

1971



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

აოაშა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 64 ტომ

№ 3

დეკემბერი 1971 ДЕКАБРЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

მოაზგე

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

116 05

ტომი 64 ტომ

№ 3

დეკემბერი 1971 ДЕКАБРЬ

თბილისი * ТБИЛИСИ * TBILISI



ს ა რ ე დ ა ტ ო რ ო კ ო ლ ე გ ი ა

- ა. ბოჭორიშვილი, ჰ. გამყრელიძე, დ. გედევანიშვილი, ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), თ. დავითაია, რ. დვალი, ს. დურმეშიძე, ი. ვეკუა, ნ. კეცხოველი, ვ. კუპრაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ვ. მამასახლისოვი, ვ. მახალდანი, გ. მელიქიშვილი, ნ. მუსხელიშვილი, მ. საბაშვილი, გ. ციციშვილი, გ. წერეთელი, ე. ხარაძე (მთავარი რედაქტორი), ა. ჯანელიძე

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- А. Т. Бочоришвили, И. Н. Векуа, П. Д. Гамкრелидзе, Д. М. Гедеванишвили, И. М. Гигинейшвили (зам. главного редактора), Ф. Ф. Давитая, Р. Р. Двали, А. И. Джanelidze, С. В. Дурмишидзе, Н. Н. Кецохели, В. Д. Купрадзе, Н. А. Ландия (зам. главного редактора), В. И. Мамасахлисов, В. В. Махалдiani, Г. А. Меликишвили, Н. И. Мухелишвили, М. Н. Сабашвили, Е. К. Жарадзе (главный редактор), Г. В. Церетели, Г. В. Цицишвили

პასუხისმგებელი მდივანი კ. აბჯანდაძე
Ответственный секретарь К. З. Абжандадзе

ელმოწერილია დასაბეჭდად 8.12.1971; შეკვ. № 2424; ანაწილების ზომა 7×12; ქაღალდის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 16; საალრიცხო-სავამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 22,4; უე 01428; ტირაჟი 1800

* * *

Подписано к печати 8.12.1971; зак. № 2424; размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист 16; уч.-издательский лист 18,5; печатный лист 22,4; УЭ 01428; тираж 1800

* * *

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 60, კუტუშოვის ქ., 19
საფოსტო ინდექსი 380060

Издательство «Мецниერება», Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 19
Почтовый индекс 380060

* * *

საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, 60, კუტუშოვის 19
Типография Академии наук ГССР, Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 19
Почтовый индекс 380060

შ ი ნ ა პ რ ს ი

ამთიმატიკა

- *რ. ს ხ ი რ ტ ლ ა ძ ე. ერთიანების მოცემული რიცხვის მქონე ლოგიკის ალგებრის ფუნქციათა ერთი ოჯახის შესახებ 532
- *ო. გ ა ბ ი ს. ო ნ ი ა. ფურიეს მწკრივების ძლიერად შეჯამებადობის შესახებ 535
- *ს. ს ტ ე პ ა ნ ი ა ნ ი. ფუნქციების H_8 კლასში მიკუთვნების შესახებ, რომლებსაც საზღვარზე პოლიუსები აქვს 539
- *ა. ჯ ა ფ ა რ ო ვ ი. არაპერიოდულ ფუნქციათა ზოგიერთი კლასის შედარების შესახებ 543

კიბერნეტიკა

- *რ. ს ა ლ ი ა, ი. წ ი ფ უ რ ი ა, თ. ჩ უ ბ ი ნ ი შ ვ ი ლ ი. სამართავი სისტემების თეორიის ერთი ამოცანის შესახებ 548
- *ი. ნ ა დ ა რ ე ი შ ვ ი ლ ი, ი. ო რ ლ ო ვ ი. ლექსიკის ზრდა როგორც ტექსტის სიგრძის ფუნქცია (ლ. ტოლსტოისა და ჯ. ჯოისის ნაწარმოებთა მაგალითზე) 552
- *ვ. ბ უ რ კ ო ვ ი, ი. გ ო რ გ ი ძ ე. ადაპტური დაგეგმვის პრინციპი აქტიურ სისტემებში 556

ფიზიკა

- *ტ. ა მ ბ ა რ დ ა ნ ი შ ვ ი ლ ი, ჯ. ა ნ ე ლ ი, ვ. დ უ ნ დ ლ უ ა, მ. კ ო ლ ო მ ი ი ც ე ვ ი. ნახშირბადოვან-რეზოლური კომპაუნდების შესწავლა ეპრ-მეთოდით 560
- *ი. კ ი რ ვ ა ლ ი ძ ე, თ. კ ე კ ე ლ ი ძ ე. ნაწრთობი სილიციუმის ელექტროწინაობისა და ინფრაწითელი შთანთქმის ($\lambda = 9 \text{ მკ}$) კოეფიციენტის ცვლილების შესახებ ოთახის ტემპერატურაზე გამოწვის პროცესში 562
- *ნ. კ ე კ ე ლ ი ძ ე, ზ. კ ვ ი ნ ი კ ა ძ ე. ელექტრონთა კონცენტრაციისაგან ზეებეკის კოეფიციენტის დამოკიდებულების გამოკვლევა *InAs*-ის შენაერთში 567
- *ფ. გ ი გ ი ბ ე რ ი ა, გ. ქ ა რ ც ი ვ ა ძ ე. შ. მ ი რ ი ა ნ ა შ ვ ი ლ ი, ჯ. ნ ა ნ ო ბ ა შ ვ ი ლ ი. სინუსოიდალური სიგნალის მყარსხეულოვანი გენერატორი მაღალმიან *P-InSb*-ში დენის რხევის ეფექტზე 571
- *ლ. მ ო ს ლ ო შ ვ ი ლ ი, ნ. კ უ ჭ ა ვ ა. საქართველოს მინერალური წყლების γ -სპექტრების გამოკვლევა მაღალი გარჩევითუნარიანობის Ge(Li) -დეტექტორით 576
- *ა. გ ა ლ ც ე ვ ი მ. ო დ ი შ ა რ ი ა. CO_2 ზოლების ინტეგრალური შთანთქმა 1—20 მკმ-მდე მაღალი წნევისა და ტემპერატურის დროს 580

გეოფიზიკა

- *ბ. ბ ა ლ ა ვ ა ძ ე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), პ. შ ი ნ დ ე ლ ი. შავი ზღვისა და აზოვის ზღვის რეგიონის ნალექი ფენის საშუალო სამკვირივის დახასიათება 583

ორბანული ძიმი

- *ა. ნ ო დ ა ი დ ე ლ ი, რ. ტ ყ ე შ ე ლ ა შ ვ ი ლ ი, თ. ჯ ა შ ი ა შ ვ ი ლ ი, ნ. ქ ო ი ა ვ ა. ბის (დეთილაზინო) ალკილ (არილ) სილანების პოლიკონდენსაციის რეაქცია ორატომიან ნაფტოლებთან 587

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.



*ქ. ა რ შ ი ძ ე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. გ ა ჯ ი ე ვ ი, ნ. შ ე ბ ი ე რ ი ძ ე. ჩერაულის ნეთობიდან გამოყოფილი ბენზინის გაკეთილშობილება ნ. ალკანების და გოგირდორგანული ნაერთების ერთდროული მოცილებით CaA ცეოლითის საშუალებით 591

ჰიმიური ტექნოლოგია

*გ. გ ა ფ რ ი ნ დ ა შ ვ ი ლ ი. მრავალკალციუმიანი ჰიქურების კრისტალიზაციის უნარი ჩქაროსნული გამოწვის დროს 595

ფარმაცოქიმია

*ჯ. კ უ ჭ უ ხ ი ძ ე, ნ. კ ო მ ი ს ა რ ე ნ კ ო, ლ. ე რ ი ს თ ა ვ ი. საქართველოში ინტრო-დუქცირებული იაპონური როდეას საგულე გლიკოზიდები 599

ფიზიკური გეოგრაფია

*შ. ც ხ ო ვ რ ე ბ ა შ ვ ი ლ ი. ფერსათის პლატოს მფარავი ლავის ამოღების ადგილის სა-კითხისათვის 601

ეკონომიური გეოგრაფია

უ. ა ბ ლ ა ძ ე. ქვემო იმერეთის სასოფლო დასახლებულ პუნქტთა ტიპოლოგიისათვის 605

პალიენტოლოგია

უ. ე პ ი ტ ა შ ვ ი ლ ი. კონუსის ახალი სახე ქართლის დეპრესიის სამხრეთ-დასავლეთ ნა-წილის სოლენოესკის პორიზონტიდან 609

პეტროლოგია

*თ. ჩ ხ ო ტ ლ ა, გ. დ ლ ე მ ბ ა ძ ე. ლაბის სერიის დისტენიანი კვარციტებისა და დისტენ-სტავროლიტ-გრანატიანი ამფიბოლიტების პეტროლოგიისათვის 616

მინერალოგია

*მ. ყ ლ ფ ა რ ა ძ ე. აპარის მადნიანი რაიონის ენდოგენურ საბადოებში პირველადი ზონა-ლობის საკითხისათვის 620

სამშენებლო მუშაობა

*ბ. ჯ ა ნ გ ი ძ ე. საქალაქო მშენებლობის ამოცანის გადაწყვეტა სამშენებლო შექანიკის მეთოდით 622

მეტალურგია

*ფ. თ ა ვ ა ძ ე. (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. ლ ი ნ ჩ ე ვ ს კ ა ი ა, ბ. ბ ო კ შ ტ ე ი ნ ი, გ. ს ლ რ მ ა ვ ა. ლავის ფაზების განმამტკიცებელი თვისებე-ბის გამოკვლევა აუსტენტიურ ფოლალებში 625

მანქანათმშენებლობა

*ო. ე შ ი კ ა შ ვ ი ლ ი, გ. ჭ ე ლ ი ძ ე. იარაღის გეომეტრიული პარამეტრების მართვის თვითამწყობი სისტემის მაკეტი და ექსპერიმენტული კვლევა 630

ჰიდროტექნიკა

*მ. დ დ ლ ო ბ ე რ ი ძ ე. ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა ნატურულ გამოკვლევებში გამოყენე-ბული წნევის ინდუქციური გადამწოდების საიმედოობის ზოგიერთი მახასია-თებელი 634

*ვ. ბ ლ ა ჩ ი ძ ე, ვ. ბ ო კ ე რ ი ა. სამგორის თიხნარი ნიადაგების ნიადაგქვეშიდან მორწ-ყვის საკითხისათვის 638

თგობტაქნიკა

*ჯ. ავალიანი, რ. კანდელაკი. თბოგაცემა პოლიმეთილ-სილოქსანური სითხეების დუღილის პროცესში 640

ელექტროტექნიკა

*ი. კოტკოვი, გ. წიკლაური. კოაქსიალური ვადამცემი ხაზის ხვედრითი ელექტრული პარამეტრების გათვლა არსტაციონარულ რეჟიმში 646

ავტომატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

*გ. ვახიბერიძე. ელექტრონული ციფრული სათვლელი მანქანების არითმეტიკული მოწყობილობის მაჯამებლის კონტროლისა და უწყისიერობათა ავტომატური ძებნის ერთი მეთოდის შესახებ 649

მასალათა ტექნოლოგია

*ვ. ბალავაძე, მ. ლორთქიფანიძე. ვაკუუმის შეზღუდული დეფორმაციის გავლენა ტენიანი ბეტონის სიმტკიცესა და დეფორმაციულობაზე ცენტრალური ვაკუუმის დროს 653

ნიადაგმცოდნეობა

რ. მარდალეიშვილი. ტყის ყავისფერი ნიადაგების ჰუმუსის შედგენილობა და მისი ცვალებადობა ვაკუულტურებასთან დაკავშირებით 655

მეტყენეობა

ქ. მანველიძე. ჩრდილოამერიკული მერქნიანი ჯიშების ზრდის რიტმი, კამბიუმის მოქმედების თავისებურება და მერქნის ჩამოყალიბება 659

ბოტანიკა

*ლ. კუხალაიშვილი. კეთილმოწყობის წყალმცენარეები მდ. არაგვის ხეობიდან 666
გ. ზამთარაძე. ზოგიერთი ასოციაციის სივრცეებრივი ვაგრცელებისა და ურთიერთობის შესწავლისათვის საქართველოს სამხრეთ მთიანეთზე 667

მცენარეთა ფიზიოლოგია

დ. ქინქლაძე, ქ. ტარასაშვილი. განსხვავებულ პირობებში მოზარდ მცენარეთა პლასტიდური პიგმენტების ხსნარების გამოხუნება ულტრაიისფერი სხივების შემოქმედების დროს 671
დ. ზარქუა, ლ. ქანთარია. ვაზის კალმებში ციტოქრომოქსილაზასა და კატალაზას აქტივობის წლიური დინამიკა 675

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

*ქ. ნადარეიშვილი, მ. ჯანჭღავა, ლ. ფოჩიანი. კარდიოლინამიკის ფაზური ინტერვალების გაზომვის მეთოდოლოგია 682
* ვ. მამისაშვილი. თავის ტვინის მიკროცირკულაციის მარეგულირებელი პიალური არტერიების ძირითადი გეომეტრიული პარამეტრები 685

ბიოფიზიკა

*მ. ჯინჭარაძე, ნ. მაკარაშვილი, თ. ვამცემლიძე. ზოგიერთი ჰორმონალური პრეპარატის გავლენა ძალის სისხლის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე 689

ბიოქიმია

*ს. დურმიშიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ა. სოფრომაძე. ლეიკოციანიდინისა და ლეიკოდეფინიდინის იდენტიფიცირება საფერავის ჯიშის ყურძნის... თესლიდან 694

- *ო. ხაჩიძე, ი. მათიკაშვილი. ვაზის ფესვების ცილების ფრაქციული და ამინომჟავური შემადგენლობა 697
- *დ. ლუგრეხელიძე, ა. ჯიქია. ორთო-ქინოიდური სტრუქტურების შემცველი ჟანგვითი სისტემების ბენზოლ-ჰიდროქსილაზური აქტივობა 701
- *გ. გელბახიანი, ზ. ზედანია. სისხლის შრატისა და შარდის ცილების შესწავლა ქრონიკული ნეფრიტის დროს დისკ ელექტროფორეზის მეთოდით 705
- *ე. კირთაძე. ნახშირორჟანგის შეთვისება საფუერების მიერ მეორეულ სპირტულ დუღილში 709

ზოოლოგია

- *ო. ბოგდანოვი. ახალი მონაცემები ცხვირქოსანი გველგესლას... გამრავლების შესახებ 712

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

- *დ. ტარყაშვილი. აუქსინებისა და გიბერელინების ტიპის ზრდის ნივთიერებების სინთეზი განსხვავებული ეფექტურობის კოჟრის ბაქტერიების მიერ 715

ენტომოლოგია

- *ვ. ლოგვინენკო, ნ. ნეფარიძე. ჰიპნობელას ახალი სახეობა... ხევესურეთიდან 719
- გ. გეგენაეა, ი. კოკორაშვილი. ფოსფამიდისა და სევინის ბინარული პრეპარატის ეფექტურობა ვარდის ყლორტის ხერხიას წინააღმდეგ 721

პისტოლოგია

- *პ. წერეთელი. სპერმატოციტების რაოდენობრივი ცვლილებები რუსული თეთრი ჯიშის მამლების ინდივიდური განვითარების პროცესში 726
- *მ. ნებიერიძე, გ. დანელია. ნათხემის კარავის მდგრადობის საკითხისათვის შის სტრუქტურაზე ქრონიკული და მწვავე ჰიპოქსიის გავლენის პირობებში 731

ციტოლოგია

- *ჯ. მდივნიშვილი, ა. მიქელაძე. მაკროფაგების ულტრასტრუქტურა ფილტვის ალერგიულ გრანულომაში გამოწვეული ანგიოსტომიოზის მატლების მიგრაციის შედეგად 735

ექსპერიმენტული მეთოდები

- *კ. ჩაჩაეა, ე. ვაშაკიძე, მ. ბარამიძე, ქ. ბერიაშვილი, ნ. სააკაძე, ც. კაკულია. სხედასხვა ჰორმონებისა და ქიმიური ნივთიერებების გავლენა ემბრიოგენეზსა და ნაყოფის სქესზე 739
- *გ. შარაშიძე. აენდექტომირებული კურდღლის მსხვილი ნაწლავის ინტრამურული ნერვული აპარატის ცვლილებები ექსპერიმენტული ქიმიური კოლიტის დროს 743
- *ც. საყვარელიძე, ა. ხუჭუა. დიჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები მისი ქრონიკული დაზიანების დროს 748
- *ვ. ჟორჯოლიანი. კაპტანის მიერ დოზების ხანგრძლივი მოქმედება გონადების ფუნქციაზე ექსპერიმენტში 751

ლიტერატურის ისტორია

- *ლ. პივაზიანი. ლეონიდ ანდრეევის შემოქმედების იდეურ-მხატვრული თავისებურებათა შესახებ 756

ხელოვნების ისტორია

- *ბ. გულიაშვილი. სუფთა წყობა და ნეიტრალური ინტერვალები ხალხურ მუსიკალურ შემოქმედებაში 759

მაცნეობის ისტორია

- *ე. ჯუღელი, ა. ნადირაშვილი. სამეცნიერო კადრების მომზადების საკითხის შესწავლისათვის საქართველოში 764

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Р. Л. Схиртладзе. Об одном семействе функций алгебры логики с данным числом единиц 529
- О. Д. Габисония. О сильной суммируемости рядов Фурье 533
- С. С. Степанян. О принадлежности функции, имеющей на границе $|z|=1$ конечное число полюсов, классу H_δ 537
- Ариф С. Джафаров. О сравнении некоторых классов неперiodических функций 541

КИБЕРНЕТИКА

- Р. Н. Салия, И. Е. Ципурия, Т. Н. Чубинишвили. Об одной задаче теории управляемых систем 553
- И. Ш. Надарейшвили, Ю. К. Орлов. Рост лексики как функция длины текста (на примере произведений Л. Н. Толстого и Д. Джойса) 549
- В. Н. Бурков, И. А. Горгидзе. Принцип адаптивного планирования в активных системах 553

ФИЗИКА

- Т. С. Амбарданишвили, Д. Н. Анели, В. Ю. Дундуа, М. А. Коломийцев. Изучение углерод-резольных компаундов методом ЭПР 657
- И. Д. Кирвалидзе, Т. М. Кекелидзе. Об изменении удельного электро-сопротивления и коэффициента поглощения при 9 мк в процессе отжига в закрепленных образцах кремния 561
- Н. П. Кекелидзе, З. В. Квиникадзе. Исследование зависимости коэффициента Зеебека от концентрации электронов в соединении *InAs* 565
- П. Г. Гигиберия, Г. А. Карцивадзе, Ш. М. Мирианшвили, Д. И. Нанобашвили. Твердотельный генератор синусоидального сигнала на основе эффекта колебания тока в высокоомном *P-InSb* 569
- Л. М. Мосулишвили, Н. Е. Кучава. Исследование спектров γ -излучения минеральных вод Грузии *Ge(Li)*-детектором высокого разрешения 573
- А. П. Гальцев, М. А. Одишария. Интегральное поглощение полос CO_2 в области 1—20 мкм при повышенных давлениях и температурах 577

ГЕОФИЗИКА

- Б. К. Балавадзе (член-корреспондент АН ГССР), П. Ш. Миндели. Плотностная характеристика осадочного комплекса Черноморо-Азовского региона 581

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- А. И. Ногайдели, Р. Ш. Ткешелашвили, Т. К. Джашнашвили, Н. А. Коява. О реакции поликонденсации бис(диэтиламино)алкил(арил)силанов с двухатомными нафтолами 585
- Х. И. Арешидзе (академик АН ГССР), М. К. Гаджиев, Н. М. Небиеридзе. Повышение октанового числа прямогонного бензина высоко-сернистой чераульской нефти совместным извлечением н. алканов и сераорганических соединений цеолитом CaA 589

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Г. Г. Гапридашвили. Кристаллизационная способность многокальциевых глазурей скоростного обжига 593

ФАРМАКОХИМИЯ

- Дж. К. Кучухидзе, Н. Ф. Комиссаренко, Л. И. Эристави. Сердечные гликозиды родеи японской, интродуцированной в Грузию 597

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

- *Ш. А. Цховребашвили. К вопросу о месте излияния лавы, покрывающей плато Персати 604

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

- * В. В. Абуладзе. К типологии сельских населенных пунктов Нижней Имерети 607

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

- * В. Д. Эпиташвили. Новый вид конуса из соленовского горизонта юго-западной части Карталинской депрессии 611

ПЕТРОЛОГИЯ

- Т. Г. Чхотуа, Г. Д. Думбадзе. К петрологии дистеновых кварцитов и дистен-ставролит-гранатовых амфиболитов лабинской серии 613

МИНЕРАЛОГИЯ

- М. Д. Купарадзе. К вопросу о первичной рудной зональности в эндогенных месторождениях Аджарского рудного района 617

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- А. М. Джангидзе. Решение градостроительной задачи методом строительной механики 621

МЕТАЛЛУРГИЯ

- Ф. Н. Тавадзе (академик АН ГССР), М. И. Линчевская, Б. С. Бокштейн, Г. Г. Сурмава. Исследование упрочняющих свойств фаз Лавеса в аустенитных сталях 623

МАШИНОВЕДЕНИЕ

- О. С. Езикашвили, Г. Д. Челидзе. Макет и экспериментальное исследование самонастраивающейся системы управления геометрическими параметрами инструмента 627

ГИДРОТЕХНИКА

- М. И. Гогоберидзе. Некоторые характеристики надежности индуктивных датчиков давления, применяемых в натурных исследованиях гидротехнических сооружений 631
- В. М. Буачидзе, В. Н. Бокерия. К вопросу подпочвенного орошения на суглинистых почвах Самгори 635

ТЕПЛОТЕХНИКА

- Д. И. Авалиани, Р. Д. Канделаки. Теплообмен при кипении полиметилсилоксановых жидкостей 639

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

И. Н. Кротков, Г. Н. Циклаури. Расчет удельных электрических параметров коаксиальной линии в нестационарном режиме 643

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛ. ТЕХНИКА

Г. Д. Вачиберидзе. Об одном методе контроля и автоматического поиска неисправностей в сумматорах арифметического устройства ЭЦВМ 547

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ

Б. К. Балавадзе, М. М. Лордкипанидзе. Влияние стесненности деформации растяжения на прочность и деформативность водонасыщенного бетона при осевом растяжении 651

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

* Р. К. Мардалейшвили. Состав гумуса коричневых лесных почв и его изменения в связи с окультуриванием 657

ЛЕСОВОДСТВО

* К. М. Манвелидзе. Ритм роста, особенности действия камбия и формирования древесины североамериканских древесных пород 662

БОТАНИКА

Л. К. Кухалейшвили. Материалы к флоре диатомовых водорослей долины р. Арагви 663

* Г. К. Замтарадзе. К изучению пространственного распространения и взаимоотношения некоторых ассоциаций Южного нагорья Грузии 670

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

* Д. Ч. Кинкладзе, К. М. Тарасашвили. Выцветание растворов пластидных пигментов растений различных местообитаний под влиянием дика измерения межфазных интервалов кардиодинамики 673

* Д. А. Заркуа, Л. В. Кантария. Годичная динамика активности каталазы и цитохромоксидазы в побегах виноградной лозы 677

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

К. Ш. Надарейшвили, М. М. Джанджгава, Л. А. Починани. Методика измерения межфазных интервалов кардиодинамики 678

В. А. Мамисашвили. Основные геометрические параметры в системе пальных артерий, регулирующих микроциркуляцию в коре головного мозга 683

БИОФИЗИКА

М. М. Джинчарадзе, Н. П. Мачарашвили, Т. Ш. Гамцемлидзе. К вопросу влияния некоторых гормональных препаратов на физико-химические параметры крови собак 687

БИОХИМИЯ

С. В. Дурмишидзе (академик АН ГССР), А. Н. Сопремадзе. Идентификация лейкоцианидина и лейкодельфинидина из семян винограда сорта Саперави 691

О. Т. Хачидзе, И. А. Матикашвили. Фракционный и аминокислотный состав белков корней виноградной лозы 695

Д. Ш. Угрехелидзе, А. Н. Джикиа. Бензолгидроксиллазная активность окислительных систем, содержащих о-хинонды структуры 699

- Г. П. Гелбахиани, З. С. Зедания. Изучение белков сыворотки крови и мочи при хроническом нефрите методом диск электрофореза 703
- Э. Г. Киртадзе. Использование углекислоты дрожжами при вторичном спиртовом брожении 707

ЗООЛОГИЯ

- О. П. Богданов. Новое в размножении рогатой гадюки... 711

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

- Д. В. Таркашвили. Синтез ростовых веществ типа ауксинов и гиббереллинов клубеньковыми бактериями различной эффективности 713

ЭНТОМОЛОГИЯ

- В. Н. Логвиненко, Н. Н. Непаридзе. Новый вид цикады из семейства... из Хевсурети (ГССР) 717
- Г. В. Гегенава, Я. Р. Кокорашвили. Эффективность бинарного препарата фосфамида и севина против розанного побегового пилильщика 723

ГИСТОЛОГИЯ

- П. Д. Церетели. Количественные изменения сперматоцитов в процессе индивидуального развития петухов русской белой породы 725
- М. А. Небиеридзе, Г. С. Данелия. К вопросу прочности мозжечкового намета в свете влияния хронической и острой гипоксии на его структуру 729

ЦИТОЛОГИЯ

- Д. А. Мдивнишвили, А. Л. Микеладзе. Ультраструктура макрофагов в аллергических гранулемах легких, вызванных миграцией личинок анкилостомид 733

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- К. В. Чачава, В. И. Вашакидзе, М. В. Барамидзе, К. Н. Бершвили, Н. Д. Саакадзе, Ц. В. Какулия. Результаты влияния различных гормонов и химических соединений на эмбриогенез и пол плода 737
- Г. Л. Шарашидзе. Интрамуральный нервный аппарат ободочной кишки при экспериментальном химическом колите у аппендэктомизированных кроликов 741
- Ц. Н. Сакварелидзе, А. В. Хучуа. Морфологическая характеристика печени при ее хроническом поражении 745
- В. С. Жоржوليани. Влияние длительного введения каптана на функцию гонад 749

ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

- Л. А. Пивазян. Об идейно-художественных особенностях творчества Леонида Андреева 753

ИСТОРИЯ ИСКУССТВ

- Б. А. Гулисашвили. Чистый строй и нейтральные интервалы в народном музыкальном творчестве 757

ИСТОРИЯ НАУКИ

- Э. П. Джугели, А. Н. Надирашвили. К вопросу изучения подготовки научных кадров в Грузинской ССР 761

CONTENTS*

MATHEMATICS

R. L. Skhirtladze. Concerning a family of functions of algebra of logic with a given number of unities	532
O. D. Gabisonia. On the strong summability of the Fourier series	536
S. S. Stepanian. On functions from H_δ class with finite number of poles on $(z)=1$	539
A. S. Džafarov. Comparison of some classes of non-periodic functions	544

CYBERNETICS

R. N. Salia, I. E. Tsipuria, T. N. Chubinishvili. On one problem of the theory of control systems	548
I. Sh. Nadareishvili, Yu. K. Orlov. Vocabulary growth as the function of the text length (as exemplified by the works of L. Tolstoy and J. Joyce)	552
V. N. Burkov, I. A. Gorgidze. Adaptive planning principle in active systems	556

PHYSICS

T. S. Ambardanishvili, D. N. Aneli, V. Yu. Dundua, M. A. Kolo-mitsev. Study of carbon-resol compounds by the EPR method	560
I. D. Kirvalidze, T. M. Kekelidze. On the change of specific electrical resistance and of adsorption coefficient at $\lambda=9\text{m}$ during annealing in hardened silicon samples at room temperature	563
N. P. Kekelidze, Z. V. Kvinikadze. Investigation of the Seebeck coefficient dependence on electron concentration in <i>InAs</i> compound	567
P. G. Gigiberia, G. A. Kartsivadze, Sh. M. Mirianashvili, D. I. Nanobashvili. Solid state oscillator of sinusoidal signal based on the current oscillation effect in the high-resistance <i>P-InSb</i>	572
L. M. Mosulishvili, N. E. Kuchava. Studies of the γ -spectra of Georgian mineral waters by means of a Ge(Li) detector with high resolution	576
A. P. Galtsev, M. A. Odisharia. The total absorption by bands of CO_2 in the region 1-20 μ at elevated pressures and temperatures	580

GEOPHYSICS

B. K. Balavadze, P. Sh. Mindeli. The density characteristics of the sedimentary layer of the region of the Black and the Azov Seas	584
--	-----

* The list of titles comprises the summaries in English.

ORGANIC CHEMISTRY

- A. I. Nogaideli, R. Sh. Tkeshelashvili, T. K. Jashiashvili, N. A. Koiava. On the polycondensation reaction of bis(diethyl amino) alkyl (aryl) silanes with diatomic naphthols 587
- Kh. I. Areshidze, M. K. Gajiev, N. M. Nebieridze. Octane ratio increase of direct-distillation petrol of high-sulphur cheraul oil through joint extraction of N-alkanes and sulphur-organic compounds by CaA zeolite 591

CHEMICAL TECHNOLOGY

- G. G. Gaprindashvili. The crystal capacity of multi-calcium glazes during high-rate burning 596

PHARMACEUTICAL CHEMISTRY

- J. K. Kuchukhidze, N. F. Komissarenko, L. E. Eristavi. Cardiac glycosides of *Rhodea Japonica* introduced into Georgia 600

PHYSICAL GEOGRAPHY

- Sh. A. Tskhovrebashvili. Concerning the site of the eruption of the lava covering the Persati plateau 604

ECONOMICAL GEOGRAPHY

- V. V. Abuladze. On the typology of settlements in Lower Imereti 607

PALAEONTOLOGY

- V. D. Epitashvili. A new species of conus from the Solenovski horizon of the south-western part of the Kartli depression 611

PETROLOGY

- T. G. Chkhotua, G. D. Dumbadze. Concerning the petrology of disthene quartzites and disthene-staurolite-garnet amphibolites of the Laba series 616

MINERALOGY

- M. D. Kupradze. On the primary zonality in the endogenic ore-deposits of the Ajarian ore-bearing area 620

STRUCTURAL MECHANICS

- A. M. Jangidze. Solution of a town-building task by the method of structural mechanics 622

METALLURGY

- F. N. Tavadze, M. I. Linchevskaya, B. S. Bokshstein, G. G. Surmava. Investigation of the strengthening properties of Lovés phases in austenitic steels 625

MACHINE BUILDING SCIENCE

- O. S. Ezikashvili, G. D. Chelidze. The model and experimental investigation of the adaptive system of the control of the geometrical parameters of a tool 630

HYDRAULIC ENGINEERING

- M. I. Gogoberidze. Some characteristics of the reliability of inductive pressure-transducers used in natural investigations of hydrotechnical constructions 634
- V. M. Buachidze, V. N. Bokeria. Subsoil irrigation of Samgori clay loamy soils 638

HEAT ENGINEERING

- J. I. Avaliani, R. D. Kandelaki. Heat transfer to boiling polymethylxyloxane fluids 641

ELECTROTECHNICS

- I. N. Krotkov, G. N. Tsiklauri. Calculation of specific electrical parameters of coaxial line in non-stationary regime 646

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- G. D. Vachiberidze. On a method of control and automatic search of faults in the adders of the arithmetic device of digital computers 649

TECHNOLOGY OF MATERIALS

- V. K. Balavadze, M. M. Lordkipanidze. The effect of constraint of tensile deformation on the durability and deformability of water-saturated concrete during axial tension 654

SOIL SCIENCE

- R. K. Mardaleishvili. Humus content of brown woodland and its changes in connection with cultivation 657

FORESTRY

- K. M. Manvelidze. The growth rhythm, cambium action peculiarities and wood formation of north American wood species 662

BOTANY

- L. K. Kukhaleishvili. On the study of the algae *Bacillariophyta* in the Aragvi river valley 666
- G. K. Zamtaradze. Towards the study of the spatial distribution and interrelations of some associations of the southern highlands of Georgia 670

PLANT PHYSIOLOGY

- D. Ch. Kinkladze, K. M. Tarasashvili. Fading of UV-irradiated solutions of plastid pigments of plants of various habitats 674

- D. A. Zarkua, L. V. Kantaria. Annual dynamics of the activity of catalase and cytochrome oxidase in grapevine shoots 677

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- K. Sh. Nadareishvili, M. M. Janjgava, L. A. Pochiani. Methods for measuring cardiac cycle intervals 682
- V. A. Mamisashvili. Geometrical parameters in the system of pial arteries controlling microcirculation in the cerebral cortex 686

BIOPHYSICS

- M. M. Jincharadze, N. P. Macharashvili, T. Sh. Gamtsemidze. On the influence of some hormonal preparations on the physical and chemical indices of the dog's blood 689

BIOCHEMISTRY

- S. V. Durmishidze, A. N. Sopromadze. Identification of leucocyanidins and leucodelphinidins in *Saperavi* (*Vitis vinifera* L.) seeds 694
- O. T. Khachidze, I. A. Matikashvili. Fractional and amino acidic composition of grapevine root proteins 697
- D. Sh. Ugrekhelidze, A. N. Jikia. Benzene hydroxylase activity of oxidizing systems containing O-quinoid structures 701
- G. P. Gelbakhiani, Z. S. Zedania. A study of blood serum and urine proteins in chronic nephritis by the method of disc electroforesis 706
- E. G. Kirtadze. Yeast consumption of carbonic acid during secondary alcoholic fermentation 709

ZOOLOGY

- O. P. Bogdanov. New data on the reproduction of horned viper, *Vipera ammodytes transcaucasiana* Boulenger 712

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

- D. V. Tarkashvili. Synthesis of auxin- and gibberellin-type growth substances by nodule bacteria of varying efficiency 716

ENTOMOLOGY

- V. N. Logvinenko, N. N. Neparidze. A new species of the Cicada, family *Cixiidae* *Tachycixius chevsureticus* sp. n. from Khevsureti 719
- G. V. Gegenava, Ya. R. Kokorashvili. Effectivity of a binary preparation of phosphamide and sevin against the rose shoot sawfly 723

HISTOLOGY

- P. D. Tsereteli. Quantitative changes of spermatocytes in the process of individual development of the Russian White species of cocks 727
- M. A. Nebieridze, G. S. Danelia. Concerning tentorial durability when its structure is exposed to the influence of chronic and acute hypoxia 732

CYTOLOGY

- J. A. Mdivnishvili, A. L. Mikeladze. The ultrastructure of macrophages following the migration of ancylostomidae into allergic granulomas of the lung 736

EXPERIMENTAL MEDICINE

- K. V. Chachava, V. I. Vashakidze, M. V. Baramidze, K. N. Berishvili, N. D. Saakadze, Ts. V. Kakulia. Ultimate effect of various hormones and chemical compounds on the embryogenesis and sex of the foetus 740
- G. L. Sharashidze. Intramural nervous ganglion of the large intestine in experimental chemical colitis of rabbits subjected to appendectomy 744
- Ts. N. Sakvarelidze, A. V. Khuchua. Morphological alterations of the liver in its chronic affection 748
- V. S. Zhorzholiani. Effect of prolonged injection of captan on the function of gonads 751

HISTORY OF LITERATURE

- L. A. Pivazyan. On the ideological and artistic peculiarities of the literary work of Leonid Andreyev 756

HISTORY OF ART

- B. A. Gulisashvili. Perfect mode and neutral intervals in the folk musical creation 760

HISTORY OF SCIENCE

- E. P. Jugeli, A. N. Nadirashvili. On the training of scientific personnel in the Georgian SSR 764



Р. Л. СХИРТЛАДЗЕ

ОБ ОДНОМ СЕМЕЙСТВЕ ФУНКЦИИ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ
 С ДАННЫМ ЧИСЛОМ ЕДИНИЦ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. П. Гокиели 10.6.1971)

Пусть множество B_n всех наборов $(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ из нулей и единиц упорядочено в естественном порядке, т. е. каждый набор имеет номером натуральное число, двоичная запись которого образуется этим набором. Матрицей функции f называется подмножество B_n^f множества B_n , состоящее из тех наборов, на которых $f=1$. $\|f\|$ обозначает число наборов в матрице функции f , или „число единиц“ функции f . Классы функций n переменных с заданным числом единиц изучались в работах [1—3]. Здесь рассматриваются такие семейства функций с заданным числом единиц k , которые принимают значение 1 на k последовательных наборах, кончая набором вида $\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{11 \dots 11}_m$ или начиная с набора вида $\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{00 \dots 00}_m$, где $m \geq \log_2 k$. Матрицы таких функций, таким образом,

содержат в первых $n-m$ разрядах величины $\sigma_1 \dots \sigma_{n-m}$, где любая σ_i равна 0 или 1. Пара чисел (j, m) , где j является числом, двоичная запись которого образует совокупность $\sigma_1 \dots \sigma_{n-m}$, определяет тип матрицы. Семейство функций с матрицей $B_n^{j,m}$ типа (j, m) , которая состоит из последовательных наборов и оканчивается (начинается) набором $\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{11 \dots 11}_m$ ($\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{00 \dots 00}_m$), обозначим через $\prod_n^{j,m}$ ($\overline{\prod}_n^{j,m}$)

Обозначим через $L(f_k)$ наименьшее число операций, $\&$, V и $-$, достаточных для представлении функции f формулой в базисе $\{\&, V, -\}$. Пусть $f_k(x_1, \dots, x_n) \in \prod_n^{j,m}$ и $\|f_k\|=k$, очевидно, что $\log_2 k \leq m$. Доказывается

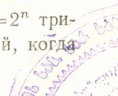
Теорема 1. Для функции $f_k \in \prod_n^{j,m}$, при условии $1 \leq k \leq 2^n - 1$,

$$L(f_k) = L_n^{j,m}(k) = 2n - m - r_k - \sum_{i=1}^{n-m} \sigma_i - 1, \quad (1)$$

где r_k — показатель кратности k относительно 2, а при $k=0$ или $k=2^n$ $L(f_k)=0$.

Доказательство. Утверждение теоремы при $k=0$ и $k=2^n$ тривиально, докажем только формулу (1). Рассмотрим сперва случай, когда

116011





$m = n$, т. е. $f_k \in \prod_n^{0, n}$. При $m = n = 1$ справедливость формулы (1) очевидна. Пусть формула верна для $1, 2, \dots, n-1$. Покажем, что она верна и для n . Заметим, что

$$L_n^{0, n}(k) = \begin{cases} L_{n-1}^{0, n-1}(k) + 1, & k < 2^{n-1}, \\ 0, & k = 2^{n-1}, \\ L_{n-1}^{0, n-1}(k) + 1, & k > 2^{n-1}. \end{cases} \quad (2)$$

Это следует из очевидного представления функции $f_k(x_1, \dots, x_n)$:

$$f_k(x_1, \dots, x_n) = \begin{cases} x_1 \cdot f_k(1, x_2, \dots, x_n) & k < 2^{n-1}, \\ x_1, & k = 2^{n-1}, \\ x_1 V f_k(0, x_2, \dots, x_n) & k > 2^{n-1}. \end{cases} \quad (3)$$

Очевидно, что $f_k^1 = f_k(1, x_2, \dots, x_n)$ и $f_k^0 = f_k(0, x_2, \dots, x_n)$ принадлежат семейству $\prod_{n-1}^{0, n-1}$ и для них справедлива формула (1), согласно индуктивному допущению. Рассмотрим три возможных случая:

1. $k = 2^{r_k} \cdot a_k < 2^{n-1}$, где a_k — нечетное число. Согласно индуктивному допущению, $L_{n-1}^{0, n-1}(k) = n - 2 - r_k$, и тогда из выражения (2) получается, что $L_n^{0, n}(k) = n - 1 - r_k$.

2. $k = 2^{r_k} \cdot a_k > 2^{n-1}$. Заметим, что $r_k < n - 1$, поскольку $k \leq 2^n - 1$, следовательно, $k - 2^{n-1} = 2^{r_k} (a_k - 2^{n-r_k-1})$ и r_k является показателем кратности и для числа $k - 2^{n-1}$ относительно 2. Тогда и в этом случае $L_{n-1}^{0, n-1}(k) = n - 2 - r_k$ и, согласно (2) $L_n^{0, n}(k) = n - 1 - r_k$.

Справедливость формулы для случая $k = 2^{n-1}$ очевидна.

В случае, когда $m < n$, имеем $f_k \in \prod_n^{j, m}$, $\log_2 k \leq m < n$. В этом случае

$$f_k(x_1, \dots, x_n) = x_1^{\sigma_1} \dots x_{n-m}^{\sigma_{n-m}} f_k(\sigma_1, \sigma_{n-m}, x_{n-m+1}, \dots, x_n), \quad (4)$$

где

$$\varphi_k(x_{n-m+1}, \dots, x_n) = f_k(\sigma_1, \dots, \sigma_{n-m}, x_{n-m+1}, \dots, x_n) \in \prod_n^{0, m}.$$

Тогда, согласно доказательству справедливости формулы (1) для семейства $\prod_m^{0, m}$, имеем

$$\begin{aligned} L_n^{j, m}(k) &= (n-m) + \sum_{i=1}^{n-m} (1 - \sigma_i) + m - r_k - 1 = \\ &= 2n - m - r_k - \sum_{i=1}^{n-m} \sigma_i - 1. \end{aligned}$$

Теорема доказана.

Заметим, что слагаемое $\sum (1 - \sigma_i)$ дает число отрицаний, а слагаемое $n - m$ — число конъюнкций в элементарной конъюнкции $x_1^{\sigma_1} \dots x_{n-m}^{\sigma_{n-m}}$. Так как других отрицаний нет, из проведенного доказательства получается



Следствие 1. Число вхождений переменных в минимальной формуле функции $f_k \in \prod_n^{j, m}$ равно $L'_n(f_k) = n - r_k$.

Теорема 2. Для функции $f_k \in \prod_n^{j, m}$ величина $L(f_k)$ не больше, чем для любой другой функции с тем же числом единиц k и с произвольной матрицей типа (j, m) .

Доказательство. Если принять, что переменные x_1, \dots, x_n являются независимыми случайными величинами, которые принимают значения 0 или 1 с равными вероятностями, то тогда вероятность того, что $f_k(x_1, \dots, x_n) = 1$, равна $P\{f_k = 1\} = k \cdot 2^{-n} = a_k 2^{-(n-r_k)}$ и не зависит от того, на каких наборах принимает функция значение 1, ибо все наборы имеют одинаковую вероятность наступления; она зависит лишь от k . Согласно следствию 1, $L'(k) = n - r_k$. Для любой другой функции φ с числом единиц $\|\varphi\| = k$ и матрицей типа (j, m) число вхождений переменных в любой ее формуле в базисе $\{\&, V, -\}$ $L'(\varphi) \geq n - r_k$. Допустим противное, пусть $L'(\varphi) < n - r_k$, тогда φ существенно зависит менее чем от $n - r_k$, скажем от $n - r_k - i$ переменных, где $1 \leq i \leq n - r_k$. После удаления несущественных переменных функция φ превращается в некоторую функцию φ' , причем $P\{\varphi = 1\} = P\{\varphi' = 1\} = a_k 2^{-(n-r_k)}$, ибо удаление или добавление несущественных переменных не должно менять значение вероятности $P\{\varphi = 1\}$. Но φ' зависит от $n - r_k - i$ переменных, каждая совокупность значений которых имеет вероятность наступления, равную $2^{-(n-r_k-i)}$. Тогда для выполнения равенства $P\{\varphi' = 1\} = a_k 2^{-(n-r_k)}$ необходимо, чтобы $\|\varphi'\| = a_k 2^{-i}$, что невозможно, ибо $a_k 2^{-i}$ — не целое число. Таким образом, $L'(\varphi) \leq L'(\varphi_k)$. Но легко заметить, что для всех функций φ с матрицей типа (j, m)

$$L(\varphi) = L'(\varphi) + \sum_{i=1}^{n-m} (1 - \sigma_i) - 1$$

и окончательно имеем, что $L(\varphi) \geq L(f_k)$.

Аналогично доказанным теоремам можно доказать и следующие теоремы:

Теорема 1'. Для произвольной функции $f_k \in \prod_n^{j, m}$ при условии $1 \leq k \leq 2^n - 1$

$$L(f_k) = \bar{L}_n^{j, m}(k) = 2(n - r_k) - \sum_{i=1}^{n-m} \sigma_i - 1, \quad (1')$$

где r_k — показатель кратности k относительно 2, а при $k = 0$ или $k = 2^n$ $L = (f_k) = 0$.

Следствие 1'. Число вхождений переменных в минимальной формуле функции $f_k \in \prod_n^{j, m}$ равно $L'(f_k) = n - r_k$.



Теорема 2'. Для функции $f_h \in \prod_n^m$ величина $L'(f_h)$ не больше, чем для любой другой функции с тем же числом единиц и матрицей того же порядка (j, m) .

Заметим, что значения $L'_n{}^m(k)$ в случае, когда $\log_2 k$ является целым числом, были получены в [2].

(Поступило 11.6.1971)

Тбилисский государственный университет
Институт прикладной математики

მათემატიკა

რ. სხირტლადე

ერთიანების მოცემული რიცხვის მქონე ლოგიკის ალგებრის
ფუნქციონირების ერთი ოჯახის შესახებ

რეზიუმე

ნაპოვნია $\{\&, V, -\}$ ბაზისზე ფუნქციის წარმოდგენისათვის საკმარისი ოპერაციითა მინიმალური რიცხვი იმ შემთხვევაში, თუ ფუნქცია 1-ის ტოლ მნიშვნელობებს ღებულობს ცვლადთა მნიშვნელობების ბუნებრივად დალაგებულ ერთობლიობათა ისეთ k ერთობლიობებზე, რომლებიც ერთიმეორის მიყოლებითაა განლაგებული და უკანასკნელი (პირველი) ერთობლიობა არის $\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{11 \dots 11}_m (\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{00 \dots 00}_m)$, სადაც ნებისმიერი σ_i არის

0 ან 1.

MATHEMATICS

R. L. SKHIRTLDZE

CONCERNING A FAMILY OF FUNCTIONS OF ALGEBRA OF LOGIC WITH A GIVEN NUMBER OF UNITIES

Summary

The minimal number of operations sufficient for representing a function on the basis of $\{\&, V, -\}$ is found for the case when the function is equal to unity only on k consecutive totalities of a naturally ordered set of totalities of the n -values of its variables and the final (initial) totality in them is $\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{11 \dots 11}_m (\sigma_1 \dots \sigma_{n-m} \underbrace{00 \dots 00}_m)$, where arbitrary σ_i is

1 or 0.

ლიტერატურა—ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. Б. И. Фиников. ДАН СССР, 115, № 2, 1957.
2. Б. С. Кочкарев. Уч. зап. Казанского гос. ун-та, т. 123, кн. 6, 1963.
3. О. Б. Лупанов. Проблемы кибернетики, вып. 14, 1965.

О. Д. ГАБИСОНИЯ

О СИЛЬНОЙ СУММИРУЕМОСТИ РЯДОВ ФУРЬЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. Г. Челидзе 18.6.1971)

Пусть $f(x)$ — суммируемая периодическая функция периода 2π . Ряд Фурье функции $f(t)$ называется сильно суммируемым в точке x к $f(x)$, если

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n+1} \sum_{m=0}^n |S_m(f; x) - f(x)| = 0, \quad (1)$$

где $S_m(f; x)$ — частная сумма ряда Фурье для функции $f(t)$.

Харди и Литтльвуд [1] поставили вопрос, будет ли равенство (1) для любой суммируемой функции выполняться почти всюду. Они же показали, что существует суммируемая функция $f(t)$, в точке Лебега которой равенство (1) может не выполняться.

Проблему, поставленную Харди и Литтльвудом, положительно решил Марцинкевич [2]. Он доказал, что почти всюду имеет место равенство

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n+1} \sum_{m=0}^n [S_m(f; x) - f(x)]^2 = 0 \quad (2)$$

для любой суммируемой функции $f(t)$. Из (2) легко следует (1). Марцинкевич не указал, в каких точках имеет место сильная суммируемость.

Проблема сильной суммируемости в данной точке была рассмотрена Тандори [3], который показал, что равенство (2), и, следовательно, равенство (1) имеют место в любой точке x , для которой равномерно по $r > 0$ выполняется

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h^3 + rh} \int_{-h}^h |f(u+x) - f(x)| du \int_{n-r}^{n+r} |f(v+x) - f(x)| dv = 0. \quad (3)$$

Но доказательство Тандори о том, что якобы равенство (3) выполняется почти всюду для любой суммируемой функции, как он сам заметил в 1968 г., оказалось ошибочным [4]. Тандори дал схему нового доказательства всей теоремы, где опять утверждается справедливость равенства (2) для любой суммируемой функции почти всюду без указания точек суммируемости. Таким образом, вопрос о точках сильной суммируемости рядов Фурье в случае функции от одной переменной оставался открытым.



В настоящей работе мы приводим схему нового доказательства равенства (2) и указываем структуру точек, где оно выполняется. Обозначим

$$A_n(f; x; \gamma) = \sum_{i=0}^{\infty} \left[\frac{n}{i+1} \int_{\frac{i-1}{n}}^{\frac{i+1}{n}} |f(x+t) - f(x)| dt \right]^{\gamma}. \quad (4)$$

Лемма. Если $f(t)$ — суммируемая периодическая функция периода 2π и $\gamma > 1$, то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} A_n(f; x; \gamma) = 0 \quad (5)$$

почти всюду.

Теорема. Для любой суммируемой периодической, периода 2π , функции $f(t)$ имеем

$$\frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n |S_i(f; x) - f(x)|^2 \leq C A_n(f; x; 2),$$

где C — некоторая постоянная.

Доказательство этой теоремы схематически запишется так:

$$\begin{aligned} \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n |S_i(f; x) - f(x)|^2 &\leq \frac{C_1}{n+1} \sum_{i=0}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{n}\right)^i |S_i(f; x) - f(x)|^2 \leq \\ &\leq \frac{C_2}{n+1} \int_0^{\pi} \int_0^{\pi} \frac{\Phi(x, u) \Phi(x, v) dudv}{\left[\frac{1}{n^2} + (u-v)^2\right] \left[\frac{1}{n^2} + (u+v)^2\right]} \leq C_3 A_n(f; x; 2); \end{aligned} \quad (6)$$

где C_1 , C_2 и C_3 — постоянные числа, а $\Phi(x, t) = f(x+t) + f(x-t) - 2f(x)$.

Следствие 1. Если $f(t)$ — суммируемая периодическая функция периода 2π , то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n |S_i(f; x) - f(x)|^k = 0 \quad (1 \leq k \leq 2)$$

во всех точках x , где выполняется (5) при $\gamma = 2$, т. е. почти всюду.

Следствие 2. Если $f(t)$ — непрерывная периодическая функция периода 2π , то

$$\frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n |S_i(f; x) - f(x)|^2 \leq O(1) \sum_{i=0}^{[2\pi n]} \frac{\omega\left(f; \frac{i+1}{n}\right)^2}{(i+1)^2}, \quad (7)$$

где $\omega(f; h)$ — модуль непрерывности функции $f(t)$. Действительно, из периодичности функции $f(t)$ легко следует

$$A_n(f; x; \gamma) \leq O(1) \sum_{i=0}^{[2\pi n]} \left[\frac{n}{i+1} \int_{\frac{i-1}{n}}^{\frac{i+1}{n}} |f(x+t) - f(x)| dt \right]^\gamma,$$

поэтому

$$A_n(f; x; \gamma) \leq O(1) \sum_{i=0}^{[2\pi n]} \left[\frac{\omega \left(f; \frac{i+1}{n} \right)}{i+1} \right]^2. \quad (8)$$

Из (6) и (8) следует (7).

Из (7) можно получить менее сильные, но более простые оценки. Например, учитывая, что при $0 < i < 2\pi n$

$$\begin{aligned} \omega \left(f; \frac{i+1}{n} \right) &\leq O(1) \left(\frac{\sqrt{i+1}}{\ln(i+1)} + 1 \right) \omega \left(f; \frac{\sqrt{i+1} \ln(i+1)}{n} \right) \leq \\ &\leq O(1) \frac{\sqrt{i+1}}{\ln(i+1)} \omega \left(f; \frac{\ln(n+1)}{\sqrt{n}} \right), \end{aligned}$$

из (7) получим

$$\frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n [S_i(f; x) - f(x)]^2 \leq O(1) \omega \left(f; \frac{\ln(n+1)}{\sqrt{n}} \right)^2. \quad (9)$$

Очевидно, что аналогичными рассуждениями из (7) можно получить и другие неравенства типа (9).

Из неравенства (9) для непрерывных периодических функций легко следует равномерная сильная суммируемость рядов Фурье.

Сухумский педагогический институт
им. А. М. Горького

(Поступило 18.6.1971)

მათემატიკა

ო. ბაბინოსია

ფურიეს მწკრივების ძლიერად შეჯამებადობის შესახებ

რეზიუმე

მოცემულია ჰარდისა და ლიტლვუდის პრობლემის ახალი გა-
დაწყვეტა ფურიეს მწკრივების ძლიერად შეჯამებადობის შესახებ. ამას-
თან მოცემულია ფურიეს მწკრივების ძლიერად შეჯამებადობის წერტილე-
ბის დახასიათება.

O. D. GABISONIA

ON THE STRONG SUMMABILITY OF THE FOURIER SERIES

Summary

A new solution is given of the Hardy-Littlewood problem concerning the strong summability of the Fourier series. The points of the strong summability of the Fourier series are also characterized.

ლიტერატურა—ЛИТЕРАТУРА—REFEREN ES

1. G. H. Hardy, I. E. Littlewood. Sur la série de Fourier d'une fonction a carre-sommable CR, 153, 1913, 1307—1307.
2. Н. К. Бари. Тригонометрические ряды. М., 1961.
3. K. Tandori. Acta Sci. Math., 16, 1955, 65—73.
4. K. Tandori. Acta Sci. Math., 29, № 3—4, 1968, 351.

С. С. СТЕПАНЯН

О ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ФУНКЦИИ, ИМЕЮЩЕЙ НА ГРАНИЦЕ
 $|z|=1$ КОНЕЧНОЕ ЧИСЛО ПОЛЮСОВ, КЛАССУ H_δ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 23.6.1971)

Рассмотрим класс функций

$$f|z|= \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n, \quad \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} |a_n|^{1/n} = 1, \quad (1)$$

которые на окружности $|z|=1$, кроме конечного числа полюсов, других особых точек не имеют.

Возникает вопрос, какому классу H_δ будут принадлежать функции (1). Используем следующие предложения:

Лемма 1. Если $f(z) \in H_\delta$, $0 < \delta < a$ и $\varphi(z) \in H_\delta$, $0 < \delta < \infty$, то сумма их $F(z) \in H_\delta$, $0 < \delta < a$ и $F(z) \notin H_\delta$, $a \leq \delta < \infty$, где $a < \infty$.

Лемма 2. Если $f_k(z) \in H_\delta$, $0 < \delta < a_k$, $k=1, 2, \dots, n$, $a_k \neq a_{k'}$, $k \neq k'$, то функции

$$F(z) = \sum_{k=1}^n f_k(z)$$

принадлежит классу H_δ , $0 < \delta < a$ и не принадлежит классу H_δ , $a \leq \delta < \infty$, где

$$a = \min_{k=1, 2, \dots, n} \{a_k\}.$$

Лемма 3. Если функция

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n, \quad \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} |a_n|^{1/n} = 1 \quad (2)$$

имеет на окружности $|z|=1$ не более конечного числа особых точек

$$z_k = e^{i\theta_k}, \quad 0 \leq \theta_1 < \theta_2 < \dots < \theta_m < 2\pi, \quad k=1, 2, \dots, m,$$

являющихся полюсами или существенно особыми точками, то существует целая функция

$$B(z) = \sum_{k=1}^m e^{-i\theta_k z} \psi_k(z),$$

где все $\psi_k(z)$ — целые функции первого порядка минимального типа, такая, что

$$a_n = B(n) + b_n, \quad \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} |b_n|^{1/n} < 1.$$



Таким образом, для функции $f(z)$ вида (2) имеем

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} B(n) z^n + \sum_{n=0}^{\infty} b_n z^n.$$

В предположениях леммы 3 функцию (2) можно разбить на сумму двух функций, из которых одна имеет во всей расширенной плоскости те особые точки, которые функция (2) имела на окружности своего круга сходимости, а другая регулярна в большом круге.

Так как $|z e^{-i\theta_k}| < 1$, то по теореме Вигерта—Лю можно написать

$$\sum_{n=0}^{\infty} B(n) z^n = \sum_{k=1}^m \sum_{n=0}^{\infty} \psi_k(n) (e^{-i\theta_k} z)^n = \sum_{k=1}^m g_k \left(\frac{1}{1 - z e^{-i\theta_k}} \right),$$

где $g_k(z)$, $k=1, 2, \dots, m$ — целые функции.

Окончательно для функций (2) получим

$$f(z) = \sum_{k=1}^m g_k \left(\frac{1}{1 - z e^{-i\theta_k}} \right) + \sum_{n=0}^{\infty} b_n z^n, \quad |z| < 1.$$

Лемма 4. Если $z_k = e^{i\theta_k}$ является полюсом функций (2) порядка N_k , то соответствующая целая функция $g_k(z)$ является многочленом степени N_k , и обратно, где $k=1, 2, \dots, m$.

Ответ на поставленную задачу дает следующая

Теорема. Если все особые точки $z_k = e^{i\theta_k}$, $k=1, 2, \dots, m$ функций (2) являются полюсами соответственно порядков N_1, N_2, \dots, N_m , то функции (2) принадлежат классу H_δ $0 < \delta < \frac{1}{N}$, где $N = \max_{k=1, 2, \dots, m} \{N_k\}$, и не принадлежат классу H_δ $\frac{1}{N} \leq \delta < \infty$.

надлежат классу H_δ $\frac{1}{N} \leq \delta < \infty$.

Из теоремы вытекает следующее:

1. Если коэффициенты a_n функций (1) ограничены и не стремятся к нулю, то $f(z) \in H_\delta$, $0 < \delta < 1$.

Действительно, известно, что если коэффициенты a_n ряда (1) ограничены, тогда все полюсы функций (1), лежащие на окружности $|z|=1$, простые, а если $a_n \rightarrow 0$, то функции (1) не имеют полюсов на окружности $|z|=1$ ([1], стр. 129).

2. Если для ряда (1) выполняются условия

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{a_{n+1}} = 1, \quad \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \left| 1 + \sum_{\lambda=1}^m (-1)^\lambda C_m^\lambda \frac{a_{n-\lambda}}{a_n} \right|^{\frac{1}{n}} < 1,$$

где m — некоторое натуральное число, то $f(z) \in H_\delta$, $0 < \delta < \frac{1}{m}$ и

$f(z) \notin H_\delta$, $\frac{1}{m} \leq \delta < \infty$.

Действительно, вышеуказанные условия являются необходимыми и достаточными для того, чтобы функции (1) имели на окружности $|z| = 1$ единственную особую точку, являющуюся полюсом порядка m в точке $z=1$ ([1], стр. 97).

Ереванский государственный
педагогический институт
им. X. Абовяна

(Поступило 25.6.1971)

მათემატიკა

ს. სტეპანიანი

ფუნქციების H_δ კლასში მიკუმონების შესახებ, რომლებსაც
საზღვარზე პოლიუსები აქვს

რეზიუმე

განხილულია (1) ფორმულით განსაზღვრული ფუნქციათა კლასი, რომლებსაც სასრული რიცხვი პოლიუსები აქვს საზღვარზე $|z| = 1$. დამტკიცებულია

თეორემა. თუ $z_k = e^{ix^k}$, $k = \overline{1, m}$ წარმოადგენენ (1) ფორმულით განსაზღვრულ $f(z)$ ფუნქციის N_k რიგის პოლიუსებს, მაშინ $f(z) \in H_\delta$, სადაც

$$0 < \delta < \frac{1}{N}, \quad N = \max \{N_k\}$$

და არ მიეკუთვნება H_Δ კლასს, თუ $\Delta \geq \frac{1}{N}$.

MATHEMATICS

S. S. STEPANIAN

ON FUNCTIONS FROM H_δ CLASS WITH FINITE NUMBER OF
POLES ON $|z| = 1$

Summary

The paper considers the class of functions defined by (1), with a finite number of poles on $|z| = 1$. The following theorem is proved:

Theorem. If $z = e^{ix^k}$, $k = 1, 2, \dots, m$ are poles of N_k degree of the function $f(z)$ defined by (1), then $f(z) \in H_\delta$ where $0 < \delta < \frac{1}{N}$, $N = \max \{N_k\}_{k=1, 2, \dots, m}$ and $f(z) \notin H_\Delta$ when $\Delta \geq N^{-1}$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Бибербах. Аналитическое продолжение. М., 1967.

Ариф С. ДЖАФАРОВ

О СРАВНЕНИИ НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ НЕПЕРИОДИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. Г. Челидзе 19.6.1971)

Результаты данного сообщения примыкают к классическим теоремам Дж. Джексона, С. Н. Бернштейна, результатам С. М. Никольского, А. Ф. Тимана, В. К. Дзядыка и А. Л. Фуксмана [1—4].

Будем говорить, что функция $f(x)$, заданная на $[-1, 1]$, принадлежит классу $\tilde{H}^{(\rho, \beta)}$, если на этом отрезке она допускает ρ -кратное применение оператора Лежандра:

$$D \equiv \frac{d}{dx} (1-x^2) \frac{d}{dx}, \quad D^\rho f(x) \in C[-1, 1]$$

и

$$\|D^\rho f - \{D^\rho f\}_h\|_{C[-1, 1]} = O(h^\beta), \quad \beta > 0,$$

где

$$\{f(x)\}_h = f_h(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi f(x \cos h + \sqrt{1-x^2} \sin h \cos \theta) d\theta, \quad h > 0.$$

Пусть, далее $S^{(r, \alpha)}$ -класс функций, заданных на $[-1, 1]$, имеющих r непрерывных производных в интервале $(-1, 1)$, причем функция $\psi_i(x) = f^{(r-i)}(x) (1-x^2)^{\frac{r}{2}-i}$, $0 \leq i \leq \frac{r}{2}$, непрерывна на $[-1, 1]$, $\psi_i(-1) = \psi_i(1) = 0$ в случае нечетного r и

$$\omega(\psi_i; x; \delta) \leq M \left(\frac{\delta}{\sqrt{1-x^2} + \sqrt{\delta}} \right)^\alpha, \quad \alpha > 0,$$

где, по определению,

$$\omega(\psi; x; \delta) = \max_{h: |h| \leq \delta; |x+h| \leq 1} |\psi(x+h) + \psi(x)|.$$

Этот класс ввел А. Л. Фуксман.

Следующая теорема получается непосредственно из сопоставления результата А. Л. Фуксмана [4] и нашего результата [5] (теорема 4 при $\varphi(\delta) \equiv \delta^\beta$, $0 < \beta < 2$).



Теорема 1⁽¹⁾. *Справедливы следующие соотношения:*

$$\tilde{H}^{(p, \beta)} = \begin{cases} S^{(2p, \beta)} & \text{при } 0 < \beta < 1, \\ S^{(2p+1, \beta-1)} & \text{при } 1 < \beta < 2, \end{cases}$$

или то же самое для $0 < \alpha < 1$

$$S^{(r, \alpha)} = \begin{cases} \tilde{H}^{(r/2, \alpha)} & \text{при четном } r, \\ \tilde{H}^{([r/2], 1+\alpha)} & \text{при нечетном } r. \end{cases}$$

Пусть $\tilde{H}_2^{(\beta)}$ —класс функций $f(x) \in L_2[-1, 1]$, для которых

$$\|f - f_h\|_{L_2[-1, 1]} = Q(h^\beta), \quad h > 0, \beta > 0,$$

а $\tilde{H}_2^{(1, \nu)}$ —класс функций $f(x) \in L_2[-1, 1]$, для которых $f(x)$ и $f_h(x)$ эквивалентны функциям $\tilde{f}(x)$ и $\tilde{f}_h(x)$, обладающим следующими свойствами:

1) $\tilde{f}(x)$ и $\tilde{f}_h(x)$ абсолютно непрерывны на любом отрезке $[-1 + \varepsilon, 1 - \varepsilon]$, $0 < \varepsilon < 1$;

2) $\tilde{f}'(x)$ и $\tilde{f}'_h(x)$ суммируемы с квадратом на отрезке $[-1, 1]$ с весом $1 - x^2$;

$$3) \left\{ \int_{-1}^1 [\tilde{f}'(x) - \tilde{f}'_h(x)]^2 (1 - x^2) dx \right\}^{\frac{1}{2}} = Q(h^\nu), \quad \nu > 0.$$

Из сопоставления теоремы 1 (при $r=0$, $\omega(\delta) \equiv \delta^\beta$, $1 < \beta < 2$) нашей работы [6] с теоремой (при $r=1$, $\alpha=0$) работы [7] получается

Теорема 2. *Для любого $\nu \in (0, 1)$ классы $\tilde{H}_2^{(1+\nu)}$ и $\tilde{H}_2^{(1, \nu)}$ совпадают.*

Заметим, что в метрике пространства C для функций, заданных на отрезке $[-1, 1]$, в терминах применимости оператора Лежандра и осредненных функций удалось получить [5] аналог основных прямых и обратных теорем теории наилучших приближений тригонометрическими полиномами.

А теперь в указанных терминах сформулируем теорему несколько иного вида, являющуюся аналогом теоремы Дж. Джексона.

Теорема 3. *Если к функции $f(x)$ p ($p \geq 0$) раз применим оператор Лежандра D и результат применения, т. е. функция $D^p f(x) \in C[-1, 1]$, то при любом натуральном n*

$$E_n(f) \leq \frac{C_{p, m}}{n^{2(m+p-1)}} \sum_{\nu=1}^n \nu^{2m-3} \tilde{\omega} \left(D^p f; \frac{\pi}{\nu} \right),$$

где $m \geq 2$ —любое фиксированное натуральное число, $E_n(f)$ —наилучшее приближение функции $f(x)$ посредством алгебраических полиномов порядка не выше $n-1$,

$$\tilde{\omega}(f; \delta) = \sup_{0 < h \leq \delta} \|f - f_h\|_C[-1, 1],$$

$C_{p, m}$ —постоянная, зависящая только от p и m .

⁽¹⁾ Эту теорему можно было бы привести в заметке [5], но в то время работа А. Л. Фуксмана [4] нам еще не была известна.

Пусть $S^{(k)} (k \geq 3)$ — единичная сфера k -мерного евклидова пространства, D — оператор Лапласа на сфере, т. е. угловая часть оператора Лапласа в k -мерном евклидовом пространстве, записанного в сферических координатах.

Имеет место следующая теорема, являющаяся сферическим аналогом теоремы 3:

Теорема 4. Если к функции $f(x)$ $p (p \geq 0)$ раз применим оператор Лапласа D и результат применения, т. е. функция $D^p f(x) \in C(S^k)$, то при любом натуральном n

$$E_n(f) \leq \frac{C_{p, m, k}}{n^{2(p+m)-k+1}} \sum_{\nu=1}^n \nu^{2m-k} \tilde{\omega} \left(D^p f; \frac{\pi}{\nu} \right),$$

где $m \geq \frac{k+1}{2}$ — любое фиксированное натуральное число, $E_n(x)$ — наилучшее приближение функции $f(x)$ посредством гиперсферических полиномов порядка не выше $n-1$,

$$\tilde{\omega}(f; \delta) = \sup_{0 < h \leq \delta} \|f - f_h\|_{C(S^k)}.$$

Здесь $f_h(x)$ — среднее значение функции $f(x)$ вдоль окружности с центром в точке $x \in S^k$ со сферическим радиусом h :

$$f_h(x) = \frac{1}{|S^{k-1}| \sin_n^{k-2} h} \int_{(x, y) = \cos h} f(y) dt(y),$$

где (x, y) — скалярное произведение единичных векторов x и y , $|S^{k-1}|$ — полная поверхность единичной сферы S^{k-1} .

Азербайджанский
 государственный университет
 им. С. М. Кирова

(Поступило 23.6.1971)

მათემატიკა

ა. ჯაფარიძე

არაპერიოდულ ფუნქციათა ზოგიერთი კლასის შედარების შესახებ

რეზიუმე

მოქმენილია პირობები იმისათვის, რომ არაპერიოდულ ფუნქციათა $\tilde{H}^{(p, \beta)}$ და $\tilde{H}^{(\beta)}$ კლასები შესაბამისად ემთხვეოდეს $S^{(r, \alpha)}$ და $\tilde{H}^{(1, \nu)}$ კლასებს.

A. S. DZAFAROV

 COMPARISON OF SOME CLASSES OF NON-PERIODIC
 FUNCTIONS

The conditions under which the classes of non-periodic functions $\tilde{H}^{(p, \beta)}$ and $\tilde{H}_2^{(\beta)}$ coincide with $S^{(r, \alpha)}$ and $\tilde{H}_2^{(1, \nu)}$ respectively are found.

ԱՐԻՖՍԵՐԱՅԵՐԻՆԵՐ—ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. С. М. Никольский. Изв. АН СССР, т. 10, 1946.
2. А. Ф. Тиман. ДАН СССР, 78, 1951, 17—20.
3. В. К. Дзядык. Изв. АН СССР, т. 20, 1956.
4. А. Л. Фуксман. УМН, т. 20, вып. 4 (124), 1965.
5. Ариф С. Джафаров. ДАН СССР, т. 187, № 4, 1969.
6. Ариф С. Джафаров. Изв. АН Аз.ССР, сер. физ.-техн. и математических наук, № 2, 1969.
7. С. З. Рафальсон. Изв. вузов, Математика, № 4 (71), 1968.



Р. Н. САЛИЯ, И. Е. ЦИПУРИЯ, Т. Н. ЧУБИНИШВИЛИ

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ТЕОРИИ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ

(Представлено академиком И. Н. Векуа 20.5.1971)

Пусть система состоит из N равноправных, независимых объектов. Состояние каждого из них характеризуется параметром начального состояния — H_i ($i = 1, 2, \dots, N$), вероятностным неотрицательным, внешним параметром — S_i с плотностью распределения вероятностей — $f_i(S_i)$ и управляющим параметром — X_i . Качество функционирования i -го объекта оценивается функционалом

$$E_i(X_i, H_i) = \alpha \bar{S}_i - \beta H_i - \gamma X_i + \delta \int_0^{X_i} (X_i - S_i) f_i(S_i) dS_i, \quad (1)$$

где $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ — заранее заданные неотрицательные постоянные.

Параметрами, характеризующими систему в целом, являются соответственно

$$H_0 = \sum_{i=1}^N H_i, \quad S_0 = \sum_{i=1}^N S_i$$

с плотностью распределения вероятностей

$$f_0(S_0) = f_1(S_1) * f_2(S_2) * \dots * f_N(S_N), \quad (2)$$

и X . Функционал качества функционирования системы $E(X, H_0)$ для децентрализованной формы определяется следующим образом:

$$E(X, H_0) = \sum_{i=1}^N E_i(X_i, H_i). \quad (3)$$

При этом оптимальным считается управление

$$X^* = \sum_{i=1}^N X_i^*, \quad (4)$$

где $\{X_i^*\}$ минимизирует выражение (3). Для централизованной формы функционирования

$$E(X, H_0) = E_0(X_0, H_0), \quad (5)$$

где $E_0(X_0, H_0)$ получается из выражения (1) заменой $i \rightarrow 0$, и оптимальным управлением является значение X_0^* , минимизирующее функционал (5).



Задача заключается в определении оптимальных управлений для централизованной и децентрализованной форм функционирования системы и в выборе той из них, которая в зависимости от преследуемой цели обеспечивает

$$\min \{E(X^*, H_0), E_0(X_0^*, H_0)\} \text{ или } \min \{X^*, X_0^*\}. \quad (6)$$

Такие задачи встречаются в теориях управления запасами, массового обслуживания, контроля качества изделий и др.

Оптимальные значения X_i^* , притом единственные, находятся из уравнений

$$\int_0^{X_i} f_i(S_i) dS_i = \frac{\gamma}{\delta} \equiv a \quad (i = 0, 1, \dots, N), \quad (7)$$

если

$$0 \leq \gamma \leq \delta, \quad (8)$$

а выбор формы функционирования системы по выражениям (6) сводится к определению знака величин

$$\Delta e = E_0(X_0^*, H_0) - \sum_{i=1}^N E_i(X_i^*, H_i), \quad (9)$$

$$\Delta x = X_0^* - \sum_{i=1}^N X_i^*. \quad (10)$$

Если $\Delta e \geq 0$ и $\Delta x \geq 0$, то выбирается децентрализованная форма функционирования системы, при $\Delta e \leq 0$ и $\Delta x \leq 0$ — централизованная форма, а в случае разных знаков выбор зависит от преследуемой цели.

Рассмотрим случай

$$f_i(S_i) = \frac{1}{S} \exp \left\{ -\frac{S_i}{S} \right\}, \quad 0 \leq S_i \leq \infty \quad (i=1, 2). \quad (11)$$

Для формул (9) и (10) можно показать, что

$$\Delta e \leq 0 \quad \text{при} \quad X_0^* \leq \frac{\bar{S}}{2} \ln \frac{\delta}{\delta - \gamma} \left\{ 1 + \sqrt{1 + \frac{4}{\ln \frac{\delta}{\delta - \gamma}}} \right\}, \quad (12)$$

$$\Delta e \geq 0 \quad \text{при} \quad X_0^* \geq \frac{\bar{S}}{2} \ln \frac{\delta}{\delta - \gamma} \left\{ 1 + \sqrt{1 + \frac{4}{\ln \frac{\delta}{\delta - \gamma}}} \right\}. \quad (13)$$

$$\Delta x \leq 0 \quad \text{при} \quad \frac{\gamma}{\delta - \gamma} \leq 2 \ln \frac{\delta}{\delta - \gamma}, \quad (14)$$

$$\Delta x \geq 0 \quad \text{при} \quad \frac{\gamma}{\delta - \gamma} \geq 2 \ln \frac{\delta}{\delta - \gamma}. \quad (15)$$

Если цель системы выражается первым из выражений (6), то при выполнении условия (12) выбирается централизованная форма функционирования, а при выполнении условия (13) — децентрализованная. Когда цель системы выражается вторым из выражений (6), то при

выполнении условия (14) выбирается централизованная форма функционирования, а при выполнении условия (15) — децентрализованная форма. При этом выполнение условия (14) влечет за собой неравенство $\Delta e \leq 0$ и, следовательно, централизованная форма функционирования системы является единственной приемлемой формой, а условие (13) влечет за собой неравенство $\Delta x \geq 0$, и единственная приемлемая форма — децентрализованная.

Рассмотрим теперь функционирование системы с двумя объектами, в условиях

$$f_i(S_i) = \begin{cases} \frac{1}{A_i - B_i}, & S_i \in [B_i, A_i], \\ 0, & S_i \notin [B_i, A_i]. \end{cases} \quad (16)$$

Без ограничения общности можно предположить, что

$$l_1 > l_2, \quad (17)$$

где

$$l_i = A_i - B_i \quad (i = 1, 2).$$

Пользуясь (7) и (4), получаем

$$\begin{aligned} \Delta x > 0 & \left(0 < a < \frac{1}{2} \right), \quad \Delta x < 0 \left(\frac{1}{2} < a < 1 \right), \\ \Delta x = 0 & \left(a = 0, \frac{1}{2}, 1 \right), \end{aligned} \quad (18)$$

а $\Delta e \leq 0$ для любых $a \in [0, 1]$.

Следовательно, если цель системы выражается вторым из выражений (6), то при $0 \leq a \leq \frac{1}{2}$ выбирается децентрализованная форма функционирования системы, а при $\frac{1}{2} \leq a \leq 1$ — централизованная форма.

Если цель задачи выражается первым из выражений (6), то единственной приемлемой формой функционирования системы является централизованная форма.

В качестве примера функционирования системы, состоящей из нескольких объектов, можно рассмотреть систему складов с вероятностным характером спроса.

Действительно, рассмотрим статическую, однопродуктовую модель, состоящую из независимых друг от друга складов. Пополнение начального уровня запасов — H_i происходит мгновенно, до уровня X_i , S_i — спрос, c_1 — издержки хранения за весь планируемый период, c_2 — издержки, вызванные дефицитом, c_3 — издержки пополнения заказа, d_1 — цена реализованного, а d_2 — выручка от нереализованного товара (все цены даны для единицы товара). Если $\alpha = c_2$, $\beta = c_3$, $\gamma = c_2 + d_1 - c_3$, $\delta = c_1 + c_2 + d_1 - d_2$, то формула (1) выражает функцию ожидаемых издержек для i -го склада [1, 2]. X^* — оптимальный уровень запасов, а (3) — общие ожидаемые издержки системы складов в целом, когда каждая из них выбирает опти-



мальный уровень запасов независимо от других. X_0^* и (5) выражают соответственно оптимальный уровень запасов и общие ожидаемые издержки при объединении запасов. Здесь объединение понимается с точки зрения выбора оптимального уровня запасов системы, рассматриваемой как один склад.

Как показывает вышеприведенный анализ, целесообразность объединения запасов с точки зрения уменьшения общих ожидаемых издержек функционирования или общих запасов системы зависит от вида функции плотности распределения вероятностей спроса и от соотношений между ценами (см. формулы (8), (14), (15), (18)). Этот результат отличается от известного из литературы мнения о безусловной выгоде объединения запасов при вероятностном спросе [3, 4].

Тбилисский государственный университет

Институт прикладной математики

(Поступило 22.5.1971)

კიბერნეტიკა

რ. სალია, ი. წიფურია, თ. ჩუბინიშვილი

სამართავი სისტემების თეორიის ერთი ამოცანის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია გარკვეული ტიპის სისტემა, რაც ფუნქციონირებს შემთხვევითი ხასიათის გარე პარამეტრების პირობებში. დადგენილია ფუნქციონირების ცენტრალიზებულ და დეცენტრალიზებულ ფორმის ოპტიმალობის პირობები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია მარაგების ოპტიმალური მართვისათვის.

CYBERNETICS

R. N. SALIA, I. E. TSIPURIA, T. N. CHUBINISHVILI

ON ONE PROBLEM OF THE THEORY OF CONTROL SYSTEMS

Summary

A certain system operating in conditions of random outer parameter is considered. The conditions of optimality of operation of centralized and non-centralized forms are stated. The obtained results are used in inventory optimal control.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Дж. Букач, Э. Кенигсберг. Научное управление запасами. М., 1967.
2. Р. Н. Салия, И. Е. Ципурия, Т. Н. Чубинишвили. Сообщения АН ГССР, 54, № 3, 1969, 553; 55, № 3, 1969, 545.
3. Ю. И. Рыжиков. Управление запасами. М., 1969.
4. Э. Фигурнов. Материально-техническое снабжение, 6, 1970, 25—27.

И. Ш. НАДАРЕИШВИЛИ, Ю. К. ОРЛОВ

РОСТ ЛЕКСИКИ КАК ФУНКЦИЯ ДЛИНЫ ТЕКСТА

(НА ПРИМЕРЕ ПРОИЗВЕДЕНИИ Л. Н. ТОЛСТОГО И Д. ДЖОЙСА)

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. В. Чавчанидзе 21 5 1971)

В работе [1] была найдена связь между параметрами закона Ципфа — Мандельброта и некоторыми сравнительно легко наблюдаемыми параметрами выборки, такими, как ее объем и частота наиболее частого слова. Анализ, проведенный в работе [2] для случая $\alpha=1$, показал, что если некоторая выборка объемом N_0 словоупотреблений точно выполняет обобщенный закон Ципфа — Мандельброта (ОЗЦМ) и если минимальная частота из всех частот слов, встречающихся в выборке $p_{\min}=1/N_0$, то в случае статистической однородности выборки значение объема N_0 оказывается единственным, при котором этот закон может быть выполненным. При любом другом значении объема $N \neq N_0$, должны наблюдаться систематические отклонения, описываемые формулами (4) и (5) работы [2]. Приведем результаты этой работы в отредактированном с целью упрощения вычислений виде.

$$n(N_0) = N_0 \ln(N_0 p_{\max}), \quad (1)$$

$$n(m, N_0) = n(N_0)/m(m+1), \quad (2)$$

$$n(N|N_0) = n(N_0) \ln(N_0/N) / (N_0/N - 1), \quad (3)$$

$$n(m, N|N_0) = n(N_0) (m!)^{-1} (N/N_0)^m [\ln(N/N_0) ((1 - N/N_0)^{-1} - 1)]^{(m)}, \quad (4)$$

где $n(N_0)$ —словарный запас выборки объемом N_0 слов, точно выполняющей ОЗЦМ (см. формулу (15) работы [1]); $n(m, N_0)$ —лексический спектр такой выборки, т. е. число разных слов, каждое из которых встретилось ровно m раз (формула (1) работы [2]); $n(N|N_0)$ —словарный запас выборки объемом N слов из такого текста, который на объеме N_0 точно выполняет ОЗЦМ; $n(m, N|N_0)$ —лексический спектр этой выборки.

Проведенный в [2] анализ этих формул и сопоставление их с фактическими данными о длинах некоторых текстов и их словарных запасах приводят к выводу, что характерной длиной N_0 , на которой выполняется ОЗЦМ, является полная длина текстов отдельных литературных произведений и вследствие этого на отрывках из больших текстов должен обнаруживаться больший словарный запас, чем на таких же по длине отрывках из текстов меньшего объема. Однако этот вывод подтвержден экспериментально только на произведениях разных авторов (а также разных эпох и разных языков), что не исключает возможности случайных совпадений. Прямым же доказательством этого теоретического вывода может явиться факт изменения кривой роста словаря в различных по длине произведениях одного писателя.



Для проверки были выбраны произведения Л. Н. Толстого. Выборки из всех произведений были одного объема и представляли собой первые 10 000 словоупотреблений от начала произведения. Иноязычные слова, записанные нерусскими буквами, опускались. Значение параметра ρ_{\max} было принято равным частоте наиболее часто встречающегося у Толстого слова «и» — 0,05.

Еще до начала подсчетов стало ясно, что вывод работы [2] нуждается в некоторой коррекции. Действительно, если каждое произведение выполняет ОЗЦМ на своем полном объеме, то на выборках по 10 000 словоупотреблений из «Войны и мира» ($N_0=472\ 000$) и из «Крейцеровой сонаты» ($N_0=25\ 200$) должны обнаруживаться, согласно формуле (3), словарные запасы 3840 и 2140 разных слов соответственно. Такая огромная, почти двухкратная разница в словаре была бы заметна без всяких подсчетов. Этого явно не наблюдается, зато бросается в глаза другое — произведения крупной формы обычно делятся авторами на крупные же части (тома, книги и т. п.) приблизительно одинакового объема. Роль этих членений может заключаться как раз в том, чтобы избежать лексической перенасыщенности текста, реализуя ОЗЦМ на каждой из таких частей в отдельности. В этом случае для вычисления теоретического прогноза мы должны в качестве объема N_0 подставлять объемы таких частей.

Чтобы на первых порах избежать этой «двойной бухгалтерии», были выбраны два произведения Л. Н. Толстого, не имеющие авторского членения на крупные части — «Казаки» ($N_0=48\ 100$, самое крупное произведение такого рода у Толстого) и «Крейцеровая соната». Результат представлен на графике. Легко видеть, что для выборок объемом $N \lesssim 5000$ фактический рост словаря очень точно соответствует теоретическому, идя в «Казаках» (пунктир на графике) заметно круче, чем в «Крейцеровой сонате» (сплошная линия со звездочками).

Для проверки гипотезы о роли крупных членений текста были исследованы «Война и мир» и «Воскресение» (полный объем романа — 145 000 словоупотреблений). Оказалось, что рост словаря в «Войне и мире» не соответствует ни полному объему романа, ни средней длине тома (118 000 словоупотреблений), но отлично ложится на теоретическую кривую для средней длины части (поскольку «Война и мир» делится на 17 частей, средняя длина части составляет 27 800 словоупотреблений). Теоретическая кривая для этого объема на нашем графике совпадает с теоретической кривой для «Крейцеровой сонаты», фактический рост словаря изображен штриховой линией.

Если это совпадение не является случайным и Толстой действительно реализует ОЗЦМ на объеме части, то в «Воскресении» должен обнаружиться более насыщенный словарь, так как средняя длина части в этом романе (48300 словоупотреблений) почти вдвое превосходит среднюю длину части в «Войне и мире». Теоретическая кривая для этого случая на нашем графике совпадает с теоретической кривой для «Казаков», фактический же рост словаря совпал с ней безупречно (штрихпунктир на графике).

Таким образом, факт согласования кривой роста словаря внутри текста с его объемом (или с объемом его части, выделенном автором) можно считать установленным. То, что изменение словарной насыщенности в зависимости от объема текста свойственно не одному Л. Н. Толстому, подтверждается данными, приводимыми в работах [3, 4] об объеме и словарном запасе романов Д. Джойса «Улисс». ($N_0=260430$, $n_{\text{факт}}=29\ 899$) и «Стивен-герой» ($N_0=74\ 459$, $n_{\text{факт}}=8\ 740$).

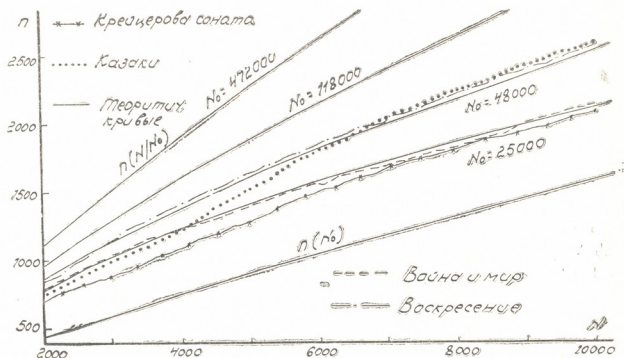


Рис. 1

Если бы рост словаря в обоих романах был одинаковым, то на полном объеме «Стивена-героя» был бы такой же словарный запас, как на отрывке такого же объема из «Улисса». Последнюю величину можно вычислить по формуле (3), так как «Улисс» выполняет закон Ципфа на полном своем объеме [5]. Подставляя $N=74459$ и $N_0=260430$ в (3), находим $n(74459|260430)=13400$, что существенно превышает фактический словарь «Стивена-героя». В то же время фактический словарь «Стивена-героя» отлично совпадает со значением $n(74\ 459)=8\ 700$, вычисленным по формуле (1), которая верна для текстов, выполняющих на своем объеме обобщенный закон Ципфа—Мандельброта.

Таким образом, обобщенный закон Ципфа—Мандельброта является специфичным для таких высокоорганизованных конечных сообщений, какими являются литературные произведения, и разрушается на отрывках из них. Не выполняется он также, как правило, на произвольных языковых выборках. Необходимость согласования словарной насыщенности текста с его длиной не может быть объяснена действием универсальных статистических механизмов языка. Если статистические механизмы и участвуют в этом согласовании, то либо они нуждаются в предварительном расчете и настройке своих параметров под длину задуманного текста, либо (что более вероятно) существует механизм обратной связи, контролирующей и корректирующей выпол-



нение этого закона в порождаемом тексте. Не исключено, что авторы разной степени одаренности могут различаться «качеством» этого механизма, способностью к точному выполнению обобщенного закона Ципфа—Мандельброта. Это обстоятельство может явиться дополнительным обоснованием гипотезы, высказанной в работе [6].

Академия наук Грузинской ССР
Институт кибернетики

(Поступило 27.5.1971)

კიბერნეტიკა

ი. ნადარეიშვილი, ი. ორლოვი

ლექსიკის ზრდა როგორც ტექსტის სიგრძის ფუნქცია

(ლ. ტოლსტოისა და ჯ. ჯოისის ნაწარმოებთა მაგალითზე)

რეზიუმე

ციფ-მანდელბროტის განზოგადებული კანონის ანალიზის საფუძველზე გაკეთდა დასკვნა იმის შესახებ, რომ ლიტერატურულ ტექსტში ლექსიკური მარაგის ზრდის ამსახველი მრუდის ფორმა დამოკიდებულია ამ ტექსტის მთელ სიგრძეზე.

CYBERNETICS

I. Sh. NADAREISHVILI, Yu. K. ORLOV

VOCABULARY CROWTH AS THE FUNCTION OF THE TEXT
LENGTH (AS EXEMPLIFIED BY THE WORKS OF L. TOLSTOY
AND J. JOYCE)

Summary

On the basis of analyzing the Zipf—Mandelbrot generalized law the following conclusion is made: the curve form of the vocabulary growth within a literary text depends on the entire length of the text.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. К. Орлов. Сообщения АН ГССР, 57, № 1, 1970.
2. Ю. К. Орлов. Сб. «Проблемы прикладной лингвистики». Тезисы межвузовской конференции, ч. 2 М., 1969, стр. 250.
3. M. L. Henley. Word Index to James Joyce's *Ulysses*. 4th printing. Madison, 1953.
4. C. G. Anderson. Word Index to James Joyce's *Stephen Hero*. Conn. Ridgefield, 1958.
5. G. K. Zipf *The Psycho-Biology of Language*. Boston, 1935.
6. Ю. К. Орлов. Науч.-техн. информ., сер., 2, № 8, М., 1970.

В. Н. БУРКОВ, И. А. ГОРГИДЗЕ

ПРИНЦИП АДАПТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В АКТИВНЫХ СИСТЕМАХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. В. Габашвили 23.6.1971)

Рассматривается следующее формальное описание активного элемента как модели человеко-машинной системы. Состояние x активного элемента является скалярной случайной величиной. Предельные возможности активного элемента описываются предельным распределением $F(x)$. Одним из проявлений свойства активности человеко-машинных систем является способность работать ниже своих предельных возможностей при отсутствии заинтересованности. Для того чтобы учесть эту особенность, определим функцию распределения $F(\omega, x)$, зависящую от параметра ω выбираемого активным элементом (рис. 1). В дальнейшем ω будем называть границей.

$$F(\omega, x) = \begin{cases} F(x), & \text{если } x < \omega, \\ 1, & \text{если } x \geq \omega. \end{cases} \quad (1)$$

Такой активный элемент может описывать предприятие, совхоз и вообще любое подразделение, выполняющее работу определенного вида.

Состояние x при этом соответствует количеству выпускаемой продукции, величине урожая и т. д. Имея в виду экономические приложения, в дальнейшем примем, что $F(x)$ определена на положительной полуоси. В данном случае x соответствует таким

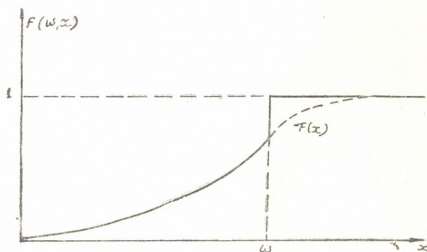


Рис. 1

характеристикам системы, для увеличения значения которых требуется затраты труда (количество продукции, урожай и т. д.).

Примем, что целевая функция $\varphi(u, x)$ активного элемента в каждый планируемый период зависит от планируемого состояния u и действительного состояния x . Будем рассматривать кусочно-линейную зависимость $\varphi(u, x)$, которую с точностью до постоянного множителя представим в виде

$$\varphi(u, x) = \begin{cases} x - \alpha(u - x), & \text{если } x \leq u, \\ x - \beta(x - u), & \text{если } x \geq u, \end{cases} \quad (2)$$

где α, β — постоянные коэффициенты.



Коэффициент α всегда неотрицателен. График зависимости $\varphi(u, x)$ при различных β показан на рис. 2.

В начале планируемого периода активный элемент не знает действительного состояния x в данный и будущие периоды. Поэтому в качестве целевой функции в начале планируемого периода принимается сумма математических ожиданий целевой функции данного периода и взвешенных целевых функций будущих периодов, а именно,

$$\sum_{k=0}^{\infty} M_{x_k} \{ \varphi(u_k, x_k) \} \delta^k = \sum_{k=0}^{\infty} \delta^k \int_0^{\infty} \varphi(u_k, x_k) dF(\omega_k, x_k), \quad (3)$$

где $u_k(x_k)$ — планируемое (действительное) состояние в k -й период (для рассматриваемого периода $k=0$), $0 \leq \delta \leq 1$ — коэффициент приведения значе-

ний целевой функции в будущие периоды к данному периоду (по определению, при $\delta=0$, $\delta^0 = 1$). Коэффициент δ характеризует степень дальновидности активного элемента (АЭ) и является его

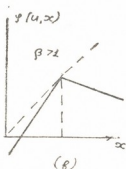
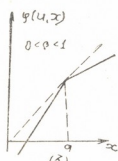
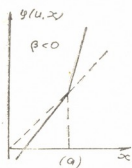


Рис. 2

субъективной характеристикой. В качестве целевой функции в начале планируемого периода будем также рассматривать

$$\eta(u, \omega) = \sum_{k=0}^T \int_0^{\infty} \varphi(u_k, x_k) dF(\omega_k, x_k), \quad (4)$$

где T — число учитываемых будущих периодов планирования. В данном случае степень дальновидности АЭ характеризует величина T . Соответственно в конце планируемого периода в качестве целевой функции АЭ принимается либо

$$\eta(u, x_0) = \varphi(u_0, x_0) + \sum_{k=1}^{\infty} M_{x_k} \{ \varphi(u_k, x_k) \} \delta^k, \quad (5)$$

либо

$$\eta(u, x_0) = \varphi(u_0, x_0) + \sum_{k=1}^T M_{x_k} \{ \varphi(u_k, x_k) \}. \quad (6)$$

Система, состоящая из планирующего органа (ПО) и хотя бы одного АЭ, называется активной системой (АС).

Функционирование АС на основе принципа адаптивного планирования происходит следующим образом. План u_{k+1} назначается ПО в зависимости от результатов работы АЭ в предыдущие периоды, т. е. в зависимости от последовательностей $\{u_i\}$, $\{x_i\}$ для $i \leq k$. Примем, что u_{k+1} определяется только значениями u_k и x_k предыдущего периода, т. е.

$$u_{k+1} = \begin{cases} u_k, & \text{если } x_k \leq u_k, \\ (1-c)u_k + cx_k, & \text{если } x_k > u_k, \end{cases} \quad (7)$$

где $0 \leq c \leq 1$ — постоянный коэффициент.

Запишем целевую функцию (3) в виде

$$\eta(u, x_0) = \varphi(u_0, x_0) + \eta_1(y), \quad (8)$$

где $y = (1-c)u_0 + cx_0$. Действительно, результаты рассматриваемого периода влияют только на планируемое состояние y непосредственно следующего периода. Обозначим z оптимальное значение y (заметим, что z определяется только реализацией x при заданном u). Если план в следующий период равен z , то в будущие периоды план u_k также будет равен z и граница $\omega_k = z$.

Для определения z выпишем выражение (5) для случая $u_k = \omega_k = z$ для всех $k=1, 2, \dots, \infty$, $\omega_0 = \frac{z - (1-c)u_0}{c}$:

$$\eta(u_0, \omega_0) = (1-\beta)\omega_0 + \beta u_0 + \sum_{k=1}^{\infty} \delta^k \left[z - (1+\alpha) \int_0^z F(x) dx \right]. \quad (9)$$

Предположим, что $F(z) < 1$. Учитывая, что $\omega_0 = \frac{1}{c} [z - (1-c)u_0]$ и дифференцируя (9) по z , получаем

$$\frac{1-\beta}{c} + \frac{\delta}{1-\delta} [1 - (1+\alpha)F(z)] = 0.$$

Окончательно получим следующее уравнение для определения предельной границы для случая $F(z) < 1$:

$$F(z) = \frac{(1-\beta)(1-\delta) + \delta c}{\delta c(1+\alpha)}. \quad (10)$$

Если $(1-\beta)(1-\delta) \geq \alpha \delta c$, то $z = \infty$, т. е. $F(z) = 1$.

Поэтому окончательное уравнение для определения границы z примет вид

$$F(z) = \min [1; \kappa], \quad (11)$$

где

$$\kappa = \frac{(1-\beta)(1-\delta) + c\delta}{c\delta(1+\alpha)} = \frac{1}{1+\alpha} + \frac{(1-\beta)(1-\delta)}{c\delta(1+\alpha)}. \quad (12)$$

Так как $\beta \leq 1$, $0 \leq \delta \leq 1$, $0 \leq c \leq 1$, $\alpha \geq 0$,

то всегда $F(z) \geq \frac{1}{1+\alpha}$.

Минимальное значение $\kappa_{\min} = \frac{1}{1+\alpha}$ достигается при $\delta = 1$ или при $\beta = 1$. Если $\kappa < 1$, то с ростом числа плановых периодов план $u_k \rightarrow z$ с вероятностью 1, т. е.

$$\lim_{k \rightarrow \infty} P\{u_k = z\} = 1.$$

Если за целевую функцию активного элемента принять выражение (6), то уравнение (11), где

$$\kappa = \frac{1}{1+\alpha} + \frac{(1-\beta)}{Tc(1+\alpha)}, \quad (13)$$

остается справедливым.



Таким образом, оба критерия (5) и (6) эквивалентны при

$$T = \frac{\delta}{1-\delta}, \quad \delta = \frac{T}{T+1}.$$

Зависимость α от субъективного фактора δ является существенным недостатком принципа адаптивного планирования. Эта зависимость тем меньше, чем больше β . При $\beta=1$ граница z не зависит от δ и определяется, как уже отмечалось выше, из уравнения

$$F(z) = \frac{1}{1+\alpha} \quad (14)$$

Авторы выражают благодарность чл.-кор. АН СССР С. В. Емельянову за полезные обсуждения результатов данной работы.

Академия наук СССР
Институт проблем управления
(автоматики и телемеханики)

Академия наук Грузинской ССР
Вычислительный центр

(Поступило 25.6.1971)

კიბერნეტიკა

ვ. ბურკოვი, ი. გორგიძე

ადაპტიური დაგეგმვის პრინციპი აქტიურ სისტემებში

რეზიუმე

განხილულია აქტიური ელემენტის ფორმალური აღწერა როგორც ადამიანი-მანქანა სისტემის მოდელისა. მასზე დაყრდნობით შესწავლილია სისტემის ყოფაქცევა ადაპტიური დაგეგმვის სქემაში.

CYBERNETICS

V. N. BURKOV, I. A. GORGIDZE

ADAPTIVE PLANNING PRINCIPLE IN ACTIVE SYSTEMS

Summary

A formal description of the active element as a model of a man-machine system is given. The description is used as a basis in analyzing the behaviour of the system operating in the adaptive planning mode.

Т. С. АМБАРДАНИШВИЛИ, Д. Н. АНЕЛИ, В. Ю. ДУНДУА, М. А. КОЛОМИИЦЕВ

ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕРОД-РЕЗОЛЬНЫХ КОМПАУНДОВ МЕТОДОМ ЭПР

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Р. Хуцишвили 2.3.1971)

Современное быстрое развитие ядерной техники поставило перед прикладными исследованиями в области высокомолекулярных веществ задачу о создании новых материалов, обладающих высокими значениями предельных физико-химических и механических параметров при их эксплуатации в энергонапряженных узлах установок и ионизирующих полях высокой интенсивности [1]. Одним из наиболее распространенных способов удлинения срока службы органических полимеров в указанных условиях является их наполнение и армирование неорганическими продуктами [2, 3]. В качестве связывающей основы для подобных материалов главным образом используются полимеры пространственно сшитой структуры с высоким удельным содержанием ароматической части [4]. Всестороннее изучение физико-химических и конструкционных свойств подобных систем помогает наметить оптимальные пути для создания материалов, необходимых технике.

В настоящей работе была изучена зависимость концентрации радиационно-иницированных парамагнитных центров (ПМЦ) в композициях фенолформальдегидной резольной смолы, содержащей порошок углерода, от структуры наполнителя, степени его дисперсности и концентрации.

Резол для приготовления компаундов синтезировался путем поликонденсации фенола с формалином в аммиачной среде и его многократной перекристаллизации в спирте или в ацетоне. Компаунды синтезировались введением наполнителя, взятого в известном количестве, в 50% раствор резола в этаноле с последующей отгонкой растворителя в вакууме. Полученная смесь отверждалась в вакууме ~ 10 мм рт. ст. при температуре 80°C в течение 3 часов. Отвержденная смесь раскалывалась на кусочки и применялась для изготовления образцов. В качестве наполнителей были взяты древесный уголь марки БАУ, газоканальная сажа, пиролизный графит марки ГМЗ-А100 и линейный полимер углерода — карбин [5].

Облучение образцов осуществлялось в облучателе циркуляционного индий-галлиевого γ -контура на ядерном реакторе ИРТ Института физики АН ГССР. Мощность дозы варьировалась в интервале 1—4 Мрад/час, максимальная доза, полученная образцами, составляла 450 Мрад. Температура во время экспозиции колебалась в пределах $50 \pm 10^\circ\text{C}$.

Облученные образцы анализировались методом ЭПР на радиоспектрометре РЭ-1301. Спектры ЭПР облученных образцов представляют собой одиночные симметричные линии парамагнитного поглощения с g -фактором, близким к 2,0032. В случае смолы и компаундов ширина



линий составляет 5—6 эрст, в случае графита — 13 эрст. Формы линий до и после облучения идентичны.

Для изучения зависимости концентрации ПМЦ в облученных компаундах от структуры наполнителя были применены образцы смолы с 10% концентрацией вышеназванных углеродных модификаций, взятых в виде порошков со средним размером зерен ~ 50 мкм. Результаты анализа образцов с различными наполнителями приведены на рис. 1.

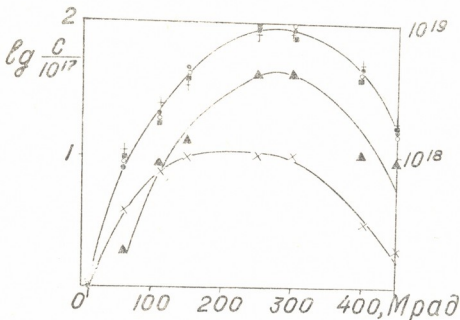


Рис. 1. Зависимость концентрации ПМЦ облученных компаундов от дозы

- — чистый резит;
- + — компаунд с карбином;
- — компаунд с сажей;
- ◊ — компаунд с древесным углем;
- ▲ — компаунд с графитовыми частицами ~ 125 мкм;
- × — компаунд с графитовыми частицами ~ 50 мкм.

Установление зависимости концентрации ПМЦ от степени дисперсности наполнителя в компаунде достигнуто путем анализа образцов с

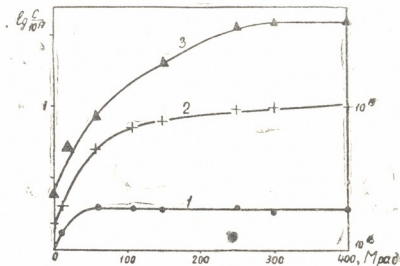


Рис. 2. Зависимость концентрации ПМЦ в графите от дозы облучения: 1—фракция ~ 250 мкм; 2—фракция ~ 125 мкм; 3—фракция ~ 50 мкм

10% содержанием графита с размером зерен 50, 125 и 250 мкм в интервале доз 10—450 Мрад (рис. 1). Одновременно были изучены фракции графита (рис. 2).

Измерение концентрации ПМЦ в образцах с различным удельным содержанием графитного порошка со средним размером зерен ~ 50 мкм (были взяты образцы с 1, 10, 30 и 60% графита от веса смолы) после облучения их при дозе 200 Мрад дало результаты, приведенные на рис. 3.

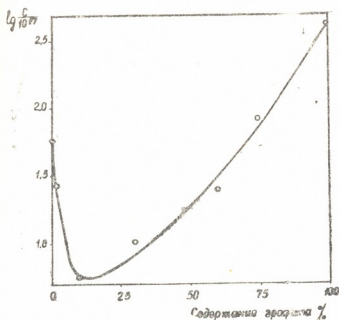


Рис. 3. Зависимость концентрации ПМЦ от содержания графита в компаунде. Образцы облучены дозой 200 Мрад

При использовании хорошо кристаллизованной формы углерода-графита в качестве наполнителя резольной смолы наблюдается резкое снижение концентрации ПМЦ в облученных образцах в сравнении как с самим наполнителем, так и с чистым полимером. Этот факт в сопоставлении с отсутствием подобного явления при наполнении менее строго упорядоченными переходными формами углерода [6], каковыми являются газоканальная сажа, древесный уголь, а также карбин, может быть объяснен высвечиванием энергии возбуждения через кристаллическую решетку графита [7]. Кроме того, вероятно, имеет место химическое взаимодействие радикалов, образующихся в местах радиолитического разрыва пространственной сетки резита с активными ПМЦ графитной плоскости. При высоких дозах происходит многократное «сшивание» резита с графитовыми кристаллитами. Наличие таких связей облегчает высвечивание энергии возбуждения, полученной системой при облучении. Насыщение, наблюдаемое на кривой зависимости концентрации ПМЦ от дозы в графите, объясняется вероятно явлениями радиационного отжига и дефектообразования [7].

Увеличение концентрации ПМЦ с ростом дисперсности частиц графита при их облучении (рис. 2), свидетельствующее о преимущественно поверхностном расположении ПМЦ на кристаллитах, и обратная зависимость той же величины для компаундов (рис. 1) подтверждают химическую природу взаимодействия смолы с этим наполнителем. Наличие максимума концентрации ПМЦ в образцах смолы и ее компаундов с графитом и соотношение концентраций $C_{\text{графит}} : C_{\text{резит}} : C_{\text{компаунд}} \sim 10:10:1$ согласуются с предположением об образовании «сшитой» с наполнителем структуры.

Согласно литературным данным, размер ароматических плоскостей пиролитического графита составляет величину $\sim 500 - 1000 \text{ \AA}$ [8].

На основании полученных в предложенной работе данных приближенный расчет показывает, что при дозе ~ 250 Мрад каждый кристаллит образует $10^2 - 10^3$ связей с резитной структурой.



Образование химической связи между поврежденными участками полимера и графита, приводящей к спариванию электронов и уменьшению концентрации ПМЦ в системе, предполагает обязательное наличие оптимальной концентрации наполнителя в компаунде, при которой концентрация ПМЦ минимальна. Действительно, такое соотношение компонентов смеси реально осуществляется при 10—30% содержании графита.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физики

(Поступило 3.6.1971)

ფიზიკა

ბ. ამბარდანიშვილი, ჯ. ანელი, ვ. ღუნდუა, მ. კოლომიტსევი

ნახშირბადოვან-რეზოლურ კომპაუნდების შემწავლა ეპრ-მეთოდით
რეზიუმე

შესწავლილია ნახშირბადოვან-რეზოლურ კომპაუნდებში რადიოლიზის პროცესში წარმოქმნილი პარამაგნიტური ცენტრების კონცენტრაცია. ნაჩვენებია, რომ შემავსებელ-გრაფიტის შემთხვევაში რადიკალების მოსპობის შედეგად წარმოიქმნება გრაფიტთან ქიმიურად შეკერილი სტრუქტურა.

PHYSICS

T. S. AMBARDANISHVILI, D. N. ANELI, V. Yu. DUNDUA, M. A. KOLOMITSEV

STUDY OF CARBON RFSOL COMPOUNDS BY THE EPR METHOD

Summary

The concentration of radiation-induced paramagnetic centres in resin compounds with carbon filling is studied. It is shown that in the case of graphite compound when the radicals vanish a structure is formed which is chemically tight with the filling material.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. Болт, Дж. Кэррол. Действие радиации на органические материалы. М., 1965.
2. Сб. «Армированные полимерные материалы». М., 1968.
3. Сб. «Конструкционные свойства пластмасс». М., 1967.
4. Дж. О. Тарнер. Полимеры в ядерной технике. М., 1964.
5. В. И. Касаточкин, О. И. Егорова, Ю. Г. Асеев. ДАН СССР, 151, № 1, 1963, 125.
6. R. Franklin. Act Cryst., 3, 1950, 107.
7. Дж. Ф. Кирхер, Р. Е. Бауман. Влияние облучения на материалы и элементы электронных схем. М., 1967.
8. Сб. «Структурная химия углерода и углей». М., 1969.

И. Д. КИРВАЛИДЗЕ, Т. М. КЕКЕЛИДЗЕ

ОБ ИЗМЕНЕНИИ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ И КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ ПРИ 9 мк В ПРОЦЕССЕ ОТЖИГА В ЗАКАЛЕННЫХ ОБРАЗЦАХ КРЕМНИЯ

(Представлено академиком Э. Л. Андроникашвили 23.6.1971)

Как было показано в работах [1—3], после закалки образцов монокристалла кремния р-типа удельное сопротивление увеличивается, а в дальнейшем со временем происходит изменение сопротивления с инверсией знака проводимости. Это явление — влияние закалки на электрические свойства кремния — обнаружено в кристаллах кремния р-типа, вытянутых из кварцевых тиглей.

Как известно [4, 5], в монокристаллических слитках кремния, выращенных методом Чохральского из кварцевых тиглей, концентрация кислорода достигает 10^{18} см⁻³. Кремниевое-кислородные молекулярные колебания в этих образцах вызывают появление инфракрасной полосы поглощения при 9 мк.

В настоящем сообщении мы поставили цель выяснить, меняется ли со временем коэффициент поглощения при 9 мк параллельно с изменением удельной электропроводности в процессе отжига при комнатной температуре в закаленных образцах кремния.

Образцы для закалки размером $2 \times 5 \times 25$ мм³ располагались на кварцевом держателе, с термопарой, помещались в предварительно нагретую до 1300°C печь из силитовых нагревательных элементов и выдерживались в ней в течение 5 минут. После этого кварцевый держатель поворачивался и образцы сбрасывались в вакуумное диффузионное масло. Уровень масла располагается от кристалла, находящегося в печи на расстоянии 6 см в момент сбрасывания, так что охлаждение образца от высокой температуры до комнатной происходило за доли секунды. После закалки оксидный слой с поверхности образца снимался химическим способом (образец выдерживался в течение нескольких минут в плавиковой кислоте).

Опыты проводились на трех сериях образцов, вырезанных из трех различных слитков кремния дырочного типа: $\rho = 20$ ом·см, концентрация оптически активного кислорода $N = 1,25 \cdot 10^{17}$ см⁻³; $\rho = 40$ ом·см, $N = 1,03 \cdot 10^{17}$ см⁻³; $\rho = 500$ ом·см, $N = 1,14 \cdot 10^{17}$ см⁻³.

На рисунке показано изменение удельного электросопротивления и концентрации оптически активного кислорода в закаленных образцах кремния дырочного типа ($\rho = 20$ ом·см, $N = 1,25 \cdot 10^{17}$ см⁻³) в процессе отжига при комнатной температуре. Как видно из кривой, в процессе отжига в закаленных образцах кремния с изменением удельного сопротивления меняется также концентрация оптически активного кислорода.

И в двух других сериях образцов наблюдался тот же характер изменения концентрации оптически активного кислорода и удельного электросопротивления в процессе отжига при комнатной температуре.

Опыты на кремнии дырочного типа, полученного безконтактной зонной плавкой, показали, что в результате закалки сопротивление

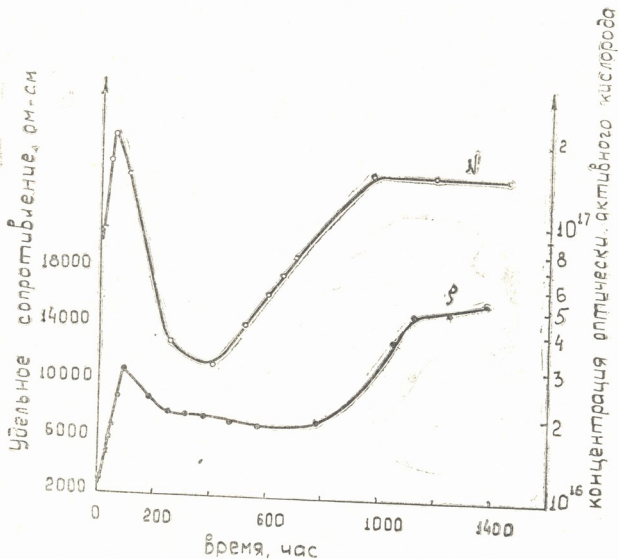


Рис. 1. Изменение удельного электросопротивления и коэффициента поглощения при 9 мк в процессе отжига в закаленных образцах кремния

незначительно меняется и в процессе отжига при комнатной температуре весьма медленно увеличивается со временем. Изменения концентрации оптически активного кислорода не наблюдалось.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физики

(Поступило 24.6.1971)

ფიზიკა

ი. კირვალაძე, თ. კეკელიძე

ნაწარმოები სილიციუმის ელექტროწინალოგისა და ინფრაწითელი
 შთანთქმის ($\lambda = 9$ მკ) კოეფიციენტის ცვლილების შესახებ ოთახის
 ტემპერატურაზე გამოწვის პროცესში

რეზიუმე

ნაჩვენებია, რომ ხვრელური ტიპის სილიციუმის მონოკრისტალის ნიმუშებში, წრთობის შემდეგ, ოთახის ტემპერატურაზე გამოწვის პროცესში ხვედრითი ელექტროწინალოგის ცვლილებასთან ერთად, დაიმზირება ოპტიკურად აქტიური ჟანგბადის კონცენტრაციის ცვლილება.

I. D. KIRVALIDZE, T. M. KEKELIDZE

ON THE CHANGE OF SPECIFIC ELECTRICAL RESISTANCE AND OF ABSORPTION COEFFICIENT AT $\lambda=9\mu$ DURING ANNEALING IN HARDENED SILICON SAMPLES AT ROOM TEMPERATURE

Summary

It is shown that in hardened samples of *p*-type silicon grown by the Chokhralski method in quartz crucibles, during the process of annealing at room temperature, along with a change of electrical resistance, a temporary change of concentration of optically active oxygen is also observable with the passage of time.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Д. Кирвалидзе, В. Ф. Жуков. ФТГ, т. 2, вып. 4, 1960.
2. И. Д. Кирвалидзе. Сообщения АН ГССР, 43, № 2, 1966.
3. И. Д. Кирвалидзе. Сообщения АН ГССР, 61, № 3, 1971.
4. R. Logan, A. Peters. J. Appl. Phys., 30, 1627, 1959.
5. H. Hrostowski, R. Kaiser. J. Phys. Chem. Solids, 9, 214, 1959.

Н. П. КЕКЕЛИДЗЕ, З. В. КВИНИКАДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА, ЗЕЕБЕКА ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОНОВ В СОЕДИНЕНИИ $InAs$

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Р. Хуцишвили 23.6.1971)

Целью настоящей работы является выяснение вопроса механизма рассеяния носителей тока в $InAs$ вблизи комнатной температуры в широком интервале концентраций электронов ($1,7 \cdot 10^{16} \div 2 \cdot 10^{19}$) $см^{-3}$ на основе анализа термоэлектрических измерений.

Эксперимент проводился по методике, описанной в работе [1]. Образцы, вырезанные в плоскости, перпендикулярной направлению роста слитка, были монокристаллическими, проводимости n -типа и имели форму прямого параллелепипеда. Характеризующие их данные приведены в таблице.

№	n $см^{-3}$	m/m_0	α мкв/град	γ
1 n	$1,7 \cdot 10^{16}$	0,027	397	—
2 n	$3,5 \cdot 10^{17}$	0,030	164	—
3 n	$4,5 \cdot 10^{18}$	0,060	93	0,85
4 n	$2,0 \cdot 10^{19}$	0,085	64	0,96

Анализ экспериментальных данных для образцов с концентрацией $n \sim (10^{16} \div 10^{17})$ $см^{-3}$ проводился, как в работе [1], т. е. на основе квадратичного закона дисперсии. Однако, начиная с концентраций $n > 10^{17}$ $см^{-3}$, необходимо учитывать непараболичность зоны проводимости, так как чем уже ширина запрещенной зоны (ϵ_g), тем при меньшей заселенности зоны проводимости проявляется непараболичность. В этом случае дифференциальная термо-э.д.с. вычислялась по формуле [2]

$$\alpha = -\frac{k_0}{e} \left[\frac{I_{r+1,2}^1}{I_{r+1,2}^0} - \eta \right], \quad (1)$$

где $I_{n,k}^m(\eta, \beta)$ — двухпараметрический интеграл Ферми вида

$$I_{n,k}^m(\eta, \beta) = \int_0^{\infty} \left(-\frac{df_0}{dx} \right) \frac{x^m (x + \beta x^2)^n}{(1 + 2\beta x)^k} dx, \quad (2)$$

η — пригеденный уровень Ферми, $\beta = k_0 T / \epsilon_g$ — параметр, характеризующий нестандартность зоны, $\beta = 0$ соответствует стандартной зоне; r — показатель степени в зависимости длины свободного пробега электрона от энергии ($l \sim \epsilon^r$).



При сильном вырождении электронного газа, когда $\eta \gg 10$, выражение (1) принимает вид

$$\alpha = - \frac{k_0}{e} \frac{2}{3} \left(\frac{4\pi^3}{h^2} \right) \frac{k_0 T m(\xi)}{(3\pi^2 n)^{2/3}} (r + 1 + \gamma), \quad (3)$$

где $m(\xi)$ — эффективная масса носителей тока на уровне Ферми — ξ .

$$\gamma = 3 \frac{n}{m(\xi)} \frac{dm(\xi)}{dn} = \frac{h^2 m_n (3\pi^2 n)^{2/3}}{2\pi^2 \epsilon_g m^2(\xi)}$$

— параметр, введенный Колодзайчаком и Сосновским [3], характеризующий степень непараболичности зоны. При квадратичном законе

дисперсии $\gamma = 0$ (m_n — эффективная масса электронов на дне зоны проводимости). Вычисленная нами концентрационная зависимость параметра γ приведена на рис. 1.

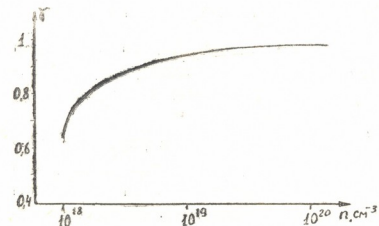


Рис. 1. Зависимость параметра γ от концентрации электронов

тических колебаниях решетки ($r=0$), рассеянии на оптической ветви

На рис. 2 экспериментальные значения коэффициента термо-э. д. с. при $T=310^\circ\text{K}$ сопоставлены с расчетными, вычисленными с помощью уравнения (3) при разных механизмах рассеяния: рассеянии на акустических колебаниях решетки ($r=0$),

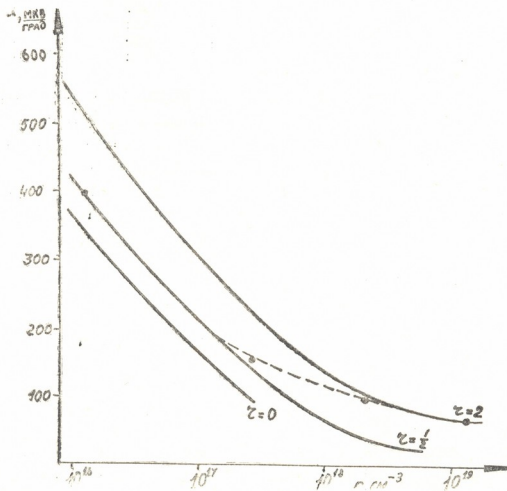


Рис. 2. Зависимость коэффициента Зеебека от концентрации электронов. Сплошные кривые — теория, точки — эксперимент

колебаний решетки ($r=1/2$) и рассеянии на ионах примеси ($r=2$). Как видно из рисунка, для образцов с концентрацией $n \leq 10^{17} \text{ см}^{-3}$ доминирующим является полярное рассеяние, что хорошо согласуется с результатом, полученным в работе [4] на основе анализа подвижности. Начиная с концентраций $n > 10^{17} \text{ см}^{-3}$ намечается вклад ионного рассеяния, а при $n \sim 10^{18} \text{ см}^{-3}$ электроны в основном рассеиваются на ионизированных примесях, хотя заметна и некоторая доля полярного рассеяния. При $n > 18^{18} \text{ см}^{-3}$ единственным механизмом является рассеяние на ионах примесей. Полученные нами результаты представляют определенный интерес ввиду того, что, несмотря на наличие ряда работ [5—10], механизмы рассеяния в кристаллах *InAs* вблизи комнатной температуры для широкого интервала концентраций примеси окончательно выяснены не были. Например, в работе [9] автор утверждает, что во всем концентрационном интервале ($10^{16} \div 10^{19} \text{ см}^{-3}$) в *n-InAs* электроны рассеиваются на акустических колебаниях решетки и на основе такого неверного положения получает при 500°K значение эффективной массы электронов $m=0,064 m_0$ для любой концентрации.

В заключение заметим, что учет непараболичности зоны проводимости в *InAs* может привести к существенным ошибкам при оценке механизмов рассеяния носителей тока.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 24.6.1971)

ფიზიკა

ბ. კეკელიძე, ჯ. კვინიკაძე

ელექტრონთა კონცენტრაციისაგან ზეებეკის კოეფიციენტის დამოკიდებულების შესწავლის ბაზაზე დადგენილ იქნა, რომ შედარებით სუფთა ნიმუშებში დენის მატარებელთა გაბნევის ძირითად მექანიზმს წარმოადგენს გაბნევა მესერის ოპტიკურ რხევებზე. ($10^{17} \div 10^{18}$) სმ^{-3} კონცენტრაციის ინტერვალში გაბნევა ატარებს შერეულ ხასიათს, ხოლო როდესაც $n > 10^{18} \text{ სმ}^{-3}$, დომინირებს გაბნევა იონიზებულ მინარევებზე. ნაჩვენებია, რომ არაპარაბოლობა ელექტრონთა დისპერსიის კანონში მნიშვნელოვანია.

რეზიუმე

ელექტრონთა კონცენტრაციისაგან ზეებეკის კოეფიციენტის დამოკიდებულების შესწავლის ბაზაზე დადგენილ იქნა, რომ შედარებით სუფთა ნიმუშებში დენის მატარებელთა გაბნევის ძირითად მექანიზმს წარმოადგენს გაბნევა მესერის ოპტიკურ რხევებზე. ($10^{17} \div 10^{18}$) სმ^{-3} კონცენტრაციის ინტერვალში გაბნევა ატარებს შერეულ ხასიათს, ხოლო როდესაც $n > 10^{18} \text{ სმ}^{-3}$, დომინირებს გაბნევა იონიზებულ მინარევებზე. ნაჩვენებია, რომ არაპარაბოლობა ელექტრონთა დისპერსიის კანონში მნიშვნელოვანია.

PHYSICS

N. P. KEKELIDZE, Z. V. KVINIKADZE

INVESTIGATION OF THE SEEBECK COEFFICIENT DEPENDENCE ON ELECTRON CONCENTRATION IN *InAs* COMPOUND

Summary

On the basis of thermoelectric power investigation in *n-InAs* it is shown that in pure samples electrons scatter mainly on polar lattice vib-



rations, but in the $n \sim (10^{17} \div 10^{18}) \text{ cm}^{-3}$ interval a mixed scattering mechanism occurs, and when $n > 10^{18} \text{ cm}^{-3}$, ionic scattering dominates, whereas the acoustical scattering in the entire concentration interval is negligibly small. It is shown that nonparabolicity of the conduction band is quite substantial.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. П. Кекелидзе, З. В. Квиникадзе, Н. В. Джанджгава. Сообщения АН ГССР, 62, № 3, 1971.
2. Б. М. Аскеров. Кинетические эффекты в полупроводниках. Л., 1970.
3. J. Kolodziejczak, L. Sosnowski. Acta Ph s. Polon., 21, 1962, 399.
4. Н. П. Кекелидзе, В. А. Гогиашвили, О. Л. Мушкудиани, Г. П. Кекелидзе. Сообщения АН ГССР, 57, № 2, 1970, 313.
5. О. В. Емельяненко, Н. В. Зотова, Д. Н. Наследов. ФТТ, 1, 1959, 1868.
6. Ф. М. Гашимзаде, Ф. П. Кесамаглы. ФТТ, 3, 1961, 1255.
7. А. Аланазаров, Я. Агаев. Изв. АН Туркм. ССР, сер. ФТХ и ГН, 2, 1965.
8. Я. Агаев, О. Исмаилов. Изв. АН Туркм. ССР, сер. ФТХ и ГН, 6, 1965.
9. H. Weiss. Z. Naturforsch., 11a, 1956, 131.
10. R. P. Chasmar. J. Phys. Chem. Solids, 20, 1961, 1-4.



П. Г. ГИГИБЕРИЯ, Г. А. КАРЦИВАДЗЕ, Ш. М. МИРИАНАШВИЛИ,
 Д. И. НАНОБАШВИЛИ

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА КОЛЕБАНИЯ ТОКА В ВЫСОКООМНОМ $P\text{-InSb}$

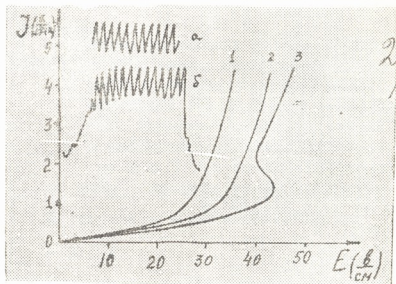
(Представлено членом-корреспондентом Академии М. М. Мирианашвили 23.6.1971)

Одной из наиболее актуальных проблем полупроводниковой электроники является создание твердотельных генераторов переменного сигнала с частотой от инфранизкой до десятков гигагерц. В настоящее время в этом направлении уже получены довольно хорошие результаты. Различные исследования неустойчивости тока в антимониде индия [1—5] указывают на важность создания таких приборов, работающих на основе колебания электронно-дырочной плазмы, созданной путем ударной ионизации.

В данной работе рассматривается твердотельный генератор синусоидального сигнала на основе явления колебания тока в высокоомных образцах компенсированного $P\text{-InSb}$. Компенсация образцов и повышение их удельного сопротивления производились методом трансмутационного легирования [6]. Удельное сопротивление образцов повышалось на 2—3 порядка и это повышение сопротивления было обусловлено в основном уменьшением концентрации свободных дырок.

Если такой образец, находящийся в режиме ударной ионизации (при $T \leq 90 \text{ K}$), поместить в слабое постоянное магнитное поле B , направленное под некоторым углом к электрическому полю, то в нем возникнут синусоидальные колебания тока. Анализируя эксперимен-

Рис. 1. Осциллограммы E_{AX} для одного из испытуемых образцов ($\rho = 1,3 \times 10 \text{ см}^{-3}$, $\rho = 1060 \text{ ом}\cdot\text{см}$, $\mu = 4,4 \times 10^3 \text{ см}^2/\text{в}\cdot\text{сек}$, $T = 77^\circ\text{K}$). На образец с размерами $1; 5 \times 2,8 \times \text{мм}^3$ подавалось напряжение пилообразной форм с амплитудой 17 в. Кривая 1— $\alpha = \alpha_{\text{опт}} = 18^\circ$, $B = 0$; кривая 2— $\alpha = \alpha_{\text{опт}} = 16^\circ$, $B = 0,00$ гаусс; кривая 3— $\alpha = \alpha_{\text{опт}} = 18^\circ$, $B = 6,0$ гаусс (оптимальный режим генерации). Осциллограмма а—колебания тока, снятые с нагрузочного сопротивления величиной 35Ω в непрерывном режиме генерации; осциллограмма б—те же колебания в импульсном режиме генерации. Частота $f = 2,6 \times 10^7 \text{ гц}$



тальные результаты по исследованию данного явления [5, 7], мы пришли к выводу, что колебания тока относятся к градиентной неустой-



чивости электронно-дырочной плазмы (случай ударной ионизации и непараллельности электрического и магнитного полей), теория которой разработана Л. Э. Гуревичем и И. В. Иосифе [8].

Неустойчивость в образце возникает при определенных критических значениях напряженности электрического и магнитного полей, а также угла между ними. Существуют оптимальные значения (для каждого образца и при заданной температуре) этих же величин, которые несколько больше критических и при которых амплитуда генерируемого сигнала максимальна. Колебания тока, снимаемые с согласованного нагрузочного сопротивления, наблюдаются как в импульсном так и в непрерывном режимах генерации.

Осциллограммы колебаний тока в непрерывном (а) и в импульсном (б) режимах генерации (при $T=77^\circ\text{K}$) представлены на рис. 1. Кривые вольтамперной характеристики испытуемых образцов в оптимальном режиме генерации имеют участок с отрицательным дифференциальным сопротивлением. На рис. 1 приведены кривые вольтампер-

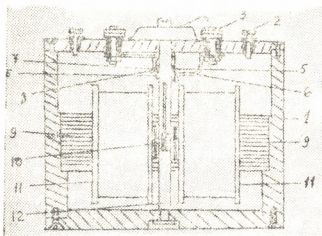
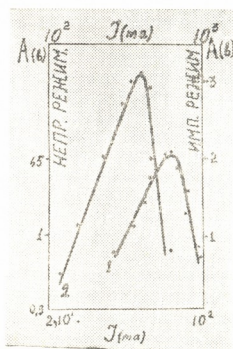


Рис. 2. Твердотельный генератор синусоидального сигнала: 1—корпус, 2—клеммы питания электромагнита, 3—контакты для питания образца, 4—головка с углами делениями, 5—контактные кольца, 6, 7—прижимные контакты, 8—изолирующие кольца, 9—полюса электромагнита, 10—образец, 11—катушки электромагнита, 12—кристаллодержатель

ной характеристики для одного из исследуемых образцов. В оптимальном режиме (кривая 3) вольтамперная характеристика s-образна, она сохраняется и при более высоких значениях магнитного поля, при ко-

Рис. 3. Кривые зависимости амплитуды генерируемого сигнала от тока, проходящего через образец в непрерывном (кривая 1) и в импульсном (кривая 2) режимах генерации ($T=77^\circ\text{K}$). Образец с $\rho=1,3 \times 10^{12}$ см⁻³, $\rho=1060$ ом см, $\mu=4,4 \times 10^9$ см²/в.сек, $T=77^\circ\text{K}$, частота генерации $2,6 \times 10^7$ гц



торых на наблюдаемые нами колебания тока накладываются высокочастотные гармоники [5].

На рис. 2 дано поперечное сечение твердотельного генератора синусоидальных сигналов на основе эффекта колебания тока в высоко-

ომნომ $P\text{-InSb}$. Образец крепится на кристаллодержателе, имеющем возможность вращаться вокруг своей вертикальной оси на 360° . Образец помещается в центре полюсных наконечников электромагнита, питаемого постоянным электрическим током. Напряжение на образец подается через прижимные контакты. Во внешней цепи последовательно к образцу подключается согласованное нагрузочное сопротивление. Размеры опытного прибора в целом составляют $60 \times 50 \times 40$ мм³. В рабочем режиме генератор целиком опускается в жидкий азот.

На рис. 3 изображены кривые зависимости амплитуды генерируемых сигналов от тока, проходящего через образец, в непрерывном (кривая 1) и импульсном (кривая 2) режимах. Обе кривые имеют колоколообразную форму и проходят через максимумы при различных значениях I_{kp} . Как видно из рисунка, максимальное значение амплитуды сигнала в импульсном режиме примерно в 2 раза больше, чем в непрерывном режиме. Из приведенных графиков для каждого значения I_{kp} можно определить выходную мощность.

Максимумы выходной мощности для каждого режима генерации совпадают с максимальным значением амплитуды сигналов. В импульсном режиме W тах порядка 1,5 вт, а в непрерывном около 0,1 вт. Эксперименты показывают, что максимальный к.п.д. прибора в непрерывном режиме гораздо больше (10%), по сравнению с импульсным режимом (1%).

На основании экспериментальных данных [5, 7, 9], а также теоретических исследований [8] по изучению явления градиентной неустойчивости в высокоомных компенсированных образцах антимонида индия можно сделать следующие заключения. Частоту выходного сигнала генератора можно варьировать изменением размеров образца. С уменьшением образца становится возможным повышение частоты генерируемых сигналов. Подбирая образцы с высокой степенью компенсации при максимальном сохранении подвижности носителей, можно увеличивать выходную мощность и к. п. д. прибора. Прибор работает при низких температурах, при которых эффективность работы существующих в настоящее время твердотельных генераторов переменного сигнала значительно снижена [10]. Поэтому описанный нами прибор может найти в дальнейшем применение в криогенной электронике.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 25.6.1971)

ფიზიკა

ზ. ვიზიგაძე, ვ. ჯარჯიშვილი, შ. მირიანაშვილი, ჯ. ნანოგაშვილი

სინუსოიდალური სიგნალის მყარსხეულოვანი გენერატორი
მაღალკომპან $P\text{-InSb}$ -ში დენის რხევის ეფექტზე

რეზიუმე

მოცემულია სინუსოიდალური სიგნალის მყარსხეულოვანი გენერატორი, რომელიც დამყარებულია მაღალკომპან ხვრელური ტიპის ინდიუმის ანტიმონიდის ნიმუშებში დენის რხევის ეფექტზე. ხელსაწყო მუშაობს დაბალი ტემპერატურების არეში (90° და ქვემოთ), სადაც დღემდე არსებული სხვა ტიპის გენერატორების (განის დიოდები) მუშაობის ეფექტურობა მნიშვნელოვნად არის დადაბლებული. გენერატორის სიხშირე დამოკიდებულია ნიმუშის ზო-



მეზზე, მაგნიტური ველის სიდიდესა და კუთხეზე ელექტრულ და მაგნიტურ ველებს შორის. დამზერილი სისწორეები იმყოფება დიაპაზონში $10^6 \div 10^8$ ჰერცი. ნიმუშის კინეტიკური პარამეტრების რეგულირება (კომპენსაციის ხარისხი, დენის ძირითადი გადამტანების ძვრადობა) საშუალებას იძლევა ვცვალოთ ხელსაწყოთა გამოსავალი სიმძლავრე და მ. ქ. ხელსაწყო მუშაობს როგორც იმპულსურ, ისე უწყვეტ რეჟიმში.

PHYSICS

P. G. GIGIBERIA, G. A. KARTSIVADZE, Sh. M. MIRIANASHVILI,
D. I. NANOBASHVILI

SOLID STATE OSCILLATOR OF SINUSOIDAL SIGNAL BASED
ON THE CURRENT OSCILLATION EFFECT IN THE HIGH-
RESISTANCE *p-InSb*

Summary

A solid state oscillator of sinusoidal signal based on the current oscillation effect in the high-resistance *p-InSb* samples obtained by means of transmutation doping is presented. The device operates at low temperatures (90°K and lower) in the pulsed and continuous modes of generation. Generation frequency is in the range of 10^6 to 10^8 c. p. s. frequency, output power and efficiency of the device can be controlled by varying the size and kinetic parameters of the sample.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. Bok, R. Veilex. Comp. rend, 248, 1959, 2300.
2. H. Ikoma, J. Ph s. Soc. Japan, 19, 1964, 419.
3. K. Suzuki. J. Appl. Phys. Japan, 4, 1965, 42.
4. R. Larrabee, W. Hicinbothem. Proc. 7th Int. Conf. on the Ph. s. of Semicond. I. Paris. Dunod, 1965.
5. შ. მ. მირიანაშვილი, დ. ი. ნანობაშვილი. ФТП, 2, 1968, 265.
6. შ. მ. მირიანაშვილი, დ. ი. ნანობაშვილი. ФТП, 7, 1965, 3566.
7. შ. მ. მირიანაშვილი, დ. ი. ნანობაშვილი. ФТП, 3, 1969, 363.
8. Л. Э. Гуревич, И. В. Иоффе. ФТТ, 4, 1962, 1923.
9. შ. მ. მირიანაშვილი, დ. ი. ნანობაშვილი. ФТП, 4, 1970, 22719.
10. J. S. Heeks. IEEE Trans., ED.,—13, 1966, 68.

Л. М. МОСУЛИШВИЛИ, Н. Е. КУЧАВА

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ γ -ИЗЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ГРУЗИИ Ge(Li)-ДЕТЕКТОРОМ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

(Представлено академиком В. И. Мамасახлисовым 24.6.1971)

В нашей предыдущей работе [1] были исследованы сцинтилляционные γ -спектры некоторых минеральных вод Грузии, облученных в нейтронном потоке реактора. Однако ограниченная разрешающая способность сцинтилляционного спектрометра, составляющая около 14% по энергии γ -излучения 1332 кэв, очень сильно затрудняет идентификацию тех линий, которые расположены ближе 40—50 кэв друг от друга. Вместе с тем, многие радиоактивные изотопы изучают γ -кванты, энергии которых отличаются не более чем на 2—3 кэв. Точное измерение энергии и интенсивности излучения таких близко расположенных линий позволяет разработать новые селективные и чувствительные методы инструментального активационного анализа многих элементов в различных материалах и, в частности, в образцах минеральных вод Грузии.

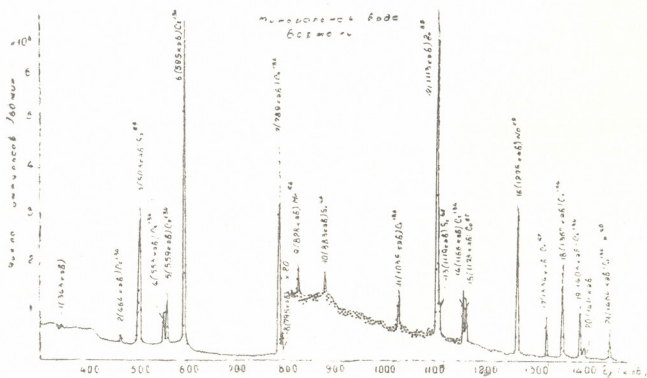


Рис. 1. γ -спектр минеральной воды Боржоми. В спектре наблюдается 21 разрешенный фотопик

Изучение полного элементного состава минеральных вод Грузии имеет большое научное и практическое значение. Лечебные свойства знаменитых источников минеральных вод Грузии Боржоми, Саирме, Дзау, Зваре и др. известны далеко за пределами республики [2].

В настоящей работе приведены результаты γ -спектрометрического исследования различных минеральных вод Грузии. На основе расшифровки сложных γ -спектров даны экспериментальные значения чувстви-

тельности одновременного определения около десяти элементов в различных питьевых минеральных вод Грузии.

В качестве спектрометра γ -излучения был использован Ge(Li)-детектор типа DGL производства французской фирмы „Sajr“. Амплитудным анализатором импульсов служило 4096-канальное устройство с обработкой цифровых данных типа „Tridac“ производства фирмы „Intertechnique“.

Разрешающая способность спектрометра 0,18% от энергий 1332 кэВ, а отношение высоты фотопика к комптону 20. Фотоэффективность регистрации γ -излучения очень сильно зависит от энергии γ -квантов, а при энергии 1 мэВ составляет величину 0,2%. Для мягких γ -квантов ($\sim 100 \div 200$ кэВ) она растет экспоненциально и при энергии 100 кэВ равно 22%.

Гамма-спектрометрическому исследованию были подвергнуты сухие остатки минеральных вод, облученные в интегральном потоке нейтронов $1,2 \cdot 10^{19}$ нейтрон/см². Измерения активности образцов начинали на 50-й день после прекращения облучения. Образцы были приготовлены в виде таблеток аналогично фармакохимическим препаратам. Такая геометрическая форма образцов позволяет легко соблюдать идентичные условия как при облучении, так и при измерении активности всех образцов.

В данной серии опытов были исследованы спектры минеральных вод Боржоми, Саирме, Важас-цкаро, Уцера, Набеглави, Сулори, Насакирали, Зваре, Дзау и обычной питьевой воды Булачаури. На рис. 1, 2, 3 даются γ -спектры минеральных вод Боржоми, Саирме и Важас-

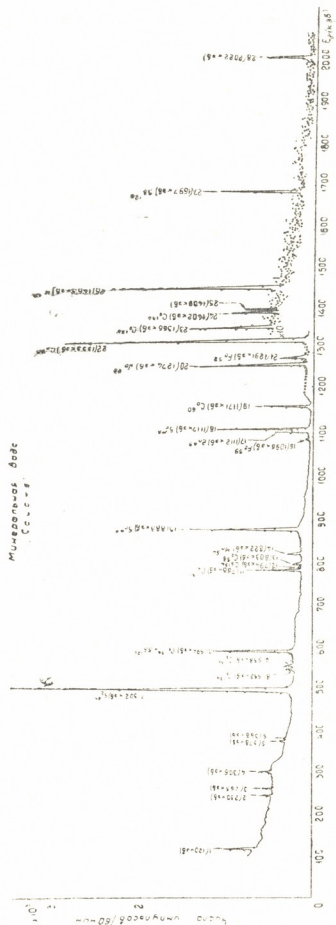


Рис. 2. γ -спектр минеральной воды Саирме. В спектре наблюдается 28 разрешенных фотопиков

цкаро. Как видно из рисунков, в Боржоми наблюдается 21, в Саирме 28, а в Вajas-цкаро — 19 разрешенных фотопиков. Во всех иссле-

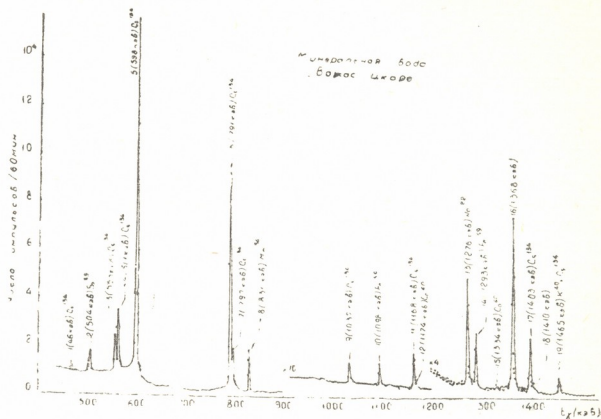


Рис. 3. γ -спектр минеральной воды Вajas-цкаро. В спектре наблюдается 19 разрешенных фотопиков

дованных нами образцах были обнаружены разрешенные фотопики, которые соответствовали в основном долгоживущим радиоизотопам. Характерно, что линии изотопов Cs-134, Sr-85, Co-60 были идентифи-

Элемент	Радиоизотоп	Энергии γ -излучения, кэВ (выход, %)	Период полураспада	Чувствительность определения, г
Скандий	Sc-46	885(100) 119(100)	84,1 д	$1 \cdot 10^{-10}$
Железо	Fe-59	1099(57) 1291(53)	45,6 д	$2 \cdot 10^{-7}$
Кобальт	Co-60	1173(100) 1332(100)	5,3 г	$1 \cdot 10^{-9}$
Цинк	Zn-65	1115,5	246 д	$1 \cdot 10^{-8}$
Стронций	Sr-85	513(100)	63,9 д	$2 \cdot 10^{-7}$
Рубидий	Rb-86	1077(8,5)	18,66 д	$1 \cdot 10^{-9}$
Серебро	Ag-110m	657(100) 884(75)	253 д	10^{-9} $3 \cdot 10^{-9}$
Сурьма	Sb-124	602,6(100) 1691(50)	60 д	$1 \cdot 10^{-10}$ $1 \cdot 10^{-9}$
Цезий	Cs-134	604,7(100) 795,8(100)	2,05 г	$1 \cdot 10^{-10}$ $2 \cdot 10^{-10}$
Барий	Ba-131	372(25,4)	11,5 д	$3 \cdot 10^{-9}$

цированы во всех источниках минеральных вод. Кроме этих элементов, в Боржоми наблюдаются разрешенные линии изотопов Sc-46, Mn-54, Zn-65, Ba-131. В Саирме дополнительно к перечисленным элементам наблюдаются линии изотопов Cr-51, Co-58, Fe-59, Sb-124. Приведенные спектрограммы указывают на то, что вероятность наложения нескольких фотопиков очень мала и практически можно найти свободную аналитическую линию для определения того или иного элемента количественно. Справедливость такого утверждения можно показать на следующем примере: радиозотопы Rb-86, Fe-59, Zn-65, Sc-46 имеют линии с энергией 1077, 1099, 1115 и 1120 кэВ соответственно. На сцинтилляционном спектрометре все эти линии дают один неразрешенный фотопик. На Ge(Li)-детекторе все указанные разрешенные линии могут быть использованы в качестве аналитических.

В таблице даются экспериментальные значения чувствительности определения различных элементов при помощи Ge(Li)-спектрометра.

На основе исследованных γ -спектров и данных таблицы становится очевидной эффективность использования Ge(Li)-спектрометра для изучения многоэлементного состава минеральных вод Грузии.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физики

(Поступило 25.6.1971)

ფიზიკა

ლ. მოსულიშვილი, ნ. კუჩავა

საქართველოს მინერალური წყლების γ -სპექტრების გამოკვლევა
 მაღალი გარჩევითუნარიანობის Ge(Li)-დეტექტორით

რეზიუმე

შესწავლილ და გაშიფრულ იქნა ნეიტრონებით დასხივებული საქართველოს მინერალური წყლების γ -სპექტრები.

PHYSICS

L. M. MOSULISHVILI, N. E. KUCHAVA

STUDIES OF THE γ SPECTRA OF GEORGIAN MINERAL WATERS BY MEANS OF a Ge(Li) DETECTOR WITH HIGH RESOLUTION

Summary

The γ -spectra of Georgian mineral waters irradiated with neutrons were studied and deciphered.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. М. Мосулишвили, Н. Е. Кучава, Е. Н. Гинтури. Сообщения АН ГССР, т. 59, № 1, 1970.
2. Д. И. Эристави. Минеральные воды Грузии. Тбилиси, 1966.



А. П. ГАЛЫЦЕВ, М. А. ОДИШАРИЯ

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ПОЛОС CO_2 В ОБЛАСТИ 1—20 МКМ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ДАВЛЕНИЯХ И ТЕМПЕРАТУРАХ

(Представлено академиком В. И. Мамасахлисовым 15.9.1971)

Исследования Венеры с помощью советских и американских межпланетных станций значительно расширили наши представления об этой планете и послужили основой и стимулом для проведения большого числа теоретических работ по строению и динамике ее атмосферы. При исследовании данных проблем особенно важно учитывать перенос лучистой энергии в атмосфере, для приближенной и быстрой оценки которого необходимо знание интегральной функции поглощения полос CO_2 , определенных при условиях венерианской атмосферы. Так как коэффициент поглощения спектральной линии есть функция давления и температуры, то результаты, полученные при низких температурах и давлениях (атмосфера Земли), нельзя экстраполировать на высокие давления и температуры (атмосфера Венеры). Таким образом, для определения $\int A_\nu d\nu$ для условий атмосферы Венеры необходимы специальные теоретические и экспериментальные исследования спектра CO_2 для таких условий. Исследования подобного характера совершенно необходимы ввиду того обстоятельства, что ранее опубликованные работы по изучению спектра CO_2 либо при высоких давлениях, но при $T \approx 300^\circ\text{K}$, либо при высоких температурах, но при малых давлениях порядка 2—3 атм не могут быть использованы для расчета переноса излучения в атмосфере Венеры, а экспериментальные результаты комбинированного характера, в которых ИК-спектр CO_2 исследовался при высоких давлениях и температурах [1, 2], носят весьма ограниченный характер. Поэтому задача данной работы заключалась в проведении лабораторных измерений поглощения ИК-радиации полосами углекислого газа в широкой области содержания, давления и температуры и в получении функций поглощения, пригодных для расчета переноса ИК-излучения в атмосфере Венеры.

Для целей данного исследования была собрана установка, основными элементами которой являются инфракрасный спектрофотометр ИКС-14, многоходовая газовая кювета КТМ-1, оптическая длина пути в которой менялась от 1,25 до 10 м через 1,25 м, система газового снабжения и система осушки CO_2 от паров воды.

Определение интегрального поглощения $\int A_\nu d\nu$ осуществлялось



планиметрированием. Содержание поглощающего вещества в атм. см при STP определялось следующим выражением:

$$u = \left(\frac{273}{T} \right) \cdot lP [1 + 0,005 P]_{(атм \cdot см_{STP})}, \quad (1)$$

где l — длина пути в поглощающем веществе см; P — давление CO_2 атм; $273/T$ — температурная поправка к плотности газа, приведенной к стандартной температуре, если температура газа T ; $(1 + 0,005 P)$ — поправка из-за нелинейности соотношения между давлением CO_2 и его плотностью.

Так как случай слабого поглощения почти не имеет практического значения для условий атмосферы Венеры, наши исследования проводились при максимально достижимых содержаниях CO_2 с тем, чтобы работать в области сильного поглощения. Были исследованы полосы поглощения CO_2 от 1 до 20 мкм при $T = 294, 323, 373$ и $423^\circ K$, $P \leq 30$ атм и $u \leq 11000$ атм·см. Путем обработки экспериментальных данных (строился график зависимости $\int A_\nu dv$ от $\ln u$) установлена полуэмпирическая функция интегрального поглощения, которая для полос 1,4; 1,6; 2,0; 4,8; 5,2; 9,4 и 10,4 мкм при давлениях, реализующихся в нашем эксперименте, не зависит от давления, а зависит только от содержания u и имеет вид

$$\int A_\nu dv = B + K \cdot \ln u. \quad (2)$$

Для доказательства этого производились измерения с постоянным значением произведения Pl и для разных комбинаций P и l . Постоянные B и K находились методом наименьших квадратов.

При исследовании полос поглощения 4,3 и 15 мкм соответствующих основным колебаниям, а также полосы поглощения 2,7 мкм, соответствующей сильному обертому и обладающей кантом, была обнаружена зависимость поглощения от давления. При P , меньших некоторого критического значения, точки ложились на одну прямую. Выше этого давления точки также ложились на прямую, наклон которой увеличивался в 2 раза, по сравнению с первоначальной прямой. Причина этого эффекта пока неясна. Так как увеличение наклона в 2 раза означает, что поглощение зависит от P^2 , то это может быть обусловлено как влиянием крыльев линий, так и появлением индуцированного дипольного момента. Для описания интегрального поглощения полос 2,7; 4,3 и 15 мкм можно было использовать две формулы типа (2), одна из которых справедлива для $P \leq 10$ атм, а вторая для $P \geq 10$ атм. Однако интегральное поглощение оказалось возможным описать с помощью одной формулы вида

$$\int A_\nu dv = B + K \ln u (1 + \alpha P), \quad (3)$$

что более удобно, тем более что ошибка в расчете поглощения при этом возрастает незначительно.

В таблице приведена сводка формул для расчета интегрального поглощения для всех полос CO₂, исследованных в данной работе. В последнем столбце дается абсолютная ошибка в определении $\int A_\nu d\nu$ для каждой полосы.

Параметры для расчета интегрального поглощения в полосах CO₂ по формуле

$$\int A_\nu d\nu = B + K \cdot \ln u_{\text{эф}} \text{ при } u_{\text{эф}} > u_{\text{эф}} \cdot \text{пред}$$

Полоса, мкм	T°K	B	K	$u_{\text{эф}}$	$u_{\text{эф}}$ предельное	Интервал занимаемой полосы $\Delta\nu$, см ⁻¹	ΔA см ⁻¹
1,4	294÷423	-189	30	$u_{\text{стр}}$	3000	7325—6875	10
1,6	294÷423	-554	76	$u_{\text{стр}}$	3000	6734—5666	5
2,0	294, 323	-270	74	$u_{\text{стр}}$	250	5660—4340	10
	373	-258	74	$u_{\text{стр}}$	180		
	423	-243	74	$u_{\text{стр}}$	150		
2,7	294	50	36	$u_{\text{стр}} \cdot (1+0,24p)$	125	4110—3290	12
4,3	294÷423	-80	54	$u_{\text{стр}} \cdot (1+0,1p)$	250	3250—2170	15
4,8	294÷423	-270	47	$u_{\text{стр}}$	650	2170—2010	6
5,2	294÷423	-235	35	$u_{\text{стр}}$	1100	2010—1500	3
4,3+4,8 +5,2	294÷423	-310	95	$u_{\text{стр}} \cdot (1+0,1p)$	250	3250—1500	24
7,5	Любое	-660	78	$\frac{1}{l} u_{\text{стр}} \cdot \left(\frac{T_0}{T}\right)^3$	16000*	1770—890	10
9,4	294	-123	21	$u_{\text{стр}}$	250	1110—1005	2
	323	140	25,5	$u_{\text{стр}}$	250	1110—1005	2
	373	-124	26	$u_{\text{стр}}$	180	1115—1005	2
	423	-117	27	$u_{\text{стр}}$	150	1120—1005	2
10,4	294	-145	23	$u_{\text{стр}}$	250	1005—875	2
	323	-152	26	$u_{\text{стр}}$	250	1005—875	2
	373	-182	33	$u_{\text{стр}}$	180	1005—875	2
	423	-167	34	$u_{\text{стр}}$	150	1005—875	2
15	294	26	31	$u_{\text{стр}} \cdot (1+0,07p)$	250	875—480	7
	373	40	31	$u_{\text{стр}} \cdot (1+0,025p)$	180	875—480	4
	423	21	39	$u_{\text{стр}}$	150	875—480	6

* Размерность атм²·см.

Сравнение значения интегрального поглощения, рассчитанного по нашим формулам и формулам, данным Эдвардсом [1], при $P=10; 60$ атм; $u=10^5, 10^7$ атм·см, т. е. для условий, не имевших место ни в нашем эксперименте, ни в эксперименте Эдвардса, дало вполне удовлетворительное, можно даже сказать, неожиданно хорошее совпадение, за исключением полос 4,3 и 2,7 мкм, причем расхождение для этих полос достигало всего 30 и 20% соответственно.

Ленинградский государственный
оптический институт
им. С. И. Вавилова

Закавказский гидрометеорологический
институт

(Поступило 16.9.1971)

ა. ბალცევი, მ. ოდიშარია

CO₂ ზოლებს ინტეგრალური შთანთქმა 1—20 მკმ-მდე მაღალი წნევისა და ტემპერატურის დროს

რეზიუმე

ჩატარებულია CO₂ შთანთქმის სპექტრის ექსპერიმენტული გამოკვლევა 1—20 მკმ-მდე ტემპერატურებისათვის $T=294, 323, 373$ და 423°K , წნევისათვის $P \leq 30$ ატმ და შემცველობის $u \leq 11000$ ატმ·სმ. შესწავლილია შთანთქმის ზოლები 1,4; 1,6; 2,0; 4,3; 4,8; 5,2; 7,5; 9,4; 10,4 და 15 მკმ, რომელთათვისაც მიღებულია ინტეგრალური შთანთქმის ნახევრად ემპირიული ფუნქციები. ყველა ზოლისათვის განსაზღვრულია მათში შემავალი პარამეტრების მნიშვნელობები.

PHYSICS

A. P. GALTSEV, M. A. ODISHARIA

THE TOTAL ABSORPTION BY BANDS OF CO₂ IN THE REGION 1—20 μ AT ELEVATED PRESSURES AND TEMPERATURES

Summary

The results of an experimental investigation of the absorption spectrum of CO₂ in the interval 1—20 μ and values of the temperature $T=294, 323, 373$ and 423°K for pressure $P \leq 30$ atm and mass path length $u \leq 11000$ atm·cm are presented. The measurements are made of absorption bands at 1.4, 1.6, 2.0, 2.7, 4.3, 4.8, 5.2, 7.5, 9.4, 10.4 and 15 μ , and the empiric functions of the total absorption are determined. For all bands the forming parameters are defined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. D. K. Edwards. J. Opt. Soc. Am., 50, 6, 1960.
2. D. E. Burch *et al.* J. Opt. Soc. Am., 59, 3, 1969.

Б. К. БАЛАВАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), П. Ш. МИНДЕЛИ

ПЛОТНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСАДОЧНОГО КОМПЛЕКСА ЧЕРНОМОРО-АЗОВСКОГО РЕГИОНА

Осадочные образования под акваториями недоступны для непосредственных определений их средней плотности, в то время как ее очень важно знать при количественной интерпретации аномалии силы тяжести и исследовании интенсивности осадконакопления в водных бассейнах. Некоторый выход из этого положения заключается, очевидно, в использовании корреляционной зависимости искомой плотности горных пород (σ) от скорости (v) распространения продольных сейсмических волн [1].

Известны зависимости между этими параметрами, эмпирически установленные для осадочного комплекса в различных областях [2—5].

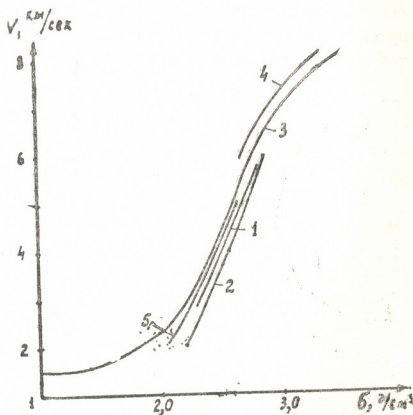


Рис. 1. Графики зависимости скорости от плотности: 1—по Н. П. Пузыреву [4], 2—по В. М. Березкину [2], 3—по Дрейку и Нейфу из [], 4—по И. Г. Клушину [3], 5—по Б. К. Балавадзе и П. Ш. Миндели

Они имеют примерно одинаковый характер, но абсолютные значения плотности при данном значении скорости разнятся между собой (рис. 1). Очевидно, это связано с изменением геологических условий, и поэтому для каждого большого региона необходимо выводить свое соотношение.

В связи с этим для решения задачи установления плотностей характеристики покрова в акваториях Черного и Азовского морей нами составлено соотношение $\sigma = f(v)$ на основе плотностных и скоростных данных, накопленных по прибрежным областям со стороны За-



падной Грузии и Кубано-Ставропольского края⁽¹⁾. Результаты измерений σ и ν использованы по 1400 координатным пунктам, относящимся ко многочисленным глубоким скважинам. Кроме того, на основе материала сейсмокаротажа по ряду скважин произведено определение значений пластовых скоростей для сопоставления со значениями плотности соответствующих пластов.

Эти данные раздельно для Западной Грузии и для Кубано-Ставропольского края были обработаны по способу наименьших квадратов на ЭВМ М-220. При этом считалось, что зависимость между σ и ν точнее может быть выражена параболой третьего порядка. Результаты обработки следующие:

для Западной Грузии

$$\sigma = 1,8579 - 0,1145\nu + 0,1264\nu^2 - 0,0146\nu^3, \quad (1)$$

а для Кубано-Ставропольского края

$$\sigma = 1,9265 - 0,0597\nu + 0,0943\nu^2 - 0,0118\nu^3. \quad (2)$$

Значения σ по формулам (1) и (2) при данной скорости расходятся в среднем на 0,04 г/см³. Это отклонение порядка точности определения σ и поэтому было найдено возможным объединить эти значения путем осреднения коэффициентов. Таким образом, окончательная расчетная формула для σ имеет вид

$$\sigma = 1,8922 - 0,0871\nu + 0,1104\nu^2 - 0,0132\nu^3. \quad (3)$$

Этой зависимости на рис. 1 соответствует кривая 5. Средне-квадратическое отклонение отдельных значений плотности, вычисленное по 108 отклонениям от кривой 5, составляет $\pm 0,012$ г/см³.

По прибрежной полосе Болгарии данные σ и ν немногочисленны и зависимость для них не составлена, но в пределах указанной точности они удовлетворяют уравнению (3).

В предположении, что физические условия Черноморо-Азовской впадины и низменных областей ее обрамления достаточно близки между собой, на основе формулы (3) по данным о средних скоростях рассчитаны средние плотности осадочного комплекса в этих бассейнах и вокруг них как для верхних слоев ($H_1=1$ км и $H_2=2,5$ км), так и для всей толщи. Скоростные данные получены морскими сейсмическими экспедициями ВНИИМОРГЕО, ИО АН СССР, ИГ АН УССР, геофизических трестов Министерств геологии СССР и УССР.

По этим расчетам средняя плотность верхнего слоя мощностью $H_1=1$ км варьирует в пределах 1,80—2,00 г/см³ внутри акваторий и в пределах 2,10—2,35 г/см³ в прибрежной полосе. Для верхнего слоя

(1) По Западной Грузии плотностные и скоростные данные взяты из [6—8] и из отчетов Грузинского геофизического треста. По Кубано-Ставропольскому краю данные сейсмокаротажа и плотности были предоставлены М. Р. Пустильниковым (Краснодарский филиал ВНИИГеофизики). Кроме того, некоторые данные о плотности и скорости распространения волн в осадочном комплексе заимствованы [8, 9].

мощностью $H_2=2,5$ км плотность в рамках акватории меняется в пределах 2,00—2,15 г/см³, а в прибрежной полосе — в пределах 2,15 — 2,40 г/см³.

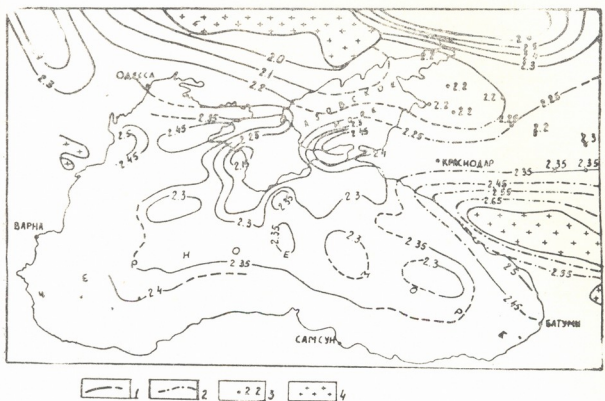


Рис. 2. Схема изменения средней плотности осадочного слоя Черноморско-Азовского региона. Изображение изолиний отражает метод определения средней плотности: 1—по кернам и средним скоростям породных волн, 2—по результатам количественной интерпретации аномалии сил тяжести, 3—скважины, достигшие фундамента, км; 4—выходы фундамента на поверхность

На рис. 2 представлена схема распределения средней плотности всего осадочного комплекса. Из ее рассмотрения видно, что наименьшие значения плотности 2,10—2,25 г/см³, которым соответствуют средние скорости $\bar{v}=2,5$ —3,0 км/сек, господствуют в полосе Одесса—Николаев—Азовское море. К югу от нее плотность медленно растет и в пределах Черного моря варьирует от 2,3 до 2,45 г/см³ при $\bar{v}=3,2$ —5,0 км/сек. Севернее Ростова и в предгорьях Большого Кавказа средняя плотность осадочного комплекса резко увеличивается, достигая 2,60—2,65 г/см³.

Академия наук Грузинской ССР
Институт геофизики

(Поступило 24.6.1971)

გეოფიზიკა

ბ. ბაღვაშიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), პ. მინდელი
შავი ზღვისა და აზოვის ზღვის რეგიონის ნალექი ფენის
საშუალო სიმკვრივის დახასიათება

რეზიუმე

აღნიშნული რეგიონისათვის გამოთვლილია დანალექი ფენის საშუალო სიმკვრივე იმ დამოკიდებულების საფუძველზე, რაც არსებობს ქანების სიმ-

კვრივესა და გრძივი ტალღების გავრცელების სიჩქარეს შორის. ამ თანაფარდობის ემპირიული გამოსახულება მიღებულია გამოსაკვლევი აქვატორიების მოსაზღვრე ტერიტორიისათვის დასავლეთ საქართველოსა და ყუბან-სტავროპოლის მხრიდან (ფორმულა 3). გამოთვლის შედეგები მოცემულია დანალექი წყების საშუალო სიმკვრივის ცვალებადობის სახით (ნახ. 2).

GEOPHYSICS

B. K. BALAVADZE, P. Sh. MINDELI

THE DENSITY CHARACTERISTICS OF THE SEDIMENTARY LAYER OF THE REGION OF THE BLACK AND THE AZOV SEAS

Summary

For the given region the dependence between the density of the rocks and the elastic waves passing through them has been established. The corresponding formula has been obtained. On the basis of the obtained results and other geophysical data the scheme of the mean densities of the sedimentary layer for the region of the Black and the Azov Seas has been drawn for the first time.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. И. Гуревич. Сейсморазведка. М., 1954.
2. В. М. Березкин. Разведочная и промысловая геофизика. М., 1963.
3. И. Г. Клушин, Л. Е. Шустова. Прикладная геофизика, № 41. М., 1965.
4. Н. Н. Пузырев. Интерпретация данных сейсморазведки методом отраженных волн. М., 1959.
5. M. T. Ivan, G. Sutton, L. Worze. A crystal section across the Puerto-Rico trench. *Geophys. Res.* vol. 64, № 10, 1959.
6. ბ. კ. Балаваძე. Гравитационное поле и строение земной коры в Грузии. Тбилиси, 1957.
7. ბ. კ. Балаваძე, პ. შ. Миндели. Сб. «Сейсмические исследования», № 6. М., 1964.
8. ბ. კ. Балаваძე, გ. შ. Шенгелая. Труды Ин-та геофизики АН СССР, т. XXII, 1964.
9. Э. Э. Фотиади. Геологическое строение русской платформы по данным региональных и геофизических исследований и опорного бурения. М., 1958.

А. И. НОГАЙДЕЛИ, Р. Ш. ТКЕШЕЛАШВИЛИ, Т. К. ДЖАШИАШВИЛИ,
 Н. А. КОЯВА

О РЕАКЦИИ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ
 БИС(ДИЭТИЛАМИНО)АЛКИЛ(АРИЛ)СИЛАНОВ
 С ДВУХАТОМНЫМИ НАФТОЛАМИ

(Представлено академиком Х. И. Арешидзе 15.6.1971)

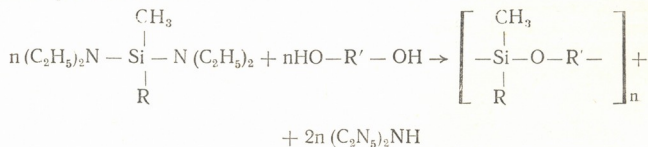
Кремнийорганические полимеры, содержащие ароматические группировки в основной цепи молекул, представляют значительный интерес для получения термостойких синтетических материалов.

Ранее нами были синтезированы кремнийорганические полимеры с оксиариленсилановыми звеньями в цепях молекул на основе реакции алкил(арил)аминсиланов с двухатомными фенолами [1, 2].

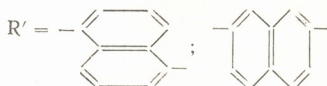
В настоящей работе исследована реакция гетерофункциональной поликонденсации бис(диэтиламино)алкил(арил)силанов с двухатомными нафтолами с целью получения линейных полимеров с оксиафтиленсилановыми звеньями в цепях молекул.

Для изучения реакции поликонденсации в качестве исходных продуктов нами применялись бис(диэтиламино)метилфенил- и метилвинилсиланы [2, 3] и обезвоженные 1,5 и 2,7-дигидроксиафталины марки ХЧ.

Исследования показали, что при нагревании бис(диэтиламино)метилфенил- и (метилвинил)силанов с 1,5- или 2,7-дигидроксиафталинами в молярном соотношении 1:1 протекает реакция гетерофункциональной поликонденсации с выделением диэтиламина и образованием полимеров по схеме



где $R = C_6H_5$, $HC = CH_2$;



Изучение реакции поликонденсации указанных соединений показало, что имеется определенная зависимость между нарастанием вязкости продуктов поликонденсации и количеством выделяющегося в ходе реакции диэтиламина. Так, например, наблюдением за ходом реакции поликонденсации бис(диэтиламино)метилфенил- и (метилвинил)силанов с 1,5 и 2,7-дигидроксиафталинами по изменению относительной вязкости 1% раствора образующегося полимера в толуоле и выделению диэтиламина во времени показало, что вязкость продукта поликонденсации возрастает в соответствии с увеличением количества



выделяющегося диэтиламина (рис. 1, 2). Эти данные свидетельствуют о протекании ступенчатой реакции поликонденсации. С увеличе-

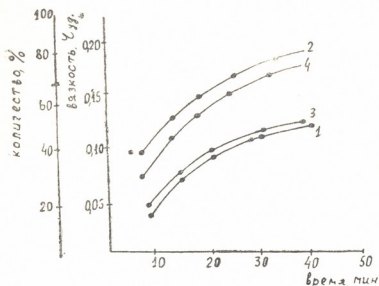
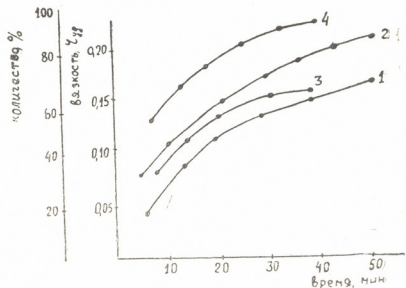


Рис. 1. Изменение удельной вязкости 1% раствора полимера в толуоле (кривые 1,3) и выхода диэтиламина (кривые 2,4) в процессе поликонденсации: 1,2—бис (диэтиламино) метилфенилсилана с 1,5-дигидрокси-нафталином

нием вязкости полимера реакция ступенчатой поликонденсации замедляется и не доходит до конца. Конец реакции поликонденсации определяется по достижению постоянной вязкости раствора полимера.

Рис. 2. Изменение удельной вязкости 1% раствора полимера в толуоле (кривые 1,3) и выхода диэтиламина (кривые 2,4) в процессе поликонденсации 1,2—бис (диэтиламино) метилфенилсилана с 2,7-дигидрокси-нафталином; 3,4—бис (диэтиламино) метилвинилсилана с 2,7-дигидрокси-нафталином



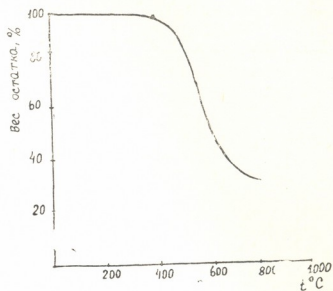
Изучение инфракрасных спектров полимеров I—IV подтвердило предполагаемое строение полимеров.

Методом термогравиметрического анализа была исследована термическая устойчивость полимера I на воздухе при скорости нагревания образца 3 град/мин. Полученные данные показали, что потеря в весе полимера при температуре 400°C не превышает 4% (рис. 3).

Синтез полимеров I—IV проводился в четырехгорлой колбе, снабженной термометром, мешалкой, трубкой для отбора проб и прямым холодильником, соединенным с приемником для сбора диэтиламина, с хлоркальциевой трубкой. Реакционные продукты нагревались соответственно при температуре 160—200°C при постоянном перемешивании в течение 6 часов. Выход диэтиламина составлял 80—85% от теоретического. После прекращения выделения диэтиламина содержимое кол-

ბი ვაკუუმირვალნი პრი 180—200° (1 მმ) ვ ტეჩენიე 2—3 ჰაოს, ზათემ რასტვორიანი ვ ტოლუოლე ნი პერეოსაჟდალი მეთილვომ სპირტომ. ვიდელენ-

რის. 3. ტერმოგრავიმეტრიკესკია კრი-
 ვია პოლიმერა IV



ნოი პოლიმერ სუშილი პრი ტემპერატურე 110—120° ვ ვაკუუმსუშილნიშმ
 შკაფუ დო პოსტოიანო ვესა.

Тбилисский государственный университет
 (Поступило 17.6.1971)

ორგანული ქიმია

ა. ნოღაიდელი, რ. ტყეშელაშვილი, თ. ჯაშიაშვილი, ნ. კოიავა

ბის(დიეთილამინო) ალკილ(არილ) სილანების პოლიკონდენსაციის
 რეაქცია ორატომიან ნაფტოლებთან

რეზიუმე

ბის(დიეთილამინო) მეთილფენილ და მეთილვინილსილანების ორატომიან
 ნაფტოლებთან კონდენსაციით სინთეზირებულია თერმომდგრადი სილიციუმ-
 ორგანული პოლიმერები ოქსინაფტილენური ჯგუფით მოლეკულის ჯაჭვში.

ORGANIC CHEMISTRY

A. I. NOGAIDELI, R. Sh. TKESHELASHVILI, T. K. JASHIASHVILI, N. A. KOIAVA

ON THE POLYCONDENSATION REACTION OF
 BIS(DIETHYL AMINO)ALKYL(ARYL)SILANES
 WITH DIATOMIC NAPHTHOLS

Summary

The condensation reaction of bis(diethyl amino)methylphenyl and
 methylvinylsilanes with diatomic naphthols has been studied and new poly-
 mers with oxynaphthylenesilanic rings in the chain of the molecules have
 been synthesized.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. А. Андрианов, Т. К. Джашиашвили и др. Пластмассы, № 2, 1968, 44.
2. К. А. Андрианов, Т. К. Джашиашвили и др. Высокомол. соед., 10 Б, 1968, 766.
3. Д. Я. Жинкин, Е. А. Семенова, В. Н. Маркова. ЖОХ, 33, 1963, 3736.

Х. И. АРЕШИДЗЕ (академик АН ГССР), М. К. ГАДЖИЕВ,
Н. М. НЕБИЕРИДЗЕ

ПОВЫШЕНИЕ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНА ВЫСОКОСЕРНИСТОЙ ЧЕРАУЛЬСКОЙ НЕФТИ СОВМЕСТНЫМ ИЗВЛЕЧЕНИЕМ Н. АЛКАНОВ И СЕРАОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЦЕОЛИТОМ СаА

Основным фактором, снижающим октановое число бензинов из сернистых и высокосернистых нефтей, является наличие в них *n*-парафиновых углеводородов и сераорганических соединений.

Извлечение этих низкооктановых и коррозионно агрессивных компонентов способствует повышению октанового числа.

n-алканы и сераорганические соединения, являющиеся нежелательными компонентами в бензине, после селективного извлечения приобретают большую ценность как дешевое сырье нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Дегидрогенизацией *n*-алканов получают олефины, а изомеризацией — высокооктановые компоненты, добавление которых в бензин вызывает повышение октанового числа последних.

В последние годы появилось много работ по использованию меркаптанов, сульфидов в качестве ценных растворителей, токсикантов против вредителей в сельском хозяйстве, инициаторов и регуляторов реакций полимеризации, одорантов топливных углеводородных газов.

Способность цеолитов удерживать в своих порах некоторые нормальные алканы и сераорганические соединения раскрывает широкую перспективу для облагораживания бензинов и получения *n*-алканов и сераорганических соединений сравнительно доступным путем.

Имея строго регулярную кристаллическую структуру и большую селективную разделительную способность, широкое применение для улучшения антидетонационных свойств бензинов получил цеолит СаА.

Данные об использовании указанного цеолита для выделения *n*-алканов из бензинов несернистых нефтей с целью повышения их октановых чисел приводятся многими авторами [1—5].

Очистка бензинов от сернистых соединений для оксосинтеза осуществлена с использованием цеолита типа X в железозамещенной форме [6].

Целью данной работы является восполнение пробела в области совместного извлечения *n*-алканов и сераорганических соединений из бензина высокосернистой нефти и изучение влияния такого извлечения на антидетонационное свойство бензина.

Объектом исследования явился прямогонный бензин из высокосернистой нефти Черкаульского месторождения Башкирской АССР, в качестве адсорбента применен синтетический цеолит СаА в виде гранул — образец Горьковской опытной базы ВНИИНП Ц-202—238.

Совместное извлечение *n*-алканов и сераорганических соединений из бензиновой фракции высокосернистой нефти Черкаульского место-



рождения Башкирской АССР осуществлялось в лабораторной установке при загрузке цеолита СаА в количестве 100 мл в стационарном состоянии. Высота загруженного слоя составляла 250 мм, а диаметр адсорбера 20 мм.

С целью защиты верхнего слоя цеолита от разрушения и для предварительного перевода жидкого бензина в парообразное состояние в верхнюю часть адсорбента засыпались осколки стекла.

Цеолит предварительно сушился в адсорбере, установленном вертикально и обогреваемом электропечью, в течение 2 часов при 400°C и остаточном давлении 1 мм рт. ст. Температура в адсорбционной зоне измерялась хромель-алюмелевой термопарой, установленной в центре адсорбента, и регулировалась терморегулятором.

Разделение сырого бензина осуществлялось в паровой фазе при 150°C. Исходное сырье подавалось в адсорбер из бюретки, помещенной над адсорбционной колонкой, со скоростью 0,3 час⁻¹ при остаточном давлении 80 мм рт. ст. Неадсорбированная часть бензина конденсировалась в холодильнике, охлаждаемом водой, затем поступала в приемник и ловушку, помещенные в сосуд Дюара с жидким азотом.

В каждом опыте за один цикл работы пропусклось 60 мл бензина. После окончания подачи исходного сырья температура понижалась до 120°C при том же остаточном давлении и система продувалась азотом в течение 2 минут для вытеснения из нее паров неадсорбированного бензина.

После удаления неадсорбированного бензина из приемника осуществлялась десорбция адсорбированных компонентов поднятием температуры до 350°C при остаточном давлении 1 мм рт. ст. в присутствии азота, количество которого составляло 5—6 л. Во всех опытах цикл десорбции длился 10—15 минут.

Полнота выделения н. алканов и сераорганических соединений контролировалась повторным пропуском одного и того же образца бензина. Выделение их считалось законченным, когда при повторном пропуске бензина не наблюдалось уменьшения его объема. Адсорбционная емкость цеолита оставалась прежней.

Содержание общей серы в исходном бензине и разделенных продуктах определялось обычным методом сжигания.

Показатели	Исходный бензин	Неадсорбированный бензин	Смесь н. алканов и сераорганических соединений
Выход, вес %	—	84,8	11,2
Удельный вес d_4^{20}	0,7706	0,7800	0,7545
Показатель преломления n_D^{20}	1,3980	1,4105	1,3801
Содержание серы, вес %	0,27	0,24	0,30
Фракционный состав			
н. к.	46	48	46
10%	85	87	—
50%	122	123	123
90%	183	184	—
к. к.	200	200	200
Запах	Отвратительный	Не обладает	Отвратительный

Результаты опытов по выделению н. алканов и сераорганических соединений из бензина высокосернистой нефти Чергаульского месторождения Башкирской АССР приведены в таблице.

Исходя из полученных данных необходимо отметить, что совместное выделение н. алканов и сераорганических соединений позволяет повысить октановое число бензина высокосернистой нефти Чераульского месторождения Башкирской АССР на 9,5 пункта (моторный метод).

Аналогичная работа проведена с бензином товарной нефти Арлан-Чекмагушского месторождения. Октановое число последнего повысилось на 10 пунктов (м. м.).

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

(Поступило 3.9.1971)

ორგანული ქიმია

პრ. არეშიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. ბაჯიევი, ნ. ნებერიძე
ჩერაულის ნავთობიდან გამოყოფილი ბენზინის გაკეთილშობილება
ნ. ალკანების და გოგირდორგანული ნაერთების ერთდროული
მოცილებით CaA ცეოლითის საშუალებით

რეზიუმე

იმასთან დაკავშირებით, რომ ჩვენ ქვეყანაში ყოველწლიურად იზრდება გოგირდშემცველი ნავთობების ამოღება და გადამუშავება, აქტუალური ხდება საკითხი ამ ნავთობებისაგან ხარისხოვანი საწვავების მიღებისა და მათგან გოგირდორგანული ნაერთების გამოყოფის მარტივი პროცესის შემუშავების შესახებ.

შესწავლილია ჩერაულის საბადოს (ბაშკირეთის ასსრ) მაღალგოგირდოვანი ნავთობისაგან გამოყოფილი ბენზინის გაკეთილშობილება ნ-ალკანებისა და გოგირდორგანული ნაერთების ერთდროული გამოყოფით CaA ცეოლითით. ნ-ალკანებისა და გოგირდორგანული ნაერთების ერთდროული გამოყოფის შედეგად ბენზინის ოქტანური რიცხვი 9,5 პუნქტით მატულობს.

ანალოგიური მუშაობა ჩატარდა არლანო-ჩეკმაგუშის საბადოს ნავთობის ბენზინზე. უკანასკნელის ოქტანურმა რიცხვმა 10 პუნქტით მოიმატა.

ORGANIC CHEMISTRY

Kh. I. ARESHIDZE, M. K. GAJIEV, N. M. NEBIERIDZE

OCTANE RATIO INCREASE OF DIRECT-DISTILLATION PETROL OF
HIGH-SULPHUR CHERAUL OIL THROUGH JOINT EXTRACTION
OF N-ALKANES AND SULPHUR-ORGANIC COMPOUNDS BY
CaA ZFOLITE

Summary

By means of the synthetic zeolite CaA a one-stage process of depa-
raffinization and desulphation has been realized in the direct-distilla-
tion petrol fraction of the high-sulphur oil from the Cheraul deposit in
the Bashkirian ASSR. Joint extraction of alkanes and sulphur-organic com-
pounds has increased the petrol octane ratio by 9.5 points.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. D. B. Broughton, D. B. Carson. Oil and Gas J., № 15, 1959, 3.
2. W. F. Franz et al. Oil and Gas J., № 15, 1959, 8.
3. М. Г. Митрофанов, Я. В. Мирский. Синтетические цеолиты. М., 1962, 236.
4. X. И. Арешидзе, Г. О. Чивадзе. Цеолиты, их синтез, свойства и применение. М., 1965, 294.
5. X. И. Арешидзе и Г. О. Чивадзе. Buletinul institutului Politehnic DIN IASI SERIE NOVA, XIV, 1968, 269.
6. Н. Ф. Ермоленко и др. Бюллетень изобретений и открытий, № 28, 1962, 75.



Г. Г. ГАПРИНДАШВИЛИ

КРИСТАЛЛИЗАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ МНОГОКАЛЬЦИЕВЫХ ГЛАЗУРЕЙ СКОРОСТНОГО ОБЖИГА

(Представлено членом-корреспондентом Академии К. С. Кутателадзе 12.5.1971)

Стекловидные покрытия в зависимости от химического состава и режима термической обработки обладают различной кристаллизационной способностью. Кроме того, выделение образовавшихся кристаллов в стекловидных покрытиях в значительной степени зависит также от оптимальной температуры политого обжига, выдержки при этой температуре, скорости охлаждения, газовой среды в тепловых агрегатах, толщины глазурного слоя и реакций между черепком и глазурью (степень образования контактного слоя).

Вообще синтез кристаллических и матовых глазурей основан на принципе пересыщения состава глазури каким-либо окислом. Составы, пересыщенные такими окислами, как ZnO , TiO_2 , CaO , Fe_2O_3 и др., при определенной температуре политого обжига для данного состава и степени пересыщения выделяют на поверхности кристаллы различных размеров и форм [1, 2].

В основе исследования процесса кинетики кристаллизационной способности глазури с целью синтеза матовых полив были положены многокальциевые фриттованные, глушеные составы низкотемпературного плавления. Фритты с большим содержанием циркона, несмотря на неоднократную плавку и выдержку, содержали некоторое количество не реагирующих зерен циркона, которые вызывали слабое заглушение отдельных участков глазурного стекла.

Анализ микрошлифов глазурей с малым содержанием ZnO и CaO (4—6 и 10—15% соответственно) показал, что они не содействуют процессу кристаллизации и на поверхности глазурного покрова отмечается слегка окрашенная кристаллическая пленка, которая не развивается в глубину стекла. Кроме того, окиси цинка и кальция самостоятельно вызывают более интенсивную кристаллизацию на переходном слое покров-черепок.

В качестве одной из основных причин слабой поверхностной кристаллизации, кроме недостаточного насыщения состава вышеуказанными окислами, необходимо отметить короткий тепловой режим обжига и охлаждение опытных образцов, близкий к режиму политого обжига глазурованных отделочных материалов в электрических печах с шагающим подом.

Выделение кристаллов из расплавленной глазури в сильной степени зависит от ее назначения и температуры политого обжига; даже составы, которые приближаются к анортиту ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$) и к эвтектике, включающие 9,8% CaO , 19,8% Al_2O_3 и 70,4% SiO_2 , при обжиге 1350—1500°C дают некристаллизованную блестящую глазурь. Однако нами установлено, что идентичные кристаллы в легкоплавких глазурях во время обжига при более низкой температуре (900—1000°C) склонны

к кристаллизации. Кальциевоцинковые составы имеют разные свойства в зависимости от их термической обработки — плавятся ли они в виде глазури с тонкой пленкой на поверхности керамических изделий или в тигле в толстом слое. В первом случае при охлаждении образуется кристаллизационная, непрозрачная масса, в то время как расплавленная фритта, полученная при более высокой температуре, дает почти прозрачное стекло. Это может быть объяснено как растворением некоторых окислов керамического черепка в глазурном расплаве, так и нерастворением кристаллизующих окислов, содержащихся в самой глазури.

Бурная кристаллизация глазури начинается при содержании в составе окиси кальция выше 20% и достигает максимального значения около 25%-ном содержании [3]. Введение окиси цинка в глазурь способствует процессу кристаллизации, причем кристаллизационная способность стекла прямо пропорциональна количеству вводимой окиси цинка (рис. 1 и 2).

Петрографическое изучение этих глазурей показало, что основная стекловидная масса почти полностью покрыта тонкокристаллическими образованиями, которые местами образуют удлиненно-призматические кристаллы, иногда перекрывающиеся друг друга. Показатель преломления новообразовавшихся кристаллов силиката N_p — 1,645 и угол

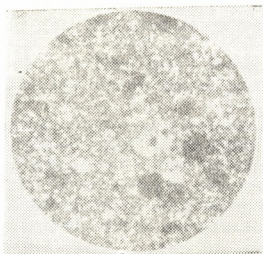


Рис. 1. Глазурь с содержанием CaO 20% ZnO 5% ($\times 110$ с анализатором)

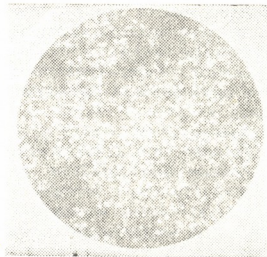


Рис. 2. Глазурь с содержанием CaO 25% и ZnO 13% ($\times 110$ с анализатором)

симметричного погасания N_g —15°. По оптическим константам минерал относится к франкиниту $Ca_3Si_2O_7$. Размер кристаллов франкинита достигает в длину 50 μ . При повышении количества окиси цинка стекло глазури становится почти равномерно раскристаллизованным и представлено кристаллами франкинита в виде неправильных ромбоэдров размером от 5 до 16 μ . Концентрация и плотность кристаллов в глазурном стекле повышаются. Кроме того, рентгеноструктурным анализом в обеих глазурях были определены кристаллы бадделита (ZrO_2), тетрабората алюминия ($Al_{18}B_4O_{33}$) и цинкита (ZnO).

Замена буры кальцинированной содой значительно усиливает кристаллизационную способность глазури. Несмотря на уменьшение размеров кристаллов (1—6 μ), их общее количество увеличивается и покрытие характеризуется большей матовостью, чем в борных составах (рис. 3). Рентгено-фазовый анализ этой глазури указывает на образование натриевых силикатов, точную природу которых невозможно было установить из-за малых размеров.

При введении во фриттовую шихту Li_2O (до 2,5%) не было получено заметного результата процесса массивной кристаллизации, глазурная поверхность характеризовалась полуматовой структурой и прозрачностью. При введении окиси лития получается более легкоплавкая глазурь, чем при введении Na_2O и K_2O , но кристаллизация до содержания 2,5% не заметна. Повышение количества Li_2O в глазури

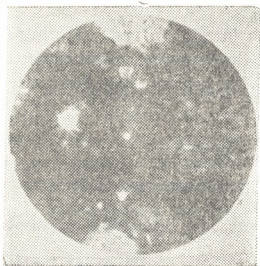


Рис. 3. Глазурь с содержанием 24% CaO и 12% Na_2O ($\times 110$ без анализатора)

для обеспечения необходимой матовости покрова считаем нецелесообразным в связи с дефицитностью и дороговизной литиевых соединений. Оптимальное количество Li_2O в глазурной массе в условиях скоростного полнотого обжига в интервале температур $900\text{--}1000^\circ\text{C}$ составляет 4,5—5%.

Окислы стронция и бария в глазурном стекле в количестве до 25% не вызывают ощутимой кристаллизации покрова; видимо, для повышения процесса кристаллизации при сохранении вышеуказанных термических параметров необходимо большее количество этих окислов.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 14.5.1971)

ქიმიური ტექნოლოგია

ბ. ბაზრინაშვილი

მრავალკალციუმისანი ზიქურების კრისტალიზაციის უნარი
ჩჰარონსული გამოწვის დროს

რეზიუმე

შესწავლილია მრავალკალციუმისანი, ყრუ ადვილადნობადი ჰიქურების კრისტალიზაციის უნარი გამოწვის მცირე პერიოდის შემთხვევისათვის. დადგენილია კრისტალურ ჰიქურებზე თუთიის, ლითიუმის, ჰტრონიუმისა და სხვა ქანგეულების გავლენის საკითხი.

G. G. GAPRINDASHVILI

THE CRYSTAL CAPACITY OF MULTI-CALCIUM GLAZES DURING
HIGH-RATE BURNING

Summary

The crystal capacity of opaque glazes rich in calcium and maturing at low temperature has been studied under short-time burning. The effect of zinc, lithium, strontium and other oxides on the process has been ascertained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

- 1 В. П. Барзаковский, С. К. Дуброво. Физико-химические свойства глазурей высоковольтного фарфора. М., 1953.
- 2 П. П. Будников, А. С. Бережной и др. Технология керамики и огнеупоров. М., 1962.
- 3 Г. Г. Гаприндашвили, И. Г. Хизанишвили. Матовая глазурь. Авт. св., Бюлл. изобр., 1971.

Дж. К. КУЧУХИДЗЕ, Н. Ф. КОМИССАРЕНКО, Л. И. ЭРИСТАВИ

СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ РОДЕИ ЯПОНСКОЙ, ИНТРОДУКЦИРОВАННОЙ В ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии П. Г. Гелбахиани 25.6.1971)

К растениям, продуцирующим гликозиды карденолидного ряда, относится родя японская. Известно, что у себя на родине (в районе ее естественного произрастания) она считается растением, содержащим сердечные гликозиды и стероидные сапонины [1, 2].

Rhodea japonica (Thunb.) Roth. — многолетнее травянистое, корневищное, вечнозеленое растение из семейства лилейных (*Liliaceae*).

Родина упомянутого растения — влажные субтропики Японии и Китая, где оно применяется как тонизирующее, диуретическое и сердечно-сосудистое средство, а также для лечения язв [3, 4].

Родя японская в СССР интродуцируется в Кобулети в зональной станции ВИЛРа М. М. Молодожниковым. Поставленные нами опыты показали полную возможность ее выращивания также в окрестностях Тбилиси. В культивируемом растении установлено содержание стероидных сапонинов [5].

В этой работе мы задались целью исследовать родю японскую в аспекте влияния новых экологических условий на накопление в ней сердечных гликозидов.

Биологическая активность воздушно-сухих листьев, собранных в период цветения растения, составляет около 500 ЛЕД на 1 г (Ц. Ткабладзе), что указывает на высокое содержание сердечных гликозидов.

Методом хроматографии на бумаге исследовался на карденолидный состав водно-спиртовый суммарный экстракт листьев, корней и корневищ в системах: бензол-н-бутанол (6:1)-вода (35%); метилэтилкетон-бензол (2:1)-вода (35%); тетрагидрофуран-хлороформ-формамид (50:50:6,5); н-бутанол-вода (1:1); н-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:5). Наиболее пригодными оказались первые две системы, но система бензол-н-бутанол (6:1)-вода (35%) давала более четкие результаты. Установлено, что разные вегетативные органы родя японской имеют одинаковый карденолидный состав и включают в себя не менее 10 веществ, которые предварительно были обозначены буквами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К.

Для выделения обнаруженных веществ спиртовые экстракты упаривали, остатки растворяли в воде и очищали на окиси алюминия. Для предварительного разделения сердечных гликозидов на отдельные группы водные элюаты последовательно обрабатывали хлороформом с различным содержанием спирта. В хлороформном извлечении, содержащем 7% спирта, переходят в основном шесть наименее полярных карденолидов, извлечение, содержащее 15% спирта, имело пять индивидуумов, а 33%-ное — высокополярные вещества (рис. 1).

С целью выделения нативных веществ каждую фракцию разделяли с помощью распределительной или адсорбционной колоночной хроматографии.

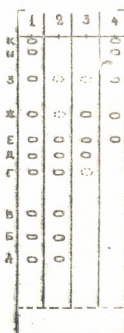


Рис. 1. Хроматограмма: 1—экстракт листьев, 2, 3 и 4—хлороформно-спиртовые извлечения (93:7, 85:15, 2:1). Система бензол-н.бутанол (6:1)-вода (35%), температура 19°, время 3,5 часа, бумага Ленинградская Б

При разделении хлороформно-спиртовой фракции (93:7) получено три вещества — А, Б и В, структура которых устанавливается. Из второй фракции (15%) выделено вещество Е, которое по физико-химическим свойствам и пробам смешения идентифицировано с родесином А.

Сырье для исследования собрано в Кобулету в ЗОС ВИЛРа, в феврале 1971 г. Хроматограммы проявляли реактивом Раймонда (5%-ный раствор м-динитробензола в бензоле и 10%-ный раствор едкого натра в спирте). Адсорбционную хроматографию проводили на нейтральной окиси алюминия третьей группы активности, а распределительную хроматографию — на силикагеле [6]. Для анализа вещество высушивали в вакууме (10^{-2} мм. рт. ст.) при 110—115° в течение 4—5 часов над P_2O_5 . Температуру плавления определяли на приборе Кюфлера. УФ-спектры снимали на спектрофотометре СФ-4.

Выделение гликозидов. 2,0 кг измельченных сухих листьев роден японской экстрагировали 80%-ным этанолом до полного извлечения карденолидов. Растворитель отгоняли под вакуумом до водного остатка. Последний обрабатывали четыреххлористым углеродом, после чего фильтровали через слой окиси алюминия ($h=25$ см, $d=7$ см), с последующим вымыванием гликозидов водой до отрицательной реакции Легала. Фильтрат обрабатывали хлороформно-спиртовыми смесями (93:7, 85:15, 2:1). Каждое извлечение упаривали до удаления растворителей. Гликозидный состав контролировали хроматографией на бумаге.

Из хлороформно-спиртового извлечения (93:7) получено 6 г светло-коричневого остатка, дающего положительные реакции Легала и Раймонда. Для очистки от красящих веществ остаток растворяли в 50%-ном этаноле, наносили на колонку окиси алюминия ($h=5$ см, $d=3,5$ см) и промывали с тем же растворителем. Из очищенного элюата спирт отгоняли и гликозиды экстрагировали смесью хлороформа со спиртом (85:15). После упаривания сухой остаток растворяли в бензоле и разделяли с помощью распределительной колоночной хроматографии на силикагеле ($h=23$ см, $d=2,7$ см, силикагель — 40 г). В качестве неподвижной фазы использовали воду, а подвижной — бензол

метил-этилкетонном в различных соотношениях. Гликозидный состав полученных фракций (по 25 мл) анализировали с помощью хроматографии на бумаге. Фракции, имеющие одинаковый гликозидный состав, объединяли, упаривали и подвергали кристаллизации. В итоге было выделено три вещества — А, Б, В карденолидной природы. Вещество В кристаллизуется из систем метанол-ацетон-эфир в виде игольчатых кристаллов с т. пл. 246—248°.

Из хлороформно-спиртового извлечения (85:15) получено 13 г сухого остатка, дающего положительные реакции Легала и Раймонда. Остаток растворяли в хлороформе с 5%-ным спиртом, наносили на колонку окиси алюминия ($h=6$ см, $d=2,5$ см) и промывали хлороформом для удаления пигментов. Гликозиды элюировали хлороформно-спиртовой смесью (85:15). Растворитель обезвоживали безводным сульфатом натрия, фильтровали и отгоняли досуха. Остаток кристаллизуется из спирта и воды. Таким образом получено вещество Е.

Вещество Е — бесцветные иглы с т. пл. 250—252° $[\alpha]_D^{19}$ 23° (с 1,0; метанол); цветная реакция с 84%-ной серной кислотой во времени: 1 мин — слабо-желтая, 5—10 мин — желтая (края зеленовато-голубая), 25—30 мин — зеленовато-голубая; по физико-химическим свойствам, УФ-спектроскопии, величинам R_f в различных системах растворителей как исходного вещества, так и продуктов его расщепления, а также проб смешения было отождествлено с родексином А, выделенным из птицемлечника крупного [7].

Таким образом, при изучении карденолидного состава листьев *Rhodea japonica*, интродуцированной в Грузию, обнаружено не менее 10 веществ, из которых выделено четыре — А, Б, В и Е.

Установлено, что вещество Е является 3 β (O- α -L-рамнопиранозид)-11 α -14 β -диокси-5 β -кард-20(22)-енолидом и идентично родексину А.

Rhodea japonica, интродуцированная в Грузию, может служить источником получения кардиотонических средств.

Тбилисский государственный
 медицинский институт

Харьковский химико-фармацевтический
 институт

(Поступило 25.6.1971)

შარბაქაძის

პ. კუჭუხიძე, ნ. კობინაძე, ლ. ერისთავი

საქართველოში ინტროდუქცირებული იაპონური როდეას საგულე
 გლიკოზიდები

რეზიუმე

პირველად იქნა გამოკვლეული საქართველოს სუბტროპიკებში კულტივირებული იაპონური როდეას გლიკოზიდები. დადგენილია, რომ ფოთლები შეიცავს 10 კარდენოლიდს, რომელთაგან А, Б, В, Е გამოყოფილია ინდივიდუალური სახით. უკანასკნელი ნივთიერება ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით, უფსპექტრით და სხვადასხვა სისტემაში R_f მაჩვენებლით იდენტიფიცირებულია როგორც როდექსინი А— $C_{29}H_{44}O_9$.



J. K. KUCHUKHIDZE, N. F. KOMISSARENKO, L. I. ERISTAVI

CARDIAC GLYCOSIDES OF *RHODEA JAPONICA* INTRODUCED INTO GEORGIA

Summary

Cardenolide composition of *Rhodea Japonica* cultivated in Georgia's subtropics has been studied for the first time. The plant has been found to contain 10 substances. From these A, B, C, E have been isolated in native form. The substance F has—as to its physical and chemical properties, UV spectrum, Rf value and melting temperature—been identified as the cardiac glycoside Rodexin A— $C_{29}H_{44}O_9$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. Nawa. Chem. Abstr. v. 47, № 5—6, 1953, 2189—90.
2. H. Nawa. Chem. Abstr. v. 59, № 4, 1955, 2459.
3. И. И. Герасименко. Мед. пром., № 4, 1960, 57.
4. Тропические и субтропические растения. М., 1969, 126.
5. Л. И. Эристави. Первый Всесоюзный съезд фармацевтов. М., 1969, 202—209.
6. А. А. Ахрем, Л. Н. Кузнецова. Тонкослойная хроматография. М., 1964, 16.
7. Н. Ф. Комиссаренко. Химия природных соединений, № 3, 1965, 156—160.

ზ. ცხომავაშვილი

ფერსათის პლატოს მფარავი ლავის ამოღვრის ალბილის
საკითხისათვის

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ა. ჯავახიშვილმა 24.6.1971)

ფერსათის სახელწოდებით ცნობილია მესტიის ქედის (კენტრალური ნაწილის სამხრეთ ფერდობზე, ქვაბლიანის აუზის მარცხენა მხარეზე არსებული ზეგანი, რომელიც მკვეთრადაა გამოყოფილი ირგვლივ მდებარე ღრმად დანაწევრებულ მთავარიანი რელიეფის ფონზე.

პლატო ჩრდილო-აღმოსავლეთის მხრიდან სწორი წიწვიანი მცენარეული საფარის მქონე კურცხანას ხეობითაა განსაზღვრული. სამხრეთით და დასავლეთით მისი საზღვარია ქვაბლიანის მარცხენა მხარეს არსებული ფართო ტერასები და გორაკ-ბორცვები, ხოლო ჩრდილოეთით — ქვაბლიანის მარცხენა შემდინარე დაღვას ზემო ნაწილის ერთ-ერთი შენაკადი.

ფერსათის პლატო, რომლის სიმაღლე 2147—2340 მ ფარგლებში იცვლება, ხოლო კიდეების შეფარდებითი სიმაღლე სამი-ოთხი ასეულიდან 700—800 მეტრამდე, გეგმაში სწორკუთხედს მოგვაგონებს 30 კმ ფართობისას. სუბალპური მცენარეული საფარის სიუხვისა და მოხერხებული რელიეფური და ჰიდროლოგიური პირობების გამო იგი კარგ საზაფხულო საძოვარს წარმოადგენს.

პლატოს სუბსტრატს ქმნის შუა და ზედა ეოცენის დანაოჭებული და მძლავრად დენუდირებული წყებები, რომლებიც ლითოლოგიურად შრიგბრივი და მასიური-ანდეზიტური ტუფ-ბრექჩიებით და ქვიშიანი მერგელებითაა წარმოდგენილი [1].

აღნიშნული წყებები ზემოდან ქვედა პლიოცენის მონაცრისფერო ანდეზიტ-დაციტური ლავითაა დაფარული [2]. მისი სიძლიერე 150—200 მეტრით განისაზღვრება და აღმოსავლეთის, დასავლეთის და სამხრეთის კიდეების მეტ ნაწილში რამდენიმე ათეულიდან 100 მ-მდე სიმაღლის ვერტიკალურ ფლატეებს ქმნის. მხოლოდ ჩრდილო ნაწილია უკანასკნელთ მოკლებული და აქ პლატო 2 კმ-მდე სიგრძის ვიწრო ზოლში გადადის და ასე ებჯინება მესტიის ქედის ოროგრაფიულ ღერძს, რომელიც 100—200 მეტრით თუ აღემატება პლატოს აბსოლუტურ სიმაღლის მაჩვენებელს.

ფერსათის პლატოს ზედაპირი მარტივი ტოპოგრაფიის მქონეა, რომელიც ერთი შეხედვით ტალღობრივ ვაკეს წარმოადგენს. იგი პირითრიიდან შუა ნაწილისაკენ დაბლდება და დაჭობებულ იალად პლატეს მიდამოში 2147 მ-მდე ჩამოდის. მისი მაღალი ადგილები ფერსათის, გოგორაულის, საბურთალის მთების სახით აღმოსავლეთ კიდეზე გვაქვს და მეტად სუსტი რელიეფური გამოსახულებით ხასიათდებიან. საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ პლატოს სიმაღლითი მაჩვენებლები ჩრდილო-აღმოსავლეთ კედის გაყოლებით მეტად უმნიშვნელოდ იცვლება.

პლატოს რელიეფის ფორმირებაში მთავარი როლი ევლკანიზმს, გაყინვარებას, ეროზიას და ნეოტექტონიკურ მოძრაობას ეკუთვნის, რომელთაგან წინამდებარე წერილში პირველის — ევლკანიზმის შესახებ გვექნება ლაპარაკი. უფრო ზუსტად თუ ვიტყვით, ჩვემთ ყურადღება ფერსათის პლატოს მფარავი ლავის სადაურობის საკითხზე იქნება შეჩერებული.

გაბატონებული შეხედულების მიხედვით, აღნიშნული საფარი უნდა წარმოადგენდეს წარსულში ახალციხის ქვაბულისა და მისი სამხრეთით მიმდებარე



ტერიტორიის მფარავი ლავის ფრაგმენტს, რომელიც შემდგომ ეროზიული პროცესების შედეგად იქნა დანაწევრებული. ბ. მ. ფერტმა ეს აზრი ერთ-ერთმა პირველთაგანმა გამოთქვა [3], რომელიც ამოღების ადგილს ერუშეთზე გულისხმობდა. შემდეგ იგი სხვა მკვლევარებმაც გაიზიარეს [1,4].

აღრე ჩვენც ვიზიარებდით ამ შეხედულებას, მაგრამ ფერსათის მიდამოებში ჩატარებულმა დაკვირვებებმა რამდენადმე დაგვაეჭვა მასში და მისი გადასინჯვის საჭიროების წინაშე დაგვაყენა. საქმე იმაშია, რომ ფერსათის მიმდებარე ადგილების გეომორფოლოგიური თავისებურება, რომელზეც ქვემოთ გვექნება პალარაკი, დამაჯერებელ ახსნას ვერ პოულობს ზემოაღნიშნულ დაშვების შემთხვევაში.

ჯერ შევიჩრდეთ ფერსათის ლავის შესაძლო კავშირზე მდ. ქვაბლიანის მარჯვენა მხარეს არსიანის ქედზე მდებარე საფარებთან. ასეთი კავშირის წინააღმდეგ პირველ რიგში გვანიშნებს მდ. ქვაბლიანის ხეობის მიმართულების თავისებურება სოფ. დერცელ—ჩიჩელას მონაკვეთზე.

აღნიშნულ მდინარეს სათავიდან სოფ. დერცელამდე, ორი ათეული კილომეტრის მანძილზე, განედური მიმართულება აქვს. დერცელის შემდეგ კი მკვეთრად, 90°-ით მორაკლება სამხრეთით და ასე მოედინება ჩიჩელამდე, რის შემდეგ კვლავ განედურში გადადის. ამასთან საყურადღებოა ორი ფაქტი: ერთი ის, რომ აღნიშნულ სოფელთა შორის ქვაბლიანი რკალური დინების მქონეა, რომლის გამოხეჩილი მხარე WSW არის მიმართული, მეორე კი ის, რომ მთელი ეს მორაკლების ზოლი თავისი სივრცითი გამოვლინებით პლატოს დღევანდელი განედური გავრცელების ფარგლებით განისაზღვრება, ე. ი. მასაც ათიოდე კილომეტრის სიგრძე აქვს.

იბადება კითხვა: რას უნდა განეპირობებინა ქვაბლიანის დინების მიმართულებაში ზემოაღნიშნულ მონაკვეთზე ესოდენ მკვეთრი ცვლილება?

თუ დაუშვებთ, რომ ფერსათის მფარავი ლავა ზამბორის მთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით მიედინებოდა და კურცხანას ხეობამდე აღწევდა და არა პირიქით, მაშინ პალეოქვაბლიანს სოფ. დერცელის შემდეგაც განედური მიმართულება უნდა შეენარჩუნებინა, ლავის საფარის ჩრდილო კიდეც გაპყოლოდა ადგილის დახრილობის შესაბამისად და მდ. კურცხანას დღევანდელი ხეობის სივრცეზე გაეგრძელებინა დინება.

თუნდაც რომ დაუშვებთ ფერსათის ლავის საფარის ასაკობრივი სიძველე პალეოქვაბლიანის ზემო მონაკვეთთან შედარებით, მაშინაც არ გვექნებოდა მტკიცე საფუძველი მდინარის ზემოაღნიშნული მკვეთრი მორაკლების ახსნისათვის, მით უფრო, რომ ასეთი დაშვება არაა აუცილებელი. საქმე იმაშია, რომ ქვაბლიანის ხეობის ზოლში რიგ ადგილებში შემორჩენილია რელიეფურად კარგად გამოსახული ეროზიულ-დენუდაციური გენეზისის მქონე მოსწორებული ზედაპირის ფრაგმენტები, რომელთა აბსოლუტური სიმაღლე ფერსათის პლატოს დენუდირებულ სუბსტრატს შეესაბამება, ე. ი. მათაც დაახლოებით 1900—2000 მეტრის სიმაღლე აქვთ. აღნიშნულიდან გამომდინარე, უნდა ვიფიქროთ, რომ ზამბორის მთის მიდამოში არსებული ლავური საფარი და ფერსათი არ უნდა ყოფილიყო ერთმანეთთან დაკავშირებული.

ახლა შევეხთ საკითხს: არსებობდა თუ არა კავშირი ახალციხის ქვაბულის სამხრეთ-აღმოსავლეთით მდებარე ვულკანურ ცენტრებიდან (მ. შაბანელი და სხვა) ამოღერილ ნაკადებსა და ფერსათს შორის. ასეთი კავშირი შეიძლება გეოფიქრებინოს, ერთი მხრივ, ლავების პეტროგრაფიულმა მსგავსებამ, ხოლო, მეორე მხრივ ფერსათის პლატოს ჩრდილოეთ კიდეზე რამდენიმე ასეთი მეტრის სიგანის ზოლში ლავის საფარის გათხელება.

ლავების პეტროგრაფიული მსგავსება, რა თქმა უნდა, ბეგრის მოქმელია, მაგრამ ყოველთვის არ შეიძლება იყოს გადაწყვეტი, რადგან არის ისეთი შემთხვევა, როცა ორი სხვადასხვა კერიდან პეტროგრაფიულად მსგავსი ლავის ამოღერა სწარმოებს. ამის მაგალითი საქართველოს სინამდვილიდანაც შეიძლება დავასახელოთ. ასე რომ, ლავათა მსგავსებას აღნიშნული კავშირის დადასტურების საქმეში არ უნდა მივცეთ გადაწყვეტი მნიშვნელობა, თუ სხვა

ფაქტები ასეთი დაშვებისათვის არ მოგვეპოვება, ხოლო მით უფრო ნაკლებად სარწმუნოა იგი, თუ ასეთი დაშვების საწინააღმდეგო ფაქტებთან გვაქვს საქმე.

რაც შეეხება მეორე არგუმენტს — ლავის საფარის ჩრდილოეთის მიმართულებით გათხელებისას, რომელმაც შეიძლება მისი ალოქტონურობა გვაფიქრებინოს, იგი შეიძლება იმ შემთხვევაშიც მიგველო ამოღების კერა ფერსათის ტერიტორიაზე რომ ყოფილიყო, მით უფრო, რომ საფარის ასეთი გათხელება ბევრად უფრო დიდ ფართობზე პლატოს SW-ის მიმართულებით შეიმჩნევა.

რაც შეეხება ჩვენი მოსაზრების დამადასტურებელ უშუალო ფაქტებს, ასეთები, გარდა ზემოაღნიშნულისა, შემდეგი შეიძლება აღინიშნოს:

ფერსათის პლატოს ზედაპირის დახრილობის საერთო ტენდენცია W-ის მიმართულებით, თუმცა მისი დენუდირებული სუბსტრატი, პ. გამყრელიძის მონაცემებით სამხრეთ ნაწილში NO-ია, ხოლო ჩრდილოეთში — საწინააღმდეგო.

ყურადღებას იქცევს აგრეთვე მეზების უქონლობა მდ. ქვაბლიანის მარცხენა მხარეს, ე. ი. ფერსათის სამხრეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით მდებარე ტერიტორიაზე. პირიქით, აქ, როგორც დ. ბელიანი და ვ. პეტროვიის [5], აგრეთვე ნ. სხირტლადის [2] გამოკვლევებიდან ჩანს, სოფ. ჩიხელის, ჩურჩუტოს და სხვ. მდამოში არსებული ლაგები ან ძარღვებია ან დამოუკიდებელი ერთფტიული ცენტრები, რომელთაც დღევანდელ ეტაპზე მხოლოდ ყილები აქვთ შემორჩენილი.

ფერსათის პლატოს მფარავი ლავის ადგილობრივი წარმოშობას გვაფიქრებინებს აგრეთვე პლატოს კიდეებისა და ქვაბლიანის ხეობის მარჯვენა მხარის რელიეფის მკვეთრი სხვადასხვაობა. მაშინ როცა ქვაბლიანის მარჯვენა მხარეზე ფერსათის მკვებავ სავარაუდო ვულკანური მთების ფერადობებს თხემიდან დაწყებული ძირამდე გლუვი, დამრეცი ზედაპირი აქვთ, ფერსათის პლატო, როგორც უკვე ითქვა, ყოველი მხრიდან ასეულობით მეტრის სიგრძიზე და ათეულობით მეტრის სიმაღლეზე მკვეთრად გამოხატული კარნიზებითაა წარმოდგენილი. ეს მაშინ, როცა მათი აბსოლუტური სიმაღლე თითქმის თანაბარია და ასევე მსგავსია მათი კლიმატური პირობები ტემპერატურული რეჟიმის, ნალექების მოსვლისა და რაოდენობის თვალსაზრისით.

ზემოაღნიშნული ფაქტებიდან და მოსაზრებებიდან გამომდინარე, შეიძლება გვეფიქრა, რომ ფერსათის პლატოს მფარავ ლავას არც ახალციხის ქვაბულის სამხრეთით მდებარე ვულკანურ კერებთან ჰქონდა კავშირი და რომ იგი შესაძლოა რომელიმე ჩვენთვის უცნობ დამოუკიდებელ ამოღების ცენტრთან იყო დაკავშირებული.

რა თქმა უნდა, წარსულში აღნიშნულ საფარს მეტი ფართობი ექნებოდა დაკავებული და დესტრუქციული პროცესების გავლენით შემცირდებოდა, შესაძლოა სწორედ ამ შემცირებამ განაპირობა მისი ამოღების ცენტრის მოსპობა.

ის გარემოება, რომ ფერსათის პლატოზე კარგად გამოხატული ამოღების ცენტრი არ გვხვდება, არ იძლევა საფუძველს აქ არსებული ლავის ალოქტონურად ჩათვლისათვის. როგორც ცნობილია, ამოღების ცენტრების რელიეფური გამოუხატველობა აქარა-თრიალეთისათვის არც თუ იშვიათია. ამისათვის გუჯარეთის და ბაკურიანის ღვარების ვახსენებაც საკმარისია, რომლებიც რამდენიმე მილიონი წლით ახალგაზრდაა ფერსათთან შედარებით. და, თუ ამ უკანასკნელს, რომელთა ფორმირება სულ ახლო წარსულში, ზედა მეოთხეულში მოხდა, დღევანდელ ეტაპზე რელიეფში ერთფტიული კერა სუსტად აქვთ შემორჩენილი, არაა გასაკვირი, რომ ქვედა პლიოცენის დროინდელ საფარს ასეთი რამ აღარ ჰქონდეს.

შ. ა. ცხოვრებაშვილი

კ ვოპროსუ ო მესტე იზლიანია ლავი, პოკრავაოუცეი
 პლატო პერსატი

Резюме

По господствующему в настоящее время мнению, лава, покрывающая плато Персати, аллохтонная. Материалы наших полевых наблюдений дают основание пересмотреть это представление и считать указанную лаву автохтонной.

PHYSICAL GEOGRAPHY

Sh. A. TSKHOVREBASHVILI

CONCERNING THE SITE OF THE ERUPTION OF THE LAVA
 COVERING THE PERSATI PLATEAU

Summary

According to the view prevalent in the present time the lava covering the Persati plateau is allochthonous. Materials of the author's field observations give ground to revise this notion and to consider the lava in question to be autochthonous.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. Д. Гамкрелидзе. Аджаро-Триалетская складчатая система. Тбилиси, 1949.
2. Н. И. Схиртладзе. Постпалеогеновый эффузивный вулканизм Грузии. Тбилиси, 1958.
3. Б. Ф. Мефферт. Матер. к общей схеме использований водных ресс. Кура-Араксинского бассейна, вып. 5, 1933.
4. Б. А. Клопотовский. Сообщения АН СССР, т. X, № 5, 1949.
5. Д. С. Белянкин, В. Г. Петров. Петрография Грузии. М., 1945.



3. აბულაძე

ქვემო იმერეთის სასოფლო დასახლებაზე ჰუნქტოთა ტიპო-
ლოგიისათვის

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ალ. ჯავახიშვილმა 16.6.1971)

საბჭოთა ხელისუფლების წლებში ქვემო იმერეთში მნიშვნელოვანი ცვლილებები მოხდა ისტორიულად ჩამოყალიბებულ სასოფლო დასახლებაში, რაც დაკავშირებულია მრეწველობის, ტრანსპორტის, აგრეთვე მრავალდარგოვანი სოფლის მეურნეობის განვითარებასთან. ამის შედეგად აღმოცენდა დასახლებული პუნქტების ახალი ფუნქციური ტიპები და შეიცვალა მათი ხალხმრავლობა.

ქვემო იმერეთში გამოიყოფა მხოლოდ ძველი სოფლების გენეტური ტიპი. ეს სოფლები არსებობდნენ ფეოდალურ და კაპიტალისტურ ეპოქებშიც. გარდა ამისა, შეიქმნა ახალი დასახლებანი, რომლებიც ძველი დასახლებული სოფლების ტერიტორიაზე მდებარეობენ და მის ნაწილს შეადგენენ.

1968 წლისათვის ქვემო იმერეთში ითვლებოდა 297 სასოფლო დასახლებული პუნქტი: აქედან აატარა სოფლები შეადგენდა სოფელთა საერთო რაოდენობის 38,7%-ს, საშუალო სოფლები—26,6%-ს, დიდი სოფლები—20,9%-ს, მცირე სოფლები—7,1%-ს, მსხვილი სოფლები—4% და უმსხვილესი სოფლები—2,7%-ს.

აღნიშნულ რაიონში სასოფლო დასახლებულ პუნქტთა შემდეგი ფუნქციური ტიპები გამოიყოფა: 1) აგრარულ-ინდუსტრიული (შერეული); 2) სასოფლო-სამეურნეო, ამასთან გვხვდება არასასოფლო-სამეურნეო დასახლებული პუნქტები.

აგრარულ-ინდუსტრიული დასახლებანი ქვემო იმერეთში წარმოდგინილია სასოფლო დასახლებებით, სადაც სწარმოებს ადგილობრივი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის — ჩაის, ყურძნის, ბოსტნეულის, ხილის, აბრეშუმის პარკის გადამამუშავება, სოფლებით, სადაც განვითარებულია როგორც სოფლის მეურნეობის დარგები, ისე წიაღისეულის მოპოვება და დამუშავება, და სოფლებით, სადაც სამრეწველო საწარმოები არაა და განვითარებულია სოფლის მეურნეობა, მაგრამ მცხოვრებთა მნიშვნელოვანი ნაწილი მუშაობს ახლომდებარე ქალაქებში, დასახლებებში ან რკინიგზის სადგურებში.

სასოფლო-სამეურნეო დასახლებას ქვემო იმერეთში ეკუთვნის კოლმეურნეობათა და საბჭოთა მეურნეობათა ცენტრალური დასახლება და კოლმეურნეობათა ბრიგადული დასახლება.

ქვემო იმერეთში გვხვდება სეზონური და დროებითი დასახლების შემდეგი ქვეტიპები: ა) დასახლებანი სეზონურ საძოვრებზე (საზაფხულო), ბ) კოლმეურნეობების საველე სადგომები მეჩაიეობის და მევენახეობის ზონაში.

სასოფლო-სამეურნეო სეზონურ და დროებით დასახლებებს ქვემო იმერეთში წარმოადგენენ სასოფლო საძოვრებზე არსებული დასახლებანი ვანისა და მაიაკოვსკის რაიონებში. ამ დასახლებებს ეკუთვნის მეცხოველეობის ფერმები ალპურ საძოვრებზე.

არასასოფლო-სამეურნეო სეზონურ და დროებით დასახლებას ეკუთვნის საკურორტო დასახლებანი: საირმე, სულორი, ზეკარი.

აღნიშნულ რაიონში შერეული სასოფლო-სამეურნეო დასახლებანი ჩაბობს წულუკიძის, წყალტუბოს, სამტრედიისა და ტყიბულის რაიონებში, ნა-

ხევრად აიგი წარმოდგენილი თერჯოლის რაიონში. შერეული სოფლების მეტი წილი თავმოყრილია ქალაქების ახლოს და მნიშვნელოვან სამრეწველო მოიქმნებთან. სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებიან ჭარბობს ვანისა და მაიაკოვსკის რაიონებში. აღნიშნული რაიონები სოფლის მეურნეობის დარგთა განვითარებით გამოირჩევიან, ამასთანავე მათში შემავალი სოფლები მნიშვნელოვნად დაშორებული არიან მთავარ სამრეწველო და სატრანსპორტო ცენტრებს, რის შედეგადაც სოფლის მოსახლეობის მეტი ნაწილი ჩაბმულია სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში, ვიდრე მრეწველობასა და ტრანსპორტში.

ქვემო იმერეთში გამოიყოფა სასოფლო დასახლებული პუნქტების ტოპოგრაფიული მდებარეობის შემდეგი ტიპები: 1) მდინარისპირა (ხეობის), 2) წყალგამყოფისა, 3) ვაკე-დაბლობისა, 4) მთისწინებისა.

მდინარისპირა სოფლები გვხვდება მდ. რიონის, ცხენისწყლის, გუბისწყლის, ყვირილას, წყალწითელას და სხვათა გასწვრივ. წყალგამყოფი ტიპის სოფლებია მდინარეების ცხენისწყლისა და გუბისწყლის, რიონისა და წყალწითელას, წყალწითელასა და ძევრულას, ძევრულასა და ჩოლაბურ-ძუსის წყალგამყოფებზე. ვაკე-დაბლობის ტიპის სოფლებია კოლხეთის დაბლობზე. მთისწინეთის სოფლები წარმოდგენილია ვანის, მაიაკოვსკის, ტყიბულის, თერჯოლის, წულუკიძის, წყალტუბოს რაიონის ტერიტორიაზე იმ ადგილებში, სადაც გორაკ-ბორცვები მთებს უერთდებიან.

მდინარისპირა (ხეობის) ტიპის სოფლები მდებარეობენ მდინარეების გასწვრივ, ან უშუალო მდინარეთა ორივე სანაპიროზე. ეს სოფლები გამოირჩევა გაფანტული დასახლებით, როგორც დაბლობ, ისე გორაკ-ბორცვიან და მთიან ნაწილში. სოფელთა მეტი წილი ერთმანეთთან მჭიდროდაა დაკავშირებული.

წყალგამყოფი ტიპის სოფლების უმრავლესობა განლაგებულია ამაღლებულ, გორაკ-ბორცვიან რაიონში. ისინი უმეტესად გორაკ-ბორცვების კალთებს და მათ მობრტყელებულ ზედაპირებს იკავებენ. წყალგამყოფი ტიპის სოფლებს გაუყვება გზატკეცილები, რომელთა გასწვრივ ერთიანი განსახლების ზონებია წარმოდგენილი.

სასოფლო განსახლების ტიპი (ვაკე-დაბლობისა) ინტენსიური მიწათმოქმედების რაიონშია წარმოდგენილი. აქ დასახლებული პუნქტები ერთმანეთისაგან მცირე მანძილით არიან დაშორებული. დასახლებული პუნქტების უმრავლესობა განლაგებულია გზატკეცილების, რკინიგზების გასწვრივ და იკავებს საუკეთესო ნაყოფიერების მქონე მიწებს.

მთიან და მთისწინა რაიონებში დასახლებული პუნქტები ძირითადად განლაგებულია გორაკ-ბორცვებზე, ხეობებში და მთისძირებში. აქაც დასახლებული პუნქტები გაფანტულია. საერთოდ ქვემო იმერეთში, ტოპოგრაფიული მდებარეობის მიხედვით, ჭარბობს მდინარისპირა და წყალგამყოფი სოფლები. სოფლის დასახლებული პუნქტების უმეტესობა ჩაისახა მდინარეების, ხეობების გასწვრივ, რომლებსაც დღესაც გაბატონებული მდგომარეობა უკავია ქვემო იმერეთში.

ქვემო იმერეთის სასოფლო დასახლებული პუნქტები სხვადასხვაგვარი დაგეგმარებითი ფორმებით გამოირჩევიან. აქ გვხვდებით დასახლებულ პუნქტთა მრავალრიგობა ტიპებს, როდესაც ეზოები, შენობები, ნაგებობები განლაგებულია როგორც გზის გასწვრივ, ისე მისი პარალელური ქუჩების ან ორობის გასწვრივ. ზოგიერთ სოფლებში და მათ ტერიტორიაზე მდებარე ახალ დასახლებებში წარმოდგენილია ნახევრადკვარტალური დაგეგმარების ტიპი. ქვემო იმერეთში დასახლებული სოფლები რამდენიმე კილომეტრზეა გადაჭიმული, სოფელი ზოგჯერ სოფელს ებმება და ერთმანეთში გადადის. აქ ვვაქვს გაბნეული ცალ-ცალკე დასახლება.

В. В. АБУЛАДЗЕ

კ ტიპოლოგიი სელსკიხ ნასელენნიხ პუნქტოვ ნიჟნეი იმერეთი

Резюме

В Нижней Имерети выделяется исключительно генетический тип старых селений. К 1968 г. здесь числилось 297 сельских населенных пунктов. Из них 7,1% от общего числа составляли мелкие селения, малые — 38,7%, средние — 26,6%, большие 20,9%, крупные — 4% и крупнейшие — 2,7%.

В районе выделены следующие функциональные типы сельских населенных пунктов: аграрно-индустриальный (смешанный), сельскохозяйственный, встречаются также несельскохозяйственные населенные пункты. По топографическому положению выделены приречные (долинные), водораздельные, равнинные и предгорные пункты. Планировочные формы представлены многорядовыми, полуквартальными и дисперсными.

ECONOMICAL GEOGRAPHY

V. V. ABULADZE

ON THE TYPOLOGY OF SETTLEMENTS IN LOWER IMERETI

Summary

In Lower Imereti there exclusively predominates the genetic type of, old villages. In 1968 there were 297 rural settlements in the area. Of these as to size 7.1% constituted the smallest villages; 38.7% small; 26.6% medium; 20.9% large, 4% intermediate and 2.7% largest villages.

The following functional types of rural settlements may be classified here: I agricultural-industrial (mixed); II agricultural; III non-agricultural. As for their topographic situation the settlements are of valley-, plain- and foothill types.

Multi-line, semi-block and dispersed planning forms are represented.

3. მკიბაზვილი

კონუსის ახალი სახე ქართლის დეკარსის საზღვრით-დასავლეთ ნაწილის სოლენოვსკის ჰორიზონტიდან

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ი. კაპარავამ 24.6.1971)

ჩვენ მიერ პირველად მდ. კრისხევის ხეობაში (ქ. ხაშურის სამხრეთით) და სოფ. ურბნისის მიდამოებში (ქ. გორის დასავლეთით) ნაპოვნია *Lentidium (Janschinella) garetzkii* Merklin, რომელიც შემცველ ნალექებს ათარიღებს შუა ოლიგოცენის ზედა ნაწილად და საშუალებას იძლევა გავუტოლოთ ისინი საბჭოთა კავშირის სამხრეთი ნაწილის სოლენოვსკის ჰორიზონტს [1]. სოფ. ურბნისის მიდამოებში იმავე ასაკის ნალექებში (20 მ), რომელიც წარმოდგენილია კარბონატული ქვიშების, თიხების, ქვიშიანი თიხების და თიხიანი ქვიშაქვების მორიგეობით, ნაპოვნია: *Cardium cf. serogosicum* Nos., *Fissurella polygonalis* Cossm., *Dentalium cf. novakii* Koen. და გვარ კონუსის ერთ-ერთი წარმომადგენელი, რომლის აღწერას ვიძლევიტ ქვემოთ, ფორმა კარგად არის დაცული.

კლასი Gastropoda [2]

ოჯახი Conidae Swainson, 1840

გვარი Conus Linné, 1758

გენოტიპი *C. marmoreus* Linné

ცხოვრობს ინდოეთ-წყნარი ოკეანის პროვინციაში.

Conus georgicus sp. nov.

სურ. 1, 2.

დ ი ა გ ნ ო ზ ი. ფორმა კონუსური, ნახევრადინვოლუტური; ხვია (სპირი) შედგება 7 ერთმანეთთან საფეხურისებურად დაკავშირებული ხვეულისაგან. უკანასკნელი ხვეული კონუსურია. ის 4-ჯერ აღემატება ხვიას. ნაკერის ხაზი ამობურცულია და მკვეთრი. აპერტური ვიწრო და ძლიერ წაგრძელებული.

აღწერა. ნიმუში კონუსური ფორმისაა, ნახევრად ინვოლუტური. ხვეულების რიცხვი 7 ემბრიონალურის გარდა; უკანასკნელი დაზიანებულია, ჩანს მხოლოდ ხვეულის ნაწილი. ნიჟარის ზომები: სიმაღლე — 21,2 მმ, სიგანე — 7,7 მმ; უკანასკნელი ხვეულის სიმაღლეა 13,6 მმ. სქელკედლიანია. ნაკერის ხაზი ამობურცული. ის მკვეთრი და საკმაოდ სქელია. ხვია საფეხურისებურია. საფეხურები ჩაზნექილია ღარისებურად. ღარები დასერილია ძალიან წვრილი, ერთმანეთთან მიჯრილი რკალისებური ჭავლებით, რომლებიც გარე ბაგის კიდის მოხაზულობას იმეორებენ. ღარს ნიჟარის ქვედა კიდესთან მიუყვება ზოლი. იგი შეიმჩნევა ყველა ხვეულზე.

უკანასკნელი ხვეული კონუსურია, მისი სიმაღლე 4-ჯერ აღემატება ხვიას. უკანასკნელ ხვეულზე ჩანს საკმაოდ კარგად გამოსახული ზრდითი ხაზები, რომლებიც გარე ბაგის კიდის მოხაზულობას იმეორებენ. ამავე ხვეულზე „მოამბე“, ტ. 64, № 3, 1971

ლის ბოლო ერთი მეოთხედი დაფარულია საკმაოდ სქელი სპირალური წიბო-
 ებით (12). ზრდითი ხაზები და სპირალური წიბოები ქმნიან კვადრატული
 ფორმის უჯრედოვან სტრუქტურას. აპერტური ვიწროა და გრძელი. აპერ-
 ტურის გარე კიდე ოდნავ დაზიანებულია.



სურ. 1—2. *Conus georgicus* sp. nov. . . . X2
 (1—ხედი აპერტურის მხრიდან, 2—ხედი ზემო-
 დან)

შ ე დ ა რ ე ბ ა. აღწერილი ნიმუში ფორმით და ინვოლუტურობით გავს
 კონენის მიერ ჩრდილო გერმანიის ქვედა ოლიგოცენიდან აღწერილ *Conus*
ewaldi-ს [3], მაგრამ განსხვავდება მისგან რიგი ნიშნებით: ზომით (*Conus ewaldi*-ს
 სიმაღლე—33 მმ, სიგანე—19 მმ) (*S.* 289, *Taf.* XXIV, *Fig.* 15—17), ხვეულების
 რაოდენობით (9) და სკულპტურით. ჩვენ ნიმუშს ზოლი მიუყვება ღარის ქვედა
 ნაწილზე, *Conus ewaldi*-ში კი იგი მხოლოდ ქვედა ხვეულებზეა განვითარებული
 და პირისაკენ თანდათან უახლოვდება ნაკერის ხაზს. ჩვენს ფორმაზე სპირალური
 წიბოები შეიმჩნევა მხოლოდ უკანასკნელი ხვეულის ბოლო ერთ მეოთხედზე. *Conus*
ewaldi-ში მათი რიცხვი ხეის თითოეულ ხვეულზე 3—4-ია, ხოლო ბოლოზე
 6-ს არ აღემატება; ვარდა ამისა *Conus ewaldi*-ს ნაკერის ხაზზე ხორკლებია
 (20—22) განვითარებული, რომლებიც მე-4 და მე-5 ხვეულზე იმდენად მიჯრი-
 ლია, რომ ქმნიან ლილვაკს. აღნიშნული გარემოება ჩვენს ნიმუშზე არ შეიმჩნევა.

ჩვენი ნიმუში ფორმით და ინვოლუტურობით გავს აგრეთვე ოპენჰეიმის
 მიერ გერმანიის პრიაბონული ნალექებიდან აღწერილ *Conus* (*Stephanoco-*
nus) *orcagnae* Opp.-ს [4], მხოლოდ ჩვენს ნიმუშზე უკანასკნელი ხვეული ფუძი-
 საკენ უფრო წაწვრილებულია. ის თითქმის 3-ჯერ უფრო გრძელია ხეიაზე,
 ხოლო *Conus orcagnae* Oppenheim (*P.* 250, *Taf.* XX, *Fig.* 5—5a) მხოლოდ
 2-ჯერ. ვარდა ამისა ოპენჰეიმის ნიმუში უფრო პატარაა (სიმაღლე—16 მმ, სი-
 განე—8 მმ) და მასზე მხოლოდ სუსტად გამოჩანული ხორკლები შეიმჩნევა, რაც
 ურბნისის ფორმას არ ახასიათებს. მასზე მხოლოდ რკალისებური ხაზები აღი-
 ნიშნება.

ზემოთ აღნიშნულის გამო აღწერილი ფორმა გამოყოფილია როგორც
 ახალი სახე — *Conus georgicus*.

ს ა დ ა უ რ ო ბ ა. სოფ. ურბნისის შუაოლიგოცენურ ქვიშაქვებიდან.

რ ა ო დ ე ნ ო ბ ა 1.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ს. ჯანაშიას სახელობის

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

(შემოვიდა 25. 6. 1971)

В. Д. ЭПИТАШВИЛИ

НОВЫЙ ВИД КОНУСА ИЗ СОЛЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАРТАЛИНСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Резюме

В статье дается описание нового вида *Conus georgicus* из среднего олигоцена юго-западной части Карталинской депрессии.

PALAEONTOLOGY

V. D. EPITASHVILI

A NEW SPECIES OF CONUS FROM THE SOLENOVSKI HORIZON
OF THE SOUTH-WESTERN PART OF THE KARTLI DEPRESSION

Summary

A new species, *Conus georgicus* from the Middle Oligocene (Solenovskii horizon) of the south-western part of the Kartli depression is described.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Д. Эпита швили. Сообщения АН ГССР, 62, № 3, 1971.
2. Основы палеонтологии. Моллюски-брюхоногие. М., 1960.
3. А. Ко е n e n. Fauna. Band X, Heft 2. Berlin, 1890.
4. Р. О р р e n h e i m. Die Priabonaschichten und ihre Fauna. Palaeontographica. Bd. XLVII. Stuttgart, 1900—1901.

Т. Г. ЧХОТУА, Г. Д. ДУМБАДЗЕ

К ПЕТРОЛОГИИ ДИСТЕНОВЫХ КВАРЦИТОВ И ДИСТЕН-СТАВРОЛИТ-ГРАНАТОВЫХ АМФИБОЛИТОВ ЛАБИНСКОЙ СЕРИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. М. Заридзе 23.6.1971)

На границе лаштракской и дамхурцевской свит, в местах замыкания сжатых изоклинальных складок (истоки рр. Бегдази, Агура и правый борт р. Лашипсе) развит комплекс метасоматитов, сложенный чередованием измененных амфиболитов, апопелитовых сланцев и вторичных кварцитов. Наиболее интересными образованиями метасоматической зоны являются оруденелые дистеновые кварциты и полевошпатовых амфиболиты, содержащие дополнительно в качестве порообразующих минералов дистен, ставролит, реже гранат.

Наблюдения над взаимоотношением дистеновых кварцитов с одноименными сланцами и парагенетический анализ минералов этих пород позволяют установить в них метасоматическую зональность, согласную с определенным рядом подвижности компонентов. Метасоматоз протекает по принципу кислотного выщелачивания и отвечает условиям кварц-дистеновой фации — низкой активности щелочей, средним температурам и высоким давлениям [1]. Общий тип выщелачивания можно представить следующей колонкой:

Фазы	Инертные компоненты
1. Дис+Би+Му+Пл+Кв	(Mg, Fe) O, Na ₂ O, K ₂ O, Al ₂ O ₃ , SiO ₂
2. Дис+Му+Пл+Кв	Na ₂ O, K ₂ O, Al ₂ O ₃ , SiO ₂
3. Дис+Му+Кв	K ₂ O, Al ₂ O ₃ , SiO ₂
4. Дис+Кв	Al ₂ O ₃ , SiO ₂
5. Кв	SiO ₂

Парагенезисы 1 и 2 — двуслюдяно-дистеновые и мусковит-дистеновые сланцы характеризуют условия нормального (регионального) метаморфизма амфиболитовой фации. Наиболее часто встречается вторая ассоциация, что свидетельствует о большой подвижности магния и железа. С переходом Na₂O во вполне подвижное состояние (зона 3) возникают мусковит-дистеновые кварциты. Зона 4 соответствует полному выносу щелочей и оснований; она представлена биминеральным парагенезисом, причем дистен здесь образует хорошо ограненные, линейно ориентированные кристаллы, в отличие от резорбированных и повернутых зерен дистена в сланцах. В зоне 5 все компоненты вполне подвижны, порода имеет жильную форму и целиком состоит из кварца. В последних двух зонах много пирита и пирротина, что свидетельствует о высокой активности серы (химический анализ показывает содержание S до 14%).



Установленная в апелитовых (бедных CaO) породах метасоматическая зональность отвечает следующему ряду подвижности: H_2O , $(Mg, Fe)O$, Na_2O , K_2O , Al_2O_3 , SiO_2 .

Для пород, богатых CaO, кварц-дистеновая фация кислотного выщелачивания не характерна; обычно в них развивается эпидот-альбитовая либо эпидот-мусковитовая фация [1]. Однако в ряде регионов известны случаи проявления алюмокремнистого метасоматоза (кварц-дистеновая фация) и в богатых CaO породах. Дистеновые кварциты развиты в сообществе с дистен-ставролит-гранатовыми амфиболитами, причем между ними фиксируются все промежуточные зоны выщелачивания. Ряд подвижности компонентов имеет следующий вид: H_2O , Na_2O , MgO , FeO , CaO , Al_2O_3 , SiO_2 [2].

В исследованном нами комплексе метасоматитов тоже отмечается тесная связь дистеновых кварцитов с полевошпатовыми амфиболитами, однако метасоматическая зональность здесь отсутствует. Кварциты, как правило, образуют линзы и жилы в амфиболитах мощностью 1,5—3 м. Характерно, что последние обогащены дистеном, ставролитом и гранатом. Следует отметить, что сходные редкие парагенезисы в амфиболитах на территории Абхазии были впервые отмечены в истоках р. Кодори. Считается, что они возникли в результате ассимиляции основными интрузиями глинистого вещества пелитовых пород [3].

Парагенезис дистен-роговая обманка характеризует весьма глубинные условия, являясь химическим аналогом гранат-кордиерит-антофиллитовой ассоциации фации низкого давления [4]. Формирование дистен-роговообманковых парагенезисов характеризуется инертностью CaO по отношению к MgO и FeO. Положение Na_2O в ряду дифференциальной подвижности неодинаково и зависит от исходного состава пород. В апелитовых образованиях он инертнее оснований, а в богатых породах подвижность натрия возрастает, особенно в кислотную стадию.

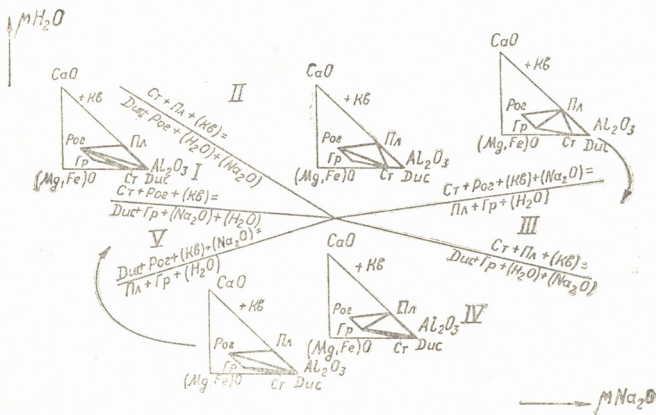


Рис. 1

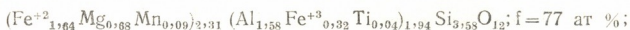
Для исследованных амфиболитов нами составлена диаграмма химических потенциалов μNa_2O (щелочность) и μH_2O (температура)

для полиминеральной ассоциации: Дис-Ст-Гр-Рог-Пл-Кв (рис. 1). Анализы породы и железо-магнезиальных минералов, выполненные в химической лаборатории Геологического института АН ГССР (аналитик В. И. Кобиашвили), приводятся в таблице (не учтены SO_3 , P_2O_5 , H_2O — и п.п.). Мономинеральный ставролит выделить не удалось, поэтому в расчетах фигурирует его анализ из сходной с изученной хизоварской ассоциации [2].

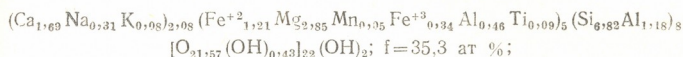
Минералы	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O^+
Амфиболит	49,03	0,39	19,15	3,17	6,84	0,10	5,57	7,92	4,20	0,30	2,06
Гранат	43,61	0,63	15,82	5,18	24,44	1,42	4,78	3,14	0,10	—	0,52
Роговая обманка	47,53	0,88	9,67	3,19	10,12	0,41	13,43	10,97	1,09	0,48	1,74 не опр.
Ставролит	28,88	0,73	54,39	0,24	12,0	0,04	3,14	0,20	—	—	

Кристаллохимические формулы минералов:

гранат (альмандин—64, пироп—22, гроссуляр—10, спессартин—4):



роговая обманка (чермакит—40, актинолит—45, глаукофан—15):



ставролит

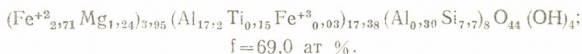


Диаграмма показывает следующее:

1. Редкие парагенезисы Рог-Дис-Ст-Кв, Рог-Ст-Гр-Кв и Рог-Дис-Пл-Кв (поля I, V) образуются в кислотную стадию при низкой активности Na_2O в области температур, переходных от средних к низким. При этом исследование железистости в зависимости от щелочности в сходной хизоварской ассоциации [2] показывает, что парагенезис Рог-Дис-Пл-Кв характерен для железистых составов, в то время как парагенезисы Рог-Ст-Гр-Кв и Рог-Дис-Ст-Кв появляются в области магнезиальных составов.

2. Нейтральной стадии (поля II, IV) соответствуют парагенезисы прогрессивного регионального метаморфизма амфиболитовой фации: Пл-Дис-Ст-Кв и Пл-Рог-Гр-Кв. Последний парагенезис образуется при сравнительно низких температурах. Парагенезисы щелочной стадии (поле III) среди исследованных пород не наблюдаются.

Таким образом, дистен-ставролит-гранатовые амфиболиты образуются в кислотную стадию в области средних температур и высоких давлений. Пространственная связь и сходные термодинамические условия образования амфиболитов и дистеновых кварцитов (независимо от разного исходного состава пород) доказывают их генетическое родство. Характерно, что обе группы пород приурочены к ослабленным зонам, доступным для растворов, вызывающих выщелачивание и пере-

отложение компонентов. Связь амфиболитов со вторичными рудоносными кварцитами позволяет рассматривать их как поисковый признак сульфидного оруденения.

Академия наук Грузинской ССР

Геологический институт

(Поступило 24.6.1971)

პეტროლოგია

თ. ჩხოტუა, გ. დუმბაძე

ლაბის სერიის დისტენიანი კვარციტებისა და დისტენ-სტაუროლიტ-გრანატინი ამფიბოლიტების კვარციტებისა და დისტენ-სტაუროლიტ-გრანატინი ამფიბოლიტების პეტროლოგიისათვის

რეზიუმე

მადანშემცველი დისტენიანი კვარციტებისა და დისტენ-სტაუროლიტ-გრანატინი ამფიბოლიტების პეტროლოგიური შესწავლა გვიჩვენებს, რომ ეს ქანები წარმოშობილია მჟავური გამოტუტვის კვარც-დისტენიანი ფაციესის ფიზიკურ-ქიმიურ პირობებში დიფუზური მეტასომატოზის გზით. კვარციტებისა და ამფიბოლიტების სივრცობრივი კავშირი შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც სულფიდური მადანგამოვლინების საძიებო ნიშანი.

PETROLOGY

T. G. CHKHOTUA, G. D. DUMBADZE

CONCERNING THE PETROLOGY OF DISTHENE
 QUARTZITES AND DISTHENE-STAUROLITE-GARNET
 AMPHIBOLITES OF THE LABAS SERIES

Summary

The genesis of ore-bearing disthene quartzites and disthene-staurolite-garnet amphibolites is discussed. The formation of these rocks has been found to be the result of the processes of acidic leaching, complying with the thermodynamic condition of quartz-disthene facies. Disthene-bearing amphibolites can—in accordance with geological observations—be considered to be a search criterion of sulphide ore formation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. П. Кориковский. Метаморфизм, гранитизация и постмагматические процессы в докембри. М., 1967.
2. Н. И. Пинаева. Сб. «Региональный метаморфизм и метаморфогенное рудообразование». Л., 1970.
3. Г. Р. Чхотуа. К петрографии древних основных и ультраосновных пород верховьев р. Кодори в Абхазии. Тбилиси, 1938.
4. C. E. Tilley. Min. Mag., v. XXIX, № 158, 1937.

М. Д. КУПАРАДЗЕ

К ВОПРОСУ О ПЕРВИЧНОЙ РУДНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ В ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АДЖАРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. А. Твалчрелидзе 16.5.1971)

Зональность размещения месторождений Аджарского рудного района в отношении выходов интрузивов, а также в пределах рудных тел издавна обратила на себя внимание геологов [1—6]. Однако специальные исследования по рудной зональности здесь не проводились.

Зональность, связанная с закономерным изменением состава рудообразующих минералов в пределах рудных тел, зависит от двух основных причин — стадийной зональности и зональности отложения. Первая, как известно [7], обусловлена последовательным выделением из магматического очага рудоносных растворов разного состава. Поэтому она прерывиста, контрастна и связана с повторными разрывами тектонических трещин, контролирующими пути циркуляции рудоносных растворов и места локализации рудного вещества. Зональность отложения [4, 6], связанная с изменением условий циркуляции рудоносных растворов, может быть вызвана рядом взаимосвязанных обстоятельств (снижение температуры, проявление кислотно-щелочной дифференциации, перепад давления, изменение режима элементов и концентрации рудообразующих веществ). Поэтому зональность отложения обычно неконтрастна и может развиваться или в медленно раскрывающихся рудолокализирующих тектонических плоскостях, либо без дополнительных тектонических деформаций этих плоскостей.

Месторождения Аджарского рудного района располагаются в свитах пироксеновых андезитов, роговообманковых андезитов, трахиандезитов и трахибазальтов среднего эоцена, слагающих крупную Аджарисцкальскую синклиналь, которая осложнена Махунцети-Ванским надвигом. Системы трещин сопряжены со складчатостью и представлены трещинами отрыва и скола. Наиболее крупные рудные тела представлены четковидными жилами, развитыми по трещинам отрыва северо-восточного и близширотного направлений.

Интрузивные породы слагают три сравнительно крупных выхода — Мерисский (известково-щелочного состава), Намонастрев-Чалатский (субщелочного и щелочного состава), сформированные в течение двух различных интрузивных фаз, и Учамбо. Жильные образования представлены аплитами, пегматитами, граносиенитами, гранодиоритами и породами гранитоидного состава. В приконтактовых явлениях Намонастрев-Чалатского массива основную роль играли процессы оргоговикования и грейзенизации.

В Аджарском рудном районе выделяются три рудных формаций в порядке их образования: серноколчеданная, грейзено-редкометалльная и жильная медно-полиметаллическая. По минеральному составу последняя подразделяется на три типа (субформации): кварц-пирит-



халькопиритовый, кварц-халькопирит-сфалерит-галенитовый и барит-карбонат-сфалерит-галенитовый. Серноколчеданная рудная формация генетически связана с эффузивами, а две другие — с Намонастреви-Чалатским интрузивом; они образуют рудные поля, объединяющие ряд медно-полиметаллических месторождений — Оболо-Канлы-Кая, Вараза, Цхалбокела, Велибури, Верхнала, Вайо и др. Последние изучались нами с целью выявления закономерностей распределения в рудных телах ведущих компонентов — меди, свинца и цинка.

Для решения этой задачи нами составлены погоризонтные разрезы, охватывающие разведанные глубины жил и их проекции на вертикальную плоскость по простиранию, а также вертикальные колонки по горизонтам через 50—60 м, с учетом абсолютной высоты. В прилагаемой таблице показаны абсолютные высоты горизонтов и вертикальный размах изученных рудных жил месторождений медно-полиметаллической формации.

В процессе работы изучались последовательность развития структур, литолого-структурные условия расположения рудных тел по абсолютным высотам, физико-химические (данные по газово-жидким включениям в минералах — температурный режим и химический состав минералообразующих растворов по водным вытяжкам), минералого-геохимические (вещественный состав) и генетические факторы.

Месторождения	Рудные жилы	Абс. выс. нижнего горизонта, м	Абс. выс. верхнего горизонта, м	Вертикальный размах изученной части жилы, м
Оболо-Канлы-Кая	1	900	1130	230
	2	1010	1180	170
	3	1010	1320	310
Вараза	1	1010	1350	340
	3	1090	1366	276
	4	1020	1431	411
Цхалбокела	2	970	1300	330
	3	1140	1440	300
Верхнала	1	1260	1445	185
	2	1180	1395	215
Велибури	1	1300	1350	50
Вайо	Рудная зона	370	580	210

Месторождение Вайо по всей глубине (240 м) содержит одинаковое количество меди. Нижние горизонты относительно богаты свинцом и цинком, однако их содержание здесь колеблется в незначительных пределах, тогда как на самом верхнем горизонте содержание этих компонентов резко увеличивается. В горизонтальном направлении отмечается увеличение содержания свинца и цинка с запада на восток. Таким образом, резко выраженной зональности в отношении меди на месторождении Вайо не фиксируется, тогда как в отношении свинца и цинка она четкая.

Рудные жилы месторождений Оболо-Канлы-Кая, Вараза, Цхалбокела, Верхнала и Велибури также обнаруживают слабо выраженную вертикальную зональность. Она устанавливается и по содержанию золота и серебра, уменьшающемуся в нижних горизонтах. В горизонтальном направлении наблюдается тенденция возрастания содержания

меди, золота и серебра в западных частях. Рудные поля повторяют элементы зональности рудных тел и месторождений. Вертикальный размах оруднения на Медзибна-Лоднарском рудном поле достигает 550 м. На этом интервале выделено восемь горизонтов. Первые четыре горизонта характеризуются высоким содержанием свинца и цинка. От Обола-Канлы-Кая в направлении к Вараза увеличивается содержание свинца и цинка. В нижних горизонтах содержание меди почти не меняется, а свинца и цинка снижается. Месторождения Цхалбокела, Верхнала и Велибури проявляют аналогичное зональное распределение рудных компонентов. В горизонтальном распределении оруднения скопление свинца и цинка наблюдается в западной периферии рудного поля (Велибури). Нижние горизонты меденосны с незначительными локальными полиметаллическими проявлениями.

Для всего рудного района по имеющимся фактическим данным намечается следующая схема вертикальной зональности:

1. Верхняя зона, сложенная барит-сфалерит-галенитовыми жилами и зонами, вертикальный размах которой колеблется в пределах абсолютных высот 1300—1430 м (130 м).

2. Промежуточная зона, локализующаяся на средних и частично верхних горизонтах жил, представленная кварц-халькопирит-сфалерит-галенитовыми рудами на верхних горизонтах и кварц-пирит-халькопиритовыми жильного и прожилково-вкрапленного типа, с вертикальным размахом 900—1300 м (400 м).

3. Нижняя зона, расположенная в апикальных частях интрузивов, представленная грейзено-редкометальной рудной формацией (молибденит-касситерит).

Ниже следует мощная зона интенсивно гидротермально измененных пород, пропитанных серноколчеданным оруднением, связанным с эффузивным магматизмом. Зональность здесь не наблюдается.

В размещении оруднения вблизи Намонастреви-Чалатского интрузива обнаруживается чередование различных типов месторождений в направлении от северной окраины интрузива к югу. В экзоконтакте и в самом массиве развиты пегматиты и грейзены с редкометальным (молибден-оловянным) оруднением. Вблизи интрузива расположены медные месторождения (Цхалбокела, Верхнала, проявления Сакени и Цхалцитела) с незначительным содержанием свинца и цинка. В удалении от интрузива на юге и юго-западе проявляются полиметаллические — свинцовые и цинковые руды с баритом при очень низком содержании меди. Удлиненная форма интрузива вдоль складки обусловила линейное распределение оруднения, а наложение поздней рудной зональности на более раннюю связано с предшествующим тектономагматическим циклом.

Таким образом, рудные тела в целом не выявляют резко выраженной зональности. Ее возникновение связано с неоднократным открыванием трещин, совпадающим с импульсами выделения из очага растворов одного и того же состава. Поэтому она имеет неконтрастный характер и является зональностью отложения. Интрузивные образования размещены в зоне глубинного разлома, а генетически связанные с ними месторождения расположены линейно не вследствие температурной зональности, а по причине последовательно пульсирующего приоткрывания трещин, что в условиях эволюции состава восходя-



შიხ რაწვორვ ობუწვოწილო იწვონიწი ხარაქტერა მინერალიზაციის პროსტირანიუ.

აკადემია ნაუკ გრუზინსკოი სსრ
გეოლოგიური ინსტიტუტი

(პოსტუნილო 17.5.1971)

მინერალოგია

მ. ჟუზარაძე

აჭარის მაღნიანი რაიონის ენდოგენურ საბადოებში პირველადი ზონალობის სპიტიზაციის

რეზიუმე

განხილულია მაღნეული ძარღვების, ველებისა და მთლიანად რაიონის პირველადი ზონალობის საკითხი, მათში ძირითადი კომპონენტების — სპილიტის, ტყვიისა და თუთიის — შემცველობის ასპექტში. შედგენილია ვერტიკალური და პორიზონტალური ზონალობის სქემები, გარჩეულია ზონალობის გამომწვევი მიზეზი და მათი ხასიათი.

MINERALOGY

M. D. KUPARADZE

ON THE PRIMARY ZONALITY IN THE ENDOGENIC ORE-DEPOSITS OF THE AJARIAN ORE-BEARING AREA

Summary

Primary zonality of the ore-veins, ore-fields and the entire ore-bearing area is considered from the point of view of the content of their main components: Cu, Pb and Zn. Schemes of the vertical and horizontal zonality are given; the causes of zonality and its character are discussed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Р. Надирадзе. Сообщения АН ГССР, т. 23, № 1, 1959.
2. В. Р. Надирадзе, И. И. Хмаладзе. Сообщения АН ГССР, т. 54, № 3, 1969.
3. А. Е. Бенделиани. Труды ГПИ им. С. М. Кирова, № 3/44, 1956.
4. Ю. А. Билибин. Зап. Всес. минер. о-ва, 2, 1951.
5. С. Ш. Саркисян. Труды КИМСа, 1957.
6. В. И. Смирнов. Изв. АН СССР, сер. геол., 3, 1957.
7. С. С. Смирнов. Изв. АН СССР, сер. геол., 6, 1937.
8. Т. В. Иваницкий, Е. К. Везиришвили. Труды ГИН АН ГССР, сер. минер.-петрограф., т. V, 1961.
9. Т. В. Иваницкий. Геология, минералогия и геохимия свинцово-цинковых и полиметаллических месторождений Грузии. Монография № 12, ГИН АН ГССР, 1963.

А. М. ДЖАНГИДЗЕ

РЕШЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЗАДАЧИ МЕТОДОМ
 СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ

(Представлено академиком К. С. Завриевым 24.6.1971)

Ширина рассматриваемой улицы на всем ее протяжении будет рационально использована лишь в том случае, когда в произвольном ее сечении суммарная интенсивность движения транспорта основной рассматриваемой улицы и соседних улиц будет постоянной (аналогия бруса равного сопротивления).

Рассмотрим рис. 1. Ширину улицы у ее начала принимаем равной

$$Ш = \frac{Q}{[И]}, \quad (1)$$

где Q — расчетный грузопоток; $[И]$ — допускаемая интенсивность движения транспорта, являющаяся частью предельной интенсивности, при которой могут возникнуть реальные возможности «пробок», помех, аварий, катастроф, несчастных случаев пешеходов и транспорта.

На расстоянии x будут действовать расчетный грузопоток Q и грузопоток только по рассматриваемой улице S_x одних и тех же видов транспорта, $S_x = N \cdot Ш_x \cdot x$, где $Ш_x \cdot x$ — площадь части улицы; на расстоянии x дополнительный грузопоток

$$[И] \cdot Ш_x = Q + S_x, \quad (2)$$

N — количество автомобилей в час на 1 м^2 .

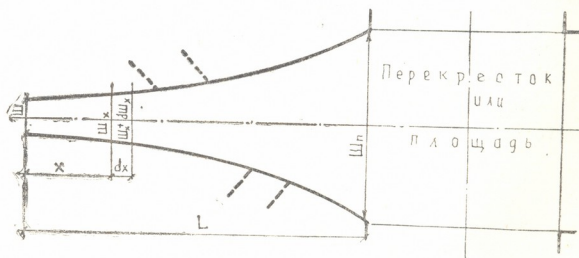


Рис. 1

Аналогично для $x + dx$

$$[И] \cdot (Ш_x + dШ_x) = Q + S_x + dS_x. \quad (3)$$

Разность двух уравнений (2) и (3) дает

$$[И] dШ_x = dS_x = NШ_x dx. \quad (4)$$

Выражение (4) можно представить в виде

$$\frac{d\Pi_x}{\Pi_x} = \frac{N}{[I]} dx. \quad (5)$$

После интегрирования дифференциального уравнения (5) получим

$$\ln \Pi_x = \frac{N}{[I]} x + C$$

или

$$\Pi_x = \exp \left\{ \frac{N}{[I]} x + C \right\} = e^C \cdot \exp \left\{ \frac{N}{[I]} x \right\}. \quad (6)$$

Для нахождения постоянной интегрирования используем граничное условие, что при $x=0$

$$\Pi_x = \Pi = \frac{Q}{[I]}.$$

Значит, $\Pi = e^C$.

Итак,

$$\Pi_x = \Pi \cdot \exp \left\{ \frac{N}{[I]} x \right\}. \quad (7)$$

С помощью уравнения (7) может быть установлена закономерность построения кривых, ограничивающих проезжую часть улицы.

Грузинский политехнический институт
 им. В. И. Ленина

(Поступило 25.6.1971)

საშენებლო მექანიკა

ა. ჯანგიძე

საქალაქო მშენებლობის ამოცანის გადაწყვეტა საშენებლო
 მექანიკის მეთოდით

რეზიუმე

მოყვანილია ქალაქის ქუჩის მაგისტრალის სიგანის დადგენის კანონზომიერი გზაჯვარის სამშენებლო მექანიკის მეთოდით, კერძოდ ტოლწინალობის ძელის ანალოგიის საფუძველზე, არსებული ქალაქის ქუჩის ქსელების გეგმარების დროს. ეს მეთოდი სავსებით ამართლებს თავის დანიშნულებას ჩვენ მიერ შემუშავებული ქალაქის ქუჩის ქსელის ახალი გეგმარების შემთხვევაშიც და წარმოადგენს ამ გეგმარების ერთ-ერთ ორიგინალურ მახასიათებელს.

STRUCTURAL MECHANICS

A. M. JANGIDZE

SOLUTION OF A TOWN-BUILDING TASK BY THE METHOD OF STRUCTURAL MECHANICS

Summary

A regular way of determining the width of a city thoroughfare by the method of structural mechanics is presented. It is based on the analogy of a square rod of equal strength and may be applied to both existing and proposed systems of planning street networks, being one of the original features of the proposed system.

Ф. Н. ТАВАДЗЕ (академик АН ГССР), М. И. ЛИНЧЕВСКАЯ,
Б. С. БОКШТЕЙН, Г. Г. СУРМАВА

ИССЛЕДОВАНИЕ УПРОЧНЯЮЩИХ СВОЙСТВ ФАЗ ЛАВЕСА В АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЯХ

Интерметаллидные соединения представляют большой интерес для металлофизики и практического металловедения. С одной стороны, исследование интерметаллидов включает широкий круг экспериментальных и теоретических методов, в том числе вопросы химической связи, электронного строения, структурных несовершенств и др. С другой, можно констатировать быстрый прогресс в технологическом использовании интерметаллидов, придающих особые свойства металлическим сплавам. В частности, для улучшения стабильности длительных механических свойств при высоких температурах во многих случаях (аустенитные стали, никелевые сплавы) интерметаллидное упрочнение оказалось наиболее эффективным.

Важную группу интерметаллидных фаз образуют фазы, возникающие между элементами с отношением атомных диаметров, близким к 1,2; эти фазы имеют структуру фаз Лавеса. Фазы Лавеса являются плотноупакованными, соответствуют примерно формуле AB_2 и кристаллизуются обычно с гексагональной решеткой и двуслойным чередованием плотноупакованных плоскостей (типа $MgZn_2$) либо с кубической и трехслойным чередованием (типа $MgCu_2$). В аустенитных теплоустойчивых сталях роль металла В играет Fe (обычно в твердом растворе с Cr и Ni), а в роли металла А чаще всего выступают W, Mo, Nb (и твердые растворы между ними), Zr, Ti и редкие земли.

Принято считать [1], что связь в фазах Лавеса носит металлический характер. В качестве аргумента обычно приводят низкие теплоты образования (несколько килокалорий на грамм-атом), а также то, что стехиометрия и хрупкость фаз указывают на отсутствие электростатического взаимодействия между металлическими компонентами. Не исключено, однако, что последние два фактора являются следствием появления в межатомной связи, наряду с металлической, ковалентной составляющей. Естественно предположить, что соотношение обеих составляющих в связи зависит от природы элемента А. Помимо принципиального, ответ на этот вопрос имеет и практическое значение в связи с результатами работы [2].

Электронномикроскопическое исследование аустенитной стали ЭП-17, содержавшей 0,1% С, 15—17% Cr, 13—15% Ni, 2—3% W и 1% Nb, показало, что стабильность длительных свойств этой стали при



высоких температурах (например, низкая скорость ползучести) определяется наличием частиц фазы Fe_2W . Эти частицы имеют своеобразную морфологию, образуя крестообразные друзы. Такие образования служат эффективными ловушками для дислокаций, практически исключая их диффузионное переползание. При длине выделения в несколько ангстрем вероятность выхода дислокаций из ловушки за счет тепловых флуктуаций ничтожно мала и единственным практически возможным выходом остается срез включения. В результате скорость движения дислокаций резко падает, а следовательно, тормозится и высокотемпературная ползучесть.

Однако, если связь в интерметаллидном включении преимущественно ковалентна, возникает опасность хрупкого разрушения. Гораздо более благоприятны связи металлического типа, поскольку они сочетают прочность с достаточной гибкостью, определяемой в переходных металлах чаще всего гибридизацией sd или spd -типа и обеспечивающей необходимый минимум пластичности.

Эффективным методом исследования типа межатомной связи является метод ядерного гамма-резонанса (эффект Мессбауэра). Величина химического сдвига (δ) мессбауэровской линии поглощения позволяет непосредственно оценить плотность s -электронов на ядре. Как показано в работе [3], увеличение плотности s -электронов на ядре железа соответствует росту ковалентной составляющей в связи. В таблице собраны собственные и литературные данные о величине химического сдвига линии поглощения ядрами железа-57 в фазах Лавеса XFe_2 . Для сравнения в таблице приведен сдвиг для чистого железа. Значения сдвигов даны относительно линии поглощения в стандартном поглотителе — нитропруссиде натрия.

Фаза	Решетка	Химический сдвиг, мм/сек	Источник
$Fe_2(W, Nb)$	ГЦК	0,18	} Собственные данные
Fe_2W		0,10	
Fe_2Mo		0	
Fe_2Ti		0	
Fe_2Dy		0,25 $\pm 0,04$	
Fe_2Ho		0,27	
Fe_2Ez		0,27	
Fe	Металлическая ОЦК	0,26	[7]

Поскольку величина химического сдвига

$$\delta = C \{ \psi_a^2(0) - \psi_s^2(0) \},$$

где $\psi_{(0)}^2$ — плотность облака s -электронов на ядре поглотителя (a) и источника (s), а коэффициент C для Fe меньше нуля, то уменьшению δ соответствует увеличение плотности s -электронов (ковалентный вклад возрастает), и наоборот. Таким образом, в фазах Лавеса с гексагональной решеткой $MgZn_2$ появляются связи ковалентного типа, если сравнивать их

с металлическим железом. Среди исследованных фаз наибольшая степень ковалентности наблюдается в фазах Fe_2Mo и Fe_2Ti , а связь в фазе Fe_2W является более металлической, особенно при добавлении Nb. Еще более металлической является связь в соединениях железа с редкими землями, имеющих кубическую решетку $MgCu_2$.

Проведенный анализ показал, что межатомная связь в фазах Лавеса не является чисто металлической, появляется ковалентный вклад. Соотношение металлической и ковалентной составляющих в связи зависит от типа решетки и природы элемента X (в фазе XFe_2). Сопоставление результатов электронномикроскопического и мессбауэровского исследования позволяет предположить, что W и Nb должны обеспечивать бóльшую, по сравнению с Mo, стабильность длительных свойств аустенитных сталей при повышенных температурах. Представляется перспективным также дополнительное легирование редкоземельными элементами.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт металлургии

(Поступило 9.9.1971)

მატალურბი

ფ. თავაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. ლინჩევსკაია,
 ბ. ბოკსტეინი, ბ. სურმავა

ლავესის ფაზების განმამტკიცებელი თვისებების გამოკვლევა
 აუსტენიტურ ფოლადაში

რ ე ზ ი უ მ ე

შედარებულია აუსტენიტურ ფოლადაში ლავესის ინტერმეტალური ფაზების ელექტრონულმიკროსკოპული და მესბაუერული გამოკვლევის შედეგები. ნაჩვენებია, რომ ატომთაშორის კავშირი ლავესის ფაზებში (XFe_2) არ წარმოადგენს სუფთა ლითონურს. კოვალენტური კავშირის წილი დამოკიდებულია X ელემენტის ბუნებაზე.

METALLURGY

F. N. TAVADZE, M. I. LINCHEVSKAYA, B. S. BOKSHTEIN, G. G. SURMAVA

INVESTIGATION OF THE STRENGTHENING PROPERTIES OF
 LOVES PHASES IN AUSTENITIC STEELS

Summary

The results of electron-microscopic and Mössbauer examinations of intermetallic Lovés phases in austenitic steels have been compared. It is shown that the interatomic bond in Lovés phases (XFe_2) is not purely metallic. A part of the covalent bond depends on the character of the element X.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Сб. «Интерметаллические соединения». М., 1970.
2. М. И. Линчевская, Л. М. Утевский. МИТОМ, № 6, 1971.
3. H. L. Marcus, M. E. Fine, L. H. Schwartz. J. Appl. Phys., 38, № 12, 1967, 4750.
4. C. W. Kocher, P. J. Brown. J. Appl. Phys., Suppl. to v. 33, № 3, 1962, 1091.
5. G. K. Wertheim, J. H. Wernick. Phys. Rev., 125, № 6, 1962, 1937.
6. Mössbauer Effect Data Index. North American Aviat. Science Centre, 1969.



О. С. ЕЗИКАШВИЛИ, Г. Д. ЧЕЛИДЗЕ

МАКЕТ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ САМОНАСТРАИВАЮЩЕЙСЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ИНСТРУМЕНТА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Я. Шхвацабая 18.8.1971)

Одним из эффективных путей повышения точности и производительности обработки на металлорежущих станках является создание и применение самонастраивающихся (адаптивных) систем, обладающих способностью собирать информацию о ходе технологического процесса и использовать эту информацию для повышения качества обработки того же технологического процесса [1, 2].

Подобной системой может служить самонастраивающаяся система управления геометрическими параметрами инструмента, предназначенная для повышения точности обработки на фрезерных станках как с цифровым, так и с аналоговым управлением [3].

Принцип работы данной системы заключается в том, что для компенсации функциональных погрешностей обрабатывают деталь и измеряют погрешности ее обработки, в соответствии с которыми определяют коррекцию режущих кромок инструмента относительно детали и осуществляют эту коррекцию за счет регулирования в процессе обработки геометрическими параметрами фрезы при обработке последующих деталей, однотипных с измеренной, или при следующем проходе обработки измеренной детали.

В качестве регулируемых параметров фрезы в зависимости от формы погрешностей могут быть приняты, например, ее диаметр или конусность, а управление этими параметрами осуществляется цифровой программой, выработанной по результатам измерения ранее обработанной детали данной партии или детали после первого прохода обработки.

В лаборатории кафедры «Детали машин и ПТУ» ГПИ имени Ленина создан макет самонастраивающейся системы управления геометрическими параметрами инструмента на базе фрезерного станка с цифровым управлением. Предварительные статистические исследования показали, что специфика погрешностей обработки таких деталей определяется технологической жесткостью их бортиков, вследствие чего погрешность имеет клиновидную форму, угол наклона которого меняется по всей длине периметра обрабатываемого бортика. По этой причине в качестве регулируемого параметра фрезы была принята ее конусность, а в качестве источника необходимой информации для выработки программы регулирования геометрическими параметрами инструмента — результаты измерения погрешностей обработанного изделия по верхнему поперечному сечению детали.

Макет системы состоит из двух основных узлов: узла измерения погрешности и узла обработки коррекции.



Основой узла измерений является стальной корпус 6 (рис. 1), на котором базируются подвижным или неподвижным образом все остальные детали и закрепляется в шпинделе станка (вращение шпинделя отключено). В корпусе узла измерений на шарнирные подшипники 5, поддерживаемые с помощью гайки 4, посажен шток 3. На одном конце штока с помощью штифта 2 посажен ролик 1. На ролик 1 насаживается дисковой щуп 12, форма и размеры которого совпадают с формой и размерами рабочей поверхности фрезы, применительно к которой рассчитывалась исходная программа обработки. При переходе на обработку фрезой другого номинального размера дисковой щуп 12 может быть легко снят и заменен новым с размерами, соответствующими размерами фрезы.

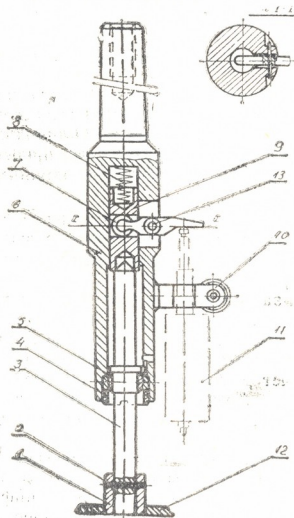


Рис. 1

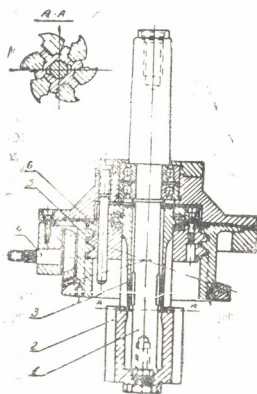


Рис. 2

Верхний конический конец штока 3 всегда находится в контакте сверлением втулки 9 с помощью пружины 8. Рычаг 7, вращаясь вокруг оси 13, запрессованной в корпусе 6, одним сферическим концом находится в прорезе втулки 9, а другим концом упирается в плоскую пружину, на которую наклеены тензодатчики. На корпусе приварена оправка 10 для индикатора часового типа 11, ножка которого также упирается в конец рычага 7. Оправка 10 служит также для крепления кронштейна, предназначенного для поддержки пружины.

Индикатор позволяет визуально считывать информацию о результатах измерения в числовом виде, а тензодатчики дают информацию в аналоговом виде. Индикатор может быть заменен дискретным датчиком перемещений, на выходе которого появляются электрические импульсы, количество которых пропорционально величине перемещения дискового щупа.

Узел обработки коррекции предназначен для выработки корректирующих перемещений для снятия погрешностей обработки изделия вышеуказанной клиновидной формы. Выработка корректирующих перемещений на макете осуществлялась с помощью специально созданного регулируемого инструмента — фрезы с регулируемым углом наклона режущих зубьев, от которой требуется, чтобы она могла осуществлять малые точные перемещения в процессе обработки, была легко управляема по программе самонастройки, имела жесткость и малые габариты.

Конструктивно фреза представляет собой оправку 1 (рис. 2), с которой связана фреза с шестью раздвижными режущими ножками 2, крепящаяся в шпинделе станка. Регулировка конусности ножей осуществляется за счет упругости перемычек, соединяющих их с оправкой, осевым перемещением конусной втулки 3. Конусная втулка 3 имеет конус с наклоном $1^{\circ}30'$, в помощью которого во время перемещения втулки вдоль оправки достигается плавное изменение геометрии фрезы, и она из цилиндрической бесступенчато превращается в конусную с максимальной разностью между диаметрами нижней неизменной и верхней изменяющейся 1 мм при ходе втулки $30 \div 35$ мм, что оказалось достаточным для снятия погрешности в вышеуказанном случае. Для того чтобы режущие ножки не вибрировали от сил резания и были более жесткими, в прорезы между режущими ножками плотно входят шлицевые шипы втулки, которые имеют форму прорезей, и фреза 2 с конусной втулкой 3 превращается как бы в единую деталь. Контакт между фрезой и конусом втулки происходит на линии закругления ножки фрезы, а не по всей длине режущей ножки, шлицевые же шипы контактируются по всей длине скользящей посадкой. Привод осевого перемещения конусной втулки 3 осуществляется электрическим шаговым двигателем (на схеме не показан), который работает по программе самонастройки, выработанной самой системой. Ротор двигателя через гидроусилитель связан с валом конической шестерни 4, с которого вращение передается втулке 5, последняя посредством внутренней резьбы сообщает осевое перемещение зафиксированной от вращения втулке 6 и через нее конусной втулке 3.

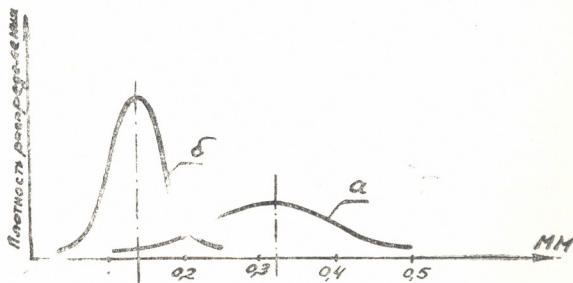


Рис. 3

На макете была обработана партия изделий из 27 деталей с проведением самонастройки. Первое изделие в этой партии было обработано фрезой, имеющей исходные размеры. На основании результатов его измерения вдоль верхнего предельного сечения была создана



программа управления конусности фрезы для обработки второго изделия, которая записывалась на той же магнитной ленте, что и программа обработки на интерполяторе ЛКИ-Ф. По результатам измерения второго изделия по тому же сечению была определена программа управления конусности фрезы для обработки третьего изделия и т. д.

На рис. 3 для сравнения представлены законы распределения погрешностей изделий, обработанных без самонастройки (кривая а) и самонастройкой (кривая б), которые показывают, что точность обработки при применении самонастраивающейся системы управления геометрическими параметрами инструмента повысилась в 2—3 раза.

Грузинский политехнический институт

им. В. И. Ленина

(Поступило 2.9.1971)

მანქანათმშენებლობა

მ. შიკაშვილი, გ. ჯელიძე

იარაღის გეომეტრიული პარამეტრების მართვის თვითმწყობრი

სისტემის მაკეტი და მასპერიმენტული კვლევა

რეზიუმე

განხილულია იარაღის გეომეტრიული პარამეტრების მართვაზე დაფუძნებული სისტემის მაკეტი, მისი შემადგენელი ძირითადი კვანძების, სპეციალური მზომი თავისა და მჭრელი კბილების დახრის კუთხის რეგულირებადი ფრეზის კონსტრუქციები. მოცემულია მასზე ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევის შედეგები.

MACHINE BUILDING SCIENCE

O. S. EZIKASHVILI, G. D. CHELIDZE

THE MODEL AND EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE ADAPTIVE SYSTEM OF THE CONTROL OF THE GEOMETRICAL PARAMETERS OF A TOOL

Summary

The paper considers the model of a self-adjusting system based on the digital control of the geometric parameters of a tool during the manufacture of products. The designs of its main parts, the special measuring head and fraise with an adjustable angle of inclination of the cutting teeth are presented, as well as the results of an experimental study involving the tool in question.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. И. Брейдо, М. Л. Быховский, А. Е. Кобринский. Самонастраивающаяся система программного управления металлорежущими станками. Авторское свидетельство № 120781.
2. А. Е. Кобринский, А. Ш. Колискор, Е. И. Левковский, В. Е. Попов, В. И. Сергеев. Вестник АН СССР, № 9, 1965.
3. А. Ш. Колискор, Г. Д. Челидзе. Труды ГПИ им. В. И. Ленина, № 5, 1970.

М. И. ГОГОБЕРИДZE

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАДЕЖНОСТИ ИНДУКТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

(Представлено академиком К. С. Завриевым 17.6.1971)

На современном уровне развития науки и техники надежность контрольно-измерительных систем (КИС), применяемых в натуральных исследованиях гидросооружений, является одной из центральных проблем. Если несколько лет тому назад вопросы надежности КИС являлись весьма серьезными, но последствия выхода из строя систем не были столь драматичны и катастрофичны, то в настоящее время решение этих вопросов при разработке схемы КИС, ее конструировании, изготовлении и закладке аппаратуры в сооружениях просто необходимо.

С этой точки зрения нами была сделана попытка установить некоторые характеристики надежности индуктивных датчиков давления, широко применяемых в натуральных исследованиях гидросооружений, предназначенных для определения пульсации гидродинамического давления [1].

Располагая некоторыми данными натуральных наблюдений (в определенной степени несовершенными и ограниченными), полученными в результате исследования отечественных гидрозлоу, статистическим методом обработки результатов можно установить интенсивность отказов датчика, характер изменения интенсивности отказов в зависимости от наработки, частоту отказов и т. д. Обработка результатов включает в себя следующие этапы: а) определение закона распределения времени между отказами; б) вычисление параметров полученного распределения; в) установление степени совпадения эмпирического распределения с предполагаемым теоретическим распределением; г) определение параметров надежности индуктивного датчика давления.

Определение закона распределения времени между отказами сводится к тому, что при наличии статистической совокупности, состоящей из n различных случайных значений времени между отказами t_i , взятых из натуральных данных, определяется аналитическая функция плотности вероятности $f(t)$ случайной величины T .

Поскольку индуктивный датчик давления в натуральных исследованиях является невосстановляемым, отказы датчика наступают внезапно, явления износа и старения настолько слабо выражены, что ими можно пренебречь, то возможно допустить, что исследуемое распределение случайной величины является экспоненциальным [2].



Введение безразмерной нормированной случайной величины

$x = \frac{T}{T_0^*}$ (где $T_0^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \approx T_0$) и деление всех имеющихся значений времени t_i на T_0 позволяет получить новую статистическую совокупность случайных величин $x_i = \frac{t_i}{T_0}$.

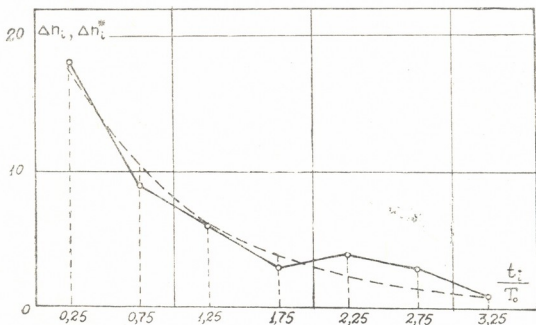


Рис. 1. Теоретическое и экспериментальное распределение времени безотказной работы для индуктивных датчиков: ---- теоретическое; — экспериментальное

При заданных условиях $T_0^* = \frac{1}{44} \sum_{i=1}^{44} 198265 = 4506 \approx T_0$, а интервал

и число группирования соответственно равны $\Delta x = 0,5$ и $k = 7$.

Принимая во внимание эти данные, после соответственного расчета можно построить полигон распределения случайных чисел Δn_i (рис. 1). Полученная ломаная линия, которая описывает отмеченный полигон и имеет характер убывающей экспоненты, подтверждает допущение о том, что наработка до отказа индуктивных датчиков давления подчиняется экспоненциальному закону.

В связи с тем что математическое ожидание $M[T] = T_0$ неизвестно, а допускалось, что $T_0 \approx T_0^*$, для проверки согласия функции $f(x)$ с данными эксперимента целесообразно применить критерий согласия χ^2 Пирсона. Так как число степеней свободы $r = k - s = 5$ и $\chi^2 = 2,309$, $P\chi^2 = \text{Вер} \{ \chi^2 > \chi_0^2 \} > 80\%$, то выбранный закон может быть принят [3].

После установления закона распределения времени между отказами применением соответствующих расчетных зависимостей определяются интенсивность отказов рассматриваемых датчиков, вероятность безотказной работы и т.д. Некоторые результаты расчетов приводятся на рис. 2.

Анализ полученных результатов указывает на то, что интенсивность отказов для индуктивных датчиков давления не является вели-

чиной, постоянной во времени. Кроме того, в зависимости от улучшения или ухудшения конструкции, технологии, культуры установки и эксплуатации датчиков кривые интенсивности отказов λ проходят ниже или выше кривой, приведенной на рис. 2. Что же касается плотности вероятностей распределения времени между отказами для всех рассмотренных индуктивных датчиков давления, то она имеет в основном экспоненциальную зависимость. Однако благоприятные режимы эксплуатации снижают интенсивность отказов и повышают надежность датчиков. При этом нужно учесть также то обстоятельство, что интенсивность отказов для одних и тех же типов датчиков даже при одинаковом режиме работы и одинаковых окружающих условиях колеблется в определенных пределах.

Интенсивность отказов в общем виде можно представить так:

$$\lambda = \lambda_n \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \dots \cdot \alpha_n, \quad (1)$$

где λ_n — интенсивность отказов для оптимальной (расчетной) нагрузки $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ — коэффициенты, учитывающие степень нагрузки датчика, внешние условия и т. д.

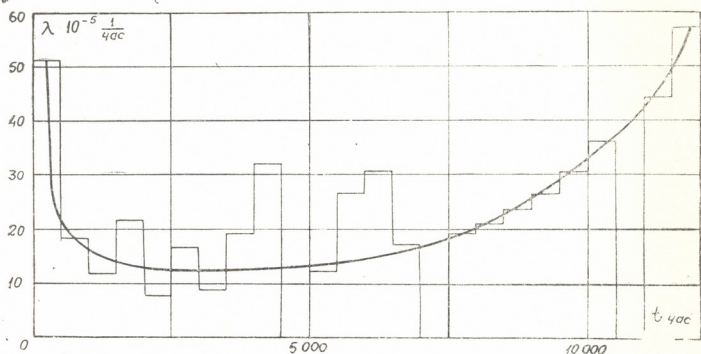


Рис. 2. График зависимости интенсивности отказов от времени для индуктивных датчиков

Среднее значение интенсивности отказов для современных индуктивных датчиков давления с учетом современной культуры их установки на сооружение и эксплуатации можно определить с помощью приведенной кривой $\lambda = f(t)$ (рис. 2):

$$\lambda_{\text{ср}} \cong 41 \cdot 10^{-5} \text{ 1/час.}$$

Следует отметить, что отдельные значения λ в интервале времени $250 \text{ час} \leq t \leq 12000 \text{ час}$ также можно установить по зависимости

$$\lambda = 0,0802 t^{-0,0293} e^{0,0003t}. \quad (2)$$

Анализ проведенных исследований позволяет заключить следующее:



ა) наработка до отказа для индуктивных датчиков давления (например, для датчиков типа ДД-10), применяемых в натуральных исследованиях гидротехнических сооружений, подчиняется экспоненциальному распределению;

ბ) предложенные в работе численные значения интенсивности отказов для индуктивных датчиков давления хотя и являются весьма приближенными, но могут быть использованы при разработке схемы КИС, ее конструировании, изготовлении и закладке в сооружениях.

Грузинский институт энергетики и
гидротехнических сооружений

(Поступило 18.6.1971)

ჰიდროტექნიკა

ა. ლოლობერიძე

ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა ნატურულ გამოკვლევებში გამოყენებული წნევის ინდუქციური გადამწოდების სიზუსტის უზრუნველყოფის საკონტროლო სისტემების მახასიათებელი

რეზიუმე

ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა ნატურული გამოკვლევების შედეგების სტატისტიკური ანალიზი საშუალებას იძლევა განვსაზღვროთ წნევის ინდუქციური გადამწოდების ზოგიერთი მახასიათებელი. ეს მახასიათებლები სავსებით სრულყოფილი როდია, მაგრამ მათი გათვალისწინება საკონტროლო სისტემის სისტემების შექმნის დროს მთელი სქემის სიმელოდობითაა ნაკარნახევი.

HYDRAULIC ENGINEERING

M. I. GOGOBERIDZE

SOME CHARACTERISTICS OF THE RELIABILITY OF INDUCTIVE PRESSURE-TRANSDUCERS USED IN NATURAL INVESTIGATIONS OF HYDROTECHNICAL CONSTRUCTIONS

Summary

Statistical analysis of the results of the natural investigations of hydrotechnical constructions enables determination of some characteristics of reliability of the inductive pressure transducer. Although these characteristics are not perfect, their use in the construction of checking and measuring systems is justified by the reliability of the general scheme.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Бойков, П. С. Звездин, Л. Б. Резник. Измерение давлений при быстротекающих процессах. М., 1970.
2. შ. ბეზიაშვილი. სიმელოდობის თეორიის საფუძვლები. თბილისი, 1969.
3. А. А. Комаров. Надежность гидравлических систем. М., 1969.

В. М. БУАЧИДЗЕ, В. Н. БОКЕРИЯ

К ВОПРОСУ ПОДПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ НА СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ САМГОРИ

(Представлено академиком М. Н. Сабашвили 7.9.1971)

Подпочвенное орошение, один из основных способов полива, отличается от самотечного поверхностного полива и искусственного дождевания технологией распределения воды по орошаемому участку и увлажнению почвы.

При подпочвенном орошении почва увлажняется подачей воды не с поверхности, а снизу, из заложенных в почве (ниже пахотного слоя) водопроницаемых труб или из специально устроенных подземных земляных ходов, так называемых «кротовин».

Подпочвенное орошение обладает рядом ценных положительных качеств. Многолетними опытами ряда исследователей в нашей стране и за рубежом [1—4] установлено следующее:

1. Подпочвенное орошение, по сравнению с обычными поверхностными способами полива, способствует значительному повышению урожайности сельскохозяйственных культур, вследствие создания наиболее благоприятных условий для микробиологических процессов в почве и биологических в растениях.

2. При подпочвенном орошении не образуется послеполивной корки, что улучшает аэрацию почвы, уменьшает затраты на рыхление.

3. При подпочвенном орошении отмечается отсутствие поливной сети на поверхности почвы и, следовательно, создаются наилучшие условия для комплексной механизации всех видов сельскохозяйственных работ в орошаемом земледелии.

4. При применении подпочвенного орошения во всех его формах вода используется наиболее экономно, так как растения получают воду посредством своих корней, причем вода поступает непосредственно в корнеобитаемую зону подпочвенного слоя, без одновременного смачивания поверхностного слоя грунта, из которого большая часть воды теряется на бесполезное испарение, особенно в условиях засушливого климата.

5. Наличие внутрипочвенной сети труб, «кротовин» или же введение воды механизированным способом на значительную глубину создает возможности внесения вместе с водой удобрений на большую глубину.

6. Повышается автоматизация полива, обеспечивается очень высокая производительность труда поливальщика.

7. Наличие восходящих капиллярных токов влаги при подпочвенном орошении гарантирует от вымывания из пахотного горизонта растворимых питательных веществ.

Однако широкое распространение подпочвенного орошения до сих пор сдерживается вследствие недостаточной изученности и относительно высокой стоимости строительства.



Применяются разные способы подпочвенного орошения, но не существует общепризнанной его системы. Попытки применять для подпочвенного орошения гончарные трубы с отверстиями встретили технические трудности. К тому же, по данным эксплуатации, отверстия гончарных труб часто засоряются, приходится производить частый ремонт и эксплуатационные издержки сильно возрастают.

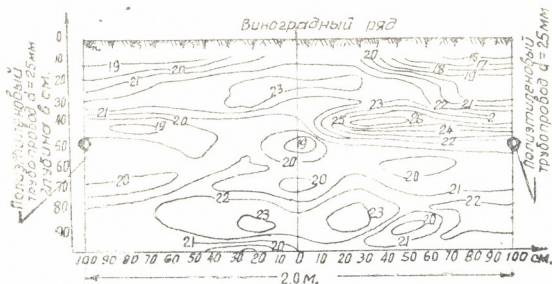


Рис. 1. Изолинии влажности до глубины 100 см при варианте подпочвенного орошения $d=25$ мм, расстояние между трубами 2 м 27 ноября 1970 г. (до полива)

Возможность широкого применения трубчатых систем в подпочвенном орошении зависит в основном от того, насколько предлагаемые решения этой проблемы технически совершенны и в какой степени они отвечают условиям экономичности, простоты и долговечности.

Для целей ирригации полиэтиленовые трубы в Советском Союзе проложены и эксплуатируются с 1962 г. В Советском Союзе для подпочвенного орошения применяются полиэтиленовые трубопроводы с внутренним диаметром 40 и 50 мм.

Из литературных данных видно, что подпочвенное орошение с помощью полиэтиленовых труб широко распространены в США, Израиле, Болгарии и других странах мира.

Накопленный опыт показал, что полиэтиленовые трубы должны найти широкое и разнообразное применение в мелиорации, в частности, для развития подпочвенного орошения, тем более что у нас в связи с развитием большой химии с каждым годом удешевляется стоимость пластмассовых труб [5].

В условиях Грузии подпочвенное орошение на базе трубопроводов до сих пор не было применено и испытано. С 1969 г. в отделе орошения ГрузНИИГМа ведется исследование по применению полиэтиленовых трубопроводов для подпочвенного орошения [6].

Опытный полигон подпочвенного орошения находится под нижним магистральным каналом Верхне-Самгорской оросительной системы на Самгорском опытно-мелиоративном пункте ГрузНИИГМа.

Участок представляет собой покатуую поверхность падением горизонталей с севера на юг. Максимальный уклон участка составляет 1,4%. Культура — виноградник посадки 1969 г. (весны).

Исследованиями установлено, что почвы до глубины 0,5 м рыхлого сложения в итоге плантажной вспашки. Почвы каштановые, мощные, с хорошо выраженной структурой. По механическому составу: сверху до 50 см — тяжелый суглинок, а ниже — средний и легкий

суглинок. Корневая зона для опытного участка принята равной 0,8 — 1,0 м. Предельно-полевая влагоемкость почв — 27,2%. Объемный вес — 1,15 г/см³, удельный вес — 2,65 г/см³.

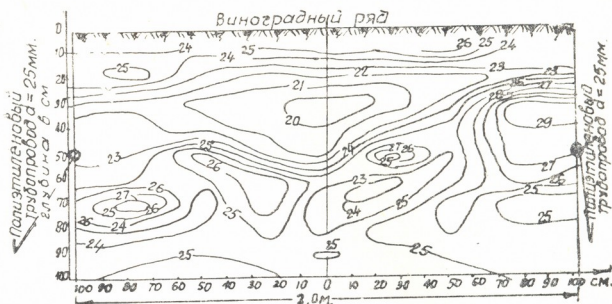


Рис. 2. Изолинии влажности до глубины 100 см при варианте подпочвенного орошения $d=25$ мм, расстояние между трубами 2 м 16 декабря 1970 г. (после полива)

На полигоне на глубине 45 см в заранее вырытых траншеях с прослойкой гравия 20 см проложены полиэтиленовые трубопроводы в двух вариантах расположения — на расстоянии 1 и 2 м между трубопроводами. Исследуются три диаметра труб: 50, 32 и 25 мм. Трубы перфорированы через 30 см. Отверстия соответственно с диаметрами имеют следующие размеры: 5, 3 и 2 мм. Длина полиэтиленовых труб колеблется от 86 до 100 м.

Прием воды осуществляется насосной станцией СНП 25/60. Подача воды происходит через транспортирующий металлический трубопровод диаметром 100 м и длиной 60 м.

Участок армирован водомерным сооружением, манометрами, задвижками, с расчетом по одному манометру и задвижке для каждой секции.

Схема опытов следующая: I вариант: $d=25$ мм, $l=86$ м, расстояние между трубопроводами 1 и 2 м; II вариант: $d=32$ мм, $l=90$ м, расстояние между трубами 1 и 2 м; III вариант: $d=50$ мм, $l=100$ м, расстояние между трубопроводами 1 и 2 м.

Вода обыкновенная оросительная через распределители. Диаметр сетки при хруповике 3 мм. Напор насоса 60 м вод. ст. Подача воды производится по секциям согласно схеме опытов и одновременно всех секций. Опыты проводились при нижнем пределе влажности 75% от ППВ.

Таким образом, установлена возможность проведения подпочвенного орошения полиэтиленовыми трубопроводами на суглинистых почвах Самгори. Прочность полиэтиленовых трубопроводов при ручном стыковании и при напорах до 10 м удовлетворительна. Из уложенных труб 2400 п. м вышла из строя одна труба длиной 100 м. При вскрытии был обнаружен заводской брак: не выдержал продольный шов.

Анализ графического и табличного материала показал, что наилучший результат дает увлажнитель диаметром 25 мм с расстоянием между трубами 2 м. При этом варианте нормы полива распределяются следующим образом: общая поданная норма 609,5 м³/га против

расчетной 580 м³/га, отсюда по вертикали вверх (0—50 см) подано 376,6 м³/га, а вниз (50—900 см) — 232,8 м³/га, по горизонтали слева — 575 м³/га, по горизонтали справа — 540,5 м³/га (рис. 1 и 2).

Грузинский институт гидротехники
и мелиорации

(Поступило 9.9.1971)

ჰიდროტექნიკა

3. ზუაჩიძე, ვ. ბოკერია

სამგორის თიხნარი ნიადაგების ნიადაგქვეშედან მორწყვის
საკითხისათვის
რეზიუმე

შესწავლილია სამგორის თიხნარი ნიადაგების ნიადაგქვეშედან მორწყვის შესაძლებლობა მიწის ზედაპირის საშუალო ქანობებზე. ნიადაგის თანაბრად გატენიანების თვალსაზრისით დადგენილია სარწყავი პოლიეთილენის მილსადენის რაციონალური დიამეტრი, სიგრძე და მანძილი მათ შორის.

HYDRAULIC ENGINEERING

V. M. BUACHIDZE, V. N. BOKERIA

SUBSOIL IRRIGATION OF SAMGORI CLAY LOAMY SOILS

Summary

The possibility of subsoil irrigation of Samgori clay loamy soils on medium slopes has been studied. To achieve uniformity of humidification of the active soil layer, the rational diameter of polyethelene pipes, their length and distances between them have been determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. L. F. Witney, E. S. Pira, C. M. Vazizi, L. F. Michelson. Transactions of the ASAE, v. 9, № 6, 1966.
2. В. Г. Лабода, Н. И. Подлесная. Гидротехника и мелиорация, № 11, 1968.
3. В. И. Бобченко. Подпочвенное орошение. М., 1957.
4. В. И. Кичигин. Гидротехника и мелиорация, № 2, 1958.
5. В. М. Буачидзе. Труды ГрузНИИГМА, вып. 23, 1965, 227—287.
6. В. Н. Бокерия. Первая науч.-техн. конфер. аспирантов и молодых научных работников района им. Орджоникидзе г. Тбилиси. Тбилиси, 1971, 159—162.



Д. И. АВАЛИАНИ, Р. Д. КАНДЕЛАКИ

ТЕПЛООБМЕН ПРИ КИПЕНИИ ПОЛИМЕТИЛСИЛОКСАНОВЫХ ЖИДКОСТЕЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. И. Гомелури 1.9.1971)

Синтетические кремнеорганические жидкости находят все более широкое применение в качестве высоко- и низкотемпературных теплоносителей; их применяют также и для ряда других целей [1, 2]. Физические свойства кремнеорганических жидкостей пока еще мало изучены [3]. Мало изучен также теплообмен при кипении этих жидкостей.

В настоящей работе приведены результаты экспериментального исследования теплообмена при кипении полиметилсилоксановых (ПМС) жидкостей с двумя различными степенями полимеризации. Особый интерес представляло изучение переходного режима теплоотдачи от свободной конвекции к пузырьчатому кипению, поскольку известно, что в различных аппаратах новой техники реализуются малые удельные тепловые потоки, соответствующие переходному режиму ки-

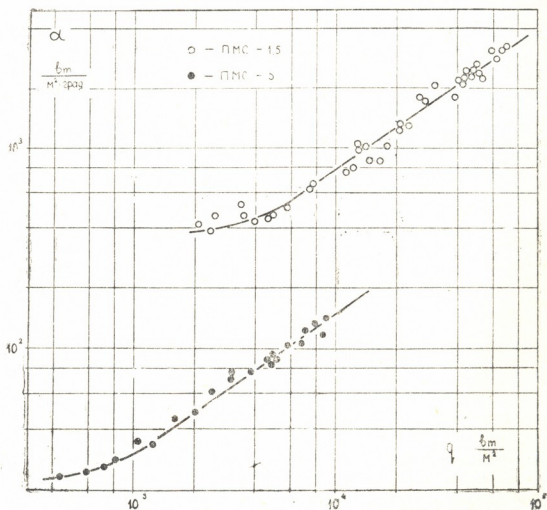


Рис. 1. Зависимость коэффициента теплоотдачи от удельного потока при кипении ПМС-1,5 и ПМС-5



нения. Данные по теплособмену при кипении ПМС жидкостей в литературе отсутствуют.

Экспериментальная установка представляла собой стеклянный сосуд, подогреваемый снаружи для поддержания температуры жидкости на уровне насыщения. В качестве поверхности нагрева использовалась платиновая проволока диаметром 0,5 мм, которая одновременно служила термометром сопротивления для определения температуры поверхности нагрева. Температура жидкости измерялась хромель-алюмелевой термопарой, изготовленной из термоэлектродов диаметром 0,3 мм. Нагрев платиновой проволоки осуществлялся путем пропускания через нее постоянного тока низкого напряжения от выпрямителя ВСА-IIIБ. Измерения проводились высокоомным потенциометром Р-307, пульприбором для которого служил гальванометр типа М-195/1. Температура поверхности нагрева и жидкости определялась с точностью 0,25°C.

На рис. 1 приведена зависимость коэффициента теплоотдачи α от удельного теплового потока q при кипении ПМС-1,5 и ПМС-5 в условиях атмосферного давления. Как видно из рисунка, в режиме пузырьчатого кипения

$$\alpha \sim q^{0.7}.$$

Из рисунка видно также, что переход от свободной конвекции к пузырьчатому режиму кипения наступает для ПМС-1,5 при $q \approx 4000$ Вт/м², а для ПМС-5 при $q \approx 700$ Вт/м².

Следует отметить, что при развитом пузырьчатом режиме кипения ПМС жидкости характеризуются низкими значениями коэффициента теплоотдачи. Так, например, при одинаковых значениях удельного теплового потока коэффициент теплоотдачи в случае кипения воды примерно в 3,5 раза больше, чем в случае кипения ПМС-1,5, и примерно в 20 раз больше, чем в случае кипения ПМС-5.

Сопоставление вязкостей исследованных жидкостей показывает что для жидкости с меньшей вязкостью началу пузырьчатого кипения соответствует более высокая тепловая нагрузка. Из сказанного следует целесообразность специального изучения этого вопроса.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 3.9.1971)

თბოგამცემა

ჯ. ავალიანი, რ. კანდელაკი

თბოგაცემა კოლიმეთილსილოქსანური სითხეების დუღილის
პროცესში
რეზიუმე

განხილულია თბოგაცემის ექსპერიმენტული გამოკვლევის შედეგები კოლიმეთილსილოქსანური სითხეების დუღილის პროცესში. დადგენილია, რომ თავისუფალი კონვექციიდან დუღილის განვითარებულ რეჟიმში გადასვლა ПМС-1,5 სითხისათვის ხდება მაშინ, როდესაც ხვედრითი თბური ნაკადი $q \approx 4000$ ვტ/მ², ხოლო ПМС-5 სითხისათვის მაშინ, როდესაც $q \approx 700$ ვტ/მ².

J. I. AVALIANI, R. D. KANDELAKI

HEAT TRANSFER TO BOILING POLYMETHYLXYLOXANE
FLUIDS

Summary

The results of an experimental investigation of heat transfer to boiling polymethylxyloxane fluids are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. В. Четкин. Высокотемпературные теплоносители. М., 1962.
2. К. А. Андрианов. Кремнеорганические соединения. М., 1955.
3. Ю. Л. Расторгуев, В. Г. Немзер. Теплоэнергетика, № 6, 1969.

И. Н. КРОТКОВ, Г. Н. ЦИКЛАУРИ

РАСЧЕТ УДЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОАКСИАЛЬНОЙ ЛИНИИ В НЕСТАЦИОНАРНОМ РЕЖИМЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. Г. Абелишвили 29.5.1971)

В реальных линиях передачи структура высокочастотных (ВЧ) полей отличается от структуры статических. При наличии продольных составляющих напряженности электрического поля, обеспечивающих протекание тока по несовершенным проводникам линии, невозможно получить такую картину распределения электрического и магнитного полей, которая в плоскости нормального сечения в фиксированный момент времени могла бы в точности соответствовать картине статического поля. Отсюда следует, что значения распределенных постоянных при всех частотах не остаются равными значениям, полученным в статических условиях.

Обоснование условия квазистационарности для параметров длинной линии при частотах, не превосходящих 1МГц, было дано в работе [1], однако до настоящего времени не существует удобного метода, позволяющего оценить и в случае необходимости учесть изменение составляющих удельной полной проводимости в широком диапазоне частот и при любых практических размерах коаксиальной пары.

Рассматриваемая ниже коаксиальная линия представлена в виде системы, состоящей из проводящих соосных цилиндров с конечной электрической проводимостью σ и диэлектрической среды (среда V_g , рис. 1), заполняющей равномерно все пространство между цилиндрами и характеризующейся комплексной диэлектрической проницаемостью ϵ_g .

Анализ распределения электромагнитных величин, характеризующих гармонически изменяющееся поле заданной системы, проведенный на основе известных положений законов электромагнитного поля, и полученные из телеграфных уравнений зависимости между этими величинами и распределенными параметрами длинной линии $r^{(1)}$, $L^{(1)}$, $G^{(1)}$ и $C^{(1)}$ позволяют записать общие уравнения для удельных значений полного сопротивления и полной проводимости в виде

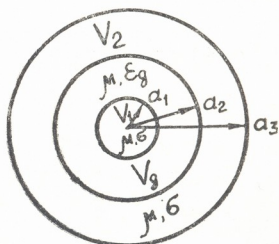


Рис. 1



$$Z^{(1)} = j\omega \frac{\mu}{2\pi} \ln \frac{a_2}{a_1} + \frac{\eta}{2\pi\sigma} \left[\frac{1}{a_1} \frac{I_0(\eta a_1)}{I_1(\eta a_1)} + \frac{1}{a_2} \frac{I_0(\eta a_2) \cdot K_1(\eta a_3) + I_1(\eta a_3) \cdot K_0(\eta a_2)}{I_1(\eta a_3) \cdot K_1(\eta a_2) - I_1(\eta a_2) \cdot K_1(\eta a_3)} \right], \quad (1)$$

$$Y^{(1)} = \frac{j\omega 2\pi\epsilon_g a_1 a_2 \eta_g [I_1(\eta_g a_2) \cdot K_1(\eta_g a_1) - I_1(\eta_g a_1) K_1(\eta_g a_2)]}{[a_1 K_1(\eta_g a_1) - a_2 K_1(\eta_g a_2)] [I_0(\eta_g a_2) - I_0(\eta_g a_1)] - [a_2 I_1(\eta_g a_2) - a_1 I_1(\eta_g a_1)] [K_0(\eta_g a_2) - K_0(\eta_g a_1)]}, \quad (2)$$

где I_0 , K_0 и I_1 , K_1 — модифицированные функции Бесселя нулевого и первого порядков; $K = \sqrt{j\omega\mu\sigma}$ и $K_g = j\omega \sqrt{\mu\epsilon_g}$ — постоянные распространения электромагнитной волны соответственно проводящих и диэлектрической сред; ϵ — абсолютная диэлектрическая проницаемость; μ — магнитная проницаемость проводящих и диэлектрической сред;

$$\eta = \sqrt{K^2 - \gamma^2}; \quad \eta_g = \sqrt{K_g^2 - \gamma^2}; \quad (3)$$

$$\epsilon_g = \epsilon \left(1 + \frac{\sigma_g}{j\omega\epsilon} \right); \quad (4)$$

$$\gamma^2 = Y^{(1)} \cdot Z^{(1)} \quad (5)$$

— постоянная распространения электромагнитной волны.

Можно показать, что $K \gg \gamma$, т. е. $\eta = K \sqrt{1 - (\gamma/K)^2} \simeq K$, тогда с использованием асимптотических рядов модифицированных бesselевых функций для больших аргументов ($|Ka| \gg 6$) уравнение (1) может быть представлено приближенным выражением

$$Z^{(1)} \simeq j\omega L_{II}^{(1)} [1 + m\Delta(1 - j)], \quad (6)$$

где $L_{II}^{(1)} = \frac{\mu}{2\pi} \ln \frac{a_2}{a_1}$ — распределенная индуктивность, характеризующая энергию магнитного поля, запасаемую в диэлектрической среде;

$$m = \frac{1}{2} \frac{1 + \frac{a_2}{a_1}}{a_2 \cdot \ln \frac{a_2}{a_1}} \quad (7)$$

— коэффициент, зависящий от размеров коаксиальной пары;

$$\Delta = \sqrt{\frac{2}{\omega\mu\sigma}} \quad (8)$$

— эквивалентная глубина проникновения тока в проводниках.

Погрешность (6) обусловлена в основном приближенным определением сопротивления на единицу длины $r^{(1)}$. Однако эта погрешность весьма незначительна на частотах свыше 1 МГц [2]. Подстановкой (6) в (5) определим γ в виде

$$\gamma = j\omega \sqrt{L_{II}^{(1)} C^{(1)}} \sqrt{[1 + m\Delta(1 - j)] \left(1 - j \frac{C^{(1)}}{\omega C^{(1)}} \right)} \quad (9)$$

или с учетом (4), считая равносильной замену $\frac{\sigma_g}{\omega \varepsilon} = \frac{G^{(1)}}{\omega C^{(1)}}$, получим

$$\gamma = j\omega \sqrt{\mu \varepsilon_g} \sqrt{1 + m\Delta(1-j)}. \quad (9')$$

Отсюда видно, что при совершенных проводниках ($\Delta=0$), $\gamma = K_g = j\omega \sqrt{\mu \varepsilon_g}$ и электромагнитная волна, не проникая в проводники, претерпевает затухание вследствие несовершенства диэлектрической среды; при $\varepsilon_g = \varepsilon$ и $\Delta=0$ γ чисто мнимая величина и волна распространяется без затухания с фазовой скоростью, равной скорости света в диэлектрике.

Подстановкой (9') в (3) для η_g получим

$$\eta_g = \omega \sqrt{\mu \varepsilon_g m \Delta (1-j)}. \quad (10)$$

Формула (10) позволяет рассчитать аргументы бесселевых функций в формуле (2), имеющих хотя и малые, но вполне конечные значения. Пользуясь асимптотическими рядами модифицированных бесселевых функций для малых аргументов [3], пренебрегая четвертыми и высшими степенями η_g , (2) можно преобразовать следующим образом:

$$Y^{(1)} = j\omega \frac{2\pi \varepsilon_g}{\ln \frac{a_2}{a_1}} \left[1 + \frac{1}{2} \omega^2 \mu \varepsilon_g m \Delta (1-j) \left(\frac{a_2^2 - a_1^2}{4 \ln \frac{a_2}{a_1}} - \frac{a_1^2 a_2^2 \ln \frac{a_2}{a_1}}{a_2^2 - a_1^2} \right) \right].$$

Подстановка в последнее выражение формул (4), (7), (8) и последующие преобразования приводят к окончательным выражениям для искомых удельных проводимости и емкости:

$$G^{(1)} = \frac{2\pi \sigma_g}{\ln \frac{a_2}{a_1}} + \frac{\pi(2\sigma_g + \omega \varepsilon)}{\ln \frac{a_2}{a_1}} \frac{\omega \varepsilon}{a_2} \sqrt{\frac{\omega \mu}{2\sigma}} \times \left[\frac{a_1^2 \left(1 + \frac{a_2}{a_1}\right)^2 \left(\frac{a_2}{a_1} - 1\right)}{4 \ln^2 \frac{a_2}{a_1}} - \frac{a_2^2}{\frac{a_2}{a_1} - 1} \right], \quad (11)$$

$$C^{(1)} = \frac{2\pi \varepsilon}{\ln \frac{a_2}{a_1}} \left\{ 1 + \frac{\omega \varepsilon}{2a_2} \sqrt{\frac{\omega \mu}{2\sigma}} \left(1 - \frac{2\sigma_g}{\omega \varepsilon}\right) \times \left[\frac{a_1^2 \left(1 + \frac{a_2}{a_1}\right)^2 \left(\frac{a_2}{a_1} - 1\right)}{4 \ln^2 \frac{a_2}{a_1}} - \frac{a_2^2}{\frac{a_2}{a_1} - 1} \right] \right\}. \quad (12)$$

Таким образом, в отличие от статического режима, удельные проводимость и емкость коаксиальной линии на ВЧ зависят не только от характеристик диэлектрика (ε, σ_g), но и от электрической проводимости материала проводников, ограничивающих этот диэлектрик.



Определяя выражение для $\operatorname{tg} \delta_g$, характеризующее потери мощности в диэлектрической среде, получаем

$$\operatorname{tg} \delta_g = \frac{\sigma_g}{\omega \varepsilon} + \frac{\sigma_g + \omega \varepsilon}{2 a_2} \sqrt{\frac{\omega \mu}{2 \sigma}} \times \left[\frac{a_1^2 \left(1 + \frac{a_2}{a_1}\right)^2 \left(\frac{a_2}{a_1} - 1\right)}{4 \ln^2 \frac{a_2}{a_1}} - \frac{a_2^2}{\frac{a_2}{a_1} - 1} \right]. \quad (13)$$

В этих формулах σ_g характеризует эффективную проводимость диэлектрика и в общем случае включает в себя как его истинную проводимость (проводимость на постоянном токе), так и проводимость, обусловленную потерями на диэлектрический гистерезис, имеющими место в молекулах диэлектрика, подвергаемых поляризации ВЧ полями.

Тбилисский филиал Всесоюзного
института метрологии
им. Д. И. Менделеева

(Поступило 11.6.1971)

ელექტროტექნიკა

ი. კროტკოვი, გ. წიკლაური

კოაქსიალური გადაცემის ხაზის სვედრითი ელექტრული
პარამეტრების გათვლა არასტაციონარულ რეჟიმში

რეზიუმე

განხილულია კოაქსიალური გადაცემის ხაზის სვედრითი ელექტრული ტევადობისა და გამტარობის გათვლის მეთოდი, რაც დამყარებულია ელექტრომაგნიტური ველის სტატიკური განაწილების სურათის შეცვლაზე ხაზის გამტარების არაიდეალური გამტარებლობის შემთხვევაში.

ELECTROTECHNICS

I. N. KROTKOV, G. N. TSIKLURI

CALCULATION OF SPECIFIC ELECTRICAL PARAMETERS OF COAXIAL LINE IN NON-STATIONARY REGIME

Summary

A method for calculating the specific electrical capacity and conductivity of the coaxial line is considered on the basis of the change of the statistic picture of the electromagnetic field owing to an imperfection of the conductor lines.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. М. Алехин. Изв. вузов, № 6, 1958.
2. R. E. Nelson, M. R. Coryell. NBS Mono, 96, 1966.
3. Э. Грей, Г. Б. Мэтьюз. Функции Бесселя. М., 1953.



АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛ. ТЕХНИКА

Г. Д. ВАЧИБЕРИДЗЕ

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ КОНТРОЛЯ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СУММАТОРАХ АРИФМЕТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ЭЦВМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. В. Габашвили 1.9.1971)

В современных универсальных электронных цифровых вычислительных машинах широкое распространение получили арифметические устройства с сумматорами накапливающего типа со сквозным переносом [1—3]. Общим распространенным методом контроля работоспособности таких сумматоров считается запись информации во все разряды сумматора и прибавление единицы к последнему разряду.

Данный метод имеет два существенных недостатка:

- а) запись единиц в разряды сумматора из запоминающего устройства по программе может осуществляться неправильно из-за неисправности в самом ЗУ, каналах передачи числовой информации или в цепях и элементах собственно АУ;
- б) отсутствует возможность точной локализации неисправных элементов сумматора из-за имеющихся связей между разрядами по цепям сквозного и поразрядного переноса.

Выходы триггеров регистра сумматора

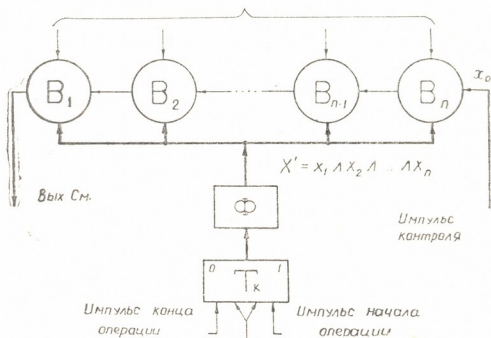


Рис. 1

Предложенный метод основан на проверке работоспособности цепей сквозного переноса и сумматора независимо от состояния осталь-



ных регистров АУ, что достигается посредством операции контроля цепей сквозного переноса и операции записи и контроля хранения единиц во всех разрядах сумматора.

Проверкой цепей сквозного переноса сводится к реализации логической функции $(n+1)$ переменных $X = x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n \wedge x_0$, $X = X' \wedge x_0$, где $X' = x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n$ — значение, соответствующее подаче единичных выходов триггеров сумматора на вентили сквозного переноса; x_0 — значение, соответствующее наличию управляющего импульса.

На рис. 1 представлена схема контроля работоспособности вентиля сквозного переноса B_i ($i = 1, 2, \dots, n$) (дополнительные цепи выделены жирной линией). Проверка осуществляется с помощью операции, запускающей контрольный триггер T_k . Исправность всех вентиля фиксируется импульсом «Вых. См» и триггером переполнения разрядной сетки по признаку φ . Исправность цепей сквозного переноса

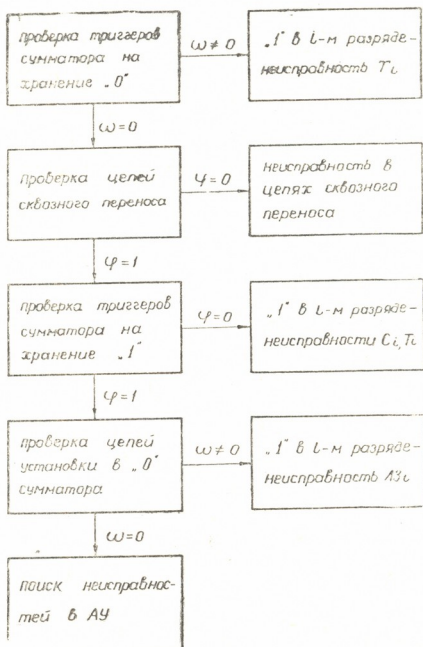


Рис. 2

позволяет локализовать неисправности в других узлах сумматора с помощью второй дополнительной операции и соответствующей программы. На рис. 2 приведена блок-схема программы контроля и диаг-

ნისტიკი неисправности в цепях сквозного переноса и в сумматоре. В дальнейшем с помощью сумматора и цепей сквозного переноса по соответствующей диагностической программе осуществляется поиск неисправных элементов в других узлах АУ.

В результате контроля цепей сквозного переноса достигается отделение ошибки в разрядах АУ от ошибок в цепях сквозного переноса, исключается необходимость добавления дополнительных вентилях, значительно повышается разрешающая способность поиска места неисправности и улучшается качество диагностики АУ в целом. При этом увеличение необходимого дополнительного оборудования весьма незначительно. Так, например, ввод новых операций в арифметическое устройство ЭЦВМ Института систем управления АН ГССР потребовал увеличения аппаратуры АУ всего на 1%.

Академия наук Грузинской ССР
Институт систем управления

(Поступило 2.9.1971)

ავტომატური მართვა და ბავითვლითი ძიებისა

ბ. ვაჩიბერიძე

ელექტრონული ციფრული სათვლელი მანქანების არითმეტიკული მოწყობილობის მართვის მანქანების კონტროლისა და უზენაესობათა ავტომატური ძიების ერთი მეთოდის შესახებ

რ ე ზ ი უ მ ე

განხილულია დისკრეტული სათვლელი მანქანის არითმეტიკული მოწყობილობის ძირითადი ნაწილის — მავრევებელი ტიპის მანქანებელი მოწყობილობის კონტროლის ერთი მეთოდი. შემუშავებული მეთოდი საშუალებას იძლევა პირდაპირი გადამტანი წრედის კონტროლით, რომელსაც დამატებითი ოპერაცია ასრულებს, უზრუნველყოთ უწყისივრობათა ავტომატური ძიება, როგორც მანქანებელი მოწყობილობის, ისე არითმეტიკული კვანძის ყველა რეგისტრში.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

G. D. VACHIBERIDZE

ON A METHOD OF CONTROL AND AUTOMATIC SEARCH OF
FAULTS IN THE ADDERS OF THE ARITHMETIC DEVICE OF
DIGITAL COMPUTERS

Summary

A method of control in an accumulator-type adder with through transfer is considered. The evolved method is based on the control of the adder

register and through transfer circuits, irrespective of the other registers of the arithmetic device.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. К. Ричардс. Арифметические операции на цифровых вычислительных машинах. М., 1957.
2. М. А. Карцев. Арифметика цифровых вычислительных машин. М., 1969.
3. Б. В. Анисимов, В. Н. Четвериков. Основы теории и проектирования цифровых вычислительных машин. М., 1965.

В. К. БАЛАВАДЗЕ, М. М. ЛОРДКИПАНИДZE

ВЛИЯНИЕ СТЕСНЕННОСТИ ДЕФОРМАЦИИ РАСТЯЖЕНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ВОДОНАСЫЩЕННОГО БЕТОНА ПРИ ОСЕВОМ РАСТЯЖЕНИИ

(Представлено академиком К. С. Заврневым 23.6.1971)

Известно, что гидротехнические железобетонные и бетонные сооружения находятся главным образом под водой или омываются водами, что и предопределяет особенности гидротехнического бетона. Поэтому представляет большой интерес изучение вопросов влияния стесненности деформации удлинения водонасыщенного бетона при растяжении на его физико-механические свойства.

Недавно были рассмотрены вопросы влияния стесненности деформации поперечного расширения сжатого водонасыщенного бетона при наличии трения на прочностные и деформативные свойства бетона [1, 2]. При этом было установлено, что стесненность значительно уменьшает расклинивающее действие воды в микротрещинах сжатого бетона. Исходя из этого нам представляется, что то же должно иметь место и при осевом растяжении водонасыщенного бетона и что влияние стесненности будет проявляться в уменьшении его деформативности и повышении предельной растяжимости.

Для проверки указанного представления нами были проведены эксперименты.

Испытанию на центральное растяжение подверглись бетонные восьмерки размерами $10 \times 10 \times 70$ см. Бетон готовился на шлакопортландцементе марки «400» Руставского цементного завода, на базальтовом щебне с максимальной крупностью — 10 мм и на базальтовом сухом песке, просеянном через сито 5 мм.

Все опытные восьмерки были ослаблены посередине искусственными сквозными прямоугольными отверстиями с большой стороной, равной 20 мм.

Часть восьмерок была армирована каркасом из четырех стальных арматурных стержней периодического профиля диаметром 12 мм, связанных между собой 12 хомутами диаметром 6 мм. Однако арматурный каркас состоял из двух половинок, отстоящих друг от друга в середине по длине элемента на 3 см, как это показано на рис. 1.

Искусственные сквозные отверстия были устроены для фиксации места будущей трещины бетонного образца и для создания значительной концентрации напряжения. А разрыв посередине арматурного каркаса был сделан с целью создания в бетоне, в месте разрыва арматуры, стесненности интенсивной деформации растяжения, что должно было привести к повышению прочности и предельной растяжимости бетона, находящегося между половинками арматурного каркаса [3]. Это воочию должна была показать разница в прочности и деформативности в совершенно одинаковых рабочих сечениях посередине армированных и неармированных опытных бетонных восьмерок, от-



формованных из одного и того же замеса. Ведь рабочие сечения в середине у обоих видов восьмерок не армированы и, стало быть, являются чисто бетонными. Следовательно, разницу их прочности и дефор-

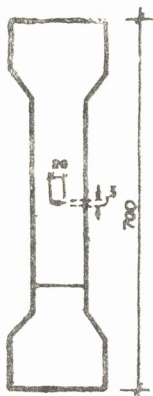


Рис. 1а

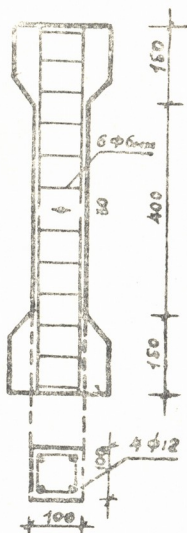


Рис. 1б

мативности может породить лишь стесненность деформации бетона посередине армированных образцов, созданная специально устройной арматурой с искусственным разрывом именно в этом месте.

Все опытные образцы были изготовлены в металлических формах. Распалубка опытных образцов производилась через 48 часов после их изготовления, и они находились в режимной комнате с нормальными условиями хранения 45 дней.

После этого часть опытных образцов была уложена в воду, а другая помещена в воздушно-сухую среду. В двухмесячном возрасте восьмерки (т. е. когда они в новых средах побывали 15 дней) были испытаны. Изготовление опытных образцов производилось в три приема, по 10 штук в каждый прием. При этом за первый прием было изготовлено 10 близнецов-восьмерок неармированных, за второй — 10 близнецов, пять армированных и пять неармированных, и за третий прием — 10 близнецов армированных. В такой же последовательности они испытывались. По половине образцов первого и третьего приема насыщались водой, восьмерки второго приема все насыщались водой, а остальные образцы испытывались в воздушно-сухом состоянии. Измерения деформаций производились рычажными тензотрами с базой 20 мм.

Результаты испытанных таким образом опытных образцов показаны на рис. 2, где изображены кривые «силы-деформации» испытанных

восьмерок первого приема: ε_2 — кривая воздушно-сухого свободного (нестесненного) бетона, ε_1 — кривая водонасыщенного нестесненного бетона; второго приема: ε_5 — кривая водонасыщенного стесненного бе-

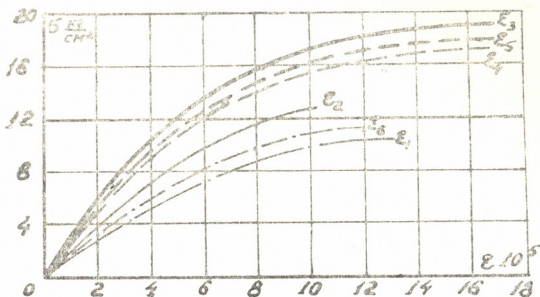


Рис. 2

тона, ε_6 — кривая водонасыщенного нестесненного бетона; третьего приема: ε_3 — кривая воздушно-сухого стесненного бетона, ε_4 — кривая водонасыщенного стесненного бетона. Эксперименты показали, что водонасыщенный бетон при центральном растяжении, по сравнению с воздушно-сухим, имеет пониженную прочность и повышенную деформативность вообще и повышенную предельную растяжимость в частности.

Стесненность деформации растяжения водонасыщенного растянутого бетона значительно уменьшает отрицательное влияние расклинивающего действия воды и в этом случае прочность и деформативность водонасыщенного и воздушно-сухого бетона при осевом растяжении мало отличаются друг от друга.

Прочность и предельное удлинение растягиваемого водонасыщенного бетона при стесненности его деформации растяжения значительно выше, а деформативность при одинаковых нагрузках (напряжениях) значительно ниже, чем у нестесненного воздушно-сухого бетона.

Грузинский институт энергетики
и гидротехнических сооружений

(Поступило 24.6.1971)

გასალათა ტექნოლოგია

3. ბალავაძე, მ. ლორთქიფანიძე

ბაჭიშვილის შუბლუღული დეფორმაციის გავლენა ტენიანი ბეტონის სიმტკიცესა და დეფორმაციულობაზე ცენტრალური ბაჭიშვილის დროს რეზიუმე

გაჭიმვის დეფორმაციის შუბლუღა ტენიან გაჭიმულ ბეტონში მნიშვნელოვანად ამცირებს წყლის გამხლეჩი მოქმედების უარყოფითს გავლენას. ამ შემთხვევაში ტენიანი ბეტონის სიმტკიცისა და დეფორმაციულობის მნიშვნელობა უახლოვდება ჰაერზე გამშრალი ბეტონის სიმტკიცესა და დეფორმაციულობას.

V. K. BALAVADZE, M. M. LORDKIPANIDZE

THE EFFECT OF CONSTRAINT OF TENSILE DEFORMATION ON
THE DURABILITY AND DEFORMABILITY OF WATER-SATURATED
CONCRETE DURING AXIAL TENSION

Summary

Constraint of tensile deformation in water-saturated tense concrete significantly reduces the negative cracking effect of water. When this is the case, the values of the strength and deformability of concrete approximate those of air-dried concrete.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. К. Балавадзе. Сообщения АН ГССР, т. 52, № 3, 1968.
2. В. К. Балавадзе. Тез. докл. на совещании по фильтрации воды через бетон, бетонные конструкции и сооружения. Тбилиси, 1969.
3. В. К. Балавадзе. Сообщения АН ГССР, т. XII, № 3, 1966.

რ. მარლალიშვილი

ჰუმუსის ჰაზვისფარი ნიღაზების ჰუმუსის შედგენილობა და მისი ცვალებადობა გაკულტურებასთან დაკავშირებით

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა მ. საბაშვილმა 24.6.1971)

ნიღაზის ნაყოფიერების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის ზემოქმედების შედეგად ნიღაზის გაკულტურების სახეს და ხარისხს. საქართველოს სსრ ნიღაზების გაკულტურების საკითხები შედარებით ნაკლებადაა შესწავლილი, ამიტომ ჩვენ გამოკვლევაში დიდი ადგილი დაეთმო კივგომბორის ქედის კალთებზე გავრცელებული ტყის ყავისფერი ნიღაზების გაკულტურების მაჩვენებლების დადგენას.

ჰუმუსის მნიშვნელობა ნიღაზის ნაყოფიერებისა და თვისებებისათვის ძალიან დიდია, რის გამოც გაკულტურების საკითხების შესწავლისას დიდი ყურადღება ექცევა ნიღაზის ორგანული ნივთიერების შედგენილობას.

მ. კონოხოვას, ნ. პანკოვას და ნ. ბელჩიკოვას [1, 2] მიერ შესწავლილია კორდიან-ეწერ, შავმიწა და წითელმიწა ნიღაზებში ჰუმუსის ჯგუფობრივი და თვისობრივი შედგენილობის ცვალებადობა გაკულტურებასთან დაკავშირებით.

საქართველოს ტყის ყავისფერი ნიღაზების მკვლევართა შრომების [3—5] მიხედვით, ჰუმუსის შედგენილობაში ჰუმინის მჟავის რაოდენობა აღემატება ფულვომჟავისას და მათი შეფარდების მაჩვენებელი ერთზე მეტია. ჩვენი მონაცემებით (ცხრილი 1) დადგინდა, რომ აღნიშნული შეფარდება ზოგჯერ ირღვევა და ფულვომჟავები უმნიშვნელოდ აჭარბებენ ჰუმინისას. ანალოგიური შედეგები მოტანილია აზერბაიჯანის და ყირიმის ტყის ყავისფერი ნიღაზების მკვლევართა შრომებში [6, 7].

ცხრილი 1

ტყის ყავისფერი ნიღაზის ორგანული შედგენილობა (პროცენტობით საერთო ნაჭირბადიდან)

ნიღაზი ქვეტბების მიხედვით	სიღრმე, სმ-ით	C ლიაღვში, %-ით	C ორგანული ნივთიერებაში, %-ით	ლი 0,1 N H ₂ SO ₄ განხილებული	C ორგანული ნივთიერების, გამოტანული Na ₂ P ₂ O ₇ +NaOH	C ჰუმინის მჟავისა, %-ით	C ფულვომჟავისა, %-ით	C ჰ მინ	C ფულ	%-ით ჰუმინის მჟავის სურთო რაოდენობიდან	C ფულ-დაკავშირებული	C ნიღაზის ნარჩენები, %-ით
ტიობორივი, №2; ყამირი (ჩუმლაყი)	0—10	1,88	2,66	30,31	14,36	15,95	0,90	—	100	69,69		
იგივე, №66; 5წ. ვენახი კარბონატული, №129; ყამირი—ტყისპირი (ზიარი)	0—10	1,43	3,49	38,46	21,67	16,79	1,29	19,58	80,42	61,54		
შავმიწისებრი, №9; ყამირი (მუყუხანი)	0—10	2,29	4,80	37,11	18,77	17,34	1,10	1,31	98,69	62,88		
იგივე, №10; 10 წ. ვენახი (მუყუხანი)	0—10	1,95	3,59	50,25	28,71	21,58	1,33	2,55	97,45	49,74		
იგივე, №11; 25 წ. ვენახი (მუყუხანი)	20—30	1,87	3,20	49,19	27,80	21,39	1,30	2,67	97,33	50,80		
	0—10	2,10	2,85	44,66	29,52	17,14	1,72	—	100	55,34		
	25—35	1,84	2,31	53,80	30,43	23,37	1,30	—	100	46,20		



დაკვირვებამ ცხადყო, რომ ტყის ყავისფერ ყამირ ნიადაგებში ვიკრტოლოურ ზონალობასთან კავშირში, შეინიშნება ჰუმინის და ფულვომჟავების რაოდენობითი შემცველობის ცვალებადობა. კერძოდ, ტიპობრივ ტყის ყავისფერ ნიადაგებში, რომლებიც უფრო ხშირად ტყის ქვეშ მდებარეობენ, ან შედარებით ახლო წარსულში არიან განთავისუფლებულნი, აღნიშნულ მჟავების შეფარდების მაჩვენებელი 0,90—0,95 უდრის; რაც შეეხება მუქ ყავისფერ (შემიწისებრ) ნიადაგებს, რომლებიც გაველების პროცესში იმყოფებიან და რიგი მაჩვენებლებით ახლოს დგანან შევიწა ნიადაგებთან, ჰუმინის მჟავის შემცველობა მათში, ფულვომჟავებთან შედარებით, გაზრდილია და შესაბამისად შეფარდების მაჩვენებელიც 1,1-ს აღწევს.

როგორც ფუძეებით მაძლარ ნიადაგებისათვისაა დამახასიათებელი, ტყის ყავისფერ ნიადაგებში ჰუმინის მჟავის ფორმები უმეტესად კალციუმთანაა (Ca) დაკავშირებული, ხოლო უმნიშვნელო ნაწილი კი ერთნახევარ (R₂O₃) უანგეულებთან.

ყამირი და ვენახით დაკავებული ნიადაგების ორგანული ნივთიერების შედგენილობის მონაცემების შედარება გვიჩვენებს ჰუმინის და ფულვომჟავების შემფარდების უკეთეს მაჩვენებელს გაკულტურებულ ნიადაგში. რაც უფრო ხანგრძლივია ადამიანის სამეურნეო მოქმედების ზეგავლენა, მით უფრო მაღალია გაკულტურების დონე. 5 წლის ვენახის ნიადაგის (სოფ. ჩუმლაყი) ზედა ფენაში ჰუმინის მჟავის და ფულვომჟავის რაოდენობრივი განაწილების შესაბამისად შეფარდების მაჩვენებელი 1,29-ს აღწევს, ხოლო ყამირ ნიადაგში იგი მხოლოდ 0,90-ია.

სოფ. მუკუზანში, სადაც შერჩეულია 10 და 25 წლის ვენახით დაკავებული ნიადაგები, შემდეგ სურათს ვხედავთ. ყამირ ნიადაგში C_a : C_მ შეფარდების მაჩვენებელი 1,10-ია, 10 წლის ვენახის ნიადაგში 1,33-ს აღწევს, ხოლო 25 წლის ვენახის ნიადაგში უფრო გადიდებულია — 1,72-მდე.

ცხრილი 2

ტყის ყავისფერი ნიადაგების მიკრობიოლოგიური ანალიზი

ნიადაგი	სიღრმე, სმ-ით	მიკროორგანიზმების რაოდ. ათასობით 1გ ნიადაგში					
		საბროფიტების საერთო რაოდენობა	სპორონები	მიკროორგანიზმების ზრდა ჩაქვის საკვებ არეზე	უჯრედანს დამლული მიკროორგანიზმები	აზოტბაქტერი. %-ით	ნიტროფიკაციის ბაქტერიები
ტყის მუქი ყავისფერი (შემიწისებრი), №9; ყამირი (მუკუზანი) იგივე, №10; 10 წ. ვენახი	0—20	218,7	12,5	1667,9	2,37	100	1,2
იგივე, (მუკუზანი)	0—20	308,0	0,6	1850,8	0,98	100	1,2
იგივე, №11; 25 წ. ვენახი (მუკუზანი)	0—20	428,8	14,0	3287,7	1,12	100	1,4

ჰუმუსის შედგენილობის გაუმჯობესება გამოხატულებას პოულობს გაკულტურებული ნიადაგების მიკრობიოლოგიური პროცესების გააქტივებაში და მიკროორგანიზმების რაოდენობის გადიდებაში. როგორც 2 ცხრილიდან ჩანს, გაკულტურებულ ნიადაგში საპროფიტების, სპოროფიტების, ბაქტერიების, აქტინომიცეტების და სოკოების რაოდენობა გაზრდილია. ასევე გადიდდა ნიტროფიკაციის უნარიანობა.

კულტურულ ნიადაგებში მიკრობიოლოგიური პროცესების გააქტივებაზე მიუთითებენ აგრეთვე ა. ს. ტოლგანე [8] და ს. ვინოგრადსკი [9]. ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტყის ყავისფერ ნიადაგებში, გაკულტურების ხარისხის შესაბამისად

ჰუმინის მჟავის შეფარდების მაჩვენებელი ფულვომჟავებთან მერყეობს 0,9-დან 1,7-მდე. ჰუმუსის შედგენილობაში გაკულტურებასთან დაკავშირებით იზრდება ჰუმინის მჟავის შემცველობა. გაკულტურებულ ნიადაგებში ყამირთან შედარებით, მეტია მიკროორგანიზმების საერთო რაოდენობა და გაზრდილია ნიტრიფიკაციის უნარიანობაც. სხვადასხვა წლოვანების ვენახში, ნიადაგების შედარებამ ყამირთან დაგვანახა, რომ, რაც უფრო ხანგრძლივია აღამიანის სამეურნეო ზემოქმედება, მით უფრო მაღალია ნიადაგის გაკულტურების დონე.

საქართველოს ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიისა და
მელიორაციის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 25.6.1971)

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Р. К. МАРДАЛЕЙШВИЛИ

СОСТАВ ГУМУСА КОРИЧНЕВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ В СВЯЗИ С ОКУЛЬТУРИВАНИЕМ

Резюме

В коричневых лесных почвах, залегающих на склонах Цив-Гомборского хребта, в зависимости от подтипа и степени окультуренности отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот колеблется в пределах от 0,9 до 1,7, причем в окультуренных вариантах отмечается явно выраженная тенденция увеличения содержания гуминовых кислот. Улучшение состава органического вещества в окультуренных вариантах выражается в активизации микробиологических процессов, увеличении общего числа микроорганизмов в почве и усилении процессов нитрификации.

SOIL SCIENCE

R. K. MARDALEISHVILI

HUMUS CONTENT OF BROWN WOODLAND SOILS AND ITS CHANGES IN CONNECTION WITH CULTIVATION

Summary

Depending on the subtype and degree of cultivation of brown woodland soils, the ratio of C humic acids to C fulvic acids varies from 0.9 to 1.7, the tendency of humic acids content to increase being pronounced in cultivated variants.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. М. Кононова, И. А. Панкова и др. Почвоведение, 1, 1949.
2. М. М. Кононова, Н. П. Бельчикова. Изменение почв при окультуривании, их классификации и диагностика. М., 1965.
3. М. Н. Сабашвили. Почвы Грузии. Тбилиси, 1948.
4. „მომავალი“, ტ. 64, № 3, 1971



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია

4. ს. ცინცაძე. ნიადაგმცოდნეობის ინსტიტუტის შრომები, ტ. VII. თბილისი, 1956.
5. ი. ანჯაფარიძე, ე. შხეიძე. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის შრომები, ტ. LXI—LXII, 1964.
6. მ. ი. Долгилевич, М. А. Кочкин, И. Ф. Сеастринов. Почвоведение, № 2, 1962.
7. С. А. Алиев. Условия накопления и природа органического вещества почв. Баку, 1966.
8. А. А. Стольгане. Почвоведение, № 10, 1952.
9. С. И. Виноградарский. Микробиология почвы. М., 1952.

ძ. მანვილიძე

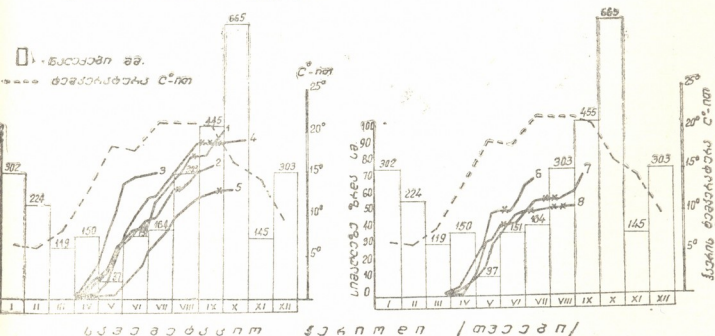
ჩრდილოამერიკული მერქნიანი ჯიშების ზრდის რიტმი, კამბიუმის მოქმედების თავისებურება და მერქნის ჩამოყალიბება

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. გულისაშვილმა 16.7.1971)

მერქნიანი ჯიშების ინტროდუქციისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ჯიშის ზრდის რიტმს, კენწრული მერისტემისა და ლეროს კამბიუმის მოქმედებათა თავისებურებას, რაზედაც დამოკიდებულია მერქნიან მცენარეთა სისქესა და სიმაღლეზე ზრდა, მერქნის ჩამოყალიბების ინტენსივობა და სხვა. ამ მხრივ გამოკვლევები წარმოებდა 1967—70 წწ. სავეგეტაციო პერიოდში, შავი ზღვის სანაპიროს აჭარის სუბტროპიკულ რაიონებში, ზღვის დონიდან 500 მეტრის სიმაღლემდე, წითელმიწა ნიადაგებზე.

კვლევისათვის ავიღეთ ძირითადი მერქნიანი ჯიშები: საკლოს ფიჭვი (*Pinus taeda* L.), ჭაობის ფიჭვი (*p. palustris* Mill), ვეიშტის ფიჭვი (*p. strobus* L.), მარადმწვანე სეჟვია (*Sequoia sempervirens* Endl.), გიგანტური სეჟვიადენდრონი (*Sequoiadendron giganteum* Lindl.), ჭაობის მუხა (*Quercus palustris* Muench.), ნამგალა მუხა (*Q. falcata* Michx.) და ტულპანის ხე (*Liriodendron tulipifera* L.).

სავეგეტაციო პერიოდში კენწრული ნაზარდი იზომებოდა ყოველდღიურად, ამასთან ე. ლოზუანისის [1] მეთოდით 1,3-მეტრის სიმაღლეზე ლეროდან ვიღებდით მერქნის ნიმუშებს (კამბიუმის მოქმედების მიკროსკოპიული შესწავლისათვის). გამერქნების ხარისხს ვადგენდით მიკროპრეპარატის საფრანის ხსნარში შეღებვით.

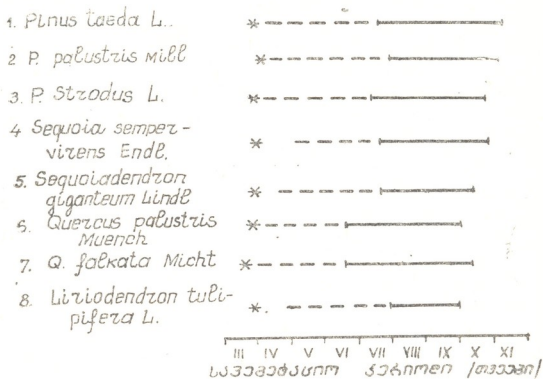


სურ. 1. სიმაღლეზე წლიური ზრდადების დინამიკა: 1—საკლოს ფიჭვი, 2—ჭაობის ფიჭვი, 3—ვეიშტის ფიჭვი, 4—მარადმწვანე სეჟვია, 5—გიგანტური სეჟვიადენდრონი, 6—ჭაობის მუხა, 7—ნამგალა მუხა, 8—ტულპანის ხე

აღნიშნული ეგზოტები აჭარაში ვეგეტაციას იწყებენ მარტის ბოლოდან (სურ. 1), რა დროსაც საშუალო ღრედამური ტემპერატურა 8—14°C აღწევს. ვეგეტაციის განმავლობაში ცალკეული სახეობებისათვის დამახასიათებელია სიმალღეზე ზრდის ერთი, ორი ან სამი პერიოდი და ამის შესაბამისად მოსვენების ერთი ან ორი ხანმოკლე პერიოდი.

საკმლის ფიჭვის კენწრული ზრდა მიმდინარეობს სექტემბრის ბოლომდე — 183 დღე. ძვეთრადაა გამობატული ზრდის სამი პერიოდი და მოსვენების ორი ათ-ათლიანი პაუზა ივნისისა და აგვისტოს მესამე დეკადაში. შესვენებას მოსდევს კენწრული მერისტემის აქტიური მოქმედება. ღეროში კამბიუმის ბაზიპეტალური გაერთელება და მოქმედება იწყება კვირტის გაშლიდან 8 დღის შემდეგ (სურ. 2) და გრძელდება ნოემბრის შუა რიცხვებამდე. კამბიუმის მოქმედების ხანგრძლივობა 218 დღეს შეადგენს.

ჭაობის ფიჭვი კენწრული მერისტემის მოქმედებას ამთავრებს სექტემბრის მეორე დეკადაში — 173 დღეში. დამახასიათებელია ზრდის ორი პერიოდი და შესვენების ერთი 10-დღიანი პაუზა აგვისტოს პირველ დეკადაში. ღეროში კამბიუმის მოქმედება იწყება კენწრული მერისტემის მოქმედებდან 5 დღის შემდეგ და გრძელდება 5 ნოემბრამდე, ე. ი. 209 დღე (სურ. 2).



სურ. 2. კამბიუმის მოქმედება: * კვირტის გაშლის დასაწყისი, ----- აღრეულა მერქანი, — გვიან მერქანი

ვეიშუტის ფიჭვს შესვენება არ აღენიშნება, სიმალღეში ზრდას ინტენსიურად განაგრძობს 100 დღის განმავლობაში. ივლისის შუა რიცხვებიდან შეიმჩნევა საზარდო კვირტების ღრმა მოსვენების მდგომარეობაში გადასვლა. ღეროში კამბიუმის აქტიურად მოქმედებს ოქტომბრის ბოლომდე — 200 დღე.

სექვოიები კენწრულ ზრდას აგრძელებენ ოქტომბრის მეორე ნახევრამდე — 180—200 დღემდე. აღენიშნებათ ერთი 10—30-დღიანი შესვენება, რის შემდეგ ისინი მეტად ნელი ტემპით განაგრძობენ სიმალღეზე ზრდას. კორომში მოზარდი ხეების ღეროში ტრაქეიდების ჩამოყალიბება იწყება კვირტების გაშლიდან 39 დღის, ხოლო ცალკე მდგომ ხეებში 26 დღის შემდეგ. კამბიუმის მოქმედება გრძელდება ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე — 175 დღე.

წიწვიანებში სავეგეტაციო პერიოდში კენწრული ნაზარდი აღწევს 62—102 სმ, ხოლო წლიური შრის რადიალური ნამატი 4,7—8 მმ შეადგენს. გვიანა მერქანი ჩამოყალიბებას იწყებს: ფიჭვებში — ივლისის მეორე ნახევრიდან, სექვოიებში — ივნისის მეორე დეკადიდან (სურ. 2).

ჰაობის მუხა სიმაღლეზე ზრდას აგრძელებს 10 ივლისამდე, ე. ი. 102 დღე. ივნისის პირველ დეკადაში იგი მოსვენების მდგომარეობაშია. კვირტის გაშლიდან 10 დღის შემდეგ ღეროში იწყება მსხვილი რკალჭურჭლების წარმოქმნა. კამბიუმის მოქმედება გრძელდება სექტემბრის ბოლომდე — 177 დღე. ნამგალა მუხა კენწრულ ზრდას ამთავრებს სექტემბრის პირველ დეკადაში, ე. ი. 177 დღეში. პირველ 10-დღიან შესვენებას აციტებს ივნისის დასაწყისში, მეორე შესვენებას კი — 20 ივლისიდან 10 აგვისტომდე. კამბიუმის ბაზალურ-ტალური ვავრცელება ღეროში იწყება კენწრული მერისტემის მოქმედებიდან 16 დღის შემდეგ და გრძელდება 15 ოქტომბრამდე. კამბიუმის მოქმედების ხანგრძლივობა 193 დღეს შეადგენს. მუხებში ვეიანა მერქნის ჩამოყალიბება იწყება ივნისის ბოლოდან. წლიური შრის ნამატი აღწევს 4,2—4,5 მმ. სიმაღლეზე ნაზარდი 68—71 სმ შეადგენს.

ტულუნის ხე კენწრული მერისტემის მოქმედებას განაგრძობს აგვისტოს ბოლომდე — 153 დღე. აღენიშნება ერთი ათლიანი (ივლისში) და მეორე ოცდლიანი (აგვისტოში) შესვენებები. კამბიუმის ბაზალური ვავრცელება ღეროში შეინიშნება გაკვირტვიდან ერთი თვის შემდეგ. კამბიუმი მოქმედებას განაგრძობს 153 დღეს. წლიური შრის ნამატი 2,8 მმ უდრის. ასე მცირე ბიომეტრიული განზომილებების მიზეზია სანიმუშო ხის დაჩრდილულ პირობებში ზრდა.

საკვლევ ეგზოტებში შესვენების პაუზები უმეტესად ემთხვევა წლის მშრალ პერიოდს და მალალ ტემპერატურებს. მკვლევარები მ. რ ა ზ ო რ - ს კ ი [2], გ. ზ ე დ ი ნ გ ი [3] ე. ლ ო ბ უ ა ნ ი ძ ე [1] აღნიშნავენ, რომ კენწრული მერისტემისა და ღეროს კამბიუმის მოქმედების ინტენსივობა და ხანგრძლივობა ძირითადად დამოკიდებულია თვით ჯიშის ბიოეკოლოგიურ თავისებურებებზე და გარემო ზრდის პირობებზე. ეგზოტური ჯიშები სიმაღლეზე ზრდას აჩერებენ მაშინ, როცა საკმარისი ტენი და სითბოა მცენარის ნორმალური ზრდისათვის. ვ. გ უ ლ ი ს ა შ ვ ი ლ ი [4] მიუთითებს, რომ გარკვეული ზრდის რიტმი მერქნაინ ჯიშებს ჩამოუყალიბდათ ისტორიული განვითარების პერიოდში, როცა თბილი კლიმატი იცვლებოდა ცივით, და პირიქით.

საერთოდ, შესვენების ცნება პირობითია. ვ. გ ე ნ კ ე ლ ი ს ა და ე. ო კ ნ ი ნ ა ს [5] გამოკვლევებთ. მოსვენების შესვენების პერიოდში უჯრედის პლასმასა და ბირთვს შორის მიმდინარეობს სასიცოცხლო პროცესების გაცვლა, რითაც მზადდება ნიადაგი მცენარის ინტენსიური ზრდისათვის. უნდა ვიფიქროთ, რომ საზარდი კვირტების მოსვენების მდგომარეობაში გადასვლის შემდეგ ღეროში მერქნის ელემენტების კვლავ წარმოშობა-ჩამოყალიბება მოცემული ჯიშის უფრო მკაცრი ჰავის პირობებთან შეგუების მაჩვენებელია.

ტოტებიდან და ღეროდან აღებული მიკროპრეპარატები წითლად იღებება საფრანხის ხსნარში, რაც მიუთითებს განხილული ეგზოტების სრულყოფილ გამერქნებაზე.

კენწრული მერისტემისა და კამბიუმის ინტენსიური მოქმედება განაპირობებს მერქნის დიდი მარაგის წარმოქმნას ფართობის ერთეულზე. ტაქსაციური ახალიზებით დადგენილია, რომ განხილული ეგზოტები მალალი ბონიტეტის ნიადაგებზე 30—45 წლის ასაკში ჰექტარზე იძლევა 600—1000 მ³ მერქანს 14,8—32,4 მ³ საშუალო წლიური შემატებით, რაც 5-ჯერ და ზოგჯერ 8-ჯერ აღემატება აბორიგენული ჯიშების (წიფელი, ნაძვი) პროდუქტიულობას.

ვ. ვ ა ს ი ლ ი ე ვ ი ს [6] შეაღის მიხედვით, შესწავლილი ეგზოტები აჭარაში იმყოფება აკლიმატიზაციის 3—4 საფეხურზე. შესაძლებელია მათი ფართოდ გაშენება ზღვის დონიდან 1000 მეტრის სიმაღლემდე (საკმლის და ჰაობის ფიჭვი თოვლტეხვის გამო არ შენდება 400 მეტრზე ზემოთ ზღვის დონიდან), რასაც ექნება დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა დაბალმწარმოებლური ტყეების პროდუქტიულობის ამაღლებისათვის.

К. М. МАНВЕЛИДЗЕ

 РИТМ РОСТА, ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ КАМБИЯ И
 ФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ
 ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Резюме

Древесные породы *Pinus taeda* L., *P. palustris* Mill., *P. strobus* L., *Sequoia sempervirens* Endl., *Sequoiadendron giganteum* Lindl., *Quercus palustris* Muench., *Q. falcata* Michx., *Liriodendron tulipifera* L., в Аджарии начинают вегетацию с марта. Рост верхушечного побега протекает на протяжении 100—200 дней. В более сухие и жаркие месяцы отмечается один или два периода покоя сроком 10—30 дней. Действие камбия и формирование древесины в стволе протекают до октября-ноября — 153—218 дней. В 30—45-летних насаждениях запас древесины на 1 га составляет 600—1000 м³.

FORESTRY

К. М. MANVELIDZE

 THE GROWTH RHYTHM, CAMBIUM ACTION PECULIARITIES AND
 WOOD FORMATION OF NORTH AMERICAN WOOD SPECIES

Summary

The vegetation of wood species of trees: loblolly pine, *Pinus taeda* L., longleaf (pitch) pine, *Pinus palustris* Mill., Californian redwood, *Sequoia sempervirens* S. Z. Englicher., bigtree, *Sequoiadendron giganteum* Lindl., pin oak, *Quercus palustris* Muench., southern red oak, *Quercus falcata* Michx., American whitewood, *Liriodendron tulipifera* L. in Ajaria starts in March. The growth of the crown sprouting continues over 100 to 200 days. One or two dormant periods of 10 to 30 days' duration are noted in drier and hotter months. The action of cambium and wood formation in the trunk proceeds till October-November (153 to 218 days). The growing-stock of 30 to 45 year-old stands amounts to 600-1000 cu.m per one hectare.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Д. Лобжанидзе. Камбий и формирование годичных колец древесины. Тбилиси, 1961.
2. М. Ф. Раздорский. Анатомия растений. М.—Л., 1949.
3. Г. Зединг. Ростовые вещества растений. М., 1955.
4. П. А. Генкель, Е. З. Окнина. Труды Ин-та физиологии растений, вып. I. М., 1958.
5. В. З. Гулишавили. Стадийность в развитии растений в связи с их происхождением. Тбилиси, 1969.
6. В. В. Васильев. Труды Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, VI—5. М., 1957.

Л. К. КУХАЛЕИШВИЛИ

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕИ ДОЛИНЫ р. АРАГВИ

(Представлено академиком Н. Н. Кецохели 21.5.1971)

Настоящая работа посвящена диатомовым водорослям долины р. Арагви, сборы с которой производились нами в течение двух с половиной лет (с 1966 по 1968 г.). В работе И. Плутенко [1] для окрестностей сс. Ананури, Квешети и оз. Базалети приведено 37 видов из отдела *Bacillariophyta*. Несколько видов, указанных И. Плутенко, было повторно отмечено К. Г. Каничавели [2, 3], которая приводит в общей сложности 169 видов, разновидностей и форм для оз. Базалети и окрестностей сс. Шуа-пхо, Цицамури и Рошка. Наши исследования несколько расширяют сведения о диатомовой флоре данного района.

Обработка материала проводилась нами по методике, рекомендованной в [4]. Обработанный материал заключался в анилиново-формальдегидовую смолу, приготовленную нами в отделе низших растений Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР.

При обработке коллекций, собранных из 51 пункта ущелья р. Арагви, нами установлено наличие 267 представителей этого отдела, принадлежащих двум классам, трем порядкам, 31 роду, расположенному по 9 семействам следующим образом: *Coscinodiscaceae*—2, *Tabellariaceae*—1, *Fragilariaceae*—5, *Eunotiaceae*—1, *Achnantheaceae*—3, *Naviculaceae*—1, *Epithemiaceae*—3, *Nitzschiaceae*—2, *Surirellaceae*—3

Почти все выявленные нами виды принадлежат к классу *Pennatophyceae*, лишь два вида—*Melosira granulata* и *Ciclotella ocellata*—к классу *Centrophyceae*.

В классе *Pennatophyceae* порядок *Raphinales* является одним из наиболее богато представленных в исследованных водоемах—найдено 218 принадлежащих ему видов, разновидностей и форм. Большая часть этих видов (128) относится к семейству *Naviculaceae*, всего к 11 родам; довольно богато представлено также семейство *Nitzschiaceae*, к нему относится 43 вида, принадлежащих к 2 родам; менее разнообразно представлены семейства *Achnantheaceae* (18 видов) и *Surirellaceae* (13 видов); остальные два семейства представлены чрезвычайно бедно: *Eunotiaceae*—9, *Epithemiaceae*—7 видов.

Из порядка *Araphinales* в изобилии найдены представители семейства *Fragilariaceae* (45 видов), а семейство *Tabellariaceae* представлено весьма скудно (1 вид).



Наиболее разнообразен в видовом отношении род *Nitzschia*—39 видов, затем идет род *Navicula*—28; в состав рода *Cymbella* входят 23 вида, род *Pinnularia* представлен 22 видами, за ним следуют роды *Gomphonema*—21 вид, *Synedra*—19, *Fragilaria*—14; остальные роды представлены меньшим количеством видов: *Eunotia*—9, *Surirella*, *Diatoma*—8, *Stauroneis*—7, *Gyrosigma*—6 и т. д.

Обильно развивающимися в количественном отношении и к тому же характерными для водоемов р. Арагви являются *Meridion circulare*, *Diatoma hiemale* var. *hiemale* et var. *mesodon*, *Ceratoneis arcus* var. *arcus* et var. *amphioxys*, *Synedra ulna*, *Cymbella cistula*, *C. ventricosa*, *C. affinis*, *Gomphonema angustatum* var. *productum*, *Nitzschia linearis*.

Несколько уступают им в развитии виды *Achnanthes lanceolata*, *Navicula radiosa*, *Cymbella parva*, *Gomphonema olivaceum*, *G. angustatum*, *G. intricatum*.

Широким распространением характеризуются также *Navicula gracilis*, *Frustulia vulgaris*, *Nitzschia palea*, *Surirella angustata*, *S. ovata*.

Довольно часто встречаются *Fragilaria pinnata*, *Ceratoneis arcus* var. *linearis*, *Synedra ulna* var. *amphirhynchus*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Pinnularia microstauron* var. *brebissonii*, несколько реже—*Pinnularia viridis*, *Gyrosigma acuminatum*, *Amphora perpusila*, *Gomphonema parvulum* var. *micropus*, *Nitzschia amphioxys*, *Nitzschia sigmoides*, *Surirella ovata* var. *pinnata*. Остальные виды встречаются редко и очень ограничены в своем распространении.

Наибольшее количество видов было обнаружено в следующих пунктах: окрестности сс. Магаро — 95, Гударахи — 85, Кельское плато — 85, сс. Барисахо — 76, Гули — 65, Чохи — 61, Жинвали — 60, Пасанаури — 58, Бурсачири — 52, Хахмати — 49, Тхилиани — 41, оз. Базалети — 40 видов.

Менее богато в видовом отношении оз. Нарияна — 39 видов, сс. Анаури и Квешети — по 38, истоки Черной Арагви — 34, окрестности Цицамури — 30, г. Мцхета — 29, с. Чинти — 28.

Из 197 видов диатомовых, отмеченных И. Плутенко и К. Г. Канчавели для ущелья р. Арагви, 104 были встречены нами, а остальные 93 мы не нашли. Из 267 видов, обнаруженных нами в бассейне р. Арагви, 163 впервые приводятся для исследованной территории, из них 34 вида — впервые для территории Грузии. Перечисляем их ниже:

Класс *Pennatophyceae*

Fragilaria pinnata Ehrh. var. *trigona* (Brun et Herib.) Hust.—в Пшавской Арагви. У мест. „Важас-цхаро“; *Fr. virecens* Ralfs var. *capitata* Ostr.—на стволе дерева, упавшего в воду в правом безымянном притоке Пшавской Арагви у мест. Орцхали, на камнях в Пшавской Арагви у мест. „Важас-цхаро“; *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz. var. *parva* (Kütz.) Grun.—в луже в окр. с. Барисахо; *S. tenera* W. Sm.—в тихом течении Пшавской Арагви у с. Магаро и на камнях, орошаемых родничком в окр. с. Гули; *Achnanthes conspicua* A. Mayer var. *conspicua*—среди нитчатых водорослей в тихом течении р. Магароула у с. Магаро; *Ach. conspicua* var. *brevistriata* Hust.—в луже на Кельском плато; *Ach. nodosa*

A. Cl.—в оз. Нарияна; *Ach. linearis* (W. Sm.) Grun.—в р. Абуделаурис-цхали; *Stauroneis phoenicenteron* Ehr. f. *gracilis* (Dipp.) Hust.—в оз. Нарияна, в луже на Кельском плато, на камнях в Белой Арагви, у с. Пасанаури, среди мхов в р. Абуделаурис-цхали, на мокрой земле в с. Тхилиана; *St. schulzii* Jouse—в луже на Кельском плато; *Navicula kraskei* Hust.—в оз. Кели, в луже у с. Гули и в р. Магароула близ с. Магаро; *N. cocconeiformis* Greg.—в р. Пшарис-хеви близ с. Саладжури; *N. digitoradiata* (Greg.) A. S.—в старице Белой Арагви в окр. с. Квешети; *N. anglica* Ralfs var. *minuta* Cl.—в стоячей воде на берегу оз. Базалети; *N. seminulum* Grun.—в оз. Абуделаури; *N. peregrina* (Ehr.) Kütz. var. *lanceolata* Skv.—на камнях в Хахматской Арагви у с. Хахмати; *Pinnularia borealis* Ehr. var. *brevicostata* Hust.—в луже на Кельском плато, *P. bogotensis* Grun.—там же; *P. gibba* Ehr. var. *linearis* Hust.—в луже на Кельском плато и в тихом течении р. Нареквави в месте слияния ее с Арагви; *P. isostauron* Grun.—в луже на Кельском плато и в р. Абуделаурис-цхали; *Neidium affine* (Ehr.) Cl. var. *minus* Cl.—в Пшавской Арагви окр. с. Гударахи; *N. iridis* (Ehr.) Cl. var. *diminutum* (Pant.) Wisl. et Kolbe—в истоках Белой Арагви; *N. iridis* var. *ampliatum* (Ehr.) Cl.—на сырой земле в с. Барисахо; *N. dilatatum* (Ehr.) Cl.—в р. Абуделаурис-цхали; *Gyrosigma spenceri* (W. Sm.) Cl. var. *nodiferum* Grun.—в тихом течении Пшавской Арагви близ с. Жинвали, в р. Пшарис-хеви у с. Саладжури, в луже в окр. с. Хахмати; *Cymbella hebridica* (Greg.) Grun.—в стоячей воде на берегу оз. Базалети, на камнях в Пшавской Арагви у сс. Гударахи и Магаро, в Белой Арагви у ее истоков у с. Жинвали и в окр. Цицамури, в р. Кмостис-цхали, в Хахматской Арагви у с. Хахмати, в Чарглис-цхали в месте слияния ее с Пшавской Арагви, в едва проточной мелкой воде вдоль шоссеиной дороги у с. Квешети, в обрастаниях вокруг минерального источника „Важас-цхаро“, в лужах в окр. сс. Барисахо, Пасанаури, на расстоянии 49 км от с. Барисахо к с. Магаро, в старицах Хевсуретской Арагви у с. Корша, в Черной Арагви у с. Пасанаури, в Белой Арагви у с. Бедуони, в Пшавской Арагви у с. Гударахи, в озерах Абуделаури, Нарияна; *C. austriaca* Grun.—среди нитчатых водорослей в р. Абуделаурис-цхали, на камнях, смачиваемых водой р. Рошкис-цхали у ее слияния с Хевсуретской Арагви, в быстром течении р. Ликокис-цхали близ с. Барисахо, в устье р. Нареквави, в Белой Арагви у с. Пасанаури, на увлажняемой скале в окр. с. Гударахи, на сырой земле близ слияния р. Кацал-хеви с Пшавской Арагви, в соленом озере на хребте Сагурамо у монастыря Джвари, в еле проточной воде вдоль шоссеиной дороги у с. Млета; *Gomphonema gracile* Ehr. var. *auritum* (A. Braun) Cl.—в луже на Кельском плато, на сырой земле в окр. сс. Тхилиана, Барисахо, в старицах Хевсуретской Арагви у с. Корша и в Пшавской Арагви у с. Гударахи; *Nitzschia communis* Rabenh. var. *abbreviata* Grun.—в луже в окр. с. Гули, в р. Абуделаурис-цхали, в стоячей воде на берегу оз. Базалети, в оз. Абуделаури; *N. communis* var. *minuta* Bleisch.—на камнях в р. Ли-



кокис-цхали близ с. Барисахо; *N. fasciculata* Grun.—на камнях в старнице Черной Арагви у с. Бурсачири, на увлажняемой скале в окр. с. Гули; *N. ostenfeldii* Hust.—на камнях под брызгами родничка в окр. с. Барисахо; *N. hantzschiana* Rabenh.—на камнях в Белой Арагви у с. Анапури; *Surirella patella* Ehr.—на камнях в р. Саканапис-хеви у с. Чинти, в устье р. Душетис-хеви, на сырой земле в с. Барисахо; *Compylodiscus noricus* Ehr. var. *costatus* Grun.—в р. Пшарис-хеви, близ с. Саладжури.

Академия наук Грузинской ССР
Институт ботаники

(Поступило 27.5.1971)

ბოტანიკა

ლ. კუხალეიშვილი

კახოვანი წყალმცენარეები მდ. არაგვის ხეობიდან

რეზიუმე

1966—1968 წლებში მდ. არაგვის ხეობიდან შეგროვილი ალგოლოგიური მასალების დამუშავების შემდეგ გამოვლინდა კახოვანი წყალმცენარეების 267 სახეობა, სახესხვაობა და ფორმა, მათგან 163 სახეობა პირველად აღწერეთ არაგვის ხეობისათვის, ხოლო 34 — საქართველოსათვის.

BOTANY

L. K. KUKHALEISHVILI

ON THE STUDY OF THE ALGAE *BACILLARIOPHYTA* IN THE ARAGVI RIVER VALLEY

Summary

In 1966—68 the present writer gathered algological collections in the Aragvi river valley. Processing of the collections has revealed 267 species of *Bacillariophyta*. 163 species are new to the Aragvi river valley and 34 species are new to Georgia.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Плутенко. Зап. Киевского о-ва естествознания, т. 3, вып. 1, 1872.
2. Т. И. Имерлишвили, Б. Д. Гавриленко, К. Г. Канчавели. Труды Тбил. бот. ин-та АН ГССР, т. 22, 1962.
3. К. Г. Канчавели. Труды Тбил. бот. ин-та АН ГССР, т. 23, 1964.
4. Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 4, 1951.



ბ. ზამთარაძე

ფოკიერთი ასოციაციის სივრცეებრივი გავრცელებისა და ურთიერთობის უმსაზღვრესი საქართველოს სამხრეთ მთიანეთში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 23.6.1971)

ტოპოეკოლოგიური ფაქტორებისადმი მცენარეთა დამოკიდებულება განსაკუთრებით მკაფიოდ მეტადდება მოპირისპირე ფერდობის ფიტოცენოზთა სივრცეებრივი გავრცელებისა და ურთიერთობის შესწავლისას [1, 2]. ამ მიზნით ჩვენ მიერ შესწავლილი იყო საქართველოს სამხრეთი მთიანეთისა და მისი მომიჯნავე ტერიტორიების მთავარი ქედებისა და მათ განშტოებათა დამრეცი ფერდობების ზოგიერთი ფიტოცენოზის ფლორისტიკული და ცენოტიპური თავისებურებანი სპეციალურად შერჩეულ ნაკვეთებზე, განსაკუთრებით ჩრდილო და სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე (2500—3000 მზ. დ.).

ჩრდილო ფერდობის ცენოზების განმსაზღვრელია მეზოფილური *Sibaldia semiglabra* C. A. M., სუბელიფიკატორია *Alchemilla retinervis* Bus., მომიჯნავე სამხრეთ ფერდობზე გავრცელებულია ქსერომეზოფილური *Carex tristis* M. B.. რომლის ედიფიკატორული გავლენა მკაფიოდ ჩანს ქედების თხემებსა და მათ განშტოებათა სამხრეთი და დასავლეთი ფერდობების მცენარეულობაში, ასოციაციების ისეთ ქსერომეზოფილურ ვარიანტებთან, როგორცაა *Festucetum ovinae*, *Festucetum sulcatae*, *Brometum variegatae*, *Alchemilletum erythropodae*.

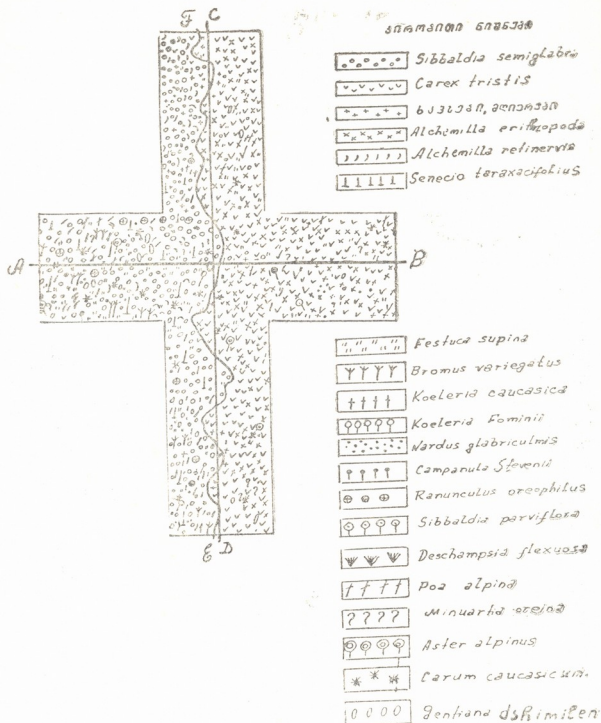
ორი ასოციაციის—*Sibaldietum semiglabrae*-ს და *Caricetum tristae*-ს კონტაქტების ზონაში საესებით ნათლად გამოვლენდა მათი დამოკიდებულება კლიმატურ-ედაფურ პირობებთან [3]. ეს ასოციაციები შედარებით ნაკლებად ზემოქმედებენ ერთიმეორეზე, ევოლუციის ნელი ტემპით ხასიათდებიან და მცირედ ჩანს ანტროპოგენური ფაქტორების გავლენა, რადგან ამ ფაქტორთა შორის დომინანტურია და ცენოზის განმსაზღვრელი როლი ენიჭება ტოპოეკოლოგიურ პირობებს, რაც ორი მოსაზღვრე ასოციაციის განცალკევებისა და ურთიერთგანკერძოებულების ძირითადი მიზეზი უნდა იყოს.

საერთოდ ამ ორი ასოციაციის ურთიერთგავლენა და ზემოქმედება რამდენადმე შეზღუდულია და ცალკეული კომპონენტების გაცვლა-გამოცვლაში გამოიხატება. ფესვებრიანი (*Sibaldietum semiglabrae*) მდელოს სახეობათა უმეტესობა კონსერვატიულია, ნოტიო კლიმატურ პირობებს შეგუებული, მაშინ, როცა ისლიანები (*Caricetum tristae*) ქსერომორფულ ელემენტთა მეტ გავლენას განიცდიან.

ჩრდილო ფერდობთა *Sibaldietum*-ებისათვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ელემენტების—*Sibaldia semiglabra* C. A. M.-ს, *Alchemilla retinervis* Bus., *Senecio taraxacifolius* (M. B.) DC., *Plantago saxatilis* M. B., *Campanula tridentata* Schreb.-ს და სხვათა შედწევა და განაწილება სამხრეთ ფერდობის ისლიანებში (*Caricetum tristae*) ხორციელდება ვიწრო საკონტაქტო ზონის მიკრორელიეფზე, სადაც შედარებით ცვალებადი კლიმატური და ედაფიური პირობებია, ამიტომ ტენიანი *Sibaldietum*-იანი (*S. semiglabra* C. A. M.) მდელოს სახეობები, როგორც ამას ილუსტრაცია გვიჩვენებს (სურ. 1) ქსერომეზოფილური ისლიანი მდელოს მიახლოებისას (EF) თანდათან მეჩხერდებიან, შემდეგ ერთბაშად წყვეტენ გავრცელებას და ორივე ექსპოზიციის პირობითი გამოყოფი ხაზის (DC) მიღმა მხოლოდ ზოგ ადგილას გადადიან და ჩადაბლებულ მიკრორელიეფზე სახლდებიან (სურ. 2), მაშინ, როცა ქსერომეზოფილური სამ-

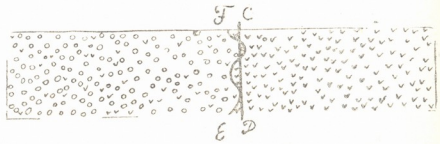


ხრეთი ფერდობის ისლიანი მდელოს კომპონენტები, რომლებიც მთავარი ტენიანების—*Carex tristis* M. B.-თან ერთად ერთიან დაკორდებას ქმნიან, სამხრეთ



სურ. 1

ან დასავლეთ ფერდობზე, ტენიანი ფესვმაგარიანი (*Sibbaldia semiglabrae*) მდელოს მიახლოებისას ერთბაშად წყვეტენ გავრცელებას და მხოლოდ ცალკეული ეგზემპლარებისა და მიკროდაჯგუფებების სახით გადადიან და ვრცელდებიან ფერდობის ქვემო მიმართულებით (OA). ისინი ამობურცულ მიკრორელიეფზე სახლდებიან პირველ რიგში და მკვრივკორდიან კოლბოხებს წარმოშობენ. აქ *Carex tristis* M. B.-ს გარდა ვხვდებოდა *Leontodon hypsidus* L., *Myosotis alpestris* Schmidt,



სურ. 2

Minuartia ereina (Mattf.), B. Schischk., *Veronica gentianoides* Vahl., *Campanula tridentata* Schreb. და სხვა, მაგრამ აღნიშნული სახეობები არსებით როლს არ ასრულებენ *Sibbaldia semiglabra* C. A. M.-ს ედიფიკატორობით შექმნილ ცენოზში ჩრდილო ფერდობზე.

ეს სახეობები ისლიან მდელოში ჩადაბლებულ მიკრორელიეფზეც გვხვდება შედარებით მცირე რაოდენობით, მაგრამ მათი გავრცელების ნამდვილი ადგილსამყოფელი ჩრდილო ფერდობების ტენიანი ნიადაგებია. ამრიგად, იმ დროს, როცა ჩრდილო ფერდობებზე ცივ ტენიან კლიმატურ პირობებისადმი ქსერომეზოფილური ელემენტების ადაპტაცია შედარებით მკაფიოდ არის გამოხატული, მეზოფილურ კომპონენტთა გავლენა ქსერომეზოფილურ ისლიან მდელოზე მხოლოდ სასაზღვრო კონტაქტების ზონაში შეინიშნება. ჩანს, რომ ქსერომეზოფილური *Carex tristis* M. B., როგორც ქსერომორფული, მაღალი რანგის ცენოტიპი, ადვილად ეგუება ცვალებად ეკოლოგიურ პირობებს და ღრმად ვრცელდება დიდი დაქანების ჩრდილო და აღმოსავლეთ ექსპოზიციის ფერდობთა მცენარეულობაში *Sp'* სიხშირით. ასეთი ეკოლოგიური შემგუებლობა მაღალი მთის ისლს — *Carex tristis* M. B. დასაწყისიდან გამომუშავდა, კერძოდ, შედარებით ფართო ამპლიტუდა ატმოსფერული და ნიადაგის ტენის მერყეობისადმი შეგუებისა, რომელიც ხორციელდებოდა მისი ქსერომორფული ორგანიზაციისა და კრიოფილური ტრანსფორმირების საფუძველზე, რამაც განაპირობა ეკოლოგიური ევოლუციის ქსეროფილური მიმართულება.

მოცემულ ასოციაციათა ურთიერთობის თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ პირისპირ მდგომი ორი ცენოზი მოქმედებს რა ერთიმეორეზე, მათი პოზიციების მიახლოება ხდება მაშინ, როცა ადგილსამყოფელოები უცვლელი რჩება, ე. ი. ცვლილებათა პროცესი, კონკურენცია ორი ასოციაციის ურთიერთშეხების, ე. ი. საკონტაქტო ზონას შესამჩნევად არ სცილდება, ეს კი მოპირისპირედ მდგომი ორი ასოციაციის მთავარი ცენოტიპების *Sibbaldia semiglabra* C. A. M.-ს და *Carex tristis* M. B. ბიოეკოლოგიური სხვაობრიობითაა გამოწვეული, რომელთა ტოპოეკოლოგიური საფუძველია ფერდობთა განლაგება. იგი არის ფიტოცენოზთა იზოლიაციის, მათი განკერძოების საფუძველიც, მაგრამ სივრცებრივი გავრცელების ასეთი დაპირისპირება ნათელს ხდის მათს ეკოლოგიურ სხვაობრიობას. საერთოდ მათ ურთიერთშემოქმედებას ცალმხრივი ხასიათი აქვს.

ღრმა ცვლილებები უფრო მკვეთრად საკონტაქტო სასაზღვრო ზონაშია გამოხატული, სადაც საქმე გვაქვს მიკროასოციაციების ჩამოყალიბებასთან. ეს კი ორივე ფორმაციის განვითარების პროცესს ასახავს. ბუნებრივი პირობების ცვლილებისას ეს პროცესი ხან ჩქარდება, ხან ნელდება. კონკურენციაში ბიოეკოლოგიური მოხერხებულობით აღჭურვილი სახეობა იმარჯვებს, კერძოდ *Carex tristis* M. B., ამიტომ *Sibbaldietum*-იანი ცენოზების ცვლილება უფრო მოსალოდნელია. თვით ასოციაცია თავისი გავრცელების მთელ სივრცეზე ერთნაირად როდი ვითარდება. მაგალითად კონტაქტების ზონაში ცენოზი გაკორდების მუდმივი ცვალებადობის პროცესში იმყოფება მაშინ, როცა სიღრმეში სულ უფრო რთული ხდება განვითარებული კორდითა და ნიადაგით, რასაც მცენარეთა ვეგეტაციური და თესლით გამრავლება ემსახურება.

ასეთ პირობებში *Carex tristis* M. B. აქტიურ სიცოცხლის უნარიანობას ამჟღავნებს და თანდათან იჭრება მოპირისპირე ფერდობის ფიტოცენოზში, სადაც გაბატონებული მდგომარეობა ჯერ კიდევ ბიოეკოლოგიურად ჩამოყალიბებულ *Sibbaldia semiglabra* C. A. M.-ს უჭირავს. ამგვარად, ორივე მცენარე—

Sibbaldia semiglabra C. A. M. და *Carex tristis* M. B. წმინდა ეკოლოგიური ტიპებია, რომელთა ცენოეკოლოგიური შეპირისპირებისას მკაფიოდ მკლავდება *Carex tristis* M. B. ეკოლოგიური მძლავრობა მაშინ, როცა ჩრდილო ფერდობის ლოკალური გარემო ზღუდავს *S. semiglabra* C. A. M.-ს უფრო ფართო გავრცელებას სამხრეთ მთიანეთზე. ანტროპოგენური ფაქტორების გავლენა ცვალებად ეკოლოგიურ პირობებს შეეუბნული სახეობის ზემოქმედებითს უნარს აძლიერებს. ასეთ ფიტოცენოზებს შორის კონკურენცია მძაფრ ხასიათს იღებს, რის გამო თანდათან ძლიერდება ძირითადი ცენოტიპის ედიფიკატორული გავლენა და მონოლომინანტური ცენოზის ჩამოყალიბება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 25.6.1971)

БОТАНИКА

Г. К. ЗАМТАРАДЗЕ

К ИЗУЧЕНИЮ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ВЗАИМООТНОШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ АССОЦИАЦИЙ ЮЖНОГО НАГОРЬЯ ГРУЗИИ

Резюме

В работе рассматриваются различия и взаимоотношения, а также границы двух фитоценозов — *Sibbaldieta semiglabrae* и *Cariceta tristae*, распространенных в противоположных экспозициях Южного нагорья Грузии.

BOTANY

G. K. ZAMTARADZE

TOWARDS THE STUDY OF THE SPATIAL DISTRIBUTION AND INTERRELATIONS OF SOME ASSOCIATIONS OF THE SOUTHERN HIGHLANDS OF GEORGIA

Summary

The paper deals with the distinctions, interrelations, and boundaries of distribution of two phytocenoses—*Sibbaldieta semiglabrae* and *Cariceta tristae*—occurring in contrastive exposures of the southern highlands of Georgia.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. А. Ниценко. Бот. журнал, 5, 1948.
2. А. А. Ниценко. Труды Моск. о-ва исп. природы, 38, 1970.
3. К. М. Порк. Характеристика границ фитоценозов пойменных лугов. Тарту, 1964.

დ. ძინჭლავი, ძ. ტარასიშვილი

ბანსხვაპიპეზულ პირობებში მოზარდ მცენარეთა პლასტიდური პიგმენტების ხსნარების გამოხსნება ულტრაიისფერი სხივების ზემოქმედების დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. გულისაშვილმა 22.5.1971)

მაღალმთიან პირობებში მოზარდი მცენარეები ჰაერის დიდი გამჭვირვალობის გამო განიცდიან ინტენსიური განათებისა და გაძლიერებული ულტრაიისფერი (უი) რადიაციის ზეგავლენას. უი რადიაცია მოქმედებს უპირველეს ყოვლისა მაფოტოსინთეზირებელ აპარატზე, რადგან მზის უი სხივების 92% შთანთქავს მცენარის ფოთლები [1].

მაღალმთიან პირობებში მოზარდი მცენარეები განსხვავდებიან დაბლობის მცენარეებისაგან როგორც პლასტიდური პიგმენტების საერთო შემცველობით, ისე მათი კომპონენტების ურთიერთშეფარდებითაც. ამ მცენარეებში შეიმჩნევა ზოგიერთი ორგანული შენაერთის დავროვება, რომელთაგან აღსანიშნავია ვიტამინი C, ტოკოფეროლები, კაროტინი, გლუტათიონი [2]. ეს ნივთიერებები გარკვეულ როლს უნდა ასრულებდნენ უი სხივების დამაზიანებელი ზემოქმედების საპასუხო რეაქციებში [3].

ჩვენი გამოკვლევის მიზანს შეადგენდა შეგვესწავლა ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით განსხვავებულ პირობებში მოზარდი მერქნიანი მცენარეების ფოთლისა და ერთწლიანი ყლორტის ქერქის პლასტიდური პიგმენტების გამონაწურების მდგრადობა უი სხივების მიმართ. საკვლევ ობიექტად შევარჩიეთ სამი მცენარე: იასამანი, ვერხვიდა არყი (*Syringa vulgaris L.*, *Populus tremula L.*, *Betula Litwinowii A. Duluch.*) პიგმენტების გამონაწურებს ვანზადებდით საპოჟნიკოვის მეთოდით [4]. გამხსნელად ვხმარობდით აცეტონს. ხსნარში პიგმენტების რაოდენობას ვსაზღვრავდით დასხივებამდე და დასხივების შემდეგ ვეტშტეინის ფორმულებით [5]. ხსნარების კონცენტრაცია მოწმდებოდა СФ-4А-ზე. ხსნარებს ვასხივებდით ПРК-2 ტიპის სამედიცინო კვარცის ნათურით, უი რადიაციის დოზა უდრიდა 12.10⁶ ერგ/სმ². დასხივების დროს ტემპერატურა არ აღემატებოდა $n \pm 2^{\circ}\text{C}$. ცხრილში მოყვანილი ციფრობრივი მონაცემები წარმოადგენს ორი გამეორების საშუალოს.

საცდელ მცენარეებს ვიღებდით ყაზბეგის სიონში (1750 მ ზღ. დ.) და თბილისის ბოტანიკურ ბაღში (450 მ ზღ. დ.).

აღნიშნული მცენარეების ფოთლებში ვსაზღვრავდით აგრეთვე ვიტამინ C შემცველობას [6].

ამ მცენარეებში პლასტიდური პიგმენტების შემცველობის ასეთი მდგომარეობაა: სიონში აღებული სამივე მცენარის ფოთლებში პლასტიდური პიგმენტები უფრო მეტი რაოდენობითაა, ვიდრე თბილისის მცენარეებში (ცხრილი 1). შეფარდება a და b ქლოროფილს შორის ნორმალურია და უახლოვდება ლიტერატურულ მონაცემებს. თბილისში მოზარდი არყისა და ვერხვის ფოთლებში მწვანე პიგმენტების შეფარდება მაღალია. სიონისა და თბილისის მცენარეების ქერქიდან დამზადებული გამონაწურები ქლოროფილ a და b რაოდენობის მიხედვით თითქმის არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან (გამონაკლისია იასამნის ქერქი).



ყვითელი პიგმენტები ოდნავ მომატებულია სიონის მცენარეებში. მათვე აღენიშნება აგრეთვე ვიტამინ C მაღალი შემცველობა, რაც მიუთითებს ამ მცენარეთა მაღალ უახვავა-ალდგენით პოტენციალზე და შეგუებაზე გაძლიერებული უი რადიაციის მიმართ.

ცხრილი 1

პლასტიური პიგმენტებისა და ვიტამინ C შემცველობა განსხვავებულ პირობებში მოზარდ მცენარეებში (მგ% ნედლ წონაზე)

მცენარე	ობიექტი	ს ი ო ნ ი					თ ბ ი ლ ი ს ი				
		ვიტამინი C	ქლოროფილი a	ქლოროფილი b	ყვითელი პიგმენტები	ქლორ. a ქლორ. b	ვიტამინი C	ქლოროფილი a	ქლოროფილი b	ყვითელი პიგმენტები	ქლორ. a ქლორ. b
ი ა ს ა მ ა ნ ი	ფოთლოლი	387	93	30	63	3,0	187	165	57	117	2,9
	ქერქი		30	10	37	3,0		32	5	3	6,5
ვე რ ხ ვ ი	ფოთლოლი	803	151	46	98	3,3	474	134	14	52	9,5
	ქერქი		12	7	15	1,7		16	6	12	2,6
ა რ ყ ი	ფოთლოლი	840	207	77	138	2,7	355	124	23	79	5,3
	ქერქი		20	5	18	4,0		20	5	16	4,0

ხსნარების უი სხივებით დასხივების შემდეგ გამოირკვა, რომ სიონის მცენარეთა ფოთლის პიგმენტები უფრო მდგრადია, ვიდრე თბილისის მცენარეებისა (ცხრილი 2). ასევე ითქმის ქერქის პიგმენტებზეც, თუმცა ამ შემთხვევაში ასეთი დიდი განსხვავება თბილისისა და სიონის მცენარეებს შორის აღარ შეიმჩნევა.

უი დასხივების დროს ძლიერ ხუნდება ფოთლის პიგმენტები, ხოლო ქერქისა საკმაოდ მდგრადია.

იასამნის ფოთლისა და ქერქის პიგმენტები განსხვავდებიან მდგრადობის მიხედვით არყისა და ვერხვისაგან. განსხვავების მიზეზი უნდა ვეძიოთ თვით ამ მცენარეების ევოლუციური განვითარების თავისებურებაში. არყი და ვერხვი ტიპური მაღალმთის მცენარეებია [7], კარგად იტანენ იქ არსებულ პირობებს და მათ შორის გაძლიერებულ უი რადიაციასაც. თბილისში მოზარდ იგივე მცენარეებში ეს მემკვიდრული ნიშან-თვისება, განსხვავებული პირობების გამო, როგორც ჩანს, ძლიერ შერყეულია. შესუსტებულია აგრეთვე უი

სხივებისადმი მდგრადობაც. ჩვენი მოსაზრების სასარგებლოდ მიუთითებს პიგმენტების სრული გამოხუნების ფაქტი ამ მცენარეთა ფოთლებიდან დამზადებულ სხნარებში.

იასამანი არ წარმოადგენს მაღალმთის მცენარეს. ეს მცენარე ნაკლებ მოთხოვნებს უყენებს გარემო პირობებს და ადვილად ეგუება მის ცვალებადობას. ამაზე მიუთითებს ის უმნიშვნელო განსხვავებები ფაქტი, რომელიც არსებობს თბილისისა და სიონის ფოთლის პიგმენტების მდგრადობას შორის უი სხივებისადმი.

ცხრილი 2

პიგმენტების მდგრადობა უი სხივების მიმართ (მდგრადობა %-ით ექსტინქციის მაჩვენებლის მიხედვით)

მცენარე	ობიექტი	ს ი ო ნ ი			თ ბ ი ლ ი ს ი		
		ქლორ. a	ქლორ. b	ყვით. პიგმენ.	ქლორ. a	ქლორ. b	ყვით. პიგმენტები
იასამანი	ფოთოლი	34,6	63,4	38,8	26,6	40,0	31,4
	ქერქი	63,5	79,6	49,2	49,8	78,3	48,0
ვერხვი	ფოთოლი	29,4	50,5	32,2	0	0	0
	ქერქი	39,4	66,3	37,4	32,5	44,7	39,8
არყი	ფოთოლი	24,8	41,0	33,0	0	0	0
	ქერქი	39,5	52,0	41,2	33,2	47,0	33,4

მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ ზოგადი სახის დასკვნები: 1 — უი სხივების მიმართ მდგრადობით გამოირჩევა ის პიგმენტები, რომლებიც გამოყოფილია მაღალმთის პირობებში მოზარდ მცენარეთა ფოთლებიდან და ქერქიდან; 2 — უი სხივების ზემოქმედებით ძლიერ ხუნდება ფოთლის პიგმენტები; 3 — უი სხივებისადმი სუსტი მდგრადობა ახასიათებს a ქლოროფილს და ყვითელ პიგმენტებს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 22.5.1971)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИИ

Д. Ч. КИНКЛАДЗЕ, К. М. ТАРАСАШВИЛИ

ВЫЦВЕТАНИЕ РАСТВОРОВ ПЛАСТИДНЫХ ПИГМЕНТОВ РАСТЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ УФ-ЛУЧЕЙ

Резюме

Изучалась особенность обесцвечивания УФ-лучами пластидных пигментов *Populus tremula* L., *Betula Litwinowii* A. Doluch, *Syringa vulgaris* L., произрастающих в Казбеги и Тбилиси соответственно на высоте 1750 и 450 м н. у. м. Ацетоновые растворы пигментов листьев и годичной коры облучались УФ-лучами кварцевой медицинской лампы типа ПРК-2. Более устойчивыми оказались пигментные растворы, 43. „მოამბე“, ტ. 64, № 3, 1971

полученные из растений, произрастающих в высокогорных условиях. Пигменты годичной коры всех растений более устойчивы, чем пигменты листьев. Хлорофилл *b* разрушается меньше, чем хлорофилл *a*. Листья растений, произрастающих на высоте 1750 м, содержат больше витамина С, чем листья тех же видов, встречающихся в низине.

PLANT PHYSIOLOGY

D. Ch. KINKLADZE, K. M. TARASASHVILI

FADING OF UV-IRRADIATED SOLUTIONS OF PLASTID
 PIGMENTS OF PLANTS OF VARIOUS HABITATS

Summary

Fading peculiarities of UV-ray irradiated plastid pigments isolated from plants of different ecological conditions were studied. Acetonic solutions of pigments of the leaves and annual bark of European aspen, *Populus tremula* L., birch, *Betula Litwinowii* A. Doluch., lilac, *Syringa vulgaris* L. were investigated. Pigment solutions of high mountain plants proved to be more stable.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. А. Шульгин, А. Ф. Клешнин, В. З. Подольный. Физиол. растений, т. 7, вып. 2, 1960.
2. Т. А. Кезели, К. М. Тарасашвили. Сб. «Проблемы ботаники», 7. М.—Л., 1965.
3. А. П. Дубров. Генетические и физиологические эффекты действия ультрафиолетовой радиации на высшие растения. М., 1968.
4. Сб. «Пигменты пластид зеленых растений и метод их исследования». М.—Л., 1964.
5. F. Wettstein. Chlorophyll—letale Exp. Cell. Res. 12, 1953.
6. Н. С. Лавров, Н. С. Ярусова. Вопросы питания, № 6, 1943.
7. დ. კინკლადე. დენდროლოგია, ნაწ. II. თბილისი, 1962.

დ. ზარაშა, ლ. ჰანთარია

ვაზის კალმებში ციტოქრომომოქსიდაზასა და კატალაზას აქტივობის
 წლიური დინამიკა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 23.6.1971)

სუნთქვისა და სუნთქვის ფერმენტების შესწავლა საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ მცენარეულ ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ და ბიოქიმიურ პროცესთა ინტენსივობაზე. ცოცხალ ქსოვილებში სუნთქვა ხორციელდება რამდენიმე ფერმენტული სისტემით, რომელთა მოქმედებაც ერთმანეთისაგან განსხვავდება ფუნქციონირების ოპტიმალური პირობებით და დამოკიდებულია თვით მცენარის სახეობაზე [1]. ჩვენ შევისწავლეთ ვაზის ლერწმი ციტოქრომომოქსიდაზასა და კატალაზას წლიური დინამიკა.

საცდელად აღებული გვერდის ყვარლის მევენახეობის საბჭოთა მეურნეობაში გაშენებული ვაზის ჯიშები — ბერლანდიერი X რიპარია 420-ა, ბერლანდიერი X რიპარია 5-ბ და რქაწითელი. აღნიშნულ ფერმენტთა მოქმედება შევისწავლეთ ვაზის ლერწის მუხლის მიდამოში, ლაფნისა და მერქნის ქსოვილებში, ციტოქრომომოქსიდაზას ვსაზღვრავდით ვარბურგის მანომეტრული მეთოდით, ხოლო კატალაზას — გაზომეტრული მეთოდით.

ცდის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ციტოქრომული სისტემა უფრო აქტიურია მცენარის განვითარების ადრეულ სტადიებზე (ცხრილი 1). გამოირკვა, რომ ციტოქრომომოქსიდაზას აქტივობა ყველაზე მაღალ დონეს ივნისში აღწევს, შემდეგში ულორტის ასაკის მატებასთან ერთად მისი აქტივობა მცირდება და ზამთარში (იანვარ-თებერვალი) მინიმუმამდე დადის. გაზაფხულზე მისი მოქმედება კვლავ ძლიერდება. აღნიშნული ფაქტი შეიძლება გამოწვეული იყოს ამ პერიოდში მცენარეული ორგანიზმის ცხოველმოქმედების დონის საერთო ზრდით და მერისტიმულ ქსოვილთა ამოქმედებით.

ცხრილი 1

ციტოქრომომოქსიდაზას აქტივობის წლიური დინამიკა (მლ O₂ 1 სთ-ში 1 გ წიფლ წონაზე)

თვეები	რქაწითელი		420-ა		5-ბ	
	ლაფანი	მერქანი	ლაფანი	მერქანი	ლაფანი	მერქანი
VI	0,28	0,22	0,12	0,10	0,17	0,15
VII	0,20	0,17	0,09	0,06	0,14	0,11
VIII	0,15	0,13	0,08	0,08	0,10	0,09
IX	0,10	0,08	0,09	0,09	0,07	0,05
X	0,14	0,12	0,12	0,10	0,12	0,08
XI	0,16	0,12	0,15	0,12	0,14	0,02
XII	0,12	0,08	0,11	0,10	0,10	0,02
I	0,08	0,06	0,08	0,06	0,05	0,02
II	0,10	0,07	0,10	0,07	0,08	0,06
III	0,12	0,10	0,12	0,08	0,09	0,07
IV	0,16	0,11	0,13	0,08	0,09	0,08
V	0,10	0,09	0,10	0,12	0,07	0,06

ციტოქრომომოქსიდაზას აქტივობა ლაფნის ქსოვილებში უფრო ინტენსიური აღმოჩნდა, ვიდრე მერქანში. ჩვენ მიერ განხილული ჯიშებიდან გამო-



ნაკლისა 420-ა, სადაც ფერმენტის მაჩვენებლები ლაფანსა და მერქანში თითქმის ერთნაირად მიმდინარეობს. შეიმჩნევა ჯიშობრივი სხვაობაც. რქაწითლის ქსოვილები ამ ფერმენტის უფრო მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება, ვიდრე 5-ბბ და 420-ა.

კატალაზას მოქმედების წლიური დინამიკა განსხვავდება ციტოქრომოქსიდაზას დინამიკისაგან (ცხრილი 2). ვეგეტაციის მანძილზე (ივნისი, ივლისი, აგვისტო) კატალაზას მოქმედება უმნიშვნელოდ მატულობს, შემოდგომის დასაწყისიდან მისი აქტივობა ძლიერდება.

ცხრილი 2

კატალაზას აქტუაობის წლიურა დინამიკა (0₂ მლ 3 წუთში)

თვეები	რქაწითელი		420-ა		5-ბბ	
	ლაფანი	მერქანი	ლაფანი	მერქანი	ლაფანი	მერქანი
VI	60	44	59	33	64	32
VII	66	45	64	42	68	44
VIII	83	53	78	44	90	57
IX	122	98	99	57	106	160
X	127	98	104	62	104	162
XI	138	102	138	98	112	118
XII	126	101	120	76	102	118
I	148	121	183	102	140	113
II	152	143	189	102	183	167
III	132	127	157	100	110	101
IV	118	97	98	62	93	81
V	64	56	96	47	62	47

ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს ვაზის ქსოვილების მომწიფებით და ზამთრისათვის მისი მომზადებით. ვაზის გადასვლას ზამთრის პერიოდში თან სდევს მისი ბიოლოგიური მდგომარეობისა და თვისებების შეცვლა. იცვლება ბიოქიმიურ პროცესთა ურთიერთკავშირი, ფერმენტული აპარატის მოქმედება. ვაზის ლერწის მომწიფებას თან ახლავს მნიშვნელოვანი ანატომიურ-მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიური ცვლილებები. მიმდინარეობს სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება. გრძელდება პერიოდის ჩამოყალიბება, გამერქნების პროცესი [2]. კატალაზას მოქმედების მაქსიმუმი სამივე ჯიშში, როგორც მერქანში, ასევე ლაფანში თებერვალში აღინიშნება. მნიშვნელოვნად მაღალია კატალაზას მოქმედება გაზაფხულზე, მაისისათვის კი მისი აქტივობა კვლავ მცირდება. ინტენსიური ზრდის პროცესში კატალაზას მინიმალური რაოდენობაა. ეს კანონზომიერება აღნიშნულ იქნა მ. დ რ ბ ო გ ლ ა ვ ი ს მიერ [3]. ისევე, როგორც ციტოქრომოქსიდაზას, კატალაზასაც ლაფანის ქსოვილი უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს. აღნიშნული ფაქტი მიუთითებს ორგანულ ნივთიერებათა გადამოძრაების ამ ძირითადი მაგისტრალის ცხოველმოქმედების მაღალ დონეზე წლის ყველა დროს და მცენარის განვითარების ყველა ფაზაში. კატალაზა ყველაზე მეტი რაოდენობით ბერლანდიერი X რიპარია 5-ბბ-ში აღმოჩნდა.

როგორც ვხედავთ, განხილულ ფერმენტთა აქტივობა ვაზის ქსოვილებში მთელი წლის განმავლობაში ცვალებადობს, მათი მოქმედების ცვალებადობა ინტოგენების მანძილზე განპირობებულია თვით ჯიშის ბიოლოგიური თვისებებით და ფერმენტთა, მოქმედების ოპტიმალური პირობებით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 24.6.1971)

Д. А. ЗАРКУА, Л. В. КАНТАРИЯ

ГОДИЧНАЯ ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ И ЦИТОХРОМОКСИДАЗЫ В ПОБЕГАХ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Резюме

При изучении активности дыхательных ферментов каталазы и цитохромоксидазы было установлено, что максимальная активность цитохромоксидазы наблюдается в июне, далее в связи с возрастом побегов активность этого фермента постепенно падает и достигает своего минимума в январе-феврале. Весной в связи с повышением жизнедеятельности растительного организма активность цитохромоксидазы вновь возрастает. В коре активность этого фермента выше, чем в древесине (исключение составляет сорт 420 А).

В течение вегетации активность каталазы незначительно возрастает. Осенью активность этого фермента повышается и в феврале достигает максимума. Активность каталазы минимальна в период максимального роста. Установлено сортовое различие в годичных динамиках активности цитохромоксидазы и каталазы.

PLANT PHYSIOLOGY

D. A. ZARKUA, L. V. KANTARIA

ANNUAL DYNAMICS OF THE ACTIVITY OF CATALASE AND CYTOCHROME OXIDASE IN GRAPEVINE SHOOTS

Summary

A study of the activity of flavin enzymes of catalase and cytochrome oxidase in grapevine shoots has revealed that the maximal activity of cytochrome oxidase is observable in June and that of catalase in February. The activity of catalase is minimal in the period of intensive growth of shoots.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. Д. Семихатова. Смена дыхательных систем. М., 1969.
2. К. Д. Стоев. Виноградарство и виноделие СССР, 12, 1952.
3. М. А. Дрбоглав. Виноградарство, 6, 1. Ялта, 1959.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

К. Ш. НАДАРЕИШВИЛИ, М. М. ДЖАНДЖГАВА, Л. А. ПОЧИАНИ

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ МЕЖФАЗНЫХ ИНТЕРВАЛОВ
КАРДИОДИНАМИКИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 15.4.1971)

Для оценки сократительной функции миокарда большую информационную ценность представляют результаты фазового анализа сердечной деятельности [1—3]. Однако ручная обработка поликардиограмм, позволяющая проводить количественную оценку переходных процессов кардиодинамики, чрезвычайно трудоемкая и кропотливая. Это обстоятельство является значительным препятствием для массового применения методов фазового анализа в клинике и экспериментальных исследованиях. Методика автоматического построения кривых переходных процессов кардиодинамики, описанная В. Л. Уткиным [4], пока не нашла широкого применения.

За последнее время на базе Института физиологии АН ГССР, отдела медкибернетики Института экспериментальной и клинической хирургии МЗ ГССР и Вычислительного центра АН ГССР был проведен определенный объем исследований, что позволило отработать и реализовать на ЭВМ М-220 универсальную программу для обработки поликардиографических данных как для клинического, так и для экспериментального исследования фазовой структуры деятельности сердца. Решена также задача прямого взвода первичной информации в оперативную память машины с перфоленты.

Учитывая изложенное, мы сочли возможным описать некоторый опыт нашей лаборатории по обработке результатов поликардиографического исследования переходных процессов кардиодинамики в эксперименте. Для поликардиографических исследований мы пользовались параллельной записью на 6-лучевом катодном осциллографе [5] и на 6-канальном чернилопишущем кардиографе «Кардиовар-6», у которого система редукции протяжного механизма и двигатель были заменены, а максимальная скорость движения бумаги доведена до 500 мм/сек. Для этих целей были использованы двигатель СД-09М и редуктор механокардиографа Н-106.

Поликардиографические записи, полученные на киноплёнке (скорость движения ленты 250 и 500 мм/сек) и на бумаге 6-канального кардиографа, анализировались при помощи одного и того же плексигласового столика-штангеля. В первом случае изображение проецировалось на основание столика-штангеля при помощи проектора ЛЕТИ-60, а во втором — бумага закладывалась в специальную щель между основанием и подвижной рамкой с линией отсчета и шкалой: нониуса. Между основанием и рамкой свободно перемещается двойная штанга с миллиметровыми делениями и нулевой линией отсчета. Это позволяет самостоятельно перемещать вдоль изображения поликардиографической записи как нулевую линию, так и линию отсчета и быстро измерять межфазовые интервалы с точностью до 0,1 мм, что в пе-



перасчете на время составляет 0,2 мсек. Такая точность измерений практически нужна лишь при очень большой частоте сердцебиения и то крайне редко. Для обработки поликардиограмм, произведенных на регистраторах с криволинейной записью, вышеуказанный столик-штангель непригоден — требуется нанесение на раму дугообразных визирных линий [6].

Первоначально результаты отсчета прямо набирались на клавиатуре установок УРИ-2 и печатались в виде таблиц на бумажной ленте счетной машины «Аскота». Одновременно через дешифратор результаты измерений переносились на ленту перфоратора ПЛ-20. При этом перед печатанием величин межфазных интервалов на «Аскота», и, следовательно, на перфоленте печатались дата, час, номер опыта и серии, номер пробы и т. д. Подробности принятого в нашей лаборатории унифицированного оформления «шапки» основных цифровых данных и другие детали подготовки статистического материала рассмотрены вместе с программой машинной обработки результатов измерений и системой прямого ввода информации в ЭТВМ с перфоленты [7].

Даже такая простая механизация измерений межфазных интервалов дает значительную экономию времени, не говоря о повышении точности. Однако значительно более эффективным оказалось прямо измерение межфазных интервалов на многолучевом катодном осциллоскопе синхронно с поликардиографическим обследованием. Для этой цели нами было испытано несколько вариантов схем (рис. 1).

Принцип методики состоит в следующем. На 4 и более лучевой осциллоскоп с длительным послесвечением подсоединяются выходы ЭКГ, ФКГ и усилителя артериального пульса или сфигмографа. Осциллограф при помощи порогового устройства (триггер Шмидта) синхронизируется от зубца Р через систему задержек и блокировки повторного запуска луча (БПЗ). Длительность блокирования регулируется цепью Р—С в широких пределах, так что запуск горизонтальной развертки осциллографа можно осуществлять через любое число сердечных циклов. Передний фронт импульса блокировки запускает унивibrator задержки запуска луча (ЗЗЛ). Продолжительность ЗЗЛ также регулируется, что позволяет вывести на экран осциллоскопа любой участок сердечного цикла, а изменением скорости развертки осциллоскопа — регулировать размер кадра. Это особенно важно, когда необходимо с большой точностью измерить короткие межфазные интервалы. Импульс запуска луча (ИЗЛ) запускает унивibrator сдвига визира начальной точки отсчета (СВН). Конец импульса СВН запускает унивibrator измерения продолжительности межфазного интервала (МИ). От переднего и заднего фронтов импульса МИ формируется парный импульс — визир начала и конца отсчета, подключаемый на четвертый канал осциллоскопа. При помощи потенциометров регулирования продолжительности импульса СВН и амплитуды визира начала последний можно перемещать в любую точку кадра, а при помощи регуляторов длительности МИ и амплитуды второго импульса ту же манипуляцию можно проделать с визиром конца отсчета. Несмотря на кажущуюся сложность, при определенном практическом навыке выведение визирных линий в нужной точке кадра можно осуществить очень быстро, так как при настроенной системе манипулировать приходится лишь двумя ручками — регуляторами длительности импульсов СВН и МИ.

Дальнейшее измерение интервала времени было осуществлено в двух различных вариантах. В первом из них регуляция длительности МИ осуществлялась при помощи двойного потенциометра: один потен-

циометр был включен в Р—С цепь унвивбратора МИ, а другой — измерительный служил делителем в цепи постоянного тока. Величина двойного потенциометра подбиралась так, что падение напряжения на измерительном потенциометре было пропорциональным интервалу времени между визирными импульсами в миллисекундах. Это напряжение измерялось при помощи электронноцифрового вольтметра с выходом на цифропечать и перфоленту. При этом измерение можно осуществлять нажатием кнопки «пуск» после того, как визиры будут выведены в нужные точки отсчета. Эту же процедуру можно осуществлять и автоматически от импульса внешнего запуска измерения (ВЗИ), формируемого от заднего фронта импульса БПЗ.

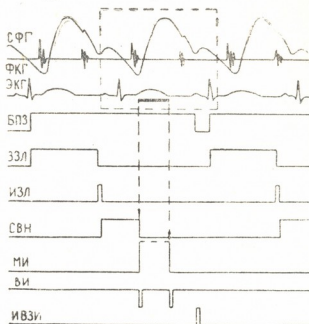


Рис. 1

Второй вариант измерения межфазных интервалов оказался более точным. В этом случае парный импульс визира подключался к интервалографу с цифровым отсчетом и выходом на цифропечать и перфоратор. Измерение падения напряжения на измерительном потенциометре осуществлялось при помощи прибора ЭЦР-1 или АЦП Ф-707 с блоком управления [8]. В качестве интервалографа был использован универсальный цифровой измеритель Ф-480, основной генератор которого был подключен к схеме считывания через пересчетное устройство 1/100. В последнем варианте схемы интервалы измеряли на частотомере-тахометре Ф-599.

Описанная методика измерения межфазных интервалов имеет один существенный, на первый взгляд, недостаток — измерение отдельных межфазных интервалов не производится в течение одного и того же цикла. Однако этим методом достигается значительная экономия времени без ущерба для точности. Один оператор средней квалификации в течение 3—5 минут может произвести измерение 10 межфазных интервалов по 8—16 значений для каждого через 2—3 сердечных сокращения. Этих данных (перфолента) вполне достаточно для полного статистического и корреляционного анализа фазовой структуры сердечной деятельности. Сравнение результатов измерений, произведенных обычным способом, и измерений межфазных интервалов на осциллографе по описанной методике не выявило существенных расхождений.

ბ. ნადარეიშვილი, მ. ჯანჯღავა, ლ. ფოჩიანი

კარდიოლინამიკის ფაზური ინტერვალების გაზომვის მეთოდობა

რეზიუმე

აღწერილია კარდიოლინამიკის ფაზების გაზომვისა და გაზომვის შედეგების ციფრების საბეჭდო მანქანაზე და პარალელურად პერფორონარზე გადატანის პრინციპები. მეთოდოეები გამიზნულია ამ მონაცემების შემდგომი დამუშავებისათვის ელექტრონულ გამოთვლელ მანქანაზე.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

K. Sh. NADAREISHVILI, M. M. JANJGAVA, L. A. POCHIANI

METHODS FOR MEASURING CARDIAC CYCLE INTERVALS

Summary

The principles are described of measuring the phases of the cardiac cycle and of simultaneously recording the findings on both a binary coding machine and a punch paper. The techniques are designed for subsequent data processing on a digital computer.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Л. Карпман. Фазовый анализ сердечной деятельности. М., 1965.
2. С. П. Фельдман. Оценка сократительной функции миокарда по длительности фаз систолы. Л., 1965.
3. Л. Б. Андреев, Н. Б. Андреева. Фазовая структура сердечного цикла в норме и патологии. Ростов-на-Дону, 1969.
4. В. Л. Уткин. Сб. «Сердце и спорт». М., 1968, 538.
5. К. Ш. Надарейшვილი, М. М. Джанджгава, ლ. ა. Почнანი. Сообщения АН ГССР, 59, 3, 1970, 677.
6. М. Л. Римских, Г. Л. Карманов. Булл. экп. биол. и мед., 35, № 10, 1970, 124.
7. Н. Н. Қиквадзе, Г. Ш. Васадзе, ლ. ა. Почнანი, К. Ш. Надарейшვილი. Сообщения АН ГССР, 64, № 1, 1971, 233.
8. К. Ш. Надарейшვილი. Сообщения АН ГССР, 60, № 2, 1970, 429.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

В. А. МАМИСАШВИЛИ

ОСНОВНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ В СИСТЕМЕ
ПИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ, РЕГУЛИРУЮЩИХ МИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ
В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Н. Ониани 25.5.1971)

Знание закономерностей микроциркуляции особенно важно для головного мозга, который является органом, наиболее чувствительным к любым нарушениям кровообращения. Данные о микроциркуляции в головном мозгу в настоящее время сравнительно немногочисленны [1]. Как известно, интенсивность микроциркуляции определяется прежде всего геометрией системы мелких артерий, причем особо важное значение имеют артерии, посредством которых регулируется приток крови в капиллярную сеть [2].

Целью настоящей работы являлось исследование основных геометрических параметров системы пиальных артерий, которые являются в головном мозгу главным сосудистым механизмом, обуславливающим регуляцию притока крови в кору головного мозга. Эти параметры оставались до настоящего времени неизученными.

Опыты производили на кроликах весом 1,5—2,0 кг (всего 10 животных). Операции проводили под местной новокаиновой анестезией. После сагитального разреза на шее вводили трахеотомическую трубку и выделяли обе общие сонные артерии. Перевязав все ветви одной из сонных артерий, кроме внутренней, вводили два катетера: в краниальном направлении — для прижизненной фиксации кровеносной системы мозга и кардинальном направлении — для выпуска крови одновременно с фиксацией. Под вторую общую сонную артерию подводили лигатуру для ее выключения в период фиксации. Череп широко трепанировали для визуального наблюдения над вхождением фиксирующей жидкости в систему пиальных артерий. После предварительной фиксации сосудов путем перфузии мозг извлекали и дополнительно фиксировали в 6—10% формалине в течение 5—10 дней. Затем под биноклярным микроскопом МБС-2 с него осторожно снимали мягкую мозговую оболочку с помощью препаровальных игл и пинцетов, после чего готовили тотальные препараты этой оболочки с зафиксированными в ней пиальными артериями. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином⁽¹⁾.

Общую геометрию разветвляющейся системы пиальных артерий изучали с помощью ее зарисовок рисовальным аппаратом через микроскоп (при увеличении $\times 56$) и последующего измерения углов ответвления сосудов. Длину и калибр артерий измеряли непосредственно под микроскопом с помощью окулярного микрометра (при увеличении $\times 56$ —280).

⁽¹⁾ В настоящих исследованиях использовались микроскопические препараты, приготовленные для работ Г. И. Мchedlishvili и Д. Г. Барамидзе, проводившихся в 1969—1970 г.



С точки зрения регуляции кровотока наиболее существенным из геометрических параметров, по-видимому, является площадь поперечного сечения сосудов, поскольку гемодинамическое сопротивление обратно пропорционально радиусу сосуда, возведенному в четвертую степень [3]. При ветвлении пиальных артерий у кроликов калибр сосудов уменьшается от 300—400 до 50—40 мк. Удалось установить, что изменение площади поперечного сечения артерий при ветвлении подчиняется определенной закономерности, представленной на рис. 1: с уменьшением калибра сосудов отношение суммарной площади ветвей к площади ствола закономерно уменьшается и становится меньше

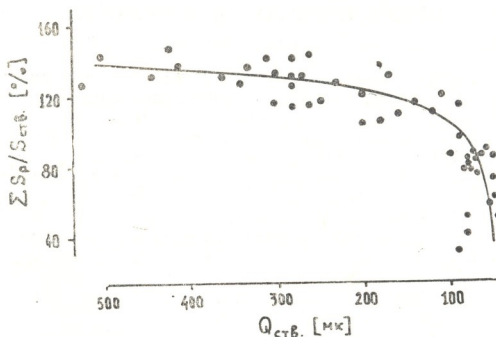


Рис. 1. Изменение суммарной площади поперечного сечения пиальных артерий после разветвлений (ΣS_p), выраженной в % к площади ствола ($S_{ств}$), в зависимости от калибра сосудов

единицы для стволов, диаметр которых меньше 100 мк. Таким образом, исходя из закона непрерывности, можно заключить, что скорость

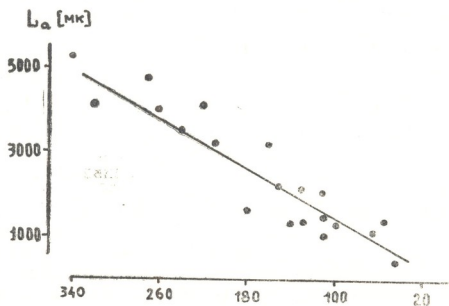


Рис. 2. Зависимость длины отрезков пиальных артерий между разветвлениями (L_a) от их калибра (Q_a)

кровотока в артериях меньше 100 мк после разветвлений увеличивает- ся, что должно вызывать относительное увеличение сопротивления в этих артериях после разветвлений.

При измерении длины отрезков пиальных артерий между их раз- ветвлениями обнаружилась закономерность, представленная на рис. 2 и заключающаяся в существовании линейной зависимости между дли- ной этих артерий и их диаметром. Иными словами, с уменьшением ка- либра артерий растет частота разветвлений. Далее оказалось, что в ме- стах разветвлений артерий угол, под которым ветвь отходит от основ- ного ствола, тем больше, чем меньше калибр артерии (рис. 3). Эта за- кономерность была выявлена как на протяжении всей системы пиаль- ных артерий, так и при каждом разветвлении, где ветви, имеющие боль- ший диаметр, составляли с направлением ствола меньший угол, нежели ветви меньшего калибра.

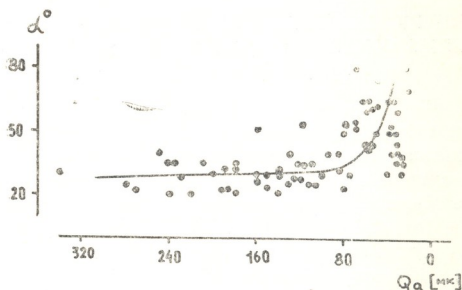


Рис. 3. Зависимость угла изгиба пиальных артерий (по отно- шению к оси ствола) (α°) при разветвлении от калибра арте- рии (Q_a)

Все эти закономерности геометрии системы пиальных артерий сви- детельствуют о том, что величина сопротивления в более мелких пи- альных артериях должна быть больше, чем в крупных. Это, наряду с данными о степени изменений просвета пиальных артерий разного ка- либра[1], указывает на то, что именно эти артерии играют особенно важную роль в регуляции притока крови в кору головного мозга.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии

(Поступило 28.5.1971)

ალამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

3. მამისაშვილი

თავის ტვინის მიკროცირკულაციის მარეგულირებელი პიალური
არტერიების ძირითადი გეომეტრიული პარამეტრები
რეზიუმე

ბოცვერებში შესწავლებოდა პიალური არტერიების განტოტებათა სის- ტემის გეომეტრიული პარამეტრები. ნაჩვენებია, რომ არტერიების დიამეტრის



შემცირებასთან ერთად იზრდება განტოტებათა რიცხვი და აგრეთვე განტოტების კუთხე. ეს განსაკუთრებით შეეხება 100 მკ ნაკლები დიამეტრის მქონე არტერიებს. ამასთან, მსხვილი პიალური არტერიების განტოტებისას განიკვეთების ჯამური ფართობი იზრდება, წვრილ არტერიებში კი (< 100 მკ) — მცირდება. ეს უკანასკნელი მიუთითებს განტოტებებში სისხლის ნაკადის სიჩქარის ფარდობით მომატებას. გეომეტრიული პარამეტრების გამოკვლევა სისხლძარღვთა სანათურების ცვლილებასთან ერთად ლაპარაკობს ნორმალურ პირობებში განსაკუთრებით დიდ წინააღმდეგობაზე 100 მკ-ზე მცირე დიამეტრის მქონე პიალურ არტერიებში.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

V. A. MAMISASHVILI

GEOMETRICAL PARAMETERS IN THE SYSTEM OF PIAL ARTERIES CONTROLLING MICROCIRCULATION IN THE CEREBRAL CORTEX

Summary

The geometrical parameters of the ramifying system of pial arteries in rabbits have been studied. It is shown that the density of branchings increases linearly with the decrease in the vascular calibre. The angles of the offshoots are also progressively enlarged in smaller arteries, particularly in those below 100 micra. While the summated cross-sectional area in larger arteries increases after their ramifying, in smaller ones (below 100 micra) it decreases significantly, indicating a comparative rise of blood flow velocity in the offshoots. The investigated geometrical parameters, apart from the diameter changes, thus suggest an especially great resistance in the smaller pial arteries below 100 micra under normal conditions.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. И. Мчедlishvili. Функция сосудистых механизмов головного мозга. Л., 1968.
2. Г. И. Мчедlishvili. Капиллярное кровообращение. Тбилиси, 1958.
3. В. Байер. Биофизика. М., 1962.

М. М. ДЖИНЧАРАДЗЕ, Н. П. МАЧАРАШВИЛИ, Т. Ш. ГАМЦЕМЛИДЗЕ

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ СОБАК

(Представлено академиком А. Д. Зурабашвили 25.7.1971)

Стабильность физико-химических параметров целостного организма обеспечивается эквilibрированным взаимодействием гуморальных, гормональных и нервных регуляторных механизмов с автономной координацией реакций клеточного обмена, протекающего автоматически. В случае, если сдвиги в стационарном физико-химическом состоянии не компенсируются, нормальное течение физиологических процессов нарушается и наступает патологическое состояние.

Несмотря на то что указанный подход учитывает лишь некоторые особенности сложнейшего сочетания факторов, ответственных за целостную организацию обмена веществ, концепция физико-химической интеграции на молекулярном и субмолекулярном уровнях оправдывает себя как подход к истолкованию многих сторон координации процессов обмена. Необходимо учитывать, что не менее важную роль в указанном комплексе играют викарно-компенсаторные факторы, ни в коем случае не сводимые к чисто физико-химическим процессам.

Была поставлена цель комплексно исследовать влияние адреналина, адренокортикотропного гормона, малых и больших доз тестостерона и эстрогена на содержание свободных 17-оксикортикостероидов крови, никотинамида плазмы, стрикцию и ее кондуктометрические показатели. Параллельно измерялся электрический заряд поверхности неотмытых и отмытых эритроцитов.

Во второй серии наблюдений полученные изменения сравнивались с физико-химическими сдвигами, имеющими место при электрическом раздражении задней доли гипоталамуса на фоне указанных препаратов.

Эксперименты проводились на собаках, которым с помощью стереотаксического аппарата в заднюю долю гипоталамуса вживлялись изолированные парные электроды. Раздражение вызывалось электрическим током (60 гц, 1,5 в, 1 мин, длительность импульса 0,5 мл/сек). Указанная величина электрического тока не вызывала заметных сдвигов в поведенческих реакциях животного.

Наблюдения проводились до введения (первый фон), через 20 минут после введения препаратов (второй фон) и через 3, 40 и 120 минут после электрического раздражения на фоне препаратов.

Имеющийся в нашем распоряжении фактический материал показывает, что после инъекции АКТГ (1,0 ед/кг) содержание свободных 17-оксикортикостероидов в плазме увеличивается. Электрическое раздражение заднего гипоталамуса на фоне АКТГ также вызывает увеличение содержания свободных 17-оксикортикостероидов плазмы.



В отличие от АКТГ, малые дозы адреналина (0,4 мг/кг) уменьшают содержание 17-оксикортикостероидов крови, причем электрическое раздражение заднего гипоталамуса на фоне указанного препарата не меняет эффекта адреналина — содержание 17-оксикортикостероидов крови падает.

Малые (2,0 мг/кг) и большие (10,0 мг/кг) дозы тестостерона, вызывая сходные сдвиги, увеличивают содержание свободных 17-оксикортикостероидов плазмы. Электрическое раздражение заднего гипоталамуса на фоне тестостерона уменьшает количество 17-оксикортикостероидов крови.

Эстрон действует на содержание свободных оксикортикостероидов крови по-разному. Малые дозы эстрогена (5,0 ед/кг) увеличивают количество 17-оксикортикостероидов, в то время как большие дозы (20,0 ед/кг) уменьшают. Электрическое раздражение заднего гипоталамуса на фоне малых или больших доз эстрогена не меняет содержания свободных 17-оксикортикостероидов крови.

В следующей серии экспериментов изучалось влияние больших и малых доз эстрогена и тестостерона на обмен никотинамида.

Малые и большие дозы эстрогена уменьшали содержание никотинамида, электрическое раздражение заднего гипоталамуса, проведенное на фоне указанного препарата, вызывало понижение никотинамида в крови. При инъекции больших доз сдвиги выступали более выражено и на больший отрезок времени.

Большие и малые дозы тестостерона также понижали содержание никотинамида в крови, причем электрическое раздражение заднего гипоталамуса на фоне тестостерона не вызывало сдвига количества никотинамида крови по отношению к фоновым показателям.

Отмеченные изменения определенно коррелировали с колебаниями биофизических параметров крови. После введения адреналина и АКТГ электрический заряд неотмытых и отмытых эритроцитов снижался. Препараты по-разному меняли низкочастотную электропроводность плазмы: АКТГ увеличивал, адреналин не вызывал заметных сдвигов. Высокая частотная электропроводность в обоих случаях увеличивалась. Каждый из препаратов ускорял течение стрижки.

При комбинированном введении адреналина и АКТГ в основном проявлялся эффект адреналина, в то время как действие АКТГ сглаживалось.

Увеличение частотной электропроводности, снижение электрического заряда неотмытых и отмытых эритроцитов, ускорение течения стрижки подчеркивает, что гормоны коры надпочечников принимают непосредственное участие в регуляции водно-электролитного и обменно-энергетического состояния организма. Малые и большие мицеллы плазмы, находящиеся частично в связанном состоянии, становятся энергетически более активными, что приводит к их «избытку» в жидкой фазе.

Как видим, вызванная гормонами стимуляция обменных процессов, способствуя экстремному энергетическому обеспечению усиленно функционирующих отдельных физико-химических систем, имеет в основном адаптивный характер. Важную роль играют два главных механизма интеграции — гормональный и нервная система.

Институт психиатрии
им. М. М. Асатиани
МЗ ГССР

(Поступило 2.9.1971)

ბიოფიზიკა

მ. ჯინჭარაძე, ნ. მახარაშვილი, თ. გამთელიძე

ზოგიერთი ჰორმონალური პრეპარატის გავლენა ძალის სისხლის ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე

რეზიუმე

შესწავლილია სხვადასხვა ჰორმონალური პრეპარატის (ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის, ადრენალინის, ტესტოსტერონის და ესტრონის) მცირე და დიდი დოზების გავლენა სისხლის ფიზიკურ-ქიმიურ მაჩვენებლებზე (17-ოქსიკორტიკოსტეროიდისა და ნიკოტინამიდის ცვლაზე სისხლის სტრიქციულ და კონდუქციურ მაჩვენებლებზე).

მიღებული გამოკვლევებით ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის, ტესტოსტერონის მცირე და დიდი დოზები, ესტრონის მცირე დოზა იწვევს სისხლში 17-ოქსიკორტიკოსტეროიდების რაოდენობის მომატებას, ხოლო ადრენალინის მცირე და ესტრონის დიდი დოზები — დაკლებას.

ნიკოტინამიდის, ტესტოსტერონისა და ესტრონის დიდი და მცირე დოზები სისხლში იწვევენ ნიკოტინამიდის რაოდენობის დაკლებას. პლაზმის ელექტროგამტარობა ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის მოქმედებით იზრდება. ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონი და ადრენალინი აჩქარებს სტრიქციის მიმდინარეობას.

BIOPHYSICS

M. M. JINCHARADZE, N. P. MA HARASHVILI,
T. Sh. GAMTSEMLIDZE

ON THE INFLUENCE OF SOME HORMONAL PREPARATIONS
ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL INDICES OF THE
DOG'S BLOOD

Summary

The influence of different hormonal preparations, such as the adrenocorticotrophic hormone, adrenaline, small and large doses of testosterone and estrone on the physical and chemical indices of blood was studied.



Experiments show that the adrenocorticotrophic hormone, large and small doses of testosterone, and small doses of estrone led to an increase of the amount of 17-oxycorticosteroids in the dog's blood. Small doses of adrenaline and large doses of estrone brought about a reduction of the amount of free 17-oxycorticosteroids in the blood.

Both large and small doses of testosterone and estrone lowered the amount of nicotinamide in the dog's blood.

The adrenocorticotrophic hormone led to an increase of electroconductivity of the blood plasma. Adrenaline and the adrenocorticotrophic hormone caused acceleration of the stricture process.

С. В. ДУРМИШИДЗЕ (академик АН ГССР), А. Н. СОПРОМАДЗЕ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛЕЙКОЦИАНИДИНА И ЛЕЙКОДЕЛЬФИНИДИНА ИЗ СЕМЯН ВИНОГРАДА СОРТА САПЕРАВИ

Лейкоантоцианидины (флаван-3, 4-диолы) принадлежат к тем группам флаваноидных соединений, которые, несмотря на широкое их распространение в растительном мире, сравнительно мало изучены. Не установлена еще полностью стереохимическая конфигурация этих соединений, неизвестны их физиолого-биохимическая функция и роль в общем метаболизме растений. Все это касается и лейкоантоцианидинов винограда, химическое и биохимическое исследования, которых, в сущности, находятся в начальной стадии [1—4].

Целью нашей работы являлась идентификация лейкоантоцианидинов из семян винограда, в частности сорта Саперави (*Vitis vinifera* L.).

Из семян винограда сорта Саперави был получен суммарный препарат флаванов (лейкоантоцианидины + катехины) путем экстракций водным этилацетатом и осаждения при помощи хлороформа. Лейкоантоцианидины были выделены и идентифицированы в виде соответствующих антоцианидинов (А, В, С), полученных путем нагревания препарата в п-бутанол-НСI [5, 6].

Раствор антоцианидинов, полученный из соответствующих лейкоантоцианидинов, наносили в виде полос на препаративную хроматографическую бумагу ватман № 3, предварительно промытую 2NНСI и дистиллированной водой [7], и хроматографировали в форестале (уксусная кислота-НСI-вода — 30:3:10) [6]. Полосу А выделили в виде чистого элюата. Элюцию проводили в 0,1% НСI-метаноле при температуре +2 — +4°C в темноте. Элюат фильтровали в стеклянном фильтре № 3. Полосу В элюировали изо-амиловым спиртом при температуре +2 — +4°C в темноте. Элюат фильтровали, концентрировали в вакууме при 50—55°C до сухого остатка и высушивали в вакуум-эксикаторе над Р₂О₅. Получили хроматографически чистый аморфный порошок. Для идентификации антоцианидинов А и В были изучены спектры поглощения в ультрафиолетовой и в видимой областях, значение R_f в разных растворителях и продукты щелочной деградации.

Спектры поглощения записывали в 0,1% НСI-метаноле на спектрофотометре СФ-4А [8]. Батохромный сдвиг изучали при добавлении безводного 5% АIСI₃ [9], приготовленного в этом же растворе [8].

Значения R_f определяли в 3—4 разных растворителях [6, 10]. Щелочную деградацию проводили в 2N водном растворе едкого натрия в атмосфере азота на кипящей водяной бане в течение 1 часа [8]. Полученный раствор подкисляли. Продукты щелочной деградации экстрагировали серным эфиром и изучали методом хроматографии на бумаге. Для сравнения использовали аутентичные ароматические кислоты и флороглюцин. Проявителем служил диазотированный р-натроани-

Идентификация автоцианидинов А и В

Автоцианидины	Максимум поглощения, мкм		Батхромный сдвиг $\Delta\lambda$, мкм	Значения R_f в разных растворителях				Окраска на хромато-рамме		Продукты щелочной деградации	Значения R_1		Окраска с диа. озитированным р-нитроанилином	
	λ_1	λ_2		Форе-тал	Муревина в к-та-НСl-вода (5:2:3)	п-бутанол-2:Н ₂ O (1:1, верхний слой)	п-бутанол-уксусная к-та-вода (4:1:5, верхний слой)	при дневном свете	в УФ		1-бутанол-уксусная к-та-вода (4:1:5, верхний слой)		+ H ₂ CO ₃	+ Na ₂ CO ₃
											15% уксусная к-та			
А	276—278	546	24	0,33	0,10	0,13	—	Розоват-сиреневат	Розовато-сиреневая	—	—	—	—	
Аутентичный дельфинидин, описан Харборна [10]*	277	546	23	0,32	0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	
В	270—276	535—540	15—20	0,50	0,15	0,76	0,59	Розоват	Бледно-розоват	Флороглюцин Аутентичный флороглюцин Ароматическая к-та	0,67 0,69 0,81	0,71 0,68 0,67	Красноватая Красноватая Желтая	Коричневая Коричневая Голубовато-серая
Аутентичный цианидин**	274—278	535—540	15—18	0,9	0,15	0,70	0,59	Розоват	Бледно-розоват	Аутентическая ротокагехево-к-та	0,81	0,71	Желтая	Голубовато-серая

* Перед хроматографированием в 4:1:5 хроматографическую бумагу промывали 2NH₂ [10].

** Аутентичный цианидин любезно был предоставлен лабораторией проф. М. Н. Запорожского, за что выражаю ему благодарность.

лин [11]. Результаты идентификации антоцианидинов А и В приведены в табл. 1. По данным этой таблицы, антоцианидин А идентифицировали как дельфинидин — продукт превращения соответствующего лейкодельфинидина, а В — как цианидин — продукт превращения лейкоцианидина.

Лейкоцианидин является основным лейкоантоцианидином семени винограда сорта Саперави.

Следует отметить, что недавно Риберио-Гайон в семенах и других частях винограда идентифицировал лейкоцианидин в виде комплексов с катехинами (бифлаваны) [4].

В семени винограда сорта Саперави, как уже отмечалось выше, кроме лейкоцианидина, присутствуют лейкодельфинидин и один неидентифицированный лейкоантоцианидин. Являются ли они мономерами или образуют комплексы — покажут дальнейшие исследования.

Нами было изучено также распределение лейкоантоцианидинов в основных частях (семена, корень-побег, лист) виноградной лозы сорта Саперави.

Лейкоантоцианидины определяли спектрофотометрическим методом [5] по предварительно построенной стандартной кривой для цианидина при $\lambda=550$ мкм (СФ-4А). Результаты приведены в табл. 2. Как видно из данных таблицы, лейкоантоцианидины встречаются во всех частях виноградного растения, но ими особенно богаты семена, виноград и корень виноградной лозы.

Таблица 2

Общее количество лейкоантоцианидинов в основных частях виноградной лозы сорта саперави

Основные части	Лейкоантоцианидин, мг на 1 г абс. сухого материала
Семена (не релые, 15. VII 70)	215,8
Корень	172,9
Побег (1,5-2-мес. чного возраста)	13,1
Лист (этого же побега)	39,6

Было изучено также содержание лейкоантоцианидинов в разных сортах винограда: Ркацители, Цоликаури, Мцване, Горули мцване, Чинури и др. Результаты исследования показали, что сортовая особенность довольно заметно сказывается на общем количестве антоцианидинов. Например, в корнях Чинури их содержится в 2 раза больше, чем в корнях Мцване, а в зеленых побегах Цоликаури — в 3 раза больше, чем в побегах Горули мцване.

Распределение лейкоантоцианидинов между органами виноградной лозы и разница в их содержании в разных сортах винограда указывают, по-видимому, на метаболическую активность лейкоантоцианидинов в растении.

ს. ლურმუშიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ა. სოფრომაძე

ლეიკოციანიდინისა და ლეიკოდელფინიდინის იდენტიფიცირება
 საფერავის ჯიშის ყურძნის (*V. VINIFERA* L.) თესლიდან

რეზიუმე

საფერავის ჯიშის ყურძნის (*V. vinifera* L.) თესლიდან მიღებულია ფლავანების (კატეხინები+ლეიკოანთოციანიდინები) ჯამური პრეპარატი. პრეპარატში შეშავალ ლეიკოანთოციანიდინებიდან იდენტიფიცირებულია ლეიკოციანიდი, საფერავის თესლის ძირითადი ლეიკოანთოციანიდინი და ლეიკოდელფინიდინი, რაც თესლში უმნიშვნელო რაოდენობითაა. შესწავლილია ლეიკოანთოციანიდინების განაწილება სხვადასხვა ჯიშის ვაზის ძირითად ორგანოებში.

BIOCHEMISTRY

S. V. DURMISHIDZE, A. N. SOPROMADZE

IDENTIFICATION OF LEUCOCYANIDINS AND LEUCODELPHYNIDINS
 IN *SAPERAVI* (*VITIS VINIFERA* L.) SEEDS

Summary

A total preparation of flavans (leucoanthocyanidins, catechins) has been obtained from the seedlings of *Saperavi* grapevine (*V. vinifera* L.). Among three leucoanthocyanidins of the preparation, leucocyanidin, (an essential leucoanthocyanidin in *Saperavi* grape seeds) and leucodelphynidin (contained in small quantities in seeds,) have been identified. Leucoanthocyanidin content has been studied in different parts of *Saperavi* (seeds, roots, shoots, leaves).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. D. Somaatmadja, J. J. Powers, R. Wheeler. Am. J. Enol. Viticult., 16 1965, 54—61.
2. V. L. Singleton, D. E. Draper and J. A. Rossi. Am. J. Enol. Viticult., 17 1966, 206—217.
3. M. A. Joslyn, H. F. K. Dittmar. "Mitt. Klosterneuburg", 17, N. 2, 1967.
4. P. Ribereau-Gayon, J. Ci. Milhe. C. R. Acad. Sciences, t. 268, N. 3, 1969, 1813—1815.
5. T. Swain, W. E. Hillis J. Sci. Food Agric., 10, 1959, 63—68.
6. Bathe-Smith. The Biochemical Journal, 58, 1954, 122.
7. J. B. Harborne. Comparative Biochemistry of the Flavonoids. London and New York, 1967.
8. B. H. Koeppe n, O. S. Basson. Ph tochemistry, v. 5, 1, 1966, 183—187.
9. J. B. Harborne. The Biochemical Journal, v. 70, 1, 1958, 22—28.
10. J. B. Harborne. J. of Chromatography, v. 1, 1958, 473—488.
11. T. Swain. The Biochemical Journal, v. 53, 2, 1953, 200—208.

О. Т. ХАЧИДЗЕ, И. А. МАТИКАШВИЛИ

ФРАКЦИОННЫЙ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ КОРНЕЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 24.6.1971)

Установлено, что в корнях виноградской лозы происходит биосинтез аминокислот [1, 2]. О синтетических функциях корневой системы судят по анализу пасоки, которая особенно интенсивно выделяется весной во время плача. В пасоке винограда из азотистых веществ, кроме аминокислот, обнаружены пептиды [3], белки [4] и ферментативная активность [5, 6]. Эти данные показывают, что в корнях винограда происходит сложный обмен азотистых веществ.

Белки корней, как и других вегетативных органов виноградской лозы, изучены недостаточно, по сравнению со свободными аминокислотами.

В настоящей статье представлены полученные нами результаты по фракционному и аминокислотному составу белков корней двух сортов винограда — Ркацители и Саперави.

Для анализа мы брали корни диаметром 1—2 мм из нормально развитых в естественных условиях плодоносящих лоз в трех фазах вегетации: до начала цветения, в периодах роста ягод и технической зрелости.

Выделение белковых фракций проводили по А. Рипа и М. Гейдану [7]. Корни промывали водой, растирали жидким азотом и обрабатывали ацетоном для удаления фенольных веществ, после чего получали водорастворимые, солерастворимые и щелочерастворимые фракции. Белки осаждали трихлоруксусной кислотой (конечная концентрация 5%). Осадок промывали 5% ТХУ, смесью спирт-хлороформ-серный эфир (2:2:1), 96% спиртом, эфиром и высушивали. Гидролиз белка проводили в NHCl в запаянных ампулах в течение 24 часов, при t 110°C. Соляную кислоту упаривали на роторном испарителе, остаток растворяли в 10% изопропиловом спирте.

Аминокислотный состав гидролизатов этих фракций проводили методом бумажной хроматографии, применяли хроматографическую бумагу марки М, предварительно промытую раствором трилона Б. Растворителем служила смесь *n*-бутилового спирта, ледяной уксусной кислоты и воды в двух соотношениях: 40:10:50 и 40:15:5, каждую смесь пропускали по 3 раза. Количественное определение отдельных аминокислот проводили по Ж. В. Успенской и В. Л. Кретовичу [9].

Количество белка в образцах определяли методом Лоура [8].

Фракционный состав белков корней винограда и его изменение по фазам вегетации отражены в табл. 1. Эти данные показывают, что в корнях винограда щелочерастворимая фракция составляет свыше 50% от всего белка. В самом меньшем количестве содержится солерастворимая фракция.

Сорта винограда	Дата	Фракционный состав белков, % от общего количества				
		Водорастворимая	Соле-растворимая	Растворимая в 0,2% NaOH	Растворимая в 2,0% NaOH	Щелочерастворимых фракций
Ркацители	2/VI	14,2	10,8	30,0	45,0	75,0
	10/VI	10,8	8,8	69,0	11,4	80,4
	2/IX	34,7	10,0	26,0	27,8	55,3
Саперави	2/VI	16,0	6,7	32,8	55,5	88,3
	10/VI	13,6	5,5	70,8	10,1	80,9
	2/IX	22,1	5,3	20,5	52,1	72,6

Таблица 2

Аминокислотный состав белков корней виноградной лозы (щелочерастворимая фракция)

Аминокислоты	Соержание в гидролизате белка, %					
	2/VI		10/VI		2/IX	
	Ркацители	Саперави	Ркацители	Саперави	Ркацители	Саперави
Цистин	6,1	4,8	7,2	6,3	8,1	7,7
Лизин	3,5	3,7	3,6	3,9	3,3	3,6
Гистидин	5,2	4,7	4,6	5,5	4,6	5,0
Аргинин	2,7	2,5	2,9	2,7	2,6	2,5
Аспарагиновая к-та	9,2	9,6	8,5	8,9	9,1	9,3
Серин	2,9	2,1	2,6	2,4	2,9	2,7
Глицин	7,3	7,5	7,7	7,5	8,1	8,3
Глутаминовая к-та	10,0	10,3	10,0	10,5	10,6	10,9
Треонин	4,5	4,2	4,9	4,7	5,6	5,1
Аланин	10,6	8,8	10,8	10,1	10,2	10,3
Пролин	2,9	3,3	3,6	3,8	3,0	3,6
Тирозин	2,8	2,5	2,8	2,3	2,3	2,5
Метионин	1,7	2,1	1,2	1,9	1,3	1,8
Валин	10,2	9,8	10,9	10,3	10,0	9,9
Фенилаланин	7,9	8,8	8,1	8,7	6,8	7,1
Лейцин	11,0	10,5	9,9	10,3	10,5	10,8

Фракционный состав белков корней заметно изменяется по фазам вегетаций. Относительное содержание водорастворимых белков в период роста ягод уменьшается, затем снова возрастает, в период технической зрелости оно максимально. Относительное содержание соле-растворимой фракции белков по фазам вегетации так резко не изменяется.

Среди щелочерастворимых фракций самое высокое относительное содержание растворимой в 0,2% NaOH фракции наблюдается в период роста ягод. В этой фазе растворимая в 2% щелочи фракция содержится почти в том же количестве, что и водорастворимая фракция.

В табл. 2 дан аминокислотный анализ щелочерастворимых фракций белков корней виноградной лозы. Во всех фазах вегетации в гидролизатах белков корней винограда высоким относительным содержанием выделяются лейцин, глутаминовая кислота, аланин, аспарагиновая кислота, валин и фенилаланин. Низким относительным содержанием характеризуются метионин, серин, тирозин, аргинин. Резкого измене-

ნია ობსოლუტური სოფრდუბრუბი ოფოდილბუბი ამინოკისლბუბი ობ ფაზამ ნე ნაბლბუბდბუბ.

იზუბრუბი ფიზიკო-ხიმიკბუბი სოფრდუბრუბი ინდივიდუალბუბი ბლბუბი კორბუბი ნი დრუბი ობრანბუბი ვინობრდუბრუბი ლბუბი ბუბლბუბი ობსოლუტური ნაშეგო დალბუბი ობსოლუტური იზბუბრუბი.

აკადემია ნაუბი გრუბინსკიი სსრ
 ინსტიტუბი ბიოხიმიი რბუბნი

(ობსუბილბუბი 25.6.1971)

ბიოქიმიი

ო. ხახიძე, ი. მათიკაშვილი

ბაზის ფბსკვბის ცილბუბის ფრბკციბული დბ ამინობმბბკვბური
 უბბბდბბნლბბბ

რ ბ ი ბ მ ე

ვბზის ობი ჭიზის—რბკწიბელისბ და სბფრბრბვის ფბსკვბიდან ბეგბტბკციის ბ ფბზბში გბმბოფბილია წყბლბში ხსნბდი, მბრბლბში ხსნბდი, 0,2%- ბ ნბოჰ-ში და 2,0%-იბნ ნბოჰ-ში ხსნბდი ცილბუბის ფრბკციბები. ფბსკვბის ცილბუბის ბირბბბბდ ნბწილს ბუბბბში ხსნბდი ფრბკციბები წბრბმბბდბგბნბნ. ყველბზე მბკბრე რბბდბნობბბი მბბბლბში ხსნბდი ფრბკციბა ბლმბჩნბდა. წყბლბში ხსნბდი ფრბკციბა გბნსბკუბბრბბბბბ მბკბრე რბბდბნობბბი მბრცვლის ზრდის ბერბბბდბბბ.

შბსწბვლილია ბუბბბში ხსნბდი ცილბუბის ამინობმბკვბური შბმბდბგბნლბბბ, ცილბუბის ბბდრბლიზბბბბში შბფბრდბბბბბბი ოდბნობბბი ყველბზე მბტი ბლმბჩნბდა ლეიბინი, გლუბბბინის მბკვბ, ბლბნბნი, ვბლინი, ბსბბრბგბინის მბკვბ, ზბლბ მბკბრე რბბდბნობბბი—მბბბბბბბნი, ბბრბზბბბნი, სერბბნი, ბრგბბბბნი. შბსბმბჩნბბბი ცვლილბბბბი ცბლბკბულ ამინობმბკვბბბბ შბფბრდბბბბბი შბმბკვბლბბის მბბრბვ ვეგბტბკციის ფბზბბის მბხბდბბბი ბრ ბლბბბბბბბ.

BIOCHEMISTRY

O. T. KHACHIDZE, I. A. MATIKASHVILI

FRACTIONAL AND AMINO ACIDIC COMPOSITION OF GRAPE-VINE ROOT PROTEINS

Summary

Water-soluble, salt-soluble, 0.2% NaOH and 2.0% NaOH soluble protein fractions have been isolated from the roots of two vine grades of var. *Rkatsiteli* and var. *Saperavi* vine roots in three vegetation phases. Alkali-soluble fractions constitute the major part of vine root proteins.

The amino-acidic composition of alkali-soluble fraction has been studied. A relatively larger amount of glutamic acid, leucine, alanine, valine, asparagic acid has been found in protein hydrolyzates. Methionine, tyrosine, serine and arginine have been detected in a smaller quantity. No appreciable changes have been observed in the relative content of individual amino acids according to vegetation phases.

წიგნობები — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. В. Дурмишидзе, О. Т. Хачидзе. Сообщения АН ГССР, 24, № 5, 1960.
2. К. D. Stoev, S. I. Dobрева, G. Wosteninez. *Vitis*, 5, № 4, 1966, 265.
3. О. Т. Хачидзе. Сб. «Биохимия растений», Институт биохимии растений, т. 1. Тбилиси, 1971.
4. С. А. Марутян, А. Д. Дограмаджян. ДАН СССР, т. 192, № 1, 1970, 223.
5. Э. С. Авунджян, С. А. Марутян, А. Д. Дограмаджян, Ж. А. Петросян. Физиология растений, т. 14, вып. 3, 1967, 405.
6. О. Т. Хачидзе, Ц. Г. Дзоценидзе. Сообщения АН ГССР, XXXVI, № 2, 1964, 339.
7. А. Рипа, М. Гейдан. Изв. АН Латв. ССР, № 8(205), 1964, 69.
8. Дж. Бейли. Сб. «Методы химии белков». М., 1965, 265.
9. Ж. В. Успенская, В. А. Кретович. Сб. «Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот в растениях». М.—Л., 1962.

Д. Ш. УГРЕХЕЛИДZE, А. Н. ДЖИКИА

БЕНЗОЛГИДРОКСИЛАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ О-ХИНОИДНЫЕ СТРУКТУРЫ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 25.6.1971)

О способности высших растений усваивать и превращать бензол стало известно лишь недавно [1—4]. Исследование продуктов ферментативного окисления меченого 1—6C¹⁴-бензола гомогенатами растительных тканей показало, что биологическое окисление бензола протекает по схеме [5] бензол → фенол → пирокатехин → о-бензохинон → муконовая кислота → CO₂ и углеродный скелет бензола включается в общий метаболизм клетки через муконовую кислоту [2, 3].

Энзиматические механизмы, обуславливающие процесс гидроксилирования бензола в тканях высших растений, не известны. Настоящая статья посвящается вопросу выявления окислительной системы, обуславливающей гидроксилирование бензола в растительных тканях.

На первом этапе работы в этом направлении мы должны были выяснить участвуют ли в процессе гидроксилирования бензола окислительные ферменты растительной клетки, субстратом которых являются фенолы, в частности полифенолоксидаза и пероксидаза.

Наши эксперименты показали, что ацетоновые препараты различных органов растений (листья и корни гороха и кукурузы, листья чая, виноградной лозы, айвы, яблони и клена, кожура зеленых плодов грецкого ореха) окисляют радиоактивный 1—6C¹⁴-бензол до C¹⁴O₂. При этом в составе реакционной смеси меченый фенол не обнаруживается или же обнаруживается в виде следов, не поддающихся идентификации.

При инкубировании меченого бензола с суммарным ферментным препаратом из корней гороха также происходит его окисление до C¹⁴O₂. Процесс окисления бензола ингибируется диэтилдитиокарбаматом и п-хлормеркурибензоатом. Способность ферментного препарата окислять бензол до CO₂ меняется соответственно с изменением его полифенолоксидазной активности (см. таблицу).

Ферментная система	Поглощение O ₂ за 60 мин (30 мг белка, субстрат—пирогалл ол)	Радиоактивность CO ₂ им /мин на 1 г (5 г белка, субстрат—1—6C ¹⁴ -бензол)
Суммарный ферментный препарат из корней гороха, фосфатный буфер, рН 7,0	310 290 190 40	870 660 400 0—20

Эксперименты над пероксидазой показали, что система пероксидаза-перекись водорода окисляет меченый бензол с образованием C¹⁴O₂. Следует отметить, что окисление бензола до CO₂ происходит



также под влиянием самой перекиси водорода, однако в этом случае интенсивность процесса значительно ниже.

На основе вышеизложенных данных можно предположить, что в процессе окисления бензола в растительной клетке участвуют пероксидазная и полифенолоксидазная системы.

Исследованием процесса окисления бензола суммарным ферментным препаратом из корней гороха обнаружено, что предварительное добавление в реакционную среду каталазы, разлагающей перекисные формы, фактически не снижает окисляющую способность препарата. Интересно отметить, что применение для разложения перекиси вместо каталазы коллоидального палладия незначительно снижает способность ферментного препарата окислять бензол. Следовательно, согласно приведенным экспериментальным данным, бензолокисляющая способность суммарного ферментного препарата не обусловлена функционированием системы перекись-пероксидаза.

В широком спектре действия окислительной системы *o*-дифеноло-дифенолоксидаза [6] гидроксиланной функции этой системы уделяется значительное место [7—9]. В этом аспекте мы решили исследовать возможность гидроксилирования бензола *o*-хинонами.

Эксперименты показали, что тетрахлор-*o*-бензохинон гидроксилирует бензол с образованием фенола, при этом процесс гидроксилирования значительно ускоряется солнечным светом. Следует отметить, что вопросом фотоокисления ароматических углеводов в присутствии антрахинона химики заинтересовались давно [10—12]. В частности, было установлено, что в условиях фотоокисления ароматических углеводов в присутствии антрахинона происходит окисление боковой алифатической цепи углеводорода с образованием соответствующей ароматической кислоты [10], однако вопрос гидроксилирования ароматических углеводов не был затронут.

Проведенные нами опыты по окислению бензола *o*-бензохиноном выявили, что этот хинон гидроксилирует бензол с образованием фенола. Аналогичные результаты были получены и в случае хинона, синтезированного дегидрированием кверцетина.

Полученные данные свидетельствуют о том, что соединения, содержащие *o*-хиноидную группировку, способны гидроксилировать бензол в фенол. Можно думать, что гидроксилирование бензола в растительных тканях происходит именно под влиянием окислительных систем, содержащих *o*-хиноидные структуры.

В экспериментах мы пользовались меченым $1-6\text{C}^{14}$ -бензолом удельной радиоактивностью 2,4 мк/мл. Отсчет радиоактивности происходил на торсионном счетчике 25 БЛФ эффективностью 10,1%. Суммарный ферментный препарат получали из корней гороха (гомогенизация в присутствии капронового порошка; извлечение белка 10^{-3} М раствором цистенна, приготовленного на 0,1 М фосфатном буфере, рН 7; четырехкратное переосаждение суммарного белка ацетоном; диализ против дистиллированной воды). Применяли готовые препараты пероксидазы (из хрена) и каталазы (из печени быка) фирмы «Реал». Полифенолоксидазную активность суммарного ферментного препарата определяли манометрически.

Тетрахлор-*o*-бензохинон был синтезирован по известной методике [13]. Окисление бензола тетрахлор-*o*-бензохиноном: к сухому бензолу (0,1 М) прибавляли 10^{-4} М хинона, выдерживали 2 часа, бензол упаривали на ротационно-вакуумном испарителе, остаток хроматографировали на тонком слое Al_2O_3 (диэтиловый эфир-петролейный эфир

5:1, проявитель — диазотированная сульфаниловая кислота). Обнаружили фенол.

Окисление бензола о-бензохиноном или хиноном, полученным из кверцетина: в сухом бензоле дегидрировали пирокатехин (0,01 M) или кверцетин (0,01 M) свежесажженной Ag_2O (полученной из 0,04 M нитрата серебра) в течение 2 часов, далее реакционная смесь обрабатывалась по вышеприведенной схеме. Обнаружили фенол.

Выделение из реакционных смесей фенола происходило методом препаративной тонкослойной хроматографии на Al_2O_3 . Идентификацию фенола проводили химическими (перевод в трибромфенолбром с идентификацией последнего) и спектральными (ИК-спектры снимались на спектрометре UR-10, УФ-спектры — на спектрофотометре Spcocard UF vis) методами.

Академия наук Грузинской ССР

Институт биохимии растений

(Поступило 25.6.1971)

ბიოქიმიკა

დ. შერეხელიძე, ა. ჯიქია

ორთო-ჰინოიდიური სტრუქტურების შემცველი ჟანგბოთი სისტემების ბენზოლ-ჰიდროქსილაზური აქტივობა

რ ე ი უ მ ე

მცენარეული ქსოვილების პეროქსიდაზური და პოლიფენოლოქსიდაზური ჟანგბოთი სისტემები ჟანგავენ რადიოაქტიურ ბენზოლს ნახშირორჟანგამდე. მოდელური სისტემების გამოყენებით (ტეტრაქლორ-ო-ბენზოქინონი, პიროკატეხინი — Ag_2O , კვერცეტინი — Ag_2O) დადგენილია, რომ ორთო-ჰინონები ახდენენ ბენზოლის ჰიდროქსილირებას ფენოლის წარმოქმნით. გამოთქმულია მოსაზრება, რომ ბენზოლის ჰიდროქსილირება უმადლეს მცენარეთა ქსოვილებში ხორციელდება ორთო-ჰინოიდიური სტრუქტურების შემცველი ჟანგბოთი სისტემების საშუალებით.

BIOCHEMISTRY

D. Sh. UGREKHELIDZE, A. N. JIKIA

BENZENE HYDROXYLASE ACTIVITY OF OXIDIZING SYSTEMS CONTAINING O-QUINOID STRUCTURES

Summary

It is shown that polyphenoloxidase and peroxidase oxidizing systems of vegetable tissues oxidate labelled radioactive benzene to carbonic anhydride. It is also shown that ortho-quinones hydroxylate benzene to phenol by means of mode oxidizing systems (tetrachlor-O-benzoquinone, pyrocatechol- Ag_2O , quercetin- Ag_2O). It is suggested that the hydroxylation of benzene in tissues of higher plants occurs through oxidizing systems containing O-quinoid structures.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. В. Дурмишидзе, Д. Ш. Угрехелидзе. Сообщения АН ГССР, 45, № 3, 1967, 613.
2. С. В. Дурмишидзе, Д. Ш. Угрехелидзе. ДАН СССР, сер. биол., 184, № 1, 1969, 228.
3. S. V. Durmishidze, D. Sh. Ugrekheldidze. VI Meeting of the Federation of European Biochemical Societies. Madrid, Abstracts, 1969, 915.
4. E. F. Jansen, A. C. Olson. *Plant Physiol.* 44, 1969, 786.
5. С. В. Дурмишидзе, Д. Ш. Угрехелидзе, А. Н. Джикиа, Д. Ш. Цевелидзе. ДАН СССР, сер. биол., 184, № 2. 1969, 466.
6. П. А. Колесников. Сб. «Фенольные соединения и их биологические функции». М., 1968, 139—145.
7. D. Kertesz, O. Arropardi. *Compt. Rend. Soc. Biol.* 154, № 1, 1960, 81.
8. C. Lacave. *Bull. Soc. Franc. Physiol. Veget.*, 7, № 1, 1961, 48.
9. W. Heimann, St. Andler. *Z. Lebensmittel—untersuch. u.forsch.* 128, № 3, 1965, 154.
10. A. Eckert. *Berichte Dtsch. chem. Ges.*, 58, 1925, 313.
11. H. John. *Berichte Dtsch. chem. Ges.*, 58, 1925, 1563.
12. J. J. Sudborough, H. E. Watson, B. T. Narayanan. *Chem. Zbltt.* 1, 1926, 19.
13. C. L. Jackson, P. W. Carlton. *Am. Chem. J.*, 39, 1908, 493.

Г. П. ГЕЛБАХИАНИ, З. С. ЗЕДАНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ И МОЧИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ НЕФРИТЕ МЕТОДОМ ДИСК ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

(Представлено академиком В. С. Асатиани 12.10.1971)

Изучение состояния белкового обмена имеет большое значение в течение и прогнозе хронического нефрита. Белки сыворотки крови изучали в полиакриламидном геле (диск электрофорез).

Диск электрофорез мы проводили по методу Б. Девиса [1, 2]. Пользовались набором гель электрофореза фирмы «Реаналь». После проведения электрофореза трубочный гель резали по отдельным дискам, спектрофотометрировали и выводили г% соотношения отдельных фракций белков. Для электрофореза белков мочи проводили диализ суточной мочи и концентрировали ее под током холодного воздуха. После диализа осмолярность мочи уменьшалась в 10 раз, а удельная электросопротивляемость возрастала. Расчеты и статистическую обработку проводили электронно-вычислительной машиной «Гелати-3».

Наблюдения проводились над 34 большими хроническим нефритом с разной степенью гипопроteinемии. Для уточнения нормальных величин белковых фракций было изучено 50 практически здоровых лиц. Количество белковых фракций в норме в отдельных случаях колебалось от 18 до 23. Такое колебание зависит от строения белковых фракций и в основном от генетических вариаций гаптоглобулинов [1, 2].

Хронические нефриты на нашем материале протекали с выраженной гипопроteinемией (I группа) и на сравнительно нормальных цифрах общего белка (II группа). В первой группе содержание общего белка в среднем равняется $5,19 \pm 0,26$ г%. В этой группе преальбуминовая фракция диск электрофореграммы особых изменений не претерпевает. Как в норме, так и в патологии имеются большие отклонения от средних величин. При хроническом нефрите первая фракция преальбуминов в среднем равняется $0,18 \pm 0,04$ г%. Внимание привлекают резкие изменения этой фракции белков от 0,06 до 0,35 г%. Можно предполагать, что содержащийся в этой фракции триптофан находится в разных количествах при хроническом нефрите. Также нужно отметить, что мы находили значительное колебание этой фракции в норме у практически здоровых лиц ($0,15 \pm 0,03$ г%). При хроническом нефрите во второй группе, где средние показатели общего белка составляют $6,65 \pm 0,08$ г%, содержание первой фракции преальбуминов в среднем равняется $0,15 \pm 0,04$ г%. На нашем материале в отдельных случаях как в норме, так и в патологии, получены большие колебания преальбуминовых фракций.

Альбуминовая фракция в диск электрофореграмме дает определенные сдвиги: в первой группе она резко понижается и составляет $2,18 \pm 0,39$ г%. Во второй группе она тоже понижена и достигает



$3,57 \pm 0,31$ г%. В постальбуминовой фракции внимание привлекает количественное повышение белков. В первой группе хронического нефрита с гипопротейемией содержание первой постальбуминовой фракции в среднем равняется $0,15 \pm 0,03$ г% (в норме $0,15 \pm 0,02$ г%); во второй группе хронического нефрита она составляет $0,24 \pm 0,05$ г% (в норме $0,18 \pm 0,02$ г%). Содержание второй постальбуминовой фракции в первой группе больных в среднем равняется $0,27 \pm 0,06$ г%, а во второй группе $0,22 \pm 0,5$ г%. Интересно сравнение отдельных больных при понижении первой и второй постальбуминовых фракций. В этих группах больных хроническим нефритом имеются третья, а иногда и четвертая фракции, за счет которых суммарное количество постальбуминовых фракций повышается.

Значительную диссоциацию претерпевает трансферриновая фракция в диск электрофореграмме. В первой группе больных хроническим нефритом происходит повышение трансферрина и достигает $0,35 \pm 0,08$ г% (в норме $0,27 \pm 0,02$ г%). Во второй группе происходит еще более значительное повышение трансферриновой фракции и она равняется $0,42 \pm 0,04$ г%. Можно предполагать, что при хроническом нефрите эта фракция имеет определенное значение в развитии анемического синдрома. При хроническом нефрите у больных первой группы в преобладающем числе случаев трансферин ниже по сравнению с больными второй группы.

Как отметили выше, большой интерес представляют гаптоглобулиновые фракции. Мы рассчитывали суммарное количество медленнодвижущихся и быстро движущихся гаптоглобулиновых фракций. Как видно из нашего материала, количество дисков гаптоглобулиновых фракции при хроническом нефрите увеличивается и колеблется от 8 до 12 фракций. Если учесть, что в норме это количество колеблется от 6 до 10 фракций, в общем можно говорить о повышении гаптоглобулиновых дисков. Быстро движущиеся фракции гаптоглобулинов в среднем составляют в первой группе $0,56 \pm 0,10$ г% (в норме $0,40 \pm 0,04$ г%), во второй группе $0,39 \pm 0,07$ г%. Медленно движущиеся фракции в первой группе составляют $0,65 \pm 0,11$ г% (в норме $0,47 \pm 0,05$ г%); во второй группе $1,04 \pm 0,08$ г%. Как видно, повышаются быстро движущиеся фракции в первой группе хронического нефрита. Медленно движущиеся фракции повышаются у больных как первой, так и второй группы. Особенно наглядно повышаются медленно движущиеся фракции гаптоглобулинов у больных второй группы (в два раза по сравнению с нормой). Предпоследняя фракция диск электрофореграммы S альфа 2-глобулин при хроническом нефрите у первой группы больных повышается и достигает $0,30 \pm 0,03$ г% (в норме $0,20 \pm 0,02$ г%); у второй группы больных она составляет $0,18 \pm 0,03$ г%. При хроническом нефрите особых изменений β 1-липопротеиды не претерпевают и составляют $0,24 \pm 0,03$ г% (в норме $0,21 \pm 0,03$ г%).

Изучение белков мочи при хроническом нефрите имеет большое значение для оценки диспротеинемии. В полиакриламидном геле нами получены 12—14 белковых фракций. В суточном количестве мочи мы определяли общее количество белков и рассчитывали потерю белка за 24 часа. Преальбуминовая фракция в среднем составляет $0,16 \pm 0,08$ г%. В зависимости от потери общего количества белка альбуминовая фракция колеблется в пределах $0,20 \pm 3,23$ г%. Содержание постальбуминовой первой фракции равняется $0,25 \pm 0,09$ г%, второй — $0,28 \pm 0,06$ г%. Трансферриновая фракция в среднем составляет $0,27 \pm 0,07$ г%. Суммарное количество быстро движущихся гаптоглобулиновых фракций в среднем составляет $0,27 \pm 0,08$ г%; медленно дви-

жущихся — $0,21 \pm 0,09$ г%, S альфа 2-глобулины $0,09 \pm 0,04$ г%,
 β 1-липопротеиды $0,14 \pm 0,09$ г%.

Таким образом, с помощью диск электрофореза нами при хроническом нефрите выявлены определенные нарушения белкового обмена. Определенные сдвиги нами наблюдались в альбуминовой фракции, где гипопротенемия находится в прямой зависимости от гипоальбуминемии.

Важное значение по нашим данным имеет трансферриновая фракция белков, где мы отмечали ее повышение как при гипопротенемии, так и во время сравнительной нормопротенемии. В последних случаях хронического нефрита мы наблюдали более резкое повышение трансферрина. Отмеченное можно связать как с процессами нарушения всасывания в желудочно-кишечном тракте, так в основном и с нарушением обмена трансферрина и ферритина в печени. Можно предположить, что в начале патологического процесса увеличивается синтез трансферрина в печени, но с углублением развития хронического нефрита он незначительно понижается.

Значительные изменения получены во фракциях медленнодвижущихся гаптоглобулинов, где повышение этих фракций происходит в два раза больше у больных хроническим нефритом на фоне нормопротенемии (при достоверном статистическом уровне $p < 0,001$). При резкой гипопротенемии увеличение этих же фракций выражено не так резко. На нашем материале количество дисков медленнодвижущихся фракций повышается больше, чем быстродвижущихся фракций.

Диск электрофореграммы белков мочи по количеству белковых фракций (диском), независимо от степени протенурии, выявляется одинаково. Количество отдельных белковых фракций в г% находится в связи с высотой протенурии. Альбуминовая фракция диск электрофореграммы резко повышается при высоких цифрах протенурии. Что касается преальбуминовых фракций, они не всегда выявляются при большой протенурии. Постальбуминовые фракции больше связаны с альбуминурией и при высоких цифрах альбуминов на диск электрофореграмме особенно увеличивается вторая постальбуминовая фракция.

Трансферриновая фракция выявляется во всех диск электрофореграммах белков и высота этой фракции находится в связи с большой протенурией. Особый интерес представляет изучение медленнодвижущихся и быстродвижущихся фракций гаптоглобулинов. При тяжелых формах хронического нефрита, независимо от степени протенурии, повышается суммарное количество медленнодвижущихся гаптоглобулинов. Можно предположить, что увеличение количества медленнодвижущихся гаптоглобулиновых фракций плохой прогностический показатель. Показатели S альфа 2-глобулиновых и β 1-липопротеиновых фракций белков мочи не увеличиваются при увеличении медленнодвижущихся гаптоглобулинов.

Тбилисский государственный медицинский институт

(Поступило 14.10.1971)

ბიოქიმიკა

ბ. ბაღვაშინი, ზ. ზედაძე

სისხლის შრატისა და შარდის ცილების შემწავლა ქრონიკული ნეფრიტის დროს დისკ ელექტროფორეზის მეთოდით

რეზიუმე

შესწავლილია 34 ავადმყოფი ქრონიკული ნეფრიტით და 50 პრაქტიკულად ჯანმრთელი პირი. გამოვლინებულია სხვადასხვა ფორმები დისპროტეინემიისა ქრონიკულ ნეფრიტის დროს.

45. „მოამბე“, ტ. 64, № 3, 1971

G. P. GELBAKHIANI, Z. S. ZEDANIA

A STUDY OF BLOOD SERUM AND URINE PROTEINS IN CHRONIC
NEPHRITIS BY THE METHOD OF DISC ELECTROPHORESIS

Summary

Blood serum and urine proteins were studied in 34 patients with chronic nephritis and 50 practically healthy persons. The slow haptoglobins were found to be twice the number in patients as compared with the normal protein level.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. L. Ornstein. Ann. N. Y. Acad. Sci., 1964.
2. B. J. Davis. Ann. N. Y. Acad. Sci., 1964.

Э. Г. КИРТАДЗЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕКИСЛОТЫ ДРОЖЖАМИ ПРИ ВТОРИЧНОМ СПИРТОВОМ БРОЖЕНИИ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 15.9.1971)

Исследования последних лет убедительно показали, что основные продукты спиртового брожения, образованные предшествующими генерациями дрожжей, могут усваиваться и преобразовываться дрожжами как этой, так и последующих генераций [1—3].

Изучение превращений основных продуктов брожения представляет особый интерес и при вторичном брожении, так как в этом случае жизнедеятельность дрожжей протекает в среде с повышенным содержанием углекислоты и этилового спирта.

Целью настоящей работы являлось выявление возможностей использования углекислоты дрожжами при вторичном спиртовом брожении.

Вторичное брожение проводилось в приготовленной тиражной смеси. В качестве бродильного агента были использованы винные дрожжи *Sacch. vini* Кахури-7. Радиоактивный углерод добавлялся в тиражную смесь через 24—30 часов с момента посева дрожжей. Анализ шампанского для определения радиоактивности биомассы дрожжей и вина производился по окончании основного брожения — через 3 недели по ранее опубликованной методике [4]. Фракция свободных аминокислот дрожжей получалась экстракцией 80%-ным кипящим этанолом. Гидролиз белков дрожжей проводился в 6 н. HCl в колбе с обратным холодильником в течение 24 часов [5]. Идентифицирование отдельных органических кислот и аминокислот проводилось хроматографией на бумаге с последующей автордиографией. Радиоактивность пятен определялась на сцинтилляционном спектрометре «СЛ-20».

Изучение образования радиоактивных органических кислот при фиксации $C^{14}O_2$ дрожжами показало, что углерод углекислоты участвует в образовании как кислот цикла Кребса, так и таких кислот, как молочная и гликолевая (табл. 1).

Таблица 1

Включение радиоактивного углерода $C^{14}O_2$ в органические кислоты

Объект исследования	Радиоактивность пятен, идентифицированных органических кислот, имп/мин					
	Янтарная к-та	Фумаровая к-та	Яблочная к-та	Гликолевая к-та	Молочная к-та	X
Тиражная смесь к концу брожения	260	60	140	140	160	600



Особенно высоко радиоактивными оказались янтарная и молочная кислоты. Аналогичные результаты были получены при брожении виноградного сока [6]. Известно, что существуют различные пути фиксации CO_2 , среди которых одним из основных является конденсация CO_2 с кетокислотами. Наши данные позволяют предполагать, что при вторичном брожении основным путем включения CO_2 в общем метаболизме клетки является карбоксилирование пировиноградной кислоты. В пользу этого говорят и данные советских и зарубежных ученых, показывающие, что дрожжи содержат β -карбоксилазу и в результате фиксации CO_2 образованная щавелевоуксусная кислота дает начало другим кислотам [6, 7].

В процессе вторичного брожения углерод углекислоты использует также в биосинтезе белковых и свободных аминокислот дрожжей (табл. 2).

Таблица 2
Включение радиоактивного углерода C^{14}O_2 в аминокислоты дрожжей

Объект исследования	Радиоактивность пятен идентифицированных аминокислот, имп/мин											
	Лизин	Аспарагиновая к-та	α -аланин	β -аланин	Метионин	Треонин	Валин	Глутаминовая к-та	Пролин	Тирозин	β -фенил-аланин	Триптофан
Аминокислоты белков дрожжей	2620	2880	240	200	240	2040	740	1740	80	440	640	300
Свободные аминокислоты дрожжей	—	—	—	360	—	—	780	—	—	400	280	—

Как видно из приведенных данных, в результате фиксации и превращения C^{14}O_2 радиоактивными оказались 12 аминокислот белков и четыре свободных аминокислоты дрожжей. Из аминокислот вина метка обнаружена только в валине, причем его радиоактивность больше, чем суммарная радиоактивность всех идентифицированных органических кислот.

Исследованиями, проведенными с пивными дрожжами, было показано, что радиоактивный углерод C^{14}O_2 обнаруживается в основном в глутаминовой и аспарагиновой кислотах белка [7]. В наших опытах с винными дрожжами наиболее радиоактивными в белковых веществах оказались аспарагиновая кислота, лизин, треонин и глутаминовая кислота.

Следует отметить, что углерод углекислоты принимает участие в биосинтезе аминокислот различных семейств: α -кетоглутаровой кислоты (глутаминовая кислота, пролин), пировиноградной кислоты (лизин, аспарагиновая кислота, аланин, метионин, треонин, валин) и пентоз

(тирозин, фенилаланин, триптофан). Очевидно, продукты фиксации CO_2 при биосинтезе кетокислот, оксикислот, других органических кислот и аминокислот подвергаются сложным и разнообразным превращениям.

Академия наук Грузинской ССР
Институт биохимии растений

(Поступило 26.9.1971)

ბიოქიმიკა

მ. კირთაძე

ნახშირორჟანგის შეთვისება საფუძვრების მიერ შემოკლებულ სპირტულ დუღილში

რეზიუმე

საფუძვრები ითვისებენ ნახშირორჟანგს მეორეული სპირტული დუღილის პროცესში და მის ნახშირბადს იყენებენ ორგანული მჟავების, ამინომჟავების, ცილისა და სხვა ნაერთების ბიოსინთეზში.

BIOCHEMISTRY

E. G. KIRTADZE

YEAST CONSUMPTION OF CARBONIC ACID DURING SECONDARY ALCOHOLIC FERMENTATION

Summary

During the process of secondary alcoholic fermentation the carbon of carbon dioxide is incorporated in the yeast biomass. Among the products of C^{14}O_2 fixation and transformation wine organic acids and yeast amino acids appeared to be radioactive.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Я. Веселов, Н. В. Покровская, С. С. Рылкин. Труды ВНИИПП, вып. VI, 1957.
2. С. В. Дурмишидзе. Сообщения АН ГССР, т. XXIV, № 3, 1962.
3. С. В. Дурмишидзе. Труды Тбил. ботан. ин-та АН ГССР, XXII, 1962.
4. Э. Г. Киртадзе. Сообщения АН ГССР, т. XLIX, № 2, 1968.
5. Аналитические методы белковой химии, М., 1963.
6. А. К. Родопуло. Микробиология, 28, № 2, 1959.
7. A. O. M. Stoppani, L. Conches, S. L. S.-Favelukas, F. L. Sacerdote. Biochem. J., 70, 1958.

О. П. БОГДАНОВ

НОВОЕ В РАЗМНОЖЕНИИ РОГАТОЙ ГАДЮКИ (*VIPERA
AMMODYTES TRANSCAUCASIANA* BOULENGER)

(Представлено академиком В. З. Гулисашвили 2.4.1971)

По литературным данным [1—3], рогатая гадюка яйцеживородяща. Молодь в количестве 4—11 штук появляется в сентябре. Длина сегментов достигает 180—190 мм, а вес — 400—1500 мг [3].

Нам удалось наблюдать рождение молодых гадюк в неволе 4 и 5 сентября 1968 г. от самок, отловленных 8 июня 1968 г. в Квемо-Бошури (Горийский район Грузинской ССР).

У первой самки 4 сентября три детеныша появились между 9 и 10 часами. В 10 ч. 5 м. четвертый детеныш показался из анального отверстия и через 40 секунд покинул утробу матери в целом амниотическом мешке и с кровеносными сосудами (аллантаис). Новорожденный 8 минут лежал в оболочке, затем порвал ее и выполз. Через 7 минут ему удалось окончательно оторваться от пупочного стебля. Пятый появился из анального отверстия в 10 ч. 30 м. и одновременно прорвал головой амнион, от которого сразу же отделился. Весь процесс рождения занял всего 3 минуты. Шестой появился в 10 ч. 52 м. и только в 10 ч. 58 м. выпал. Амнион прорвал в 11 ч. 8 м. хвостом и выполз из этого отверстия. Окончательно оторвался от пупочного стебля в 11 ч. 20 м. Седьмой появился в 12 ч. 31 м., выпал в 12 ч. 32 м. и сразу прорвал амнион головой. От пуповины отделился в 12 ч. 34 м. Восьмой появился в 12 ч. 42 м., выпал в 12 час. 44 м., в 12 ч. 48 м. прорвал оболочку амниона и в 12 ч. 49 м. уже оторвался от пуповины.

5 сентября 1968 г. у другой самки родились шесть детенышей между 10 и 12 часами. Приведенные данные показывают, что процесс живорождения может продолжаться несколько часов (до 4 часов). На рождение одной рогатой гадюки с момента ее появления из ануса до освобождения от пупового канатика требуется от 3 до 28 минут. Длина туловища восьми новорожденных от первой самки колебалась от 158 до 168 мм, хвоста — от 20 до 26 мм, т. е. практически не отличалась от размеров, приведенных другими авторами. Однако вес наших экземпляров колебался от 3600 до 5300 мг и в среднем равнялся 4703 мг, т. е. был значительно выше, чем указывает А. Г. Джанашвили [3]. По-видимому, в работу А. Г. Джанашвили вкралась опечатка, ибо не может гадюка размером в 18 см весить менее полграмма.

Шесть новорожденных гадюк от второй самки имели длину туловища от 160 до 155 мм, хвоста от 21 до 24 мм, вес от 4550 до 4920 мг. в среднем 4801 мг.

Кубанский государственный университет

(Поступило 15.4.1971)

ო. ბოგდანოვი

ახალი მონაცემები ცხვირრქოსნანი გველგვისლას (*VIPERA
AMMODYTES TRANSCAUCASIANA* BOULENGER) გამრავლების
შესახებ

რეზიუმე

ჩატარებულია დაკვირვება ორი გველგვისლას ცოცხლადმშობიარობაზე : 1968 წლის 4 და 5 სექტემბერს, მშობიარობის პროცესი გრძელდება 2—4 საათს. გველის ნაშიერის დაბადებას ჭირდება 3-დან 28 წუთამდე. ახალშობილთა ზომა 158—168 მმ-ია, ხოლო წონა—3600—5300 მგ. უკანასკნელი ბევრად ჭარბობს ლიტერატურაში არსებულ მონაცემებს.

ZOOLOGY

O. P. BOGDANOV

NEW DATA ON THE REPRODUCTION OF HORNED VIPER, *VIPERA
AMMODYTES TRANSCAUCASIANA* BOULENGER

Summary

On the 4th and 5th of September, 1968 the author observed the birth of two *Vipera ammodytes*. The delivery lasted from 2 to 4 hours. The birth of one snake requires from 3 to 28 min. The size of the new-borns was from 158 mm to 168 mm, and their weight from 3600 mg to 5300 mg. The latter is far in excess of the respective weights found in the literature.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. С. Хеладзе. Труды ТГУ, т. 40, 1950.
2. А. Г. Джанашвили, Л. Е. Кутубидзе. Определитель пресмыкающихся. Тбилиси, 1952.
3. А. Г. Джанашвили. Животный мир Грузии, т. 3, 1963.

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Д. В. ТАРКАШВИЛИ

СИНТЕЗ РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ ТИПА АУКСИНОВ И
ГИББЕРЕЛЛИНОВ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ
РАЗЛИЧНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

(Представлено академиком Н. Н. Кецохели 15.8.1971)

Работами последних лет было показано, что почвенные микроорганизмы играют большую роль в жизнедеятельности растений, продуцируя физиологически активные вещества [1—5].

Некоторые исследователи именно в этой особенности видят их положительное действие на растения и считают, что в бобовых при отсутствии микроорганизмов рода *Rhizobium* ауксины не образуются [6].

По данным [5], одной из причин стимулирующего эффекта исследованных микроорганизмов является образование ими индолилуксусной кислоты.

Сведения о способностях клубеньковых бактерий синтезировать гиббереллиноподобные вещества незначительны. В отдельных работах сообщается о небольшом содержании этих веществ в выделениях клубеньковых бактерий и то в отдельных штаммах [3, 4].

Вместе с тем, в литературе имеются данные, говорящие о том, что все исследованные почвенные микроорганизмы продуцировали гиббереллины, а некоторые из них не синтезировали ауксиноподобные вещества [7].

Перед нами была поставлена задача изучить синтез ростовых веществ типа гиббереллинов и ауксинов клубеньковыми бактериями различной эффективности, выделенных при различных почвенно-климатических условиях Грузинской ССР, и выявить зависимость между эффективностью клубеньковых бактерий и образованием ими этих веществ.

Для этих целей изучалось более 40 штаммов клубеньковых бактерий фасоли, сои и люцерны. Клубеньковые бактерии культивировались на бобовом отваре с 1% сахарозой. В случае определения ауксинов к экстракту прибавлялся триптофан из расчета 1 мг на 100 мл среды. Для изучения ауксиноподобных и гиббереллиноподобных веществ пользовались 5- (для люцерны и фасоли) и 9-суточной (для сои) культурой.

В таблицах приводятся данные зон хроматограммы, давшие высокие показатели на биологических тестах.

В случае определения гиббереллиноподобных веществ изумрудным свечением отличались зоны с R_f 0,50—0,51 и 0,85—1. Элюаты из этих зон дали высокий проростков гороха. Высокой гиббереллиновой активностью обладали и зоны с R_f 0,32—0,40 и 0,12—0,32, однако эти зоны под УФ не давали свечения.



Как видно из табл. 1 штаммы клубеньковых бактерий различной эффективности сои, фасоли и люцерны не так уж отличаются между собой по интенсивности образования гиббереллинов.

Таблица 1

Синтез физиологически активных веществ типа гиббереллинов клубеньковыми бактериями различной активности

Варианты опыта	Длина проростков гороха, мм				
	Rf	0,12—0,32	0,32—0,40	0,50—0,51	0,85—1,0
221 акт.		41,3±0,7	56,5±1,2	41,6±1,4	86,4±1,5
188 "		40,4±1,6	58,2±1,5	36,2±1,2	89,1±1,0
196 сред.		40,7±0,9	55,8±0,7	44,6±0,5	89,3±1,7
17		45,2±1,6	62,0±1,6	35,5±1,3	80,2±1,2
105 неакт.		42,3±1,2	55,0±1,5	36,2±1,6	85,5±0,9
157		41,0±1,2	64,3±1,1	39,3±1,5	80,5±1,8
Контроль — вода 40,0		<i>Rh. phaseoli</i>			
129 акт.		58,6±1,5	56,8±1,8	42,4±0,9	83,3±1,9
83 "		56,3±2,0	34,2±0,9	31,7±0,4	85,1±1,4
156 сред.		56,1±0,9	35,0±0,8	38,5±2,3	85,4±1,0
184		59,2±1,4	41,4±1,7	40,0±1,9	80,0±1,6
137 неак.		55,3±1,6	39,2±2,2	34,9±1,5	82,3±1,5
9 "		59,1±1,0	40,2±1,5	41,2±1,5	75,8±1,7
Контроль — вода 40,2		<i>Rh. meliloti</i>			
606 акт.		36,2±1,6	56,0±1,2	50,0±1,6	78,2±1,7
600 "		35,8±1,4	62,3±1,6	61,3±1,1	86,3±0,6
646 сред.		39,4±2,5	56,9±1,0	50,4±1,8	80,3±1,2
11 "		38,0±1,2	54,3±1,4	42,3±1,5	86,0±1,2
92 неак.		41,2±0,7	56,4±0,5	40,3±1,3	79,7±0,8
113 "		40,0±1,7	59,1±1,5	41,1±1,6	80,0±1,5
Контроль — вода 38,8		<i>Rh. japonicum</i>			

Для идентификации ауксиноподобных веществ хроматограммы обрабатывались реактивом Сальковского и после проявления рассматривались под УФ. Затем они подвергались цветной реакции. Высокой ауксиновой активностью обладали зоны хроматограммы с Rf 0,16 — 0,35; 0,52—0,68; 0,68—0,80 и 0,80—1,0 (табл. 2).

В литературе имеется указание, что клубеньковые бактерии люцерны ауксиноподобных веществ не синтезируют [3], однако в наших исследованиях элюаты отдельных зон хроматограммы из культуральной жидкости *Rh. meliloti* обладали высокой ауксиновой активностью. Такими оказались штаммы № 129, 83, 137. Штаммы № 184 и 9 ауксиноподобные вещества не синтезировали.

Необходимо подчеркнуть тот факт, что элюаты хроматограммы из экстрактов культуральной жидкости люцерны обладали более низкой ауксиновой активностью, чем культуральные жидкости из клубеньковых бактерий фасоли и сои.

Данные биологических тестов скорее говорят о том, что между активными и неактивными штаммами по синтезу ауксиноподобных ве-

ществ большой разницы нет. Правда, отдельные штаммы отличаются высокой ауксиновой активностью, но такой способностью обладали и неактивные штаммы № 137, 157 и др.

Таблица 2

Синтез физиологически активных веществ типа ауксинов клубеньковыми бактериями различной эффективности

Варианты опыта	Длина coleoptилей пшеницы, мм			
	0,16—0,35	0,52—0,68	0,68—0,80	0,80—1,0
Ri				
221 акт.	14,8±0,5	14,3±0,2	14,0±0,2	11,6±0,2
188	12,6±0,3	14,0±0,1	14,9±0,3	10,2±0,4
196 сред.	13,2±0,2	13,5±0,3	14,4±0,1	8,6±0,2
17 "	14,0±0,2	14,3±0,3	13,1±0,2	9,7±0,1
105 неак.	12,3±0,5	12,1±0,3	14,3±0,5	8,6±0,5
157 "	13,2±0,3	12,8±0,1	14,2±0,3	10,2±0,2
Контроль—2% сахара 8,4				
		<i>Rh. phaseoli</i>		
129 акт.	7,5±0,3	9,1±0,3	10,3±0,2	10,2±0,3
83 "	7,8±0,5	9,5±0,5	12,3±0,2	12,2±0,2
156 сред.	7,2±0,3	9,3±0,5	12,5±0,3	11,3±0,2
184 "	8,0±0,3	8,4±0,1	8,4±0,3	7,8±0,2
137 неак.	8,5±0,2	9,0±0,3	10,1±0,1	10,4±0,5
9 "	7,7±0,1	8,6±0,2	8,0±0,4	7,5±0,5
Контроль—2% сахара 8,8				
		<i>Rh. meliloti</i>		
609 акт.	12,0±0,2	13,4±0,5	10,1±0,1	12,8±0,2
600 "	14,1±0,4	12,7±0,3	9,2±0,2	14,6±0,1
646 сред.	13,5±0,2	10,2±0,1	8,4±0,3	10,3±0,5
11 "	12,4±0,2	14,5±0,1	7,9±0,5	14,2±0,2
92 неак	14,3±0,1	11,8±0,3	8,0±0,2	13,1±0,1
113 "	13,0±0,2	10,8±0,2	9,9±0,1	12,0±0,1
Контроль—2% сахара 8,0				
		<i>Rh. japonicum</i>		

Вопрос, в какой мере связана активность клубеньковых бактерий с образованием ими ауксиноподобных и гибберелиноподобных веществ, до настоящего времени является малоизученным и требует дальнейшего исследования.

Академия наук Грузинской ССР
Институт ботаники

(Поступило 2.9.1971)

ბიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

დ. ტარაშვილი

აუქსინებისა და გიბერელინების ტიპის ზრდის ნივთიერებების სინთეზის განსხვავებული ეფექტურობის კოჟრის ბაქტერიების მიერ

რეზიუმე

მეწავლილ ლობიოს, იონჯასა და სოიას კოჟრის ბაქტერიების შტამების უმრავლესობას აღმოაჩნდა ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების წარმოქმნის უნარი. რაიმე კანონზომიერების დადგენა კოჟრის ბაქტერიების ეფექ-



ტურობასა და სტიმულატორების წარმოქმნას შორის არ მოხერხდა. მართალია, ზოგიერთ ეფექტურ შტამს აღმოაჩნდა მაღალი აუქსინისმაგვარი და გიბერელისმაგვარი აქტივობა, მაგრამ ასეთი უნარით ხასიათდება აგრეთვე არააქტიური შტამებიც. საკითხი იმის შესახებ, თუ რა დამოკიდებულებაა კოქრის ბაქტერიების ეფექტურობასა და მათ მიერ სტიმულატორების წარმოქმნას შორის, დღემდე ნაკლებადაა შესწავლილი და იგი შემდგომ შესწავლას მოითხოვს.

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

D. V. TARKASHVILI

SYNTHESIS OF AUXIN- AND GIBBERELLIN-TYPE GROWTH SUBSTANCES BY NODULE BACTERIA OF VARYING EFFICIENCY

Summary

The investigated nodule bacteria of soy-bean and lucerne in most cases proved to be capable of producing substances. The author failed to establish any regularity between the efficiency of nodule bacteria and development of stimulators by them. True, individual effective strains showed high auxinic and gibberellic activity, but inactive strains were not inferior in this respect. The question of the relationship between the efficiency of nodule bacteria and the formation of growth stimulators by them has not yet been adequately studied and further investigations are required.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. М. Возняковская, З. П. Рыбакова. Бюлл. науч.-техн. информации по с/х микробиологии, № 10(2), 1961.
2. В. П. Израильский, А. С. Рыжкова, Л. Н. Розанова. Труды Ин-та микробиологии, вып. XI. М., 1961.
3. М. Х. Чайлахян, А. А. Мегროбян, Н. А. Карапетян, Н. Л. Каладжян. ДАН Арм ССР, 40, 1965, 25.
4. Н. Л. Каладжан, М. Х. Чайлахян. ДАН Арм. ССР, т. 46, 1968, 4.
5. Ж. Войнова, Д. Бакаливанов, Д. Чанова, А. Стратиева. Почвоведение и агрохимия, 4, № 1, 1969.
6. N. P. Kefford, J. Brockwell, J. A. Zwar. Austral. J. Biol. Sci. № 4, 1961.
7. Л. П. Сарануу, В. И. Кефели. Сб. «Фенольные соединения и их биологические функции». М., 1968.

В. Н. ЛОГВИНЕНКО, Н. Н. НЕПАРИДЗЕ

НОВЫЙ ВИД ЦИКАДЫ ИЗ СЕМЕЙСТВА
CIXIIDAE (*НОМОПТЕРА*, *AUCHENORRHYNCHA*)
ИЗ ХЕВСУРЕТИ (ГССР)

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 21.5.1971)

В настоящей статье описывается новый вид семейства *Cixiidae*, обнаруженный во время фаунистической экспедиции зоологического отделения Государственного музея Грузии на территории Хевсурети. Тип и паратипы нового вида находятся, в фондах зоологического отделения Государственного музея Грузии, паратипы — в коллекции Института зоологии АН УССР (Киев).

Tachycixius chevsureticus Logvinenko et Neparidze sp. n.

(рис. 1—6)

Самец темно-бурый до черного с более светлыми киями, переязы на передних крыльях узкие и слабые. Темя посередине сильно вогнуто, наружный край его килевато поднят. Длина темени в 2 раза короче ширины между задними углами, средний киль четкий, бурый. Фронтотклипеус, как и у других видов рода, равномерно расширяющийся к середине. Лоб смоляно-черный, блестящий, с желтыми киями, промежутки между которыми вогнуты, клипеус выпуклый. Передне-спинка посередине такой длины, как темя, желтовато-бурая, между киями более или менее затемнена. Щиток черный, между боковыми киями плоский, тонко шагренированный, кили красновато-бурые. Тегулы желтые. Передние крылья слегка беловатые или дымчатые с двумя тонкими буроватыми перевязями: передняя косая, проходит через середину крыла, задняя соединяет стигмы с вершиной клавуса, апикальная часть крыльев в сливающихся бурых пятнах. Жилки бледно-желтые в черных точках. Низ и ноги темно-бурые, задние голени чуть светлее.

Генитальный сегмент светло-бурый. Анальная трубка почти в 3 раза длиннее своей ширины, вырост нижний, стенки едва шире вершины трубки, несимметричный, правая лопасть более развита, чем левая. Пластинка стилуса широко закруглена на вершине с четким нижним углом. Подвижные зубцы в основании дистального членика пениса достигают середины ствола, серповидно изогнуты и раздвоены на вершине, правый зубец чуть тоньше и длиннее левого. Средний зубец облочки длинный, торчащий, левый нижний длинный, заостренный, правый нижний короткий, маленький. Дистальный членик в апикальной половине сильно пластинчато расширен, левая лопасть значительно больше правой. Длина тела 4,2—4,4 мм.



Самка очень похожа на самца, немного крупнее с более интенсивным рисунком передних крыльев. Длина тела 4,5 мм.

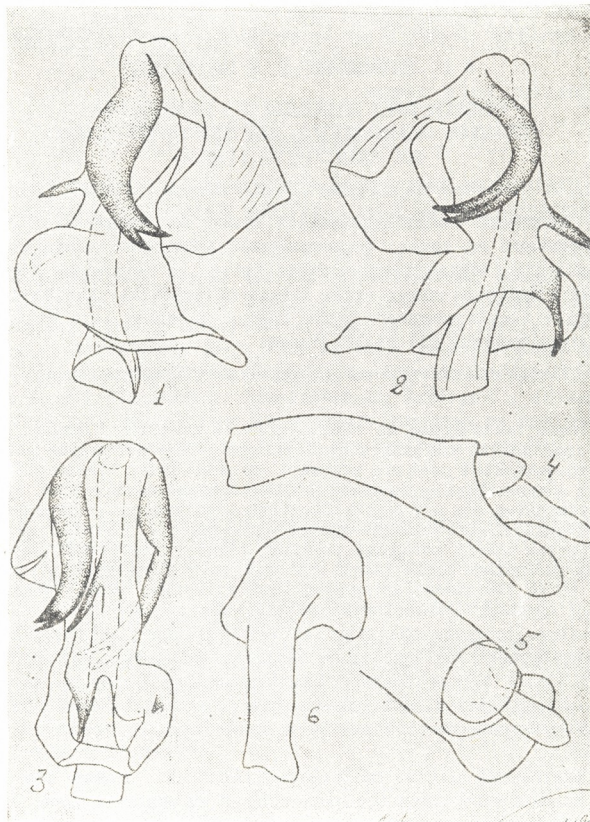


Рис. 1—6. *Tachycixius chevsureticus* sp. n., самец: 1—пенис справа, 2—пенис слева, 3—пенис снизу, 4—анальная трубка сбоку, 5—вершина анальной трубки снизу, 6—стилус

По ряду морфологических черт описываемый вид близок к *Tachycixius bifurcatus* Logv. и *T. viperinus* Dlab. и является третьим видом в группе, которая характеризуется раздвоенными на вершине зубцами в основании дистального членика пениса и лопастевидно расширенным дистальным члеником. От *Tachycixius bifurcatus* Logv. описанного из Нахичеванской АССР [1], новый вид хорошо отличается менее развитыми

лопастями на вершине анальной трубки, широкой пластинкой стилуса с четким нижним углом, более длинными зубцами в основании дистального членика, а также более широкими и резкими перевязями на передних крыльях.

Другой вид — *Tachycixius viperinus* Dlab., распространенный в Болгарии [2], имеет с новым видом сходное строение анальной трубки и зубцов в основании дистального членика, различия между ними состоят в расположении и степени развития зубцов оболочки, а также в форме лопасти дистального членика.

Материал: Грузинская ССР, верховья р. Аргуни, Хевсурети, окрестности Шатели между сс. Ардоти и Хахабо, высота 1700—2000 м н. у. м., 6.VII.1970, 2 ♂ (в том числе голотип); верховья р. Аргуни, Хевсурети, окрестности Шатели с. Гиоргцминда, высота 1800 м. н. у. м., 2.VII.1970, 1 ♂, 1 ♀ (сб. Н. Н. Непаридзе).

Академия наук Грузинской ССР
Государственный музей Грузии
им. акад. С. Н. Джанашиа

(Поступило 27.5.1971)

ენტომოლოგია

3. ლობჯინენკო, ნ. ნეპარიძე

ციკადინობელას ახალი სახეობა ოჯ.

CIXIIDAE (HOMOPTERA, AUCHENORRHYNCHA)— ხმისშემოქმედებელი

რეზიუმე

აღწერილია ქიკინობელას ახალი სახეობა *Tachycixius chevsureticus* sp. n., იგი მოპოვებულია ხევსურეთის (დიდი კავკასიონი) სუბალპურ სარტყელში საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ზოოლოგიის განყოფილების მიერ მოწყობილი ფაუნისტური ექსპედიციის დროს.

ENTOMOLOGY

V. N. LOGVINENKO, N. N. NEPARIDZE

A NEW SPECIES OF THE CICADA, FAMILY CIXIIDAE *TACHYCI XIUS CHEVSURETICUS* SP. N. FROM KHEVSURETI

Summary

A new species of the Cicada, *Tachycixius chevsureticus* sp. n. is described. It was found in the subalpine zone of Khevsureti (Greater Caucasus) during a faunistic expedition organized by the Zoological Department of the State Museum of Georgia.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Н. Логвиненко. Вестник зоологии, № 3, 1971.
2. L. Dlabola. Acta Entomol. Mus. Nat. Pragae, Vol. 36, 1965.



ბ. გიგინავა, ი. კოკორაშვილი

ფოსფამიდისა და სევინის ბინარული პრეპარატის ეფექტურობა მარდის ყლორტის ხერხიას წინააღმდეგ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 1.9.1971)

სისტემური ინსექტიციდები მაღალეფექტურია მწუწნი, ხოლო დაბალტოქსიკური — მღრღნელი ტიპის მავნე მწერების წინააღმდეგ. მცენარეთა ღეროსა და ყლორტის შიგნით მცხოვრები მავნებლები ძირითადად მღრღნელებია, რის გამოც არსებული სისტემური პრეპარატების გამოყენება ეფექტს არ იძლევა. რიგი პრეპარატებისა მაღალტოქსიკურია მღრღნელი მწერების მატლების წინააღმდეგ, მაგრამ ხასიათდება მხოლოდ კონტაქტური მოქმედებით, ვერ იჭრება მცენარის ქერქსა და მერქანში, ე. ი. ვერ აღწევს ღეროსა და ყლორტის შიგნით მცხოვრები მავნებლების ადგილსამყოფელამდე. ამის გამო დღემდე არ არსებობს ფართულად მცხოვრები მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური ქიმიური ღონისძიება.

ამ დაბრკოლების დაძლევის მიზნით ჩვენ მიერ რეკომენდებულია [1] დამზადდეს ე. წ. ბინარული პრეპარატები — კონტაქტური ინსექტიციდების სხნარები სისტემურ ინსექტიციდებში. უკანასკნელი შეიჭრება მცენარის ქერქსა და მერქანში, თან წაიღებს მასში გახსნილ კონტაქტურ ინსექტიციდს და მიიტანს ფართულად მცხოვრები მწერის მატლების ადგილსამყოფელამდე. ამგვარად ბინარულ პრეპარატში სისტემური ინსექტიციდი შეასრულებს გადაშენების ანუ მატარის, ხოლო კონტაქტური ინსექტიციდი — ტოქსიკანტის როლს. ასეთ პრინციპზე კონსტრუირებულ იქნა პრეპარატი, რომელიც შეიცავს 15% სევინს (85% მოქმედი საწყისის შემცველი ქარხნული სველებადი ფხვნილი) და 85% ფოსფამიდს ანუ ბი-58-ს (40% მოქმედი საწყისის შემცველი ქარხნული ემულგირებული კონცენტრატი). იგი გამოიცადა [1] ატმის ყლორტებში მცხოვრები აღმოსავლური ნაყოფუპამიას მატლების წინააღმდეგ და მიღებულ იქნა მაღალი ეფექტი (ბინარული პრეპარატის 0,2% ნაზავმა მოგვცა ყველა ხნოვანების მატლების 100% სიკვდილიანობა).

მიღებულმა შედეგმა გვაფიქრებინა, რომ ეს პრეპარატი ეფექტური იქნებოდა აგრეთვე ვარდის ყლორტის ხერხიას (*Syrista parreyssi* Spin.) წინააღმდეგ. ეს მავნებელი ფართოდაა გავრცელებული აღმოსავლეთ საქართველოში და ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევების მიხედვით დიდი ზიანი მოაქვს ეთერზეთოვანი ვარდის ნარგავებისათვის [2].

ცდები ჩატარდა ეთერზეთოვანი კულტურების ყვარლის ქარხანა-საბჭოთა მეურნეობის პლანტაციებში. აღნიშნული ბინარული პრეპარატის პარალელურად გამოიცადა ჰექსაქლორანინი ზეთის 16% კონცენტრატი, ჰექსაქლორანის გამა-იზომერის 20% სხნარი ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერება თ-3-7-ში, პრეპარატი პლკ, აგრეთვე ცალკე ბი-58 და სევინი.

პირველი სერიის ცდები მიზნად ისახავდა გამოგვეჩვენა საცდელი პრეპარატების პროფილაქტიკური თვისებები, რისთვისაც მცენარეების (თითოეულ ვარიანტში იყო 3 მცენარე ოთხი განმეორებით) შესხურება ჩატარდა მავნებლით დაზიანებამდე (1971 წლის 1—2 აპრილი). ცდის ყველა ვარიანტში, 46. „მოამბე“, ტ. 64, № 3, 1971



ბინარული პრეპარატის 0,2% და უფრო მაღალი კონცენტრაციის გამოკლებით, ისევე როგორც საკონტროლოში, შეწამვლიდან 10—25 დღის შემდეგ ვარდის ყლორტებში შეიჭრნენ და ნორმალურად განვითარდნენ მავნებლის მატლები. ერთეული მავნებლები შეიჭრნენ, მაგრამ სუსტად ვითარდნენ იმ კარიანტებში, რომლებიც დამუშავებული იყო ფოსფამიდის (ბი-58) 0,3 და 0,4%, აგრეთვე ბინარული პრეპარატის 0,1% კონცენტრაციებით. უკანასკნელის (ბინარული პრეპარატის) 0,2% კონცენტრაციის გამოყენებისას არ აღნიშნულა მავნებლის ყლორტში შეჭრის არც ერთი შემთხვევა.

მეორე სერიის ცდებშიც (შესტურება ჩატარდა 1971 წლის 23—25 აპრილს) ასევე მკვეთრად გამოვლინდა ბინარული პრეპარატის უპირატესობა. მისმა 0,1% კონცენტრაციამ წამლობიდან მესამე დღეს გამოიწვია ყლორტებში 2—3 სმ-ის სიღრმეზე შეჭრილი ხერხიას მატლების 77,3%, ხოლო 0,2% კონცენტრაციამ — 100% სიკვდილიანობა, იმ დროს როცა ცალკე ფოსფამიდის 0,2 და 0,3% კონცენტრაციამ მხოლოდ მეათე დღეს მოგვცა მატლების დაღუპვა 54,0 და 100%-ით შესაბამისად (მესამე დღეს სიკვდილიანობა ბი-58-ის 0,3% ემულსიის შემთხვევაში უდრიდა 71,0%-ს).

ახლად ვეგეტირებულ ყლორტებზე და ფოთლებზე სუსტი ფტოტოქსიკური მოქმედება (ერთეული ფოთლების დაზიანება) გამოაჩინა ბინარული პრეპარატის 0,3% და უფრო მაღალმა კონცენტრაციამ, დანარჩენ კონცენტრაციებში მცენარის ზრდა-განვითარება მიმდინარეობდა კონტროლის თანაბრად. ბი-58-მა ეთერზეთოვანი ვარდის ფოთლების საგრძნობი დაწვა გამოიწვია — 0,3%, პლკ-მ — 1,5%, პექსაქლორანიანმა ზეთის ემულსიამ 1,5%, პექსაქლორანის გამა-იზომერის სხნარმა ოპ-7-ში 1,0% და უფრო მაღალ კონცენტრაციებში.

ბინარული პრეპარატის 0,2% კონცენტრაციით დამუშავებული ბუჩქებიდან მიღებულ იქნა 11,0 კგ ვარდის ფურცელი, რომლის გამოსაჯლმა შეადგინა 11,0 გრამი (გეგმიური 9,9 გრამის ნაცვლად) ვარდის ზეთი. ანალიზით და ამჟამად მოქმედ სტანდარტთან (9360—60) დაპირისპირებით (ჩატარდა საქართველოს კვების მრეწველობის ინსტიტუტში პროფ. ნ. იაკობაშვილის ხელმძღვანელობით) გამოირკვა, რომ საანალიზო ზეთების გარეგნული შეხედულება და სუნი დამაკმაყოფილებელია, ხვედრითი წონა საცდელ ვარიანტში უდრის 0,970-ს, ხოლო კონტროლში 0,979-ს (სტანდარტით 0,950—0,990), გარდატეხის კოეფიციენტი 1,50 და 1,51-ს (სტანდარტით 1,480—1,510), მჟავიანობის რიცხვი 4,5 და 5,1-ს (სტანდარტით არა უმეტეს 10,0-სა), სპირტების შემცველობა პროცენტობით ფენილ-ეთილის სპირტზე გადაანგარიშებით 81,5 და 80,2 (სტანდარტით არა ნაკლები 75,0-სა), სტეაროპტინების შემცველობის პროცენტი 5,0 და 7,0 (სტანდარტით არა უმეტეს 7,0-სა) შესაბამისად.

სხვა პრეპარატებით დამუშავებული მცენარეებიდან ვარდის ფურცლების მოსავლის და ზეთის გამოსავლის განსაზღვრა არ ჩატარებულა.

ამგვარად, ფოსფამიდის და სევენის ბინარული პრეპარატის 0,2% კონცენტრაცია მაღალეფექტურია ეთერზეთოვანი ვარდის უმთავრესი მავნებლის — ვარდის ყლორტის ხერხიას წინააღმდეგ, ფიტოტოქსიკურად არ მოქმედებს მცენარეზე და არ ცვლის ვარდის ზეთის ფიზიკურ-ქიმიურ და ტექნოლოგიურ მაჩვენებლებს. წინასწარი მონაცემებით (ჩვენი გამოუქვეყნებელი ექსპერიმენტების შედეგების თანახმად) იგი ეფექტურია აგრეთვე ეთერზეთოვანი ვარდის სხვა სერიოზული მავნებლების — ვარდის დიდი ბუჯრის (*Macrosiphum rosae* L.), კვირტის ტრიალას (*Tmetocera ocellana* F.) და ვარდის ხერხიას (*Arge rosae* L.) წინააღმდეგ. ამიტომ ფოსფამიდის და სევი-

ნის ბინარულმა პრეპარატმა წამყვანი ადგილი უნდა დაიკავოს ეთერზეთოვანი ვარდის მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიურ ღონისძიებათა სისტემაში.

საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 2.9.1971)

ЭНТОМОЛОГИЯ

Г. В. ГЕГЕНАВА, Я. Р. КОКОРАШВИЛИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИНАРНОГО ПРЕПАРАТА ФОСФАМИДА И СЕВИНА ПРОТИВ РОЗАННОГО ПОБЕГОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА

Резюме

Предложен бинарный препарат, содержащий 85% фосфамида (40% КЭ) и 15% севина (85% СП). Роль токсиканта в препарате выполняет севин, а фосфамид является его носителем и переносчиком, способствующим проникновению токсиканта через кору и древесину растений до мест обитания личинок вредителя.

Опытами установлено, что 0,2% концентрация указанного препарата обеспечивает 100% смертность всех возрастов личинок розанного побегового пилильщика (*Syrista parreyssi* Spin.) — основного вредителя эфиромасличной розы. Он не фитотоксичен для листьев и побегов розы, не меняет физико-химических и технологических показателей розового масла.

По предварительным данным, бинарный препарат проявил эффективность также против других важных вредителей эфиромасличной розы: большой розанной тли (*Macrosiphum rosae* L.), почковой вертуны (*Gmetocera ocellana* F.) и розанного пилильщика (*Arge rosae* L.), в связи с чем полагаем, что он займет ведущее место в системе химической защиты указанной культуры от вредителей.

ENTOMOLOGY

G. V. GEGENAVA, Ya. R. KOKORASHVILI

EFFECTIVITY OF A BINARY PREPARATION OF PHOSPHAMIDE AND SEVIN AGAINST THE ROSE SHOOT SAWFLY

Summary

A binary preparation containing 85% of phosphamide (40% KЭ) and 15% of sevin (85% WD) is proposed. Sevin plays the role of the toxicant in the preparation, while phosphamide is considered its bearer and carrier, promoting the toxicant's penetration through the bark and wood of the plants up to the inhabiting places of larvae of the pests.

The tests have shown that a 0.2% concentration of the above preparation provides a 100% mortality of all the ages of the larvae of the rose



shoot sawfly (*Syrsta parreyssi* Spin.)—the main pest of the ether-oil rose. It is not phytotoxic for the rose leaves and shoots and does not change the physical, chemical and technological characteristics of the rose oil.

According to preliminary data the binary preparation proved effective against other important pests of the ether-oil rose: the big rose aphid (*Macrosiphum rosae* L.), the bud moth (*Tmetocera ocellana* F.) and the rose sawfly (*Arge rosae* L.). The authors believe, therefore, that the preparation will take a leading place in the system of chemical pest control of the culture in question.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Гегенава, О. Н. Сейнишвили и М. С. Квачантирадзе. Ж. защита растений, № 8, 1971.
2. ი. კოკორაშვილი. საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 23, 1971.

П. Д. ЦЕРЕТЕЛИ

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СПЕРМАТОЦИТОВ В ПРОЦЕССЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЕТУХОВ РУССКОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

(Представлено академиком И. Я. Татишвили 27.5.1971)

Микроморфологические особенности в семенных железах птиц при индивидуальном развитии организма изучены П. А. Храновским [1], Ю. Т. Техвером [2], Е. Мамзиной [3], Ш. Е. Чхартишвили, К. Э. Давидовой, Г. С. Кроком [5] и др.

Вышеназванными авторами выявлены изменения паренхимы и стро-мы половых желез, связанные с возрастом птиц. Однако в литературе нет данных о количественных изменениях сперматоцитов в семенных железах у петухов в процессе индивидуального развития организма, имеющих большое значение для выявления функциональных особенностей желез в разных возрастах. Результаты таких исследований являются особо важными для сельского хозяйства в плане сохранения породы или выведения новых, более продуктивных пород.

Нами проведено системное изучение сперматогенного эпителия у петухов русской белой породы.

В данной работе представлены результаты изучения количественных изменений сперматоцитов (первого и второго порядка вместе) в семенных железах в процессе индивидуального развития петухов.

Проведенными исследованиями выявлено, что у петухов русской белой породы в возрасте 2 месяцев количество сперматоцитов в канальцах в среднем составляет $7,1 \pm 0,3$; в возрасте 3 месяцев — $58,1 \pm 1,65$; 6 месяцев — $94,4 \pm 3,04$; 9 месяцев — $108,6 \pm 3,64$; 12 месяцев — $103,6 \pm 3,52$; 18 месяцев — $86,8 \pm 2,1$; 24 месяцев — $81,6 \pm 1,6$; 30 месяцев — $57,6 \pm 2,37$; 36 месяцев — $53,6 \pm 2,12$.

Как выясняется, в процессе индивидуального развития петухов русской белой породы в канальцах семенных желез количество сперматоцитов претерпевает изменения. В частности, в возрасте 3 месяцев количество сперматоцитов значительно увеличено, в возрасте 6 месяцев увеличено почти вдвое, по сравнению с 3-месячным возрастом, и в 13 раз, по сравнению с 2-месячным. В возрасте 9 месяцев количество сперматоцитов в канальце семенной железы резко увеличено, вдвое превышая таковое в возрасте 3 месяцев и в 15 раз в возрасте 2 месяцев. Количество сперматоцитов в семенных канальцах изученных птиц в возрасте 12—24 месяцев колеблется в пределах $103,6 \pm 3,52$ — $86,8 \pm 2,1$ — $81,6 \pm 1,6$. Однако в возрасте 18 месяцев отмечается тенденция уменьшения количества сперматоцитов. В возрасте 30 месяцев количество сперматоцитов в канальцах резко уменьшено, почти вдвое, по сравнению с 9-месячным возрастом.

Вышесказанное показывает, что начиная с 3-месячного возраста, в семенных канальцах петухов происходит увеличение количества сперматоцитов, достигающее максимума в возрасте 6—12 месяцев. Затем в

возрасте 18 месяцев показатель количества сперматозитов в семенных канальцах проявляет тенденцию снижения и оказывается резко уменьшенным в возрасте 30 месяцев.

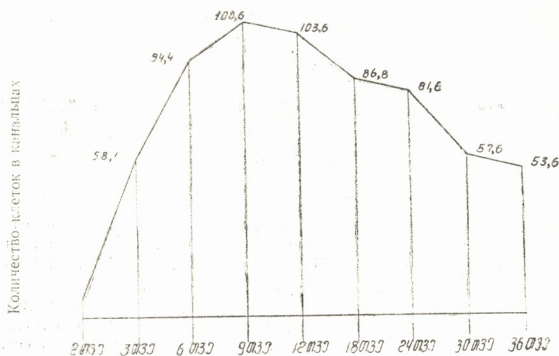


Рис. 1

Таким образом, увеличение количества клеток сперматозитов в семенных канальцах петухов русской белой породы начинается в возрасте 3 месяцев. Резкое увеличение количества сперматозитов в семенных канальцах петухов русской белой породы имеет место у птиц в возрасте 9—12 месяцев. Тенденция уменьшения количества сперматозитов проявляется в возрасте 24 месяцев, резко уменьшенным оно оказывается в возрасте 36 месяцев.

Тбилисский государственный медицинский институт

(Поступило 27.5.1971)

ჰისტოლოგია

3. წარმთელი

სპერმატოციტების რაოდენობრივი ცვლილებები რუსული თეთრი ჯიშის მამლების ინდივიდური განვითარების პროცესში

რეზიუმე

მოცემულია რუსული თეთრი ჯიშის მამლების სათესლე ჯირკვლების სპერმატოციტების რაოდენობრივი ცვლილებების შესწავლის შედეგები. დადგენილია სპერმატოციტების რაოდენობის ზრდა, დაწყებული 3 თვის ასაკიდან. რუსული თეთრი ჯიშის მამლების სიცოცხლის 9—12 თვის პერიოდში სათესლე მილაკებში აღინიშნება სპერმატოციტების მაქსიმალური რაოდენობა ($108,6 \pm 3,64 - 103,6 \pm 3,52$); 24 თვის ასაკიდან შეიმჩნევა სპერმატოციტების რიცხვის მუკვლების ტენდენცია. დასახელებული ჯიშის მამლის სიცოცხლის 36-ე თვეზე სპერმატოციტების რიცხვი უარესად მცირეა ($53,6 \pm 2,12$).

P. D. TSERETELI

QUANTITATIVE CHANGES OF SPERMATOCYTES IN THE
PROCESS OF INDIVIDUAL DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN
WHITE SPECIES OF COCKS

Summary

The results of a study of the quantitative changes of spermatocytes in the genital glands of the Russian White species of cocks are presented. The number of spermatocytes has been found to increase drastically beginning with the age of three months, reaching their maximum at the age of 9 to 12 months. The decrease in number of the said cells begins at the age of 24 months being lowest at the age of 36 months.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. А. Храновский. ДАН СССР, 121, № 6, 1958, 1083—1085.
2. Ю. Т. Техвер. Гистология домашних птиц (мужские половые органы). Тарту, 1965, 50—53.
3. Е. Мамзина. Сб. «Наследственность и изменчивость сельскохозяйственной птицы». М., 1966, 110—116.
4. Ш. Е. Чхартишвили, К. Э. Давидова. Сб. «Материалы XVI науч. конфер. Грузинского зоотехн. вет. уч.-иссл. ин-та». Тбилиси, 1964, 154—157.
5. Г. С. Крок. Микроскопическое строение органов с.-х. птиц с основами эмбриологии. Киев, 1962.

М. А. НЕБИЕРИДЗЕ, Г. С. ДАНЕЛИЯ

К ВОПРОСУ ПРОЧНОСТИ МОЗЖЕЧКОВОГО НАМЕТА В СВЕТЕ ВЛИЯНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ И ОСТРОЙ ГИПОКСИИ НА ЕГО СТРУКТУРУ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 25.6.1971)

Мозжечковый намет — дубликатура твердой мозговой оболочки, покрывающая мозжечок и стволую часть мозга и одновременно защищающая их от давления больших полушарий. Именно тенторий является своего рода *locus minoris resistentiae*, давая экскорнации, надрывы и разрывы, чреватые тяжелыми внутречерепными кровоизлияниями, обуславливающими высокий процент ранней детской смертности или мертворождаемости.

Вопрос этиопатогенеза поражений тентория все еще остается невыясненным. Большинство авторов приходит к выводу об асфиктическом генезе поражений намета мозжечка, не исключая в то же время значения механического фактора в данном виде перинатальной патологии [1—3]. Ряд ученых первопричиной поражения тентория считает механическое воздействие на головку плода в родах, усугубляемое его гипо-аноксическим состоянием или асфиксией [4—6].

Целью настоящего исследования является изучение микроструктуры мозжечкового намета и прочности его листков с учетом факторов, влияющих на органы плода, в том числе и на тенторий, в течение беременности и родов.

Изучено 80 трупов мертворожденных и умерших новорожденных, из коих у 44 отмечалось поражение тентория (экскорнация, надрыв, разрыв), остальные же 36 с неповрежденным наметом мозжечка служили контролем.

Были исследованы лоскуты ткани тентория размером 2 см×3 мм с обоих листков. Лоскуты брались у свободного края намета (наиболее частая локализация поражения намета). В каждом случае измерялась прочность этих лоскутов на разрыв при помощи специального аппарата — динамометра. Тенторий 52 трупов был изучен гистологическими и гистохимическими (ДНК, РНК) методами.

Весь материал в зависимости от характера течения беременности и родов был подразделен на три группы: физиологическая беременность без отягощающих факторов, физиологическая беременность с отягощающими факторами, патологическая беременность. Каждая из групп включала в себя подгруппы: патологические роды, физиологические роды. Группы подразделялись по весу детей (см. таблицу).

Весьма примечательна частота поражения намета мозжечка в зависимости от характера течения беременности и родов. Поражение тентория при физиологически протекающих родах отмечается в первой и во второй группах лишь в одном случае из 15, в то время как в третьей группе — в восьми случаях из 12. Число поражений наме-



та при патологически протекающих родах распределилось следующим образом: первая группа — семь случаев из 10 (причем в большинстве из них наблюдалась тяжелая родовая патология); вторая группа — 14 случаев из 25; третья группа — 14 случаев из 17.

Средняя прочность на разрыв (г) листков поврежденного и не поврежденного тентория в зависимости от течения беременности и родов с учетом веса плодов и новорожденных

Вес плодов, г	Физиологическая беременность без отягощающих факторов				Физиологическая беременность с отягощающими факторами				Патологическая беременность			
	Физиологические роды		Патологические роды		Физиологические роды		Патологические роды		Физиологические роды		Патологические роды	
	Непораженный	Пораженный	Непораженный	Пораженный	Непораженный	Пораженный	Непораженный	Пораженный	Непораженный	Пораженный	Непораженный	Пораженный
1500—1990	80	—	—	—	80	—	118	115	110	75	—	—
2000—2490	171	—	—	187	220	—	150	170	130	—	138	130
2500—2990	188	—	180	—	161	—	185	—	120	195	—	132
3000—3490	275	—	260	222	—	—	198	187	145	195	163	150
3500—3990	—	—	200	240	—	—	297	205	—	300	—	140
4000—4490	—	—	—	250	255	—	—	220	—	150	172	182
Выше 4500	—	—	—	275	—	375	—	—	205	—	—	237
Количество итоговых случаев	7	—	3	7	7	1	11	14	5	8	3	14

Как видно из таблицы, средняя величина прочности тентория, как пораженного, так и не пораженного, изменяется в зависимости от характера течения беременности, снижаясь от группы с физиологическим течением беременности и родов к группе с патологическим течением беременности и родов, в соответствующих весовых делениях. Средняя величина прочности тентория возрастает по мере увеличения веса плода.

Микроскопическое исследование ткани намета мозжечка позволило выявить чрезвычайную чувствительность его межуточной субстанции к возникшей гипоксии. При этом были установлены изменения, характерные для «встряски» аргирофильного вещества, присущей острой и хронической гипоксии. Отмечено уменьшение активности ядерных белков (ДНК, РНК).

Проведенный нами анализ показывает, что частота поражений тентория возрастает в основном при осложнениях беременности, а также по мере увеличения отклонений от нормального ее течения, под воздействием которых отмечается развитие гипоксии внутриутробного плода.

Вторым моментом, определяющим частоту поражений тентория и выступающим на фоне хронической гипоксии в виде «реализующего» фактора, является патология родов. Однако указанные факторы гипоксии или механического воздействия могут в определенных условиях стать самостоятельной причиной повреждения тентория. Так, в группе патологии беременности в восьми случаях было отмечено поражение тентория при физиологически протекающих родах. В семи случаях травма намета отмечалась при физиологически протекающей беремен-

ности. При этом во всех случаях имела тяжелая патология родов и поражение тентория могло произойти вне зависимости от степени прочности его листков.

Эти данные, подтверждаемые результатами одновременного изучения прочности листков тентория и микроморфологии его межуточного вещества, а также показателями течения беременности и родов, делают понятной отмеченную нами зависимость прочности мозжечкового намета от характера течения беременности и тем самым большую роль состояния его листков до наступления родов.

Наши исследования позволяют думать, что тенторий весьма чувствителен к гипоксии и прочность его листков в основном предопределяется характером течения беременности.

Итак, прочность листков мозжечкового намета понижается в результате воздействия хронической (в основном) и острой гипоксии, развивающейся при осложнениях беременности и родов. Прочность листков тентория повышается с возрастанием веса плода. Циркуляторные расстройства в ткани тентория (кровоизлияние, отек, набухание), состояние межуточной ткани тентория, его аргирофильного каркаса, а также активность ядерных белков изменяются под влиянием осложненной беременности (хроническая гипоксия) и родов (острая гипоксия). Под влиянием последних увеличивается степень циркуляторных расстройств, возникают явления «встряски» аргирофильного вещества, уменьшается активность ядерных белков (ДНК, РНК). Тяжесть этих поражений возрастает при сочетании хронической и острой гипоксии. Решающую роль в патогенезе поражений мозжечкового намета играет хроническая гипоксия, развивающаяся в течение тех или иных осложнений беременности. Прочность листков тентория предопределена еще до начала родов. Возникающая в родах острая гипоксия и одновременное механическое воздействие на головку плода усугубляют тканевую гипоксию и, таким образом, предстают в виде так называемого «разрешающего» фактора в реализации поражений мозжечкового намета.

Институт акушерства и гинекологии
 МЗ ГССР

(Поступило 25.6.1971)

ჰისტოლოგია

მ. ნაბიერიძე, ბ. დანელია

ნათხემის კარავის მდგრადობის საკითხისათვის მის სტრუქტურაზე
 ქრონიკული და მწვავე ჰიპოქსიის გავლენის პირობებში

რეზიუმე

ექსპერიმენტი მასალა გვიჩვენებს, რომ ნათხემის კარავის ფურცლების სტრუქტურული თავისებურებანი, აგრეთვე მათი მდგრადობა დამოკიდებულია ორსულობის მიმდინარეობაზე, კერძოდ ორსულობის გართულებებზე (ქრონიკული ჰიპოქსია) და აგრეთვე მათთან შეუღლებულ მშობიარობის გართულებებზე (მწვავე ჰიპოქსია), რომელთა ურთიერთდამთხვევის დროს ღრმადიება ნაყოფის ჰიპო-ანოქსია. ასეთ შემთხვევებში მიკროსკოპულად აღინიშნება ნათხემის კარავის ქსოვილის ვაფხვიერება, არგინოფილური ნივთიერების გაღობა, რიბონუკლეო- და დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების აქტივობის დაქვეითება.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე ირკვევა, რომ ნათხემის კარავის დაზიანების პათოგენეზში დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი ფურცლების მდგრადობას მშობიარობის დაწყებამდე. მექანიკური ფაქტორი უდავოდ მნიშვნელოვანია (მშობიარობის დროს ნაყოფის თავის გასვლა სამშობიარო გზებში), მაგრამ იგი იშვიათად წარმოადგენს ნათხემის კარავის დაზიანების ერთადერთ მიზეზს.

HISTOLOGY

M. A. NEBIERIDZE, G. S. DANELIA

CONCERNING TENTORIAL DURABILITY WHEN ITS STRUCTURE IS EXPOSED TO THE INFLUENCE OF CHRONIC AND ACUTE HYPOXIA

Summary

The data obtained indicate that structural peculiarities of the tentorium and the durability of its leaflets depend greatly on the conditions of the pregnancy course, particularly on pregnancy complications (chronic hypoxia), and also on complex complications during labour when aggravation of tissue hypoxia takes place. In cases of tentorial injury microscopical examination reveals: friability of its tissue, oedema, the phenomenon of "loosening" of the argyrophil substance, and decrease of the activity of nuclear proteins of DNA and RNA. The dynamometer shows a decrease of the durability of tentorial leaflets at the time of rupture. On the basis of the data obtained it may be suggested that in the genesis of tentorial injuries the main part is played by the condition of durability of its leaflets at the moment of labour. As to mechanical factor, it undoubtedly influences the foetal head moving through the parturient ways, but injury of the tentorium is seldom the result of mechanical influence alone, other factors being also involved.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. П. Николаев. Сб. «Акушерская и экстрагенитальная патология». М., 1968.
2. К. Знаменачек. Педиатрия, № 1, 1961.
3. С. А. Адинцова. Материалы к вопросу о внутрочерепных кровоизлияниях новорожденных. Автореферат, Ташкент, 1958.
4. М. Д. Гутнер. Родовой акт и черепная травма новорожденных. Л., 1945.
5. К. Г. Комарова. Акуш. и гинек., 2, 1946, 30—37.
6. H. Essbach. Paidopathologie. Leipzig, 1961.

Д. А. МДИВНИШВИЛИ, А. Л. МИКЕЛАДЗЕ

УЛЬТРАСТРУКТУРА МАКРОФАГОВ В АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ГРАНУЛЕМАХ ЛЕГКИХ, ВЫЗВАННЫХ МИГРАЦИЕЙ ЛИЧИНОК АНКИЛОСТОМИД

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 30.4.1971)

При изучении воспалительных аллергических очагов, связанных с миграцией личинок анкилостомид, как известно, прежде всего обращают на себя внимание изменения со стороны легких. Нами изучена ультраструктура гранулем легких у мышей, которая и описана в настоящем сообщении. В частности, описаны некоторые мембранные образования фагоцитирующих клеток макрофагов, наблюдаемых в воспалительных очагах в легочной ткани, вызванных миграцией личинок анкилостомид (последние обнаружены в исследованных гранулемах гистологически).

В электронном микроскопе исследовались кусочки легочной ткани мышей (10 случаев) из воспалительных очагов. Кусочки ткани фиксировались 1% раствором четырехоксида осмия и заключались в аралдит. Срезы толщиной 300—800 Å получались на ультрамикротоме $O_m U_2$ (Рейхерт), окрашивались цитратом свинца и просматривались в электронном микроскопе при ускоряющем напряжении 80 кв.

Как известно, в результате миграции личинок паразита происходит иммунологическая перестройка организма человека и животных. Многими исследователями доказано, что при иммунизации макрофаги претерпевают активную перестройку, которая сопровождается морфологическими изменениями. Электронномикроскопически не происходит поглощения целой клетки другой, более активной макрофагальной клеткой. Погибающая клетка, например форменные элементы крови вне сосуда, расположена в межклеточных щелях, откуда происходит ее постепенное и полное всасывание.

У макрофагальных клеток хорошо развита эндоплазматическая система, особенно хорошо аппарат Гольджи. Число митохондрий несколько увеличено, по сравнению с их числом в других клетках. Митохондрии, по сравнению с цитоплазмой, имеют более плотный матрикс; цитоплазма в целом обильна. Ядро в отдельных срезах разделено (рис. 1), что обусловлено наличием в нем характерных глубоких инвагинаций цитоплазмы, перпендикулярных плоскости срезов. В ядерной оболочке имеются поры, число которых различно. Хроматин распределен в основном диффузно, менее компактно в центральной части. В области инвагинации у оболочки ядра часто компактно сконцентрированы органеллы. Характерным субмикроскопическим компонентом отдельных клеток являются мелкие пиноцитные везикулы (рис. 1, 2). Привлекает к себе внимание то явление, что периферическая часть цитоплазмы почти не содержит органелл и резко отграничена от перинуклеарной области, где сконцентрированы все оставшиеся в перикарионе органеллы (рис. 1, 2), которые собраны здесь очень компактно.

Среди структур в этих клетках в количественном отношении преобладают мелкие пиноцитные везикулы. Они расположены по краю, как бы отграничивая перинуклеарную область (рис. 1), где расположены ор-

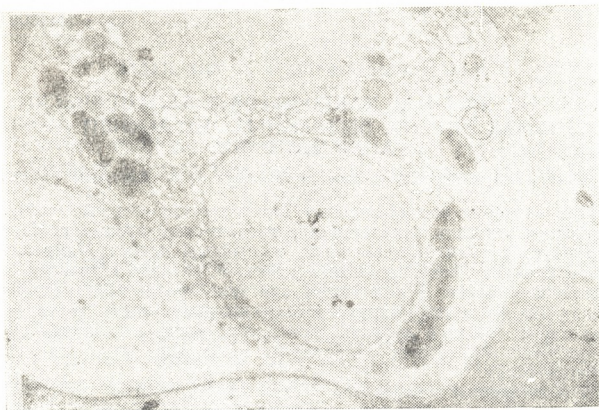


Рис. 1

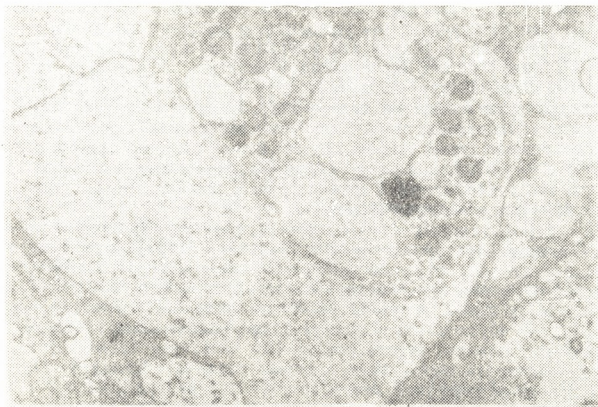


Рис. 2

ганеллы, от периферической опустошенной части цитоплазмы. Это явление обращает на себя внимание с точки зрения процесса образования новой мембраны и самообновления клетки в целом. Иногда вместо цепочек пиноцитных везикул, отграничивающих периферическую часть

ციტოპლასმის, намечаются силуэты новой мембраны в виде неясной осмиофильной полосы неравномерной толщины (рис. 1, 2).

Вокруг ядра скапливаются мультивезикулярные тела, митохондрии, лизосомы и все другие органеллы (рис. 1, 2). Пиноцитные везикулы диаметром 150—3000 Å, те, которые расположены по краю отграничивающей зоны, имеют примерно одинаковый диаметр и лежат в виде цепочек (рис. 1). Описанное явление говорит о большой пиноцитной активности макрофага, реверзibilityности при действии токсина и ее способности к самообновлению. Активная реакция со стороны ядра выражается в значительной изменчивости, насыщенности хроматином и т. д. Ввиду такой изменчивости очертания и образования характерных глубоких инвагинаций ядро в срезах имеет неправильное и дольчатое строение.

В литературе не описан морфологический субстрат клетки, лежащий в основе тех сдвигов, которые наблюдаются в клетках в результате повторных, многократных воздействий патогенных факторов. Эти субмикроскопические сдвиги в тканях и клетках должны иметь большое значение для понимания механизмов заболевания и выздоровления. Несомненно, пиноцитная активность обновляет функциональные способности макрофага. Полученные электронномикроскопические результаты показывают, что поражается периферическая часть цитоплазмы, которая, вероятно, отторгается от клетки, а органеллы перемещаются глубоко к ядру. Эта зона тщательно отграничивается пиноцитными везикулами. Описанные явления имеют место в участках аллергических гранулем, и можно допустить, что патогенный фактор, попадая в цитоплазму, подвергается внутриклеточному перевариванию, причем цитоплазма клетки резко набухает и происходит временная изоляция периферической части цитоплазмы. Не исключено, что эта часть цитоплазмы отторгается от клетки, поскольку формируется новая цитоплазматическая мембрана.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физиологии

Институт паразитологии и
тропической медицины
им. С. С. Вирсаладзе
МЗ ГССР

(Поступило 22.5.1971)

ციტოლოგია

ჯ. მდივნიშვილი, ა. შიქალაძე

მაკროფაგების ულტრასტრუქტურა ფილტვის ალერგიულ გრანულომეზში გამოწვეული ანკილოსტომიდოზის მატლების მიგრაციის შედეგად

რეზიუმე

ელემენტარულმიკროსკოპულად შესწავლილია მაკროფაგების ნატიფი სტრუქტურა ანკილოსტომიდოზის მატლების მიგრაციის დროს (თაგვების) ფილტვებში განვითარებულ ალერგიულ გრანულომეზში. მაკროფაგები აღნიშნულ სტადიაში ძლიერ შესეებულა, ორგანელები კონცენტრირებულა უშუალოდ ბირთვის გარშემო. ციტოპლაზმის პერიფერიული ნაწილი ორგანელებს აღარ შეიცავს და ეს ნაწილი მკვეთრადა განსაზღვრული ცენტრალური ნაწილისაგან პინოციტური ბუშტუკების უწყვეტი ძეწკვებით, ან ახლად განვითარებუ-

ლი მემბრანებით. ნაჩვენებია, რომ მაკროფაგის ციტოპლაზმური ნაწილი შეიძლება ჩამოშორდეს უჯრედის ძირითად მასას, ვინაიდან წარმოიშობა ახალი ციტოპლაზმური მემბრანა.

CYTOLOGY

J. A. MDIVNISHVILI, A. L. MIKELADZE

THE ULTRASTRUCTURE OF MACROPHAGES FOLLOWING THE MIGRATION OF ANCYLOSTOMIDAE INTO ALERGIC GRANULOMAS OF THE LUNG

Summary

The ultrastructure of macrophages was studied in mice during the migration of ancylostomidae larvae into allergic granulomas developed in the lungs. Macrophages in this stage are greatly swollen. The organelles are concentrated immediately round the nucleus. The peripheral part of cytoplasm does not contain organelles and is sharply delimited from the central part by means of continuous chains of pinocytic vesicles or by newly developed membranes. It is shown that the cytoplasmic part of macrophages may leave the bulk of the cell, for a new cytoplasmatic membrane develops.

К. В. ЧАЧАВА, В. И. ВАШАКИДЗЕ, М. В. БАРАМИДЗЕ,
К. Н. БЕРИШВИЛИ, Н. Д. СААКАДЗЕ, Ц. В. КАКУЛИЯ

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГОРМОНОВ И ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ЭМБРИОГЕНЕЗ И ПОЛ ПЛОДА

(Представлено академиком В. К. Жгенти 11.10.1971)

Широко известно, что введение различных экзогенных гормонов — тестостерон пропионата, этинилнортестостерона, эстрадиол дипропионата и др. в организм беременных животных вызывает маскулинизацию эмбрионов женского пола, феминизацию самцов или же развитие различных признаков гермафродитизма [1—3]. Однако нами впервые было установлено, что при воздействии некоторыми химическими веществами (N-трихлорметилтиотетрагидрофталимид-ТМТГФ и этил-селкохлорид-ЭМХ) на организм белых крыс наблюдается нарушение соотношения полов эмбрионов.

Целью настоящей работы является изучение действия фолликулина, тестостерон пропионата, ТМТГФ, ЭМХ и их комбинаций на эмбриогенез и пол плода белых крыс.

Экспериментальные исследования проводились на 545 беременных крысах весом от 180 до 200 г и 915 эмбрионах (контроль — 80 белых крыс и 473 эмбрионов).

Опытным животным ежедневно внутримышечно вводили фолликулин в дозах 1000 и 100 ед. с 10 по 16-й или с 1 по 18-й день беременности (I серия опытов — 60 животных), тестостерон пропионат в дозах 0,1 и 0,01 мл с 10 по 16-й день (II серия опытов — 40 животных), ТМТГФ в дозах 15 и 20 мг/кг с 1 по 18-й или с 10 по 16-й день (III серия опытов — 50 животных), ТМТГФ в дозе 20 мг/кг с 1 по 18-й день и фолликулин в дозе 100 ед. с 8 по 15-й день (IV серия 20 животных), ТМТГФ в дозе 20 мг/кг с 1 по 18-й день и тестостерон пропионат в дозе 0,1 мл с 8 по 15-й день (V серия 20 животных), ЭМХ в дозе 1 мг/кг с 1 по 18-й день и фолликулин с 8 по 15-й день (VI серия 10 животных).

С целью установления возможности влияния изученных химических соединений на X и Y хромосомы нами в течение 2 месяцев крысы-самцы подвергались воздействию ТМТГФ и ЭМХ, затем они спаривались с интактными самками, которым с 8 по 15-й день беременности вводили изученные гормоны. А именно, ТМТГФ вводили в дозах 5, 15 и 40 мг/кг и с 8 по 15-й день фолликулин в дозе 100 ед. (VII серия 70 животных), ЭМХ в дозе 1 мг/кг и с 8 по 15-й день фолликулин в дозе 100 ед. (VIII серия 20 животных), ЭМХ в дозе 1 мг/кг и с 8 по 15-й день тестостерон пропионат в дозе 100 ед. (IX серия — 20 животных).

Для сопоставления генетического пола с полом плода нами исследовался половой хроматин в клетках слизистой роговой полости, окрашенных толуидиновой синью.

Результаты опытов показали, что у контрольных животных среднее число эмбрионов на одну самку составляет в среднем 10,2 и соотношение полов ♀/♂ 0,8, что соответствует данным других авторов.

Введение эстрогена — фолликулина в период органогенеза белым крысам вызывало преимущественное рождение особей женского пола



при соотношении ♀/♂ 2 против 0,8 в контроле, однако при этом значительно возрастало число недоразвитых и резорбированных эмбрионов, вплоть до их полного рассасывания. Нередко в местах имплантации рога матки были набухшими и наполненными кровью.

Степень нарушения эмбриогенеза находится в прямой зависимости от дозы эстрогена (см. таблицу).

Аналогичная картина нарушения эмбриогенеза наблюдалась и при применении андрогена — тестостерон пропионата, однако оно было выражено в меньшей степени. При этом соотношение полов ♀/♂ составляло 0,5 против 0,8 в контроле.

Применение ТМТГФ в период органогенеза вызывало рождение подавляющего большинства самок при соотношении полов ♀/♂ 2,3 против 0,8 в контроле. Причем при воздействии ТМТГФ отмечалось наибольшее число плодовитых самок и наименьшее количество недоразвитых эмбрионов при отсутствии погибших и резорбированных плодов.

Наиболее эффективным оказалось применение ТМТГФ за весь период беременности и фолликулина с 10 по 16-й день беременности, когда соотношение полов ♀/♂ составляло 3,1 против 0,8 в контроле, однако при этом число недоразвитых эмбрионов несколько повышалось.

Неэффективным оказалось сочетание ТМТГФ и тестостерон пропионата, а также ЭМХ и фолликулина, поскольку соотношение полов ♀/♂ при этом составляло 0,6 и 0,7 соответственно. Следует отметить, что при применении последней комбинации значительно возрастало число недоразвитых и погибших эмбрионов.

Показатели соотношения пола потомства при воздействии экзогенных факторов на организм белых крыс во время беременности

Воздействие	Доза	Сроки беременности, дни	Число самок	Число плодовитых самок	Эмбрионы					необразованные	погибшие	резорбированные
					нормально развитые							
					абс. число	абс. число	♀	♂	♀/♂			
Фолликулин	000 ед.	0—6	20	8	48	10	4	6	0,6	2	11	9
"	100 ед.	10—16	30	13	52	12	8	4	2,0	2	—	20
"	100 ед.	1—18	10	5	14	2	2	—	—	—	1	11
Тестостерон пропионат	0,1 мл	0—16	20	9	54	20	7	13	0,3	6	18	10
"	0,01 мг	0—16	20	10	64	42	15	27	0,5	—	11	11
ТМТГФ	5 мг/кг	1—18	10	9	67	64	45	19	2,3	3	—	—
ТМТГФ	5 мг/кг	10—16	20	11	110	84	62	22	2,9	6	8	12
ТМТГФ	20 мг/кг	1—18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ фолликулин	00 ед.	8—15	20	6	55	37	28	9	3,1	12	—	6
ТМТГФ	20 мг/кг	1—18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ тестостерон	0,1 мл	0—15	20	3	17	8	3	5	0,6	9	—	—
ЭМХ	1 мг/кг	1—18	10	4	39	14	6	8	0,7	19	6	—
+ фолликулин	100 ед.	8—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Контроль	—	—	20	18	184	178	80	98	0,8	5	1	—

Полученные результаты показывают, что вещества из группы тионимидов оказывают влияние на пол плода. Определенная стимуляция плодовитости и наличие плодовместилищ с множественными эмбрионами (12—17—20) исключают возможность полной резорбции особей мужского пола при воздействии ТМТГФ. Механизм влияния на пол плода данного препарата требует тщательного изучения.

Заслуживают внимания результаты воздействия в течение 2 месяцев химических соединений на организм самцов и введения гормонов беременным самкам, спаренных с этими самцами, в период органогенеза. Так, при воздействии ТМТГФ и фолликулина наблюдалось преимущественное рождение самок при соотношении полов ♀/♂ 2,3 против 0,8 в контроле, однако при этом учащались случаи резорбции и особенно недоразвития эмбрионов.

По мере увеличения дозы ТМТГФ его влияние на соотношение полов эмбрионов выражалось в меньшей степени на фоне снижения плодовитости, что возможно, связано с проявлением его токсического действия. Комбинация ЭМХ и фолликулина или же ЭМХ и тестостерон пропионата незначительно увеличивала число эмбрионов мужского пола (соотношение полов ♀/♂ 0,3 и 0,4 соответственно против 0,8 в контроле).

Результаты изучения полового хроматина у эмбрионов выявили расхождение между генетическим полом и полом плода. А именно, если среди контрольных групп эмбрионы с аномальными хромосомами встречались в 0,3% случаев, то при воздействии ТМТГФ и фолликулина и особенно ЭМХ и фолликулина количество таких эмбрионов достигало 31,6 и 36,3%. В нескольких случаях у эмбрионов женского пола половой хроматин обнаруживался в 2—3%. Эмбрионы мужских особей часто содержали более 2—5% полового хроматина. Эти данные позволяют допустить возможность изменения пола плода в период беременности.

Итак, применение вещества из группы тиюимидов, в частности ТМТГФ, в период беременности, по-видимому, оказывает влияние на пол плода, вызывая его переопределение за счет рождения большинства самок. Применение тестостерон пропионата и фолликулина в лечебных дозах оказывает вредное влияние на эмбриогенез вплоть до гибели и резорбции плодов. Учитывая меньшую чувствительность организма белых крыс, по сравнению с человеком, к различным экзогенным факторам, назначение гормонов беременным женщинам требует большой осторожности. Дальнейшие наши исследования преследуют цель выяснить механизм влияния ТМТГФ на детерминированный пол плода, а также установить оптимальные дозы препарата, способные оказать влияние на пол плода при отсутствии побочного действия. Таким образом, полученные нами данные не исключают возможности влияния химических соединений на пол плода.

Институт акушерства
и гинекологии
МЗ СССР

(Поступило 14.10.1971)

მასპერინენტული მედიცინა

ბ. ჩაჩავა, მ. ვაჟაიძე, მ. ბარამიძე, ძ. ბერიშვილი, ნ. სააკაძე, ც. კაკულაია
სსხმდსსხმ კორმონებისა და ქიმიური ნივთიერებების გავლენა
მეგრირებენებსა და ნაყოფის სქესზე

რ ე ბ ი მ ე

ТМТГФ უზრუნველყოფს უმთავრესად დედალი ცხოველების დაბადებას სქესთა თანაფარდობით ♀/♂ 2,3 (კონტროლი 0,8). დედალი ცხოველების დაბადება აღინიშნება აგრეთვე ТМТГФ მამალ ცხოველებზე მოქმედებისას მათი ინტაქტურ დედალ ცხოველებთან დაწყვილების შემთხვევა-

ში, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ TMTHP მიერ სქესთა თანაფარდობის დარღვევა გენეტიკურ ხასიათს ატარებს.

სასქესო ქრომატინის შესწავლამ გამოავლინა გენეტიკურ სქესსა და ემბრიონის სქესს შორის შეუსაბამობა გამოსაკვლევ ნივთიერებათა ორსულობის პერიოდში მოქმედებისას, რაც იმის საფუძველს იძლევა ვიფიქროთ, რომ შესაძლებელია ორგანოგენეზის პერიოდში სქესის შეცვლა.

ფოლიკულინი და ტესტოსტერონ-პროპიონატი, მართალია, გავლენას ახდენს ნაყოფის სქესზე, მაგრამ საკონტროლოსთან შედარებით აღიღებს დაზოცილ და რეზორბციულ ემბრიონთა რიცხვს.

EXPERIMENTAL MEDICINE

K. V. CHACHAVA, V. I. VASHAKIDZE, M. V. BARAMIDZE, K. N. BERISHVILI,
N. D. SAAKADZE, Ts. V. KAKULIA

ULTIMATE EFFECT OF VARIOUS HORMONES AND CHEMICAL COMPOUNDS ON THE EMBRYOGENESIS AND SEX OF THE FOETUS

Summary

Injection of TMTHP (Ntrichloromethyltetrahydrophthalipid) into white rats during the period of their embryogenesis results in the majority of females in the litter (the male-to-female ratio being ♀/♂ 2.3 as against 0.8 in the control group).

An analogous picture is observable when intact female rats are mated with males that had undergone a course of TMTHP injections, this testifying to genetic reasons as responsible for changes in the male-to-female ratio of the new issue.

The results of divergencies between the genetically predictable sex of the foetus (determinable by sex chromatins) and that obtained against the background of the above chemical compound introduced into the system during pregnancy warrants the assumption of the possible change of the sex of the foetus in the period of organogenesis.

Introduction of therapeutic doses of folliculin and testosterone propionate influences the future sex of the foetus, but increases the number of underdeveloped embryos and their death rate.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. F. Neumann, K. Junkman. *Endocrinology*, 73, №1, 1963, 33—37.
2. B. Moreau. *Arch. anat. microsc. et mor. ol. exp*”, 53, № 4, 1964, 367—386.
3. C. Jean. P. Delost. *Compt. Rend. Soc. Biol*”, 158, №12, 1964, 2321—2324.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Г. Л. ШАРАШИДЗЕ

ИНТРАМУРАЛЬНЫЙ НЕРВНЫЙ АППАРАТ ОБОДОЧНОЙ
КИШКИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ХИМИЧЕСКОМ КОЛИТЕ
У АППЕНДЭКТОМИРОВАННЫХ КРОЛИКОВ

(Представлено академиком К. Д. Эристави 20.4.1971)

С целью изучения влияния аппендэктомии на структурные изменения интрамурального нервного аппарата ободочной кишки при экспериментальном химическом колите проведены эксперименты на 96 кроликах.

Опыты подразделялись на четыре серии. В первой серии 18 нормальным (неаппендэктомированным) кроликам в просвет ободочной кишки вводили по 10,0 5% азотнокислого серебра. Во второй серии 18 нормальным (неаппендэктомированным) кроликам в просвет ободочной кишки вводили по 10,0 10% азотнокислого серебра. В третьей серии 40 заранее аппендэктомированным кроликам через разные промежутки времени после аппендэктомии (спустя 2, 4, 6 и 12 месяцев) в просвет ободочной кишки вводили по 10,0 5% раствора азотнокислого серебра. В четвертой серии 20 заранее аппендэктомированным животным спустя 2 и 4 месяца после аппендэктомии вводили по 10,0 1% раствора азотнокислого серебра.

Раствор азотнокислого серебра в просвет ободочной кишки вводили трансмурально после лапаротомии под местной новокаиновой анестезией при помощи шприца.

Для проведения морфологических исследований животных забивали декапитацией в различные сроки после введения азотнокислого серебра. Животные первой и второй серий по 1—2 были забиты на 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 13 и 14-е сутки. Животные третьей и четвертой серий по два были забиты спустя 3, 8, 15, 30 и 60 суток.

После осмотра толстого кишечника из различных участков кишечника брали кусочки для микроморфологического и нейрогистологического исследования.

Кусочки, взятые из поперечно-ободочной кишки, расправляли на картоне и фиксировали в 12% нейтральном формалине и в растворе АФА. Из материала, фиксированного в формалине, приготавливали целлоидиновые срезы толщиной 8—10 мк, которые окрашивали гематоксилин-эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону. Кусочки, фиксированные в АФА (с последующей фиксацией в формалине), резали на замораживающем микротоме и срезы толщиной 30—40 мк импрегнировали серебром по Гросс-Бильшовскому-Лаврентьеву. Микрофотографирование срезов производили микроскопом МБИ-6 с камерой 9×12.

Данные, полученные в результате собственных исследований, показали, что у неаппендэктомированных кроликов введение как 5%, так и 10% азотнокислого серебра в количестве 10,0 вызывает лишь кратковременные, быстропроходящие дисциркуляторные, воспалительные и ограниченные некробиотические изменения в стенке ободочной киш-



ки. Спустя 9—14 дней эти изменения полностью ликвидируются и стенка толстого кишечника приобретает нормальный вид. Введение нормальным кроликам 10,0 1% азотнокислого серебра не вызывает каких-либо заметных изменений в слизистой ободочной кишки.

У аппендэктомированных кроликов, в отличие от неаппендэктомированных, введение не только 5% раствора азотнокислого серебра, но и 1% раствора в количестве 10,0 вызывает развитие резких воспалительных и глубоких некробиотических изменений в стенке ободочной кишки, имеющих постоянную склонность к прогрессированию.

В начальной стадии экспериментального колита в интрамуральных ганглиях ободочной кишки происходят, с одной стороны, ирритация и дистрофия нервных клеток и их отростков и, с другой стороны, увеличение количества нейробластов, причем количество их увеличивается как в ганглиях, так и по ходу интрамуральных нервных пучков.

В дальнейшем параллельно с разворачиванием воспалительного процесса в толстом кишечнике наблюдаются углубление ирритативных и дистрофических изменений преформированных интрамуральных нервных элементов толстого кишечника и созревание нейробластов с образованием новых дифференцированных форм нейронов.

С ликвидацией воспалительного процесса в ободочной кишке отмечается восстановление структуры интрамуральных ганглий путем замены погибших нейронов новыми дифференцированными нейронами.

В нервном аппарате толстого кишечника аппендэктомированных кроликов при экспериментальном химическом колите с самого же начала развиваются тяжелые структурные изменения.

На 3-й день экспериментального колита в интрамуральных ганглиях подслизистого мышечного и субсерозного сплетений отмечаются явления резко выраженного раздражения и дистрофии дифференцированных нервных клеток и их отростков. В интрамуральных ганглиях отмечаются относительное увеличение количества дифференцированных нервных клеток и уменьшение относительного количества малодифференцированных, аполярных нервных клеток типа нейробластов. Обращает на себя внимание отсутствие или наличие лишь единичных нейробластов по ходу нервных пучков.

Ирритативные и дистрофические изменения нервных клеток и их отростков в интрамуральных ганглиях ободочной кишки становятся еще более выраженными на 8-й день эксперимента. Характерно, что к этому времени в интрамуральных ганглиях малодифференцированные нервные клетки типа нейробластов уже почти не обнаруживаются и клеточные элементы представлены дифференцированными формами. Причем, значительная часть последних находится в стадии далекозашедшей дистрофии. Степень поражения нервных клеток находится в зависимости не только от концентрации примененного раствора азотнокислого серебра, но и от давности аппендэктомии: у тех животных, которым аппендэктомия была произведена за год до введения раствора азотнокислого серебра, обнаруживалась более тяжелая картина повреждения нервных клеток, чем у животных, которым аппендэктомия была произведена за 6 месяцев и тем более за 4 и 2 месяца до введения азотнокислого серебра.

На 15-й день эксперимента преобладающее большинство нервных клеток интрамуральных ганглий ободочной кишки подвергается далекозашедшей дистрофии —наблюдаются картины диффузного хроматолиза, вакуолизации, кардио-цитолита, нейронофагии. Из-за распада нервных клеток местами образуются свободные от нервных клеток

очаги. Сохранившиеся нервные клетки претерпевают ирритативные и дистрофические изменения, клетки типа нейробластов по-прежнему отсутствуют.

Слусть 1—2 месяца после введения азотнокислого серебра в интрамуральных ганглиях ободочной кишки отмечается полное опустошение их нервными клетками; кое-где в интрамуральных ганглиях встречаются единичные дифференцированные нервные клетки, находящиеся в состоянии дистрофии или ирритации.

Нервные приборы, расположенные непосредственно в зоне воспалительного процесса, полностью уничтожены и обнаруживаются лишь по сохранившимся остаткам.

Анализ собственного материала показывает, что при экспериментальном колите у аппендэктомированных кроликов в интрамуральной нервной системе ободочной кишки развиваются весьма характерные изменения, наличие которых можно объяснить только тем, что у этих животных не происходит замены погибших нейронов в интрамуральных ганглиях толстого кишечника из-за невозможности миграции нейробластов из «депо» червеобразного отростка. На самом деле, если у неаппендэктомированных животных в начальной стадии развития экспериментального колита, наряду с явлениями ирритации и дистрофии нервных клеток, имеет место увеличение количества нейробластов, то у аппендэктомированных животных ирритация и дистрофия нервных клеток наблюдаются без увеличения количества нейробластов.

Отсутствием возможности миграции нейробластов из червеобразного отростка у аппендэктомированных животных можно объяснить то, что в дальнейшем параллельно с разворачиванием воспалительного процесса в толстом кишечнике происходит прогрессирующее повреждение и гибель нервных клеток с постепенным уменьшением количества нервных клеток в интрамуральных ганглиях и с их опустошением.

Именно такие явления — прогрессирующее уменьшение количества нервных клеток в толстом кишечнике при отсутствии возможности замены нейронов создает предпосылку для тяжелого и затяжного течения экспериментального химического колита у аппендэктомированных животных.

Институт клинической и
экспериментальной хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 6.5.1971)

მასპერიმენტული მივლინა

ბ. შარაშიძე

საენდოქრინოლოგიური კურდღლის მსხვილი ნაწლავის ინტრამურული ნერვული აპარატის ცვლილებები მასპერიმენტული ჰიმიური კოლიტის დროს

ბეზიუშვილი

საენდოქრინოლოგიურ კურდღლებში ექსპერიმენტული ქიმიური კოლიტის დროს მსხვილი ნაწლავის ინტრამურულ ნერვულ განგლიებში ვითარდება ნერვულ უჯრედთა მკვეთრი ირიტაციული და დისტროფიული ცვლილებები. არა-საენდოქრინოლოგიური ცხოველებისაგან განსხვავებით, ნეირობლასტების რაოდენობა ამ დროს შემცირებულია. შემდგომში მსხვილ ნაწლავებში ანთებითი პროცესის გაღრმავებასთან ერთად ადგილი აქვს ნერვულ უჯრედებში

კიდევ უფრო მძიმე დისტროფიული ცვლილებების განვითარებასა და მათს დაღუპვას, რაც ნეირობლასტების მარაგის არარსებობისას აპენდექტომირებულ კურდღლებში მთავრდება მსხვილი ნაწლავის ინტრამურულ ნერვულ განგლიებში ნერვული უჯრედების რაოდენობის მკვეთრი შემცირებით. ჩვენი აზრით, მსხვილი ნაწლავის ასეთი „დენერვაცია“ სათოქილოა უიფეს ექსპერიმენტული კოლიტის მძიმე და განანგრძლივებულ მიმდინარეობას აპენდექტომირებულ ცხოველებში.

EXPERIMENTAL MEDICINE

G. L. SHARASHIDZE

INTRAMURAL NERVOUS GANGLION OF THE LARGE
 INTESTINE IN EXPERIMENTAL CHEMICAL COLITIS OF
 RABBITS SUBJECTED TO APPENDECTOMY

Summary

Acute irritative and dystrophic changes of nervous cells in the intramural ganglion of the large intestine has been found to develop in cases of experimental chemical colitis of rabbits subjected to removal of the appendix. The quantity of neuroblasts in this case is lowered in contradistinction to animals that had not been operated on. It may be concluded that it is just "denervation" of the large intestine that lies at the bottom of the severe and chronical course of experimental chemical colitis of animals subjected to appendectomy.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Ц. Н. САКВАРЕЛИДZE, А. В. ХУЧУА

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ ПРИ
ЕЕ ХРОНИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ

(Представлено академиком И. Я. Татишвили 4.11.1971)

В настоящей работе мы попытались с помощью морфологического исследования охарактеризовать отличительные особенности хронического гепатита и цирроза печени и связать их с этиологией, морфологическим типом, характером активности и прогнозом заболевания.

Прижизненное морфологическое исследование ткани печени мы проводили с использованием метода чрезкожной биопсии. Использовали иглу Сильвермана и в части случаев иглу Менгини и ее модификацию, предложенную А. Ф. Блюгером и М. П. Синельниковой [1].

Биопсированный материал печени мы изучали у 85 больных. Распределение их по нозологическим формам представлено в таблице.

Нозологические формы и их этиологический характер	Число больных
I. Хронический гепатит	
Хронический „постботкинский“ гепатит	16
Алкогольный гепатозо-гепатит	7
Хронический гепатит смешанной этиологии	12
Итого	35
II. Цирроз печени	
Постгепатитный цирроз печени	11
Постгепатозный (алкогольный) цирроз печени	17
Цирроз печени смешанной этиологии	22
Итого	50

Для гистологических и гистохимических исследований биопсированной ткани использовали следующие методики: окраску гематоксилин-эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону, суданом III, толуидиновым синим, импрегнацию серебром по Футу, реакцию на ДНК по Фельгену, на РНП по Андрусу, Браше и Шабашу, на гликоген и мукополисахариды (МПС) по Шабашу.

Наиболее частыми патоморфологическими признаками изменений печени при «постботкинском» хроническом гепатите являются белковая дистрофия, регенерация гепатоцитов, активация клеток Купфера и портальная инфильтрация. Чаще других видов встречается гидрорическая дистрофия. Нередко обнаруживается также баллонная и даже ацидофильная дистрофия — структурные признаки, характерные для острой формы гепатита. Стромальная реакция, наряду с активи-



рованием купферовских клеток и макрофагов, выражается достаточно массивной полиморфной инфильтрацией — внутридолевой, перипортальной и портальной. Преобладающими клетками инфильтрата являются лимфоциты и плазмоциты. У 2/3 больных «постботкинским» хроническим гепатитом формируются периферические некрозы отдельных гепатоцитов и массивные лимфоцитарно-плазмочитарные и макрофагальные инфильтрации.

Гистохимические изменения характеризуются снижением пиронинофилии гепатоцитов, сдвигом значения рН ИЭТ (изоэлектрическая точка) различных типов РНП в кислую сторону и снижением содержания гликогена. Наряду с выраженными обменными нарушениями в гепатоцитах, имеется сильная инфильтрация печени лимфоидными клетками, богатыми нуклеиновыми кислотами и белками (иммунологически компонентные клетки), а также макрофагами, богатыми нейтральными и кислыми МПС, которые, взаимодействуя с периферическими гепатоцитами, создают картину очагового «Piecemeal» некроза.

Для алкогольного хронического гепатозо-гепатита характерной является жировая дистрофия различной интенсивности и локализации. Избыточная концентрация жира вызывает нарушение других видов обмена, преимущественно белкового, структурным эквивалентом которого является белковая дистрофия [2]. Наличие белковой и жировой дистрофии, сочетающейся с вторичными воспалительными изменениями, дает основание рассматривать эти изменения в печени как гепатозо-гепатит, который отличается морфологически от «постботкинського» гепатита большей частотой жировой дистрофии гепатоцитов и меньшей частотой перипортальной инфильтрации, а также «Piecemeal» некроза.

При хроническом гепатите смешанной и невыясненной этиологии мы встречали сходные структурные нарушения, но они были менее выражены, чем в этиологически идентифицированных случаях. Этиологические типы цирроза печени отличались ($P < 0,05$) по распространенности жировой дистрофии и «Piecemeal» некроза.

При разборе материала по морфологическому типу использовали международную классификацию хронического гепатита [3]: а) персистирующий, или по А. Ф. Блюгеру инфильтрированный, б) агрессивный, или по А. Ф. Блюгеру деструктивный [4]. Использовали также гаванскую классификацию циррозов печени: а) постнекротический, б) портальный, септальный, в) биллиарный.

При деструктивном типе хронического гепатита морфологические сдвиги связаны со стромальной реакцией — активацией купферовских клеток, инфильтрацией преимущественно лимфоидными клетками и макрофагами в перипортальной зоне и внутри долек с развитием «Piecemeal» некроза, пролиферацией холангиол и развитием перихолангита, а также баллонной, ацидофильной дистрофией и некрозом гепатоцитов. Эти изменения при деструктивном гепатите найдены чаще ($P < 0,05$), чем при инфильтративном. Между указанными типами хронического гепатита отмечается также ряд гистохимических отличий ($P < 0,05$) — повышенная пиронинофилия и выраженный сдвиг рН РНП в лимфоидных клетках, а также повышенная реакция на нейтральные и кислые МПС в клетках РЭС (ретикулярно-эндотелиальная система).

Менее четкие отличительные критерии найдены для различных типов цирроза печени. Только при биллиарном циррозе холестаз, пролиферация эпителия холангиол и перихолангит обнаруживаются чаще ($p < 0,05$), чем при септальном циррозе, а холестаз достоверно

чаще выявляется по сравнению с постнекротическим циррозом печени. Необходимо также указать, что «Piese-meal» некроз выявляется при биллиарном циррозе вдвое чаще, чем при септальном.

Из сопоставления этих признаков видно, что по многообразию и интенсивности симптоматики, особенно деструктивных изменений, постнекротический цирроз наиболее близок к биллиарному циррозу и обладает большими прогрессивными потенциями, чем септальный.

Наиболее выраженные морфологические отличия найдены при активных и неактивных типах хронического гепатита и в меньшей степени при циррозе печени. Из 24 ведущих морфологических критериев, изученных у больных, 17 наблюдались чаще ($P < 0,05$) у пациентов с активной стадией по сравнению с неактивной стадией хронического гепатита. Белковая дистрофия и некроз гепатоцитов, а также выраженная перипортальная и внутريدольковая инфильтрация ($P < 0,05$) при активной стадии выявлялись чаще, чем при неактивной стадии хронического гепатита. Такие же отличия имелись в частоте развития и «Piese-meal» некроза. У всех больных в активной стадии хронического гепатита имеется выраженный сдвиг в кислую сторону ИЭТ отдельных типов РНП в гепатоцитах, а у большинства больных снижена в значительной степени пиронинофильность клеток. Не менее часто отмечается повышение интенсивности реакции на РНП и нейтральные МПС в РЭС. Понижение содержания гликогена в гепатоцитах отмечается у 2/3 больных, а понижение содержания кислых МПС в строме — у половины больных.

В неактивной стадии все указанные гистологические и гистохимические признаки встречаются редко ($P < 0,05$), за исключением коллагенизаций, исходящих из портальных полей.

При различных прогностических типах хронического гепатоцита имеются достоверные отличия в частоте развития ряда морфологических признаков: баллонная дистрофия и некроз гепатоцитов, перипортальная инфильтрация с преобладанием лимфоидных клеток, «Piese-meal» некроз, выраженная реакция на ДНК и РНП и закисление ИЭТ РНП в лимфоидных клетках. Число отличительных морфологических критериев при указанных типах цирроза печени меньше, но они в достаточной степени помогают дифференцированию цирроза печени в зависимости от характера прогноза.

Таким образом, прижизненное морфологическое изучение печени дает возможность использовать ценные информативные диагностические критерии для разграничения хронического гепатита и цирроза печени по этиологическому признаку, по морфологическому типу, по характеру активности и по прогнозу. Большое значение в этом отношении имеют жировая дистрофия и некроз гепатоцитов, перипортальная лимфоцитарная инфильтрация, «Piese-meal» некроз, повышенная реакция на кислые МПС в РЭС, выраженная реакция на ДНК, РНП и резкое закисление рН РНП в лимфоидных клетках.

Институт экспериментальной
и клинической хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 5.11.1971)

ც. საყვარელიძე, ა. ხუჩუა

ღვიძლის მორფოლოგიური ცვლილებები მისი ქრონიკული
 დაზიანების დროს

რეზიუმე

ღვიძლის პუნქციური ბიოფსიის მასალის მორფოლოგიური შესწავლისას მიღებული ინფორმაციული დიაგნოსტიკური კრიტერიები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ქრონიკული ჰეპატიტებისა და ღვიძლის ციროზების დიფერენცირებისათვის, მათი ეტიოლოგიურ ინიშნების მორფოლოგიური ტიპების, პროცესის აქტივობისა და პროგნოზის მიხედვით.

ამ კრიტერიებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია: ცხიმოვანი დისტროფია და ჰეპატოციტების ნეკროზი, პერიპორტალური ლიმფოციტური ინფილტრაცია, „piece-meal“ ნეკროზი; გაძლიერებული რეაქცია მჟავა მკვ-ზე რეტიკულ-ენდოთელიურ სისტემაში, აშკარად გამოხატული რეაქცია დნმ-ზე, რნპ-ზე და რნპ-ს pH-ის მკვეთრი გადახრა სიმჟავიანობისაკენ ლიმფოციტურ უჯრედში.

EXPERIMENTAL MEDICINE

Ts. N. SAKVARELIDZE, A. V. KHUCHUA

MORPHOLOGICAL ALTERATIONS OF THE LIVER IN ITS CHRONIC
 AFFECTION

Summary

Morphological study of the human liver enables to use valuable informative diagnostical criteria for the differentiation of chronic hepatitis and cirrhosis of the liver by (a) etiological symptoms, (b) morphological type, (c) character of activity, and (d) prognosis. Most significant are: fatty dystrophy and necrosis of hepatocytes, periportal lymphocytic infiltration, 'peace-meal' necrosis, increased reaction to acidic mucopolysaccharides in RES, pronounced reaction to DNA and ribonucleic proteins (RNP), and drastic oxidation of pH of RNP in the lymphoid cells.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Ф. Блюгер, М. П. Синельникова. Игла для пункционной биопсии печени. Рига, 1962.
2. J. Galambos. Amer. J. Dig. Dis., 14, 1969, 477.
3. De Groot *et al.* Lancet, 2, 1968, 626.
4. А. Ф. Блюгер. Вирусный гепатит и его исходы. Рига, 1970.

В. С. ЖОРЖОЛИАНИ

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ КАПТАНА НА ФУНКЦИЮ ГОНАД

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 20.6.1971)

В результате широкого применения в сельском хозяйстве химических средств защиты возникла серьезная опасность загрязнения ими внешней среды, в том числе и пищевых продуктов. Исходя из этого, гигиеническое нормирование ядохимикатов, применяемых в сельском хозяйстве, в различных средах, в том числе в продуктах питания, является важной проблемой профилактики их вредного влияния на здоровье населения.

Целью настоящего исследования являлось определение степени токсичности одного из широко применяемых в сельском хозяйстве пестицида каптана для решения вопроса о возможности его использования при обработке фруктовых деревьев (яблонь, груш и винограда).

Опыты проводились на 850 белых крысах и мышах, животные ежедневно в течение года получали 75% порошок каптана в подпороговых дозах: крысы — 57; 20; 11,5 и 6 мг/кг, мыши — 20; 10; 5 и 2,5 мг/кг.

Результаты опытов оценивались по следующим показателям: по картине периферической крови, содержанию фетального гемоглобина в крови, по функциональным показателям печени — гликогенообразовательная, протромбинообразовательная, антитоксическая, липидная функции, по работоспособности животных, состоянию эстрального цикла, подвижности и дыхательной способности сперматозоидов, весовому коэффициенту внутренних органов и по плодовитости.

При длительном (в течение года) введении каптана в организм белых крыс в дозах 57; 20; 11,5 и 6 мг/кг внешние признаки интоксикации не развивались. Начиная с 3-го месяца затравки (57 и 20 мг/кг) развивались гинохромная анемия и лейкопения, число лейкоцитов снижалось до 4 и 4,5 тысячи (фон 9 тысяч), вместе с тем значительно возрастало число эритроцитов, содержащих фетальный гемоглобин — до 15—17 в п/зр (против 1—3 в норме).

Содержание протромбина и холестерина в крови, начиная с 6-го месяца затравки, уменьшалось до 60 и 85 мг% против 92,0 и 122 мг% в контроле, максимальное снижение наблюдалось к концу эксперимента (к концу года, особенно при дозе каптана 57 мг/кг). Количество гиппуровой кислоты, выделившейся с мочой, заметно уменьшалось — до 5,0 против 12,4 в контроле ($p < 0,001$). Содержание сахара в крови после нагрузки галактозой (при дозах каптана 57; 20 и 11,5 мг/кг) оставалось на высоком уровне более продолжительное время (120 минут), чем в контроле (60 минут). Работоспособность животных по показателю мышечной силы значительно снижалась (при дозе каптана 57 и 20 мг/кг), особенно к концу 6-го месяца затравки, и составляла 100 и 145 минут против 168 минут в контроле. Позже, несмотря на дальнейшее введение препарата, мышечная сила восстанавливалась.



По интегральным показателям пороговой ($Lim_{ch} \text{ integr}$) оказалась доза каптана 11,5 мг/кг.

После установления порога общетоксичности каптана для изучения его влияния на функции гонад были применены выше- и подпороговые дозы — 20; 10; 5 и 2,5 мг/кг.

Оказалось, что не только вышепороговые (20 мг/кг), но и подпороговые (10 и 5 мг/кг) по общетоксическим показателям дозы каптана вызывают нарушения эстрального цикла, проявляющиеся в виде учащения фаз эструса и полового покоя. Продолжительность цикла при этом заметно увеличивается — до 12 дней против 6 дней в контроле. Каптан в дозе 2,5 мг/кг оказался неэффективным.

Дозы каптана 20 и 10 мг/кг вызывали сокращение времени подвижности сперматозоидов до 74 и 78 минут против 126 минут в контроле и увеличение числа неподвижных форм на 32 и 28%, а также угнетение их дыхательной способности ($p < 0,001$). Максимальное нарушение функции семенников наблюдалось к концу эксперимента, т. е. к концу 12-го месяца.

По специфическим показателям с точки зрения влияния на гонады пороговой ($Lim_{ch} \text{ spec}$) для крыс-самок оказалась доза каптана 5 мг/кг, а для самцов — 10 мг/кг. Эти данные указывают на то, что гонады самцов менее чувствительны к воздействию каптана, по сравнению с гонадами самок.

У самок, затравленных каптаном (20; 10 и 5 мг/кг), значительно уменьшалось число имплантированных зародышей — до 5; 6,4 и 11,4 против 11,8 в контроле, возросло количество недоразвитых — до 2,0; 0,7 и 0,8 против 0,4 в контроле и погибших эмбрионов — 0,9; 0,7 и 0,6 против 0,2 в контроле, уменьшилось число нормально развитых эмбрионов — до 2,1; 5,0 и 10,5 против 11,2 в контроле ($p < 0,01$). Пороговой по этим показателям оказалась доза каптана 5 мг/кг. Каптан в дозе 2,5 мг/кг не оказал влияния на развитие эмбрионов. У самок, спаренных с самцами, отравленными каптаном в дозе 20 и 10 мг/кг, наблюдалось снижение плодовитости, число имплантированных зародышей уменьшалось до 6 и 8,0 против 9,9 в контроле. У самцов, затравленных каптаном в дозах 5 и 2,5 мг/кг, оплодотворяющая способность не была нарушена ($p > 0,5$). Таким образом, пороговой по этим показателям оказалась доза каптана 10 мг/кг.

Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что у белых крыс наиболее чувствительными к длительному воздействию каптана являются гонады, особенно самок. Поэтому мы сочли возможным ограничиться изучением лишь этого показателя для характеристики действия каптана на организм мыши.

Все мыши, получавшие в течение 12 месяцев каптан в дозах 4; 2,6 и 1 мг/кг, к концу эксперимента были спарены с интактными животными.

При этом число имплантированных зародышей значительно сократилось — до 2,4 и 3,7 против 7,1 в контроле у самок, отравленных каптаном в дозах 4 и 2,6 мг/кг. Заметно увеличилось число недоразвитых и особенно погибших эмбрионов — до 0,3 и 0,2 против 0,1 в контроле, число же нормально развитых эмбрионов значительно уменьшилось — до 1,8 и 3,2 против 6,8 в контроле. Доза каптана 1 мг/кг вызывала незначительные изменения эмбриогенеза. Признаки подавления плодовитости отмечались и у отравленных мышей-самцов, однако они были выражены в меньшей степени. Для самцов пороговой оказалась доза каптана 4 мг/кг.

Следовательно, длительное введение малых доз каптана в организм подопытных животных вызывает нарушение различных функций организма. Особую чувствительность к препарату проявляют гонады. Поскольку порог общетоксического действия каптана на организм ниже порога действия на гонады, можно отметить, что каптан характеризуется гонадотропным действием, что следует учесть при его гигиеническом нормировании и продуктах питания.

Институт гигиены труда и
 профзаболеваний
 МЗ ГССР

(Поступило 25.6.1971)

მასპერინმენტული მედიცინა

3. ჟორჯოლიანი

კაპტანის მცირე დოზების ხანგრძლივი მოქმედება გონადების ფუნქციაზე მასპერინმენტში

რეზიუმე

თეთრ ვირთაგვებში კაპტანის მცირე დოზების (57—6 მგ/კგ) ხანგრძლივი (ერთი წლის განმავლობაში) შეყვანა იწვევს ჰიპოქრომული ანემიისა და ლეიკოპენიის განვითარებას, ღვიძლის ლიპიდური, გლიკოგენური, პროთრომბინის წარმომქმნელი და ანტიტოქსიკური ფუნქციის მოშლას.

ინტეგრალური მაჩვენებლების ცვლასთან ერთად აღინიშნება სასქესო ჯირკვლების ფუნქციის მოშლა. კაპტანის სასქესო ჯირკვლებზე მოქმედება შეიძლება სპეციფიკურად ჩაითვალოს, რადგან ინტეგრალური მაჩვენებლების მიხედვით ზღურბლოვან დოზას შეადგენს 11,5 მგ/კგ, იმ დროს, როდესაც სპეციფიური ზღურბლი 5 მგ/კგ-ის დონეზეა. კაპტანი ამორჩევით მოქმედებს განსაკუთრებით დედალი ცხოველების სასქესო ჯირკვლების ფუნქციაზე.

EXPERIMENTAL MEDICINE

V. S. ZHORZHOLIANI

EFFECT OF PROLONGED INJECTION OF CAPTAN ON THE
 FUNCTION OF GONADS

Summary

Prolonged injection (for a year) of small doses of captan into experimental animals causes disturbance of various functions of the organism. The gonads are particularly sensitive to the preparation. The threshold of the general toxic action of captan on the organism is lesser than that on the gonads. Therefore, captan is characterized by gonadotropic action, which should be taken into account in fixing its hygienic doses in food products.

Л. А. ПИВАЗЯН

ОБ ИДЕЙНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ТВОРЧЕСТВА ЛЕОНИДА АНДРЕЕВА

(Представлено академиком А. Г. Барамидзе 21.6.1971)

Несмотря на значительно возросший в наши дни интерес к творчеству одного из ярких и талантливых представителей русской литературы дооктябрьского периода — Леонида Андреева, критическая литература, посвященная исследованию его литературного наследия, по сравнению с общим размахом советского литературоведения, все еще бедна. Особенно недостает работ, касающихся художественной стороны творчества этого своеобразнейшего писателя. В настоящей работе выделены и исследованы те сферы творчества Леонида Андреева, в которых наиболее отчетливо вырисовывается своеобразие его художественной манеры и творческой индивидуальности.

Двойственное и противоречивое творчество Леонида Андреева нелегко поддается распутыванию и истолкованию. Понять его во всей глубине и художественной специфике возможно лишь в общем историческом контексте, учитывая не только общественно-политическую и литературную обстановку, но и общественную психологию читателя тех лет. Неменьшую роль в этом смысле играет учет также субъективного фактора — обстоятельств личного и психологического характера автора. Нерешительный и колеблющийся, человек изменчивого душевного мира, Андреев не сумел выработать четких позиций по отношению к совершающимся современным ему событиям. Искаженные представления Андреева о смысле величайшего революционного перелома в истории страны трагически отразились на его общественной и творческой биографии, определив весь последующий путь писателя, ибо главным и определяющим в идейном мировоззрении тех лет была позиция писателя по отношению к совершающейся пролетарской революции.

Андреев болезненно переживал раздвоенность и неустойчивость своих идейных позиций. Где-то он чувствует постоянно невозможность «ничейной» полосы, необходимость для художника проникнуться ответственностью перед сложностями времени и определить свои задачи и свое место в исторически сложившейся обстановке. Это чувство пронизывает насквозь творчество писателя. Каждая его страница — это страстная личная исповедь; в каждой художественной частице, в каждом образе — сам автор, его полная драматических противоречий жизнь, его мятущаяся душа, его глубокая и пытливая мысль, неустанно работающая, ищущая и разрушающая, но всегда настойчивая в своих поисках. В этих постоянных и напряженных поисках жизненных и нравственных основ Андреев раскрывается читателю как человек и художник.

Отсутствие ясного и цельного жизнечувствования, как и четких идейно-эстетических позиций, определило разрушительную для творче-



ства писателя постоянную двойственность. Она настолько резко очерчена в рассказах и повестях Андреева, что временами перед читателем вырисовываются два писателя с совершенно противоположными устремлениями и задачами. Один Андреев — это писатель, обращенный лицом к живой действительности и стремящийся установить самые прямые отношения с ней, писатель, чуткий к общественной жизни, ее движению, ее правде и лжи. Другой Андреев — философ-метафизик, живущий в мире трансцендентных идей и поглощенный «вечными» проблемами бытия. Стюда постоянная дуплановость в творчестве писателя, совмещение в нем резко противопоставленных сфер.

Противоречия Андреева, мыслителя и художника, нашли наиболее яркое выражение в его концепции героя. В повестях и рассказах Андреева сталкиваются две полярные концепции героя. Одна концепция глубоко пессимистическая по характеру, является следствием идеалистических заблуждений писателя. Исторической и социальной детерминированности характеров героев противопоставляется фатальный тезис о бессилии и обреченности, составляющих психологическую основу поведения героев. Вторая концепция активная и жизнеутверждающая. Она выражается в живущем в андреевских героях родственном чувстве недовольства, непримиримости со всем и тревожных поисках выхода из противоречий жизни. Эта концепция уходит своими корнями в демократические и гуманистические начала мировоззрения Андреева. Столкновения противоположных точек зрения, присущих взглядам Андреева на сущность человеческой жизни, отсутствие единой концепции героя обусловили резкую противоречивость принципа изображения характеров. Полнокровные, яркие и впечатляющие и, вместе с тем, жизненно правдивые образы сочетаются в рассказах Андреева с образами фантастическими и ирреальными, условными и схематическими.

В процессе идейно-художественного анализа творчества Андреева большой интерес представляют его пейзажи. Это почти нетронутый пласт в литературном наследии писателя, а между тем, многие андреевские картины природы могут быть справедливо поставлены в один ряд с лучшими пейзажами, созданными в русской литературе. Вместе с тем, эта сфера художественного творчества является весьма определенной для Андреева — в ней обнажена его природа художника и творца. Совмещение в художественной галерее писателя противоположных по характеру картин природы является еще одной выразительной иллюстрацией двойственности художественного мышления писателя. В андреевских пейзажах отчетливо отразилась и другая характерная для писателя и весьма существенная особенность — стремление к подчинению художественных задач публицистическим целям, целям выражения и утверждения субъективных идейно-эстетических и философских концепций.

Проза Леонида Андреева лишена стилистической цельности и монолитности, в ней сливаются самые разнородные истоки и тенденции. Необычная на первый взгляд и беспорядочная поэтическая система Андреева с ее противоречивостью и смешением художественных форм скрывает в себе глубокую внутреннюю связь с полной остротой противоречий русской действительностью начала века, а также общественной и духовной биографией писателя. Поэтика синтеза в прозе Андреева является своеобразным отражением поэтики реальной жизни конца XIX начала XX в., представляющей пеструю картину всевозможных общественно-политических и идейно-эстетических теорий, группировок и течений. С другой стороны, стилистический синтез в прозе Андреева был обусловлен постоянными поисками писателя, отмеченными стрем-



лением к слиянию различных творческих тенденций и обновлению средств художественной выразительности, носящих на себе заметную печать широко распространенной в те годы эстетики модернизма. Художественный метод Андреева складывался в напряженной и запутанной борьбе между традициями демократической литературы и модернистским экспериментаторством, поэтому в процессе исследования особенностей стиля этого писателя проблема взаимодействия реалистических и модернистских тенденций встает как решающая проблема.

В подвижном многообразии художественных направлений: романтизма, натурализма, символизма, импрессионизма и экспрессионизма, сложно сплетающихся в прозе Андреева и противопоставляемых весьма сильной и яркой реалистической струе в ней, ведущим все-таки представляется нам романтизм. Именно тяготение к романтизму с его возвышенной поэтикой, с его интересом к высоким началам жизни легло в основу отношения Андреева к реализму как «неинтересному бытописательству».

Многочисленные биографические сведения, напоминающие о жизненных источниках повестей и рассказов Андреева, позволяют утверждать, что создавая свои произведения, писатель не отрывался от живой почвы действительности, и лишают оснований бытующее в литературоведении мнение об Андрееве, как о писателе, отрешенном от внешнего мира в творившем вне всяких связей с ней. Интерес представляет поэтому другая сторона проблемы взаимосвязи художественной практики писателя с окружающей действительностью, а именно степень преломления в творчестве и принципы идейно-художественной обработки жизненного материала.

Творчество Леонида Андреева не во всем созвучно нашему мировоззрению, но многое в нем не утратило своего значения и в наши дни. У Андреева есть рассказы, в которых бьется живая жизнь с ее подлинными волнениями и тревогами, радостями и печалью. В них реальный мир с его конфликтами и противоречиями, в них искренняя озабоченность человеческими судьбами, и горькая повесть о трудных путях добра и счастья. Для нас ценны его боль за человека, которую он донес до будущих поколений, его мятежная натура человека и художника, неустанно ищущая правды жизни.

Леонид Андреев интересен как крупный художник, мастерство которого в лучших его творениях всегда доставляет чувство эстетического удовлетворения.

Леонид Андреев интересен как писатель, в творчестве которого нашла своеобразнейшее выражение одна из сложнейших страниц истории нашей страны. Без творчества Леонида Андреева, как и без творчества М. Горького, В. Брюсова, А. Блока, И. Бунина, А. Куприна, А. Серафимовича и других писателей нельзя составить полного представления о русской общественной мысли и литературной жизни первых десятилетий нашего века.

ლ. პივაზიანი

ლეონიდ ანდრეევის შემოქმედების იდეურ-მხატვრული თავისებურებათა შესახებ

რეზიუმე

ლეონიდ ანდრეევი არ ეკუთვნის იმ მწერალთა რიცხვს, რომლებიც სარგებლობენ ფართო პოპულარობით თანამედროვე მკითხველთა შორის. ახლა, როდესაც ჩვენ გვაქვს ნახევარსაუკუნოვანი გამოცდილება ლიტერატურული მემკვიდრეობის ღრმად გააზრებული განხილვისა, საშუალება გვეძლევა უფრო ფართოდ წარუდგინოთ მკითხველს ლეონიდ ანდრეევის ორიგინალური და თავისებური შემოქმედება.

HISTORY OF LITERATURE

L. A. PIVAZYAN

ON THE IDEOLOGICAL AND ARTISTIC PECULIARITIES OF THE LITERARY WORK OF LEONID ANDREYEV

Summary

Leonid Andreyev does not belong to writers widely known to the modern reader. At present, when we have more than half a century of experience of insightful perception of literary heritage an opportunity arises to present broadly the vivid and original writings of Leonid Andreyev.

Б. А. ГУЛИСАШВИЛИ

ЧИСТЫЙ СТРОЙ И НЕЙТРАЛЬНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ В НАРОДНОМ МУЗЫКАЛЬНОМ ТВОРЧЕСТВЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. А. Месхия 31.5.1971)

Большую роль в интонационном многообразии народного музыкального творчества играют промежуточные интервалы, особенно часто встречающиеся в музыке народов Востока [1—5]. Промежуточные интервалы между одноименными обычно называют нейтральными интервалами.

В сборниках народного музыкального творчества часто отмечается понижение или повышение звука в сравнении с фортепиано. На основе анализов русской, грузинской и узбекской народной музыки было обнаружено расширение малых и уменьшенных и сужение больших и увеличенных интервалов в сравнении с темперированными, что указывает на приближение строя к чистому [4—6]. Анализ музыкального творчества других народов показал такую же закономерность.

В малых секундах основание понижено (венгерская народная песня «Szent Jakab ága» [7], стр. 658, № 1113) или вершина повышена (киргизская народная песня «Ой-хой» [8], стр. 31, № 52), что увеличивает малые секунды в сравнении с темперированными.

В больших секундах основание повышено (чешская народная песня «Vej, vetricku, věj, vetricku, z Dunaje» [9], стр. 31, № 32) или вершина понижена (сербская народная песня «На две пранче две јабуче» [10], стр. 66, № 256), что уменьшает большие секунды в сравнении с темперированными.

Увеличение малых и уменьшение больших секунд приближает их друг к другу и создает предпосылку к получению нейтральных секунд. Некоторые исследователи народной песни приводят примеры таких промежуточных секунд величиной приблизительно в три четверти тона [11, 12].

Нейтральные секунды можно представить как малые с пониженным на четверть тона основанием (болгарская народная песня «Мома иска сама на накаже момък който лудо играл до нея» [12], стр. 748, № 1343) или с повышенной на четверть тона вершиной (удмуртская народная песня «Aufführung beim Bärenfest» [11], стр. 171, № 110) либо как большие с повышенным на четверть тона основанием (хантейская народная песня «Samoedisches Warhrsagelied» [11], стр. 263, № 167) или с пониженной на четверть тона вершиной (болгарская народная песня «Злате, моме Злате» [12], стр. 809, № 1468).

Нейтральная секунда на седьмой ступени гаммы ослабляет тяготение вводного тона. В музыкальной фольклористике отмечается, что вводный тон в народной песне иногда высотно не соответствует вводной интонации, а звучит ниже [13].



Нейтральная секунда сглаживает переход, например, от большой секунды к малой (удмуртская народная песня «Aufführung beim Bärenfest» [11], стр. 213, № 135).

В малых терциях основание понижено (венгерская народная песня «Egyedém, begyedém» [7], стр. 478, № 801) или вершина повышена (якутская народная песня «Мотуона» [14], стр. 129, № 24), что увеличивает малые терции в сравнении с темперированными.

В больших терциях основание повышено (латышская народная песня «Mūs' māsiņa sēd aiz galda» [15], стр. 338, № 889) или вершина понижена (татарская народная песня «Eki ruhu» [16], стр. 17, № 11), что уменьшает большие терции в сравнении с темперированными.

Увеличение малых и уменьшение больших терций приближает их друг к другу и создает предпосылку к получению нейтральных терций. Известно, что нейтральную терцию впервые ввел в музыкальную систему иранский музыкант VII в. Залзал [1]. Некоторые исследователи народной песни приводят примеры таких промежуточных терций [11, 12].

Нейтральные терции можно представить как малые с пониженным на четверть тона основанием (удмуртская народная песня «Bärenlied» [11], стр. 191, № 125) или с повышенной на четверть тона вершиной (болгарская народная песня «Отрвила сноха си» [12], стр. 622, № 1105) либо как большие с повышенным на четверть тона основанием (хантейская народная песня «Heldenlied» [11], стр. 336, № 199) или с пониженной на четверть тона вершиной (удмуртская народная песня «Aufführung beim Bärenfest» [11], стр. 103, № 70).

Трезвучие, состоящее из двух нейтральных терций, назовем нейтральным трезвучием. Его можно представить как минорное трезвучие с повышенным на четверть тона терцовым звуком (болгарская народная песня «Цвете за войската» [12], стр. 257, № 415) или как мажорное трезвучие с пониженным на четверть тона терцовым звуком (осетинская народная песня «Дриаты Антгоны зараег» [17], стр. 219, № 296).

Нейтральная терция сглаживает переход, например, от большой терции к малой (якутская народная песня «Кыыс кыскыдаан ырыата» [14], стр. 77, № 2), а нейтральное трезвучие — переход, например, из минора в мажор (русская народная песня «Ай, да не речушка шумит» [18], стр. 25, № 70).

Известно значение терций в ладовых системах. Минорность или мажорность лада выявляется тонической терцией. Если лад с малой терцией на тонике мы называем минорным, а с большой терцией — мажорным, то лад с нейтральной терцией назовем нейтральным ладом (болгарская народная песня «Цвете за войката» [12], стр. 257, № 415).

В увеличенных квартях основание повышено (украинская народная песня «Зайшло сонце за віконце» [19], стр. 44) или вершина понижена (венгерская народная инструментальная пьеса [20], стр. 65, № 5), что уменьшает увеличенные кварты в сравнении с темперированными.

В уменьшенных квинтах основание понижено (украинская народная песня «Ой у полі та й криниченька» [21], стр. 344) или вершина повышена (якутская народная песня «Улуу Москва туһунан тойук»

[14], стр. 86, № 4), что увеличивает уменьшенные квинты в сравнении с темперированными.

В малых секстах основание понижено (болгарская народная песня «Невен Тодора копае до старо харо» [12], стр. 84, № 118) или вершина повышена (якутская народная песня «Самолетунаа котуу» [14], стр. 79, № 3), что увеличивает малые сексты в сравнении с темперированными.

В больших секстах основание повышено (татарская народная песня «Sabah osla» [16], стр. 14, № 6) или вершина понижена (украинская народная песня «Ти капуста, ти розсада» [21], стр. 109), что уменьшает большие сексты в сравнении с темперированными.

Увеличение малых и уменьшение больших секст приближает их друг к другу и создает предпосылку к получению нейтральных секст, сглаживающих переход, например, от малой сексты к большой (русская народная песня «Ой да, ты не дуй с гор, не бушуй» [22], стр. 96, № 30).

В малых септимах основание понижено (украинская народная песня «Ти капуста, ти розсада» [21], стр. 109) или вершина повышена (татарская народная песня «Ozen bojlæg» [16], стр. 34, № 43), что увеличивает малые септимы в сравнении с темперированными.

В больших септимах основание повышено (украинская народная песня «Зайшло сонце за віконце» [19], стр. 44) или вершина понижена (адыгейская народная песня «К'юшгъхъ жьамбот» [23], стр. 31, № 17), что уменьшает большие септимы в сравнении с темперированными.

Увеличение малых и уменьшение больших септим приближает их друг к другу и создает предпосылку к получению нейтральных септим. Некоторые исследователи народной песни приводят примеры таких промежуточных септим [11, 12].

Нейтральные септимы можно представить как малые с пониженным на четверть тона основанием (болгарская народная песня «Води, води, деверо» [12], стр. 455, № 800) или с повышенной на четверть тона вершиной (болгарская народная песня «Мома се присмива момък» [12], стр. 760, № 1360) либо как большие с повышенным на четверть тона основанием (хантейская народная песня «Fliegenpilzlied» [11], стр. 348, № 204).

Нейтральные интервалы, созданные на основе приближения строя народного музыкального творчества к чистому, интонационно обогащают народную музыку и придают ей особое своеобразие.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 3.6.1971)

ხელოვნების ისტორია

ბ. ზულისაშვილი

საზოგადოებრივი და ნეიტრალური ინტერვალები ხალხურ მუსიკალურ შემოქმედებაში

რეზიუმე

ნეიტრალური ინტერვალების შექმნა ხალხურ მუსიკაში გამოწვეულია მისი მიახლოებით სუფთა წყობასთან. ტემპერირებულ წყობასთან შედარებით სუფთა წყობაში პატარა ინტერვალები გაფართოვებულია, ხოლო დიდი — შევიწროვებულია. ეს ერთმანეთთან აახლოვებს ერთსახელიან ინტერვალებს და ქმნის ნეიტრალური ინტერვალების მიღების წინაპირობას. ნეიტრალური ინ-

ტერვალები ინტონაციურად ამდირებს ხალხურ მუსიკას და აძლევს მას საკუთრებულ თავისებურებას.

HISTORY OF ART

B. A. GULISASHVILI

PERFECT MODE AND NEUTRAL INTERVALS IN THE FOLK MUSICAL CREATION

Summary

The making of neutral intervals in folk music is due to the approximation of its mode to perfect. In comparison with tempered, in perfect mode the minor intervals are extended and major ones contracted. This brings intervals of the same name closer to each other, leading to the formation of neutral intervals. Neutral intervals intonationally enrich folk music and impart particular originality to it.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. М. Беляев. Руководство для обмера народных музыкальных инструментов. М., 1931.
2. В. М. Беляев. Музыкальные инструменты Узбекистана. М., 1933.
3. H. G. Farmer. The Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. London, April, 1937.
4. Б. А. Гулисашвили. Сб. «Искусство и иностранные языки». Алма-Ата, 1964.
5. Б. А. Гулисашвили. Сообщения АН ГССР, 49, № 2, 1968.
6. Б. А. Гулисашвили. Сообщения АН ГССР, 17, № 4, 1956.
7. B. Bartok, Z. Kodály. Corpus musicae popularis hungaricae. I. Gyermekjátékok. Budapest, 1951.
8. В. С. Виноградов. 100 киргизских песен и наигрышей. М., 1956.
9. V. O. Hostinsky. 36 nářevů světských písní českého lidu XVI z století'. Praha, 1957.
10. В. Р. Ђорђевић. Српске народне мелодије. Београд, 1931.
11. A. Kannisto, K. F. Karjalainen. Wogylische und ostjakische Melodien. Helsinki, 1937.
12. Н. Кауфман, Т. Тодоров. Народни песни от югозападна България. Пирински край, т. I. София, 1967.
13. В. И. Елатов. Ладовые основы белорусской народной музыки. Минск, 1964.
14. С. А. Кондратьев. Якутская народная песня. М., 1963.
15. J. Vitoliņš. Latviešu tautas mūzika. Kazu dzimas. Rīga, 1968.
16. Я. Шерфединов. Песни и танцы крымских татар. М.—Симферополь, 1931.
17. Б. А. Галаев. Осетинские народные песни. М., 1964.
17. А. М. Листопадов. Песни донских казаков, т. I, ч. 2. М., 1949.
19. О. Стеблянко. Українські народні пісні. Київ, 1965.
20. L. Lajtha. Kőpispatokki gyűjtes. Budapest, 1955.
21. З. Василенко, М. Гордійчук, А. Гуменюк, О. Правдюк, Л. Ященко. Українське народне багатоголосся. Київ, 1963.
22. А. М. Листопадов. Песни донских казаков, т. 2. М., 1950.
23. А. Ф. Гребнев. Адыгейские (черкесские) народные песни и мелодии. М.—Л., 1941.

Э. П. ДЖУГЕЛИ, А. Н. НАДИРАШВИЛИ

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ КАДРОВ В ГРУЗИНСКОЙ ССР

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Ландия 15.3.1971)

Среди факторов, определяющих научно-технический прогресс, наиболее важное место занимает подбор и подготовка высококвалифицированных научных кадров. Стремление к увеличению насыщенности научно-исследовательских институтов и кафедр вузов квалифицированными работниками, а также способными молодыми учеными делает еще более актуальной задачу улучшения качественного состава основного научного персонала. Это стремление должно выразиться в создании более благоприятных условий для ускорения темпов роста абсолютной численности докторов и кандидатов наук, за счет вновь защитившихся и, в особенности, из числа молодых научных работников.

Среди других косвенных показателей изменения темпов и тенденций развития науки, материалы относительно защиты кандидатских и докторских диссертаций являются одним из существенных. Несмотря на разнообразие требований, предъявляемых к диссертациям и различный возрастной состав соискателей ученых степеней, картина, представляемая статистическими данными о защитах диссертаций, весьма характерна. В настоящем сообщении проведен количественный анализ роста новых научных кадров в Грузинской ССР.

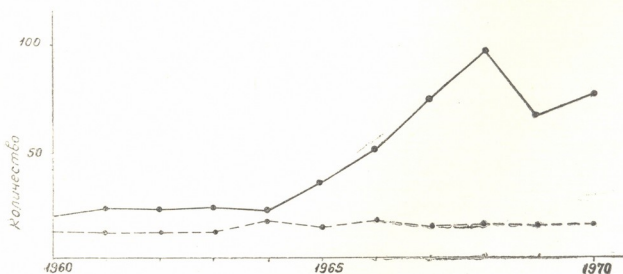


Рис. 1. Диаграмма роста числа новых кандидатов наук в 1960—1970 гг.:
 ————— мужчины, - - - - - женщины

Были проанализированы данные о 3249 защитах кандидатских и докторских диссертаций на ученых советах научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений республики. Информационный массив был перенесен на специальные бланки, далее на стандартные карточки и обрабатывался на счетно-перфорационной машине.

На рис. 1 и 2 представлены диаграммы роста численности ежегодно защитившихся новых докторов и кандидатов наук в течение последних 11 лет (1960—1970 гг.).

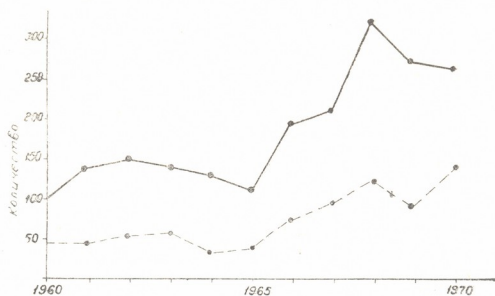


Рис. 2. Диаграмма роста числа новых докторов наук в 1960—1970 гг.: ———— мужчины, - - - - женщины

В диаграммах, несмотря на временные незначительные спады, ясно выражена общая тенденция к ускорению темпов защиты диссертаций, что особенно заметно по данным в 1965—1968 гг.: общее количество соискателей, защитивших кандидатские диссертации, возросло от 149 в 1965 г. до 442 — в 1968 году, т. е. почти в 3 раза. В этот период первое удвоение новых кандидатов наук произошло через два года. Количество ученых, защитивших докторские диссертации, возросло в этот же период с 40 до 91, т. е. почти в 2,5 раза. Эти показатели аналогичны с показателями по Советскому Союзу [1].

В целом в Грузинской ССР в период с 1960 по 1970 гг. сложилось такое соотношение численности защит диссертации, при котором на одну защищенную докторскую работу приходится пять кандидатских. Для сравнения, укажем, что по Советскому Союзу в целом за тот же отрезок времени на одну докторскую работу приходится десять кандидатских [1]. Однако при этом следует иметь в виду, что число защит докторских диссертаций в республике по отдельным отраслям наук имеет неравномерный характер.

Представляет интерес сравнительный анализ соотношения количества новых кандидатов наук — женщин к количеству новых кандидатов наук — мужчин и аналогичные соотношения новых докторов наук. Как видно из диаграмм, количество кандидатов наук — мужчин в течение этого периода в каждом году приблизительно в два раза больше количества кандидатов наук — женщин и это соотношение постоянно, а удельный вес докторов наук — женщин ежегодно увеличивается. Так, например, если за 1960 г. количество новых докторов наук — мужчин было в десять раз больше, чем докторов — женщин, то за 1970 г. стало лишь только в четыре раза больше.

Если проследить за изменением абсолютного количества научных работников в Грузинской ССР за период 1940—1970 гг. (см. таблицу), можно увидеть, что скачкообразное увеличение абсолютного числа научных работников не вызвало такого же резкого изменения количества новых кандидатов и докторов наук. Вначале это соотношение существ-

венно, но в последние годы картина выравнивается и можно сказать, вступает в фазу стабилизации.

Полученные данные дают возможность рассмотреть тенденции в изменении структуры состава научных кадров различной квалификации. Так, с одной стороны наблюдается отставание темпов роста числа докторов наук от темпов роста общего числа научных сотрудников — если в 1950 году на одного доктора наук приходилось 15 научных сотрудников, то в 1960 году — 20, в 1965 году — 22, а в 1969 году — 20. С другой стороны, наметились тенденции к увеличению числа и разрастанию научных коллективов (см. таблицу). В связи с этими тенденциями, в научно-исследовательских институтах республики усложняются как вопросы управления научными коллективами, так и возможность уделить должное внимание формированию навыков исследовательской работы и научной молодежи. Это может служить одним из объяснений неудовлетворительного положения дел в вопросе защиты диссертаций через аспирантуру.

Годы	Число научных учреждений	Число научных сотрудников	Число аспирантов
1940	74	3513	524
1950	118	4843	569
1960	188	9137	804
1961	193	10187	930
1962	191	12146	1092
1963	189	12959	1235
1964	191	13518	1390
1965	189	14225	1494
1966	189	14986	1519
1967	190	15847	1514
1968	191	16972	1481
1969	194	18672	1455
1970	192	19314	1428

Таблица составлена по данным ЦСУ Грузинской ССР.

Кадровая политика в науке имеет чрезвычайно важное значение в связи с тем, что число научных сотрудников не может расти постоянно сегодняшними темпами, а темпы роста и сложность научных проблем будут все увеличиваться. Следовательно, для того, чтобы не замедлить темпы научно-технического прогресса, необходимо искать выход в улучшении качественного состава научных работников, в улучшении условий их труда, в интенсификации их деятельности.

Изучение темпов роста как общего числа защиты кандидатских и докторских диссертаций, так и по отдельным отраслям науки и рассмотрение их вместе с темпами роста числа научных учреждений и общего числа научных сотрудников отражает не только пройденный путь наукой, но и раскрывает тенденции дальнейшего развития научно-исследовательской деятельности в нашей республике.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт кибернетики

(Поступило 18.3.1971)

მ. ჯუგელი, ა. ნადირაშვილი

სამეცნიერო კადრების მომზადების საკითხის შესწავლისათვის
 საქართველოში

რეზიუმე

განხილულია საქართველოს სსრ მაღალკვალიფიციური მეცნიერული კადრების მომზადების საკითხი. გაანალიზებულია მეცნიერების კანდიდატებისა და დოქტორების რიცხვის ზრდის მახასიათებლები 1960—1970 წლებში.

HISTORY OF SCIENCE

E. P. JUGELI, A. N. NADIRASHVILI

ON THE TRAINING OF SCIENTIFIC PERSONNEL IN THE
 GEORGIAN SSR

Summary

The problem of the training of scientific personnel in the Georgian SSR is discussed. The data on these defended in all branches of science from 1960 to 1970 are analyzed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. М. Добров. Наука о науке. Киев, 1970.

64-ე ტომის ავტორთა საძიებელი

- აბულაძე ვ. 605
 ადამია ი. 239
 ადგიშვილი ლ. 92
 ავალიანი ჯ. 640
 ამბარდანიშვილი ტ. 560
 ანელი ჯ. 560
 არეშიძე ქრ. 591
 ასათიანი ვ. 87, 342, 346
 ახალკაცი ვ. 396
 ახვლედიანი მ. 190
 ახვლედიანი ქ. 190

 ბაირამაშვილი ი. 51
 ბალავაძე ბ. 583
 ბალავაძე ვ. 400, 653
 ბარამიძე გ. 311
 ბარამიძე მ. 739
 ბაქრაძე თ. 439
 ბერიშვილი ნ. 119
 ბერიშვილი ქ. 739
 ბესონოვა ი. 87
 ბლექტინი ნ. 396
 ბოგდანოვი ი. 712
 ბოკერია ვ. 638
 ბოკშტეინი ბ. 625
 ბორში ა. 70
 ბოსტოდანაშვილი ვ. 92
 ბოხუა თ. 372
 ბუაჩიძე ვ. 638
 ბურკოვი ვ. 556

 ვაბადაძე თ. 79, 339
 ვაბისონია თ. 535
 ვაბიძაშვილი მ. 420
 ვალცევი ა. 580
 ვამცემლიძე თ. 689
 ვარაშინი ვ. 339
 ვაფრინდაშვილი ვ. 595
 ვაჭიევი მ. 591
 ვეგენაუა გ. 721
 ველაშვილი ნ. 184
 ველზახიანი გ. 705
 ვერასიმოვი ვ. 188
 ვველესიანი ა. 316
 ვიკიბერია ფ. 571
 ვიკინიშვილი ნ. 149
 ვოგინიშვილი ლ. 153
 ვოგუაძე დ. 284

 გოლოვნია რ. 242
 გორგიძე ი. 556
 გოცირიძე ე. 455
 გოხბერგი ი. 24
 გრადუსოვი ბ. 404
 გულისაშვილი ბ. 759

 დავითაშვილი ნ. 379
 დანელია ა. 63, 331
 დანელია გ. 731
 დანელია დ. 119
 დარასელია ნ. 148
 დოლიძე ე. 231
 დუმბაძე გ. 616
 დუნდუა ვ. 560
 დურმიშიძე ნ. 466
 დურმიშიძე ს. 694

 ეზიკაშვილი თ. 630
 ელნერი ა. 172
 ენუქიძე ჯ. 83
 ებიტაშვილი ვ. 609
 ერისთავი დ. 63, 331
 ერისთავი ვ. 63, 326, 331
 ერისთავი ლ. 83, 599

 ვარაზაშვილი ვ. 335
 ვასაძე გ. 236
 ვაშაკიძე ვ. 739
 ვაჩიბერიძე გ. 649
 ვაჩნაძე ვ. 346

 ზამთარაძე გ. 667
 ზარქუა დ. 161, 675
 ზედანია ზ. 705
 ზურაბიშვილი ლ. 388

 თავართქილაძე კ. 320
 თავაძე ფ. 123, 625
 თევზაძე გ. 266
 თოფურაძე მ. 167

 იდელსი ლ. 280
 ისკანდაროვი ს. 463
 იუნუსოვი ს. 87, 463

 კაკაბაძე მ. 112
 კაკულია ც. 739

 კალატოზიშვილი მ. 219
 კანდელაკი ა. 415
 კანდელაკი რ. 640
 კაპანაძე ჯ. 268
 კაციტაძე კ. 199
 კახაძე ჯ. 411
 კეთილაძე დ. 68
 კეკელია შ. 326
 კეკელიძე თ. 562
 კეკელიძე ნ. 567
 კეჩუაშვილი გ. 252
 კეცხოველი ე. 160
 კვარაცხელია ნ. 411
 კვეზერელი ე. 70
 კვინიკაძე ზ. 567
 კვიციანი ა. 442
 კიკაჩიშვილი გ. 135
 კიკვაძე ნ. 236
 კიკვიძე ი. 87
 კირვალაძე ი. 562
 კირთაძე ე. 709
 კობეშვილი ი. 495
 კოკლაშვილი ვ. 20
 კოკორაშვილი ი. 721
 კოლომიცევი მ. 560
 კომისარენკო ნ. 83, 599
 კოტკოვი ი. 646
 კრუტენიკი ნ. 24
 კურცხალია ვ. 167, 203, 242
 კუჭავა ნ. 576
 კუჭუხაძე ჯ. 599
 კუხალეიშვილი ლ. 666

 ლანჩავა ზ. 79
 ლარიონოვა ზ. 79
 ლინევესკაია მ. 625
 ლოგვინენკო ვ. 719
 ლომინაძე თ. 492
 ლორთქიფანიძე მ. 653

 მათიკაშვილი ი. 697
 მამასახლისოვი გ. 172
 მამისაშვილი ვ. 685
 მაისთვალოვი ა. 299
 მამრაძე ვ. 392
 მამფორია გ. 375
 მანელიძე ქ. 659

- მარგველაშვილი პ. 55
 მარდალეიშვილი რ. 655
 მარუაშვილი ლ. 97
 მარუაშვილი მ. 435
 მაჭავარიანი ჯ. 406
 მაჭარაშვილი ნ. 689
 მგალობლიშვილი ბ. 487
 მგელაძე ნ. 459
 მღვინიშვილი ჯ. 735
 მგერელიშვილი რ. 299
 მენოეშვილი ქ. 44
 მესტიაშვილი ი. 223, 479
 მესხი ა. 199
 მუუნარგია თ. 296
 მიკიტაძევი ა. 75
 მინდელი პ. 583
 მირიანაშვილი შ. 571
 მიროტაძე შ. 123
 მიქელაძე ა. 475, 735
 მიქელაძე მ. 292
 მიხაილოვი ე. 188
 მოსულიშვილი ლ. 576
 მუზავეცი ი. 392
 მუჯირი მ. 342
 მუჯირი ქ. 87, 342, 346,
 463
 მზეძე თ. 212
- ნაბიჭერიშვილი ვ. 44
 ნადარეიშვილი ი. 552
 ნადარეიშვილი კ. 236, 682
 ნადირაშვილი ა. 764
 ნანობაშვილი ჯ. 571
 ნარიკაშვილი ს. 179
 ნაცვლიშვილი ვ. 223, 479
 ნაცვლიშვილი ზ. 384
 ნაჭყეზია ნ. 103
 ნახუცრიშვილი გ. 419
 ნგუენ ან ტუანი 131
 ნეზიერიძე მ. 731
 ნეზიერიძე ნ. 591
 ნერგაძე ნ. 79, 339
 ნეფარიძე ნ. 719
 ნიკიტინა ლ. 79, 339
 ნიკოლაიშვილი თ. 299
 ნოლაიდელი ა. 587
- ოგანეზოვი კ. 51
 ოდიშარია მ. 580
 ორლოვი ი. 552
 ორგონიკიძე ც. 431
- პაპალაშვილი ი. 384
 პატარაია დ. 466
- ბივზიანი ლ. 756
 ბინაყო რ. 92
- უფილაშვილი კ. 425
 უორცილიანი კ. 751
 ჯღენტი ვლ. 219
- რაზდოლსკაია ლ. 304
 რამიშვილი ნ. 466
 რაო ა. ს. პ. 114
 რაბიჭაშვილი ნ. 271
 რიონიშვილი ნ. 304
 რონდელი ა. 103
- სააკაძე ნ. 739
 საღრაძე გ. 131
 სალია რ. 548
 სამსონია შ. 75
 საყვარელიძე ც. 748
 სახაროვი ა. 492
 სოფრომაძე ა. 694
 სტეპანიანი ს. 539
 სტეფანიდი კ. 144
 სულაქველიძე გ. 324
 სულაქველიძე ი. 324
 სურმავე გ. 625
 სხირტლაძე ი. 276
 სხირტლაძე რ. 532
- ტარასაშვილი ქ. 671
 ტარყაშვილი დ. 715
 ტატიშვილი ი. 223
 ტიჩენკო ა. 179
 ტოკონიძე ბ. 299
 ტოკონიძე მ. 364
 ტუსკია ვ. 48
 ტყემლაშვილი ე. 463
 ტყემლაშვილი რ. 587
- უგრეხელიძე დ. 701
 უთურგაძე კ. 127
 ურუშაძე თ. 404
 უტოჩინი ა. 212
- ფირცხალავა ნ. 68
 ფოფხაძე ლ. 107
 ფოჩიანი ლ. 236, 682
 ფრიდმანი ლ. 223, 479
 ფურცელაძე ი. 308
 ფხაკაძე ლ. 431
- ქანთარია ლ. 675
 ქარცივაძე გ. 571
 ქაჯაია დ. 179, 225
- ქინქლაძე დ. 160, 671
 ქირიკაშვილი ნ. 44
 ქოიავა ნ. 587
 ქომეთიანი ზ. 196
 ქუთათელაძე კ. 79
- ლეაბერიძე მ. 455
 ღონდაძე გ. 255
 ლოლობერიძე მ. 634
- ყალიჩავა გ. 472
 ყანჩაველი ლ. 472
 ყიფშიძე ჯ. 299
 ყუფარაძე მ. 620
- შადური მ. 190
 შადური რ. 40
 შარაშიძე გ. 743
 შენგელია ზ. 25
 შველიძე თ. 140
- ჩაჩავა კ. 739
 ჩიკვაძე ნ. 482
 ჩირაძე ლ. 119
 ჩიხელიძე ქ. 367
 ჩუბინიშვილი თ. 548
 ჩხეტია რ. 475
 ჩხიკვაძე გ. 346
 ჩხიკვაძე ვ. 247
 ჩხოტუა თ. 616
- ცინცაძე გ. 70
 ცისკარიძე რ. 36
 ცხელიშვილი მ. 358
 ცხოვერბაშვილი შ. 601
- ძაძამია დ. 203
- წაქაძე ლ. 196
 წერეთელი კ. 396
 წერეთელი პ. 215, 726
 წვენიაშვილი ე. 326
 წვერავა ე. 223, 479
 წითლანაძე კ. 32, 287
 წიკლაური გ. 646
 წიფურია ი. 548
- ჰანტურია ც. 479
 ჰელიძე გ. 630
 ჰელიძე გ. 107, 352
 ჰილაშვილი გ. 48
- ხავთასი ლ. 308
 ხანავეა ზ. 176

ხაჩიძე თ. 452, 697
 ხელაშვილი ა. 55
 ხითარაშვილი ლ. 308
 ხმაღაძე ვ. 55
 ხუციშვილი ა. 748

ჯანგიძე ა. 622
 ჯანელიძე მ. 207
 ჯანჭღლაძე მ. 682
 ჯაფარიძე ა. 543
 ჯაფარიძე გ. 59

ჯაფარიძე თ. 587
 ჯინჭარაძე მ. 689
 ჯიქია ა. 701
 ჯინჭარიანი ვ. 95
 ჯობაძე გ. 446
 ჯუღელი ე. 764

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ 64-ГО ТОМА

Абуладзе В. В. 607
 Авалиани Д. И. 639
 Адамия И. К. 237
 Адеишвили Л. В. 89
 Амбарданишвили Т. С. 557
 Апели Д. Н. 557
 Арешидзе Х. И. 589
 Асатиანი В. С. 85, 341, 345
 Ахалкаци В. Г. 393
 Ахведиანი К. С. 189
 Ахведиანი М. К. 189
 Байрамашвили И. А. 49
 Бакрадзе О. С. 437
 Балавадзе Б. К. 581
 Балавадзе В. К. 397, 651
 Барамидзе Г. А. 309
 Барамидзе М. В. 737
 Берншвили К. Н. 737
 Берншвили Н. Ш. 117
 Бессонова И. А. 85
 Блеккин Н. П. 393
 Богданов О. П. 711
 Бокерия В. Н. 635
 Бокштейн Б. С. 623
 Борщ А. Н. 69
 Бостоганашвили В. С. 89
 Бохуа Т. А. 369
 Буачидзе В. М. 635
 Бурков В. Н. 553
 Варазашвили В. С. 333
 Васадзе Г. Ш. 233
 Вачибერიძე გ. დ. 647
 Вачнадзе В. Ю. 345
 Вашакидзе В. И. 737
 Габадаძე თ. გ. 77, 337
 Габидзашვილი მ. ა. 423
 Габисония О. Д. 533
 Гаджиев М. К. 589
 Гальцев А. П. 577

Гамцемлидзе Т. Ш. 687
 Гаприндашвили Г. Г. 593
 Гарашин В. Р. 337
 Гваберидзе М. Г. 453
 Гвелесиани А. И. 313
 Гегенава Г. В. 723
 Гелашвили Н. А. 181
 Гелбахяни Г. П. 703
 Герасимов В. В. 185
 Гигиберия П. Г. 569
 Гигинейшвили Н. А. 152
 Гогичайшвили Л. К. 155
 Гогоберидзе М. И. 631
 Гогоуаძე დ. ფ. 281
 Головия Р. Л. 241
 Гонгадзе Г. С. 352
 Гергидзе И. А. 553
 Гохберг И. Ц. 21
 Гоцириძე ე. გ. 453
 Градусов Б. П. 401
 Гулисашвили Б. А. 757
 Давиташვილი ნ. ს. 380
 Дanelia А. Г. 61, 329
 Дanelia Г. С. 729
 Дanelia Д. К. 117
 Дараселия Н. А. 145
 Джангидзе А. М. 621
 Джанджгава М. М. 679
 Джanelidze М. Б. 205
 Джафаров Ариф С. 541
 Джаши Г. Г. 57
 Джашинашვილი თ. კ. 585
 Джикиа А. Н. 699
 Джинчараძე მ. მ. 687
 Джишкарანი В. М. 93
 Джугели Э. П. 761
 Дзадзамия Д. Ш. 201
 Долидзе Е. И. 229
 Думбаძე გ. დ. 613
 Дундуа В. Ю. 557
 Дурмишиძე ნ. ვ. 467
 Дурмишиძე С. В. 691

Езикашвили О. С. 627
 Енукидзе Дж. Н. 81
 Жгенти В. К. 217
 Жижилაშვილი კ. მ. 429
 Жоржوليани В. С. 749
 Замтараძე გ. კ. 670
 Заркуа Д. А. 677
 Зедания З. С. 703
 Зурабишვილი ლ. ა. 385
 Идельс Л. В. 277
 Искандаров С. 461
 Каджая Д. В. 177
 Каджая Д. Д. 227
 Какабаძე მ. ვ. 109
 Какулия Ц. В. 737
 Калათозишვილი М. Д. 217
 Каличава Г. С. 469
 Канделаки А. А. 413
 Канделаки Р. Д. 639
 Кантария Л. В. 677
 Канчавели Л. А. 469
 Капанაძე დ. ბ. 267
 Карциваძე გ. ა. 569
 Кахაძე დ. ი. 409
 Кацитаძე К. П. 197
 Кварацхელია Н. Т. 409
 Квезерели Е. А. 69
 Квინикаძე ჯ. ვ. 565
 Квирцхалиა А. В. 443
 Кекелиძე Н. П. 565
 Кекელიძე Т. М. 561
 Кекелия Ш. А. 325
 Кетилаძე დ. დ. 65
 Кецохელი Э. Н. 157
 Кечхუაშვილი Г. Н. 249
 Кикаჩейшვილი Г. Е. 133
 Кикვიძე И. М. 85
 Кикვიძე Н. Н. 233
 Кинკლაძე დ. ჩ. 157, 673

- Кипшидзе Д. Ш. 297
 Кирвалидзе И. Д. 561
 Кирикашвили Н. Е. 41
 Киртадзе Э. Г. 707
 Кобешавидзе Н. Н. 493
 Коклашвили В. М. 17
 Кокорашвили Я. Р. 723
 Коломийцев М. А. 557
 Кометиани З. П. 193
 Комиссаренко Н. Ф. 81, 597
 Коява Н. А. 585
 Кротков И. Н. 643
 Крупеник Н. Я. 21
 Купарадзе М. Д. 617
 Курцхалия В. А. 165, 201, 233
 Кутателадзе К. С. 77
 Кухаленшвили Л. К. 663
 Кучава Н. Е. 573
 Кучухидзе Дж. К. 597

 Ланчава М. Д. 121
 Ларионова З. М. 77
 Линчевская М. И. 623
 Логвиненко В. Н. 717
 Ломинадзе Т. А. 489
 Лордкипанидзе М. М. 651

 Мамасахлисов Г. В. 169
 Мамисашвили В. А. 683
 Мамиствалов А. Г. 297
 Мампория Г. Ш. 373
 Мамрадзе Г. П. 389
 Манвелидзе К. Ш. 662
 Маргвелашвили П. И. 53
 Мардалейшвили Р. К. 657
 Маруашвили Л. И. 99
 Маруашвили М. Г. 433
 Матикашвили И. А. 695
 Мачавариани Дж. Ш. 407
 Мачарашвили Н. П. 687
 Мгалоблишвили Б. И. 485
 Мгеладзе Н. Г. 457
 Мдивнишвили Д. А. 733
 Мегрелишвили Р. П. 297
 Ментешашвили К. О. 41
 Мestiaшвили И. Г. 221, 477
 Месхи А. Б. 197
 Меунаргия Т. В. 293
 Микеладзе А. Л. 473, 733
 Микеладзе М. Ш. 289
 Микитаев А. К. 73
 Миндели П. Ш. 581
 Мирианашвили Ш. М. 569
 Миротадзе Ш. А. 121
 Михайлов В. С. 185
 Мосулишвили Л. М. 573
 Муджири К. С. 85, 341, 345, 461
 Муджири М. М. 341
 Музаев И. Д. 389
 Мхеидзе Т. С. 209

 Набичвршвили В. А. 41
 Надарейшвили И. Ш. 549
 Надарейшвили К. Ш. 233, 679
 Надирашвили А. Н. 671
 Нанобашвили Д. И. 569
 Нарикашвили С. П. 177
 Нахуцришвили Г. Ш. 417
 Нацвлишвили В. М. 221, 477
 Нацвлишвили З. С. 381
 Начкебия Н. В. 101
 Нгуен Ань Туан 129
 Небиеридзе М. А. 729
 Небиеридзе Н. М. 589
 Непаридзе Н. Н. 717
 Нергадзе Н. Г. 77, 337
 Никитина Л. В. 77, 337
 Николайшвили Т. Г. 297
 Ногайдели А. И. 585

 Оганезов К. А. 49
 Одишария М. А. 577
 Орджоникидзе Ц. А. 429
 Орлов Ю. К. 549

 Папалашвили И. Ш. 381
 Патарая Д. Т. 467
 Пивазян Л. А. 753
 Пиняжко Р. М. 89
 Пирцхалава Н. И. 65
 Попхадзе Л. И. 105
 Починани Л. А. 233, 679
 Пурцеладзе И. М. 305
 Пхакадзе Л. Д. 429

 Раздольская Л. А. 301
 Рамишвили Н. В. 467
 Рао А. С. 113
 Робиташвили Н. Г. 269

 Ройнишвили Н. Н. 301
 Рондели А. Д. 101

 Саакадзе Н. Д. 737
 Садрадзе Г. В. 129
 Сакварелизе Ц. Н. 745
 Салия Р. Н. 545
 Самсония Ш. А. 73
 Сахаров А. С. 489
 Сопромадзе А. Н. 691
 Степанян С. С. 537
 Стефаниди К. Л. 141
 Сулаквелидзе Г. К. 321
 Сулаквелидзе Я. Г. 321
 Сурмава Г. Г. 623
 Схиртладзе И. А. 273
 Схиртладзе Р. Л. 529

 Тавадзе Ф. Н. 121, 623
 Таваркиладзе К. А. 317
 Тарасашвили К. М. 673
 Таркашвили Д. В. 713
 Татишвили И. Я. 221
 Тевзадзе Г. Н. 263
 Тимченко А. С. 177
 Ткешелашвили Р. Ш. 585
 Ткешелашвили Э. Г. 461
 Тогонидзе В. А. 297
 Тогонидзе М. Г. 361
 Топуридзе М. П. 165
 Туския В. Г. 45

 Угрехелидзе Д. Ш. 699
 Урушадзе Т. Ф. 401
 Уточкин А. С. 209
 Утургадзе К. И. 125

 Фридман Л. М. 221, 477

 Хавтаси Л. Г. 305
 Ханаева З. С. 173
 Хачидзе О. Т. 449, 695
 Хелашвили А. А. 53
 Хитаришвили Л. С. 305
 Хмаладзе В. Ю. 53
 Хучуа А. В. 745

 Цакадзе Л. Г. 193
 Цвенишвили В. Ш. 325
 Цверава Е. Н. 221, 477
 Церетели К. О. 393
 Церетели П. Д. 213, 725
 Циклаури Г. Н. 643
 Циццадзе Г. В. 69

- Ципурия И. Е. 545
 Цискаридзе Р. В. 33
 Цитланидзе К. Э. 29, 285
 Цхелишвили М. С. 359
 Цховребашвили Ш. А. 604
- Чантурия Ц. И. 477
 Чачава К. В. 737
 Челидзе Г. Д. 627
 Челидзе Г. Ф. 105, 349
 Чикваидзе Н. Н. 483
- Чилашвили Г. А. 45
 Чирадзе Л. В. 117
 Чихелидзе К. С. 365
 Чубинишвили Т. Н. 345
 Чхетია Р. Н. 473
 Чхиквадзе В. М. 245
 Чхиквадзе Г. В. 345
 Чхотуа Т. К. 613
- Шадური М. И. 189
 Шадური Р. С. 37
 Шарашидзе Г. Л. 771
- Швелндзе Т. В. 137
 Шенгелия З. И. 27
- Эльнер А. М. 169
 Эпиташвили В. Д. 611
 Эристави В. Д. 61, 325, 329
 Эристави Д. И. 61, 329
 Эристави Л. И. 81, 597
- Юнусов С. Ю. 85, 461

AUTHOR INDEX TO VOLUME 64

- Abuladze V. V. 607
 Adamia I. K. 239
 Adeishvili L. V. 92
 Akhalkatsi V. G. 396
 Akhvlediani K. C. 191
 Akhvlediani M. K. 191
 Ambardanishvili T. S. 560
 Aneli D. N. 560
 Areshidze Kh. I. 591
 Asatiani V. S. 88, 343, 347
 Avaliani J. I. 641
- Bairamashvili I. A. 51
 Bakradze O. S. 439
 Balavadze B. K. 584
 Balavadze V. K. 400, 654
 Baramidze G. A. 312
 Baramidze M. V. 740
 Berishvili K. N. 740
 Berishvili N. Sh. 120
 Bessonova I. A. 88
 Blyotkin N. P. 396
 Bogdanov O. P. 712
 Bokeria V. N. 638
 Bokhua T. A. 372
 Bokshtein B. S. 625
 Borshch A. N. 71
 Bostoganashvili V. S. 92
 Buachidze V. M. 638
 Burkov V. N. 556
- Chachava K. V. 740
 Chanturia Ts. I. 479
 Chelidze G. D. 630
 Chikhelidze K. S. 367
 Chikvaide N. N. 484
 Chilashvili G. A. 48
- Chiradze L. V. 120
 Chkhetia R. I. 476
 Chkhikvadze G. V. 347
 Chkhikvadze V. M. 247
 Chkhotua T. G. 616
 Chubinishvili T. N. 548
 Comissarenko N. F. 83
- Danelia A. G. 64, 331
 Danelia D. K. 120
 Danelia G. S. 732
 Daraselia N. A. 148
 Davitashvili N. S. 380
 Dolidze E. I. 231
 Dumbadze G. D. 616
 Dundua V. Yu. 560
 Durmishidze N. V. 467
 Durmishidze S. V. 694
 Dzadzamia D. Sh. 203
 Džafarov A. S. 544
- Elner A. M. 172
 Erukidze J. N. 83
 Epitashvili V. D. 611
 Eristavi D. I. 64, 331
 Eristavi L. I. 83, 600
 Eristavi V. D. 64, 326, 331
 Ezikashvili O. S. 630
- Friedman L. M. 224, 479
- Gabadadze T. G. 80, 340
 Gabidzashvili M. A. 424
 Gabisonia O. D. 536
 Gajiev M. K. 591
 Galtsev A. P. 580
 Gamtsemlidze T. Sh. 689
 Gaprindashvili G. G. 596
- Garashin V. R. 340
 Gegenava G. V. 723
 Gelashvili N. A. 184
 Gelbakhiani G. P. 706
 Gerasimov V. V. 188
 Gigiberia P. G. 572
 Gigineishvili N. A. 152
 Gogichaishvili L. K. 155
 Gogoberidze M. I. 634
 Goguadze D. F. 284
 Gokhberg I. Ts. 24
 Golovnya R. L. 243
 Gongadze G. S. 356
 Gorgidze I. A. 556
 Gotsiridze H. G. 455
 Gradusov B. P. 404
 Gulisashvili B. A. 760
 Gvaberidze M. G. 455
 Gvelesiani A. I. 316
- Idels L. V. 280
 Iskandarov L. 461
- Janelidze M. B. 207
 Jangidze A. M. 622
 Janjgava M. M. 682
 Jashi G. G. 59
 Jashiashvili T. K. 587
 Jikia A. N. 701
 Jincharadze M. M. 689
 Jishkariani V. M. 95
 Jokhadze G. K. 417
 Jugeli E. P. 764
- Kajaia D. D. 228
 Kajaia D. V. 180
 Kakabadze M. V. 112
 Kakhadze J. I. 412

- Kakulia Ts. V. 740
 Kalatozishvili M. D. 220
 Kalichava G. S. 472
 Kanchaveli L. A. 472
 Kandelaki A. A. 416
 Kandelaki R. D. 641
 Kantaria L. V. 677
 Kapanadze J. V. 268
 Kartsivadze G. A. 572
 Katsitadze K. P. 200
 Kechkhuashvili G. N. 252
 Kekelia Sh. A. 326
 Kekelidze N. P. 567
 Kekelidze T. M. 563
 Ketiladze D. D. 68
 Ketskhoveli E. N. 160
 Khachidze O. T. 452
 Khanaeva Z. S. 176
 Khavtasi L. G. 308
 Khelashvili A. A. 55
 Khitarishvili L. S. 308
 Khmaladze V. I. 55
 Khuchua A. V. 748
 Kikacheishvili G. E. 136
 Kikvadze N. N. 236
 Kikvidze I. M. 88
 Kinkladze D. Ch. 160, 674
 Kipshidze D. Sh. 300
 Kirikashvili N. E. 44
 Kirtadze E. G. 709
 Kirvalidze I. D. 563
 Kobeshavidze I. N. 495
 Kojava N. A. 587
 Kokilashvili V. M. 20
 Kokorashvili Ya. R. 723
 Kolomiitsev M. A. 560
 Kometiani Z. P. 196
 Komissarenko N. F. 600
 Krotkov I. N. 646
 Krupnik N. Ya. 24
 Kuchava N. E. 576
 Kuchukhidze J. K. 600
 Kukhaleishvili L. K. 666
 Kuparadze M. D. 620
 Kurtskhalia V. A. 167, 203 243
 Kutateladze K. S. 80
 Kvachidze O. T. 697
 Kvaratskheia N. T. 412
 Kvesereli E. A. 71
 Kvinikadze Z. V. 567
 Kvirtskhalia A. V. 444
 Lanchava M. D. 123
 Larionova Z. M. 80
 Linchevskaya M. I. 625
 Logvinenko V. N. 719
 Lominadze T. A. 492
 Lordkipanidze M. M. 654
 Macharashvili N. P. 689
 Machavariani J. Sh. 407
 Mamasakhlisov G. V. 172
 Mamisashvili V. A. 686
 Mamistvalov A. G. 300
 Mamporia G. Sh. 376
 Mamradze G. P. 392
 Manvelidze K. M. 662
 Mardaleishvili R. K. 657
 Margvelashvili P. I. 55
 Maruashvili L. I. 100
 Maruashvili M. G. 435
 Matikashvili I. A. 697
 Mdivnishvili J. A. 736
 Megrelishvili R. P. 300
 Menteshashvili K. O. 44
 Meskhi A. B. 200
 Mestiashvili I. G. 224, 479
 Meunargia T. V. 296
 Mgaloblishvili B. I. 488
 Mgeladze N. G. 460
 Mikeladze A. L. 476, 736
 Mikeladze M. Sh. 292
 Mikhailov V. S. 188
 Mikitaev A. K. 76
 Mindeli P. Sh. 584
 Mirianashvili Sh. M. 572
 Mirotadze Sh. A. 123
 Mkheidze T. S. 212
 Mosulishvili L. M. 576
 Mujiri K. S. 88, 343, 347, 464
 Mujiri M. M. 343
 Muzaev I. D. 392
 Nabichvrishvili V. A. 44
 Nachkebia N. V. 103
 Nadareishvili I. Sh. 552
 Nadareishvili K. Sh. 236 682
 Nadirashvili A. N. 764
 Nakhutsrishvili G. Sh. 419
 Nanobashvili D. I. 572
 Narikashvili S. P. 180
 Natsvlishvili V. M. 224, 479
 Natsvlishvili Z. S. 384
 Nebieridze M. A. 732
 Nebieridze N. M. 591
 Neparidze N. N. 719
 Nergadze N. G. 80, 340
 Nguen An Tuan 132
 Nikitina L. V. 80, 340
 Nikolaishvili T. G. 300
 Nogaideli A. I. 587
 Odisharia M. A. 580
 Oganezov K. A. 51
 Orjonikidze Ts. A. 432
 Orlov Yu. K. 552
 Papalashvili I. Sh. 384
 Pataraya D. T. 467
 Pinyazhko R. M. 92
 Pirtskhalava N. I. 68
 Pivazyan L. A. 756
 Pkhakadze L. D. 432
 Pochiani L. A. 236, 682
 Pcpkhadze L. I. 108
 Purtseladze I. M. 308
 Ramishvili N. V. 467
 Rao A. S. P. 114
 Razdolskaya L. A. 304
 Robitashvili N. G. 272
 Roinishvili N. N. 304
 Rondeli A. D. 103
 Saakadze N. D. 740
 Sadradze G. V. 132
 Sakharov A. S. 492
 Sakvarelidze Ts. N. 748
 Salia R. N. 548
 Samsonia Sh. A. 76
 Shaduri M. I. 191
 Shaduri R. S. 40
 Sharashidze G. L. 744
 Shengelia Z. I. 27
 Shvelidze T. V. 140
 Skhirtladze I. A. 276
 Skhirtladze R. L. 532
 Scpromadze A. N. 694
 Stepanian S. S. 539
 Stephanidi K. L. 144
 Sulakvelidze G. K. 324
 Sulakvelidze Ya. G. 324
 Surmava G. G. 625
 Tarasashvili K. M. 674
 Tarkashvili D. V. 716
 Tatishvili I. Ya. 224
 Tavadze F. N. 123, 625
 Tavartkiladze K. A. 320

Tchelidze G. F. 108, 352
Tevzadze G. N. 266
Timchenko A. S. 180
Tkeshelashvili E. G. 464
Tkeshelashvili R. Sh. 587
Togonidze M. G. 364
Togonidze V. A. 300
Topuridze M. P. 167
Tsakadze L. G. 196
Tsereteli K. O. 396
Tsereteli P. D. 215, 727
Tsiklauri G. N. 646
Tsintsadze G. V. 71
Tsiपुरia I. E. 548
Tsiskaridze R. V. 36
Tsitlanadze K. E. 32, 287
Tskhelishvili M. S. 359
Tskhovrebashvili Sh. A. 604
Tsveniashvili V. Sh. 326
Tsverava E. N. 224, 479
Tuskia V. G. 48
Ugrekhelidze D. Sh. 701
Urushadze T. F. 404
Utochkin A. S. 212
Uturgaidze K. I. 128
Vachiberidze G. D. 649
Vachnadze V. Yu. 347
Varazashvili V. S. 336
Vasadze G. Sh. 236
Vashakidze V. I. 740
Yunusov S. Yu. 88, 464
Zamtaradze G. K. 670
Zarkua D. A. 163, 677
Zedania Z. S. 706
Zhgenti V. K. 220
Zhizhilashvili K. M. 428
Zhorzholiani V. S. 751
Zurabishvili L. A. 388

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. В журнале «Сообщения АН ГССР» публикуются статьи академиков, членов-корреспондентов, научных работников системы Академии и других ученых, содержащие еще не опубликованные новые значительные результаты исследований. Печатаются статьи лишь из тех областей науки, номенклатурный список которых утвержден Президиумом АН ГССР.

2. В «Сообщениях» не могут публиковаться полемические статьи, а также статьи обзорного или описательного характера по систематике животных, растений и т. п., если в них не представлены особенно интересные научные результаты.

3. Статьи академиков и членов-корреспондентов АН ГССР принимаются непосредственно в редакцию «Сообщений», статьи же других авторов представляются академиком или членом-корреспондентом АН ГССР. Как правило, академик или член-корреспондент может представить для опубликования в «Сообщениях» не более 12 статей разных авторов (только по своей специальности) в течение года, т. е. по одной статье в каждый номер, собственные статьи—без ограничения, а с соавторами—не более трех. В исключительных случаях, когда академик или член-корреспондент требует представления более 12 статей, вопрос решает главный редактор. Статьи, поступившие без представления, передаются редакцией академику или члену-корреспонденту для представления. Один и тот же автор (за исключением академиков и членов-корреспондентов) может опубликовать в «Сообщениях» не более трех статей (независимо от того, с соавторами она или нет) в течение года.

4. Статья должна быть представлена автором в двух экземплярах, в готовом для печати виде, на грузинском или на русском языке, по желанию автора. К ней должны быть приложены резюме—к грузинскому тексту на русском языке, а к русскому на грузинском, а также краткое резюме на английском языке. Объем статьи, включая иллюстрации, резюме и список цитированной литературы, приводимой в конце статьи, не должен превышать четырех страниц журнала (8000 типографских знаков), или шести стандартных страниц машинописного текста, отпечатанного через два интервала (статьи же с формулами — пяти страниц). Представление статьи по частям (для опубликования в разных номерах) не допускается. Редакция принимает от автора в месяц только одну статью.

5. Представление академика или члена-корреспондента на имя редакции должно быть написано на отдельном листе с указанием даты представления. В нем необходимо указать: новое, что содержится в статье, научную ценность результатов, насколько статья отвечает требованиям пункта 1 настоящего положения.

6. Статья не должна быть перегружена введением, обзором, таблицами, иллюстрациями и цитированной литературой. Основное место в ней должно быть отведено результатам собственных исследований. Если по ходу изложения в статье сформулированы выводы, не следует повторять их в конце статьи.

7. Статья оформляется следующим образом: сверху страницы в середине пишутся инициалы и фамилия автора, затем — название статьи; справа сверху представляющий статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

8. Иллюстрации и чертежи должны быть представлены по одному экземпляру в конверте; чертежи должны быть выполнены черной тушью на кальке. Надписи на чертежах должны быть исполнены каллиграфически в таких размерах, чтобы

даже в случае уменьшения они оставались отчетливыми. Подрисуночные подписи, сделанные на языке основного текста, должны быть представлены на отдельном листе. Не следует приклеивать фото и чертежи к листам оригинала. На полях оригинала автор отмечает карандашом, в каком месте должна быть помещена та или иная иллюстрация. Не должны представляться таблицы, которые не могут уместиться на одной странице журнала. Формулы должны быть четко вписаны чернилами в оба экземпляра текста; под греческими буквами проводится одна черта красным карандашом, под прописными — две черты черным карандашом снизу, над строчными — также две черты черным карандашом сверху. Карандашом должны быть обведены полукругом индексы и показатели степени. Резюме представляются на отдельных листах. В статье не должно быть исправлений и дополнений карандашом или чернилами.

9. Список цитированной литературы должен быть отпечатан на отдельном листе в следующем порядке. Вначале пишутся инициалы, а затем — фамилия автора. Если цитирована журнальная работа, указываются сокращенное название журнала, том, номер, год издания, а если цитирована книга, — полное название книги, место и год издания. Если автор считает необходимым, он может в конце указать и соответствующие страницы. Список цитированной литературы приводится не по алфавиту, а в порядке цитирования в статье. При ссылке на литературу в тексте или в сносках номер цитируемой работы помещается в квадратные скобки. Не допускается вносить в список цитированной литературы работы, не упомянутые в тексте. Не допускается также цитирование неопубликованных работ. В конце статьи, после списка цитированной литературы, автор должен подписаться и указать место работы, занимаемую должность, точный домашний адрес и номер телефона.

10. Краткое содержание всех опубликованных в «Сообщениях» статей печатается в реферативных журналах. Поэтому автор обязан представить вместе со статьей ее реферат на русском языке (в двух экземплярах).

11. Автору направляется корректура статьи в сверстанном виде на строго ограниченный срок (не более двух дней). В случае невозвращения корректуры к сроку редакция вправе приостановить печатание статьи или напечатать ее без визы автора.

12. Автору выдается бесплатно 25 оттисков статьи.

(Утверждено Президиумом Академии наук Грузинской ССР 10.10.1968; внесены изменения 6.2.1969).

Адрес редакции: Тбилиси 60, ул. Кутузова, 19, телефоны 37-22-16, 37-93-42.
Почтовый индекс 380060

Условия подписки: на год — 12 руб.

ა ბ ტ ო რ ტ ა ს ა ყ შ რ ა დ ლ 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 ჯერ 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“ დასაბუქდალ წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არაუმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ე. ო. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანავტორებთან ერთად — არაუმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში, როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკითხს 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 არაუმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთია, თანავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუქდალ სახეებით 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 თავში მხოლოდ ერთ წერილს.

5. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღნიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილში, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უპასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს ვადტეატური შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი აღვლილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევის შედეგებს. თუ წერილში ზგადაგზა, 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, წარმომადგენმა 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 წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და ნახაზების დამატება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს, რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ჟურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნით მკაფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში; ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველგან უნდა გაეყვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს — ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრით ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარისხის მახვენებლები). 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 საქურნალო შრომა, ვუჩვენოთ ჟურნალის 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 ნაჩვენები 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 ჟურნალებში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებად შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 25 ამონაბეჭდი.

(დამტკიცებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილება 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