

524

1993

ISSN—0132—1447



საქართველოს
მეცნიერებათა აკადემიის

გოგამა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИИ

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF
SCIENCES OF GEORGIA

147

№ 3

1993

5247
1993
პ. 147
ნ 3

საქართველოს
მეცნიერებათა აკადემიის

ბოლთა

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF GEORGIA

96

147

№ 3

1993

ქურნალი დაარსებულია 1940 წელს
Журнал основан в 1940 году



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო ქურნალი „მოამბე“ გამოდის
ორ თვეში ერთხელ ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებზე

Научный журнал „Сообщения“ АН Грузии выходит в 2 месяца раз
на грузинском, русском и английском языках

ს ა რ მ დ ა ქ ც ი ო კ ო ლ მ გ ი ა

თ. ანდრონიკაშვილი, თ. ბერიძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), ე. გამყრელიძე, თ. გამყრელიძე, გ. გველესიანი, ვ. ვომელაური, რ. გორდენიანი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), მ. ზაალაშვილი, ი. თავხელიძე (მთავარი რედაქტორი), გ. კვეციანი, ი. კილუჩაძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), თ. კობალაშვილი, ჯ. ლომინაძე, რ. მეტრეველი, დ. მუსხელიშვილი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), თ. თნიანი, მ. სალუქვაძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), თ. ურუშაძე, გ. ციციშვილი, გ. ჯორჯიანი, მ. ხინგიანი

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЕГИЯ

Т. Г. Андроникашвили, Т. Г. Беридзе (заместитель главного редактора), Т. В. Гамкрелидзе, Э. П. Гамкрелидзе, Г. Г. Гвелесиани, В. И. Гомелаури, Р. Б. Гордезиани (заместитель главного редактора), М. М. Заалишвили, Г. И. Квеситадзе, И. Т. Кигурадзе (заместитель главного редактора), Т. И. Копаленшвили, Д. Г. Ломинадзе, Р. В. Метрели, Д. Л. Мухелишвили (заместитель главного редактора), Т. Н. Ошани, М. Е. Салуквадзе (заместитель главного редактора), А. Н. Тавхелидзе (главный редактор), Т. Ф. Урушадзе, М. В. Хвингия, Г. Ш. Цицишвили, Г. С. Чогошвили

პასუხისმგებელი მდივანი ა. იაკობაშვილი
Ответственный секретарь А. В. Якобашвили

რედაქციის მისამართი: 380060, თბილისი, დ. გამრეკელის ქ. 19, ტელ. 37-22-16.
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა 380060, დ. გამრეკელის ქ. 19, ტელ. 37-22-16

Адрес редакции: 380060, Тбилиси, ул. Д. Гамрекели, 19, тел. 37-22-16.
Типография АН Грузии, 380060, Тбилиси, ул. Д. Гамрекели, 19, тел. 37-22-16

გადაეცა წარმოებას 13.1.1993, ხელმოწერილია დასაბეჭდად 8.9.1993, ფორმატი
70×108¹/₁₆ მაღალი ბეჭედი. პირობითი ნაბ. თ. 14.0.
საბარბეჭდო-საგამომცემლო თაბაზი 10.6. ტირაჟი 600.
შეკ. № 26.

Сдано в набор 13.1.1993. Подписано к печати 8.9.1993. Формат 70×108¹/₁₆
Печать высокая. Усл.-печ. л. 14.0. уч.-изд. л. 10.6;
Тираж 600. Зак. № 26.

© საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის „მოამბე“, 1993.
© Сообщения АН Грузии, 1993.

მათემატიკა

ი. ბაკია. ვინერის პროცესის საშუალო მნიშვნელობის შესახებ პიპოთეზათა შემოწმების ამოცანაში დისკრეტული და უწყვეტი სქემების ოპტიმალური საზღვრების შედარება 380

ფიზიკა

*ფ. ბოგდანოვი, გ. ქვევანიშვილი, ლ. კოკილაშვილი. ბრტყელი ტალღის გაბნევა დიელექტრიული ცილინდრებისაგან შემდგარ ორფენოვან მესერზე 384

ასტრონომია

*ვ. ყულიჩანიშვილი, ა. მაიერი, ვ. მაიერი, ს. დანიკი. მზის გვირგვინის ელექტროპლარამეტრია 1991 წლის 11 ივლისის მზის სრული დაბნელების დროს 389

ანალიზური ძივია

მ. ბაშარაძე, ლ. ხინთიბიძე, ნ. ძოწენიძე. მიკრორაოდენობა ვერცხლის (I) განსაზღვრის ფიტომეტრული მეთოდი ეთილპროპიარაზოლის გამოყენებით 392

ზოგადი და არაორგანული ძივია

*ნ. რჩელიშვილი, თ. ალიევი, ი. ბახტაძე. ფაზური წონასწორობა სისტემაში $As_2S_3 - Pr_2S_3$ 396

ორგანული ძივია

რ. კერესელიძე, ი. ედილაშვილი, დ. რაზმაძე. ტეტრალინის თავისუფლადიკალური კონდენსაცია პოლიქლორეთილენებთან 400

ქ. სარაჯიშვილი, დ. გოგოლაძე, თ. ქურციკიძე, გ. ჩივაძე (საქ. მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ოპტიურად აქტიურ ბენზოილფენოლ-ალანინის მიღება სხვადასხვა სარჩულზე დაფენილი პალადიუმის კატალიზატორების გამოყენებით 404

*მ. ციკლია, ჯ. კერესელიძე, შ. სამსონია. პიროყურძნის მკვავს ეთილის ეთერის ფენილიბირაზონის პარა-წარმოებულების ინდოლიზაციის ე. ფიშერის რეაქციის კინეტიკის შესწავლა 410

ფიზიკური ძივია

*ს. ხომერიკი, გ. ბეზარაშვილი, დ. ლორთქიფანიძე, ზ. ძოწენიძე. ეთანის ალის პეტეროგენული ინჰიბირება 415

ელემენტარული ძივია

შ. ჯაფარიძე, მ. წეროძე, ჯ. ჯაფარიძე (საქ. მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ი. გურგენიძე. გლიცერინის ნიტრონაწარმების აღსორბციული უნარის შედარება ვერცხლისწყალეთანოლის ფაზათა გამყოფ საზღვარზე 417

ძივითური ბიქნოლოგია

ნ. თარაშვილი, კ. ჯაფარიძე, გ. რაზმაძე, ზ. სარიშვილი. დაქანგული ლიპტობიოლითის აცეტონში ხსნადი პროდუქტი 421

*გ. ცინცაძე (საქართველოს მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), თ. მოდებაძე, თ. კუტივაძე, თ. ფრანგიშვილი, ს. სალაძე. მტვკერამიკის ზეგამტარული თვისებების შექცევადი ცვლილება გაცივების სინქარზე დამოკიდებულებით 427

სამშინებლო მუქანია

*თ. მელაძე. მცურავი ობიექტების ღუზის სისტემების ანგარიში 432

მეტალურგია

*ნ. ბიგვაგა, დ. ცაგარეიშვილი, მ. კეკელია. Si-Ge მყარი ხსნარების თერმული გაფართოების კოეფიციენტისა და გრუნაიზენის მუდმივას განსაზღვრა სხვადასხვა ტემპერატურებზე 435

ამტოგატური მართვა და გამოთვლითი ბიქნია

*ი. ქასრაშვილი, დ. გერშუნი. ჩართული სისტემების არქიტექტურული ვარიანტების ანალიზი მკაცრი შეზღუდვების გათვალისწინებით დაპროექტების ადრეულ სტადიებზე 440

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.



მცენარეთა ფიზიოლოგია

ქართული

- ზ. ასათიანი, პ. ხინთიბიძე. ჩაის მცენარის ბიოლოგიური პროდუქტიულობის მათემატიკური მოდელი 442
- მ. კიკვიძე, ე. გიორგობიანი, შ. ჭანიშვილი. დონორულ-აქცეპტორული უთიერთობის გავლენა ვაზის ფოთლებში აზოტის და ფოსფორის ნაერთთა ფორმების შემცველობაზე 447
- ე. გიორგობიანი, მ. კიკვიძე, შ. ჭანიშვილი. ფოსფორის ნაერთთა შემცველობა ვაზის ფოთლებში დონორული ფუნქციის განვითარებასთან დაკავშირებით 451

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

- ე. კაჭახიძე, ქ. გელოვანი, ნ. კირეულიშვილი, ნ. ჭანტურია, გ. ფანჩულიძე. პიპერტროფირებული მარცხენა პარკუჭის ფუნქციური მდგომარეობა და ფიზიკური დატვირთვისადმი ტოლერანტობა ხანგრძლივი პიპოტენზიური მკურნალობის პროცესში პიპერტრონიული დაავადების დროს 455
- *გ. ელიავა, ნ. მექოშიშვილი, ლ. მირზიაშვილი, მ. კეკელიძე, კ. კუპატაძე. კარდიოპემოდინამიკის მდგომარეობა ზრდადი სიმძლავრის დატვირთვის პირობებში სხვადასხვა ტიპის სუნთქვის დროს 463
- *რ. ქაშაქაშვილი. თუთიის იონების გავლენა თავის ტვინის ქერქის დენდრიტული პოტენციალების ხანგრძლივ პოტენციალაზე 468

ბიოქიმია

- *ე. ჭითანავა ნ. ნუცუბიძე (საქართველოს მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). იზობილიზებული *Azotobacter vinelandii*-ს აზოტფიქსაციის დამოკიდებულება ტემპერატურისა და არის pH-ისაგან 472

ბიოქიმია

- ნ. ზამბახიძე, მ. ჩიჩუა, მ. ანთელავა, ნ. სულიკაშვილი. ვაშლის ნაწნების ნეიტრალური ლიპიდების ფრაქცია 474
- *ზ. იაკობაშვილი, ე. მეტაკოვსკი. ხორბლის *Triticum macha Dek. et men.* სარეზერვო ცილების შესწავლა 482
- მ. აბუთიძე, გ. ფრუიძე, კ. გურიელიძე. ჩაის ფოთლიდან β-გლუკოზიდაზის გამოყოფა და მისი ზოგიერთი თვისება 484

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

- *თ. ანდრონიკაშვილი (საქართველოს მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. ქარდავა. ორგანოცილოზური სასუქის გავლენა აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგერთი სუსტი ტუბერ ნიადაგის ბიოლოგიურ აქტივობაზე 491
- *ი. კალაძე, ბ. ჩურცია, ა. მილნიკოვი, მ. ლვინეფაძე. თუთიის მცენარის ვაქცინაცია ბაქტერიოზის გამომწვევე *Pseudomonas mari* (Boyer ar lembert) Stevens-ის დასუსტებული კულტურით 497

ენტომოლოგია

- *შ. სიჭინავა. საქართველოს სისხლწოვი კოლოების ეკოლოგიური ჯგუფები 500

ციტოლოგია

- მ. არაბული, მ. დგებუაძე, მ. დუღენიშვილი. გულის მარჯვენა პარკუჭის კარდიომიოციტების უჯრედული პარამეტრები მარცხენამხრები პულმონექტომიის შემდეგ 502

მასპერიმენტული გედიცინა

- *ქ. კავთიაშვილი, დ. კივილაძე. ლეიძლის პარენქიმულ-სტრომალური ურთიერთობანი ლეიძლის მწვავე უკმარისობის მკურნალობის დროს 509

ფილოსოფია

- მ. სენიაშვილი. ღირებულებითი ორიენტაციების საკითხისათვის 511

ენათმეცნიერება

- ვლენე გიუნაშვილი. პორტატივი ადრესაშუალო სპარსულ და პართულ ეპიგრაფიკულ ძეგლებსა და ფსალმუნის ფალაურ თარგმანში 516
- *ჯემშიდ გიუნაშვილი. ერთი ირანიზმის გამო რუსულ ენაში („სტაქან“ სიტყვის წარმოშობა) 524

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- И. А. Бакия. Сравнение оптимальных границ дискретной и непрерывной схем в задаче различения гипотез о среднем значении винеровского процесса 377

ФИЗИКА

- Ф. Г. Богданов, Г. Ш. Кеванишвили, Л. Г. Кокилашвили. Рассеяние плоской волны на двухслойной решетке из диэлектрических цилиндров 381

АСТРОНОМИЯ

- *В. И. Кулиджанишвили, А. К. Майер, В. А. Майер, С. В. Даник. Электрополяриметрия солнечной короны при затмении 11 июля 1991 года 390

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- *М. П. Башарадзе, Л. С. Хиштибидзе, Н. Е. Дзоценидзе. Фотометрическое определение микроколичеств серебра с помощью этилхромпиразола 394

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Н. Т. Рчеулишвили, О. М. Алиев, И. Г. Бахтадзе. Фазовое равновесие в системе $As_2S_3 - Pr_2S_3$ 395

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- *Р. В. Кереселидзе, И. Л. Эдилашвили, Д. Б. Размадзе. Свободнорадикальная конденсация тетралина с полихлорэтиленами 403

- *К. Г. Сараджишвили, Д. Д. Гоголадзе, Т. Д. Курцикидзе, Г. О. Чивадзе (член-корреспондент АН Грузии). Получение оптически активного бендоилфенилаланина с применением палладиевых катализаторов, нанесенных на различные носители 406

- М. А. Циқолия, Дж. А. Кереселидзе, Ш. А. Самсония. Изучение кинетики реакции Э. Фишера нидолизации пара-производных фенилгидразона этилового эфира пировиноградной кислоты 408

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- С. Р. Хомерики, Г. С. Безарашвили, Д. Н. Лордкипанидзе, З. Г. Дзоценидзе. Гетерогенное ингибирование пламени этана 412

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

- *Ш. С. Джапаридзе, М. П. Церодзе, Д. И. Джапаридзе (член-корреспондент АН Грузии), И. А. Гургенидзе. Сравнение адсорбционной способности нитропроизводных глицерина на границе раздела фаз ртуть/этанол 419

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- *Н. А. Тарашвили, К. К. Джапаридзе, Г. Б. Размадзе, З. М. Саришвили. Растворимые в ацетоне продукты окисленного липтобиолита 423

- Г. В. Цинцадзе (академик АН Грузии), О. Е. Модебадзе, Т. И. Кутивадзе, Т. В. Прагишвили, С. Д. Саладзе. Обратимое изменение сверхпроводящих свойств ВТСП керамики в зависимости от скорости охлаждения 424

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- Ф. Г. Меладзе. Расчет якорных систем плавучих объектов 429

МЕТАЛЛУРГИЯ

- Н. К. Бигвава, Д. Ш. Цагарейшвили, М. Г. Кекуа. Исследование коэффициента термического расширения и постоянной Грюнайзена твердых растворов Si—Ge при различных температурах 433

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

- И. С. Касрашвили, Д. С. Гершуни., Анализ вариантов архитектуры встроенных систем с точки зрения жестких ограничений на ранних стадиях проектирования 437

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- *З. Е. Асатиани, П. Г. Хиштибидзе. Математическая модель биологической продуктивности чайного растения 445
- *М. В. Киквидзе, Э. Л. Георгобiani, Ш. Ш. Чанишвили. Влияние донорно-акцепторных отношений на содержание азотных и фосфорных соединений в листьях виноградной лозы 449
- *Э. Л. Георгобiani, М. В. Киквидзе, Ш. Ш. Чанишвили. Содержание фосфорных соединений в листьях виноградной лозы в связи с развитием донорной функции 453

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- *Ц. Г. Качахидзе, К. А. Геловани, Н. Г. Киреулишвили, Н. Г. Чаишвили, Г. А. Папчулидзе. Функциональное состояние гипертрофированного левого желудочка и толерантность к физической нагрузке в процессе длительного гипотензивного лечения у больных гипертонической болезнью 458
- Г. Г. Элиава, Н. О. Мекошкишвили, Л. И. Мирзиашвили, М. Н. Кекелидзе, К. Т. Купатадзе. Состояние кардио-гемодинамики в условиях нагрузок нарастающей мощности при различных типах дыхания 460
- Р. П. Кашакашвили. Влияние ионов цинка на длительную потенциацию дендритных потенциалов коры головного мозга 465

БИОХИМИЯ

- Э. Г. Читанава, Н. Н. Нуцубидзе (член-корреспондент АН Грузии). Зависимость азотфиксации иммобилизованных клеток *Azotobacter vinelandii* от температуры и pH среды 470
- *Н. Е. Замбахидзе, М. Д. Чичуа, М. В. Антелава, Н. Ш. Суликашвили. Фракция нейтральных липидов из яблочных отжимок 476
- З. А. Якобашвили, Е. В. Метаковский. Исследование запасных белков зерна у пшеницы *Triticum macha* Dek. et. Men. 478
- *М. О. Абутидзе, Г. Н. Прундзе, К. Г. Гуриелидзе. Выделение β -глюкозидазы из чайного листа и некоторые ее свойства 485

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

- Т. Г. Андроникашвили (академик АН Грузии), М. А. Кардава. Влияние органо-цеолитовых удобрений на биологическую активность некоторых слабощелочных почв Восточной Грузии 487
- И. В. Каладзе, Б. Н. Хурдия, А. А. Мыльников, М. Ш. Гвинепадзе. Вакцинация растений шелковицы ослабленными культурами *Pseudomonas mori* (Boyer et Zambert) Stevens — возбудителя бактериоза 493

ЭНТОМОЛОГИЯ

- Ш. Г. Сичинава. Экологические группы кровососущих комаров Грузии 499

ЦИТОЛОГИЯ

- *М. М. Арабули, М. А. Дгебуадзе, М. А. Гугунишвили. Клеточные параметры кардиомиоцитов правого желудочка сердца после левосторонней пульмонэктомии 504

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- К. Г. Кавташвили, Д. А. Квиладзе. Паренхимально-стромальные взаимоотношения в печени при лечении острой печеночной недостаточности 506
- *М. М. Сехниашвили. Вопрос о ценностной ориентации 514

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- *Е. Дж. Гиунашвили. Хотротив в парфийских и раннесреднеперсидских надписях и пехлевийском переводе Псалтыри 519
- Дж. Ш. Гиунашвили. Об одном иранизме в русском языке (происхождение слова «стакан») 520

GONTENTS



MATHEMATICS

- I. Bakia. Comparison of optimal boundaries for discrete and continuous schemes in the problem of testing hypotheses about the mean value of wiener process 380

PHYSICS

- F. Bogdanov, G. Kevanishvili, L. Kokilashvili. Plane wave scattering on the double-layer grating of dielectric cylinders 384

ASTRONOMY

- V. Kulidzanishvili, A. Mayer, V. Mayer, S. Danik. The corona electropolarimetry during July 11, 1991 solar eclipse 386

ANALYTICAL CHEMISTRY

- M. Basharadze, L. Khintibidze, N. Dzotsenidze. Determination of microquantity silver(I) by the photometrical method using ethylchromepyrazole 394

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

- N. Rcheulishvili, O. Aliev, I. Bakhtadze. Phase balance tinhe system $As_2S_3-Pr_2S_3$ 398

ORGANIC CHEMISTRY

- R. Kereselidze, I. Edilashvili, D. Razmadze. Free-radical condensation of tetralin with polychloroethylenes 403

- K. Sarajishvili, D. Gogoladze, T. Kurtsikidze, G. Chivadze. Preparation of optically active benzoilphenylalanine using palladium catalysts on different supporters 407

- M. Tsikolia, J. Kereselidze, Sh. Samsonia. The study of kinetics of Fisher involization of ethylpiruvate p-derivatives of phenylhidrazone 410

PHYSICAL CHEMISTRY

- S. Khomeriki, G. Bezarashvili, D. Lordkipanidze, Z. Dzotsenidze. Heterogeneous inhibition of ethane flame 415

ELECTROCHEMISTRY

- Sh. Japaridze, M. Tserodze, D. Japaridze, I. Gurgnidze. Comparison of adsorbtiional ability of nitroderivative glicerine on the mercurytanol interface 420

CHEMICAL TECHNOLOGY

- M. Tarashvili, K. Japaridze, G. Razmadze, Z. Sarishvili. Acetone-soluble products of oxidized liptobiolith 423

- G. Tsintsadze, O. Modbadze, T. Kutivadze, T. Prangishvili, S. Saladze. The reversible conversion of HTS ceramic superconducting properties due to the cooling speed 427

STRUCTURAL MECHANICS

- Th. Meladze. Calculation of anchor systems for drift objects 432

METALLURGY

- N. Bigvava, D. Tsagareishvili, M. Kekua. Thermal expansion coefficient of germanium-silicon solid solutions and Gruneisen constant calculation at various temperatures 435

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- I. Kasrashvili, D. Gershuny. Eerlier assessment of embedded system architectures to meet hard constraints 440

PLANT PHYSIOLOGY

- Z. Asatiani, P. Khintibidze. A mathematical model of biological productivity of the tea plant 445



- M. Kikvidze, E. Georgobiani, Sh. Chanishvili. The influence of sink source relations on the content of phosphorus and nitrogen substances in grapevine leaves 450
- E. Georgobiani, M. Kikvidze, Sh. Chanishvili. The content of phosphorus substances in grapevine leaves related to source function development 453

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- Ts. Kachakhidze, K. Gelovani, N. Kireulishvili, N. Chanturia, G. Panchulidze. Functional condition of hypertrophic left ventricle and tolerance to physical loading at the process of prolonged treatment in patients with essential hypertension 459
- G. Eliava, N. Mekoshkishvili, L. Mirziashvili, M. Kekelidze, M. Kupatadze. State of cardiohemodynamics under highpower physical work by different types of respiration 463
- R. Kashakashvili. The influence of zinc ions on the long-lasting potentiation of the dendritic potential of the cerebral cortex 468

BIOCHEMISTRY

- E. Chitanava, N. Nutsubidze. Dependence of immobilized *Azotobacter Vinelandii* nitrogen fixation on temperature and medium pH 473
- N. Zambakhidze, M. Chichua, M. Anthelava, N. Snlikashvili. Neutral lipid fraction from apple squeezer 477
- Z. Iakobashvili, E. Metakovskiy. A study of storage proteins in *Triticum macha dek. et men* 482
- M. Abutidze, G. Pruidze, K. Gurielidze. β -glucocidase isolation from tea plant leaf and its some quality 486

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

- T. Andronikashvili, M. Kardava. Effect of organoecolitic fertilizers on biological activity of some weakly alkalihe soils of eastern Georgia 491
- I. Kaladze, B. Khurtsia, A. Milnikov, M. Gvinepadze. Mulberry vaccination by weakened culture of the causative agent of bacteriosis *Pseudomonas mori* (Boyer et Lambeot) steuens 497

ENTOMOLOGY

- Sh. Sichinava. Parasite mosquito ecological groups of Georgia 500

CITOLOGY

- M. Arabuli, M. Dgebuadze, M. Gugunishvili. Cell parameters of heart right ventricular cardiomyocytes after the leftside pulmonectomy 504

EXPERIMENTAL MEDICINE

- K. Kavtiashvili, D. Kiviladze. The parenchymal - stromal relationships in liver during the treatment of the acute liver failure. 509

PHILOSOPHY

- M. Sekniashvili. On the problem of value orientation 514

LINGUISTICS

- E. Giunashvili. Hortative in Parthian and Early Middle Persian inscriptions and in pehlevi translation of the Psalter 519
- J. Giunashvili. Concerning one iranizm in the Russian language 524

И. А. БАКИЯ

СРАВНЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ГРАНИЦ ДИСКРЕТНОЙ И НЕПРЕРЫВНОЙ СХЕМ В ЗАДАЧЕ РАЗЛИЧЕНИЯ ГИПОТЕЗ О СРЕДНЕМ ЗНАЧЕНИИ ВИНЕРОВСКОГО ПРОЦЕССА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Х. Н. Инасаридзе 10.3.1992)

1. Задачи различения гипотез как задачи теории оптимальной остановки изучены в различных постановках в монографии [1]. Рассмотрены случаи как дискретного, так и непрерывного времени. В частности, решена задача последовательного различения двух простых гипотез о среднем значении винеровского процесса.

Основным объектом изучения в этих задачах является т. н. решающее правило, которое состоит из момента прекращения наблюдений и функции заключительного решения. Применительно к задаче различения двух простых гипотез эта функция показывает, какую из гипотез следует принять. Задача состоит в выборе в определенном смысле оптимального решающего правила, которое, в свою очередь, связано с нахождением оптимальных границ продолжения или прекращения наблюдений. Часто в задачах оптимальной остановки решающие правила в случае непрерывного времени аппроксимируются решающими правилами дискретного времени [1, 2].

В настоящей работе для задачи различения двух простых гипотез о среднем значении винеровского процесса изучаются вопросы сходимости оптимальных моментов остановки и оптимальных границ дискретной схемы к соответствующим величинам непрерывной схемы.

2. Пусть на вероятностном пространстве (Ω, \mathcal{F}, P) заданы независимые между собой стандартный винеровский процесс $\omega = (\omega_t)$, $t \geq 0$ и неизвестная случайная величина $\Theta = \Theta(\omega)$, принимающая одно из двух значений $\Theta = 0$ (гипотеза H_0) и $\Theta = 1$ (гипотеза H_1) (см. гл. 2, § 2[1]). Предположим, что наблюдается случайный процесс

$$\xi_t = r\Theta t + \sigma\omega_t, \quad \sigma^2 > 0, \quad r \neq 0. \quad (1)$$

Пусть далее даны:

1) $\mathcal{M}^{\xi} = \{\tau\}$ — класс моментов остановки относительно семейства σ -алгебр (\mathcal{F}_t^{ξ}) , $\mathcal{F}_t^{\xi} = \sigma\{\xi_s, s \leq t\}$, причем $M_i \tau < \infty$, $i = 0, 1$, где M_i обозначает усреднение по мере P_i , индуцированной процессом ξ при $\Theta = i$, $i = 0, 1$;

2) $D^{\xi} = \{d\}$ — совокупность \mathcal{F}_t^{ξ} -измеримых функций $d = d(\omega)$, принимающих два значения 0 и 1;

3) $K^{\xi}(\alpha, \beta)$ — класс решающих правил $\delta = (\tau, d)$ с $\tau \in \mathcal{M}^{\xi}$, $d \in D^{\xi}$ для которых

$$\alpha(\delta) = P_1\{d(\omega) = 0\} \leq \alpha, \quad \beta(\delta) = P_0\{d(\omega) = 1\} \leq \beta.$$

Задача состоит в отыскании такого решающего правила $\tilde{\delta} = (\tilde{\tau}, \tilde{d}) \in K^{\xi}(\alpha, \beta)$, что $M_i \tilde{\tau} \leq M_i \tau$, $i = 0, 1$, для любого $\delta = (\tau, d) \in K^{\xi}(\alpha, \beta)$.

Аналогично сформулированной непрерывной задаче рассмотрим «дискретную» и «вспомогательную» задачи [3]. С этой целью обозначим:

- 4) $\mathfrak{M}^{\xi, \Delta, j} = \{\tau_{\Delta}^j\}$, $\Delta > 0$, $j = 1, 2$ — класс моментов остановки относительно семейства σ -алгебр $(\mathfrak{F}_{t_2}^{\xi, \Delta, j})$, $t \in \Delta_R = \{0, \Delta, \dots, n\Delta\}$, где $\mathfrak{F}_t^{\xi, \Delta, 1} = \sigma\{\xi_0, \xi_{\Delta}, \dots, \xi_t\}$, $\mathfrak{F}_t^{\xi, \Delta, 2} = \sigma\{\xi_s, s \leq t\}$, $t \in \Delta_R$. Моменты $\tau_{\Delta}^j \in \mathfrak{M}^{\xi, \Delta, j}$, $j = 1, 2$, принимают значения из множества Δ_R , причем $M_t \tau_{\Delta}^j < \infty$, $i = 0, 1$, $j = 1, 2$;
- 5) $D^{\xi, \Delta, j} = \{d_{\Delta}^j\}$, $j = 1, 2$ — совокупность $\mathfrak{F}_{\tau_{\Delta}^j}^{\xi, \Delta, j}$ — измеримых функций $d_{\Delta}^j = d_{\Delta}^j(\omega)$, принимающих два значения 0 и 1;

6) $K^{\xi, \Delta, j}(\alpha, \beta)$ — класс тех решающих правил $\delta_{\Delta}^j = (\tau_{\Delta}^j, d_{\Delta}^j)$, для которых $\alpha(\delta_{\Delta}^j) = P_1\{d_{\Delta}^j(\omega) = 0\} \leq \alpha$, $\beta(\delta_{\Delta}^j) = P_0\{d_{\Delta}^j(\omega) = 1\} \leq \beta$.

В «дискретной» задаче (случай $j = 1$) наблюдается случайная последовательность $\xi_t = r\theta t + \sigma\omega_t$, $t \in \Delta_R$, а во «вспомогательной» задаче (случай $j = 2$) наблюдается случайный процесс (1), причем в обоих случаях моменты остановки τ_{Δ}^j , $j = 1, 2$, принимают значения из Δ_R . Каждая из этих двух задач состоит в отыскании такого решающего правила $\tilde{\delta}_{\Delta}^j = (\tilde{\tau}_{\Delta}^j, \tilde{d}_{\Delta}^j) \in K^{\xi, \Delta, j}(\alpha, \beta)$, что $M_t \tilde{\tau}_{\Delta}^j \leq M_t \tau_{\Delta}^j$, $i = 0, 1$, для любого $\delta_{\Delta}^j = (\tau_{\Delta}^j, d_{\Delta}^j) \in K^{\xi, \Delta, j}(\alpha, \beta)$, $j = 1, 2$.

3. Наша первая задача заключается в том, чтобы определить скорости сходимости $M_t \tilde{\tau}_{\Delta}^j \rightarrow M_t \tilde{\tau}$ при $\Delta \rightarrow 0$, $i = 0, 1$.

Теорема 1. Пусть $\Delta \leq 1$ и $\alpha + \beta < 1$. Тогда для $i = 0, 1$ имеют место следующие оценки:

$$|M_t \tilde{\tau}_{\Delta}^j - M_t \tilde{\tau}| \leq \Delta. \quad (2)$$

Доказательство. В первую очередь заметим, что в непрерывной задаче, согласно теореме 6 § 2 главы 4 [1], при условии $\alpha + \beta < 1$ оптимальное решающее правило существует и задается следующим образом:

$$\tilde{\tau} = \inf\{t \geq 0: \lambda_t \in \bar{\epsilon} \cap \ln B, \ln A\}, \quad (3)$$

$$\tilde{d} = \begin{cases} 1, & \lambda_{\tilde{\tau}} \geq \ln A, \\ 0, & \lambda_{\tilde{\tau}} \leq \ln B, \end{cases}$$

где

$$\lambda_t = \frac{r}{\sigma^2} \left(\xi_t - \frac{r}{\sigma} t \right), \quad (4)$$

$$B = \frac{\alpha}{1 - \beta}, \quad A = \frac{1 - \alpha}{\beta}. \quad (5)$$

Определим теперь с помощью оптимального решающего правила $\tilde{\delta} = (\tilde{\tau}, \tilde{d})$ непрерывной задачи решающее правило $\tilde{\delta}_{\Delta}^2 = (\tilde{\tau}_{\Delta}^2, \tilde{d}_{\Delta}^2)$ во «вспомогательной» задаче:

$$\begin{aligned} \tilde{\tau}_{\Delta}^2 &= \inf\{s \geq \tilde{\tau}: s \in \Delta_R\}, \\ \tilde{d}_{\Delta}^2 &= \tilde{d}. \end{aligned} \quad (6)$$

Далее, используя результаты из [4] об оптимальном характере после-
довательных критериев отношения вероятностей, нетрудно установить,
что оптимальное решающее правило «дискретной» задачи $\delta_{\Delta}^1 = (\tau_{\Delta}^1, \tilde{d}_{\Delta}^1)$
является оптимальным и во «вспомогательной» задаче. Отсюда следу-
ет, что $M_i \tau_{\Delta}^1 \leq M_i \tau_{\Delta}^2$ и $M_i \tau_{\Delta}^1 \leq M_i \tau + \Delta$, $i=0, 1$. Но, с другой стороны,
очевидно, что $M_i \tau \leq M_i \tau_{\Delta}^1$, $i=0, 1$, в силу чего получаем оценку (2).

Теперь заметим, что в силу результатов § 1 гл. 4 [1] оптимальное
решающее правило в «дискретной» задаче имеет вид

$$\tau_{\Delta}^1 = \inf\{t : t \in \Delta_R, \lambda_t \in \{\ln B_{\Delta}, \ln A_{\Delta}\}\},$$

$$\tilde{d}_{\Delta}^1 = \begin{cases} 1, & \lambda_{\tau_{\Delta}^1} \geq \ln A_{\Delta}, \\ 0, & \lambda_{\tau_{\Delta}^1} \leq \ln B_{\Delta}, \end{cases} \quad (7)$$

где λ_t задается с помощью (4), а $\ln B_{\Delta}$ и $\ln A_{\Delta}$ — некоторые постоянные
границы.

Наша вторая задача заключается в оценке скорости сходимости
 $\ln B_{\Delta} \rightarrow \ln B$, $\ln A_{\Delta} \rightarrow \ln A$ при $\Delta \rightarrow 0$.

Обозначим

$$\Phi(a_1, a_2) = \int_{a_1}^{a_2} e^{-\frac{x^2}{2}} dx. \quad (8)$$

Теорема 2. Пусть $\Delta \leq 1$ и $\alpha + \beta < 1$. Тогда имеют место следующие оценки:

$$|\ln A_{\Delta} - \ln A| \leq \sqrt{\Delta} \frac{2r}{\sigma} \Phi\left(\frac{r}{\sigma}, \infty\right), \quad (9)$$

$$|\ln B_{\Delta} - \ln B| \leq \sqrt{\Delta} \frac{2r}{\sigma} \Phi\left(\frac{r}{\sigma}, \infty\right). \quad (10)$$

Доказательство. Из [2, 4] хорошо известно, что $A \geq A_{\Delta}$, $B \leq B_{\Delta}$. Воспользуемся неравенствами из [2] на стр. 97, согласно кото-
рым

$$B_{\Delta} \leq B \cdot b, \quad A_{\Delta} \geq A \cdot a,$$

где

$$b = \Phi\left(-\frac{r}{\sigma}\sqrt{\Delta}, \infty\right) \cdot \Phi\left(\frac{r}{\sigma}\sqrt{\Delta}, \infty\right),$$

$$a = b^{-1}.$$

С помощью этих неравенств можно написать, что

$$\ln a + \ln A \leq \ln A_{\Delta} \leq \ln A,$$

$$\ln B \leq \ln B_{\Delta} \leq \ln B + \ln b.$$



Доказательства (9) и (10) получаются из этих неравенств, если заметить, что $\ln b = -\ln a$ и $a < e^{-k\sqrt{\Delta}}$, где

$$k = 2 \frac{r}{\sigma} \Phi^{-1} \left(\frac{r}{\sigma}, \infty \right).$$

Тбилисский государственный университет
им. И. А. Джавахишвили

(Поступило 11.3.1992)

მათემატიკა

ი. ბაკია

ვინერის პროცესის საშუალო მნიშვნელობის შესახებ ჰიპოთეზათა შემოწმების ამოცანაში დისკრეტული და უწყვეტი სქემების ოპტიმალური საზღვრების შედარება

რეზიუმე

შესწავლილია ვინერის პროცესის საშუალო მნიშვნელობის შესახებ ორი მარტივი ჰიპოთეზის შემოწმების ამოცანა უწყვეტი სქემის დისკრეტული სქემით აპროქსიმაციის დროს. ნაჩვენებია, რომ შესაბამისი ოპტიმალური გაჩერების მომენტების კრებადობა მცირე Δ ბიჯის რიგისაა, ხოლო ოპტიმალური საზღვრების კრებადობის რიგია $\sqrt{\Delta}$.

MATHEMATICS

I. BAKIA

COMPARISON OF OPTIMAL BOUNDARIES FOR DISCRETE AND CONTINUOUS SCHEMES IN THE PROBLEM OF TESTING HYPOTHESES ABOUT THE MEAN VALUE OF WIENER PROCESS

Summary

A problem of testing of two simple hypotheses about the mean value of the Wiener process under the approximation of a continuous scheme with discrete schemes is studied. It is shown that the order of convergence of the corresponding stopping times is Δ and the order of convergence of optimal boundaries is equal to $\sqrt{\Delta}$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Ширяев. Статистический последовательный анализ. М., 1976.
2. А. Вальд. Последовательный анализ. М., 1960.
3. М. А. Шашиашвили. УМН, т. 32, № 5, 1977, 168.
4. Э. Леман. Проверка статистических гипотез. М., 1964.

Ф. Г. БОГДАНОВ, Г. Ш. КЕВАНИШВИЛИ, Л. Г. КОКИЛАШВИЛИ

РАССЕЯНИЕ ПЛОСКОЙ ВОЛНЫ НА ДВУХСЛОЙНОЙ РЕШЕТКЕ ИЗ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦИЛИНДРОВ

(Представлено академиком Д. Г. Ломинадзе 10.6.1992)

В антенной и волноводной технике широко применяются дифракционные решетки из элементов различного профиля, в том числе многоэлементные и многослойные [1]. В настоящей работе исследуется двухслойная решетка из диэлектрических цилиндров, причем, в отличие от известных работ, снимаются ограничения на радиусы цилиндров и длину падающей волны.

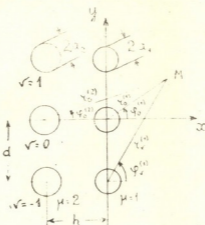


Рис. 1

Пусть на исследуемую решетку (рис. 1) со стороны $x > 0$ падает плоская E -поляризованная волна с составляющей

$$E_x = e^{ikh}, \quad k = 2\pi/\lambda \quad (\text{Im } k < 0). \quad (1)$$

Поле, дифрагированное в пространстве, можно представить в виде [2]

$$E_{z1} = \sum_{p=-\infty}^{\infty} (A_p^- + C_p^-) e^{-ih_p x + ig_p y} \quad (x \geq a_1),$$

$$E_{z2} = E_z + E_{z\text{рас}1} + \sum_{p=-\infty}^{\infty} C_p^- e^{-ih_p x + ig_p y} \quad (-a_1 \leq x \leq a_1), \quad (2)$$

$$E_{z3} = E_z + \sum_{p=-\infty}^{\infty} (A_p^+ e^{ih_p x} + C_p^- e^{-ih_p x}) e^{ig_p y} \quad (-h + a_2 \leq x \leq a_1),$$

$$E_{z4} = E_z + E_{z\text{рас}2} + \sum_{p=-\infty}^{\infty} A_p^+ e^{ig_p y + ih_p x} \quad (-h - a_2 \leq x \leq -h + a_2),$$



$$E_{z5} = E_z + \sum_{p=-\infty}^{\infty} (A_p^+ + C_p^+) e^{ih_p x + i g_p y} \quad (x \leq -h - a_2),$$

где $E_{zрас1}$ и $E_{zрас2}$ — поля, переизлученные слоями решетки, A_p^- , C_p^- и A_p^+ , C_p^+ — комплексные амплитуды соответствующих отраженных и прошедших волн, $g_p = 2\pi p/d$ и $h_p = \sqrt{k^2 - g_p^2}$ ($\text{Im } h_p < 0$) — поперечные и продольные волновые числа этих волн.

Поля, рассеянные слоями решетки, представим в виде [3]

$$E_{zрас\mu} = \sum_{\nu=-\infty}^{\infty} \sum_{m=-\infty}^{\infty} X_m^{(\mu)} H_m^{(2)}(k r_\nu^{(\mu)}) e^{im\Phi_\nu^{(\mu)}} \quad (r_\nu^{(\mu)} \geq a_\mu, \mu=1, 2), \quad (3)$$

где $r_\nu^{(\mu)}$, $\Phi_\nu^{(\mu)}$ — локальные полярные координаты точки наблюдения M , связанные с ν -м цилиндром μ -го слоя, $H_m^{(2)} x$ — функции Ханкеля 2-го рода, $X_m^{(\mu)}$ — мультипольные коэффициенты рассеянных волн.

Кроме того, наряду с (2) — (3), введем представления [3]

$$E_{zвн\nu}^{(\mu)} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} Y_m^{(\mu)} J_m(k_\mu r_\nu^{(\mu)}) e^{im\Phi_\nu^{(\mu)}} \quad (r_\nu^{(\mu)} \leq a_\mu, \mu=1, 2), \quad (4)$$

где $E_{zвн\nu}^{(\mu)}$ — поля, рассеянные внутри диэлектрических цилиндров, $Y_m^{(\mu)}$ — мультипольные коэффициенты этих полей, $J_m(x)$ — функции Бесселя, $k_\mu = k\sqrt{\epsilon_{r\mu}}$ ($\epsilon_{r\mu} = \epsilon_\mu/\epsilon_0$) — волновые числа внутри диэлектрических цилиндров, ϵ_μ — их диэлектрические проницаемости.

Используя граничные условия на поверхностях цилиндров с номером $\nu=0$ ($\mu=1, 2$) и условия сшивания на границах раздела областей, приходим к бесконечной системе линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных $X_m^{(\mu)}$:

$$X_n^{(\mu)} = -i^n e^{-i\alpha(\mu-1)h} \alpha_n^{(\mu)} - \sum_{p=1}^2 \sum_{m=0}^{\infty} X_m^{(p)} \alpha_n^{(\mu)} Z_{mn}^{(p\mu)}, \quad (5)$$

$$(n=0; \pm 1, \pm 2, \dots; \mu=1, 2),$$

где

$$Z_{mn}^{(\mu\mu)} = (1 - \delta_{mn}) \tilde{Z}_{mn},$$

$$Z_{mn}^{(p\mu)} = (-1)^{(\mu-1)(m+n)} [\Delta_{m-n} + (-1)^n (1 - \delta_{m0}) \Delta_{m+n}], \quad p \neq \mu,$$

$$\tilde{Z}_{mn} = Z_{m-n}(\beta) + (-1)^m (1 - \delta_{m0}) Z_{m+n}(\beta),$$

$$\alpha_n^{(\mu)} = J_n(\alpha_\mu) / [H_n^{(2)}(\alpha_\mu) + J_n(\alpha_\mu) \tilde{Z}_{nn} - \eta_n(\alpha_\mu, \tilde{\alpha}_\mu) J_n(\tilde{\alpha}_\mu)],$$

$$\eta_n(\alpha_\mu, \tilde{\alpha}_\mu) = 2i / \{ \pi \alpha_\mu [J_n'(\alpha_\mu) J_n(\tilde{\alpha}_\mu) - J_n(\alpha_\mu) J_n'(\tilde{\alpha}_\mu)] \omega_0 / \omega_\mu \},$$

$$Z_m(\beta) = 2 \cos(m\pi/2) \sum_{\nu=1}^{\infty} H_m^{(2)}(\nu\beta),$$

$$\Delta_m = i^m e^{-ihh} / (\pi D) + 2i^m \sum_{p=1}^{[D]} e^{-ih_p h} \cos(m\varphi_p) / (\pi \sqrt{D^2 - p^2}) +$$

$$+ i \sum_{p=[D_1]+1}^{\infty} e^{-ih_p h} [e^{m\varphi'_p} + (-1)^m e^{-m\varphi'_p}] / (\pi \sqrt{p^2 - D^2}),$$

$$\varphi_p = \arctg(p / \sqrt{D^2 - p^2}), \quad \varphi'_p = \arctg(\sqrt{p^2 - D^2} / |p|),$$

$$\beta = kd, \quad \alpha_\mu = k a_\mu, \quad \tilde{\alpha}_\mu = k_\mu a_\mu, \quad D = d/\lambda,$$

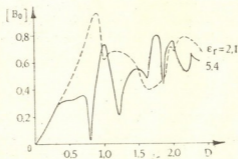
$\omega_0 = \sqrt{\mu_0/\epsilon_0}$ и $\omega_\mu = \sqrt{\mu_0/\epsilon_\mu}$ — волновые сопротивления вакуума и диэлектрика цилиндров.

Система (5) исследовалась на ЭВМ IBM-PC-286 методом редукции при различных параметрах $D = d/\lambda$, h/d , $s_1 = 2a_1/d$, $s_2 = 2a_2/d$, $\epsilon_{r1} = \epsilon_1/\epsilon_0$, $\epsilon_{r2} = \epsilon_2/\epsilon_0$. После решения системы (5) вычислялись комплексные амплитуды прошедших и отраженных волн по формулам

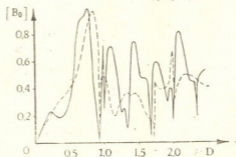
$$\begin{aligned} B_p &= \delta_{p0} + A_p^+ + C_p^+, \\ R_p &= A_p^- + C_p^-, \end{aligned} \quad (6)$$

при этом

$$A_p^+ + C_p^+ = (\pi \sqrt{D^2 - p^2})^{-1} \sum_{m=0}^{\infty} (2 - \delta_{m0}) i^{\mp m} \sum_{\mu=1}^2 X_m^{(\mu)} e^{\pm i(\mu-1)h_p h} \cos(m\varphi_p). \quad (7)$$



a) $S_2 = 0,25$



б) $S_2 = 0,5$

Рис. 2

На рис. 2 приведены некоторые зависимости модуля коэффициента прохождения по основной волне от частотного параметра при фиксированных значениях $h/d = 0,5$, $S_1 = 0,25$ и различных S_2 , ϵ_{r1} и ϵ_{r2} .

Из приведенных зависимостей следует, что двухслойная решетка из диэлектрических цилиндров, как и однослойная, проявляет резонансные свойства по отношению к изменению длины волны; в частности, в одноволновом диапазоне ($D < 1$) возникают резонансные эффекты полного прохождения и отражения падающей волны. Однако, в отличие от однослойной решетки, число резонансов возрастает в результате интерференции волн, переизлученных слоями решетки. В одноволновом диапазоне дополнительные резонансы возникают на основной волне, а в многоволновом ($D > 1$) — как на основной волне, так и на распространяющихся гармониках. Число резонансов увеличивается с ростом радиусов и диэлектрических проницаемостей цилиндров.

Грузинский технический
университет

(Поступило 1.6.1992)

ფიზიკა

ფ. ბოგდანოვი, გ. კევანიშვილი, ლ. კოკილაშვილი

ბრტყელი ტალღის გაბნევა დიელექტრიკული ცილინდრებისაგან
შემდგარ ორფენოვან მისერზე

რეზიუმე

მიღებულია ბრტყელი ელექტრომაგნიტური ტალღის უსასრულოდ გრძელი დიელექტრიკული ცილინდრებისაგან შემდგარ ორფენოვან პერიოდულ მესერზე დიფრაქციის ამოცანის მკაცრი ამონახსნი. რიცხვითი ანალიზის საფუძველზე დადგენილია მესერის დიფრაქციული თვისებები გრძელტალღოვან და რეზონანსულ არეებში.

PHYSICS

F. BOGDANOV, G. KEVANISHVILI, L. KOKILASHVILI

PLANE WAVE SCATTERING ON THE DOUBLE-LAYER
GRATING OF DIELECTRIC CYLINDERS

Summary

A strict solution of the problem of diffraction of the plane electromagnetic wave on a double-layer periodic grating of infinitely long dielectric cylinders is obtained. Based on the numeral analysis the diffraction properties of the grating in the long-wave and resonance regions are determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. П. Шестопапов, А. А. Кириленко, С. А. Масалов, Ю. К. Сиренко. Резонансное рассеяние волн, т. I. Дифракционные решетки. Киев, 1986.
2. Ф. Г. Богданов, Г. Ш. Кеванишвили, Л. Г. Кокिलाшвили. Труды ГПИ, № 5 (302), 1986, 37.
3. Ф. Г. Богданов, Г. Ш. Кеванишвили, З. И. Сикмашвили, О. П. Цагарейшвили. Радиотехника и электроника, 30, № 10, 1985, 1879.



ASTRONOMY

V. KULIDZANISHVILI, A. MAYER, V. MAYER, S. DANIK

THE CORONA ELECTROPOLARIMETRY DURING
JULY 11, 1991 SOLAR ECLIPSE

(Presented by Academic E. K. Kharadze 29.02.1992)

July 11, 1991 solar eclipse has attracted the attention of a great number of scientists and astronomical institutions firstly by its exclusively long full phase, which lasted a little less than 7 min. (in the XX-th century it's the sixth and the last solar eclipse with such a duration).

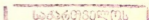
The Organizing Committee of the observation of the eclipse had to announce a competition because of money shortage. The Abastumani Observatory, together with 11 other institutions was included into the currency ensurance of living and working of a limited number of scientific expedition members on the territory of Mexico (the southern part of the California peninsula, La—Pas region, in particular).

By tradition the main direction of the scientific programme of the Abastumani Astrophysical Observatory expedition during July 11, 1991 solar eclipse remained the investigation of the characteristic features of solar corona polarization. Investigations of such kind, using different methods, have been conducted during almost all full solar eclipses, observed by Abastumani Observatory expeditions. Because of great errors, many polarization measurements, carried out on the basis of photographic method both by the Abastumani [1—7] and other investigators [8—11], pointed to the necessity of searching more precise methods [12, 13]. In particular, most important are the efforts of observing the corona by means of electropolarimeter. Here attention should be paid to observations [14—15] by Ney and others.

The first effort in this direction in the Abastumani Observatory, namely electropolarimetric definitions of the polarization degree and plane direction and of the position along one solar radius, was made by V. Lohkov [16, 17] during the July 10, 1972 and June 30, 1973 full solar eclipses. The observation of these eclipses have stimulated the creation of the scanning photoelectric polarimeter. According to the Nikolsky's technical design for the observation of July 31, 1981 full solar eclipse, several identical photoelectric polarimeters were constructed in order to use them in a number of expeditions (the Abastumani ones included); the work of these expeditions was coordinated by G. Nikolsky [18—20].

Taking high technological capacities and a long experience, accumulated in Abastumani in construction and implementation of new expeditional solar instruments, and in accordance with the idea and technical task, a creation of scanning polarimeter, controlled by the personal

10.3.37





computer IBM, was planned by V. Kulidzanishvili. Optic-mechanics block of the instrument with the original scanning unit was made in the Observatory laboratory of precise mechanics and optics, headed by A. Mayer. The electronic part, including programme control, was designed and fulfilled by the Observatory engineer S. Danik.

The observational programme of July 11, 1991 full solar eclipse has been wholly carried out with the Abastumani Observatory scanning electropolarimeter (observers: V. Kulidzanishvili, S. Dannik).

During the eclipse full phase on the magnetic bearer of the personal computer IBM at 16 positions of the polarization analyser, flux of the solar corona total intensity at its 900 points was registered, distributed evenly along the radii and azimuths.

FULL INTENSITY OF SOLAR CORONA

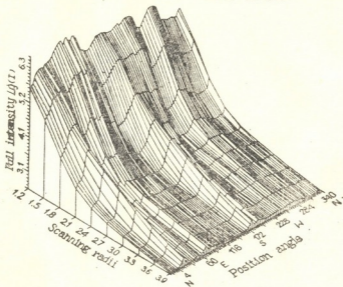


fig. 1

A long duration of the eclipse has made it possible to increase the pulse accumulation time from each scanned point of the corona and thus to improve the measurement precision.

The registered flux of the solar corona's total intensity on each of the 10 circumference radii was tied with great accuracy to its image.

For the correction of the observational results during the eclipse full phase measurements of the sky background in the lunar centre were carried out.

Having determined and registered the light weakening coefficient for each scanning radii by means of the personal computer IBM, the graph of the fall in brightness in the corona with the distance at all positional angles is built. (Fig. 1). The biggest gradient of the intensity logarithm change is the area with a decreased brightness. In rays the intensity fall is less than among the rays.

The dependence of the mean polarization degree from the positional angle is presented on fig. 2. On fig. 2 a graph is also built (a dashed line) of the variation of the solar corona mean intensity in relative units according to positional angles. It is seen that the motion of both curves is one and the same: greater polarization values correspond to places of higher intensity and vice versa. However, exception is presented in the place of situation of the prominence with the fairly large dimensions ($P \approx 90^\circ$), causing the discrepancy between these curves.

CORONA'S MEAN POLARIZATION DEGREE (1) and
MEAN INTENSITY (2) VARIATION BY POSITION ANGLES

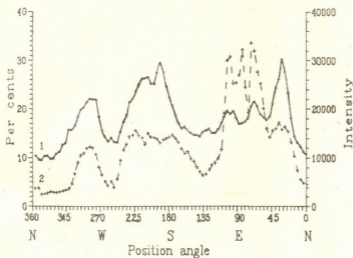


fig. 2

Isopolarization lines (isopolars), presented on fig.3, have been built by measurable values. It can be seen that close isopolars, corresponding to greater polarization degree values, are met in the centres of bright north-western and south-eastern directions (in the depressions) are much less than in other places. All the aforesaid is easily seen also on the polarization degree distribution spatial diagram in the solar corona's 500 points, presented on fig. 4.

The dependence of the polarization maximum value on the positional angle and the distance to the limb or, in other words, the corona brightness, has also been studied. As it turned out, at places, where corona is stretched out, and, consequently, its brightness is greater, the polarization maximum is located farther from the limb and vice versa—nearer to the limb in areas with the decreased brightness.

Results of measurements and calculations of the polarization plane are presented on fig. 5. It is clear that July 11, 1991 polarization plane of solar corona is radially directed. Besides, it can also be concluded, that

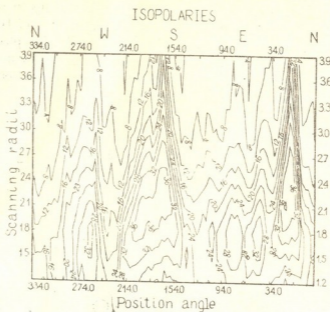


fig. 3

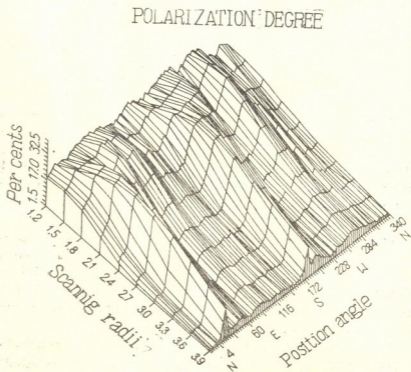


fig. 4

the sky influence on the polarization plane location is rather slight, which is probably conditioned mainly by the great height of the Sun above the horizon (during the full eclipse phase the Sun was almost in the zenith).

A theoretical interpretation of the results obtained will be presented in the next article.

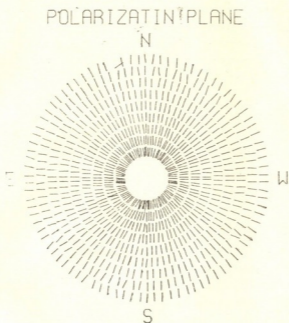


fig. 5

In conclusion the authors deem it their pleasant duty to express their deep gratitude to the coworkers of the Russian Federation Academy of Sciences Solar Activity Laboratory IZMIR V. Klepikov and A. Stepanov for the useful advices during the preliminary discussion of the technical task and also for their great help in equipping us with the electrodetails, now in short supply, necessary for our electropolarimeter.

The Academy of Sciences of Georgian Republic,
Abastumany Astrophysical Observatory

(Received on 10.03.1992)

ასტრონომია

3. შულიჯანიშვილი, ა. მაიერი, ვ. მაიერი, ს. დანიანი

მზის გვირგვინის ელექტროპოლარიმეტრია 1991 წლის 11 ივლისის მზის სრული დაბნელების დროს

რეზიუმე

შრომში მოცემულია მზის გვირგვინის პოლარიზაციული თვისებების გამოკვლევა იმ მასალაზე დაყრდნობით, რომელიც მიღებულ იქნა 1991 წლის 11 ივლისის მზის სრული დაბნელების დროს (მექსიკა, ქ. ლა-პასი).



დამზერითი მასალის მიღება განხორციელდა ობსერვატორიაში აღნიშნული შექმნილი უცხოური ტიპის პერსონალური კომპიუტერთი მართვით. აღნიშნული ბის ორიგინალური კვანძით აღჭურვილი საექსპედიციო ელექტროპოლარიმეტრის მეშვეობით.

დაბნელების სრული ფაზის განმავლობაში ხდებოდა გვირგვინის სრული ინტენსივობის რეგისტრირება პოლარიზაციის ხარისხის მნიშვნელობისა და პოლარიზაციის სიბრტყის მიმართულების შემდგომი განსაზღვრით.

აგებულია გვირგვინში სრული ინტენსივობის და პოლარიზაციის ხარისხის განაწილების სივრცული დიაგრამები. გამოკვლეულია პოლარიზაციის ხარისხის მაქსიმუმის დამოკიდებულება პოზიციურ კუთხეზე და მზის კიდიდან მანძილზე. დადგენილია პოლარიზაციის სიბრტყის მიმართულების რადიალურობა.

АСТРОНОМИЯ

В. И. КУЛИДЖАНИШВИЛИ, А. К. МАЙЕР, В. А. МАЙЕР, С. В. ДАНИК

ЭЛЕКТРОПОЛЯРИМЕТРИЯ СОЛНЕЧНОЙ КОРОНЫ ПРИ ЗАТМЕНИИ 11 ИЮЛЯ 1991 ГОДА

Резюме

Фотоэлектрический поляриметр Абастуманской астрофизической обсерватории АН Грузии, оснащенный системой управления и сбора данных в стандарте КАМАК с компьютером IBM, во время полной фазы солнечного затмения, которая длилась $6^m 27^s$, позволил сканировать солнечную корону 11 июля 1991 года (Мексика, Ла-Пас) по десяти концентричным окружностям до $4 R_{\odot}$. На каждом из радиусов сканирования при 16 положениях поляроида с высокой точностью производилась регистрация общей интенсивности солнечной короны, со сканированием по позиционным углам с шагом в 4° , с последующим вычислением степени и угла поляризации.

Посредством измеряемых величин построена трехмерная пространственная диаграмма распределения степени поляризации в 900 точках короны. Дана соответствующая шкала измерений степени поляризации. Исследована зависимость положения максимума степени поляризации как от позиционного угла, так и от расстояния до солнечного диска. Установлена радиальность направления плоскости поляризации.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Г. Захарин. Труды экспедиций по наблюдению полного солнечного затмения 19 июля 1936 г. М., 1, 1938, 61; 2, 1939, 53.
2. К. Г. Захарин. Бюлл. Абаст. обсерв. 3, 1938, 72.
3. М. А. Вашакидзе. Бюлл. Абаст. обсерв. 7, 1943, 1.
4. М. А. Вашакидзе. Бюлл. Абаст. обсерв., 8, 1945, 117.
5. М. А. Вашакидзе. Бюлл. Абаст. обсерв. 17, 1954, 3.
6. Ц. С. Хецуриани, Э. И. Тетрашвили, Р. И. Киладзе, Г. Н. Салуквадзе, А. Ш. Хатисов. Астрон. ж., 48, 1971, 985.
7. Ц. С. Хецуриани, Э. И. Тетрашвили, Р. И. Киладзе, Г. Н. Салуквадзе, А. Ш. Хатисов. Бюлл. Абаст. обсерв. 40, 1971, 55.

8. H. C. Van de Hulst. *Bull. Astr. Netherl.* **11**, 1950, 135.
9. H. Klüber. *M. N.* **118**, 1958, 201.
10. K. Saito, S. Hata. *Ann. Tokyo Astron. Obs.* **10**, 1966, 16.
11. I. Durst, *Astr. Mitt.* 1974, 320.
12. A. K. Kishonkov, M. M. Molodensky. *Solar Phys.* **42**, 1975, 341.
13. G. M. Nikolsky et al. *Solar Phys.* **46**, 1976, 623.
14. E. P. Ney et al. *Astrophys.* **103**, 1961, 616.
15. E. P. Ney. *Sky and Telesc.* **26**, 1969, 251.
16. Ц. С. Хецуриანი, Г. Н. Салуквадзе, Э. И. Тетруашвили А. К. Майер, В. К. Лохов. *Бюлл. Абаст. обсерв.*, **46**, 1975, 163.
17. Ц. С. Хецуриანი. *Бюлл. Абаст. обсерв.* **46**, 1975, 177.
18. В. И. Кулиджанишвили, Г. М. Никольский, А. И. Степанов, А. С. Суладзе, Э. В. Хуцишвили. *Соли. данные*, **11**, 1982, 109.
19. В. И. Кулиджанишвили, Г. М. Никольский, А. И. Степанов. *Бюлл. Абаст. обсерв.* **60**, 1985, 109.
20. Ц. С. Хецуриანი, В. И. Кулиджанишвили, Э. В. Хуцишвили, Р. И. Киладзе, Г. Ш. Джавахишвили, А. А. Амбарцумян, В. И. Дасаев, А. А. Иванишвили, Д. Р. Джапаридзе. *Бюлл. Абаст. обсерв.* **56**, 1983, 29.

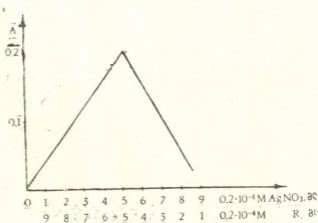
მ. ზაზარაძე, ლ. ხინთიბიძე, ნ. ძოწენიძე

მიკრორაოდენობა ვერცხლის (I) განსაზღვრის ფიტომეტრული მეთოდი ეთილქრომპირაზოლის გამოყენებით

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. ხანაშვილმა 19.6.1992)

ანტიბირინის ჭკუფის შემცველი საღებავები სხვადასხვა იონებთან ურთიერთქმედებისას წარმოქმნიან იონურ ასოციატებს. მიიღება შეფერილი ნაერთები, რომლებიც კარგად ექსტრაგირდებიან ორგანულ გამხსნელებში. ამ პრინციპის საფუძველზე შემუშავებულია მთელ რიგ ელემენტთა განსაზღვრის ექსტრაქციულფოტომეტრული მეთოდები [1].

ჩვენ მიერ შესწავლილია ვერცხლის (I) იონთან ეთილქრომპირაზოლის ურთიერთქმედება პალოგენ-იონების თანაობისას. აღნიშნული რეაქციის შედეგად წარმოიქმნება ნაერთები, რომლებიც ექსტრაგირდებიან ბენზოლითა და ტოლუოლით. ამასთან აღსანიშნავია, რომ ქლორიდული კომპლექსი ექსტრაგირდება შედარებით ცუდად, ხოლო იოდიდური ხსნარებიდან ექსტრაგირდება თვით რეაგენტიც. ბრომიდ-იონების თანაობისას წარმოქმნილი კომპლექსი შედარებით უკეთ იწვლილება ბენზოლით, ვიდრე ტოლუოლით. ბენზოლის ექსტრაქტი გაცილებით ინტენსიურადაა შეფერილი, ვიდრე ტოლუოლით გამოწვლილი. აქედან გამომდინარე, ეთილქრომპირაზოლის გამოყენებით ვერცხლის (I) განსაზღვრისათვის შევარჩიეთ ბრომიდული კომპლექსის ბენზოლის ექსტრაქტი, რომლის შთანთქმის მაქსიმალური ოპტიკური სიმკვრივე მიიღწევა $\lambda_{\text{მაქს}} = 580$ ნმ ტალღის სიგრძეზე, ხოლო შთანთქმის მოლური კოეფიციენტი $\epsilon = 2,85 \cdot 10^4$.



რის. 1

იზომოლარული სერიებისა და წონასწორობის გადანაცვლების მეთოდებით დადგენილია მოლური თანაფარდობა ვერცხლი: რეაგენტი = 1:1 (სურ. 1,2). ვვარაუდობთ, რომ წარმოიქმნება და ბენზოლით იწვლილება ვერცხლის იონური ასოციატი ეთილქრომპირაზოლთან.



ექსტრაქტის ოპტიკური სიმკვრივე დამოკიდებულია მკვებისა და რეაგენტების კონცენტრაციებზე; დადგენილია, რომ ოპტიმალურია სარეაქციო არეში $\text{pH} = 1,8-2,13$ (H_2SO_4 არე), ეთილქრომპირაზოლის კონცენტრაცია $2 \cdot 10^{-4}$ M, ხოლო $\text{KBr} - 4 \cdot 10^{-2}$ M.

ნაერთის შეფერვა ემორჩილება ლამბერტ-ბერის-ბუვის კანონს $0,2-1$ მკგ/მლ ვერცხლის (I) კონცენტრაციის ზღვრებში. ექსტრაქტის შეფერვა მდგრა-

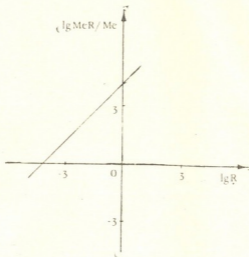


Рис. 2

დია 24 საათის განმავლობაში და შესაძლებელია მისი გამოყენება ვერცხლის (I) განსაზღვრისათვის.

შესწავლილია ხელშემშლელი იონების გავლენა. დადგენილია, რომ განსაზღვრას ხელს არ უშლიან იონები: Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , ხელს უშლიან: Sb^{3+} (1:1250), Fe_3^+ (1:12,5), Pb^{2+} (1:1250), Cd^{2+} (1:1250), Sn^{2+} (1:1250). რკინის ხელშემშლელ გავლენას თავიდან იცილებენ ეთილენდიამინოტეტრაამარმკვების დამატებით.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე შემუშავებულია ვერცხლის (I) განსაზღვრის ექსტრაქციულ-ფოტომეტრული მეთოდი ეთილქრომპირაზოლის გამოყენებით ბრომიდ-იონების თანაობისას.

განსაზღვრის მეთოდიკა: საანალიზო ხსნარს, რომელიც შეიცავს $2-10$ მკგ ვერცხლს (I), უმატებენ $2,5$ მლ $0,0125$ N ($\text{pH} = 2$) H_2SO_4 , $2,5$ მლ $0,05\%$ -იან ეთილქრომპირაზოლის ხსნარს, 2 მლ $0,2$ M KBr -ის ხსნარს, ავსებენ 10 მლ-მდე გამოხდილი წყლით და ერთი წუთის განმავლობაში ანჯღრევენ 10 მლ ბენზოლთან. მიღებული ექსტრაქტის ოპტიკურ სიმკვრივეს ზომავენ $\lambda = 580$ ნმ ტალღის სიგრძეზე 10 მმ-იან კიუვეტაში. შესადაარებლად გამოყენებულია საკონტროლო ცდა.

შემუშავებული მეთოდის სისწორე შემოწმებულ იქნა სტანდარტულ ნიმუშებში ვერცხლის განსაზღვრით (ცხრილი).

ც ხ რ ი ლ ი

ვერცხლის განსაზღვრის შედეგები სტანდარტულ ნიმუშებში

№	ნიმუში	მიღებულია (გ/ტ) $\text{Ag } \bar{c}$	$\bar{c} \pm \frac{t_{\alpha} S}{\sqrt{n}}$	S_r
1	1677-79 (40 გ/ტ)	42.6	$42,6 \pm 10$	0,13
2	900-76 (129,1 $\frac{1}{2}$ გ/ტ)	147.0	$147,0 \pm 40$	0,12



ამრიგად, შემუშავებულია ვერცხლის (I) განსაზღვრის ექსტრაქციონული ფოტომეტრული მეთოდი ეთილქრომპირაზოლის გამოყენებით. მეთოდი მგრძობიარე ($\epsilon=28500$) და შერჩევითია. სტანდარტულ ნიმუშებში ვერცხლის (I) განსაზღვრის შედეგები საშუალებას იძლევა გავაკეთოთ დასკვნა, რომ ჩვენ მიერ მოწოდებული მეთოდით შეიძლება განისაზღვროს ვერცხლი ბუნებრივ ობიექტებში.

ი. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. П. БАШАРАДЗЕ, Л. С. ХИНТИБИДЗЕ, Н. Е. ДЗОЦЕНИДЗЕ

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКОЛИЧЕСТВ СЕРЕБРА С ПОМОЩЬЮ ЭТИЛХРОМПИРАЗОЛА

Резюме

Разработан экстракционно-фотометрический метод определения серебра (I) с помощью этилхромпиразола в присутствии КВг. Установлены оптимальные условия получения ионного ассоциата: рН 1,8—2,13 (по H_2SO_4), концентрация этилхромпиразола $2 \cdot 10^{-4}$ М, КВг $4 \cdot 10^{-2}$ М. Экстракция проводится бензолом. Методами изомолярной серии и сдвига равновесия установлен состав комплекса. Окраска подчиняется закону Ламберта—Бера—Буга в пределах концентрации серебра (I) 0,2—1 мкг/мл.

Правильность предложенного метода проверена определением серебра в стандартных образцах.

ANALYTICAL CHEMISTRY

M. BASHARADZE, L. KHINTIBIDZE, N. DZOTSENIDZE

DETERMINATION OF MICROQUANTITY SILVER (I) BY THE PHOTOMETRICAL METHOD USING ETHYLCHROMEPIRAZOLE

Summary

The photometrical method using ethylchromepyrzazole in the presence of KBr for silver (I) determination is developed. The method is sensible and selective. Silver was determined in standard samples, satisfactory results were obtained. The new method can be used for silver determination in natural objects.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. П. Живописцев. Автореферат докт. дисс. Пермь, 1965.

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Н. Т. РЧЕУЛИШВИЛИ, О. М. АЛИЕВ, И. Г. БАХТАДЗЕ

ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ $As_2S_3-Pr_2S_3$

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. В. Цинцадзе 10.5.1992)

Изучение химического взаимодействия халькогенидов мышьяка с халькогенидами РЗЭ представляет большой интерес в связи с применением их в различных областях полупроводниковой промышленности.

В литературе о взаимодействии халькогенидов мышьяка и РЗЭ приводятся немногочисленные сведения [1].

Цель настоящей работы — изучение фазового равновесия в систе-

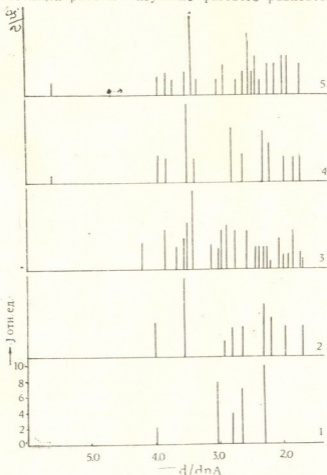


Рис. 1

ме $As_2S_3-Pr_2S_3$, установление областей существования тройных соединений и твердых растворов.

Соединение As_2S_3 получается в стеклообразном виде, кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами решетки $a=11,49$, $b=9,59$, $c=4,25$ Å, $\beta=90^{\circ}27$ [2, 3]. Физико-химические свойства As_2S_3

сплавов, эндотермические эффекты при 165—170°C исчезают, остаются только тепловые эффекты при температуре 300°C и выше.

Данные рис. 1 говорят, что все сплавы после отжига полностью закристаллизовались.

Все сплавы системы $As_2S_3-Pr_2S_3$ представляют собой двухфазные механические смеси. Микроструктура из области 0—5 мол. % Pr_2S_3 до отжига указывает, что эти сплавы стеклообразные (мутная фаза). Как видно из рис. 2, между исходными компонентами системы протекает сложное химическое взаимодействие с образованием одной промежуточной фазы состава $PrAsS_3$ и твердых растворов на основе α -, β - и γ -модификации Pr_2S_3 . Фаза $PrAsS_3$ разлагается перитектоидно при 480°C. Эвтектика со стороны As_2S_3 вырожденная.

Таблица 1

Результаты ДТА, измерения микротвердости и определения плотности сплавов системы $As_2S_3-Pr_2S_3$ (до отжига)

Состав, мол. %		Термические эффекты, °C	Плотность, 10^3 кг/м ³	Микротвердость, 10^7 н/м ²		
As_2S_3	Pr_2S_3			Темная фаза As_2S_3 P=0,15H	Светло-серая фаза $PrAsS_3$ P=0,10H	Серая фаза Pr_2S_3 P=0,20H
100	0,0	170,310	3,20	138	—	—
99	1,0	170,300	3,22	139	—	—
97	3,0	165,330	3,23	136	—	—
95	5,0	170,360	3,25	136	—	—
90	10	170,300,400	3,32	136	108	—
80	20	170,300,460	3,57	136	106	—
70	30	170,300,480,580	3,76	137	107	—
60	40	300,480,820	3,90	136	106	—
55	45	300,480,920	3,07	—	107	—
50	50	480,1040	4,21	—	107	—
45	55	480,1130	—	—	—	—
40	60	480,1240	—	—	—	430
30	70	480,1440	—	—	—	440
20	80	480,1620	—	—	—	435
10	90	480,1720	—	—	—	440
0,0	100	1795	—	—	—	445

Таблица 2

Результаты ДТА, измерения микротвердости и определения плотности сплавов системы (после отжига)

Состав, мол. %		Термические эффекты, °C	Плотность, 10^3 кг./м ³	Микротвердость, 10^7 н/м		
As_2S_3	Pr_2S_3			Темная фаза As_2S_3 P=0,10H	Светло-серая фаза $PrAs_3S_5$ P=0,10H	Серая фаза Pr_2S_3 P=0,20H
100	0,0	310	3,46	66	—	—
99	1,0	300	3,49	69	—	—
97	3,0	300,330	3,50	68	—	—
95	5,0	300,360	3,52	68	—	—
90	10	300,400	3,60	70	108	—
80	20	300,460	3,72	67	106	—
70	30	300,480,580	3,80	67	107	—
60	40	300,480,820	3,90	67	106	—
55	45	300,480,920	4,07	—	107	—
50	50	480,1040	4,21	—	107	—
45	55	480,1130	—	—	—	—
40	60	480,1240	—	—	—	440
30	70	480,1440	—	—	—	440
20	80	480,1620	—	—	—	445
10	90	480,1720	—	—	—	433
0,0	100	1795	—	—	—	445



На основе α -, β -, γ -модификаций Pr_2S_3 образуются области твердых растворов: в α - Pr_2S_3 растворяется до 4 мол.%, в β - Pr_2S_3 до 5 мол.%, а в γ - Pr_2S_3 до 10 мол.% As_2S_3 . Кривая растворимости на основе γ - Pr_2S_3 имеет ретроградный ход, максимальная растворимость $10 \pm$ мол.% As_2S_3 при температуре 1400°C . Полиморфные переходы α - $\text{Pr}_2\text{S}_3 \rightarrow \beta$ - $\text{Pr}_2\text{S}_3 \rightarrow \gamma$ - Pr_2S_3 имеют эвтектоидный характер. Вычислены периоды решетки для твердых растворов на основе γ - Pr_2S_3 , охлажденных при 1300°C . Установлено, что параметры ячейки при этом увеличиваются от $8,59$ (γ - Pr_2S_3) до $8,72 \text{ \AA}$ (образец состава 90 мол.% Pr_2S_3). Эти растворы имеют оранжевый цвет и относятся к кубической сингонии типа Th_3P_4 .

Найдены три ряда значений, которые относятся к микротвердости As_2S_3 , тройному соединению PrAsS_3 и Pr_2S_3 (см. табл. 1 и 2).

Таким образом, впервые построена диаграмма состояния системы As_2S_3 - Pr_2S_3 , установлено образование тройного соединения состава PrAsS_3 и органических областей растворимости на основе сесквисульфида, прозеодиума.

Тбилисский государственный
педагогический институт
им. Сулхан-Саба Орбелиани

(Поступило 18.6.1992)

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

ბ. რეზუმიზვილი, თ. ალიევი, ი. ბახტაძე

ფაზური წონასწორობა სისტემაში As_2S_3 — Pr_2S_3

რეზიუმე

შრომაში შესწავლილია ფაზური წონასწორობა სისტემაში As_2S_3 — Pr_2S_3 და დადგენილია სამმაგი ნაერთის და მყარი ხსნარების არსებობის უბანი.

სისტემაში As_2S_3 — Pr_2S_3 As_2S_3 -ის საფუძველზე აღმოჩენილია მინის წარმოქმნის უბანი, როდესაც Pr_2S_3 5 მოლ. %-მდეა, ხოლო კრისტალური მინის უბანი, როდესაც Pr_2S_3 რაოდენობა 35 მოლ. %-მდეა.

პირველად აგებულია სისტემის As_2S_3 — Pr_2S_3 მდგომარეობის დიაგრამა და დადგენილია სამმაგი ნაერთის PrAsS_3 წარმოქმნა.

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

N. RCHEULISHVILI, O. ALIEV, I. BAKHTADZE

PHASE BALANCE IN THE SYSTEM As_2S_3 — Pr_2S_3

Summary

A close study of phase balance in the system As_2S_3 — Pr_2S_3 is made, and the section of the existence of triple mixtures and strong solutions is established in this work.

The section of the glass formation in the system As_2S_3 — Pr_2S_3 on the basis of As_2S_3 , when Pr_2S_3 is up to 5 mol%, and the section of crystalline glass, when the number of Pr_2S_3 is up to 35 mol%, are discovered.

For the first time, the diagram of the state of the system As_2S_3 — Pr_2S_3 is constructed and the formation of the triple mixture is established.

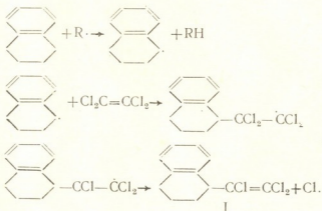
1. В. В. Серебрянников, М. Д. Дашнев. Изв. АН СССР, Неорганические материалы, т. 5, № 12, 1969, 2210—2211.
2. Г. З. Виноградова, С. А. Дембовский. Тез. докл. IV Всесоюз. симп. по стеклообразным халькогенидным полупроводникам. Л., 1967, 10.
3. Г. З. Виноградова, С. А. Дембовский. Тез. докл. симп. «Механические и тепловые свойства и строение неорганических стекол». М., 1967, 50.
4. А. С. Хворостенко. Халькогениды мышьяка. Обзор из серии «Физические и химические свойства твердого тела». М., 1971, 1—93.
5. Е. И. Ярембаш, А. А. Елисеев. Халькогениды редкоземельных элементов. М., 1975.
6. Г. В. Самсонов, С. В. Дроздова. Сульфиды. М., 1972.

რ. კრემლინიძე, ი. ეფილავშილი, ღ. რაზმაძე

ტეტრალინის თავისუფალრადიკალური კონდენსაციის
 კოლიმორმითილენებითა

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. ხანანაშვილმა 25.5.1992)

წარმოდგენილი სამუშაოს მიზანს შეადგენდა ტეტრალინის დი-, ტრი- და ტეტრაქლორეთილენებთან კონდენსაციის რეაქციის შესწავლა. ურთიერთქმედებას ვახდენდით, როგორც დაბალ ტემპერატურაზე (150°C) დი-მესამეული ბუთილის პეროქსიდის თანაობისას, ასევე ინიციატორის გარეშე მაღალ ტემპერატურაზე (500°C). რეაქცია მიმდინარეობს რადიკალური მექანიზმით [1].



დი-მესამეული ბუთილის პეროქსიდის თანაობისას ტეტრაქლორეთილენებთან რეაქციას ვატარებდით სხვადასხვა პირობებში 150°C ტემპერატურაზე.

შევისწავლეთ არგონის, ჰაერის, ინიციატორის რაოდენობის, რეაგენტების შეფარდების და მათი სარეაქციო არეში მიწოდების სიჩქარის გავლენა. 1 პროდუქტის 5%-ზე მეტი გამოსავლით მიღება ვერ მოხერხდა. სავარაუდოა, რომ სტერიული წინააღმდეგობისა და დაბალი ტემპერატურის გამო, ტეტრალილის რადიკალი, რომელსაც ნუკლეოფილური ბუნება გააჩნია, ძნელად უერთდება ტეტრაქლორეთილენს.

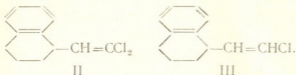
ეს რადიკალები მოცემულ პირობებში რეკომბინირდება და იძლევა 1,1-დიტეტრალილს, რომელიც აირ-თხევადი ქრომატოგრაფიის მონაცემებით წარმოადგენს ორი სტერეოიზომერი თითქმის თანაბარი რაოდენობის ნარევეს. მეთანოლიდან წილადური გადაკრისტალებით დიასტერეოიზომერებიდან გამოვყავით ერთი—ლობის ტემპერატურით 82—83°C [2].

ტეტრალინის ტრიქლორეთილენთან მიერთება დი-მესამეული ბუთილის პეროქსიდის თანაობისას უფრო ადვილად მიმდინარეობს. ტრიქლორეთილენში ნახშირბადის ატომებთან ელექტრონული სიმკვრივე ერთნაირი არ არის,

$\text{CHCl}=\overset{\ominus}{\text{C}}\text{Cl}_2$. ნუკლეოფილური რადიკალი უერთდება ნახშირბადის ატომს—



CHCl-ჯგუფის მხრიდან. კონდენსაციის პროდუქტის II გამოსავალი შემადგენლობაში 37%-ს.



ტეტრაქლორეთილენთან კონდენსაციის პროდუქტის მისაღებად, პირობების ძიების მიზნით, ტეტრალინის ტეტრაქლორეთილენთან რეაქციის ვატარებდით აგრეთვე კვარცის მილში 511°C ტემპერატურაზე. ტეტრალინის და ტეტრაქლორეთილენის ნარევის მიკროდოზატორის საშუალებით „აწოდებდით“ კვარცის მილში, რომელიც მოთავსებული იყო მილისებურ ღუმელში, 27,8 გ/სთ სიჩქარით. კონდენსატის გამოხდისა და საწყისი რეაგენტების მოცილების შემდეგ გამოვყავით პროდუქტი — დუღილის ტემპერატურით 107° (1 მმ) — ლიტერატურაში უცნობი ტრიქლორ-(ტეტრალილ-1)ეთენი (I). გამოსავალი თეორიულიდან შეადგენდა — 11,5%. რეაქციაში შესულ ტეტრალინიდან — 36%. დიტეტრალილის წარმოქმნა არ შეიმჩნევა.

ტეტრალინის დიქლორეთილენთან კონდენსაციის რეაქციას ვატარებდით 476—514°C ტემპერატურის დიაპაზონში. 514°C ტემპერატურაზე კონდენსაციის პროდუქტის გამოსავალმა შეადგინა 17%. აირ-თხევადი ქრომატოგრაფიის მონაცემებით პროდუქტი III შედგება „ცის-ტრანს“ იზომერების ტოლი რაოდენობის ნარევისაგან. რეაქციაში შესული ტეტრალინის მიხედვით გამოსავალია 60%. სამივე ნაერთი პირველად არის მიღებული.

მათი იდენტიფიკაცია მოვახდინეთ ელემენტური შედგენილობის, მოლეკულური მასის (გბულოოსკოპული მეთოდი), R_m , ი. წ. და უ. ი. სპექტროსკოპიის, აირ-თხევადი ქრომატოგრაფიის მონაცემების საფუძველზე.

ი. წ. სპექტრებს ვიღებდით სპექტროფოტომეტრ UR-20-ზე (თხევადი ნიუნუშისათვის თხელ ფენაში და მყარი ნიმუშისათვის ვაზელინში). უ. ი. სპექტრებს — Specord — UV-ზე.

აირ-თხევად ქრომატოგრაფიულ ანალიზს ვატარებდით JIXM-80-ზე, დეტექტორი — ალურიონიზაციური, სვეტი — 3 მ×3 მმ, ფაზა — 10%-იანი ლუკობრენი Γ 1000 დატანილი N—AW-ქრომატონზე, აირ-მატარებელი — ჰელიუმში 40 მლ/წთ.

1,1-დიტეტრალილი, დუღ. ტემპ. 154° (1 მმ), ლღ. ტემპ. 83° [2]. ი. წ. სპექტრი ვაზელინში (ν სმ⁻¹): 3010; 2920; 2880; 1660; 1500; 1480; 1470; 760 [2].

უ. ი. სპექტრი ეთანოლში, მმ: 218; 216; 269; 276;

ნაპოვნია: C 91,15%; H 8,69%; M=240.C₂₀H₂₂.

გამოთვლილია: C 91,54%; H 8,45%; M=262.

ტეტრალინის რეაქცია ტეტრაქლორეთილენთან. ტეტრალინის 26,44 გ (0,2 მოლი) და ტეტრაქლორეთილენის 66,4 გ (0,4 მოლი) ნარევის ვაწვდიდით მიკროდოზატორის საშუალებით, მილისებრ ღუმელში მოთავსებულ კვარცის მილში 27,8 გ/სთ სიჩქარით 511°C ტემპერატურაზე. 80,8 გ კონდენსატის გამოხდით გამოვყავით 51,6 გ ტეტრაქლორეთილენი, 18 გ ტეტრალინი და 6 გ პროდუქტი, დუღილის ტემპერატურით 125° (1,5 მმ), გამოსავალია 11,5 და 36% რეაქციაში შესულ ტეტრალინზე გაანგარიშებით, ნარჩენი — 5 გ.



ქიმიკოსთა
ქართველთა
საზოგადოება

ტრიქლორ-(ტეტრალილ-1) ეთენი (I). დულ. ტემპ. 125° (1,5 მმ) n_D^{20} 1,5870; d_4^{20} 1,3307; ნაპოვნი R_m —66,097 გამოთვლილი R_m —66,04 ი. წ. სპექტრი (ν სმ $^{-1}$): 3035; 2955; 2880; 1605; 1500; 1460; 950; 818, 790; 740; (ყველა ზოლი მიეკუთვნება ტეტრალილის რადიკალს) [5]. 910; 760; 715; 585; 507 (ზოლები ეკუთვნის — CCl-CCl $_2$ ჯგუფს) [4].

უ. ი. სპექტრი ჰექსანში, ნმ: 268; 275; 286; 298.

ნაპოვნია: C 54,89%; H 4,13%; Cl 40,31%; M-281.

გამოთვლილია: C 55,06%; H 4,21%; Cl 40,73%; M-261,55.

ტეტრალინის რეაქცია ტრიქლორეთილენთან. სარეველით, თერმომეტრით, საწვეთი ძაბრით აღჭურვილ 250 მლ ტევადობის ოთხყელა კოლბაში მოვათავსეთ 66,1 გ (0,5 მოლი) ტეტრალინი, გავაცხელეთ 150°C ტემპერატურაზე და არგონის არეში ვაწვეთებდით 6,57 გ (0,05 მოლი) ტრიქლორეთილენისა და 4,56 გ (0,031 მოლი) დი-მესამეული-ბუთილის პეროქსიდის ნარევეს 8 საათის განმავლობაში. ამის შემდეგ ვახურებას ვაგრძელებდით 2 საათის განმავლობაში. რეაქციის შედეგად მიღებული ნარევიდან გამოვყავით 52 გ ტეტრალინი, 0,9 გ ტეტრალოლისა და ტეტრალონის ნარევი. გამოვყავით ფრაქცია 103° (1 მმ) 4,2 გ, რომელიც წარმოადგენს 1,1-დიქლორ-2(ტეტრალილ-1)ეთენს (გამოსავალი 37%). შემდეგ გამოვხადეთ 154° (1 მმ)-ზე 1,1-დიტეტრალილი — 2,15 გ.

1,1-დიქლორ-2(ტეტრალილ-1)ეთენი(II), დულ. ტემპ. 103° (1 მმ), n_D^{20} 1,5685, d_4^{20} 1,2000, ნაპოვნი R_m —61,933 გამოთვლილი R_m —61,206 ი. წ. სპექტრი (ν სმ $^{-1}$): 3030; 2945; 2870; 1590; 1500; 1455; 1280; 1240; 1100; 1050; 935; 807; 745 (ყველა ზოლი ეკუთვნის ტეტრალილის რადიკალს) [2], 1625; 885; 605 (ზოლები ეკუთვნის —CH=CCl $_2$ ჯგუფს) [5, 6]. უ. ი. სპექტრი ჰექსანში, ნმ: 245; 253; 260; 265; 270; 273; (ϵ 489,97, 534,52; 601,33; 740,53; 445,43; 690,42).

ნაპოვნია: C 63,59%; H 6%; Cl 30,60%; M—247. C $_{12}$ H $_{12}$ Cl $_2$.

გამოთვლილია: C 63,40%; H 5,24%; Cl 31,22%; M=227.

ტეტრალინის რეაქცია დიქლორეთილენთან („ცის-ტრანს“ იზომერების ტოლი რაოდენობის ნარევი) ვატარებდით 514°C ტემპერატურაზე ტეტრაქლორეთილენთან რეაქციის ანალოგიურად. კონდენსაციის პროდუქტი 1-ქლორ-2(ტეტრალილ-1)ეთენი წარმოადგენს „ცის-ტრანს“ იზომერების ნარევეს შეფარდებით 1:1. გამოსავალია 17%, ხოლო რეაქციაში შესულ ტეტრალინიდან —60%.

1-ქლორ-2 (ტეტრალილ-1) ეთენი (III), დულ. ტემპ. 116 — 118° (1,5 მმ), n_D^{20} 1,5667, d_4^{20} 1,1176, ნაპოვნი R_m —56,237, გამოთვლილი R_m —56,372. ი. წ. სპექტრი (ν სმ $^{-1}$): 3030; 2945; 2870; 1640; 1600; 1500; 1460; 1290; 1085; 1050; 800 (ყველა ზოლი მიეკუთვნება ტეტრალილის რადიკალს) [3], 945; 835 (ზოლები მიეკუთვნება „ტრანს“ —CH=CHCl ჯგუფს) [7.], 740 („ცის“ —CH=CHCl ჯგუფს) [5]. უ. ი. სპექტრი ჰექსანში, ნმ: 242; 246; 253; 260; 267; 272; 294; (ϵ 2552,1; 2842,1; 3210,5; 2842,1; 2947,4; 2526,3; 1473,7).

ნაპოვნია: C 75,2%; H 6,46%; Cl 18,24%; M=210. C $_{12}$ H $_{13}$ Cl.

გამოთვლილია: C 74,8%; H 6,75%; Cl 18,44%; M=192,64.

3. მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

P. V. KERESOLIDZE, I. L. EDILASHVILI, D. B. RAZMADZE

СВОБОДНОРАДИКАЛЬНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ ТЕТРАЛИНА
С ПОЛИХЛОРЕТИЛЕНАМИ

Резюме

Изучена реакция конденсации тетралина с ди-, три- и тетрахлорэтиленами. При 150°C в присутствии ПДТБ выход продукта конденсации тетралина с тетрахлорэтиленом не превышает 5%. В основном происходит рекомбинация тетралильных радикалов в 1,1-дитетралил. В указанных условиях тетралильный радикал легче присоединяется к трихлорэтилену. Выход продукта — 37%.

Конденсацию тетралина с дихлорэтиленом и тетрахлорэтиленом проводили также при 500°C без инициатора. Продукты конденсации получены с выходом соответственно 17 и 11,5%. Выделены следующие соединения: с дихлорэтиленом — 1-хлор-2(тетралил-1)-этен в виде равных в. ч. цис- и транс-изомеров, трихлорэтиленом — 1,1-дихлор-2(тетралил-1)этен, с тетрахлорэтиленом — трихлор-(тетралил-1)этен.

ORGANIC CHEMISTRY

R. KERESOLIDZE, I. EDILASHVILI, D. RAZMADZE

FREE-RADICAL CONDENSATION OF TETRALIN WITH
POLYCHLOROETHYLENES

Summary

A study has been made of tetralin condensation with di-, tri- and tetrachloroethylenes at 500 °C and 150 °C in the presence of ditretbutylperoxide.

Chlorovinyl derivatives of tetralin have been obtained: 1-chloro-2 (tetralyl-1) ethene, 1, 1-dichloro-2 (tetralyl-1)- ethene and trichloro- (tetralyl-1)-ethene. Tetralin condensation with dichloroethylene yields cis- and trans-isomer mixture.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. И. Никишин, Р. В. Кереселидзе, Д. Б. Размадзе, Е. Д. Лубуж, А. А. Дзамукашвили. Сообщения АН ГССР, 134, № 2, 1989.
2. R. H. Williams. J. Chem. Eng. Data, 1964, 9, № 4, 567.
3. P. Sagniant, D. Sagniant. Bull. Soc. Chem. Fr., 1959, 1998.
4. А. Б. Белявский, И. И. Войцова, Р. Г. Гасанов. Журнал структурной химии, 9, № 5, 1968, 914.
5. Р. Г. Гасанов. Оптика и спектроскопия, 3, 1967, 76.
6. Л. Г. Зеленская, А. В. Иогансен, Г. И. Романцова. Изв. АН СССР, сер. физ., 1962, 1272.
7. Л. Беллами. Инфракрасные спектры сложных молекул. М., 1963, 70.

ა. სარაჯიშვილი, დ. გოგოლაძე, თ. ჭურციკიძე, ზ. ჩივაძე (საქ. მეც.
 აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

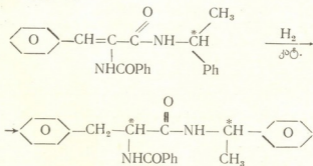
ობტიკურად აპტიურ ბენზოილფენილალანინის მიღება სხვადასხვა
 სარჩულზე დაფენილი პალადიუმის კატალიზატორების გავრცელებით

ამ სერიის წინა შრომებში აღწერილია აცეტილამინოდარიჩინის შეყვას
 S- α -ფენილეთილამიდის სინთეზი და მისი დიასტერეოსელექტიური ჰიდრირე-
 ბა სხვადასხვა პირობებში; აცეტილამინოდარიჩინის შეყვას ფენილეთილამიდის
 ჰიდრირების პროდუქტის ჰიდროლიზით მიიღებოდა ობტიკურად სუფთა ფენი-
 ლალანინი [1,2].

შრომებში [3—5] მითითებულია, რომ აცეტილამინოდარიჩინის შეყვას
 ამიდეზის ჰიდრირებისას ობტიკურ გამოსავალზე დიდ გავლენას ახდენს ჩამნა-
 ცვლებელი სუბსტრატის მოლეკულაში. რეაქციის სტერეოსპეციფიკურობაზე
 სუბსტრატის ბენზოილური ჩამნაცვლების გავლენის შესწავლის მიზნით და-
 ვასინთეზირეთ ბენზოილამინოდარიჩინის შეყვას S- α -ფენილეთილამიდი და
 შევისწავლეთ მისი ჰიდრირების პროცესი.

კატალიზატორებად გამოვიყენეთ სხვადასხვა სარჩულზე დაფენილი პა-
 ლადიუმის კატალიზატორები. სარჩულებად გამოვიყენეთ სილიკაგელი, გუმ-
 ბრინი, კლინოპტილოლიტი, აქტივირებული ნახშირი და ალუმინის ოქსიდი. კა-
 ტალიზატორებს ვამზადებდით გაჟღენთვის მეთოდით ეთერში გახსნილი პალა-
 დიუმის აცეტატის ხსნარიდან.

ბენზოილამინოდარიჩინის შეყვას S- α -ფენილეთილამიდის ჰიდრირება მი-
 მდინარეობდა შემდეგი სქემით:

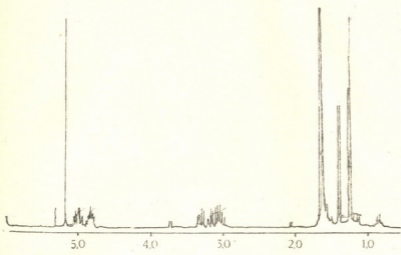


ჰიდრირების რეაქციის შედეგები მოყვანილია ცხრილში. მიღებული ჰიდ-
 რირებული პროდუქტების იდენტიფიცირებას ვახდენდით პროტონულ-მაგნიტუ-
 რი რეზონანსის სპექტროსკოპიის საშუალებით ზელსაწყოზე „Bruker WR-250“.
 ჰიდრირების შედეგად ჭარბად მიიღებოდა RS-ბენზოილფენილალანინის ფენი-
 ლეთილამიდი (ნახ. 1). შესწავლილი კატალიზატორებიდან შედარებით მაღალი
 აქტიურობით ხასიათდებოდა კატალიზატორი 1% Pd (სილიკაგელი, რომელ-
 საც უმნიშვნელოდ ჩამორჩებოდა 1% Pd) გუმბრინი.

შევისწავლეთ ტემპერატურის გავლენა ობტიკურ გამოსავალზე. ტემპერა-
 ტურის გაზრდით 20-დან 60°C-მდე ობტიკური გამოსავლის ზრდა შეინიშნებო-



და მხოლოდ კატალიზატორის (1% Pd/სილიკაგელი) გამოყენების შემთხვევაში, დანარჩენ შემთხვევაში ტემპერატურის გაზრდა თითქმის არ ახდენს ლენას N-ბენზოილფენილალანინის S- α -ფენილეთილამიდის ობტიკურ გამოსავალზე.



ნახ. 1 N-ბენზოილფენილალანინის S- α -ფენილეთილამიდის პრ სპექტრი

ბენზოილამინოდარიჩინის მკვავას ფენილეთილამიდის ჰიდრირებისას მიღებული შედეგების შედარებამ აცეტილამინოდარიჩინის მკვავას ჰიდრირებას შე-

ბენზოილამინოდარიჩინის მკვავას S- α -ფენილეთილამიდის ჰიდრირება დაფენილ პალდიუმის კატალიზატორებზე (კატალიზატორის რაოდენობა 0,1 მმოლი, გამსხნელი EtOH-20 მლ)

კატალიზატორი	რეაქციის ტემპერატურა, °C	საწყისი სიჩქარე 10-წთ-ის განმავლობაში, მლ/წთ	კონვერსია, %	დიასტერეო მერების თანაფარდობა RS:SS, %	RS დიასტერეომერების გამოსავალი, %
0,5% Pd /კლინოპტოლოლიტი	20	0,2	95	62:38	24
	40	0,3	95	62:38	24
	60	0,3	95	60:40	20
0,5% Pd/გ-Al ₂ O ₃	20	0,2	95	64:36	28
	40	0,4	95	64:36	28
	60	0,45	95	64:36	28
1% Pd/SiO ₂	20	0,3	90	60:40	20
	40	0,4	95	65:35	30
	60	0,45	95	70:30	40
1% Pd/გუმბრინი	20	0,2	95	65:35	30
	40	0,3	95	66:34	32
	60	0,4	95	66:34	32
1% Pd/C	20	0,3	90	59:41	18
	40	0,5	90	60:40	20
	60	0,6	90	60:40	20

დეგებთან გვიჩვენა, რომ აცეტილური ჯგუფის ბენზოილური ჯგუფით შეცვლა ხელს უწყობს RS-დიასტერეომერის ოპტიკური გამოსავლის ზრდას. აცეტილამინოდარიჩინის მქავეს S- α -ფენილეთილამიდისაგან განსხვავებით მაქსიმალური გამოსავალი 50°C-ზე მიიღებოდა.

აცეტილური ჯგუფის ბენზოილური ჯგუფით შეცვლა იწვევს ჰიდრირების პროდუქტების ოპტიკური გამოსავლის ზრდას. ამის მიზეზი შესაძლებელია იყოს ოპტიკურად აქტიური ნაწილის სივრცითი მოცულობით განსხვავებული ჯგუფები, რაც განაპირობებს კატალიზატორისა და სუბსტრატის მოლეკულის შორის ურთიერთქმედებისას სტერიულ დაბრკოლებებს. მაასიმეტრირებელი აგენტის ნახშირბადის ასიმეტრიულ ატომთან ჩამნაცვლებლების მოცულობების განსხვავების გაზრდა და აქედან გამომდინარე, ერთი მხრიდან წყალბადის ურთიერთქმედებისას შედარებითი სტერიული დაბრკოლებების ზრდა იწვევს ჰიდრირების სტერეოსპეციფიკურობის და წარმოქმნილი α -ამინომჟავების ოპტიკური სისუფთავის გაზრდას.

ჰიდრირების რეაქციისათვის საჭირო ბენზოილამინოდარიჩინის მქავეს S- α -ფენილეთილამიდი ჩვენ მიერ სინთეზირებულ იქნა შემდეგი გზით: ბენზოილამინოდარიჩინის მქავეს აზლაქტონი გავხსენით 60 მლ დიოქსანში და დავამატეთ 2,5 მლ ფენილეთილამინის 20 მლ დიოქსანში ხსნარი ვურიეთ 3 საათის განმავლობაში, შემდეგ მაცივარში დავაყოვნეთ 1 დღე და გავფილტრეთ, ფილტრატი დავაკონცენტრირეთ და კვლავ გავფილტრეთ. ნალექი ჩაერეცხეთ ცივი ეთერით და გავაშრეთ. მიღებული კრისტალების ლღობის ტემპერატურაა 178—180°C. სპექტროლარიმეტრზე „Spectropol-1“ განსაზღვრული ოპტიკური ბრუნვის დისპერსია შეესაბამებოდა N-ბენზოილამინოდარიჩინის მქავეს S- α -ფენილეთილამიდის ლიტერატურულ მახასიათებლებს.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია

პ. მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და
ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 5.6.1992)

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

К. Г. САРАДЖИШВИЛИ, Д. Д. ГОГОЛАДЗЕ, Т. Д. КУРЦИКИДЗЕ,
Г. О. ЧИВАДЗЕ (член-корреспондент АН Грузии)

ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНОГО БЕНЗОИЛФЕНИЛАЛАНИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАЛЛАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ, НАНЕСЕННЫХ НА РАЗЛИЧНЫЕ НОСИТЕЛИ

Резюме

Изучена реакция гидрирования S- α -фенилэтиламида N-бензоил-аминокоричной кислоты на Pd-катализаторах, нанесенных на SiO₂, гумбрин, клиноптилолит, оксид алюминия и активированный уголь. Изучено влияние температуры и заместителя в субстрате на оптический выход фенилаланина. Показано, что замена ацетильной группы бензоильной группой способствует повышению оптического выхода RS-диастереомеров.

K. SARAJISHVILI, D. GOGOLADZE, T. KURTSIKIDZE, G. CHIVADZE

PREPARATION OF OPTICALLY ACTIVE BENZOILPHENYLALANINE
USING PALLADIUM CATALYSTS ON DIFFERENT SUPPORTERS

Summary

Hydration of *s*- α -phenylethylamide of *N*-benzoyl aminocinnamonic acid on palladium catalysts, supported on silicagel, clinoptillolite, gumbrine, alumina and activated carbon has been conducted.

The influence of temperature and substrate substituent on the optical yield of phenylalanine was studied. It is shown that optical yield of RS diastereomers increases due to substitution of acetyl group with benzoyl.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ზ. ჩივაძე, ქ. სარაჯიშვილი, თ. ქურციკიძე, დ. გოგოლაძე, საქ. მეცნ. აკად. მოამბე. 139. № 3. 1990 505—508.
2. ზ. ჩივაძე, ქ. სარაჯიშვილი, თ. ქურციკიძე, დ. გოგოლაძე, საქ. მეცნ. აკად. მოამბე. 144. № 1. 1991. 33—35.
3. K. Harada, S. Slioko, Bull. Chem. Soc. Jpn. 57. 1984. 1367—1370.
4. K. Harada, Y. Kataoka, Chem. Lett. 1978. 791—793.
5. K. Harada, T. Ioshida, G. Chem. Soc. Chem. Commun. 1970, 1071.

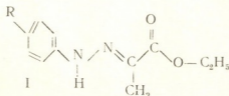
М. А. ЦИКОЛИЯ, Дж. А. КЕРЕСЕЛИДЗЕ, Ш. А. САМСОНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ РЕАКЦИИ Э. ФИШЕРА ИНДОЛИЗАЦИИ ПАРА-ПРОИЗВОДНЫХ ФЕНИЛГИДРАЗОНА ЭТИЛОВОГО ЭФИРА ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. Ш Угрехелидзе 18.6.1992)

Кинетику реакции Э. Фишера индолизации арилгидразонов впервые изучили Позакер и Шуберт [1], которые установили, что в ледяной уксусной кислоте она протекает как реакция первого порядка. В дальнейшем этот вывод был подтвержден Мак-Лином с сотрудниками [2]. В 1972 г. И. И. Грандберг и Н. М. Пржевальский сообщили, что порядок реакции Э. Фишера имеет целочисленное значение и равняется 1,28 [3]. Однако спустя некоторое время те же авторы, изучая кинетику термической и кислотно-каталитической реакции Э. Фишера на примере *N*-метилфенилгидразона циклогексанола спектрофотометрическим методом, показали, что эта реакция имеет первый порядок [4]. Порядок реакции как величина, определяемая числом концентрационных членов кинетического уравнения, должен иметь целочисленное значение, но известны случаи, когда он принимает и дробное значение [5—7].

С целью дальнейшего изучения кинетики реакции Э. Фишера спектрофотометрическим методом нами были измерены и вычислены кинетические и энергетические характеристики пара-производных фенилгидразона этилового эфира пировиноградной кислоты (I) для этой реакции:



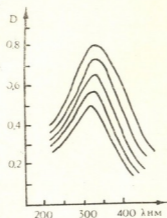
где $R = H, CH_3, Cl$

Изменения концентрации исходных фенилгидразонов растворов муравьиной кислоты определяли с помощью оптической плотности при данной длине волны. Измерения проводили на спектрофотометре «Specord» (Карл-Цейс). При этом сохранялась концентрационная линейность закона Бера. Как видно на рисунке, значение оптической плотности уменьшается во времени. Величины скоростей реакции определяли с помощью значения тангенса угла наклона касательной кривой зависимости концентрации раствора от времени, величины констант скорости (K), порядка (n) и энергии активации (E) из соответствующих кинетических уравнений.

Спектральные, кинетические и энергетические характеристики пара-производных
фенилгидразона этилового эфира пировиноградной кислоты (I)Э. П. ПЕТРОВ
С. В. ПЕТРОВ

№	R	λ_{max} нм	$\log \varepsilon$ $\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{см}}$	K (65°C) $\text{сек}^{-1} \text{ моль}^{-1} \cdot 0.5 \text{ л} \cdot 0.5$	E $\frac{\text{ккал}}{\text{моль}}$	n
1	H	330	4,18	0,060	26,3	1,5
2	CH ₃	337	4,19	0,700	15,4	1,5
3	Cl	330	4,42	0,043	37,3	1,5

Спектральные, кинетические и энергетические характеристики приведены в таблице. Из этой таблицы видно, что электронодонорный заместитель в пара-положении фенильного кольца вызывает увеличение константы скорости и уменьшение энергии активации реакции. Наоборот, в случае электроноакцепторного заместителя константа скорости реакции значительно уменьшается, а энергия активации возрастает. Следовательно, электронодонорный заместитель в пара-положении фенильного кольца гидразона способствует протеканию реакции, а электроноакцепторный — препятствует. Качественно аналогичный



вывод был сделан в работе Ю. Б. Высоцкого с сотрудниками [9], для производных фенилгидразонов циклогексанола с теми же заместителями в фенильном кольце.

Величина порядка исследуемой реакции по нашим расчетам равняется 1,5. Такое нецелочисленное значение порядка реакции, с одной стороны, находится в согласии с ранними данными Грандберга с сотрудниками [3], а с другой стороны, в противоречии с более поздними данными тех же авторов [4]. Такое расхождение может быть объяснено субъективными методическими ошибками, присущими кинетическим измерениям. Если принять во внимание, что для всех исследуемых фенилгидразонов порядок реакции имеет одинаковое значение, то можно полагать, что он является качественно надежной величиной и его нецелочисленность не является результатом систематической ошибки измерения.

Проводимые нами концентрационные измерения и вычисления кинетических характеристик реакции основывались на расходовании ис-

ходного вещества во времени. Кинетическое уравнение в данном случае имеет вид

$$\frac{dc}{dt} = k/C^{\frac{2}{3}},$$

где c — концентрация исходного фенилгидразона в единицах $\frac{\text{моль}}{\text{л}}$,

Такая нелинейная зависимость скорости реакции от концентрации фенилгидразона указывает на более сложную картину механизма реакции Э. Фишера, чем это предполагается в случае реакции первого порядка, когда процесс протекания реакции относительно упрощается и объясняется внутримолекулярным согласованным процессом разрыва N—N- и образования новой C—C-связи [8].

Таким образом, нецелочисленное значение порядка реакции Э. Фишера индолизации пара-производных фенилгидразона этилового эфира пировиноградной кислоты указывает на то, что эта реакция состоит из более сложных стадий, чем это было известно раньше.

Тбилисский государственный университет им. И. А. Джавахишвили

(Поступило 22.6.1992)

ორგანული ქიმია

მ. ციკოლია, ჯ. კერესელიძე, შ. სამსონია

პიროვეტუჲქნის მჰავას ეთილის ეთერის ფენილჰიდრაჲონის პარა-
ჲარმოვებულების ინდოლიზაციის ე. ფიშერის რეაქციის კინეტიკის
შესწავლა

რეზიუმე

სპექტრომეტრული მეთოდით განსაზღვრულია პიროვეტუჲქნის მჰავას ეთილის ეთერის ფენილჰიდრაჲონის პარა-ჲარმოვებულების ინდოლიზაციის ე. ფიშერის რეაქციის კინეტიკური და ენერგეტიკული მახასიათებლები. ამ მახასიათებლების სიდიდის მიხედვით გაკეთებულია დასკვნა, რომ ფენილის ბირთვში ელექტრონულბონორული პარა-ჲამნაცვლებელი ზელს უწყობს რეაქციის მიმდინარეობას, ხოლო ელექტრონულაქცებორული — აფერხებს. ჩატარებული გამოთვლების შედეგად მიღებულია, რომ რეაქციის რიგი ტოლია 1,5-ის, რაც შეიძლება აიხსნას რეაქციის მრავალსტადიური მექანიზმით.

ORGANIC CHEMISTRY

M. TSIKOLIA, J. KERESOLIDZE, Sh. SAMSONIA

THE STUDY OF KINETICS OF FISHER INDOLIZATION OF ETHYLPYRUVATE P-DERIVATIVES OF PHENYLHYDRAZONE

Summary

Kinetics and energetical characteristics of ethylpyruvate phenylhydrazone p-derivatives were defined by spectrophotometrical methods.

On the basis of value of index reaction it has been concluded that Fisher's reaction consists of more stages than known earlier.

ՄԻՋՈՒԹՅՈՒՆ — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. K. H. Pousacker, C. I. Schubert. J. Chem. Soc., 1950, P. 1814
2. J. Mclean, S. Mclean, R. I. Reed, J. Chem. Soc., 1955, - 2519.
3. И. И. Грандберг, Н. М. Пржевальский. Изв. Тимирязевской с.-х. акад., № 2, 1972, 192.
4. Н. М. Пржевальский, М. Е. Клецкий, И. И. Грандберг, Л. Ю. Костроминна. ХГС, № 6, 1985, 779.
5. Н. М. Эмануель, Д. Г. Кнорре. Курс химической кинетики. М., 1974, 45.
6. К. Райд. Курс физической органической химии. М., 1972, 166.
7. Г. М. Панченков, В. П. Лебедев. Химическая кинетика и катализ. М., 1985, 425.
8. И. И. Грандберг, В. И. Сорокин. УХ, 1974, т. 43, вып. 2, 266.
9. Ю. Б. Высоцкий, Н. М. Пржевальский, Б. П. Земский, И. И. Грандберг, Л. Ю. Костроминна. ХГС, № 7, 1986, 898.



С. Р. ХОМЕРИКИ, Г. С. БЕЗАРАШВИЛИ, Д. Н. ЛОРДКИПАНИДЗЕ,
З. Г. ДЗОЦЕНИДЗЕ

ГЕТЕРОГЕННОЕ ИНГИБИРОВАНИЕ ПЛАМЕНИ ЭТАНА

(Представлено академиком Т. Андрионикашвили 2.4.1992)

В последние десятилетия в практике пожаротушения все более широкое применение находят порошковые огнетушащие составы на основе различных неорганических солей (карбонатов, сульфатов, галогенидов, фосфатов и т. д.) [1]. Такие составы отличаются высокой эффективностью, малой токсичностью, универсальностью действия. Использование порошковых средств является весьма перспективным, а дальнейшее развитие этого направления требует знания механизма огнегасительного действия порошковых составов.

Несмотря на большое количество соответствующих экспериментальных работ, все же следует констатировать, что детальный механизм ингибирующего воздействия твердых частиц порошков на процессы горения остается недостаточно исследованным. Более или менее подробно изученным можно считать гетерогенное ингибирование пламени водорода и метана, частично — пропана и ацетилена (см. например, [2—7]). Оказалось, что наиболее существенными факторами, обуславливающими подавление горения твердыми частицами, являются химическое ингибирование реакции и эффект охлаждения пламени (т. н. «термическое ингибирование» процесса).

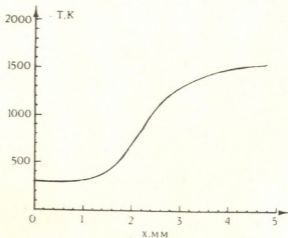


Рис. 1. Температурный профиль неингибированного этан-воздушного пламени (% $C_2H_6=5,7$)

В настоящей работе сделана попытка теоретически изучить влияние твердых неиспаряющихся частиц на распространение пламени в этано-воздушной смеси (% $C_2H_6=5,7$) при атмосферном давлении и начальной комнатной температуре. Был использован метод математического моделирования процесса с использованием вычислительной техники. Для описания одномерного ламинарного пламени с

учетом присутствия в газовой смеси твердых сферических частиц (с диаметром 50 мкм) использовались следующие базисные соотношения [8, 9]:

уравнение неразрывности

$$-\frac{\partial}{\partial x}(\rho v) = \frac{\partial \rho}{\partial t};$$

уравнение теплопроводности

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial x} (c_p \rho v T) + \sum_{i=1}^N \omega_i Q_i - 12 \frac{\lambda W (T - 300)}{\rho_s d^2} = c_p \rho \frac{\partial T}{\partial t};$$

уравнение диффузии

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(D_j \rho \frac{\partial a_j}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial x} (\rho v a_j) + R_j = \frac{\partial}{\partial t} (\rho a_j); \quad (j=1, 2, \dots, l).$$

Здесь ρ —плотность газовой среды, движущейся со скоростью, v , x —координата по нормали к фронту пламени, λ —коэффициент теплопроводности газа, имеющий температуру T , c_p —соответственно скорость и тепловой эффект элементарной реакции— i , протекающей во фронте пламени, N —число таких реакции, W —массовая концентрация твердых частиц в пламени, ρ_s и d —плотность и диаметр указанных частиц, D_j —коэффициент диффузии реагирующего компонента газовой среды, a_j и R_j —соответственно его концентрация и скорость накопления в пламени, t —т. н. «фиктивное время», l —число реагирующих компонентов.

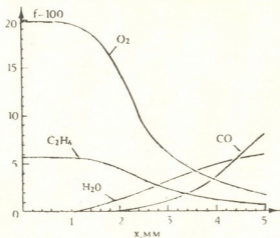


Рис. 2. Концентрационные профили неингибированного этановоздушного пламени (f —молярная доля компонента в реакционной смеси)

Для процесса горения этана была выбрана кинетическая схема, включающая 69 стадий [10, 11]. В эту схему были добавлены 12 стадий, соответствующих гетерогенной гибели атомов и радикалов на поверхности твердых частиц. Физические параметры последних приближались к соответствующим характеристикам для частиц порошка Na_2SO_4 .



Для решения вышеуказанных дифференциальных уравнений была составлена разностная схема, которая решалась на ЭВМ БЭСМ-6 методом итераций [12]. Итерационный процесс продолжался до достижения стационарного решения схемы. Полученные температурный и концентрационные профили пламени при нормальной скорости горения $v_0 = 0,3$ м/с представлены на рис. 1—3.

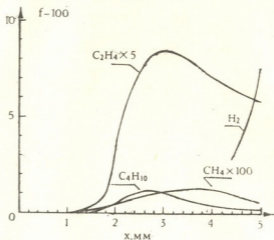


Рис. 3. Концентрированные профили неингибированного этан-воздушного пламени (% $C_2H_6 = 5,7$)

Расчет структуры пламени с учетом гетерогенной гибели активных центров реакции показал, что температурное и концентрационные поля меняются незначительно. Это означает, что химический гетерогенный фактор не является ведущим в суммарном процессе ингибиро-

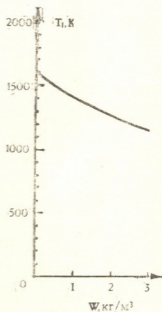


Рис. 4. Зависимость температуры горения от массовой концентрации твердых частиц в газовой среде

вания твердыми частицами. Вместе с тем, расчеты показали, что твердые добавки приводят к значительному снижению температуры пламени (см. рис. 4). Такой результат может служить указанием на то, что

გეტეროგენური ინჰიბირების გავრცელების სპეციალური ინჰიბირების მეთოდი. ელექტრონული გამოთვლითი მანქანის „БЭСМ-6“ დახმარებით ამოხსნილია ე. წ. შენახვის განტოლებანი, რომლებიც შესაბამისი მოდელის სახით აღწერენ მრავალკომპონენტური ნარევი ღებუ- ზიისა და სითბოგადაცემის პროცესებს. მიღებული შედეგები გვიჩვენებენ, რომ ალზე მყარ ნაწილაკთა ზემოქმედება ძირითადად გაპირობებულია გაცივების ეფექტით და არა წვის რეაქციის წამყვანი თავისუფალი რადიკალების დაღუ- პით ნაწილაკთა ზედაპირზე.

Тбилисский государственный университет
им. И. А. Джавахишвили

(Поступило 7.4.1992)

ფიზიკური ქიმია

ს. ხომერიკი, გ. ბეზარაშვილი, დ. ლორდკიპანიძე, ზ. ძოცენიძე

ეთანის ალის ჰეტეროგენული ინჰიბირება

რეზიუმე

თეორიულად შესწავლილია ეთან-ჰაერის ნარევი ალის გავრცელების სპეციალური ინჰიბირების მეთოდი. ელექტრონული გამოთვლითი მანქანის „БЭСМ-6“ დახმარებით ამოხსნილია ე. წ. შენახვის განტოლებანი, რომლებიც შესაბამისი მოდელის სახით აღწერენ მრავალკომპონენტური ნარევი ღებუ- ზიისა და სითბოგადაცემის პროცესებს. მიღებული შედეგები გვიჩვენებენ, რომ ალზე მყარ ნაწილაკთა ზემოქმედება ძირითადად გაპირობებულია გაცივების ეფექტით და არა წვის რეაქციის წამყვანი თავისუფალი რადიკალების დაღუ- პით ნაწილაკთა ზედაპირზე.

PHYSICAL CHEMISTRY

S. KHOMERIKI, G. BEZARASHVILI, D. LORDKIPANIDZE,
Z. DZOTSENIDZE

HETEROGENEOUS INHIBITION OF ETHANE FLAME

Summary

The article is devoted to the theoretical investigation of heterogeneous inhibition of the one-dimensional ethane-air flame by solid particles. The method of mathematical simulation has been used. The solution of the corresponding conservation equations with suitable model describing diffusion and heat conduction in the multicomponent mixture was carried out with an electronic computer „БЭСМ-6“. The results obtained show that the solid particles act mainly by a cooling effect rather than surface destruction of the free radicles which propagate the burning reaction.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Баратов, Е. Н. Иванов. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. М., 1979.
2. W. A. Rosser. S. N. Jnami. H. Wise. Combustion an Flame, 7, № 2, 1963, 107—119.
3. M. Devitte. J. Vrebosch. A. Van—Tiggelen. Combustion an Flame, 8, № 4, 1964, 256—266.
4. Г. С. Безарашвили, А. Н. Баратов, В. В. Азатян, М. Д. Мусеридзе, З. Г. Дзоценидзе, В. Н. Кобзарь. Кинетика и катализ, 20, вып. 3, 1979, 584—592.



5. Г. С. Безарашвили, Д. Н. Лордкипанидзе, З. Г. Дзедзепалидзе, Д. Г. Гордезиани, Л. А. Зизова. ДАН СССР, 293, № 4, 1987, 892—895.
6. С. Н. Шорин, В. А. Балин, М. Н. Вайсман, А. Н. Баратов, Л. П. Вогман, В. В. Добриков. Сб. «Горючесть веществ и химические средства пожаротушения», № 2, 1974, 22—31.
7. Г. И. Ксандопуло, В. В. Дубинни. Химия газофазного горения. М., 1987.
8. Дж. Горшфельдер, Ч. Кортисс, Р. Берд. Молекулярная теория газов и жидкостей. М., 1961.
9. Д. А. Франк-Каменецкий. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. М., 1987.
10. J. Warnatz. Eighteenth Symposium (International) on Combustion, Ber. 1982, 369—384.
11. J. Warnatz. N. Bockhorn. A. Möser. H. W. Wenz. Nineteenth Symposium (International) on Combustion, Ber. 1982, 197—209.
12. А. А. Самарский. Введение в численные методы. М., 1982.



ზ. ჯაფარიძე, მ. წიროძე, ჯ. ჯაფარიძე, (საქ. მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-
 კორესპონდენტი), ი. ზურაბენიძე

გლიცერინის ნიტრონაწარმების აღსორბციული უნარის შედარება
 ვერცხლისწყალ/ეთანოლის ფაზათა გამყოფ საზღვარზე

ჩვენ მიერ [1] სამუშაოში ნაჩვენებია იყო, რომ გლიცერინის ნიტრონა-
 წარმები (მონო-, დი- და ტრინიტროგლიცერინი) ამჟღავნებენ ზედაპირულ
 აქტივობას ვერცხლისწყალზე ეთანოლის ხსნარებში.

მოცემულ სამუშაოში წარმოდგენილია კვლევის შედეგები, რომლებიც
 შეეხება მონო-, დი- და ტრინიტროგლიცერინის აღსორბციული უნარის შედარებას
 Hg/ეთანოლის გამყოფ საზღვარზე. ამ ნაერთებისათვის, ექსპერიმენტულ
 მონაცემებზე დაყრდნობით (ელექტროდის პოტენციალისაგან (E) დიფერენ-
 ციალური ტევადობის სიდიდის (C) დამოკიდებულების მრუდები (C, E) [1]),
 გათვლილ იქნა ზოგიერთი მნიშვნელოვანი აღსორბციული პარამეტრი; ატრა-
 კციული მუდმივა a, სიდიდე, რომელიც აღსორბირებული მოლეკულების ურ-
 თიერთქმედების გამოხატველია; Θ — აღსორბატის მიერ ზედაპირის დაფარ-
 ვის ხარისხი; B — აღსორბციული წონასწორობის მუდმივა; Γ_m — აღსორბი-
 რებული ნივთიერების ზღვრული რაოდენობა მოთაკსებელი ზედაპირის 1 სმ²;
 S — ფართი, რომელსაც აღსორბატის ერთი მოლეკულა იკავებს; $\Delta G^\circ A$ — აღ-
 სორბციის ენერჯიის ცვლილება.

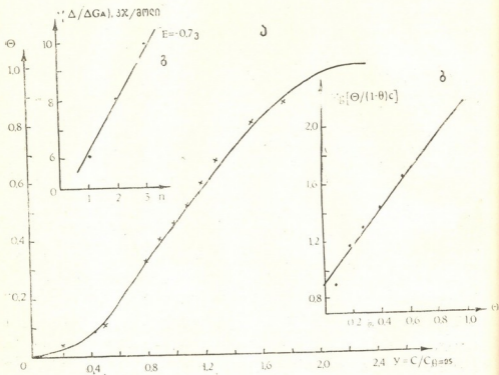
[1] სამუშაოდან აღებული საბაზისო C, H-მრუდების ფორმა არ გვაძლევ-
 და საშუალებას გაგვეთვალა Θ -მნიშვნელობები და ამ პარამეტრის სიდიდეების
 გამოყენებით ავეგვო აღსორბციის იზოთერმა. ამის გამო ჯიბის განტოლების

$$\Gamma = \frac{1}{RT} \left(\frac{\partial \ln \sigma}{\partial c} \right) \quad (1)$$

შესაბამისად სამუშაო [1]-დან $\Delta \sigma$, lgc-მრუდების გამოყენებით გავთვალეთ Γ
 მნიშვნელობები და ავაგეთ აღსორბციის იზოთერმები მონო-, დი- და ტრინი-
 ტროგლიცერინისათვის მაქსიმალური აღსორბციის პოტენციალების დროს. ამ
 იზოთერმებიდან გავთვალეთ მაქსიმალური აღსორბციის სიდიდეები (Γ_m) და
 შემდეგ აღსორბატის სხვადასხვა კონცენტრაციისათვის $\Theta = \Gamma / \Gamma_m$ ტოლობიდან
 მივიღეთ Θ -ს მნიშვნელობები. ამგვარად აგებულ აღსორბციის იზოთერმებს
 (Θ , C-მრუდები) აღმოაჩნდათ S-მაგვარი ფორმა. ასეთი ფორმა დამახასიათებ-
 ლია იზოთერმისათვის, როდესაც ადგილი აქვს აღსორბირებულ მოლეკულათა
 შორის მიზიდვას. მიღებული იზოთერმები კარგად შეესაბამება ფრუმკინის
 იზოთერმის ცნობილ განტოლებას. იზოთერმის ფორმიდან გავთვალეთ a მნიშ-
 ვნელობა $E = E_m$ პოტენციალის დროს. ამისათვის Θ , C-მრუდებიდან დადგინდ
 იქნა აღსორბატის კონცენტრაცია, რომელიც შეესაბამება ელექტროდის ზედა-
 პირის აღსორბატით სანახევროდ დაფარვას ($C_\theta = 0,5$). შემდეგ ავაგეთ იზო-
 თერმა Θ , y-კოორდინატებში (სურ. 1, ა), სადაც $y = C/C_\theta = 0,5$. მცირეოდენი
 ვარდაქმნის შემდეგ $\Theta = 0,5$ მნიშვნელობისათვის:

$$\alpha = \frac{2,3}{1 - 2\Theta} \lg \left[\frac{y - (1 - \Theta)}{\Theta} \right] \quad (2).$$

ამ განტოლებაში Θ და y -ის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის მიღებული მნიშვნელობები, რომელთა საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობებია: 1,35; 1,45; 1,55 შესაბამისად მონო-, დი- და ტრინიტროგლიცერინისათვის. ამგვარად გათვლილი გასაშუალოებული a -ს სიდიდეები ჩაესვით (2) განტოლებაში. a -ს სხვადასხვა სიდიდის შესაბამისი y -ის მნიშვნელობების გამოყენებით ავაგეთ თეორიული Θ, y -მრუდები (სურ. 1, ა, სადაც X — აღნიშნულია თეო-



სურ. 1. ა) აღსორბციის იზოთერმა ტრინიტროგლიცერინისათვის მაქსიმალური აღსორბციის პოტენციალის დროს ($E_m = -0.6$): (...) — ექსპერიმენტული მრუდი, (XXX) — სხვადასხვა Θ — თვის თეორიულად გათვლილი y -ის მნიშვნელობები. ბ) ტრინიტროგლიცერიისათვის $lg [\Theta / (1-\Theta)C]$ დამოკიდებულება ზედმირის საფარვის ხარისხზე. გ) აღსორბციის ენერჯის ცვლილების დამოკიდებულება აღსორბატის მოლეკულაში ნიტროჯგუფების რიცხვისაგან.

რიულად გათვლილი y -ის მნიშვნელობები), როგორც ნახაზიდან ჩანს, თეორიულ და ექსპერიმენტულ მრუდებს შორის დამთხვევა დამაკმაყოფილებელია. აღსორბციის იზოთერმის ფორმიდან გათვლილი a -ს მნიშვნელობები კარგად შეესაბამება იმ მნიშვნელობებს, რომლებიც მიღებულია ფრუმკინის იზოთერმის მოდიფიცირებული განტოლებიდან:

$$\lg \left[\frac{\Theta}{(1-\Theta)C} \right] = \lg B + \frac{2a\Theta}{2,3} - \lg 17,17 \quad (3)$$

სადაც 17,17 — მოლეზის რიცხვია 1 ლ ეთანოლში (გამხსნელი). $\lg[\Theta/(1-\Theta)C]$ სიდიდეთა Θ -ზე დამოკიდებულების მრუდები ლაგდება სწორ ხაზზე (სურ.1, ბ), რომლის დახრის კუთხის $\operatorname{tg}\alpha = \frac{2a}{2,3}$ გადალევ: a -ს მნიშვნელობებს შესაბამისად: 1,3; 4; 1,5 მონო-, დი- და ტრინიტროგლიცერინისათვის, რომელთა შედარება (2) განტოლებიდან მიღებული a -ს სიდიდეებთან გვიჩვენებს კარგ დამთხვევას.

სურ. 1, ბ სწორი ხაზის ექსტრაპოლაციით $\Theta \rightarrow 0$ გვაძლევს ადსორბციული უნარის მონონიტროგლიცერინის მუდმივად B მნიშვნელობებს (იხ. ცხრილი), რომელთა მეშვეობით ვათვლილ იქნა $-\Delta G_A^\circ$ სიდიდეები.

$$-\Delta G_A^\circ = RT \ln B \quad (4)$$

გათვლის შედეგებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ მაქსიმალური ადსორბციის პოტენციალების დროს ზედაპირული აქტივობა იზრდება რიგში — მონონიტროგლიცერინი < დინიტროგლიცერინი < ტრინიტროგლიცერინი. თუ შევადარებთ შესწავლილი ნაერთებისათვის მაქსიმალური ადსორბციის სიდიდეებს (Γ_m) და მათ საფუძველზე გათვლილ ფართს, რომელსაც ადსორბატის ერთი მოლეკულა იკავებს $S = 1/N \cdot \Gamma_m$ (სადაც N — ავოგადროს რიცხვია) შეიძლება დავასკვნათ, რომ ფაზათა გამყოფ საზღვარზე მოლეკულების ორიენტაციაში ვერტიკალური კომპონენტი მცირდება მოლეკულების ზომის ზრდასთან ერთად.

პარამეტრები, რომლებიც გამოსახავენ Hg/ეთანოლის საზღვარზე ნიტროგლიცერინების ადსორბციულ მდგომარეობას, მოცემულია 1 ცხრილში.

1, გ სურ-ზე მოცემულია ადსორბციის ენერგიის ცვლილების $-(\Delta G_A^\circ)$ დამოკიდებულება ნიტროგლიცერინის მოლეკულაში ნიტროჯგუფების რიცხვისაგან. ეს დამოკიდებულება პირდაპირპროპორციულობით ხასიათდება.

მონონიტროგლიცერინიდან დი- და ტრინიტროგლიცერინზე გადასვლისას ადსორბციის ენერგიის მოგება გათვლილ იქნა ფორმულით: $\Delta(\Delta G_A^\circ) = RT \ln C_1/C_2$ (5) (2), სადაც C_1 და C_2 — ნიტრონაერთების კონცენტრაციაა, როცა სასაზღვრო დაკიმულობის შემცირება ორივე ნაერთისათვის უდრის 4 მნ/მ. ენერგიის მოგება შეადგენს 0,94 და 1,21 კჯ/მოლზე.

ც ხ რ ი ლ ი 1

ნივთიერება	ადსორბციული პარამეტრები				
	a	$\Gamma_m = 10^{10}$ მოლა/სმ ²	B ლ/მოლზე	S ნმ/მოლეკ.-ზე	$-\Delta G_A^\circ$ კჯ/მოლზე
მონონიტროგლიცერინი	1,3	9,5	40	0,175	9,0
დინიტროგლიცერინი	1,4	9,3	100	0,179	11,3
ტრინიტროგლიცერინი	1,5	9,0	130	0,184	12,0

მიღებული მონაცემების ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ ვერცხლისწყალ/ეთანოლის გამყოფ საზღვარზე გლიცერინის ნიტრონაწარმების ზედაპირული აქტივობა იზრდება მოლეკულაში ნიტროჯგუფების ზრდასთან ერთად. დადგენილია ამ ნივთიერებათა ძირითადი ადსორბციული პარამეტრები.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია

არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 18.6.1992)

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Ш. С. ДЖАПАРИДЗЕ, М. П. ЦЕРОДЗЕ, Д. И. ДЖАПАРИДЗЕ (член-корреспондент АН Грузии), И. А. ГУРГЕНИДЗЕ

СРАВНЕНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ НИТРОПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРИНА НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ РТУТЬ/ЭТАНОЛ

Резюме

Сравнением количественно рассчитанных адсорбционных параметров установлено, что на границе раздела ртуть/этанол поверхностная активность нитропроизводных глицерина (моно-, ди- и тринитроглицерин) растет с увеличением в молекуле адсорбата числа нитрогрупп.

SH. JAPARIDZE, M. TSERODZE, D. JAPARIDZE, I. GURGENIDZE

COMPARISON OF ADSORPTIONAL ABILITY NITRODERIVATIVE
GLYCERINE ON THE MERCURY/ETHANOL INTERFACE

Summary

According to the comparison of quantitative adsorptional parameters it is established that on the mercury/ethanol interface, surface-activity of nitro-derivative glycerine (mono-, di-, trinitroglycerine) increases with increasing of number of nitrogroups in the adsorbate molecule.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. შ. ჯაფარიძე, მ. წეროძე, ჯ. ჯაფარიძე, ი. გურგენიძე. საქ. მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 145, № 3, 1992.
2. А. Н. Фрумкин, Р. И. Каганович, Э. С. Бит-Попова. ДАН СССР, 141, № 3, 1961, 670—673.

ნ. თარაზვილი, კ. ჯაფარიძე, ბ. რაზმაძე, ზ. სარიშვილი

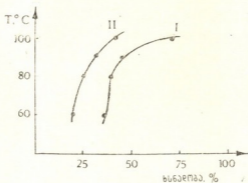
დაქანებული ლიპტობიოლითის აცეტონში ხსნადი პროდუქტი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჩივაძემ 29.5.1992)

უქანსკნელ ხანს დიდი ყურადღება ექცევა მყარი საწვავების გადამუშავებას, ქიმიური პროდუქტების მიღების მიზნით. ამ თვალსაზრისით ნახშირების ქანგვითი დესტრუქცია ერთ-ერთ პერსპექტიულ მიმართულებად ითვლება.

მყარი საწვავების ქანგვის შედეგად მისი ორგანული ნივთიერებების ვნიშვნელოვანი ნაწილი ხსნად მდგომარეობაში გადადის და შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა სფეროში [1, 2].

ლიპტობიოლითის ქანგვის მყარი პროდუქტი კარგად იხსნება რიგ ორგანულ გამხსნელში. წინამდებარე სამუშაო შეეხება მისი აცეტონში ხსნადი ნაწილის კვლევას.



სურ. 1. დაქანებული მყარი პროდუქტის ხსნადობა I—აცეტონში, II—ეთილის სპირტში

დასაქანგავად გამოყენებულ იქნა ფისოვანი ნახშირის კონცენტრატი დაფქვის ხარისხით < 2 მმ., მისი სინესტე — 2,5%, ხოლო ნაცრიანობა — 14,26%. ნახშირის ელემენტური შედგენილობა მშრალ და უნაცრო მასაზე გადათვლით შემდგენიარია: C—82,58%, H—8,02%, (O+N+S)—9,40 (სხვაობით).

დამქანგველად გამოყენებულ იქნა $d=1,35$ გ/სმ³ სიმკვრივის აზოტმქევა. კონცენტრატის მეავასთან თანაფარდობა ტოლია 1:4. ფისოვანი ნახშირის დაქანგვის მეთოდი აღწერილია ლიტერატურაში [3].

ამ გზით მიღებული კონცენტრატის დაქანგვის მყარი პროდუქტის დახასიათება მოცემულია პირველ ცხრილში.

ცნობილია, რომ პროცესის ტემპერატურის ზრდით, ისე, როგორც ეს ცხრილიდანაც ჩანს, მცირდება დაქანგვის მყარი პროდუქტის გამოსავალი, ხოლო მისი ხსნადობა ტუტეთა წყალხსნარებში იზრდება [3].

იმავე მოვლენას აქვს ადგილი აცეტონისა და სპირტის გამოყენების დროსაც — რაც უფრო მაღალია ლიპტობიოლითის კონცენტრატის დაქანგვის ტემ-

პერატურა მით მეტად ხსნადია მისი დაჟანგვის მყარი პროდუქტები ადინიზებული გამხსნელებში სურ. 1.

ცხრილი 1

კონცენტრატის დაჟანგვის მყარი პროდუქტის დახასიათება

რიგ. №	დაჟანგვის t°C	კონცენტრატის დაჟანგვის ხანგრძლივობა სთ	კონცენტრატის დაჟანგული მყარი პროდუქტის სინესტე, %	დაჟანგული მყარი პროდუქტის ნაცრიანობა, %	ჰუმინური მკვების გამოსავ. %
1	105	3	6,98	17,25	68,55
2	80	"	7,71	12,68	54,39
3	60	"	7,96	11,81	36,21

განსაკუთრებით მაღალია დაჟანგვის მყარი პროდუქტის (მიღებული 100°C) ხსნადობა აცეტონში და ისე, როგორც ტუტეთა წყალხსნარების შემთხვევაში, იგი შეადგენს (გამხსნელის მოცილების შემდეგ) აღნიშნული პროდუქტის ~ 70%.

აცეტონური ექსტრაქტი მყიფე, შავი ფერის მყარი პროდუქტია. გარეგნულად იგი ლიპტობიოლითის თერმოპლასტიფიცირებული კონცენტრატის ორგანულ გამხსნელებში (ბენზოლი, ქლოროფორმი) ხსნადი ნაწილის მსგავსია. მისი ნაცრიანობა 0,14—0,27% შეადგენს.

აცეტონური ექსტრაქტის ინფრაწითელ სპექტრებში კარგად ჩანს C-O ჯგუფის ინტენსიური ზოლი (1700 სმ). სპექტრების შთანთქმის ზოლები 2860—1340 სმ უბანში შეესაბამება CH₂ და CH₃ ალიფატურ ჯგუფებს.

სხვადასხვა ტემპერატურაზე მიღებული ლიპტობიოლითის ჟანგვის მყარი პროდუქტის აცეტონში ხსნად ნაწილში განსაზღვრულ იქნა ჟანგბადშემცველი ფუნქციონალური ჯგუფები (ცხრ. 2).

ცხრილი 2

დაჟანგული კონცენტრატის აცეტონში ხსნადი პროდუქტის ჟანგბადშემცველი ფუნქციონალური ჯგუფები

დაჟანგვის	COOH			OH		
	მგ-გ/გ	%	O _{COOH} %	მგ-გ/გ	%	O _{OH} %
105	3,36	15,12	10,73	4,60	7,82	4,32
80	3,32	14,94	10,58	4,45	7,56	4,21
60	2,08	9,35	6,64	4,60	7,82	4,32

ფუნქციონალური ჯგუფების შემცველობის ცვლილება დაჟანგული ლიპტობიოლითის აცეტონში ხსნად პროდუქტში დამოკიდებულია დაჟანგვის ტემპერატურაზე (ცხრ. 2) და მსგავსია ამ ჯგუფების შემცველობის ცვლილებისა მისსავე ტუტე ხსნად პროდუქტში (ცხრ. 3).

როგორც აღნიშნული ცხრილის მონაცემებიდან, ისე კონცენტრატის ჟანგვის მყარი პროდუქტის ხსნადობის მრუდიდან ჩანს, რომ ლიპტობიოლითის კონცენტრატის დაჟანგვის ტემპერატურის ზრდით ღრმავდება მყარი საწვავის ორგანული მასის დესტრუქციის პროცესი, რაც იწვევს როგორც ხსნადი ნა-

დაეანგული კონცენტრატის ტუტეში ხსნადი პროდუქტის ეანგადშეშცევი ფუნქციონალური ჯგუფები

ცხრილი 3
ქიმიური ტექნოლოგია
საქართველო

ეანგვის	ეანგვის დროის ხანგრძ. სთ.	OH			COOH		
		მგ-ეგ/გ	%	O %	მგ-ეგ/გ	%	O %
105	1	2,23	3,99	4,13	5,29	23,80	16,89
105	3	4,03	6,8	7,21	4,09	18,40	14,06
60	1	1,71	2,9	3,07	4,94	22,23	15,78
60	3	2,62	4,45	4,71	4,88	21,96	15,59

წილის გამოსავლის ზრდას, ისე მისი ორგანული ნაწილის შემადგენელი ნივთიერებების თვისებების ცვლილებას.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია

პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 16.6.1992)

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Н. А. ТАРАШВИЛИ, К. К. ДЖАПАРИДЗЕ, Г. Б. РАЗМАДЗЕ,
З. М. САРИШВИЛИ

РАСТВОРИМЫЕ В АЦЕТОНЕ ПРОДУКТЫ ОКИСЛЕННОГО ЛИПТОБИОЛИТА

Резюме

Установлено, что растворимость в ацетоне твердого продукта окисления липтобиолита увеличивается с повышением температуры его получения. Содержание кислородсодержащих функциональных групп в ацетоновом экстракте зависит от температуры окисления липтобиолитового концентрата.

CHEMICAL TECHNOLOGY

M. TARASHVILI, K. JAPARIDZE, G. RAZMADZE, Z. SARISHVILI

ACETONE-SOLUBLE PRODUCTS OF OXIDIZED LIPTOBIOLITH

Summary

It has been ascertained that acetone-solubility of stable products of oxidized liptobiolith increases with the increase of temperature of its preparation. Amount of oxygen-containing functional groups in acetone extracts depends on the temperature of oxidation of liptobiolith concentrate.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. Н. Баранов, В. И. Соранчук, В. А. Сапунов и др. Химические продукты из угля. Киев, 1983.
2. Л. Л. Нестеренко, Ю. В. Бирюков, В. А. Лебедев. Основы химии и физики горючих ископаемых. Киев, 1987, 233—248.
3. კ. ჯაფარიძე, ი. იოსავა, ნ. თარაშვილი, ს. კარსანიძე. საქ. მეცნ. აკად. მაცნე, ქიმიის სერია. 17, № 1, 1991, 60—62.

Г. В. ЦИЦАДЗЕ, (академик АН Грузии), О. Е. МОДЕБАДЗЕ,
Т. И. КУТИВАДЗЕ, Т. В. ПРАНГИШВИЛИ, С. Д. САЛАДЗЕ

ОБРАТИМОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ СВОЙСТВ ВТСП КЕРАМИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ

Зависимость сверхпроводящих свойств ВТСП керамики от скорости охлаждения до настоящего времени изучена недостаточно. По данным [1], при обработке пленок ВТСП керамики $Y_1Ba_2Cu_3O_x$ с толщиной 0,2—0,3 мкм лазерным излучением ($h=1,06$ мкм, $Z=70$ нс), диаметр пятна на поверхности сфокусированного пучка на уровне ($I/l - 150$ мкм), происходит плавное снижение T_c до 50 К (в диапазоне плотностей энергии $E=0,1-0,3$ Дж/см²). Вместе с тем, указывается, что при $E>0,3$ Дж/см² начинается испарение пленки, т.е. возможно предположить, что в диапазоне $E=0,1-0,3$ Дж/см² поверхность пленки под воздействием лазерного излучения оплавляется. Важнее то, что в данном случае нет данных о скоростях охлаждения обработанных лазерным излучением областей пленок ВТСП керамики.

По данным [2], узкие переходы в сверхпроводящее состояние с наиболее высокими T_c обнаруживаются у образцов, медленно охлажденных с 900°C до комнатной температуры в течение 5 ч, и охлажденные с большей скоростью приводит к практически полному подавлению сверхпроводимости. Авторы [2] отмечают и то, что при медленном охлаждении ВТСП керамики $Y_1Ba_2Cu_3O_x$, отожженные на воздухе, обнаруживают умеренные переходы с более низкими T_c , и связывают такие изменения с перестройкой микроструктуры образцов. Кроме того, авторы указывают и на то, что в случае быстрого охлаждения образцов уменьшается количество и изменяется расположение атомов кислорода в базовых плоскостях структуры ВТСП керамики. Такие изменения связываются с уменьшением ромбического характера элементарной ячейки ($a \neq b$); при этом предполагается, что в данном случае может возникнуть тетрагональный характер ячейки ($a = b$). При нагреве образцов в атмосфере аргона авторы [2] наблюдали возникновение тетрагональной элементарной ячейки и превращение материала в изолятор, вместе с тем, было обнаружено существование такого же перехода в тетрагональную фазу в обычных условиях при 700°C.

Таким образом, исчезновение сверхпроводящих свойств связывается с переходом ромбической элементарной ячейки в тетраэдрическую. В данном случае не приводятся количественные данные о скоростях охлаждения отожженных образцов, и можно сделать вывод о том, что образцы охлаждались со скоростями 200—500 град/час.

В настоящей работе однозначно установлено, что при таких скоростях охлаждения по определенному режиму (см. ниже) подавление сверхпроводимости не наблюдается. Кроме того, можно утверждать, что при больших скоростях охлаждения — порядка $< 7,2$ град/с для $YBaCuO$ -керамики возможно не только подавление сверхпроводящих свойств (по крайней мере, при температурах ниже азотных, т.е. ниже 77 К), но и их полное сохранение. Данный процесс является обратимым, т.е. при повторной кратковременной термической обработке

возможно полное восстановление значений T_c образцов с подавленной сверхпроводимостью и, таким образом, изготовление на их основе сверхпроводящих структур и, в частности, интегральных схем.

Экспериментальным исследованиям были подвергнуты образцы оксидной ВТСП керамики состава $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-\Delta}$, синтезированные по азотнокислой технологии [3], с размерами $d=12$ мм, толщиной $h=3$ мм, массой образца $\sim 1,7$ г, $\rho=4,9$ г/см³. Образцы подвергались нагреву в экспериментальной печи с автоматическим регулированием температуры в течение 5 мин, что оказалось наиболее оптимальным временем для изучения влияния скорости охлаждения на некоторые свойства, а в первую очередь на величину критической температуры перехода ВТСП в сверхпроводящее состояние (T_c). При меньшем времени нагрева образцов резкие изменения в значениях T_c не наблюдались, а при большем — резкость эффекта вновь уменьшалась. Нагретые вышеуказанным способом образцы до температуры 600°C охлаждались с тремя разными скоростями $V_1=3,4$ град/с, $V_2=7,2$ град/с и $V_3=28,7$ град/с до комнатных температур (24°C). Оказалось, что для данных образцов и в данных условиях эксперимента скорость $V_2=7,2$ град/с являлась как бы критической, так как повышение скорости охлаждения выше данной величины приводило к подавлению эффекта левитации при азотных температурах (77°), а при повышении скорости эффект левитации при тех же температурах не подавлялся. Таким же испытаниям были подвергнуты те же образцы при температурах 650—700—750—800—850—900—930°C. В целом проведенные экспериментальные исследования подтвердили возможность существования критической скорости охлаждения v порядка 7—8 град/с, выше которой во всех случаях (при всех вышеуказанных температурах) эффект левитации при азотных температурах подавлялся, а ниже — сохранялся.

Можно было бы указанное связать со скоростью диффузии молекул кислорода вовнутрь (или изнутри) объема образца, но проведенные исследования по определению содержания кислорода в образце во всех вышеприведенных случаях сколько-нибудь значительное различие в содержании кислорода по массе не обнаружили.

Необходимо отметить и то, что образцы, охлажденные со скоростью и теряющие эффект левитации, при повторном идентичном нагреве и охлаждении со скоростью $V_3 (> V_1, \text{ т. е. } V_2)$ вновь приобретали данный эффект левитации. При этом, несмотря на многократное повторение опытов, обратимость процесса не подавлялась.

При таких же экспериментах в случае нагревания образцов до температур 500°C (и ниже) эффект левитации не подавлялся, несмотря на изменения скорости охлаждения в пределах указанных величин и более широких пределах. При нагреве же до 930°C и охлаждении вышеуказанными тремя скоростями (V_1, V_2, V_3) эффект левитации по интенсивности заметно уменьшался, но полностью не подавлялся. Для выяснения причин возникновения вышеуказанного эффекта образцы были подвергнуты рентгеновскому исследованию (рис. 1—4).



Рис. 1

Известно, [4], что кристаллы $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-\Delta}$ представляют собой структуру существующих доменов с орторомбической и тетрагональной кристаллическими структурами. Домены тетрагональной фазы

обеднены кислородом и в электрическом отношении являются диэлектриками или, точнее, полупроводниками. Диэлектрические домены имеют пластинчатую форму и расположены перпендикулярно оси кристалла.

Подавление эффекта левитации при разных скоростях охлаждения можно было бы связать и с известным переходом орторомбической фазы в тетрагональную (и обратно). Но данные рис. 1 и 2, на



Рис. 2

которых приведены дебаграммы двух образцов $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ -керамики одинакового состава, синтезированных в идентичных условиях по азотнокислой технологии, но охлажденных с разными скоростями (т. е. двух образцов с подавленным и неподдавленным эффектом левитации), показывают, что говорить о фазовых переходах затруднительно. Данные дебаграммы показывают, что охлажденный с большей скоростью образец [2], который не характеризуется эффектом левитации (по крайней мере, при азотных температурах — 77 К), имеет более рыхлую структуру, чем образец [1], охлажденный со скоростью ниже критической. Разрыхленность структуры можно определить с отклонением центральных ионов Y, Ba, Cu от равновесного положения (правильного кристаллического положения в перовскитоподобной структуре) в периферийные.

Данные рентгенографических исследований (рис. 3 и 4), на наш

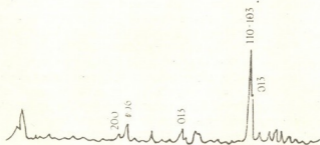


Рис. 3

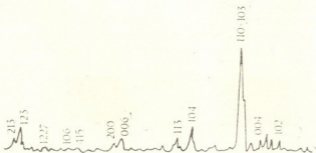


Рис. 4

взгляд, также не дают возможности однозначно судить о тетрагональных или ромбических образованиях в рассматриваемых образцах, и

поэтому влияние вышеуказанной критической скорости охлаждения на левитацию требует дальнейших специальных и систематических исследований.

Измерения T_c показывают, что температура перехода в сверхпроводящее состояние для образца [1], охлажденного со скоростью V_1 , меньшей, чем критическая скорость охлаждения V_2 , составляет 85 К, а для образца [2], охлажденного со скоростью V_3 , т. е. большей, чем критическая скорость V_2 , $T_c = 45$ К. Для других образцов, не подвергнутых рентгеновскому и электрографическому исследованиям, понижение T_c наблюдалось до 40 К и ниже в зависимости от температуры, продолжительности нагрева и величины скорости охлаждения.

В заключение можно отметить, что эффект существования критической скорости охлаждения может быть применен для изготовления сверхпроводящих структур и, в частности, интегральных схем, на которые с помощью сфокусированного лазерного луча возможно записать определенную информацию.

Академия наук Грузии
Институт кибернетики

(Поступило 16.6.1992)

კიბორი ტექნოლოგია

ბ. ცინცაძე (საქართველოს მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ო. მოდებაძე,
თ. პრანგიშვილი, ს. სალადე

მტკპ კერამიკის ზეგამტარული თვისებების უმცირესადი ცვლილება
გაცივების სიჩქარეზე დამოკიდებულებით

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია მაღალტემპერატურული ოქსიდური ზეგამტარული კერამიკის ($Y, Ba_2Cu_3O_{7-\Delta}$) ზეგამტარულ მდგომარეობაში გადასვლის კრიტიკული ტემპერატურის (T_c) შექცევადი ცვლილება, ნიმუშების გაცივების სიჩქარეზე დამოკიდებულებით.

დადგენილია, რომ არსებობს გაცივების გარკვეული კრიტიკული სიჩქარე, რომელზეც უფრო სწრაფად გაცივების დროს, ლევიტაციის ეფექტი აზოტის ტემპერატურაზე ქრება, ხოლო (T_c)-ს მნიშვნელობა ნახტომისებურად ეცემა.

CHEMICAL TECHNOLOGY

G. TSINTSADZE, O. MODEBADZE, T. KUTIVADZE,
T. PRANGISHVILI, S. SALADZE

THE REVERSIBLE CONVERSION OF HTS CERAMIC
SUPERCONDUCTING PROPERTIES DUE TO THE COOLING SPEED

Summary

The reversible conversion of critical temperature while transiting the high temperature oxid ceramic ($Y, Ba_2Cu_3O_{7-\Delta}$) into superconduction state due to the model cooling speed is considered here.

It is established that there exists the definite cooling speed above which levitation effect in nitric temperatures disappears and the value (T_c) falls jump-like.



წიგნობები — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Л. Выхов, А. А. Комарицкий, Л. Н. Фролов. Сверхпроводимость, физика, химия, техника, т. 2, № 12, 1989, 108—110.
2. Е. М. Инглер, Р. Б. Бейерс, В. И. Ли, А. Н. Неззел, С. С. Поркин, П. М. Грант, Д. Е. Везкез, М. Л. Рамкрес, Р. Д. Джекович. Сб. «Высокотемпературные сверхпроводники». М., 1988, 321—327.
3. Г. В. Цицадзе, Д. Г. Саникидзе, О. Е. Модебадзе и др. Сообщения АН ССР, 136, № 2, 1989, 343.
4. В. М. Ищук, В. П. Семироженко, В. Л. Соболев. Сверхпроводимость, Физика, химия, техника, т. 2, № 9, 1989, 99.



Ф. Г. МЕЛАДЗЕ

РАСЧЕТ ЯКОРНЫХ СИСТЕМ ПЛАВУЧИХ ОБЪЕКТОВ

(Представлено академиком Е. А. Сехинашвили 2.6.1992)

Рассматривается статический расчет якорных систем по самой распространенной схеме — с передней стороны, воспринимающей внешнюю горизонтальную нагрузку R , и тыловой, с якорными связями (рис. 1). Расчет ведется при двух состояниях цепи: в первоначальном — при отсутствии внешних сил и в рабочем — при их действии (на рис. 1 последний случай показан пунктиром).

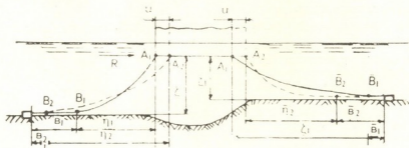


Рис. 1. Расчетная схема якорной системы с длинными цепями без подвесных грузов

Зная уравнение цепной линии, которое имеет вид

$$Z = ach \frac{X}{a}, \quad (1)$$

и исходные данные для расчетов H , q , \bar{q} , $\bar{\xi}$ и $\bar{\xi}$, а также известные зависимости

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{H}{q}, & T &= q(a + \bar{\xi}), & \eta &= a \operatorname{Arch} \left(1 + \frac{\bar{\xi}}{a} \right), \\ S &= ash \frac{\eta}{a}, & U &= (s_1 - \eta_1) - (s_2 - \eta_2) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

легко определить a , η , S и, наконец, T для первоначального состояния [1].

В этих формулах a — параметр цепной линии; q — сила тяжести (вес) единицы длины цепи с учетом взвешивания в воде; T — максимальная величина полного натяжения цепи; s — общая длина свободного провеса цепи; H — горизонтальная составляющая натяжения цепи (распор); η — горизонтальная проекция свободного провеса цепи;



u — горизонтальное перемещение плавучего объекта. Остальные значения приведены на рис. 1.

В рабочем состоянии учитывается совместная работа передних и тыловых цепей (в дальнейшем для последних исходные и расчетные величины обозначены черточкой). Для этого случая в обозначениях принят индекс 2.

При двусторонней работе якорных систем в рабочем состоянии получаются два уравнения с двумя неизвестными цепной линии a_2 и \bar{a}_2 , которые имеют вид

$$\left. \begin{aligned} qa_2 - \bar{q}\bar{a}_2 &= R; \\ \left(a_2 \operatorname{sh} \frac{\gamma_{12}}{a_2} - \gamma_{12} \right) + \left(\bar{a}_2 \operatorname{sh} \frac{\bar{\gamma}_{12}}{\bar{a}_2} - \bar{\gamma}_{12} \right) &= \Omega_0, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где

$$\Omega_0 = \left(a_1 \operatorname{sh} \frac{\gamma_{11}}{a_1} - \gamma_{11} \right) + \left(\bar{a}_1 \operatorname{sh} \frac{\bar{\gamma}_{11}}{\bar{a}_1} - \bar{\gamma}_{11} \right). \quad (4)$$

Здесь Ω_0 — известная величина, определяемая по данным расчета первоначального состояния.

В [1] уравнение (3) решено в первом приближении в неявном виде.

Придадим уравнению (3) вид

$$\left. \begin{aligned} qa_2 - \bar{q}\bar{a}_2 &= R, \\ a_2 \left(\operatorname{sh} \frac{\gamma_{12}}{a_2} - \frac{\gamma_{12}}{a_2} \right) + \bar{a}_2 \left(\operatorname{sh} \frac{\bar{\gamma}_{12}}{\bar{a}_2} - \frac{\bar{\gamma}_{12}}{\bar{a}_2} \right) &= \Omega_0. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Принимая во внимание, что

$$\begin{aligned} \frac{\gamma_{12}}{a_2} &= \operatorname{Arch} \left(1 + \frac{\xi}{a_2} \right), & \frac{\bar{\gamma}_{12}}{\bar{a}_2} &= \operatorname{Arch} \left(1 + \frac{\bar{\xi}}{\bar{a}_2} \right), \\ \operatorname{Arch} z &= \ln(z + \sqrt{z^2 - 1}), & \operatorname{Ar} \operatorname{ch} z &= \operatorname{Ar} \operatorname{sh} \sqrt{z^2 - 1}, \\ \operatorname{sh} \operatorname{Ar} \operatorname{sh} z &= z, \end{aligned}$$

(5) после преобразования примет вид

$$a_2 q - \bar{a}_2 \bar{q} = R,$$

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{(1 + \xi/a_2)^2 - 1} - \ln(1 + \xi/a_2 + \sqrt{(1 + \xi/a_2)^2 - 1})}{1 + \xi/a_2 - 1} \bar{\xi} + \\ & + \frac{\sqrt{(1 + \bar{\xi}/\bar{a}_2)^2 - 1} - \ln(1 + \bar{\xi}/\bar{a}_2 + \sqrt{(1 + \bar{\xi}/\bar{a}_2)^2 - 1})}{1 + \bar{\xi}/\bar{a}_2 - 1} \bar{\xi} = \Omega_0. \end{aligned} \quad (6)$$

Для удобства расчета введем новые неизвестные:

$$\begin{aligned} 1 + \xi/a_2 &= x & a_2 &= \xi/(x-1), \\ 1 + \bar{\xi}/\bar{a}_2 &= y & \bar{a}_2 &= \bar{\xi}/(y-1). \end{aligned} \quad (7)$$

С учетом (7) уравнение (6) примет вид

$$(q\xi/(x-1)) - (\bar{q}\bar{\xi}/(y-1)) = R$$

$$\xi \frac{\sqrt{x^2-1} - \ln(x + \sqrt{x^2-1})}{x-1} + \bar{\xi} \frac{\sqrt{y^2-1} - \ln(y + \sqrt{y^2-1})}{y-1} = \Omega_0. \quad (8)$$

Функцию

$$f(u) = \frac{\sqrt{u^2-1} - \ln(u + \sqrt{u^2-1})}{u-1} \quad (9)$$

заменяем функцией

$$f(u) = \frac{u-1}{u+\lambda_0}. \quad (10)$$

Функции (9) и (10) стремятся к 1, а при $u=1$ равны нулю (рис. 2). Путем подбора λ_0 можно практически достичь их совпадения. λ_0 определяется по формуле

$$\lambda_0 = \frac{(\Omega_0/\xi) - 0,28}{0,33}. \quad (11)$$

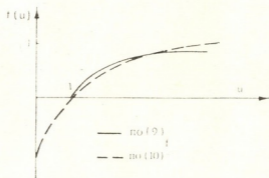


Рис. 2. График функции $f(u)$ от u

Тогда уравнение (8) записывается как

$$\left. \begin{aligned} (q\xi/(x-1)) - (\bar{q}\bar{\xi}/(y-1)) &= R, \\ (\xi(x-1)/(x+\lambda_0)) + (\bar{\xi}(y-1)/(y+\lambda_0)) &= \Omega_0. \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Решение его имеет вид

$$\left. \begin{aligned} x-1 &= \frac{-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - 4\alpha\gamma}}{2\alpha}, \\ y-1 &= \frac{\bar{q}\bar{\xi}(-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - 4\alpha\gamma})}{2\alpha q\xi - R(-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - 4\alpha\gamma})}, \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

где

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \bar{q}\bar{\xi}(\xi + \bar{\xi} - \Omega_0) + R(1 + \lambda_0)(\Omega_0 - \xi); \\ \beta &= (1 + \lambda_0)(q\xi(\xi - \Omega_0) + \bar{q}\bar{\xi}(\bar{\xi} - \Omega_0) + \Omega_0 R(1 + \lambda_0)); \\ \gamma &= -\Omega_0 q\xi(1 + \lambda_0)^2. \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Подставляя (13) в (7), окончательно получаем

$$\left. \begin{aligned} a_2 &= 2 \alpha \xi / (-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - 4 \alpha \gamma}), \\ \bar{a}_2 &= (q/\bar{q}) - (R/q). \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Вычисли a_2 и \bar{a}_2 , далее по формулам (2) определим все расчетные характеристики цепей.

Динамические расчеты по определению свободных и вынужденных колебаний, проверка на резонанс и т. п. детально рассмотрены в ряде работ [1—3].

Научно-производственное
объединение «Грузберегозащита»

(Поступило 3.6.1992)

საზღვრედაცვალობის მეცნიერებათა აკადემია

თ. მელაძე

მცურავი ობიექტების ლუზის სისტემების ანგარიში

რეზიუმე

მოცემულია მცურავი ობიექტების დამკვერი ბაგირიანი ლუზების სისტემების სტატიკური ანგარიში. მიღებულია ბაგირის სიგრძის, მასში მოქმედი ძალების და მცურავი ობიექტის გარე ძალებით გამოწვეული გადაადგილებების ანალიზური მნიშვნელობები.

STRUCTURAL MECHANICS

Th. MELADZE

CALCULATION OF ANCHOR SYSTEMS FOR DRIFT OBJECTS

Summary

The static calculation of anchor systems for drift objects is presented. Some analytical dependences are given by determination of the cables length of anchor systems, efforts in anchor purposes, loading on anchor supports and drift object motion by outward strength influence.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. П. Кульмач. Якорные системы удержания плавучих объектов. Л., 1980.
2. Е. П. Кудрявцев. Труды МЭИ, вып. 105, 1972.
3. С. М. Мищенко. Труды коорд. совещ. по гидротехнике, вып. 84. Л., 1973.

Н. К. БИГВАВА, Д. Ш. ЦАГАРЕИШВИЛИ, М. Г. КЕКУА

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ И ПОСТОЯННОЙ ГРЮНАЙЗЕНА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ Si—Ge ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Б. Цагарейшвили 30.5.1992)

Термические и упругие свойства кристаллических материалов в значительной мере определяют область их применения в современной технике. Создание новых эффективных технологических процессов и аппаратов требует использования материалов с различными физико-химическими свойствами. Появляется настоятельная необходимость накопления сведений по физико-химическим свойствам веществ, в частности по их термическим и упругим константам, основным источником которого служит эксперимент.

Однако экспериментальное определение термических и упругих свойств кристаллов, кроме того что требует надежной методики, прецизионной аппаратуры и наличия достаточно чистых препаратов, является длительной и трудоемкой операцией и поэтому доступно лишь немногим специальным лабораториям. Отсюда понятен усиленный интерес к определению этих констант теоретическим путем без экспериментальных исследований.

Для оценки различных физико-химических свойств большую практическую пользу приносят также достаточно обоснованные эмпирические или полумпирические закономерности, которые обычно не имеют строгой теоретической основы, однако известно много примеров, когда удавалось получать их теоретическим путем.

Для сплавов системы кремний-германий в литературе приведены некоторые данные по термодинамическим и упругим свойствам. Экспериментально изучены теплоемкость, параметр Грюнайзена и коэффициент термического расширения [1—4]. Гаустер [5] экспериментально определил параметр Грюнайзена сплавов $Si_{0,8}-Ge_{0,2}$ в интервале 130—300 К. В работах [6—10] представлена электронная теория сплавов Si—Ge и рассчитаны некоторые статические и объемные свойства при помощи метода псевдопотенциала. В [11] изучены удельная теплоемкость при постоянном объеме, коэффициент линейного теплового расширения и постоянная Грюнайзена на основе первого принципа электронной теории.

В настоящей работе сделана попытка определить расчетным путем значения коэффициента линейного термического расширения и постоянной Грюнайзена по всей системе твердых растворов кремний-германий в условиях температур 500 и 800 К.

Расчет проведен предложенным в работе [12] методом. Для расчета коэффициента линейного теплового расширения применена формула

$$\alpha_{\text{сп}} = x \cdot \alpha_A \cdot \frac{V_A}{V_{\text{сп}}} \left(\frac{T_{\text{пл}}^A}{T_{\text{пл}}^{\text{сп}}} \right)^{1/2} + y \cdot \alpha_B \cdot \frac{V_B}{V_{\text{сп}}} \left(\frac{T_{\text{пл}}^B}{T_{\text{пл}}^{\text{сп}}} \right)^{1/2},$$

где x и y — атомный процент кремния (А) и германия (В) соответственно, V — мольный объем, α_A и α_B — коэффициенты линейного

теплового расширения кремния и германия [13], которые меняются в зависимости от температуры.

Результаты вычисления коэффициента линейного теплового расширения в зависимости от состава при температурах 500 и 800 К приведены на рис. 1. Как видно из рисунка, результаты вычисления на-

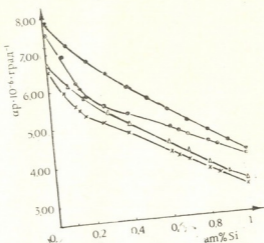


Рис. 1

ходятся в хорошем соответствии с полученными нами же экспериментальными значениями и хорошо согласуются с работой [14].

Для вычисления параметра Грюнайзена нами предварительно были рассчитаны значения молярных объемов для всей системы сплавов Si-Ge при температурах 300, 500 и 800 К. Были вычислены молярные объемы сплавов через каждые 0,1 ат% кремния, в результате чего был построен график зависимости молярных объемов от состава сплава (рис. 2).

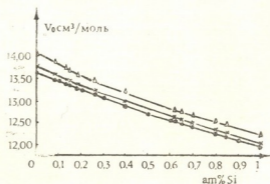


Рис. 2

Посредством графика на рис. 2 были найдены молярные объемы требуемых составов сплава Si-Ge и вычислены молярные объемы сплавов при температурах 500 и 800 К.

Параметр Грюнайзена вычислялся по формуле

$$\gamma_c = \frac{3\alpha_c \cdot V_c \cdot B_s^c \cdot 10^3}{C_p^c \cdot 41,8}$$

где α_c —коэффициент объемного теплового расширения ($\alpha_c = \alpha_{сн} \cdot 3$), V_m —молярный объем, B_s —модуль объемной упругости [15], C_p —теплоемкость [15].

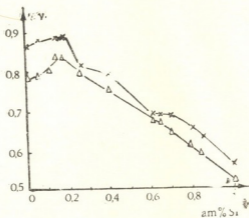


Рис. 3

Результаты в виде графика представлены на рис. 3. Как видно из графика, с возрастанием содержания кремния в германии параметр Грюнрайзена уменьшается.

Академия наук Грузии
Институт металлургии
им. Ф. Н. Тавадзе

(Поступило 15.6.1992)

მეტალურგია

ბ. ბიგვავა, დ. ცაგარეიშვილი, მ. კეკუა

Si—Ge მზარის ხსნარების თერმული გაფართოების კოეფიციენტისა და გრუნეისენის მუდმივას განსაზღვრა სხვადასხვა ტემპერატურებზე

რეზიუმე

ნაშრომში თეორიულად გამოთვლილია თერმული გაფართოების ხაზობრივი კოეფიციენტი და გრუნეისენის მუდმივა Si—Ge მყარი ხსნარების მთელ სისტემაში 500 და 800K ტემპერატურების პირობებში. შრომაში გამოყენებულია თერმული ანალიზის ექსპერიმენტული მონაცემები.

METALLURGY

N. BIGVAVA, D. TSAGAREISHVILI, M. KEKUA

THERMAL EXPANSION COEFFICIENT OF GERMANIUM—SILICON
SOLID SOLUTIONS AND GRUNEISEN CONSTANT CALCULATION
AT VARIOUS TEMPERATURES

Summary

This paper introduces a simple calculation method of determining values of thermodynamic properties of some solid solutions with the aid of empirical formulas.



As the result of the mentioned calculations and the calculation of the thermal expansion coefficient, Gruneisen constant values of the Germanium-Silicon solid solutions at temperatures 500 and 800 k are obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Y. S. Touloukian *et al.* Thermophysical Properties of matter, vol. 4, Specific Heat, IFI/Plenum, New York (1970).
2. Y. S. Touloukian *et al.* Thermophysical Properties of Matter, Vol. 12/13, Thermal Expansion IFI/Plenum, New York (1975/1977).
3. G. A. Slack, S. F. Bartram. *J. Appl. Phys.* 46, 89 (1975).
4. B. A. Weinstein. *Solid State Commun.*, 24, 595 (1977).
5. W. B. Gauster. *J. Appl. Phys.* 44, 1089 (1979).
6. T. Soma. *Phys. Status Solidi (b)*, 95, k 427 (1979).
7. T. Soma. *Phys. Status Solidi (b)*, 95, k 117 (1979).
8. T. Soma. *Phys. Status Solidi (b)*, 98, 637 (1980).
9. T. Soma. *et al.* *Phys. Status Solidi (b)*, 110, 75 (1982).
10. T. Soma *et al.* *Solid State Commun.* 42, 463 (1982).
11. H. Matsuo Kagaya *et al.* *Solid State Commun*, vol. 58 № 6, p. 399 (1986).
12. Д. Ш. Цагарейшвили. Методы расчета термических и упругих свойств кристаллических неорганических веществ. Тбилиси, 1977.
13. С. Н. Новикова. Тепловое расширение твердых тел. М., 1974.
14. В. В. Жданова, М. Г. Кекуа, Т. З. Самадашвили. *Неорг. матер.*, т. 3, № 7, 1967.
15. Д. Ш. Цагарейшвили, Н. К. Бигвава, М. Г. Кекуа. Сб. «Исследования и применение твердых растворов германий-кремний». Баку, 1989.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

И. С. КАСРАШВИЛИ, Д. С. ГЕРШУНИ

АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ АРХИТЕКТУРЫ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЖЕСТКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ НА РАННИХ
СТАДИЯХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. Е. Салуквадзе 29.6.1992)

Проектирование встроенных систем управления является весьма трудоемким и многостадийным процессом, объединяющим усилия нескольких категорий разработчиков. Это и специалисты в области теории управления, разработчики логической структуры систем управления, аппаратуры, программного обеспечения, а также проектировщики программно-аппаратных конфигураций, удовлетворяющих жестким ограничениям управляемого объекта. При этом последние соединяют усилия остальных категорий разработчиков, принимая целый ряд решений, составляющий отдельный этап — конфигурационное проектирование (КП). КП включает выбор конкретной аппаратной конфигурации, размещение программных модулей, составление расписаний обменов и вычислений и т. д. Разнообразные ограничения по ресурсам, надежности, временные ограничения и т. п. должны учитываться при решении этих задач, но часто оказывается, что построить программно-аппаратную конфигурацию системы в рамках заданных ограничений не удается и процесс проектирования возвращается к более ранним этапам.

Настоящая работа посвящена подходу, позволяющему снизить вероятность такого возврата. На основе опыта проектирования встроенных систем, обобщаемого в виде статистических закономерностей, предлагается прогнозировать успешность решения задач КП уже на ранних этапах проектирования встроенных систем. Подход рассматривается на примере одной из задач выбора на раннем этапе проектирования типа аппаратной архитектуры. Подход опробовался для конкретного класса распределенных вычислительных систем, разрабатываемых для управления подвижными объектами. Аппаратная структура строится иерархически путем объединения в блоки микроконтроллеров, в функциональные системы и подсистемы (ФС и ФпС) блоков и ФпС (рис. 1). Наряду с блоками, в состав Ф(п)С могут входить специализированные оконечные системы, используемые как готовые компоненты систем управления. Средствами комплексирования на каждом уровне являются мультиплексные последовательные каналы. Вычислительный процесс в ФпС организуется на основе статического расписания, определяющего, в частности, для каждого канала последовательность передачи данных в каждом такте информационного обмена. За один такт фиксированной длительности надо успеть передать все данные, подлежащие пересылке в этом такте. Структура, функционирование и инструментальные средства проектирования для рассматриваемого вычислительного комплекса описаны в [1, 2].

Возможность построения на этапе КП расписания, удовлетворяющего всем временным и ресурсным ограничениям, является одним из основных критериев выбора вариантов аппаратных архитектур. Такой выбор, как правило, не может быть отложен до этапа КП, поскольку он существенно влияет на реализацию стратегии обеспечения надеж-



кости и отказоустойчивости, геометрическое размещение компонентов и средства задания функциональных и временных спецификаций.

Одним из вариантов аппаратной архитектуры является вариант, содержащий единственную ФС, состоящую из блоков. В этом случае все межблочные обмены проводятся по транспортному каналу этой ФС. Если предполагается, что временные ресурсы одного транспортного канала ФС будут недостаточны, рассматриваются другие варианты архитектуры, в частности вариант, связанный с выделением ФпС, подсоединенной к транспортному каналу ФС, наряду с блоками последней.

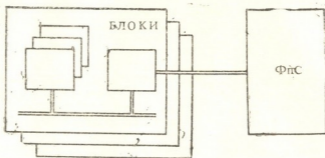


Рис. 1

Рассмотрим задачу прогнозирования успешности распределения блоков и окончных систем на две подсистемы, в каждой из которых не превышен временной ресурс канала. С учетом предварительного и приближительного характера такого прогноза модель задачи и алгоритма распределения блоков может быть достаточно простой. Выберем модель и эвристический алгоритм, соответствующие рассмотренной в [3, 4] задаче разрезания графов. Пусть $G=(V, E)$ — неориентированный связный граф, где V — множество его вершин, нумеруемых целыми числами ($V=\{1, \dots, N\}$), а E — множество ребер. Каждая вершина графа соответствует абоненту сети, а ребро (i, j) — обмену данными между абонентами i и j . Нагрузка ребра t_{ij} есть суммарное время передачи данных в обе стороны между i и j . Необходимо найти такое разбиение множества V на подмножества A_1 и A_2 , чтобы выполнялось

$$\sum_{i \in A_1, j \in A_2} t_{ij} + \max \left(\sum_{i, j \in A_1} t_{ij}, \sum_{i, j \in A_2} t_{ij} \right) \leq T. \quad (1)$$

Класс индивидуальных задач при исследовании алгоритма разрезания [4] определялся общим числом вершин разрезаемого графа (n) и вероятностью отсутствия ребра между двумя вершинами (p). В [4] для некоторых классов индивидуальных задач, определяемых значениями n_i и p_i , статистическими методами определены предельные значения суммарного веса всех ребер, нормированные по отношению к T , a_i^* , при которых принимается гипотеза об успешности алгоритма. Восстановим по ним аналитическую зависимость $\alpha(n, p)$.

При анализе эмпирической зависимости замечено, что при каждом n $\alpha^*(p)$ унимодальна. В зависимости от n α^* возрастает при фиксированном p . Работа алгоритма разрезания графа характеризуется тем, что в результате достигается локальный минимум, в котором перенос ни одной из вершин не возможен [3, 4]. Вес ξ ребра в полном графе при его наличии, реализуемом с вероятностью $1-p$, распределен равномерно в некотором интервале $[0, A]$, откуда

$$M\xi = \int_0^A x dF(x) = (1-p) \frac{A}{2}; \quad (D\xi)^2 = \int_0^A (x - M\xi)^2 dF(x) = A^2 (1-p) \left(p + \frac{1}{3} \right).$$

Считая, что соотношение суммы весов ребер из заданной вершины в A_1 и A_2 , а следовательно, и α будет зависеть от $M\xi$ и $D\xi$, выберем вид зависимости: $[\alpha(p)]^{1-2m} = \mu + \lambda M\xi + \nu D\xi$, где $m \in \{0, 1\}$. Обозначим

$$D = \sqrt{(1-p) \left(p + \frac{1}{3} \right)}. \quad (2)$$

Для простоты будем также считать, что скорость сходимости по n имеет одинаковый порядок для всех членов. Тогда пусть

$$\mu = \mu_1 + \mu_2 g(n); \quad \lambda = \lambda_1 + \lambda_2 g(n); \quad \nu = \nu_1 + \nu_2 g(n),$$

где $g(n)$ — некоторая монотонно убывающая функция $g(n) \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$. Заметим, что при $n \rightarrow \infty$ и $p \rightarrow 1$ $\alpha(n, p) \rightarrow 2$. Чтобы обеспечить $\widehat{\alpha}(n, p) \rightarrow 2$, положим $\mu_1 + \lambda_1 = 2^{1-2m}$. Откуда окончательно имеем

$$[\widehat{\alpha}(n, p)]^{1-2m} = (1-p)\mu_1 + \mu_2 g(n) + (2^{1-2m} + \lambda_2 g(n))p + (\nu_1 + \nu_2 g(n))D. \quad (3)$$

Применим для расчета значений параметров $A = (\mu_1, \mu_2, \lambda_2, \nu_1, \nu_2)$ метод наименьших квадратов. Необходимо минимизировать по A

$$f(A) = \sum_i [\alpha_i^* - \widehat{\alpha}(n_i, p_i)] \widehat{\alpha}^{-m}(n_i, p_i)^2.$$

Обозначим $X_i = (1-p_i, g(n_i), p_i g(n_i), D_i, D_i g(n_i))$, где D_i вычисляется из p_i по формуле (2). Тогда

$$f(A) = \sum_i (\alpha_i^* (X_i A^T + 2^{1-2m} p_i)^m - (X_i A^T + 2^{1-2m} p_i)^{1-m})^2.$$

Приравняв частные производные к нулю и учитывая $m \in \{0, 1\}$, имеем

$$\left(\sum_i \alpha_i^{*2m} X_i^T X_i \right) A^T = \sum_i (\alpha_i^* - 2^{1-2m} p_i \alpha_i^{*2m}) X_i^T. \quad (4)$$

Значения $\mu_1, \mu_2, \lambda_2, \nu_1, \nu_2$ — решение системы линейных уравнений (4).

Расчеты показали, что наиболее точная аппроксимация получается при $g(n) = 1/\sqrt{n}$, $m=1$ и при этом коэффициенты равны

$$\mu_1 = 0,373, \quad \mu_2 = 1,243, \quad \lambda_2 = -0,684, \quad \nu_1 = 0,5175, \quad \nu_2 = -1,375. \quad (5)$$

Для прогнозирования успешности распределения блоков разработана методика, включающая прогнозирование значений этих параметров и решающее правило на их основе. Для проведения прогнозирования должно быть оценено или задано количество блоков микроконтроллеров и оконечных систем (n). Вероятность отсутствия передачи данных (p) получается усреднением отдельных оценок по блокам (считая, что все они попарно связаны между собой) и по оконечным системам. Для каждой оконечной системы эксперт-проектировщик прогнозирует число связанных с ней оконечных систем и блоков, считая, что лучше ошибиться в меньшую сторону, чем в большую.

По формулам (2), (3), (5) рассчитывается предельное значение a — степень загрузки канала передачи данных при подключении всех блоков и оконечных систем к одному каналу. Предполагается, что



количество обменов взаимосвязано с общей сложностью системы, измеряемой общим количеством информационных сигналов. В процессе статистического исследования ряда систем эта взаимосвязь аппроксимирована пропорциональной зависимостью с конкретным значением коэффициента пропорциональности. На основании этой зависимости находим предельную сложность системы, для которой применима архитектура с двумя функциональными подсистемами. В прогнозе используется ответ эксперта-проектировщика, удастся ли реализовать систему, уложившись в найденный уровень.

Описанная методика была использована для выбора архитектур нескольких систем управления, строившихся на основании подхода, описанного в [1]. В нескольких случаях оказалось, что достаточно исследовать одну ФпС, в других — сложность превышала допустимую для архитектуры с двумя ФпС. В последнем случае была использована архитектура, содержащая одну ФпС, но с двумя транспортными каналами, подключенными через две транспортные станции. Это позволило обеспечить распределение нагрузки между этими каналами и более высокую отказоустойчивость, однако привело к заметному усложнению системного программного обеспечения. В частности, существенно усложнилась служба временной синхронизации вычислительного комплекса, которую пришлось реализовать по схеме, описанной в [1].

Академия наук Грузии
Институт систем управления

Российская Академия наук
Институт проблем управления
Москва

(Поступило 29.6.1992)

ავტომატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

ი. კასრაშვილი, დ. გერშუნი

ჩართული სისტემების არქიტექტურული ვარიანტების ანალიზი
გაცარი შეზღუდვების ბათვალისწინებით დაკრომტების აღრულ
სტადიებზე

რეზიუმე

განხილულია ჩართული სისტემის ორ ფუნქციონალურ ქვესისტემად წარმატებული დაყოფის პროგნოზირების მეთოდიკა, რომელიც ემყარება მოდელური ევრისტიკული ალგორითმის სტატისტიკური გამოკვლევის შედეგების ანალიტიკურ აპროქსიმაციას.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

I. KASHVILI D. GERSHUNY

EARLIER ASSESSMENT OF EMBEDDED SYSTEM ARCHITECTURES
TO MEET HARD CONSTRAINTS

Summary

A procedure of predicting the solvability of the problem for splitting embedded system hardware into two subsystems is suggested. The procedure is based on analytical approximation of statistical sample of an adjacent algorithm behaviour.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. С. Гершуни и др. Вычислительная техника, системы, управление, Вып. 6, 1991, 68—81.
2. Д. С. Гершуни. Докл. конф. «Технологические средства создания систем управления». Таллин, 1992, 99—116.
3. И. С. Касрашвили, Д. С. Гершуни. Сообщения АН ГССР, 138, № 3, 1990, 601—604.
4. Д. С. Гершуни, И. С. Касрашвили. Автоматика и телемеханика, № 8, 1992, 175—186.

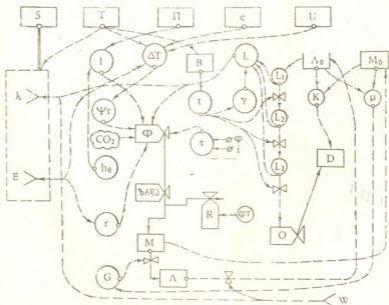
ზ. ასათიანი, პ. ხინთიბიძე

ჩაის მცენარის ბიოლოგიური პროდუქტიულობის მათემატიკური მოდელი

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა გ. სანაძემ 12.06.1992)

ჩაის მცენარის ბიოლოგიური პროდუქტიულობის მეტად მარტივი მათემატიკური მოდელის იდენტიფიკაციამ და მასზედ ჩატარებულმა რიცხვითმა ექსპერიმენტებმა [1] აჩვენეს, რომ ამ მრავალწლიანი მცენარის რიგ თავისებურებათა გამო, მისი ბიომასის წარმოქმნის პროცესის მათემატიკური მოდელირება შესაძლებელია ერთწლიან ბალახოვან სათიბ კულტურათა ბიომასის დინამიკის აღმწერ განტოლებათა საფუძველზე.

ჩაის მცენარის ბიომასის წარმოქმნისა და მისი დინამიკის კონცეპტუალური, უკვე დეტალური მოდელის ალგორითმი, ფორესტერის სადიავრამო ტემპის გამოყენებით, ნაჩვენებია 1 ნახაზზე.



ნახ. 1. ჩაის მცენარის ბიომასის წარმოქმნისა და დინამიკის კონცეპტუალური მოდელის ალგორითმი. S—ნაღვეების რაოდენობა (მგ), c—წყლის ორთქლის სიმკვრივე (ბარ), U—ქარის სიჩქარე (სმ.წმ-1). სხვა აღნიშვნების მნიშვნელობები იხილეთ ტექსტში.

ერთეულოვანი ფოთლოვანი ფართის ჯამური ფოტოსინთეზი (Φ მგ.სმ⁻² დღე-ღამე⁻¹) ჩვენი კონცეფციის საფუძველზე განისაზღვრება ხუთი ეგზოგენური ცვლადით: 1. დღის ხანგრძლივობა (τ სთ), 2. ჰაერის ტემპერატურა ($T^{\circ}C$), რომლის სიდიდე კორექტირდება ჰაერისა და ფოთლის ტემპერატურათა შორის სხვაობით ($\Delta T^{\circ}K$) და ფოტოსინთეზის ტემპერატურული კოეფიციენტით

(Ψ_T , 3. მზის რადიაციის მნიშვნელობა (I კალ. სმ⁻² წმ⁻¹), 4. ფოთლის დიფუზიური წინაღობა (Γ_{st} სმ⁻¹), რომელიც მეზოფილის დიფუზიურ (Γ_m) და ქიმიურ წინააღმდეგობებთან (Γ_c) ერთად წარმოადგენს ჯამურ დიფუზიურ წინააღმდეგობას: $\Gamma = \Gamma_{st} + \Gamma_m + \Gamma_c$, სადა C₁ — დღე-ღამის ნომერია. 5. ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია (C მგ. სმ⁻³). Φ -ს განსაზღვრავს ერთი ენდოგენური ცვლადი — ფოთლების ზედაპირის ფართი. ამ ცვლადს მათემატიკური მოდელირების დროს წარმოადგენენ უფრო ინფორმაციული სიდიდით — საერთო ფოთლოვანი ინდექსის L სმ. სმ⁻² სახით. $L = \lambda/d$, სადაც λ ჯამური ფოთლოვანი მასაა (გ/სმ⁻²), d კი ერთეული ფართის მქონე ფოთლის მასა (სმ² გ⁻¹).

L სიდიდე, ფოთოლთა რაოდენობისა და მასის ზრდასთან ერთად, დროში იცვლება. ამასთან გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ჩაის მცენარის სხვადასხვა ასაკის ფოთლებს [2] პოტენციურად ფოტოსინთეზის სხვადასხვა ინტენსივობა გააჩნიათ: 12 დღემდე ასაკის ფოთლები ფოტოსინთეზს საერთოდ არ ახორციელებენ, მაგრამ Φ -ს სიდიდეზე მოქმედებენ იმით, რომ გადაფარავენ სხვა ფოთოლთა ზედაპირებს, 12—40 დღე-ღამის ასაკის შუალედში ფოთოლთა ფოტოსინთეზის ინტენსივობა იზრდება, 40 დღე-ღამის შემდეგ კი კლებულობს და წყდება ფოთლის ბუნებრივი ცვენის დროს. L ცვლადის სიდიდეს ცვლის კრფის მნიშვნელობაც: L-ის (შესაბამისად Φ -ს) ფოთლის ასაკთან დამოკიდებულების ასახავად შემოტანილია ფოთლის ფოტოსინთეზის ინტენსივობის დაცემის \mathbf{v} კოეფიციენტი, შესაბამისად $L = v_1 L_1 + v_2 L_2 + v_3 L_3$ ჩამოცვენის ფოთოლთა რაოდენობას განსაზღვრავს 0 ფოთოლცვენის კოეფიციენტი.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩაის მცენარის ბიოპროდუქტიულობის მოდელის ცენტრალური, შარტიეს მოდიფიცირებული განტოლება [3] მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$\Phi^j = \left[\frac{\epsilon_{\Phi} \tau^j \phi^j}{2\Gamma_a^j} (C + a \Gamma_a^j + \Gamma_c \sqrt{[\alpha \Gamma_a^j (\Gamma_a^j + \Gamma_c) - C]^2 + 4\Gamma_c \Gamma_a^j C}) \right] \sum_{i=1}^3 \gamma_i L_i^j \quad (1)$$

აქ ϵ_{Φ} — გაზთაცვლის, ხოლო α Φ -სა და I-ს შორის დამოკიდებულების მრუდის საწყისი დახრის კოეფიციენტებია.

ლიტერატურიდან [4] ცნობილია განტოლება, რომელიც ამყარებს დამოკიდებულებას ფოთლის ზაგის დიფუზიურ წინააღობასა და ტრანსპირაციას (E გ. სმ⁻² დღე-ღამე⁻¹) შორის (ამ განტოლებით მოიცემა Φ -ის დამოკიდებულება ნიადაგში წყლის შემცველობაზე), მას ექსპონენტის სახე აქვს და მისი წრფივი უბანი ძვეს ნიადაგის საკმარისი გატენიანების მონაკვეთში. ეს შესაძლებელს ხდის $\Gamma = f(E)$ (ის, რომ სინამდვილეში Γ_a^j არგუმენტია და E^j მისი ფუნქცია, გაანგარიშებისას არაფერს ცვლის) დამოკიდებულება წარმოვადგინოთ $\Gamma_a^j = aE^j + b$ სახით, ხოლო თვით საწყისი განტოლება გამოვიყენოთ a და b კოეფიციენტების საპოვნელად. E-ს მნიშვნელობა განისაზღვრება ადრე [5] აღწერილი მეთოდიკით.

$\Gamma_{O_{H_2O}}$ -დან Γ_{CO_2} -ზე გადასვლა ხორციელდება $\Gamma_{O_{H_2O}} : \Gamma_{CO_2} = D_{H_2O} : D_{CO_2}$ პროპორციის საფუძველზე, სადაც D_{H_2O} და D_{CO_2} , შესაბამისად წყლისა და ნახშირორჟანგის დიფუზიის კოეფიციენტებია.

$\Delta T = T - T_{\Phi}$ სიდიდის გამოთვლა დადის T_{Φ} -ფოთლის ტემპერატურის სიდიდის გამოთვლამდე, რომელიც ხორციელდება ფიზიკიდან ცნობილი განტოლების საშუალებით. I სიდიდის გამოსათვლელად ვისარგებლებთ ო. სი. ო. ტენკოს [3] სქემით, რომელიც ემყარება როსი-ტომონგის ნახევრადემპირიული ფორმულის ინტეგრებას:

$$I' = \frac{I''}{1+n \cdot L}$$

აქ n -ემპირიული მუდმივაა, $I'' = A_L K_e Q^i (3600\tau^i)^{-1}$ — პლანტაციის ზედა საზღვარზე ფოტოსინთეზის აქტიური რადიაციის (ფარ) საშუალო მნიშვნელობა დღე-ღამის ნათელი პერიოდის განმავლობაში. A_L — მწვანე ფოთლისათვის ფარის შთანქმის, K_e კი ინტეგრალური რადიაციიდან ფარზე გადასვლის კოეფიციენტებია.

$$\text{დღის ხანგრძლივობა } \tau^i = \frac{24}{\pi} \cdot \arccos \left(-\frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta^i}{\cos \varphi \cdot \cos \delta^i} \right)$$

ჯამური რადიაცია დღე-ღამეში: $Q^i = 12.66 (H^{*i})^i + 315 [(\sin h_{\odot})^{2i}]^i T^i$ და Q^i გამოსათვლელი ფორმულები აღებულია მეტეოროლოგიური ცნობარებიდან. ამავე ცნობარებშია მოცემული — δ^i — მზის დახრილობის, H^i — დღე-ღამეში მზის ნათების ხანგრძლივობის, h_{\odot} — მზის სიმაღლე შუაღლისას, გაასაანგარიშებელი ცხრილები, რომელთა აპროქსიმაციის შედეგად მიღებულ იქნა შესაბამისი საანგარიშო ფორმულები.

სუნთქვის პროცესის (R გ დღე-ღამე $^{-1}$) აღსაწერად გამოყენებულია ცნობილი [3, 4] ორკომპონენტიანი სქემა, რომლის მიხედვითაც იგი არსებული მასის შენარჩუნებასა და ახალი მასის წარმოქმნაზე დახარჯული ფოტოსინთეზის პროდუქტთა ჯამისაგან შედგება:

$$R = R_0 \varphi_r \cdot M + R_R \frac{dM}{dt},$$

სადაც R_0 (დღე-ღამე $^{-1}$) და R_R — სუნთქვის, ხოლო φ_r — სუნთქვის ტემპერატურისაგან დამოკიდებულების კოეფიციენტებია.

თუ დავუშვებთ, რომ ჩაის მცენარის მასის დღე-ღამურ ნამატში (ჩვენ ყველგან ვგულისხმობთ მშრალ მასას), შესაძლებელია ფოტოსინთეზის პროდუქტთა იმ ნაწილის უგულებელყოფა, რომლებიც: 1. გროვდებიან რეპროდუქტიულ ორგანოებში და 2. მასის „ძველი“ ნაწილიდან ამოიღებიან „ახალი“ მასის შესაქმნელად, მაშინ მასის (M_0) დღე-ღამური ნამატის სიჩქარისათვის $\mu^i = dM^i/dt$ მივიღებთ:

$$\frac{dM^i}{dt} = \frac{\epsilon}{1+k} (\varphi^i - R^i), \quad (2)$$

სადაც ϵ — შთანქმული CO_2 -დან მცენარის მშრალ მასაზე გადასვლის, ხოლო K — ($0 < k < 1$) მასის ბუნებრივი დანაკარგის კოეფიციენტებია.

$$\text{ბუნებრივი ცვენა } D = K \cdot dM/dt$$

დაშვებით, რომ ფოთლოვანი მასის დღე-ღამური ნამატი (dA/dt) მთლიანი მასის ნამატის ნაწილია, მივიღებთ:

$$\frac{dA}{dt} = (Gt) \frac{dM}{dt},$$

სადაც $G(t)$, დუყწარმოქმნის კოეფიციენტი, დამოკიდებულია სავეგეტაციო პერიოდის განსახილველ მონაკვეთსა და მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიაზე.

კავშირი ფოტოსინთეზისა და ნიადაგის ბლოკებს შორის ხორციელდება E და λ ცვლადების საშუალებით. λ წარმოადგენს ჩაის რიგთაშორის კრულობის კოეფიციენტს, რომლის მნიშვნელობაზეც ($0 < \lambda \leq 1$) დიდადა დამოკიდებული ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლება, ნალექების ვარჯის მიერ შეკავება და ნიადაგში წყლის შემცველობის სხვა მაჩვენებლები.

მოკრეფილი ფოთლის მასა (W გ სმ⁻²), ცხადია, ცვლის ფოტოსინთეზისა და ნიადაგის ბლოკის მახასიათებლებს. W სიდიდე ახორციელებს ამ ორი ბლოკის კავშირის ფოთლის კრეფის ტექნოლოგიურ პროცესთან.

გარდა კალენდარული დროისა (j), მოდელში გამოყენებულია ე. წ. „ბიოლოგიური დროც“ — B. B არის იმ დღე-ღამის ნომერი, რომელშიაც დაიწყო მშებტაცია.

ამგვარად (2) და (3) განტოლებათა სისტემა, რომელშიც შემავალი ყველა ცვლადის განსაზღვრა შესაძლებელია თეორიულად, უშუალოდ ექსპერიმენტულ მასალაზე დაყრდნობით ან ანალიტიკურად, წარმოადგენს ჩაის მცენარის ბიოლოგიური პროდუქტიულობის მათემატიკურ მოდელს.

ჩაის, სუბტროპიკულ კულტურათა და
ჩაის მრეწველობის სამეცნიერო-
საკვლევი ინსტიტუტი

(შემოვიდა 18.6.1992)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

З. Е. АСАТИАНИ, П. Г. ХИНТИБИДЗЕ

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ**

Резюме

Предложена математическая модель биопродуктивности чайного растения. Она в виде системы из двух дифференциальных уравнений основывается на определении показателей процессов транспирации, фотосинтеза и дыхания.

Приводятся схемы расчета переменных и коэффициентов, входящих в уравнения модели.

PLANT PHYSIOLOGY

Z. ASATIANI, P. KHINTIBIDZE

**A MATHEMATICAL MODEL OF BIOLOGICAL PRODUCTIVITY
OF THE TEA PLANT**

Summary

A mathematical model of the biological productivity of the tea plant is presented here. It is a kind of a system of two differentiated equations. It is based on definition of transpiration photosynthesis and breathing processes data.

Here are some diagrams of calculation of variables and coefficients of the equation model.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. З. Е. Асатиани, Л. Б. Пачепская. Изв. АН СССР, сер. № 5, 1985.
2. М. М. Гочолашвили, Ш. Г. Залдастанишвили. Биологические основы чайного куста в Грузии. Тбилиси, 1960.
3. О.Д. Сиротенко. Математическое моделирование водно-теплового режима и продуктивности агроэкосистем. Л., 1981.
4. З. И. Бихале, Х. А. Молдау, Ю. К. Росс. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги. Л., 1980.
5. З. Е. Асатиани, Ф. А. Берделидзе. Сб. «Биопродуктивность агроценозов как комплексная проблема», Пучино, 1988.



მ. კიკვიძე, ი. გიორგობიანი, თ. ხანიშვილი

დონორულ-აკცეპტორული ურთიერთობის გავლენა ვაზის ფოთლებში აზოტის და ფოსფორის ნაერთთა ფორმების უმცველობაზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ნუტუბიძემ 17.6.1992)

ცნობილია, რომ მცენარეში მწარმოებელ და მომხმარებელ ორგანოთა შორის ჩამოყალიბებულ ურთიერთობათა დარღვევას, რაც მიიღწევა ნაწილობრივი დეფოლიაციით, თან სდევს ფოთოლში ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიურ პროცესთა გარკვეული ცვლილებები [1—4].

ჩვენს მიზანს შეადგენდა შეგვესწავლა ვაზის ღეროს ნაწილობრივი დეფოლიაციის გავლენა ვაზის ფოთლებში აზოტის და ფოსფორის ნაერთთა რაოდენობრივ შემცველობაზე. ვიკვლევდით საერთო, ცილოვან, არაცილოვან აზოტს, ფერმენტ ნიტრატრედუქტაზას აქტივობას, ფოსფორის ნაერთთა ფორმებიდან — საერთო, მინერალურ, მყავაში ხსნად ორგანულ, ნმ და ფოსფოლიპიდების ფოსფორს. აზოტის ფორმებს ვიკვლევდით ნ. სოლოვიევას და ა. რიხტიჩის მიერ მოდიფიცირებული კელდალის მეთოდით, ნესლერის რეაქტივის გამოყენებით [5], ნიტრატრედუქტაზას — ე. მულდერის მეთოდით [6], ფოსფორის ფორმებს — ა. კულაევის მეთოდით [7].

დეფოლიაცია ჩატარდა ყვავილობის ფაზის შემდეგ, მარცვლის ზრდისა და სიმწიფის ფაზებში ვაზის ჯიშ რქაწითელზე. საცდელი ვაზები ერთმანეთისგან განსხვავდებოდნენ ღეროზე დატოვებული ფოთლების ასაკით და განსხვავებული დონორული ფუნქციით. საცდელ ვარიანტებში ღეროზე დარჩენილი იყო ზედა ან ქვედა ზონის 4 ფოთოლი. მასალას საანალიზოდ ვიღებდით დეფოლიაციიდან 3 დღის შემდეგ.

მიღებული შედეგების განხილვისას ირკვევა, რომ დეფოლიაციის შედეგად ყვავილობის შემდგომ ფაზაში აღინიშნება მნიშვნელოვანი ცვლილებები აზოტის ფორმების შემცველობაში. ყლორტზე დარჩენილ ზედა იარუსის ფოთლებში საერთო აზოტის რაოდენობა მომატებულია ცილოვანი აზოტის ხარჯზე, დაკლებულია აზოტის არაცილოვანი ფორმა. მტევნის ზონის ფოთლებში კი აზოტის სამივე ფორმაა გაზრდილი. მარცვლის ინტენსიური ზრდის ფაზაში აზოტის ფორმების შემცველობა ორივე იარუსის ფოთლებში წინა ფაზასთან შედარებით შემცირებულია. ამასთან, დეფოლიაცია ამ ფაზაშიც ზრდის აზოტის ფორმების რაოდენობას.

სიმწიფის ფაზაში დეფოლირებული ვაზის ზონის ფოთლები აზოტის სამივე ფორმის უფრო მეტი შემცველობით ხასიათდებოდა, ვიდრე საკონტროლო მცენარეების ფოთლები. მტევნის ზონაში კი რაიმე სხვაობა აზოტის ფორმების შემცველობაში არ შეინიშნებოდა (ცხრილი 1).

ფერმენტ ნიტრატრედუქტაზას აქტივობა დეფოლიაციის გავლენით განისაზღვრა ყვავილობის შემდეგ ფაზაში ზედა, შუა და მტევნის ზონის ფოთლებში დღიურ დინამიკაში 8, 14 და 20 საათზე.

დადგინდა, რომ საკონტროლო მცენარეებში ნიტრატრედუქტაზას აქტივობა მკვეთრად მცირდება ფოთლის ასაკის მატებასთან ერთად და ახასიათებს



ნაწილობრივი დეფოლაციის გავლენა აზოტის ფორმების შემცველობაზე (პ-ში მშრალ წონაზე)

განვითარების ფაზა	აზოტის ფორმები	ზედა ზონა		მტევნის ზონა	
		კონტროლი	დეფოლაცია	კონტროლი	დეფოლაცია
ყველიობის შემდეგ	საერთო	2,24	3,32	2,07	2,49
	ცილოვანი	2,09	3,22	2,01	2,37
	არაცილოვანი	0,15	0,10	0,06	0,12
მარცელის ზრდის	საერთო	2,07	2,49	1,16	1,66
	ცილოვანი	2,02	2,40	1,11	1,60
	არაცილოვანი	0,05	0,09	0,05	0,06
სიმწიფის	საერთო	1,24	1,66	0,99	0,99
	ცილოვანი	1,19	1,57	0,87	0,87
	არაცილოვანი	0,05	0,09	0,12	0,12

კარგად გამოხატული დღიური დინამიკა. დილის საათებში ფერმენტის აქტივობა ყველა ზონის ფოთლებში მაქსიმალურია, შუადღეს აღინიშნება აქტივობის მით უფრო მნიშვნელოვანი კლება, რაც უფრო ძლიერია დილით ფერმენტის მოქმედება. დღის ბოლოს ფერმენტის აქტივობა ერთგვარად მატულობს, მაგრამ დილის მიხვეწებულს მაინც ვერ აღწევს. აღსანიშნავია, რომ ფერმენტის აქტივობის ცვლილებები დღიურ დინამიკაში ყველაზე მეტად გამოხატულია ახალგაზრდა ზედა ზონის ფოთლებში. დეფოლაციის შედეგად „მომხმარებლის“ მოთხოვნის გაზრდას დონორის მიმართ თან სდევს ფერმენტის მოქმედების აქტივაცია და ყველაზე საგრძნობლად აღნიშნული გაძლიერებით გამოირჩევა ახალგაზრდა ზედა ზონის ფოთლები. შედარებით ნაკლებად რეაგირებს ზემოქმედებაზე ასაკოვანი ფოთლები (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

ნაწილობრივი დეფოლაციის გავლენა ნიტრატრედუქტაზის აქტივობაზე (30 წთ. განმავლობაში წარმოქმნილი NO_2 -ის რაოდენობა μ -ში 1 გ ნედლე-წონაზე)

ფოთლის ზონა	ვარიანტი	8 საათი	14 საათი	20 საათი
ზედა	კონტროლი	19,5	3,9	9,1
	დეფოლაცია	30,0	15,6	15,6
შუა	კონტროლი	6,7	2,6	3,9
	დეფოლაცია	12,7	3,0	8,0
ქვედა	კონტროლი	3,6	2,5	3,0
	დეფოლაცია	5,2	3,6	3,6

ამგვარად, ნაწილობრივი დეფოლაციის შედეგად, როდესაც დონორულ და აქცეპტორულ ორგანოთა ურთიერთშეფარდება იცვლება უკანასკნელის სასარგებლოდ, აქტიურდება დარჩენილი ფოთლების აზოტოვანი ცვლა, რაც გამოიხატება აზოტის ფორმების შემცველობის მომატებასა და ნიტრატრედუქტაზის აქტივობის გაძლიერებაში.

ფოსფორის ნაერთების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ დეფოლაციის გავლენით ვაზის ზედა ზონის ფოთლებში ფოსფორის საერთო შემცველობის უცვლელ ფონზე მომატებულია მკვავაში ხსნადი ორგანული ფოსფორი, აგრეთვე ნმ ფოსფორი. ნაკლებია მინერალური და ფოსფოლიპიდების ფოსფორი. მტევნის ზონის ფოთლებში იმატებს მხოლოდ მინერალური ფოსფორი, ფოსფორის საერთო რაოდენობა და მისი ყველა სხვა ნაერთის ფორმები კი ნაკლებია. მარ-



ცვლის ზრდის ფაზაში დეფოლიაციის გავლენით ორივე ზონის ფოთლებში მომატებულია როგორც ფოსფორის საერთო რაოდენობა, ასევე თითქმის ყველა ნაერთის შემცველობა. მტევნის სიმწიფის ფაზაში დეფოლიაცია ზონის ფოთლებში იწვევს ფოსფორის ყველა ნაერთის შემცირებას.

ამრიგად, ვაზში დონორულ-აქცეპტორული ურთიერთობის დარღვევისას, როდესაც გაძლიერებულია დონორული ფუნქცია, ფოთლებში ძირითადად აღირიცხება ფოსფორის ნაერთთა ფორმების შემცველობის მატება, რაც ყველაზე ნათლადაა გამოხატული მარცვლის ზრდის ფაზაში (ცხრილი 3).

ცხრილი 3

ნაწილობრივი დეფოლიაციის გავლენა ვაზის ფოთლებში ფოსფორის ნაერთთა შემცველობაზე P₂O₅ მგ%-ში)

ფაზა	ფოსფორის ფორმები	ზედა ზონა		მტევნის ზონა	
		კონტროლი	დეფოლიაცია % კონტრ.	კონტროლი	დეფოლიაცია % კონტრ.
ყვეალოებს შემდეგ	საერთო	615	100	440	95
	მინერალური	169	98	110	104
	მკაფაში ხსნადი ორგანული	35	125	33	81
	ნმ	236	103	161	94
	ფოსფოლიპიდები	174	94	136	93
მარცვლის ზრდის	საერთო	473	106	355	102
	მინერალური	117	192	100	100
	მკაფაში ხსნადი ორგანული	45	107	17	129
	ნმ	187	112	131	199
	ფოსფოლიპიდები	124	102	107	91
სიმწიფის	საერთო	—	—	349	86
	მინერალური	—	—	72	86
	მკაფაში ხსნადი ორგანული	—	—	80	95
	ნმ	—	—	63	82
	ფოსფოლიპიდები	—	—	134	83

შეიძლება დავასკვნათ, რომ პლასტიკური ნივთიერებების მწარმოებელ და შესაბამის მომხმარებლებს შორის ურთიერთობის დარღვევა იწვევს დარჩენილი მცირერიცხოვანი ფოთლების მოქმედების გაძლიერებას, რაც კიდევ ერთხელ მიუთითებს ფოთლების პოტენციურ შესაძლებლობაზე მოახდინონ ღეროზე ფოთლის საერთო ზედაპირის შემცირების კომპენსირება.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
 ნ. კეცხოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 23.6.1992)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИИ

М. В. КИКВИДZE, Э. Л. ГЕОРГОБИАНИ, Ш. Ш. ЧАНИШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТНЫХ И ФОСФОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛИСТЬЯХ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Резюме

Изучено влияние частичной дефолиации на некоторые показатели азотного и фосфорного обмена в листьях виноградной лозы сорта 29. „მოამბე“, ტ. 147, № 3, 1993



Ркацители в зависимости от их возраста. Определялись формы азота и фосфора, активность ферментов нитратредуктазы.

Установлено, что при усилении донорной функции под влиянием дефолиации, как правило, активизируется азотный и фосфорный обмен листьев, увеличивается активность нитратредуктазы. Отмеченная реакция более четко прослеживается в молодых листьях верхнего яруса, в основном на ранних этапах развития ягод.

Означенные изменения, по всей вероятности, являются показателем наличия компенсационных механизмов в ответ на уменьшение листовой поверхности побега.

PLANT PHYSIOLOGY

M. KIKVIDZE, E. GEORGOBIANI, Sh. CHANISHVILI

THE INFLUENCE OF SINK SOURCE RELATIONS ON THE CONTENT OF PHOSPHORUS AND NITROGENOUS SUBSTANCES IN GRAPEVINE LEAVES

Summary

The partial defoliation effect of some nitrogenous and phosphorus metabolism parameters in leaves of Rkatsiteli variety has been studied. The nitrogenous and phosphorus forms, and Nitratreductase enzyme activity were investigated. It is concluded that the strengthening of source function under the defoliation activates, as a rule, the nitrogenous and phosphorus metabolism in leaves, increases the Nitratreductase activity. The mentioned reaction is observed more clearly in young higher placed leaves, generally in early phase of development of grapes. These changes supposedly indicate the existance of compensation for the reduction of leaf surface of sprouts.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Л. Курсанов. Новые направления в физиологии растений. М., 1985.
2. Bauer-Hoch *et al.* Exp. Bot. 41, № 226, 1990.
3. A. Harding Scott *et al.* Plant. Physiol. 92, № 3, 1990.
4. S. Sarvis *et al.* Exp. Bot. 41, № 222, 1990.
5. Н. О. Соловьева, А. Г. Рихтер. Научные труды Селекционно-генетического института, IV. Одесса, 1959.
6. R. G. Mulder *et al.* Plant and Soil. X, № 4, 1959.
7. А. С. Кулаев и др. Биохимия, 26, вып. I, 1961.



მცენარეთა ფიზიოლოგია

ბ. გომარგოზიანი, მ. კიკვიძე, შ. ჯანუშვილი

ფოსფორის ნაერთთა შემცველობა ვაზის ფოთლებში დონორული ფუნქციის განვითარებასთან დაკავშირებით

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ნახუციშვილმა 4.6.1992)

ცნობილია, რომ ასაკობრივად განსხვავებული ფოთლების წკლილი აქცეპტორთა ასიმილაციებით მომარაგებაში სხვადასხვაგვარია. ახალგაზრდა ფოთლი თავისი განვითარების მანძილზე ასიმილაციების მომხმარებელიდან თანდათანობით, ფოთლის ზრდასთან ერთად, იქცევა მცენარის სხვა ნაწილებისა და ახალგაზრდა ფოთლებისათვის პლასტიკურ ნაერთთა მიმწოდებლად [1—3]. ნაჩვენებია, რომ ფოთლის დონორული ფუნქციის განვითარებას თან სდევს რიგი ბიოქიმიურ-ფიზიოლოგიური პროცესების ცვლა [4]. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენს მიზანს შეადგენდა შეგვესწავლა ფოსფორის ნაერთთა შემცველობის ცვლილება ფოთლის ასაკთან დაკავშირებით.

ფოსფორის ნაერთთა ფორმებიდან ვსწავლობდით საერთო, მინერალური, მკავეში ხსნადი ორგანული, ნუკლეინის მკავეების და ფოსფოლიპიდების ფოსფორის შემცველობას. საანალიზო მასალიდან ფოსფორის ნაერთთა ფრაქციონირებას ვახდენდით ი. კ უ ლ ა ე ვ ი ს ა და თანავტორთა მიერ მოწოდებული მცირედ მოდიფიცირებული მეთოდით [5, 6].

სადღელად აღებული გვექონდა ვაზის ჯიში რქაწითელი. ცდის პირველ სერიისში ფოსფორის ნაერთთა შემცველობა განისაზღვრა ერთი და იმავე ზონის ფოთლებში მტევნის განვითარების ძირითად ფაზებში: შედარებით ახალგაზრდა — მტევნებიდან მეშვიდე და მერვე მუხლზე განვითარებულ ფოთლსა და მტევნის ზედა ფოთლში. ფოთლებს საანალიზოდ ვიღებდით თითო თვის ინტერვალით: ივნისში — ყვავილობის შემდეგ, ივლისში — მარცვლის ზრდის ფაზაში, აგვისტოში — ფიზიოლოგიური სიმწიფის წინ და სექტემბერში — მტევნის სიმწიფისას.

როგორც ანალიზის შედეგები გვიჩვენებს (ცხრილი 1), საკვლევად აღებული ორივე ზონის ფოთლებში ასაკის მატებასთან ერთად მცირდება როგორც

ცხრილი 1

ფოსფორის ნაერთთა ფორმების შემცველობა ვაზში ფოთლის ასაკთან დაკავშირებით მტევნის განვითარების ძირითად ფაზებში (P_2O_5 მგ % -ში)

ფოსფორის ფორმები	მტევნიდან მეშვიდე და მერვე ფოთლი				მტევნის ზედა ფოთლი			
	7.VI	15.VII	15.VIII	16.IX	17.VI	15.VII	15.VIII	16.IX
საერთო	752	352	297	239	356	322	280	218
მინერალური	108	57	41	32	64	53	35	28
მკავეში ხსნადი - ორგანული	107	25	34	7	32	29	36	13
მც	327	148	121	103	153	124	106	91
ფოსფოლიპიდები	210	123	101	97	107	106	103	86



ფოსფორის საერთო რაოდენობა, ასევე, ჩვენ მიერ შესწავლილი, ნაერთის შემცველობა.

მტევნიბიდან მეშვიდე და მერვე მუხლზე განვითარებული ფოთლები (ე. ი. ასაკობრივად უფრო ახალგაზრდა ფოთლები) მტევნისზედა ფოთლებთან შედარებით საერთო ფოსფორის და მისი ნაერთების მეტ რაოდენობას შეიცავს მტევნის განვითარების შედარებით ადრეულ ეტაპზე (ივნისში), შემდგომში კი ფოთლების დაბერებასთან ერთად განსხვავება მათ შორის ნიველირდება.

ცდების შემდგომ სერიაში შევისწავლეთ ვაზის ღეროს 3 ზონის მკვეთრად განსხვავებული ასაკის ფოთლები: 1. კენწრული არაზრდასრული აქცეპტორის ფუნქციის მატარებელი (ნულოვანი პლასტოქრონული ინდექსით ≈ 2 სმ) ფოთლები. 2. ზედა ზონის ფოთლები (პლასტოქრონული ინდექსით 4—5), რომელთა ზრდა თითქმის დამთავრებულია და მათ უკვე აქვთ გამოხატული დონორული ფუნქცია და 3. ქვედა — მტევნის ზონის ფოთლები, რომელთა ზრდა დამთავრებულია და მთლიანად ასიმილატების ტრანსპორტს აწარმოებენ. საანალიზოდ მასალას ვიღებდით ყვავილობის ფაზის შემდეგ და მარცვლის ზრდის ფაზაში. ამგვარი შერჩევით კენწრული და ზედა ზონის ფოთლების ასაკი უცვლელი იყო მტევნის განვითარების ორივე ფაზაში, ხოლო მტევნის ზონის ფოთლების ასაკი მატულობდა.

მიღებული შედეგების განხილვა გვიჩვენებს, რომ როგორც ყვავილობის ფაზის შემდეგ, ასევე, მარცვლის ზრდის ფაზაში ფოთლის ასაკის მატებასთან ერთად შესამჩნევად იკლებს საერთო ფოსფორის და ყველა მისი ნაერთის (მინერალური, მჟავაში ხსნადი ორგანული, ნმ და ფოსფოლიპიდების) შემცველობა (ცხრილი 2).

ცხრილი 2
ფოსფორის ნაერთთა ფორმების შემცველობა ვაზის სხვადასხვა ზონის ფოთლებში
(P_2O_5 , მგ % -ში)

ფოსფორის ფორმები	ყვავილების შემდგომი ფაზა			მარცვლის ზრდის ფაზა		
	კენწრული	ზედა ზონა	ქვედა ზონა	კენწრული	ზედა ზონა	ქვედა ზონა
საერთო	918	615	640	640	473	355
მინერალური	169	169	110	148	117	100
მჟავაში ხსნადი ორგანული	112	36	33	45	45	18
ნმ	396	236	161	260	187	131
ფოსფოლიპიდები	241	174	136	187	124	107

ცდების ორივე სერიაში მიღებული მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ფოსფორის საერთო რაოდენობის განაწილება ფოსფორის ნაერთთა ფრაქციებში განვითარების ფაზისა და ფოთლის ასაკის მიუხედავად, ძირითადად შემდეგ სურათს იძლევა: ყველაზე მეტი რაოდენობით გვხვდება ნუკლეინის მჟავათა ფოსფორი, განსაკუთრებით ახალგაზრდა ფოთლებში. შემდეგ მოდის ფოსფოლიპიდების ფოსფორი და ყველაზე ნაკლები რაოდენობით წარმოდგენილია მჟავაში ხსნადი ორგანული ფოსფორი.

ამგვარად, მიღებული შედეგები უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ფოთლის ზრდა-განვითარების მანძილზე ფუნქციის შეცვლას აქცეპტორიდან

დონორისაკენ თან სდევს ფოსფორის საერთო რაოდენობის და ყველა მისი ნაერთის შემცირება.

საქართველოს
ფსიქოლოგიის
ინსტიტუტი

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
ნ. კეცხოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 23.6.1992)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. Л. ГЕОРГОБИАНИ, М. В. КИКВИДЗЕ, Ш. Ш. ЧАНИШВИЛИ

СОДЕРЖАНИЕ ФОСФОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛИСТЬЯХ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ ДОНОРНОЙ ФУНКЦИИ

Резюме

Изучалось содержание общего фосфора и его соединений — минерального, кислоторастворимого органического, НК и фосфолипидов в течение роста листовой пластинки в связи с развитием донорной функции.

Для анализа брались одно- и разновозрастные листья виноградной лозы сорта Ркацителли в основных фазах развития ягод.

Установлено, что со старением листа наблюдается уменьшение общего фосфора и всех форм фосфорных соединений. Показано, что вне зависимости от возраста листа во всех фазах развития ягод в листьях преобладает фосфор НК, несколько меньше содержание фосфора фосфолипидов и в наименьшем количестве представлен органический кислоторастворимый фосфор.

PLANT PHYSIOLOGY

E. GEORGOBIANI, M. KIKVIDZE, SH. CHANISHVILI

THE CONTENT OF PHOSPHORUS SUBSTANCES IN GRAPEVINE LEAVES RELATED TO SOURCE FUNCTION DEVELOPMENT

Summary

The contents of general phosphorus and its compounds—mineral, acid-soluble organic, NA and phospholipids content has been studied, during the leaf growing, related to source function development.

The same and different age leaves of the Rkatsiteli variety during the main phases of development of grapes were taken.

With the leaf aging, the general decrease of phosphorus and all its compounds is observed. Independent of leaf age, in all phases of development of grapes, the NA phosphorus dominates in leaves, somewhat lower is the contents of phospholipid phosphorus, and the least is the contents of acidsoluble organic phosphorus.



1. А. Л. Курсанов. Транспорт ассимилятов В растений. М., 1976.
2. А. Т. Мокроносов. Сб. «Физиология фотосинтеза». М., 1982.
3. G. C. Ho. *et al.* „Ann: Bot“, 54, № 1, 1984.
4. К. Даффус, Д. Даффус. Углеводный обмен растений. М., 1987.
5. И. С. Кулаев и др. Биохимия, 26, вып. 1, 1961.
6. Д. М. Седенко, К. Е. Овчаров. Физиол. раст., т. 6, № 5, 1969.

აღმოსანი და ცხრველთა ფიზიოლოგია

ც. კახიანი, ძ. გელოვანი, ნ. კირილიძე, ნ. ზანტონი, ზ. ფანჯულიანი

ჰიპერტროფირებული მარცხენა პარკუჭის ფუნქციური მდგომარეობა და ფიზიკური დატვირთვისადმი ტოლერანტობა ხანგრძლივი ჰიპოტენზიური მკურნალობის პროცესში ჰიპერტონიული დაავადების დროს

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. ბახტაშვილმა 24.4.1992)

დადგენილია, რომ ჰიპერტონიული დაავადების (ჰდ) ჯერ კიდევ ადრეულ სტადიებზე ვითარდება მარცხენა პარკუჭის მიოკარდიუმის ჰიპერტროფია (მპმპ). ლიტერატურული მონაცემები მარცხენა პარკუჭის მიოკარდიუმის ჰიპერტროფიის გავლენის შესახებ მის ფუნქციურ მდგომარეობაზე არაერთგვაროვანია [1—3]. ამასთან დაკავშირებით ჩვენი გამოკვლევის მიზანს შეადგენდა ჰიპერტროფირებული მიოკარდიუმის ფუნქციური მდგომარეობის შესწავლა ჰიპერტონიული დაავადების მქონე ავადმყოფებში რეგულარული ერთწლიანი ჰიპოტენზიური მკურნალობის გავლენით.

მასალა და მეთოდები. გამოკვლეულ იქნა ჰიპერტონიული დაავადების ლაბილური და სტაბილური ფორმის მქონე 40-დან 50-წლამდე ასაკის 28 ავადმყოფი მამაკაცი გულის უკმარისობის კლინიკური ნიშნების გარეშე.

გულის ფუნქციური მდგომარეობის პარამეტრების შესწავლა წარმოებდა ექოკარდიოგრაფიის მეთოდით. ფიზიკური დატვირთვა ხდებოდა „Simens Elema“-ს (შვეიცია) ფირმის ველოერგომეტრზე მკდომარე მდგომარეობაში. დატვირთვის პიკზე ხდებოდა ორმაგი წარმოებულის (მწ) და მიოკარდიუმის რეზერვის ხარჯვის კოეფიციენტის (K_*) განსაზღვრა. ჰიპოტენზიური მკურნალობა წარმოებდა ვაზოდილატატორებით ან ვაზოდილატატორები + β -ბლოკატორებით.

მკურნალობის ხანგრძლივობა სტაციონარში შეადგენდა 3—4 კვირას, სტაციონარიდან გაწერის შემდეგ რეგულარული მკურნალობის ფონზე ავადმყოფების გამოკვლევა ხდებოდა წელიწადში 1—2 ჯერ.

მასალის ერთგვაროვნების მიზნით შრომაში განხილულია შემთხვევები მხოლოდ მარცხენა პარკუჭის ზომიერი ჰიპერტროფიით (მიოკარდიუმის მასა არ აღემატება 200 გ-ს).

შედეგები და მათი განხილვა. მიღებული მონაცემების ანალიზმა გამოავლინა (ცხრ. 1), რომ ლაბილური ჰიპერტენზიის (ლპ) მქონე ავადმყოფებში (1 ჯგუფი) სისტოლის პერიოდში მარცხენა პარკუჭის წინა-უკანა დამოკლების ხარისხის (% ΔS), მიოკარდიუმის ბოკეების ცირკულარული დამოკლების საშუალო სიჩქარის (V_{cs} , წმ⁻¹), გადმონასროლი ფრაქციის (გფ, %) მნიშვნელობები რჩება ნორმის ფარგლებში, რაც მეტყველებს მიოკარდიუმის შეკუმშვადი და მტუშმავი ფუნქციის შენარჩუნებაზე. ფიზიკური შრომისუნარიანობა შენახული იყო ავადმყოფების 50%-ში, ხოლო დანარჩენ 50%-ში იყო დაბალი ან ძალიან დაბალი. დატვირთვის ცდის შეწყვეტა უფრო ხშირად დაკავშირებული იყო არტერიული წნევის (აწ) და პულსის ზღურბლოვან მომატებასთან, უფრო იშვიათად — სუბიექტურ ჩივილებთან (თავბრუსხვევა, ფეხებში ტკივილი და



დაავადების დაჯგუფების მიხედვით დაავადების ხანგრძლივობის განმარტება (M±SD)

დაავადება	საშუალო ხანგრძლივობა, კვირა	სტანდარტული გადახრა	მინიმ. დღე	Max დღე	SD	SD, %	დაავადების ხანგრძლივობის განმარტება			დაავადების ხანგრძლივობის განმარტება		
							საშუალო	სტანდარტული გადახრა	მინიმ. დღე	საშუალო	სტანდარტული გადახრა	მინიმ. დღე
დაავადების ხანგრძლივობა (n=12)	687,10 ± 39,84	3,91 ± 0,68	176,01 ± 3,00	0,96 ± 0,06	26,10 ± 1,37	50,11 ± 1,95	16%	34%	50%	34%	37%	99%
დაავადების ხანგრძლივობა (n=12)	762,04 ± 35,06	3,8 ± 0,61*	170,06 ± 2,20	1,07 ± 0,04*	27,10 ± 1,31*	53,12 ± 2,80	-	42%	58%	20%	44%	99%

* p < 0,05 - დაავადების ხანგრძლივობის განმარტებაში დაავადების ხანგრძლივობის განმარტებაში დაავადების ხანგრძლივობის განმარტებაში დაავადების ხანგრძლივობის განმარტებაში დაავადების ხანგრძლივობის განმარტებაში



საქართველოს
ვეტერინარული
უნივერსიტეტი

ვეტერინარული და კლინიკური მეცნიერების ფაკულტეტი, სტუდენტთა ფაქულტეტი (N±m)

მეცნიერება	შეფასების დატვირთვის სიმძლავრე, (სა 3/წი)	Kb, პირ. ცხი.	შეფ. ბ	Vef, ფა-1	% ა.5	შწ. %	ფორმის შიშის- ფარისობა		სისხ. შეწყვეტის მიზეზი		
							დაბალი	უზარბ- უნებელი	საწ	პედის შეწყვეტა	სეპტიკური ჩივილები
მკერძობაზე (n=11)	532.11 ± 24.80	4.3 ± 0.67	163.12 ± 5.62	0.90 ± 0.01	26.10 ± 2.45	50.01 ± 4.14	73 %	27 %	36 %	40 %	24 %
მკერძობის შემდეგ (n=11)	613.06 ± 23.91*	4.20 ± 0.61*	159.11 ± 2.61	1.01 ± 0.03*	26.05 ± 2.04*	50.12 ± 2.41	55 %	45 %	28 %	44 %	28 %

საქართველოს ვეტერინარული უნივერსიტეტი, საბავშვო პათოლოგიის კათედრა, თბილისი, 2017

სხვა). მიოკარდიუმის მიერ ქანგბადის მოხმარება ფიზიკური დატვირთვისას რჩებოდა ნორმის ფარგლებში.

სტაბილური ჰიპერტენზიის მქონე ავადმყოფებში (II ჯგუფი) გამოვლინდა მიოკარდიუმის შეკუმშვადი ფუნქციის მაჩვენებლების ტენდენცია დაკლებისაკენ, მიუხედავად იმისა, რომ მამკ ხარისხი არსებითად არ განსხვავდებოდა იმავე მაჩვენებლებისაგან ლაბილური ჰიპერტენზიის დროს. ზღურბლოვანი დატვირთვის სიმძლავრე (ზდს) პირველ ჯგუფთან შედარებით იყო დაბალი, ფიზიკური შრომისუნარიანობა შენახული იყო ავადმყოფების მხოლოდ 27%-ში. (ცხრ. 2).

გამოვლენილმა კორელაციურმა კავშირმა, ერთი მხრივ, ზდს-სა და სისტოლურ არტერიულ წნევას (საწ) და, მეორე მხრივ, ზდს-სა და მარცხენა პარკუჭის მიოკარდიუმის მასას (მამმ) შორის (შესაბამისად $r=0,60$, $p<0,001$, $r=0,34$, $p>0,05$) ცხადყო, რომ ზდს უფრო მეტად დამოკიდებულია არტერიული წნევის საწყის დონეზე, ვიდრე მამმ-ის ხარისხზე.

I ჯგუფის ავადმყოფებში რეგულარული, ერთწლიანი მკურნალობის ფონზე აღინიშნა მამმ სტატისტიკურად სარწმუნო დაქვეითება (ცხრ. 1) და V_{eff} % ΔS , გვ გადიდება. დადებითი დინამიკა აღინიშნა, ასევე, ფიზიკური შრომისუნარიანობის მაჩვენებლების მხრივ.

II ჯგუფის ავადმყოფებში აღინიშნა მამმ ხარისხის სტატისტიკურად არასარწმუნო დაქვეითება რა I ჯგუფთან შედარებით მიოკარდიუმის შეკუმშვადი ფუნქციის ნაკლებად გამოხატული გაუმჯობესება. მოიმატა ზდს და ავადმყოფთა შრომისუნარიანობამ. დაავადების ორივე კლინიკური ფორმის დროს K_6 მკურნალობის შემდეგ დარჩა უცვლელი.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარეობს, რომ მარცხენა პარკუჭის ზომიერი ჰიპერტროფიის დროს მიოკარდიუმის შეკუმშვადი ფუნქცია არაერთნაირია და დამოკიდებულია ჰიპერტონიული დაავადების მიმდინარეობის კლინიკურ ფორმაზე. როგორც ჩანს, ლაბილური ჰიპერტენზიის დროს მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფია ატარებს კომპენსატორულ ხასიათს და ხელს უწყობს მიოკარდიუმის ნორმალური შეკუმშვადი ფუნქციის შენარჩუნებას, მაშინ როდესაც სტაბილური ჰიპერტენზიის დროს ვლინდება მიოკარდიუმის ჰიპოდინამიის ნიშნები.

ხანგრძლივი ჰიპოტენზიური მკურნალობა, ჰდ კლინიკური ფორმებისაგან დამოუკიდებლად, მარცხენა პარკუჭის ზომიერი ჰიპერტროფიის დროს იძლევა დადებით რეზულტატს, იწვევს რა მიოკარდიუმის ჰიპერტროფიის რეგრესიას ან სტაბილიზაციას მიოკარდიუმის ფუნქციური მდგომარეობის გაუმჯობესებით, ფიზიკური დატვირთვისადმი ტოლერანტობის გადიდებას.

საქართველოს ჯანდაცვის და სოცულურენველყოფის სამინისტროს
აკად. მ. წინამძღვრიშვილის სახ. კარდიოლოგიის სამეცნიერო
კვლევითი ინსტიტუტი.

(შემოვიდა 27.5.1992)

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Ц. Г. КАЧАХИДЗЕ, К. А. ГЕЛОВАНИ, Н. Г. КИРЕУЛИШВИЛИ,
Н. Г. ЧАНТУРИЯ, Г. А. ПАНЧУЛИДЗЕ

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГИПЕРТРОФИРОВАННОГО
ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ФИЗИЧЕСКОЙ
НАГРУЗКЕ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ГИПОТЕНЗИВНОГО
ЛЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Резюме

Обследовано 28 больных мужчин с лабильной и стабильной формами течения гипертонической болезни (ГБ). Установлено, что при

умеренной гипертрофии левого желудочка сократительная способность миокарда неоднородная и зависит от клинической формы течения ГП. При лабильной гипертензии сократимость миокарда остается в пределах нормы, тогда как при стабильной гипертензии отмечается тенденция к его снижению. Длительное гипотензивное лечение вызывает регрессию или стабилизацию гипертрофии миокарда с улучшением его сократительной способности, повышение толерантности к физической нагрузке.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

Ts. KACHAKHIDZE, K. GELOVANI, N. KIREULISHVILI, N. CHANTURIA,
G. PANCHULIDZE

FUNCTIONAL CONDITION OF HYPERTROPHIC LEFT VENTRICLE AND TOLERANCE TO PHYSICAL LOADING AT THE PROCESS OF PROLONGED TREATMENT IN PATIENTS WITH ESSENTIAL HYPERTENSION

Summary

28 diseased men with labile and stable forms of Essential hypertension (EH) were studied. It is established that at moderate hypertrophy of the left ventricle contraction ability is not homogeneous and depends on clinical form of EH. In labile hypertension miocard contraction stays within the limits of norm, but in stable hypertension the tendency to its reduction is marked. Prolonged hypotensive treatment provokes regression or stabilization of miocard hypertrophy with improvement of its contraction ability.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. Д. Космачева, Л. М. Серчаков, О. Ю. Атьков и др. Кардиология, т. 31, № 4, 1991, 25—28.
2. А. П. Юренев, П. Б. Дубов, Ю. С. Геращенко и др. Cor. et Vasa, № 32/1, 1990, 12—17.
3. R. Cifkova, P. Fridl, P. Niederle *et al.* Cor. et Vasa № 32/1, 1990, 3—11.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Г. Г. ЭЛИАВА, Н. О. МЕКОШКИШВИЛИ, Л. И. МИРЗИАШВИЛИ,
М. Н. КЕКЕЛИДЗЕ, К. Т. КУПАТАДЗЕ

СОСТОЯНИЕ КАРДИО-ГЕМОДИНАМИКИ В УСЛОВИЯХ
НАГРУЗОК НАРАСТАЮЩЕЙ МОЩНОСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
ТИПАХ ДЫХАНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. И. Татишвили 15.3.1992)

Общая физическая работоспособность в значительной степени зависит от использования различных типов дыхания: носового, ротового и трахеального [1—3]. В естественных каждодневных условиях физические нагрузки на организм преимущественно малой и умеренной мощности. Поэтому представляет большой интерес изучить состояние кардио-гемодинамики при различных типах дыхания — носо-ротовом и ротовом во время выполнения мышечной работы в условиях, характерных для естественных обычных нагрузок. Испытуемыми были здоровые лица мужского пола в возрасте 19—20 лет. Для непрерывно нарастающей нагрузки использовали мощности 400 и 800 кг. м/мин. Длительность нагрузки при каждой заданной мощности составляла 3 мин. Физическую нагрузку испытуемые выполняли на велоэргометре с частотой педалирования 60 об/мин. Регистрировали тетраполярную реограмму. Для записи реограммы применяли прибор реоплетизмограф РПГ2-02. Артериальное давление измеряли по Н. В. Короткову. Среднее артериальное давление определяли на формуле Хикэма. Для оценки работоспособности по частоте сердечных сокращений (ЧСС) использовали

показатель пульсового предела толерантности (ППТ): $ППТ = \frac{F_{\text{тол}} \cdot 100}{F_{\text{пр}}}$,

где $F_{\text{тол}}$ — ЧСС при нагрузке на пороге толерантности; $F_{\text{пр}}$ — предельная допустимая ЧСС для данного возраста. Ударный объем (УО) определяли по формуле $УО_{\text{м.л}} = 150 \frac{L^2}{Z^2} A_c \cdot T_n$, где 150 — удельное сопротивление

крови, Ом·см; L — расстояние между серединами электродов измерения напряжения, см; Z — базисное сопротивление; A_c — амплитуда систолической волны дифференциальной реограммы, Ом/с; T_n — время изгнания, сек. Систолическую скорость выброса (ССВ) крови, или

скорость сердечного выброса, определяли по формуле $ССВ = \frac{УО}{E}$, где

E — длительность периода изгнания крови из левого желудочка, с.

Согласно результатам исследования, амплитуда систолической волны дифференциальной реограммы при ротовом дыхании увеличена по сравнению с носо-ротовым (рис. 1). На основной реограмме (рис. 1, а) можно четко видеть также увеличение времени изгнания (T_n), т. е. качественный анализ грудной реограммы свидетельствует, что при ротовом дыхании по сравнению с носо-ротовым увеличиваются амплитуда систолической волны и время изгнания — величины, определяющие значение ударного объема сердца.

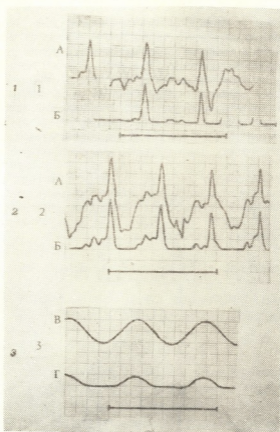
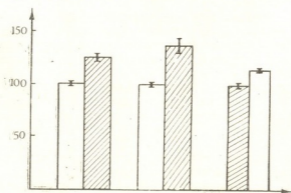


Рис. 1

Количественный анализ показателей центральной гемодинамики при мышечной работе показывает, что ударный объем при ротовом дыхании увеличивается в среднем на 25%, а минутный объем кровообращения возрастает в среднем на 38% по сравнению с носо-ротовым дыханием (рис. 2).



Р с. 2

По-видимому, для точного выполнения физической велоэргометрической нагрузки в условиях исключительно ротового дыхания более

высокие требования предъявлены к функционированию кровообращения.

При ротовом дыхании увеличивается среднее значение скорости сердечного выброса из левого желудочка. Разность средних значений скорости сердечного выброса в двух случаях составляет 60 мл/с. Скорость сердечного выброса в данных условиях мышечной нагрузки при исключительно ротовом дыхании возрастает в среднем на 10%. Среднее артериальное давление увеличивается в среднем на 14,3% (рис. 2, В). Время изгнания минутного объема кровообращения при ротовом дыхании превышает ВИМО по сравнению с носо-ротовым дыханием в среднем на 29%. Время изгнания увеличивается за счет двух механизмов: увеличения частоты сердечных сокращений и периода изгнания.

Динамика пульсового предела толерантности при одной и той же физической нагрузке при носо-ротовом и ротовом дыхании свидетельствует, что пульсовой предел толерантности при дыхании через рот в среднем на 9% выше ($P < 0,05$), чем при носо-ротовом дыхании (рис. 3).

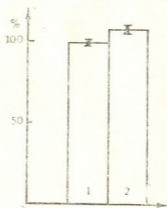


Рис. 3

Как известно, выраженность хронотропной реакции обратно пропорциональна работоспособности человека [4], увеличение темпа прироста частоты сердечных сокращений говорит о неэкономном расходе хронотропного резерва (5). Значит, толерантность организма к физическим нагрузкам при исключительно ротовом дыхании ниже, чем при носо-ротовом дыхании.

Увеличение величин скорости систолического выброса и ударного объема крови служит объективным показателем роста инотропной функции миокарда левого желудочка сердца при дозированной физической нагрузке в условиях ротового дыхания по сравнению с носо-ротовым дыханием.

Усиление инотропной функции сердца способствуют эффекту увеличения венозного возврата. Под влиянием увеличения венозного возврата имеет место увеличение конечно-диастолического объема за счет дополнительного резервного объема и путем мобилизации базального резервного объема.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что в условиях ротового дыхания вследствие выключения рефлекторных влияний с верхних дыхательных путей и снижения эффективности потребления кислорода [2, 3, 6] в качестве приспособительной реакции, способствующей усилению транспорта кислорода, развивается компенсаторная гиперфункция миокарда левого желудочка сердца. При этом имеет место увеличение скорости систолического выброса, ударного объема и минутного объема кровообращения. Увеличение сердечного дебита способ-

ствуется оптимизации кровообращения и удовлетворению потреблению кислорода.

Таким образом, выключение носового дыхания, вызывающее резкое ослабление интерорецепторных рефлекторных влияний, при осуществлении физической нагрузки умеренной мощности приводит к снижению экономизации работы сердца. Это является прогностически неблагоприятным фактором, способствующим увеличению расхода энергии сердечного сокращения. Данное обстоятельство, по-видимому, необходимо учитывать в условиях временного выключения или затруднения свободного носового дыхания у лиц, страдающих ишемической болезнью сердца, при выполнении дозированной физической нагрузки.

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило 12.6.1992)

აღმნიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ბ. ელიავა, ნ. მეკოშკიშვილი, ლ. მირზიაშვილი, მ. კეკელიძე, კ. კუპატაძე

კარდიოჰემოდინამიკის მდგომარეობა ზრდადი სიმძლავრის
დატვირთვის პირობებში სხვადასხვა ტიპის სუნთქვის დროს

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია ჯანმრთელ პირებში კარდიოჰემოდინამიკის მდგომარეობა ზრდადი სიმძლავრის ფიზიკური დატვირთვის შესრულების დროს პირით და ცხვირით ერთდროულად და მარტო პირით სუნთქვის დროს. ცხვირის ლორწოვანი გარსის რეცეპტორებიდან ნერვულ-რეფლექტორული გავლენების გამოთიშვის დროს აღინიშნება გულის მარცხენა პარკუჭის კომპენსატორული პიპერბუნქცია, რომელიც მიმართულია სისხლის მიმოქცევის ოპტიმიზაციისაკენ, ქანგბადის ტრანსპორტის გაძლიერებისაკენ.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

G. ELIAVA, N. MEKOSHKISHVILI, L. MIRZIASHVILI, M. KEKELIDZE,
M. KUPATADZE

STATE OF CARDIOHEMODYNAMICS UNDER HIGH-POWER
PHYSICAL WORK BY DIFFERENT TYPES OF RESPIRATION

Summary

Cardiohemodynamics at respiration through mouth and both through the nose and mouth has been studied in healthy subjects.

In turning off the nerve-reflexory influence from the nasal mucous membrane, heart activity was found to be bigger than in normal conditions. Reinforcement of the heart activity in the compensatory reaction, promoting reinforcement of oxygen transport.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Бакрадзе, Г. Г. Элиава, Сообщения АН ГССР, 120, № 2, 1985, 409—411.



2. А. Н. Бакурадзе, Г. Г. Элиава. Респираторные раздражения хвательных путей и методические рекомендации к их использованию. Тбилиси, 1988.
3. В. А. Буков, Р. А. Фельбербаум. Рефлекторные влияния с верхних дыхательных путей. М., 1980, 20—35.
4. В. В. Аникин. Кардиология, № 3, 1978, 116—119.
5. M. Cooper. *Cardiol. Digest.*, 1975, Vol. 10, P. 11—20.
6. N. T. Douglas *et al.* *Respiration Physiology.* 1983. Vol. 51, № 2, P. 209—218.

Р. П. КАШАКАШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ЦИНКА НА ДЛИТЕЛЬНУЮ ПОТЕНЦИАЦИЮ ДЕНДРИТНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

(Представлено академиком Т. Н. Оинани 12.7.1992)

При прямом раздражении поверхности коры одним электрическим стимулом околопороговой интенсивности вблизи раздражаемого пункта регистрируется отрицательный потенциал, являющийся суммарным ВПСР верхушечных дендритов поверхностных слоев, — т. н. дендритный потенциал (ДП). При глубоком наркозе он отражает моносинаптический ВПСР ДП. Ранее нами было показано, что после предварительной тетанизации пресинаптических волокон через тот же электрод происходит длительная потенциация ДП. Она может продолжаться от нескольких десятков минут до нескольких (8 и больше) часов [1—6]. Этот феномен считается сильным кандидатом, объясняющим механизмы обучения и памяти на клеточном уровне. Нами также было показано [7], что ионы цинка при определенных концентрациях вызывают усиление амплитуды ДП. Учитывать облегчающее действие ионов цинка на ДП, было интересно исследовать вопрос влияния этих ионов на длительную потенциацию ДП коры мозга. В настоящей статье приводятся и анализируются результаты, полученные при изучении влияния ионов цинка на длительную потенциацию ДП.

Острые опыты проводились на взрослых кошках при глубоком небуталовом наркозе (80—100 мг/кг подкожно). Раздражающие и «активный» отводящий электроды помещались на поверхность супрасильвиевой извилины; расстояние между ними составляло 1—2,5 мм; отводили серебряным пуговчатым электродом диаметром торца 0,5 мм. «Индифферентный» электрод в виде серебряной пластины помещался под кожей, в область отсеченных шейных мышц. Для раздражения служили биполярные электроды диаметром 0,1 мм с межполюсным расстоянием 0,2 мм. Продолжительность стимулов была 0,05 мс, интенсивность их — околопороговая для вызова ДП. Один раз в 30 с вызывались одиночные или парные (с интервалом 80 мс) ДП; затем через те же электроды производилось тетаническое раздражение — 50 с⁻¹ в течение 20 с, после чего наносились пробные — одиночные или парные — стимулы (подробно методика описана в [1]). Для усиления потенциалов использовался усилитель переменного тока с постоянной времени 2,2 с; регистрация велась на катодном осциллографе. Использовался 5 мМ раствор ZnCl₂, который приготавливался на физиологическом растворе и апплицировался в область отводящего электрода путем накладывания на кору пропитанных вышеуказанным раствором ватных шариков в течение около 1 мин.

Для большей наглядности при экспериментировании старались фоном брать препарат, где по какой-либо причине отсутствовала или была слабо выражена потенциация ДП. Как видно из рис. 1, А, тетаническое раздражение не вызвало потенциации ДП, а вызвало только слабую (на 10%), начальную кратковременную (до 3 мин) посттетаническую депрессию без дальнейшей потенциации. Затем отравили кору 5 мМ раствором ZnCl₂, что вызвало усиление ДП. Спустя некото-



рое время, когда усиленные от воздействия цинка ДП начинают проявлять тенденцию возвращения к фоновой величине, тетаническое раздражение коры вызвало потенциацию ДП с первых минут без начальной фазы депрессии (рис. 1, Б). Потенциация была дли-

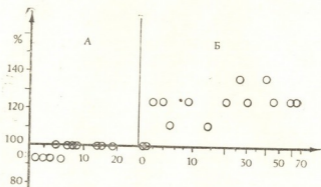


Рис. 1

тельной, на 70-й мин еще не наблюдалось даже тенденции к уменьшению амплитуды ДП. В опытах, когда тетанизация коры вызывает только глубокую и длительную (больше 60 мин) депрессию, повторная тетанизация уже на фоне аппликации $ZnCl_2$ вызывает потенциацию ДП с первых минут после тетанизации. В некоторых случаях, при отсутствии потенциации в безцинковой среде, на фоне отравления ионами цинка потенциация ДП после тетанизации достигает больших величин. Например, тетанизация не вызвала потенциации ДП, а на фоне

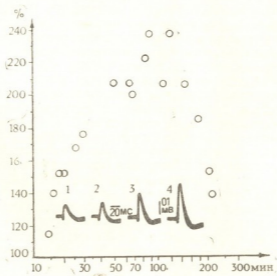


Рис. 2

отравления ионами цинка достигла 140% и длилась дольше 4 часов (рис. 2). В случае, когда за тетаническим раздражением следовала хорошо выраженная длительная и сильная (на 100%) потенциация (рис. 3, А), аппликация ионов цинка на этом фоне вызвала также сильный рост амплитуды ДП (рис. 3, Б). Надо отметить,

что опыт, показанный на рис. 3, Б, является непосредственным продолжением опыта, показанного на рис. 3, А; однако малая фон-амплитуда ДП на рис. 3, Б вызвана нашим вмешательством — уменьшением вольтажа раздражения (см. в подписях к рисунку) — для обеспечения неискаженной регистрации усиленного потенциала. Как видно из рисунка, сразу с 1-й мин после аппликации амплитуда ДП выросла на 57%, затем она продолжала расти, на 8-й мин достигла 100% увеличения и, только когда увеличенные от $ZnCl_2$ ДП начали ослабевать (усилены на 71%), тетаническое раздражение коры вызвало вновь сильную (увеличение на 50%) потенциацию ДП (рис. 3, В), ко-

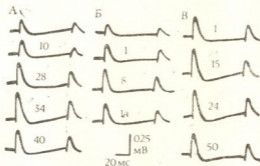


Рис. 3

торая наступила уже сразу, с 1-й мин (ср. с рис. 3, А) после прекращения тетанического раздражения. Таким образом, аппликация 5 мМ раствора $ZnCl_2$ облегчает потенциацию ДП в коре мозга. Когда потенциация по каким-либо причинам отсутствует, аппликация $ZnCl_2$ может способствовать ее выявлению.

Считается, что необходимым условием для вызова и сохранения длительной потенциации является в действие процесса фосфорилирования белков [8—13]. По данным литературы, одним из пусковых механизмов для фосфорилирования белков служит активирование протеинкиназы С [13—18]. Известно, что длительная потенциация чувствительна к ингибиторам протеинкиназы С [16], сфингозин, конкурент активатора протеинкиназы С, блокирует длительную потенциацию [13], а форболовый эфир, активатор протеинкиназы С, может развить длительную потенциацию [14]. Эти наблюдения указывают на вероятность того, что в мозге млекопитающих протеинкиназа С играет важную роль в контроле выброса нейротрансмиттера и может включаться в процесс генерации длительной потенциации. Таким образом, условия, которые будут способствовать активированию протеинкиназы С, должны облегчить генерацию и долгое сохранение длительной потенциации. Наличие высокой концентрации ионов цинка в переднем мозге млекопитающих [19, 20] свидетельствует о его значительной физиологической функции. Нахождение ионов цинка в сферических везикулах синаптических бутонов, имеющих асимметрические контакты, главным образом на шипиках дендритов [19, 21] и дендритных ответвлениях [19], говорит о его связи с возбуждающим нейромедиатором и возможной роли в синаптической нейротрансмиссии. Он может также оказывать специфическое нейромодулирующее действие на синаптическую передачу [22—24]. По последним данным, вторым фокусом воздействия для ионов цинка является включение его в цикл биохимических реакций протеинкиназы С [17, 18, 25], в частности, в физиологических условиях ионы цинка потенцируют Са-вызванную транслокацию протеинкиназы С из цитозола к мембране нервной клетки [18], что должно иметь огромное значение, как указывалось выше, для сохранения длитель-



ной потенциации — пластического изменения в синаптической миссии [13—17]. При высокой концентрации ионов цинка не исключается и его непосредственное участие в транслокации протеинкиназы С [17, 18]. Известно, что выделение ионов цинка из пресинаптических терминалей усиливается при электрической стимуляции нерва [22, 26], особенно при высокой частоте стимуляции [17]. Таким образом, в наших экспериментах ионы цинка могут не только активировать вызванный тетанизацией вход ионов кальция и последующую транслокацию протеинкиназы С, но также непосредственно сами участвовать в транслокации и связывании протеинкиназы С с мембраной и тем самым усиливать длительную потенцию.

Академия наук Грузии
Институт физиологии
им. И. С. Бериташвили

(Поступило 14.7.1992)

აღმნიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

რ. კაშაკაშვილი

თუთის იონების გავლენა თავის ტვინის ძირითად დენდრიტული პოტენციალების ხანგრძლივ პოტენციალიზაციაზე

რეზიუმე

მწვავე ცდებში კატებზე, ღრმა ნემბუტალის ნარკოზის პირობებში შევისწავლეთ თუთის იონების გავლენა თავის ტვინის დენდრიტული პოტენციალების ხანგრძლივ პოტენციალიზაციაზე. აღმოჩნდა, რომ 5 mM ZnCl₂ ხსნარი აძლიერებს და ახანგრძლივებს ამ პოტენციალიზაციას, ზოლო თუ ეს ფენომენი რაიმე მიზეზით შენიღბულია, აღნიშნული იონები იწვევს მის გამოვლენას. გამოთქმულია მოსაზრება თუთის იონების შესაძლო როლის შესახებ ხანგრძლივი პოტენციალიზაციის წარმოშობაში.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

R. KASHAKASHVILI

THE INFLUENCE OF ZINC IONS ON THE LONG-LASTING POTENTIATION OF THE DENDRITIC POTENTIAL OF THE CEREBRAL CORTEX

Summary

In acute experiments on cats under deep nembutal anaesthesia the influence of zinc ions on the long-lasting potentiation of the dendritic potential of the cerebral cortex has been studied. It has been found that 5 mM solution of ZnCl₂ increases and prolongs this potentiation; but in case of disappearing of this phenomenon the mentioned ions cause its appearance. The possible role of zinc ions in the origin of long-lasting potentiation is supposed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES


 საქართველოს
 მეცნიერებათა
 აკადემია

1. А. И. Ройтбак, Р. П. Кашакашвили, Т. Ш. Лабахуа. Сб. «Современные проблемы деятельности и строения ЦНС», IV (XVII). Тбилиси, 1976., 107.
2. Р. П. Кашакашвили. Сообщения АН ГССР, 112, № 2, 1983, 397.
3. Р. П. Кашакашвили. Сообщения АН ГССР, 114, № 2, 1984, 385.
4. А. И. Ройтбак, Р. П. Кашакашвили, И. К. Гогодзе, К. В. Кутхашвили. Физиол. ж. СССР, 70, № 8, 1984, 1108.
5. Р. П. Кашакашвили, Симп. «Функции нейроглии». Тез. докл., 1989, 25.
6. Р. П. Кашакашвили. Изв. АН Грузии, сер. биол., 17, № 1, 1991, 12.
7. Р. П. Кашакашвили, К. В. Бугианишвили. Сообщения АН ГССР, 132, № 3, 1988, 629.
8. J. C. Eccles. *Neuroscience*, 10, 1983, 1071.
9. G. Lynch, *et al.* *Nature*, 305, 1983, 719.
10. P. K. Stanton, J. M. J. Sarvey. *Neurosci.* 4, 1984, 3080.
11. M. Krug, B. Lössner, T. Ott. *Brain Res. Bul.*, 13, 1984, 39.
12. U. Frey, *et al.* *Brain Res.*, 452, 1988, 57.
13. R. Malinow, *et al.* *Nature*, 335, 1988, 820.
14. R. C. Malenka, *et al.* *Nature*, 321, 1986, 175.
15. R. F. Akers, *et al.* *Science*, 231, 1986, 587.
16. J. A. Kaufer, *Nature*, 334, № 6179, 1988, 250.
17. J. H. Weiss, *et al.* *Nature*, 338, № 6212, 1989, 212.
18. A. Baba, *et al.* *Brain Res.*, 557, № 1/2, 1991, 103.
19. J. Perez-Clausell, G. Danscher. *Brain Res.* 337, 1985, 91.
20. J. R. Blair-West, *et al.* *Brain Res.*, 507, 1990, 6.
21. J. Perez-Clausell, G. Danscher. *Brain Res.* 362, 1986, 358.
22. S. Y. Assaf, S. H. Chung. *Nature*, 308, 1984, 734.
23. J. T. Slevin, E. J. Kasarskis. *Brain Res.* 334, 1985, 281.
24. S. Peters *et al.* *Science*, 236, 1987, 589.
25. K. Murakami *et al.* *J. Biol. Chem.* 262, 1987, 13902.
26. L. Aniksztejn *et al.* *Brain Res.* 404, 1987, 58.

Э. Г. ЧИТАНАВА, Н. Н. НУЦУБИДЗЕ (член-корреспондент АН Грузии)

ЗАВИСИМОСТЬ АЗОТФИКСАЦИИ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК AZOTOBACTER VINELANDII ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И pH СРЕДЫ

Температура и pH среды играют важнейшую роль в азотфиксации свободных клеток *Azotobacter vinelandii*, так как они являются типичными мезофилами и для успешной жизнедеятельности последних требуется нейтральная реакция среды.

Возник вопрос о том, как действует изменение температуры и pH среды на жизнедеятельность, а вернее, на азотфиксацию иммобилизованных в Са-альгинатном геле клеток *Azotobacter vinelandii*.

Методика выращивания клеток азотобактера и включения в Са-альгинатный гель описана в ранее опубликованных статьях [1, 2].

С целью выяснения степени влияния температуры на азотфиксацию иммобилизованных клеток азотобактера гели с включенными в них клетками инкубировали при различных температурах в течение 1 часа в жидкой среде Берка.

На рис. 1 представлены данные, полученные в результате опытов. Максимальная нитрогеназная активность у свободной суспензии культуры азотобактера прослеживается при температуре 29°C, а у иммобилизованной культуры — при 37°C.

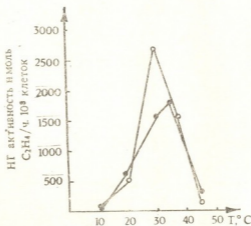


Рис. 2

Надо отметить, что уменьшение или увеличение температуры относительно оптимума приводило к резкому снижению азотфиксации у свободной культуры и не очень значительному падению у иммобилизованной культуры.

Во время работы по изучению влияния температуры на азотфиксацию свободных и иммобилизованных клеток азотобактера констатируется интересный факт: если свободные и иммобилизованные клетки по истечении 24 часов хранения при температуре 3—4°C инкубировать в свежеприготовленной среде Берка в течение 18 часов, азотфиксиру-

ющая активность иммобилизованных клеток возрастает почти в 4 раза по сравнению со свободными клетками и в 3 раза по сравнению со свежими иммобилизованными клетками (см. табл. 1).

Таблица 1

Влияние прединкубации при низкой температуре на азотфиксирующую активность иммобилизованных и свободных клеток азотобактера

Температура	Нитрогеназная активность свободных и иммобилизованных в Са-альгинатном геле клеток азотобактера	
	Суспензия клеток	Иммобилизованные клетки
37°С	1996 ± 13	4251 ± 64
29°С	1621 ± 15	3395 ± 21

Суммируя данные, полученные при этих экспериментах, мы пришли к заключению, что гелевый каркас как бы предохраняет клетки от действия изменения температуры во внешней среде: превышение нитрогеназной активности при 18-часовой инкубации в свежей питательной среде после хранения при низких температурах, по нашему мнению, обусловлено усиленным размножением клеток (в расчете на 1 г носителя). При этом происходит синхронизация культуры, которая положительно действует на степень нитрогеназной активности.

Для изучения влияния рН среды на азотфиксирующую активность иммобилизованных клеток мы брали среду Берка с разными значениями рН (от 5 до 9) и наблюдали за активностью азотфиксации.

Процесс иммобилизации азотобактера в Са-альгинатном геле оказывает существенное влияние на зависимость азотфиксирующей активности от рН. У свободной культуры рН-оптимум 7,0 и он ярко выражен. В отличие от нее, иммобилизованная культура как бы превращается в рН-стабильную с оптимумом в области 7,0—8,0 (см. рис. 2).

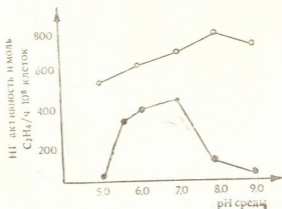


Рис. 2

Сам гель обладает буферными свойствами и в щелочных растворах способствует снижению рН среды на единицу (см. табл. 2).

С учетом вышесказанного, вероятнее всего, что оптимум рН для клеток азотобактера, иммобилизованных на Са-альгинате, не изменяется.



В литературе имеются данные, которые показывают, что величина pH на границе раздела адсорбента и жидкости отличается от pH остального раствора [3—5].

Таблица 2
Изменение pH среды под действием Са-альгинатного геля

Значение pH среды	
до контакта с гелем	после 39-минутного контакта с гелем
5,0	5,0
6,0	6,0
7,0	6,0
8,0	7,0
9,0	7,8

На границе раздела отрицательно заряженного адсорбента и жидкости pH может быть на 0,5—2,0 единицы ниже, чем в остальном растворе, что, естественно, влияет на активность адсорбированных клеток [6, 1].

Хатори и Фурусакэ [7] изучили активность клеток *E. coli* и *Az. vinelandii*, адсорбированных на анионите ДАУЭКС-1, и установили, что оптимальное значение pH для адсорбированных клеток было смещено в щелочную сторону.

Эти и наши данные показывают, что pH среды, оптимальный для катализа, в случае иммобилизованных клеток меняется и это часто обусловлено влиянием адсорбента на среду.

Академия наук Грузии
Институт биохимии растений

(Поступило 13.5.1992)

ბიომიზის

ე. ჰიტანავა, ნ. ნუცუბიძე (საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

იმობილიზებული AZOTOBACTER VINELANDII-ს აზოტფიქსაციის დამოკიდებულება ტემპერატურისა და არის pH-ისაგან

რეზიუმე

ნაშრომში ნაჩვენებია, რომ იმობილიზაციის პროცესი აზოტობაქტერიის უჯრედებს უფრო მედევს ხდის გარემო არის ცვლილებებისადმი. კერძოდ, გაფართოვდა მისი კატალიზური აქტივობის ტემპერატურული და pH ფარგლები. შესაბამისად შეიცვალა მათი ოპტიმალური მნიშვნელობები ($t=37^{\circ}\text{C}$ ნაცვლად 29°C -ისა და $\text{pH}=8,0$ ნაცვლად $7,0$ -ისა).

E. CHITANOVA, N. NUTSUBIDZE

DEPENDENCE OF IMMOBILIZED AZOTOBACTER VINELANDII
 NITROGEN FIXATION ON TEMPERATURE AND MEDIUM pH

Summary

It has been shown that immobilization process makes azotobacter cells more stable towards the changes of environment. In particular, the temperature and pH regions of its catabolitic activity become wider. Their optimal values have been changed respectively (t—37° C instead of 29° C, and pH 8,0 instead of 7,0).

ՋՈՒՅՆԱԳՐՈՒՄ — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Г. Читанова, Н. Н. Нуцубидзе. Сообщения АН ГССР, 117, № 2, 1985, 405—407.
2. Э. Г. Читанова, О. В. Абашидзе, Н. Н. Нуцубидзе. Сообщения АН ГССР, 124, № 3, 1986, 601—604.
3. А. Мак-Ларен, К. Бебкон. Структурные компоненты клетки. М., 1962.
4. R. D. Harter. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 1967, v. 31, № 1, p. 30—33.
5. G. W. Bailey, *et al.* Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 1968, v. 32, № 2, p. 222—225.
6. Л. Л. Великанов, Д. Г. Звягинцев. Почвоведение, № 1, 1961, 75—79.
7. T. Hattori, C. Furusaka. J. Biochem (Lap). 1961, v. 50, № 4, p. 312—315.



ბ. ზამბახიძე, მ. ჩიჩუა, მ. ანთელავა, ნ. სულიკაშვილი

ვაშლის ნაწენხის ნეიტრალური ლიპიდების ფრაქცია

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ნუცუბიძემ 17.6.1992)

მეორეული მცენარეული ნედლეულიდან ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნაერთთა გამოყოფისა და შემდგომში მათი სხვადასხვა დანიშნულებისათვის გამოყენების მიზნით გრძელდება ვაშლის ნაწენხის ნეიტრალური ლიპიდების ფრაქციის შესწავლა თავისუფალი და ეთერიფიცირებული სტერინების შემცველობაზე. როგორც წინა ნაშრომში ვიუწყებოდით [1], ვაშლის ნაწენხის ნეიტრალური ლიპიდების ფრაქციიდან გამოიყო სტერინების ჯამური პრეპარატი, რომელიც აერთიანებდა როგორც თავისუფალ, ასევე ეთერიფიცირებულ სტერინებს. ზემოაღნიშნული ჯამური პრეპარატი შესწავლილი იყო თვისობრივად და რაოდენობრივად. ამჟამად ჩვენს მიზანს შეადგენდა თავისუფალი, ეთერიფიცირებული სტერინებისა და ცხიმოვანი მჟავების ფრაქციების მიღება და მათი რაოდენობრივი და თვისობრივი შესწავლა.

ვაშლის ნაწენხის საანალიზო ნიმუში, აღებული კარაღეთის საკონსერვო ქარხნიდან, დავიყვანეთ მუდმივ წონამდე საშრობ კარადაში 50°C-ზე, გამოვწვლილეთ ნ. ჰექსანით 4-ჯერ, წყლის აბაზანაზე, უკუმაცივრით.

ექსტრაქტის თვისობრივი ანალიზი ჩავატარეთ თხელშრეული ქრომატოგრაფიული ანალიზის მეშვეობით (სილიკაგელი L 5/40 μ ფირმა Chemapel), გამხსნელთა სისტემად გამოვიყენეთ ჰექსანის, დიეთილეთერისა და ძმარმჟავას ნარევი (80:25:0,5), გამაჰლავებელი რეაქტივები: 25%-იანი ფოსფომოლიბდენმჟავა 95%-იან ეთანოლში და ლიბერმან — ბურხარდის რეაქტივი [2], ავთენტიკურ ნიმუშებად გამოყენებული იყო ფირმა „SERVA“-ს ქოლესტერინი, სიტოსტერინი და ქოლესტერინპალმიტატი.

ლიპიდური ფრაქციიდან თავისუფალი სტერინების გამოყოფა განხორციელდა დიგიტონინით დალექვის მეთოდით [3]. სტერილიზაციის მიზნით გამოიყენებოდა ფილტრატი გამოვწვლილეთ ჰექსანით 4-ჯერ. ჰექსანიანი ფრაქციები, რომლებიც შეიცავდა ეთერიფიცირებულ სტერინებს, შეერთდა და გადაიდენა მშრალ ნაშთამდე. ეთერული ბმის გახლეჩის მიზნით ჩავატარეთ ამ ფრაქციის ტუტე ჰიდროლიზი 15%-იანი KOH-ით მეთანოლში, საათნახევრის განმავლობაში წყლის აბაზანაზე, უკუმაცივრით. ჰიდროლიზიდან გაუსაპნავი ფრაქცია გამოვწვლილეთ დიეთილეთერით 4-ჯერ. ეთერიანი ფრაქციები შევაერთეთ, გავრეცხეთ წყლით ნეიტრალურ რეაქტივამდე, გავაუწყლოეთ Na₂SO₄-ით და შემდეგ გადავდენეთ მშრალ ნაშთამდე, საიდანაც სტერინები დაილექა კვლავ დიგიტონინის მეთოდით. მიღებული სტერილიზაციის მიზნით დავხლიჩეთ დიმეთილსულფოქსიდი და სტერინები გამოვწვლილეთ ჰექსანით. ჰექსანიანი ექსტრაქტები გადავდენეთ მშრალ ნაშთამდე, მიღებული თავისუფალი და ეთერიფიცირებული სტერინების ჯამური პრეპარატების რაოდენობრივი ანალიზი ჩავატარეთ სპექტროფოტომეტრული მეთოდის გამოყენებით, რომელიც დამყარებულია ლიბერმან—ბურხარდის რეაქტივის და სტერინების ფერად რეაქციაზე ($\lambda = 675$ ნმ), [4].



ჰიდროლიზატის გასაბნადი ფრაქცია შევამკავეთ pH-1-მდე HCl-ით, რის შემდეგ გამოვწვლილეთ დიეთილეთერით 4-ჯერ, წყლით ნეიტრალურ რეაქციაში, გავაუწყლოეთ Na_2SO_4 -ით და ავორთქლეთ. მიღებული ცხიმოვანი მკავეების ფრაქცია მეთილირების შემდეგ [5] გავანალიზეთ აირ-თხევადურ ქრომატოგრაფზე.

სტერინების ჯამური პრეპარატების შემადგენლობა დადგინდა აირ-თხევადური ქრომატოგრაფიით „Chrom-41“-ის მეშვეობით. მინის სვეტი (1800×4 მმ) შევავსეთ უძრავი ფაზით Chezasorb AW (0,200—0,360 მმ), რომელიც გაქვნილი იყო 3%-იანი SE-30-ით. მინის სვეტის ტემპერატურა იყო 260°C, აირმატარებელი — ჰელიუმი (სიჩქარე 35 მლ/წთ). სტერინული კომპონენტების იდენტიფიცირება მოხდა ავთენტიკურ ნიმუშებთან, მათთვის დამახასიათებელი შეკავეების დროის და აგრეთვე ადრე გამოქვეყნებულ მონაცემებთან შედარებით [6]. ცალკეული სტერინების პროცენტული თანაფარდობა საკვლევი პრეპარატებში განესაზღვრეთ მათი პიკების ფართობების გამოთვლის გზით [7]. ცხიმოვანი მკავეების მეთილეთერების ანალიზი ჩავატარეთ ქრომატოგრაფიით „Chrom-41“-ზე, სვეტი შევსებული იყო 17%-იანი PEGS-ით (პოლიეთილენგლიკოლსუქცინატი) Chromosorb W-ზე. სვეტის ტემპერატურა იყო 240°C, აირმატარებელი — ჰელიუმი (სიჩქარე 60 მლ/წთ).

ვაშლის ნაწნეხის ნეიტრალური ლიბიდების ფრაქციის თხელშრეულმა ქრომატოგრაფიულმა ანალიზმა დაადასტურა, რომ ის შეიცავს თავისუფალ და ეთერიფიცირებულ სტერინებს, რომელთა რაოდენობა ვაშლის ნაწნეხში მასალის მშრალი წონის 0,060 და 0,032%-ია შესაბამისად. (ცხრილი 1) თა-

ცხრილი 1

სტერინების და ცხიმოვანი მკავეების რაოდენობა ვაშლის ნაწნეხის ნეიტრალური ლიბიდების ფრაქციაში (მშრალი მასალის წონის %)

საკვლევი ობიექტი	თავისუფალი სტერინები	ეთერიფიცირებული სტერინები	ცხიმოვანი მკავეები
ვაშლის ნაწნეხის ნეიტრალური ლიბიდების ფრაქცია	0,050	0,032	4,600

ვისუფალი და ეთერიფიცირებული სტერინების ჯამური პრეპარატების აირ-თხევადური ქრომატოგრაფიული ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ მათი შემადგენლობა იდენტურია და ძირითადად წარმოდგენილია სიტოსტერინით, ქოლესტერინით და კამპესტერინით (ცხრილი 2). გამოთვლილია სტერინული კომპონენტების %-ული შემცველობა ჯამურ პრეპარატებში, რის თანახმადაც სიტოსტერინი წარმოადგენს მთავარ სტერინს (ცხრილი 2), ხოლო ორი დანარჩენი მინორული სტერინებია. სიტოსტერინის მაღალი %-ული შემცველობა (80—88%) მოცემულ პრეპარატებში ერთხელ კიდევ ადასტურებს მათი გამოყენების მიზანშეწონილობას მედიცინის სფეროში, როგორც ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკისათვის [8], ასევე სტეროიდული ჰორმონების სინთეზისათვის [9].

განსაკუთრებით ყურადღებას იმსახურებს ვაშლის ნაწნეხის ნეიტრალური ლიბიდების გასაბნადი ფრაქციიდან გამოყოფილი ცხიმოვანი მკავეების ჯამური პრეპარატი, რომლის მაღალი გამოსავლის გამო (მასალის მშრალი წონის 4%) პერსპექტიულად გვესახება მისი გამოყენება როგორც პარფიუმერიის,



ვაშლის ნაწნების ლიპიდური ფრაქციიდან გამოყოფილი სტერინების და ცხიმოვანი მჟავების აირ-თხევადური ქრომატოგრაფიული ანალიზი

სტერინები	მ ⁶ -ტული თანფარდობა ჯამურ პრეპარატში		ცხიმოვანი მჟავები	მ ⁶ -ული თა- ნაფარდობა ჯამურ პრეპა- რატში
	თავისუფალი სტერინები	ეთერიფიცირებულ სტერინები		
ქოლესტერინი	11,0	14,0	C ₁₂ :0 *	5,7
კამპესტერინი	კვალი	4,6	C ₁₄ :0	5,7
სიტოსტერინი	88,8	81,0	C ₁₆ :0	66,6
			C ₁₇ :1	4,5
			C ₁₇ :0	4,5
			C ₁₈ :1	13,0

* პირველი ციფრი—ნახშირბადატომთა რიცხვი, მეორე—უჯერ კავშირთა რიცხვი.

ასევე მედიცინის სფეროშიც. ცხიმოვანი მჟავების აირ-თხევადური ქრომატოგრაფიული ანალიზის მიხედვით (ცხრილი 1), იგი შედგება ძირითადად ნაჭერი მჟავების რიგისაგან, არის აგრეთვე ორი უჯერი მჟავა (C₁₇:1/C₁₈:1). შთავარის ცხიმოვანი მჟავა, რომლის რაოდენობა ჯამურ პრეპარატში 66%-ია — კაპრინის მჟავაა. საპნის წარმოებაში განსაკუთრებით ფასობს შედარებით დაბალი რიგის ნაჭერი ცხიმოვანი მჟავები (მირისტინ-, ლაურინმჟავები) [10], ვაშლის ნეიტრალური ლიპიდების ფრაქციის ცხიმოვანი მჟავების კომპლექსი ძირითადად დაბალი რიგის ნაჭერი მჟავას — კაპრინმჟავასაგან შედგება, რომელიც შესაძლოა, მსგავსად ზემოხსენებული ორი მჟავასი, ასევე კარგი ნედლეული აღმოჩნდეს აღნიშნული მიზნებისათვის.

ამრიგად, ვაშლის ნაწნებიდან მიღებული ნეიტრალური ლიპიდების ფრაქცია რთული შემადგენლობისაა და შეიცავს ბიოლოგიურად აქტიურ ნაერთთა კომპლექსს, რის გამოც შესაძლებელია მისი წარმატებით გამოყენება როგორც მედიცინაში, ასევე, პარაფარმაციის სფეროშიც.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი

საქართველოს თერმულ დაზიანებათა
სამეცნიერო პრაქტიკული ცენტრი
(დამწვრობის ცენტრი)

(შემოვიდა 25.6.1992)

БИОХИМИЯ

Н. Е. ЗАМБАХИДЗЕ, М. Д. ЧИЧУА, М. В. АНТЕЛАВА, Н. Ш. СУЛИКАШВИЛИ

ФРАКЦИЯ НЕЙТРАЛЬНЫХ ЛИПИДОВ ИЗ ЯБЛОЧНЫХ ОТЖИМОК

Резюме

Исследованы и выделены суммарные препараты свободных и этерифицированных стеринов, а также сложных кислот из фракции нейтральных липидов яблочных отжимков. Установлено, что стериновые препараты в основном состоят из ситостерина, кампестерина и холестерина. В составе сложных кислот найдено 6 кислот, где превалиру-



от насыщенные кислоты. Главной кислотой является карпионовая (66,6% в смеси).

BIOCHEMISTRY

N. ZAMBAKHIDZE, M. CHICHUA, M. ANTHELAVA, N. SULIKASHVILI

NEUTRAL LIPID FRACTION FROM APPLE SQUEEZES

Summary

Total preparations of free and esteryfied sterols and complex fatty acids, as well neutral fractions of lipids of apple squeezes have been investigated. It was found out that sterol preparations mainly consist of sitosterol and cholesterol. Six acids have been detected in complex acids, saturated acids prevail over them. The main acid is capric acid (66,6% in the mixture).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ბ. ზამბახიძე, ა. კაკარავა, ა. შალაშვილი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 139, № 2 1990.
2. B. P. Lisboa. Methods in enzymology, steroid and terpen ids. vol. XV, 1969.
3. C. Grunvald. Plant Physiol., vol. 45, № 6, 1970.
4. P. S. Cowley *et al.* Plant med., vol. 19, № 3, 1971.
5. G. Lepage, C. Roy. J. Lipid Res., vol. 27, № 1, 1986.

З. А. ЯКОБАШВИЛИ, Е. В. МЕТАКОВСКИЙ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПАСНЫХ БЕЛКОВ ЗЕРНА У ПШЕНИЦЫ TRITICUM MACHA DEK. ET MEN.

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Беридзе 23.6.1992)

В последние годы одним из изучаемых признаков пшеницы все чаще является электрофоретический (ЭФ) спектр белков и ферментов, особенно высокополиморфных белков зерна — глиадина и высокомолекулярного (ВМ) глютеина. Установлено, что биосинтез глиадина в мягкой пшенице *T. aestivum* контролируется шестью глиадинокодирующими основными локусами, расположенными на коротких плечах хромосом 1-й и 6-й гомеологических групп, а биосинтез субъединиц ВМ глютеина — тремя локусами, локализованными на длинных плечах хромосом 1-й гомеологической группы [1]. Каждый из этих локусов кодирует синтез нескольких компонентов ЭФ спектра, которые наследуются сцепленно, единой группой — блоком. Для этих локусов характерен множественный аллелизм. Аллели (т. е. блоки) одного локуса различаются по числу и ЭФ подвижности компонентов, входящих в блок, по их молекулярной массе и другим свойствам [2—4].

У грузинской эндемичной пшеницы *T. macha* генетический контроль и наследование запасных белков не изучены. В наших ранних исследованиях путем сравнения ЭФ спектров запасных белков разных форм *T. macha* и сортов *T. aestivum* у пшеницы маха предположительно были выявлены группы компонентов запасных белков, идентичные блокам мягкой пшеницы [5, 6]. Однако еще предстояло доказать, что компоненты, составляющие предполагаемый блок у пшеницы маха, наследуются совместно, как и у мягкой пшеницы.

Для этой цели в настоящей работе проведен генетический анализ компонентного состава запасных белков у гибридов, полученных от скрещивания *T. macha* и *T. aestivum*.

Растительный материал *T. macha* (var. *subletshchumicum* и var. *ericzjanae*) и *T. aestivum* (сорт Безостая 1) любезно предоставлен проф. П. П. Наскидашвили из Аграрного университета Грузии. Гибридизация проводилась путем скрещивания «колос на колос».

Глиадин исследовался стандартным методом электрофореза (ЭФ) в полиакриламидном геле (ПААГ) в алюминиево-лактатном буфере (рН 3,1) [7]. При сравнении блоков компонентов глиадина *T. macha* и *T. aestivum* использовался каталог блоков мягкой пшеницы [3]. ВМ глютеин изучался методом ЭФ в ПААГе в присутствии ДДС-Na [8]. При сравнении блоков субъединиц ВМ глютеина *T. macha* и *T. aestivum* использовался каталог Пейна—Лоренса [4]. Для определения тесноты сцепления между генами применялись таблицы и формулы Алларда [9].

У *T. macha* var. *subletshchumicum* путем сравнения с сортами мягкой пшеницы предположительно выделены блоки компонентов глиадина GLD 1A3, 1B16, 1D3 (рис. 1). С целью выяснения характера наследования компонентов, составляющих эти блоки, исследовано 112 зерен F_2 от скрещивания *T. macha* var. *subletshchum* x *T. aestivum*, (сорт Бе-

зостая 1). Ранее в спектре Безостой 1 выявлены блоки компонентов глутенина, определена их принадлежность к определенным хромосомам (рис. 1).

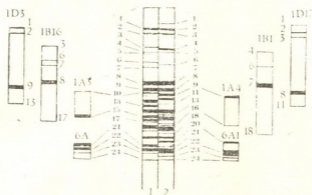


Рис. 1

Обнаружено, что компоненты ЭФ спектра маха (№ 10 и 15; № 3, 6 7, 8) и 17; № 1, 2, 9 и 13; № 21, 22, 23 и 24) составляют блоки: каждая из этих групп либо присутствует, либо отсутствует в спектре зерен F_2 в полном составе компонентов. Установлены аллельные отношения между блоками маха и Безостой 1 (рис. 1). Как видно из табл. 1, на-

Таблица 1

Число зерен F_2 , имеющих различные блоки компонентов глиадина в скрещивании пшениц маха x Безостая 1

Хромосома	Блок маха	Гетерозигота	Блок Безостой 1	$\chi^2(d.f. = 2)$ для расщепления 1:2:1	Вероятность (P) случайного отклонения от расщепления 1:2:1
1A	34	54	24	1,93	$P < 0,30$
6A	21	59	32	2,48	$P < 0,20$
1B	30	55	27	0,20	$P < 0,90$
1D	28	58	26	0,21	$P < 0,80$

блюдаемое расщепление зерен по трем классам (присутствие блока маха, присутствие обоих блоков, присутствие блока Безостой 1) для каждой пары блоков хорошо соответствует теоретически ожидаемому для пары кодоминантных признаков соотношению 1:2:1.

Полученные данные доказывают наличие у маха блоков GLD 1A3, 1B16, 1D3 и вероятность предварительного определения их хромосомной принадлежности. По глиадин-кодирующему локусу хромосомы 6A у маха идентифицирован блок компонентов глиадина, который не обнаружен у мягкой пшеницы.

У этой же формы маха в ЭФ спектре ВМ глутенина предположительно идентифицированы аллели GLU 1Bb, 1Dd (рис. 2). Известно, что у сорта Безостая 1 присутствуют аллели 1Bc и 1Dd. Таким образом, спектры ВМ глутенина маха и Безостой 1 содержат по четыре субъединицы и различаются только по молекулярной массе одной субъединицы (субъединица 3 на рис. 2). При анализе 84 зерен F_2



от скрещивания маха \times Безостая 1 обнаружены три фенотипических класса: присутствие субъединицы маха; присутствие обеих субъединиц, отличающихся у родительских форм; присутствие субъединицы Безостой 1. Соотношение числа зерен в этих классах составляет 17:42:25, что соответствует теоретически ожидаемому расщелению 1:2:1

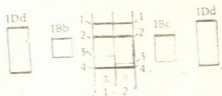


Рис. 2

($\chi^2 = 1,52$; $P > 0,30$). Следовательно гены, контролирующие синтез данных субъединиц, аллельны. Три остальные субъединицы, одинаковые у родительских форм, присутствуют у всех гибридных зерен. Поэтому можно считать доказанным наличие у маха аллелей 1Dd (как у Безостой 1) и 1Bb.

Компонент № 5 (рис. 1) в ЭФ спектре глина маха не входит ни в один из блоков. Он присутствует в 84 и отсутствует в 28 из 112 исследованных зерен, что соответствует расщелению 3:1 ($\chi^2 = 0$; $P > 0,99$). Ген, контролирующий синтез этого компонента, сцеплен с основным глиадин-кодирующим кластером хромосомы 1A, поскольку гипотеза о независимом их наследовании отклоняется (для расщеления 3:6:3:1:2:1 $\chi^2 = 33,62$; d. f. = 5; $P < 0,001$). Частота рекомбинации между этим геном и основным глиадин-кодирующим кластером хромосомы 1A составляет $0,24 \pm 0,05$.

Компонент № 4 в спектре пшеницы маха (рис. 1) тоже не входит в блоки и наследуется монофакториально ($\chi^2 = 2,33$; $P > 0,10$). Ген, контролирующий синтез этого компонента, сцеплен с основным локусом глина хромосомы 1B и рекомбинирует с ним с частотой $0,27 \pm 0,06$ (табл. 2). Выяснилось, что ген, кодирующий синтез компонента

Таблица 2

Сцепление гена, кодирующего синтез компонента № 4

ЭФ спектра глина маха, с генами основных локусов запасных белков хромосомы 1B

Фенотипический класс	Символ локусов		Наличие компонента № 4			
			на фоне блоков GLD		на фоне блоков GLU	
	GI _d	GI _u	÷	—	±	—
Блок маха	1B16	1Bb	21	2	16	1
Гетерозигота	1B16	1Bb	33	8	38	4
	1B1	1Bc				
Блок Безостой 1	1B1	1Bc	9	11	9	16
χ^2 для расщеления 3:6:3:1:2:1, d. f. = 5			13,62		33,71	
P			< 0,01		< 0,001	
Частота рекомбинации			$0,27 \pm 0,06$		$0,18 \pm 0,05$	



№ 4, сцеплен также с локусом ВМ глютеина хромосомы 1В и бинирует с ним с частотой $0,18 \pm 0,05$ (табл. 2).

Таким образом, основные локусы глиаина и ВМ глютеина маха аллельны аналогичным локусам мягкой пшеницы, картированным на хромосоме 1В. Следовательно, у маха, как и у мягкой пшеницы, основной локус глиаина находится на коротком плече хромосомы 1В, а глютеин-кодирующий локус — на длинном плече. Расчеты показали, что основной локус глиаина 1В и локус ВМ глютеина 1В у маха не сцеплены (для расщепления $1:2:1:2:4:2:1:2:1$ $\chi^2=8,29$; $d.f=8$; $P>0,30$), что соответствует данным, ранее полученным на мягкой пшенице.

Ген, кодирующий синтез компонента № 4, у маха сцеплен с обоими локусами запасных белков и, следовательно, должен находиться между основным локусом глиаина и локусом ВМ глютеина (рис. 3). Аналогичный ген картирован в том же районе хромосомы 1В мягкой пшеницы [11]. Как видно на рис. 3, обнаружена большая гомология хромосом 1В у пшеницы маха и мягкой пшеницы.

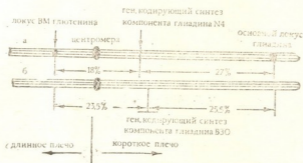


Рис. 3

Проведен также генетический анализ компонентного состава глиаина в комбинации *T. macha* var. *ericzjanae* × Безостая 1. У этой формы маха предварительно идентифицированы блоки глиаина GLD 1A19, 1B16, 1D3, 6A20. Анализ 125 зерен F_2 от этого скрещивания позволил установить аллельность глиаин-кодирующих локусов у маха и мягкой пшеницы по хромосомам 1А, 1В и 6А и подтвердил наличие у маха соответствующих блоков.

У этой формы маха один из компонентов в ω -зоне спектра глиаина также наследуется монофакториально (присутствует в 88 зернах, отсутствует в 37 зернах, для расщепления $3:1$ $\chi^2=1,41$; $P>0,20$) и не входит ни в один из блоков. Ген, контролирующий синтез этого компонента, сцеплен с основным глиаин-кодирующим кластером хромосомы 1А (для расщепления $3:6:3:1:2:1$ $\chi^2=46,83$; $P<0,001$). Частота рекомбинации между ними составляет $0,20 \pm 0,04$.

Следовательно, у *T. macha* var. *ericzjanae* так же, как и у *T. macha* var. *subletshchicum*, на хромосоме 1А имеется ген глиаина, удаленный от основного глиаин-кодирующего кластера.

ზ. იაკობაშვილი, ე. მეტაკოვსკი

ხორბლის TRITICUM MACHA DEK. ET MEN.

სარეზერვო ცილების შესწავლა

რეზიუმე

გენეტიკური ანალიზის საშუალებით, რომელიც ჩატარდა ელექტროფორეზული გამოკვლევების დახმარებით, დამტკიცებულია *T. macha*-ში სარეზერვო ცილების — გლიადინისა და მაღალმოლეკულური წონის გლუტენინის ზოგიერთი ალელის იდენტირობა *T. aestivum*-ის შესაბამის ალელებთან. აგრეთვე დამტკიცდა *T. macha*-ში და *T. aestivum*-ში Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Glu-B1, Glu-D1 ლოკუსების ალელურობა.

ხორბალ მახას ორი სახესხვაობის 1A ქრომოსომაზე იდენტიფიცირებულია გლიადინის — მაკოდირებელი გენი, რომელიც გლიადინის ძირითად ლოკუსთან რეკომბინირებს შესაბამისად $0,24 \pm 0,05$ და $0,20 \pm 0,04$ სიხშირით. *T. macha* var. *subletshchumicum*-ის 1B ქრომოსომაზე ლოკალიზებულია გლიადინის გენი, რომელიც რეკომბინირებს გლიადინის ძირითად ლოკუსთან $0,27 \pm 0,06$ სიხშირით და მაღალმოლეკულური წონის გლუტენინის ლოკუსთან $0,18 \pm 0,05$ სიხშირით. ამ მონაცემების საშუალებით დასტურდება *T. macha*-ს და *T. aestivum*-ის 1B ქრომოსომის ჰომოლოგიურობა.

BIOCHEMISTRY

Z. IAKOBASHVILI, E. METAKOVSKY

A STUDY OF STORAGE PROTEINS IN *TRITICUM MACHA DEK.* et *MEN.*

Summary

By the genetic analysis carried out with the help of electrophoretic investigations, the identity of some gliadin and HMW glutenin alleles in *T. macha* with *T. aestivum* corresponding alleles was proved. The allelity of Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Gli-B1 and Gli-D1 loci in *T. macha* and *T. aestivum* was also proved.

On the 1A chromosome of two varieties of wheat *macha gliadin*-coding gene is identified which recombines with the main gliadin-coding locus accordingly with frequencies $0,2400,05$ and $0,20 \pm 0,04$.

On the 1B chromosome of *T. macha* var *subletshchumicum* the gliadin-coding gene is mapped, which recombines with the main gliadin-coding locus with frequency $0,27 \pm 0,06$ and with HMW glutenin-coding locus with frequency $0,18 \pm 0,05$. By these data the homology of 1B chromosome of *T. macha* and *T. aestivum* is confirmed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

საქართველოს
საბჭოთაო სკოლა

1. P. I. Рауне, *et al.* Phil. Trans. Royal Soc. Lond., v. 304, № 1120, 1984.
2. А. А. Созинов. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. М., 1985.
3. E. V. Metakovsky, *et al.* Theor. Appl. Genet., v. 67, № 6, 1984.
4. P. I. Рауне, J. G. Lawrence. Cereal Res. Com., v. 11, № 1, 1983.
5. E. V. Metakovsky, *et al.* Cereal Res. Com., v. 16, № 1, 2, 1988.
6. З. А. Якобашвили, П. П. Наскидашвили. Сообщения АН ГССР, 130, № 2, 1988.
7. W. Bushuk, R. R. Zillman. Canad. J. Plant Sci., v. 58, № 2, 1978.
8. U. K. Laemmli. Nature, v. 227, № 15, 1970.
9. R. W. Allard. Hilgardia, v. 27, № 10, 1956.
10. E. В. Метаковский, А. Ю. Новосельская, А. А. Созинов. Генетика, 21, 3, 1985.
11. G. Galili, M. Feldman. Mol. Gen. Genet., v. 193, № 2, 1984.

მ. აბაშიძე, ბ. ფრუიძე, კ. ბურილიძე

ჩაის ფოთლიდან β -გლუკოზიდაზის გამოყოფა და მისი ზოგადი თვისებები

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ნუცუბიძემ 14.7.1992)

β -გლუკოზიდაზა (ფე 3.2.1.21, β -D-გლუკოზიდ-გლუკოპირანოზიდაზა) მონაწილეობს უჯრედის მეტაბოლიზმში და აქვს გარკვეული როლი მცენარეული მასალის გადამუშავებისას. არსებობს მონაცემები, რომ β -გლუკოზიდაზა ახორციელებს ჩაის ფოთლის ფლავონოიდური გლიკოზიდების ჰიდროლიზს და მონაწილეობს ჩაის არომატის წარმოქმნაში [1]. ჩაის ფოთლის β -გლუკოზიდაზის თვისებები შეუსწავლელია.

სამუშაოს მიზანია β -გლუკოზიდაზის გამოყოფა ჩაის ფოთლებიდან და მისი ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლა.

განვსაზღვრეთ β -გლუკოზიდაზის აქტივობა სამფოთლიან ჩაის დუყებში და ყლორტის მე-4, მე-9 ფოთლებში. β -გლუკოზიდაზის აქტივობა აღმოჩნდა ყველა მათგანში, ხოლო ახალგაზრდა დუყებში მისი აქტივობა იყო გაცილებით მეტი და ამიტომაც ამ ფერმენტის გამოსაყოფად გამოვიყენეთ ჩაის დუყები.

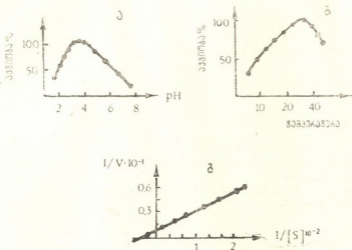
ჩაის ახალგაზრდა დუყებს ვყინავდით თხევად აზოტში, ვაქუტმაცებდით ფაიფურის როდინში, ვამატებდით პოლიამიდის ფხენილს (1:1) და ვამუშავებდით 0,05 μ ციტრატ-ფოსფატის ბუფერით pH 6,5, რომელსაც დამატებული ჰქონდა 0,3 μ ასკორბატი. ჰომოგენატს ვწურავდით მარლაში და მიღებულ ხსნარს ვაცენტრიფუგირებდით 3000g, 40 წთ. სუპერნატანტში ცილებს ვლექავდით ჯერ 30%-იანი, შემდეგ კი 60%-იანი და 80%-იანი გაჯერების ამონიუმის სულფატით. ხსნარებს ვაყოვნებდით 24 სთ და შემდეგ ვაცენტრიფუგირებდით 10000g, 10 წთ. ვახდენდით მიღებული ნალექების ორჯერად ექსტრაქციას 0,01 μ კალიუმ-ფოსფატის ბუფერით pH 6,7 და ვაცენტრიფუგირებდით 10000g, 30 წთ. მიღებულ სუპერნატანტებს ვდგამდით დიალიზზე 24 სთ-ის განმავლობაში და შემდეგ ვაცენტრიფუგირებდით 3000g, 20 წთ. ყველა ოპერაციას ვატარებდით 4^o-ზე.

სუპერნატანტებში ვსაზღვრავდით β -გლუკოზიდაზის აქტივობას ადრე მოცემული მეთოდის მიხედვით [2]. სუბსტრატად ვიყენებდით n-ნიტროფენილ- β -D-გლუკოპირანოზიდს. β -გლუკოზიდაზის აქტივობის ერთეულად ვიღებდით მოცემული ფერმენტის იმ რაოდენობას, რომელიც აკატალიზებდა 1 ნმოლ სუბსტრატის გარდაქმნას 1 წთ-ის განმავლობაში, ხოლო ხვედრით აქტივობას გამოვზატავდით ერთეულებში 1 მგ ცილაზე. ცილას ვსაზღვრავდით კოლორიმეტრული მეთოდით, რომელიც დაფუძნებულია ცილის დალექვაზე საღებავ ამიდოშავით [3].

ცდებმა აჩვენა, რომ β -გლუკოზიდაზის აქტივობის ძირითადი ნაწილი თავმოყრილია ამონიუმის სულფატის გაჯერებით მიღებულ 60—80%-იან ნალექში.

ph-ის გავლენის შესასწავლად β -გლუკოზიდაზის აქტიობაზე ვსწავლობდით $0,05\mu$ ციტრატ-ფოსფატის ბუფერს (ph 2,5—8,0). β -გლუკოზიდაზის აქტივობის მაქსიმუმი გამოვლინდა ph 3,5—4,0 (სურ. 1, ა).

ტემპერატურის გავლენას β -გლუკოზიდაზის აქტივობაზე ვსწავლობდით 25° -დან 60°C -მდე. β -გლუკოზიდაზისათვის ტემპერატურული ოპტიმუმი აღმოჩნდა 37°C (სურ. 1, ბ).



სურ. 1—ph-ის (ა) და ტემპერატურის (ბ) გავლენა β -გლუკოზიდაზის აქტივობაზე. β -გლუკოზიდაზის რეაქციის სიჩქარის დამოკიდებულება *n*-ნიტროფენილ- β -D-გლუკოპირანოზიდზე (გ).

β -გლუკოზიდაზის აქტიობის დამოკიდებულებას სინთეტურ *n*-ნიტროფენილ- β -D-გლუკოპირანოზიდის კონცენტრაციაზე ვსწავლობდით ph და ტემპერატურული ოპტიმუმის დროს. ვიყენებდით ამ სუბსტრატის სხვადასხვა კონცენტრაციებს ($0,005\mu$ — 1μ).

K_m და V_{max} სიდიდეებს ვთვლიდით გრაფიკულად ორმაგი შებრუნებული სიდიდეების მეთოდის მიხედვით (სურ. 1, გ). β -გლუკოზიდაზის რეაქციის სიჩქარის დამოკიდებულება *n*-ნიტროფენილ- β -D-გლუკოპირანოზიდის კონცენტრაციაზე ექვემდებარება მიქაელის — მენტენის კლასიკურ კინეტიკას.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია

ს. ღურმიშიძის სახელობის

მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 16.7.1992)

БИОХИМИЯ

М. О. АБУТИДЗЕ, Г. Н. ПРУИДЗЕ, К. Г. ГУРИЕЛИДЗЕ

ВЫДЕЛЕНИЕ β -ГЛЮКОЗИДАЗЫ ИЗ ЧАЙНОГО ЛИСТА И НЕКОТОРЫЕ ЕЕ СВОЙСТВА

Резюме

Из листьев чая выделяли β -глюкозидазу, очищали с помощью высаливания серноокислым аммонием.

Максимальную активность β -глюкозидаза проявляет при ph 3,5—4,0, температуре 37°C . При этом зависимость реакции от концентрации *n*-нитрофенил- β -D-глюкопиранозида подчиняется уравнению Михаэлиса—Ментен.



M. ABUTIDZE, G. PRUIDZE, K. GURIELIDZE

β -GLUCOCIDASE ISOLATION FROM TEA PLANT LEAF
 AND ITS SOME QUALITY

Summary

β -glucocidase isolated from tea leaves was purified by ammonium sulphate.

It was shown that enzyme was active at pH 3,5—4,0; 37°C. The dependence of reaction rate of enzyme on the concentration of *n*-nitrophenil- β -*D*-glucopiranoside is governed by Michaelis—Menthen equation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. T. Takeo. Vol. 20, № 9, 1981, 2145—2147.
2. К. Г. Гურიელიძე, В. А. Пасешниченко, И. С. Васильева. Биохимия, т. 52, М., 1987.
3. Г. А. Бузун, К. М. Джмухадзе, Л. Ф. Мелешко. Физиол. раст., т. 29, № 1, 1982, 198—204.



Т. Г. АНДРОНИКАШВИЛИ (академик АН Грузии), М. А. КАРДАВА

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-ЦЕОЛИТОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СЛАБОЩЕЛОЧНЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

Микробный пейзаж почвы во многом определяет ее плодородие. Изменение этого пейзажа в благоприятную сторону способствует повышению урожайности с/х культур, выращенных на этой почве. Особое внимание ученых уделено возможности рационального увеличения числа азотфиксирующих микроорганизмов в почве, что не только способствует повышению плодородия последней, а следовательно, и урожайности, но также позволяет экономнее расходовать минеральные азотные удобрения. Установлено, что эти микроорганизмы (азотобактер) проявляют высокую потребность в органических веществах, поэтому они в больших количествах встречаются в почвах, хорошо заправленных органическими удобрениями [1]. Обязательным условием, обуславливающим их развитие, является наличие в почве таких элементов минерального питания, как фосфор, кальций, микроэлементы, особенно молибден, который входит в состав ферментов, катализирующих процесс усвоения азота. Обязательным условием существования азотобактера является влажность почвы в нейтральной или близкой к ней реакции среды [1]. Анализ литературных источников показал, что именно наличие в почве таких минералов, как цеолиты, в частности клиноптилолитсодержащие туфы, способствует созданию необходимых условий для развития вышеуказанных микроорганизмов [2, 3]. Установлено, что во многих образцах цеолитсодержащих пород Грузии присутствует молибден, причем в большинстве случаев его содержание выше кларка [4].

Наши работы по изучению влияния клиноптилолитсодержащих туфов на микробный пейзаж красноземных и подзолистых почв были начаты в 1980 г. Эти почвы относятся к кислым, для которых характерно рН не выше 5, внесение же как минеральных удобрений, так и торфа в почву снижает этот показатель. Однако введение клиноптилолита приводит к резкому возрастанию рН как водной, так и солевой вытяжки почвы на 2,5 единицы. Таким образом, создаются благоприятные условия для протекания ряда биологических и химических процессов [5]. Вследствие этого наблюдается как качественное, так и количественное изменение микрофлоры почвы. Так, появляются миколитические бактерии, вызывающие лизис — съедение плесневых грибов. Обнаружены гигантские амёбы, что косвенно указывает на разрушение почвы (удушение структуры). Растет численность актиномицет, что способствует стерилизации почвы от нежелательной бактериальной микрофлоры, на 30—40% увеличивается количество азотобактера, играющего важную роль в фиксации атмосферного азота почвой.

В целом внесение клиноптилолита в почву (до 1,5%) способствует увеличению численности бактерий, а следовательно, и биомассы бактерий в 1,5—2 раза по сравнению с контролем [6].

По-видимому, именно с изменением микробного пейзажа под влиянием клиноптилолита связан экспериментально обнаруженный нами факт [7], указывающий на пульсирующее накопление аммиачного азо-



Таблица 1

Влияние урожая—10 на количественное содержание микробных формаций в почве
(в тысячах на 1 г почвы)

Варианты	Зимний период 1989, 1990 гг.		Весенний период 1990 г.		Летний период 1990 г.		Осенний период 1990 г.		Зимний период 1990, 1991 гг.	
	Суммарное содержание микроорга- низмов	Процентное изменение количества микроорга- низмов по сравнению с абсолют- ным фоном	Суммарное содержание микроорга- низмов	Процентное изменение количества микроорга- низмов по сравнению с абсолют- ным фоном	Суммарное содержание микроорга- низмов	Процентное изменение количества микроорга- низмов по сравнению с абсолют- ным фоном	Суммарное содержание микроорга- низмов	Процентное изменение количества микроорга- низмов по сравнению с абсолют- ным фоном	Суммарное содержание микроорга- низмов	Процентное изменение количества микроорга- низмов по сравнению с абсолют- ным фоном
1	196228,65	100	165536,86	100	246247,61	100	235552,38	100	127744,10	100
2	185534,66	94,2	373526,37	140,7	409638,41	166,4	359299,42	152,5	269702,10	211,1
3	206899,58	105,1	496205,14	186,8	490692,41	199,3	408420,11	173,4	277748,4	217,4
4	219410,47	111,4	548977,26	266,7	525849,76	213,5	509287,93	216,2	292609,5	229,1
5	212901,52	108,1	320625,16	123,0	342850,49	139,2	267399,13	113,5	143104,9	112,0
6	203558,83	103,4	483693,87	182,1	478107,21	194,2	360712,01	153,1	219646,8	171,9
7	204304,25	103,7	655096,75	246,8	569305,13	231,2	449206,78	190,6	261347,8	204,6
8	199522,26	101,3	684407,31	257,7	606581,01	246,3	479549,19	203,6	299782,7	234,7

в почвенной среде в системе клинотиллозит-глиный помет, который в среднем достиг 0,45 г/кг почвы. Подобное влияние не имеет место в системе глиный помет-почва (луговой, серо-коричневый).

В 1990—1991 гг. нами были проведены полевые опыты по изучению влияния органо-цеолитового удобрения на формирование микробного сообщества в слабощелочных почвах (рН 7,4) Гардабанского района Восточной Грузии. Почва по агрохимическим характеристикам может быть отнесена к луговым, серо-коричневым, хорошо орошаемым. Органо-цеолитовое удобрение представляет собой хорошо сыпучую смесь птичьего помёта и клиноптилолитсодержащего туфа месторождения Тедзами (Грузия), взятую в соотношении 1:1. Содержание цеолита в породе составляет 50—60%. Фирменное название удобрения — цеонак 10, оно характеризуется пролонгирующим действием [8]. Эксперимент выполнялся по следующей схеме: 1) абсолютный фон — почва без удобрений, 2) количество вносимого цеонака — 20 т/га, 3) цеонак — 40 т/га, 4) цеонак — 60 т/га, 5) контроль с минеральными удобрениями — $N_{60}P_{90}K_{45}$ кг/га, 6) смесь минеральных удобрений и цеонака — $N_{60}P_{90}K_{45}$ кг/га + цеонак 20 т/га, 7) $N_{60}P_{90}K_{45}$ кг/га + цеонак 40 т/га, 8) $N_{60}P_{90}K_{45}$ кг/га + цеонак 60 т/га. Общая площадь экспериментального участка — 400 м², каждой делянки — 40 м², повторность опыта — четырехкратная. Эксперимент был начат в декабре 1990 г., закончен в марте 1991 г. Отбор проб производился ежемесячно с глубины почвы 0—20 см. Удобрения предварительно вносились в ноябре 1985 г. с вспашкой на полную глубину пахотного слоя.

Изучение влияния цеонака на формирование в почве микробной ассоциации осуществлялось с помощью метода капиллярной микроскопии (разработанного Б. В. Перфильевым и усовершенствованного Т. В. Аристовской [9]). Материал, приведенный в табл. 1 и 2,

Таблица 2

Изменение количественного содержания микроорганизмов по вариантам в зависимости от времени года. Условно зимний период 1989/1990 гг. принят за 100% (сравнительный контроль)

Варианты	Зимний период 1989/1990 гг.	Весенний период 1990 г.	Летний период 1990 г.	Осенний период 1990 г.	Зимний период 1999/1991 гг.
1	100%	134,9%	125,0%	119,6%	64,1%
2	100%	201,3%	220,8%	193,7%	145,4%
3	100%	239,8%	237,2%	197,4%	134,2%
4	100%	250%	270,9%	232,1%	133,4%
5	100%	153,4%	161,0%	125,6%	67,2%
6	100%	237,6%	234,9%	177,2%	167,9%
7	100%	320,6%	278,7%	219,9%	127,9%
8	100%	343,0%	304,0%	240,3%	150,2%

свидетельствует о значительном положительном воздействии органо-цеолитовых удобрений на микробный пейзаж почвы. С возрастанием содержания цеонака имеет место резкое возрастание микроорганизмов в почве, что особенно четко проявляется в весенне-летний период (табл. 2). Внесение только минеральных удобрений практически оказывает незначительное влияние на изменение количества организмов в почве. Сочетание минеральных удобрений и цеонака с увеличением их количества приводит к более ярко выявленному приросту числа микроорганизмов в почве в весенне-летний период и по сравнению с

абсолютным фоном составляет приблизительно 150—160%. В год внесения (зимний период) органо-цеолитовых удобрений эффективного действия практически не проявляется, однако в последующий зимний период присутствие цеонака в почве оказывает положительное влияние на развитие и сохранение благоприятного микробного пейзажа, что не характерно для абсолютного фона и участка, в который вносились только минеральные удобрения (табл. 2). Для наглядности данным, приведенным в табл. 2, придано графическое изображение (рис. 1).

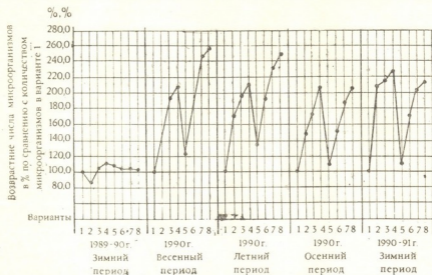


Рис. 1

Первый вариант: участок, не содержащий ни минеральных удобрений, ни органо-цеолитовых удобрений, выбран в качестве сравнительного стандарта и условно содержание в нем микроорганизмов принято за 100%. Как видно из этого рисунка, максимальное количество микроорганизмов свойственно участкам с высоким содержанием цеонака, а также смеси минеральных удобрений и цеонака (варианты 4 и 8) в весенне-летний период.

Таблица 3

Урожайность бахчевых культур (арбуза), выращенных на луговой, серо-коричневой почве (район Гардабани), содержащих органо-цеолитовые удобрения (1990 г.)

Варианты	Средняя урожайность, ц/га	Увеличение урожайности по сравнению с вариантом 1		Увеличение урожайности по сравнению с вариантом 5	
		ц/га	%	ц/га	%
1	215,2	—	100,0	10,1	95,5
2	244,4	29,2	113,6	19,1	108,4
3	249,5	34,3	115,9	24,2	110,7
4	263,4	48,2	122,2	38,1	116,9
5	225,3	10,1	104,7	—	100,0
6	255,0	39,8	118,5	29,7	113,2
7	262,3	47,1	121,9	37,0	116,4
8	276,4	61,2	128,4	51,1	122,7

Проведение экспериментов по выращиванию такой бахчевой культуры, как арбуз, на луговой, серо-коричневой почве (район Гурдабани) в восьми вариантах показало, что наиболее высокий урожай получен в вариантах 4 и 8, т. е. на участках, для которых характерно наличие хорошо развитых микробных формаций (табл. 3). Незначительное преимущество в смысле урожайности в варианте 8 по сравнению с вариантом 4, по всей вероятности, связано с присутствием минеральных удобрений в варианте 8. Однако, учитывая высокую цену минеральных удобрений, по-видимому, наиболее целесообразно использовать с экономической точки зрения дозы органо-цеолитовых удобрений, приведенных в варианте 4, т. е. 60 т/га цеонака.

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

(Поступило 19.6.1992)

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

თ. ანდრონიკაშვილი (საქართველოს მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. კარდავა
ორგანოცეოლითური სასუქის გავლენა აღმოსავლეთ საქართველოს
ზომიერტი სუსტი ტუბე ნიადაგის ბიოლოგიურ აქტივობაზე

რეზიუმე

ჩატარებული გამოკვლევებით ნაჩვენებია, რომ ნიადაგში ორგანოცეოლითური სასუქის (ქათმის ახალი ნაკელისა და კლინოპილოლითუმცველი ტუფის ნარევი) ნიადაგში შეტანა იწვევს მიკრობული ფორმაციის მნიშვნელოვანი ზომით განვითარებას. ნიადაგი სუსტი ტუბეა, მდელო რუხი-ყავისფერი, კარგად გაკულტურებული, სარწყავი (აღმოსავლეთ საქართველო გარდაბნის რაიონი). სასუქის დოზის ჰექტარზე 20-დან 60 ტონამდე გაზრდის დროს აღვილი აქვს მიკრობფარმოქმნელი პროცესის ინტენსიფიკაციას. ნაკვეთში, სადაც არ იყო შეტანილი ეს სასუქი ან გამოყენებული იყო მხოლოდ მინერალური სასუქები (NPK), ეს პროცესი მიმდინარეობს მდორედ, დადგენილია, რომ ორგანოცეოლითური სასუქის გავლენით ზამთრის პირობებშიც კი, ნიადაგში მიკროორგანიზმების წარმოქმნის პროცესი არ შეჩერებულია.

ორგანოცეოლითური სასუქის გამოყენების შემთხვევაში შემჩნეულია საზამთროს მოსავლიანობასა და ნიადაგში მიკროორგანიზმების რაოდენობრივ შემცველობას შორის მკვეთრად გამოხატული კორელაცია.

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

T. ANDRONIKASHVILI, M. KARDAVA

EFFECT OF ORGANOZEOLITIC FERTILIZERS ON BIOLOGICAL
ACTIVITY OF SOME WEAKLY ALKALINE SOILS OF
EASTERN GEORGIA

Summary

The conducted experiments have shown that the introduction of the organozeolitic fertilizers (a mixture of poultry droppings and clinoptilolite containing tuff) into the soil significantly promotes formation of microbe formation in the latter. The soil is weakly alkaline, grey, cinnamon like



meadow, well irrigated (Gardabani region, Eastern Georgia). The intensification of the process of microformation takes place with the increase of fertilizer doses from 20—60 t/ha. On the section not containing these fertilizers or in the presence of only mineral fertilizers (NPK) this process is labile. It's stated that even in winter period under the influence of the organozeolitic fertilizers the process of microformation in the soil is not reinforced.

The evident correlation between yielding capacity of such orchard plant as water melon and a qualitative content of microorganisms in the soil has been ascertained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. Н. Мишустин, В. Т. Емцев. Микробиология. М., 1977, 368.
2. Д. Брек. Цеолитовые молекулярные сита. М., 1976.
3. Г. В. Цицишвили, Т. Г. Андроникашвили, Г. Н. Киров, Л. Д. Филизова. Природные цеолиты. М., 1985.
4. Н. И. Схиртладзе. Осадочные цеолиты Грузии. Тбилиси, 1991, 144.
5. М. К. Гамисония, Т. Г. Андроникашвили, А. В. Русадзе. Применение клиноптилолитсодержащих туфов в растениеводстве. Тбилиси., 1988, 85—116.
6. Г. В. Цицишвили, Т. Г. Андроникашвили, М. К. Гамисония, З. А. Гогелашвили, А. В. Русадзе. ДАН СССР, т. 284, № 4, 1985, 983—985.
7. Г. В. Цицишвили, М. А. Кардава, Т. Г. Андроникашвили, П. Н. Михайлова, М. К. Гамисония, Г. В. Майсурадзе. ДАН СССР, т. 307, № 2, 1989, 470—472.
8. М. А. Кардава, Г. В. Цицишвили, Т. Г. Андроникашвили. Применение клиноптилолитсодержащих туфов в растениеводстве. Тбилиси, 1988, 34—61.
9. Т. В. Аристовская. Микробиология подзолистых почв. М., 1965, 187.

И. В. КАЛАДЗЕ, Б. Н. ХУРЦИЯ, А. А. МЫЛЬНИКОВ, М. Ш. ГВИНЕПАДЗЕ

ВАКЦИНАЦИЯ РАСТЕНИЙ ШЕЛКОВИЦЫ ОСЛАБЛЕННЫМИ
КУЛЬТУРАМИ *PSEUDOMONAS MORI* (BOYER ET LAMBERT)
STEVENS — ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИОЗА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Чанишвили 9.7.1992)

В литературе [1, 2] имеется много данных о защите растений от более агрессивных штаммов патогенов путем предварительного заражения их менее агрессивными или авирулентными штаммами (грибов, фитопатогенных бактерий и др.). Неспецифический приобретенный иммунитет («преимунитет»), который проявляется при этом в растениях, можно вызвать и другими агентами. По-видимому, в большинстве случаев защита осуществляется путем изменения физиологии растения хозяина. Это дает возможность предположить, что подобные изменения могут быть индуцированы химически. Понимание природы этих изменений, механизма действия, оценка возможности их использования могут помочь в разработке новых химических или биологических способов борьбы с болезнями растений.

С целью индукции приобретенного иммунитета у шелковицы против бактериоза были поставлены специальные опыты, в которых использовались ослабленные под действием фунгицидов ридомила и биоцина штаммы *Ps. mori*, вызывающего разные формы заболевания на растениях [3].

Изолят бактерий (штамм 2511) выращивался на КГА, смешанном с фунгицидами в различных концентрациях. Определялся процент торможения роста колоний, и подбиралась концентрация, сдерживающая рост *Ps. mori* на 50% [4]. Морфолого-культуральные изменения свидетельствовали о заметном влиянии фунгицидов в этой концентрации (ридомил — 0,006%, болетин — 0,005%) на бактерию. Одногодичные саженцы сорта Гибрид среднеазиатский заражались вначале ослабленными, а затем вирулентными штаммами (выращенными на обычной среде без фунгицидов) через 24, 48, 72 и 96 часов после первоначального заражения. В опытах применялась бактериальная суспензия (1 млрд.), приготовленная по стандарту. Для облегчения заражения искусственно создавались условия влажности. В качестве контроля использовались растения, зараженные вирулентным штаммом, авирулентными штаммами (со сред с ридомилом и болетином), вирулентным штаммом с механическим повреждением, а также растения, опрыснутые чистой водой.

Всего опытов, включая контрольный вариант, было 13. В процессе анализа результатов возник вопрос — как оценивать и как сравнивать эффекты влияния схем вакцинации. Проблема заключалась в том, что развитие болезни в каждом случае являет собой динамический, т. е. развивающийся во времени процесс, поэтому не представлялось возможным характеризовать его какими-либо отдельными значениями. В то же время прямое усреднение также нельзя принять за вполне корректную характеристику, ибо средние значения, во-первых, не всегда являются достаточно устойчивыми величинами, во-вторых, не могут служить в качестве однозначной характеристики данного

процесса, так как возможны случаи, когда два разных динамических ряда обладают равными средними.

Указанные трудности были преодолены следующим образом. Каждому варианту опыта была поставлена в соответствие некоторая функция, описывающая динамику патологического процесса. Конкретный анализ всех 13 случаев показал, что в качестве подобной функции может быть взята линейная функция от времени:

$$y = at + b, \quad (1)$$

где y — развитие болезни, %; t — время, дни.

Определение коэффициентов a и b для каждого случая проводилось стандартными методами одномерного линейного регрессионного анализа. В качестве критерия адекватности использовался F -критерий [1]. Значения коэффициента a имеют очевидный биологический смысл — это скорость развития болезни. Каждому процессу соответствует единственное значение скорости развития болезни и наоборот. Благодаря этому, в качестве характеристики процесса развития болезни следует использовать именно полученные значения скорости развития.

Наивысшая скорость развития болезни [1—3] наблюдается при заражении вирулентным штаммом. Под действием фунгицидов штаммы частично теряют свою вирулентность, и скорость развития патологического процесса в растениях снижается под действием ридомила до 0,252, а болятина — до 0,16 (табл. 1).

Т а б л и ц а
Вычисленные значения коэффициентов регрессии по (формуле 1)

№	Вариант опыта	Значение коэффициента a	Значение коэффициента b	Значение F -критерия
1	Контроль (штамм, опрыснутый чистой водой)	0,051	— 0,008	21,1
2	Контроль (вирулентный штамм)	1,32	—10,6	15,8
3	Контроль (ослабленный штамм со среды с ридомилом)	0,252	—0,29	17,2
4	Контроль (вирулентный штамм с механическими повреждениями)	0,88	6,9	21,3
5	Ослабленные штаммы со среды с ридомилом (24 часа)	0,06	3,7	20,4
6	48 часов	0,22	9,6	25,1
7	72 часа	0,08	11,7	18,0
8	96 часов	0,45	5,4	16,3
9	Ослабленные штаммы со среды с болятеном (24 часа)	0,14	4,7	20,4
10	48 часов	0,50	1,3	22,5
11	72 часа	0,33	0,02	16,1
12	96 часов	0,54	4,3	19,3
13	Контроль (ослабленный штамм со среды с болятеном)	0,16	0,41	17,4

При вакцинации ослабленными штаммами патологический процесс развивается почти в 10—20 раз медленнее в том случае, если заражение провести через 24 часа, и в 2—6 раз медленнее при заражении вирулентными штаммами через 48 часов, т. е. с увеличением промежутка времени между заражением ослабленными и вирулентными штаммами эффективность вакцинации падает.

Имея значения скоростей развития болезней, легко сравнивать различные варианты.

Некоторые значения индекса устойчивости, вычисленные по выражению (2)

№	Вариант	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	19,08	66,9 1	1	4,5 23,6 1	16,8 88,1 1	5,9 31,2 1	34,1 178,9 1	10,4 1	38,4 1	25,6 1	41,0 1	12,3
								85,2		312,4	207,8	8	333,3

Примечание: значения скоростей инфекции, соответствующие вариантам, данным в табл. 2, в строке; длина на значения скорости инфекции, соответствующие вариантам в табл. 2 в столбце.

Выражение для этого выражение модифицированного индекса устойчивости:

$$K = \frac{a_i}{a_j}$$



где K — модифицированный индекс устойчивости; a_i и a_j — скорости процесса развития болезни для i -го и j -го вариантов соответственно; i, j — номера вариантов, соответствующие значения K , вычисленные для некоторых сочетаний вариантов опыта.

В табл. 2 приведены различные значения K , вычисленные для некоторых сочетаний вариантов опыта.

Как видим, устойчивость растений к бактериозу в результате вакцинации заметно повышается. Чем ниже значение индекса устойчивости, тем большую сопротивляемость развитию инфекции проявляют растения. Более эффективна вакцинация, проводимая штаммом, полученным со среды с ридомилом. Это указывает на сильное действие фунгицида на бактерию, выражающееся в ослаблении патогенности.

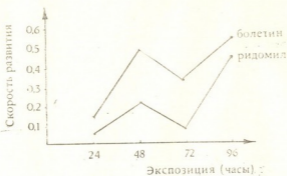


Рис. 1

На рис. 1 приведены зависимости скоростей развития болезни от времени экспозиции. Интересно отметить совпадение характера зависимости для двух различных препаратов, которое говорит о существовании оптимальной экспозиции, приходящейся, по-видимому, на 24 или на 72 часа. К этому выводу следует отнестись с достаточной степенью осторожности, так как количество опытов здесь недостаточно.

Таким образом, в лабораторно-вегетационных опытах получены обнадеживающие результаты по вакцинации шелковицы с целью борьбы с бактериозом. Однако способ требует проверки в природных условиях. Несмотря на то что применение на практике вакцинации связано с техническими трудностями, повышение устойчивости растений к бактериозу под действием ослабленных фунгицидами штаммов безусловно перспективно. Имеются литературные сведения [5] о борьбе с эндотриозом каштана с помощью внесения в природных условиях ослабленных штаммов, которые распространяются с растения на растение и ограничивают развитие агрессивных штаммов.

Использование фунгицидов в питомниках и насаждениях шелковицы против комплекса болезней само по себе предполагает распространение ослабленных штаммов бактерий, которые будут ограничивать распространение агрессивных штаммов. В этой связи возможно будет иметь перспективу индуцирования устойчивости к бактериозу у шелковицы с помощью биоагентов (ослабленных штаммов). Исследования в этом направлении необходимо продолжить.

ი. კალაძე, ბ. ხურცია, ა. მილნიკოვი, მ. გვინეპაძე

თუთის მცენარის ვაქცინაცია ბაქტერიოზის გამომწვევი
PSEUDOMONAS MORI (BOYER ET LAMBERT) STEVENS-ის
დასუსტებული კულტურით

რეზიუმე

ბაქტერიული დაავადების მიმართ იმუნიტეტის ინდუცირების მიზნით ჩატარდა თუთის ნერგების ვაქცინირება *Ps. mori*-ის დასუსტებული შტამით, რომელიც კულტივირებული იყო რიდომილის 0,0006%, ბოლეტინის 0,005% აგარიზირებულ საკვებ არეზე.

დაავადების განვითარების ყველაზე მაღალი სიჩქარე (1,32) აღინიშნება ნერგების ძლიერ ვირულენტური შტამით დასენიანების დროს, ხოლო ფუნგიციდების მოქმედებით აგრესიული შტამი ნაწილობრივ კარგავს ვირულენტობას და პათოლოგიური პროცესის განვითარების სიჩქარე მცენარეებში რიდომილით დასუსტებული შტამით ვაქცინირებისას 0,252-მდე, ხოლო ბოლეტინით დასუსტებული შტამით მოქმედებისას 0,16-მდე კლებულობს. დასუსტებული შტამებით ვაქცინაციის დროს პათოლოგიური პროცესები 10—20-ჯერ უფრო შენელებულად ვითარდება იმ შემთხვევაში, თუ დასენიანება ჩატარდება 24 საათის შემდეგ და 2—6-ჯერ შენელებულად თუ დასენიანება ჩატარდება ვირულენტული შტამებით 48 საათის შემდეგ.

ამგვარად, მცენარის გამძლეობა ბაქტერიოზის მიმართ ვაქცინაციის შედეგად იზრდება. რაც უფრო დაბალია გამძლეობის ინდექსის მნიშვნელობა, მით უფრო მეტ წინააღმდეგობას ავლენს მცენარე ინფექციის განვითარების მიმართ. ამიტომ აღნიშნული მეთოდი პერსპექტიულია და მიზანშეწონილია მისი გამოცდა ბუნებრივ პირობებში.

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

I. KALADZE, B. KHURTSIA, A. MILNIKOV, M. GVINEPADZE

MULBERRY VACCINATION BY WEAKENED CULTURE OF THE
CAUSATIVE AGENT OF BACTERIOSIS *PSEUDOMONAS*
MORI (BOYER ET LAMBERT) STEVENS

Summary

With the purpose of immunity induction against bacterial diseases, the mulberry vaccination by *Ps. mori* weakened strains, which were cultivated on Ridomil 0,0006%, Boletin 0,005% agar medium, has been carried out.

The highest speed of disease development (1, 32) is marked during inoculation of seedlings by strong virus strain. Under the action of fungicide, aggressive strain partly loses its virulence and the speed of pathological process in plants during vaccination of strain, weakened by Ridomil, is 0, 252, and—of the strain, weakened by Boletin—decreases to 0,16. During vaccination by weakened strains, pathological processes develop 10—20 times slower, if inoculation is conducted after 24 hours, and—2—6 times slower, if inoculation by virulent strain is conducted after 48 hours.



Plant resistance against bacteriosis increases after vaccination. The lower the significance of resistance index, the more the plant resistance against infection development. That is why the mentioned method is perspective and its investigation in natural conditions is advisable.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. Тарр. Основы патологии растений. М., 1975.
2. Б. Дж. Деверолл. Защитные механизмы растений. М., 1980, 127.
3. Б. Н. Хурция, М. Ш. Гвинепадзе, Н. А. Хуцишвили, А. Р. Тухарели. Труды ИЗР ГССР, 30, 1979, 54—57.
4. М. Ш. Гвинепадзе, Б. Н. Хурция, Н. А. Хуцишвили, А. Р. Тухарели. Сообщения АН ГССР, 92, № 3, 1978, 713—716.
5. N. K. Alf en van. *et al.* Science, 189, 1975, 890—891.



Ш. Г. СИЧИНАВА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом И. Я. Элиава 25.6.1992)

Сведения об экологических группах комаров в доступных для нас литературных источниках отсутствуют, если не принять во внимание данных для комаров *Aedes* северной части России [1].

В Грузии зарегистрировано всего 35 видов кровососущих комаров, принадлежащих к семи родам [2—6]. На основании анализа многолетних (1958—1985) фаунистических материалов, биологических (диапауза, количество поколений) и экологических (биотопы водных фаз развития, источники питания, режим воды, степень зарастаемости этих биотопов и др.) особенностей мы попытались выделить следующие экологические группы этих эктопаразитов:

1. Комары постоянных или длительно существующих временных водоемов преимущественно родникового и речного питания, диапаузирующие в стадии личинок и имеющие несколько генераций в году: *Anopheles claviger*, *An. algeriensis*.

2. Комары постоянных и длительно существующих анофелогенных водоемов грунтового, речного и атмосферного питания, диапаузирующие в фазе имаго и имеющие несколько генераций за сезон: *Anopheles maculipennis*, *An. melanoon*, *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Urano-taenia unguiculata*.

3. Комары постоянных и длительно существующих водоемов, выплывающиеся в прибрежных полосах рек и пойменных водоемах, диапаузирующие в фазе имаго и имеющие несколько генераций: *Anopheles superpictus*, *Culex mimeticus*, *Cx. territans*, *Cx. hortensis*, *Cx. modestus*.

4. Комары, выплывающиеся в дупляных водоемах с грязной водой, диапаузирующие в фазе яиц или личинок и имеющие в году несколько генераций: *Anopheles plumbeus*, *Aedes geniculatus*, *Ae. pulchritarsis*, *Orthopodomyia pulchripalpis*.

5. Комары, выплывающиеся преимущественно в постоянных затененных водоемах с илистым дном, диапаузирующие в фазе яиц, личинок или имаго и имеющие в году одну или несколько генераций: *Culiseta morsitans*, *Cs. fumipennis*, *Cs. annulata*, *Cs. longiareolata*.

6. Комары, выплывающиеся во временных лужах, диапаузирующие в фазе яйца и имеющие в году одну весеннюю генерацию: *Aedes cantans*, *Ae. excrucians*, *Ae. sticticus*, *Ae. intrudens*, *Ae. cataphylla*, *Ae. punctor*.

7. Поздневесенние виды, выплывающиеся во временных водоемах речного и атмосферного питания, диапаузирующие в фазе яйца и



дающие в сезоне несколько поколений: *Aedes vexans*, *Ae. cinereus*, *Ae. caspius*, *Ae. dorsalis*.

8. Комары, выплаживающиеся в постоянных и длительно существующих открытых или затененных водоемах обычно с грязной водой, с диапаузой (*Culex pipiens*, *Cx. theileri*) или без нее (*Cx. pipiens*, *Cx. p. molestus*) и дающие в году несколько поколений.

9. Вид, биотопами преимагинальных фаз которого являются заросшие линеидами постоянные водоемы, личинки и куколки ведут прикрепленный образ жизни в корнях надводной растительности, зимующий в фазе личинок и дающий в сезоне 2—3 поколения: *Coquillettidia richiardii*.

Таким образом, на основании анализа фаунистического материала, биологических и экологических особенностей 35 видов кровососущих комаров Грузии установлено девять экологических групп. Выделение этих групп было одним из основных вопросов разработки автором экологически безвредных интегрированных систем борьбы с этими насекомыми по гипсометрическим зонам республики.

Институт медицинской паразитологии
и тропической медицины
им. С. С. Вирсаладзе

(Поступило 26.6.1992)

ენტომოლოგია

შ. სიჩინავა

საპარტიველოს სისხლმწოვი კოლომების ეკოლოგიური ჯგუფები

რეზიუმე

ფაუნისტური მასალის, მსგავსი ბიოლოგიური (დიაპაუზა, თაობათა რიცხვი) და ეკოლოგიური (წყლის ფაზების ბიოტოპები, მათი კვების წყარო, წყლის რეჟიმი და სხვ.) თავისებურებების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია საქართველოს სისხლმწოვი კოლომების 35 სახეობის 9 ეკოლოგიური ჯგუფი, რომლებიც განეკუთვნებიან 7 გვარს. ამ ჯგუფების გამოყოფა ერთ-ერთი ძირითადი საკითხთაგანია, რომელიც საფუძველად დაედო ავტორის მიერ ნაჩვენები მწერების მიმართ ბრძოლის ეკოლოგიურად უსაფრთხო ინტეგრირებული სისტემის შემუშავებას რესპუბლიკის ჰიფსომეტრული ზონების მიხედვით.

ENTOMOLOGY

Sh. SICHINAVA

PARASITE MOSQUITO ECOLOGICAL GROUPS OF GEORGIA

Summary

On the basis of the analysis of fauna material, similar biological (diapause, number of generations) and ecological (Biotores of water phases, source of their feeding, water regime, degree of covering with plants) peculiarities, 9 ecological groups of 35 varieties of parasite mosquitoes of Georgia are established. Separation of these groups is one of the main problems on

the basis of which the author shows the structuring of ecologically integrated system of fighting against insects according to hybsometric of the republic.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ш. Г. Сичинава. Автореферат докт. дисс. М., 1989.
2. О. Н. Сазонова. Мед. паразитол. и паразит. бол., т. 39, № 5, 1960.
3. Ш. Г. Сичинава. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1970.
4. Ш. Г. Сичинава. Мед. паразитол. и паразит. бол., т. 42, № 3, 1973.
5. Ш. Г. Сичинава. Труды НИИМПитМ МЗ ГССР, т. 4(19), 1973.
6. В. М. Мгеладзе. Автореферат канд. дисс. Баку, 1988.

მ. არაბული, მ. ღებუაძე, მ. ლულუნიშვილი

გულის მარჯვენა კარკუჭის კარდიომიოციტების უჯრედული პარამეტრები მარცხენამხრივი პულმონეპტომიის შემდეგ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ჯავახიშვილმა 26.06.1992)

გულის ჰიპერტროფიის სტრუქტურული საფუძვლების შესწავლას სხვადასხვა პემოდინამიკური დატვირთვის ფონზე განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. ამ საკითხისადმი მიძღვნილი მრავალრიცხოვანი გამოკვლევების მიუხედავად [1—5] დასაზუსტებელია გულის მარჯვენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის სტაბილურობისა და შექცევადობის საკითხი რეზერვირებული ფილტვის რეგენერაციული ჰიპერტროფიის ფონზე. ნაშრომის მიზანია მიოკარდის ციტოლოგიური ანალიზი იზოლირებული კარდიომიოციტების პრეპარატებზე, რაც საშუალებას მოგვცემს უფრო ზუსტი წარმოდგენა ვიქონიოთ მასში მიმდინარე იმ სტრუქტურული გარდაქმნების კანონზომიერებებზე, რომლებიც საფუძვლად უდევს ოპერაციის შემდგომი ჰიპერტროფიის განვითარების პროცესს.

ექსპერიმენტი ჩავატარეთ თეთრ მამრ ვირთაგვებზე მასით 220—250 გ. მარცხენამხრივი პულმონექტომიის შემდეგ ცხოველები გამოგვყავდა ცდიდან მე-5—17—14 და 30-ე დღეს. ერთ-და ორბირთვიანი კარდიომიოციტებისა და მათი ბირთვების ზომების განსაზღვრას ვახდენდით გ. ავთანდილოვის და სხვ. მეთოდით [6, 7] იზოლირებული მიოციტების ჰისტოლოგიურ პრეპარატებზე გულის მარჯვენა პარკუჭის ტუტოვანი დისოციაციის შემდეგ [8, 9]. ციფრობრივი მონაცემების დამუშავება ხდებოდა სტიუდენტის მეთოდით.

კარდიომიოციტების და მათი ბირთვების ზომების შესწავლით გამოვლინდა, რომ ინტაქტური ვირთაგვების მარჯვენა პარკუჭის ერთბირთვიანი მიოციტების ფართობი შეადგენს საშუალოდ $1146,98 \pm 79,92$ მკმ, ხოლო ბირთვების ფართობი — $73,18 \pm 5,40$ მკმ (ცხრ. 1).

ცხრილი 1

ვირთაგვას გულის მარჯვენა პარკუჭის ერთბირთვიანი კარდიომიოციტების ზომები მარცხენამხრივი პულმონექტომიის შემდეგ, სხვადასხვა ვადაზე

მაჩვენებლები	კონტროლი	ოპერაციის შემდგომი ვადა (დღეები)		
		5—7	14	30
ცხოველების რაოდენობა კარდიომიოციტების ფართობი (მკმ ²)	3	3	3	3
ბირთვის ფართობი (მკმ ²)	$1146,98 \pm 79,92$ $73,18 \pm 5,40$	$1343,09 \pm 273,99$ $81,32 \pm 12,09$	$1811,09 \pm 273,99^*$ $98,38 \pm 13,43^*$ $P=0,116$	$1318,10 \pm 139,31$ $71,16 \pm 5,69$
ბირთვი-ციტოპლაზმური თანაფარდობა	$0,065 \pm 0,005$	$0,070 \pm 0,005$	$0,055 \pm 0,005$	$0,057 \pm 0,007$
სარკოპლაზმის ფარდობითი მოცულობა (%)	$93,58 \pm 0,73$	$93,61 \pm 0,64$	$94,86 \pm 0,71$	$94,13 \pm 0,69$
ბირთვის ფარდობითი მოცულობა (%)	$6,38 \pm 9,74$	$6,56 \pm 0,58$	$5,09 \pm 0,68$	$5,87 \pm 0,69$

* — დამაჩვენებელი განსაკვეთა ($0 < P < 0,05$)

° — ტენდენცია საშუალოდ დამაჩვენებელი განსხვავებისაკენ ($P=0.1$)



ოპერაციის შემდეგ მე-7 დღეს ეს მონაცემები გაიზარდა 17,2 და 11,1% -ით შესაბამისად, თუმცა ეს ცვლილებები არაღამაჯერებელია მნიშვნელოვანი ინდივიდუალური ვარიაციების გამო.

მე-14 დღეს, კარდიომიოციტების ფართობები დამაჯერებლად მეტია 57,9%-ით კონტროლთან შედარებით, ამასთან, ადგილი აქვს მათი ბირთვის ფართობის მატებას 34,4%-ით ($P=0,116$).

იზოლირებული ორბირთვიანი კარდიომიოციტების და მათი ბირთვების ფართობები მოცემულია მე-2 ცხრილში. გულის ჰიპერტროფიის მე-7 დღეს მიოციტების ფართობი გაიზარდა 29,7%, ხოლო ორივე ბირთვის — 20,2%-ით ($P=0,005$).

ცხრილი 2

ერთაგვის გულის მარჯვენა პარკუჭის ორბირთვიანი კარდიომიოციტების ზომები მარცხენაბრთვი პულმონექტომიის შემდგომ, სხვადასხვა ვადაზე

მაჩვენებლები	კონტროლი	ოპერაციის შემდგომი ვადა (დღეები)		
		5—7	14	30
ცხოველების რაოდენობა კარდიომიოციტების ფართობი (მკმ ²)	3 1995,94 ± 163,74	3 2589,12 ± 275,99*	3 2525,67 ± 262,36*	3 2221,85 ± 175,40 ^o P=0,116
ბირთვების ფართობი (მკმ ²)	121,18 ± 5,46	145,66 ± 10,69*	142,47 ± 13,11*	135,45 ± 10,31
ბირთვ-ციტოპლაზმური თანაფარდობა	0,063 ± 0,004	0,065 ± 0,004	0,064 ± 0,004	0,068 ± 0,006
სარკოპლაზმის ფარდობითი მოცულობა (%)	93,78 ± 0,41	94,01 ± 0,32	93,55 ± 0,42	93,70 ± 0,47
ბირთვების ფართობითი მოცულობა (%)	6,24 ± 0,40	5,99 ± 0,31	6,45 ± 0,43	6,30 ± 0,47

* — დამაჯერებელი განსხვავება ($0 < P < 0,05$)

^o — ტენდენცია საშუალების დამაჯერებელ განსხვავებისაკენ ($P=0,1$)

ოპერაციიდან 14 დღის შემდეგ საცდელ ცხოველებში ეს მონაცემები რჩება გაზრდილი კონტროლთან შედარებით 26,5 და 17,6% -ით შესაბამისად.

ექსპერიმენტის 30-ე დღეს ორბირთვიანი კარდიომიოციტების ჰიპერტროფიის ხარისხი შემცირდა 13,8% -მდე ($P=0,116$). მათი საშუალო ფართობი ამ დროს ტოლია 2271,85 ± 175,40 მკმ.

აღსანიშნავია, რომ ექსპერიმენტის ყველა ვადაზე სარკოპლაზმისა და ბირთვების ფართობითი მოცულობა და შესაბამისად ბირთვ-ციტოპლაზმური კოეფიციენტი არ იცვლება როგორც ერთ- ისე ორბირთვიან კარდიომიოციტებში.

ჩატარებული კვლევის შედეგები მიუთითებენ, რომ გულის მარჯვენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის საფუძველს შეადგენს კარდიომიოციტების ჰიპერტროფია. ჩვენ მიერ მიღებული მონაცემების თანახმად უჯრედშიდა რეგენერაცია ერთბირთვიან მიოციტებში მეტად არის გამოხატული. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ორბირთვიანი კარდიომიოციტები უფრო მალე რეაგირებენ გულის დატვირთვების ზრდაზე, რაზეც მიუთითებს მათი ზომების დამაჯერებელი ცვლილება ექსპერიმენტის უკვე მე-7 დღეს. ამასთან, ყურადღებას იქცევს მათი ჰიპერტროფიის ხარისხის შედარებით სტაბილურობა ოპერაციიდან ერთი თვის შემდეგაც კი.



ბირვთ-ციტოპლაზმის თანაფარდობის მუდმივობა კარდიომიოციტების კი-
პერტროფიისას მიუთითებს უჯრედის სარკოპლაზმისა და მათი გრძობის
ზომების სინქრონულ ზრდაზე.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
აღ. ნათიშვილის სახ. ექსპერიმენტული
მორფოლოგიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 7.7.1992)

ЦИТОЛОГИЯ

М. М. АРАБУЛИ, М. А. ДГЕБУАДЗЕ, М. А. ГУГУНИШВИЛИ

КЛЕТОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАРДИОМИОЦИТОВ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА ПОСЛЕ ЛЕВОСТОРОННЕЙ ПУЛЬМОНЭКТОМИИ

Резюме

Проведен цитологический анализ изолированных кардиомиоцитов миокарда для выяснения структурных основ гипертрофии сердца на фоне гемодинамической нагрузки после левосторонней пульмонэктомии.

Установлено, что в основе гипертрофии правого желудочка лежит гипертрофия его кардиомиоцитов. Наиболее реактивными оказались двухъядерные клетки, гипертрофия которых сохранялась до конца эксперимента.

Стабильность ядерно-цитоплазматических отношений в гипертрофированных кардиомиоцитах свидетельствует о синхронном росте цитоплазмы клеток и увеличении размеров их ядер.

CITOLOGY

M. ARABULI, M. DGEBUADZE, M. GUGUNISHVILI

CELL PARAMETERS OF HEART RIGHT VENTRICULAR CARDIOMYOCITES AFTER THE LEFTSIDE PULMONECTOMY

Summary

Citological analysis of isolated cardiomyocytes of myocard after leftside pulmonectomy was carried out to clarify the structural base of the heart hypertrophy against the background of the haemodynamic load.

It has been established that the hypertrophy of cardiomyocytes is the basis of the right ventricular hypertrophy. Binuclear cells, hypertrophy of which is preserved until the end of experiments, are most reactive.

The stability of nuclear-cytoplasmic relations in hypertrophic cardiomyocytes testifies synchronous growth of the cell cytoplasm and increase of their nuclear size.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ф. З. Меерсон. Адаптация, деадаптация и недостаточность сердца. М., 1978.
2. Д. С. Саркисов. Очерки истории общей патологии. М., 1988.

3. P. Anversa, C. Beghi, V. Leiccky *et al.*, *J. Mol. Cell Cardiol.* 17, 1985.
4. S. Oprić, *J. Am. Cell Cardiol.*, v. 5 (6 suppl), 1985.
5. Р. Е. Тен-Эйк, А. Л. Бассет. Физиология и патфизиология сердца. М., 1988.
6. Г. Г. Автандилов, Т. А. Гевондян. *Арх. анат., гист., и эмбриол.*, т. 79, 1980, 7.
8. Л. Н. Бедов, М. Е. Коган, Т. Л. Леонтьева и др. *Цитология*, 1975, 11.
9. В. Я. Бродский, Н. Н. Цирикидзе, А. М. Арефьева. *Цитология*, 1983, 4.





К. Г. КAVTIAШВИЛИ, Д. А. KИВИЛАДЗЕ

ПАРЕНХИМАЛЬНО-СТРОМАЛЬНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ПЕЧЕНИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ ПЕЧЕНОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 15.6.1992)

Одним из направлений в решении проблемы эффективного лечения тяжелых форм печеночной недостаточности является использование взвеси аллогенных живых гепатоцитов (АГ) для временного органозамещения при острой печеночной недостаточности (ОПН) [1—3].

Экспериментальные исследования свидетельствуют, что применение веществ, стимулирующих пролиферацию гепатоцитов, дает возможность добиться обратимости патологических изменений при экспериментальных поражениях печени CCl_4 даже без определенных вмешательств [4—5].

Проведен сравнительный анализ результатов лечения токсической ОПН взвесью АГ новорожденных доноров. Интересным представляется изучение характера изменений стромальных клеток микроциркуляторного русла печени в сопоставлении с особенностями структурно-функциональной перестройки гепатоцитов.

Токсическая модель ОПН воспроизведена на 40 крысах двукратным с 24-часовым интервалом внутрижелудочным введением масляного раствора 1 мл 40%-го CCl_4 на 100 г веса животного. Через 30 часов после моделирования ОПН 30 крысам в брюшную полость вводили взвесь гепатоцитов в количестве 10^6 на 100 г массы животного. Контрольным (10) животным вводили физиологический раствор. Донорами служили новорожденные крысы в возрасте от 3 до 6 дней. Взвесь гепатоцитов получали ферменто-механической обработкой ткани печени. Жизнеспособность клеток оценивали общепринятой методикой окраски трипановым синим.

Для морфологического исследования крыс забивали декапитацией через 1, 2, 3, 4, 5 и 10 суток. Материал исследовали гистологически, гистохимическими и электронно-автордиографическими методами.

Проведенные исследования показывают, что у животных контрольной группы, наряду с выраженными изменениями гепатоцитов, имеют место деструктивные изменения в системе микроциркуляции: расширение интраорганных сосудов, нередко разрыв их стенок с последующими мелкоочаговыми и обширными кровоизлияниями в паренхиме печени. Местами наблюдается интенсивное заполнение синусовoidов нейтрофилами и тромбоцитами. Некротизированные гепатоциты (Г) и эндотелиальные клетки (ЭК), а также пролиферирующие купферовы клетки (КК) и фрагменты клеточных органелл часто заполняют пространство Диссе. Изменение структурных взаимоотношений на участке синусоид—пространство Диссе—гепатоцит сопровождается функциональной недостаточностью этих структур, способствует анексии, нарушению питания и альтерации. ЭК местами приобретают неправильно-овальную или звездчатую форму, увеличиваются в размере, наблюдается гиперплазия их клеточных органелл. В цитоплазме таких клеток выявляется интенсивная реакция на РНК, увеличивается количе-

ство гликогена, отмечается высокая активность кислой фосфатазы (КФ) (рис. 1).

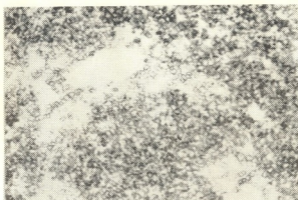


Рис. 1

Спустя 1—4 суток после введения АГ микроциркуляторные нарушения выражены слабее. Имеют место выраженная активация и пролиферация ЭК, образование очаговых внутридольковых и диффузных клеточных инфильтратов в портальных трактах. Местами КК, образуя узелковые скопления, сдавливают синусоид, резко суживая их просвет. Увеличение числа клеток, синтезирующих ДНК и обеспечивающих репаративную регенерацию печеночной ткани, находится в прямой зависимости от сроков лечения. Уже с первых часов лечения ОПН резко увеличивается пролиферация КК. В фибробластах и в КК отмечается наиболее активный синтез РНК (рис. 2).

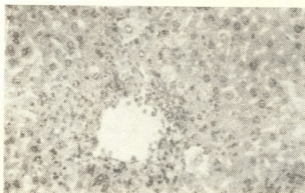


Рис. 2

Мечеными были главным образом ядра фибробластов, макрофагов и некоторых лейкоцитов. В различных участках дольки выявлена различная степень биологической активности клеток и ее ультраструктур. Гистохимически этим явлениям соответствует высокая активность СДГ, ЛДГ, НАД и НАДФ диафоразы, фосфорилаз на фоне жировой дистрофии. В цитоплазме таких клеток выявляется интенсивная ре-



акция на рибонуклеопротеиды, увеличивается количество гликопротеидов, наблюдается высокая активность КФ (рис. 3).

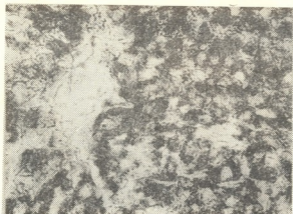


Рис. 3

В более поздние сроки наблюдения (спустя 5—10 суток после введения АГ) пролиферативная активность ретикуло-эндотелиальных клеток несколько падает. Применение заместительной терапии и биостимуляторов не препятствует развитию жировой дистрофии и дефицита гликогена в печеночных клетках, расширению центральных вен и синусоидов, их полнокровию. Поврежденные стромальные клетки обычно способны к синтезу ДНК и РНК. Фибробласты, КК включают ^3H -тимидин и ^3H -уридин неодинаково, но гораздо слабее, чем макрофаги (рис. 4). Структурно-функциональная перестройка фибробластов



Рис. 4

в процессе регенерации выражается в увеличении размера клеток, числа и объема ряда органелл. Все эти изменения, по-видимому, должны отражаться на состоянии белкового обмена клетки и соответственно на интенсивности синтеза РНК. Следует отметить, что глюкогенез перемещается в промежуточную зону дольки, так как на периферии интенсивно происходят пролиферация и гликолиз. В ЭК и КК выявля-

ется незначительное количество гликогена в виде мелких зерен.

Синхронность развития реакций ЭК синусоидов и КК на введение CCl_4 , совпадение времени и степени выраженности изменений указывают на тесное взаимодействие этих клеток. В дальнейшем в ответ на стимуляцию АГ значительно активируются КК, что можно объяснить в первую очередь усилением фагоцитарной функции этих клеток, а также участием их в иммунных реакциях, что направлено на поддержание гомеостаза.

Морфологические исследования различных клеточных элементов печени с параллельным наблюдением над сроками введения АГ позволили выявить динамику структурной перестройки каждого вида клеток, взаимодействие их в этом процессе и показать, что активная локальная реакция эндотелия микроциркуляторного русла с учетом специфики микроокружения данного органа имеет определяющее значение в реализации повреждения при развитии ОПН и для процесса регенерации.

Следовательно, ведение АГ при токсическом гепатите ускоряет нормализацию морфо-функциональных изменений поврежденной CCl_4 печени, повышает метаболическую и пролиферативную активность печеночных и ретикуло-эндотелиальных клеток.

Академия наук Грузии
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 1.7.1992)

მასპარეზობს შპს-ს მკვლევარნი

ა. კავთიაშვილი, დ. კვიციანი

ლვიძლის პარენქიმულ-სტრომალური ურთიერთობანი ლვიძლის მკვლევარნი შპს-ს მკვლევარნი

რეზიუმე

შესწავლილ იქნა ალოგენური ჰეპატოციტების ინტრაპერიტონეალური შეყვანის გავლენა ტოქსიკური ჰეპატიტის მიმდინარეობაზე. გამოკვლეულია ლვიძლის მიკროციტულატორული სისტემის სტრომალური უჯრედების ცვლილებები ჰეპატოციტების მორფო-ფუნქციურ გარდაქმნასთან დაკავშირებით.

დადგინდა, რომ ალოგენური ჰეპატოციტების მოქმედება აძლიერებს, როგორც ჰეპატოციტების, ისე რეტიკულო-ენდოთელური უჯრედების მეტაბოლიტურ და პროლიფერაციულ აქტივობას, აჩქარებს დაზიანებული ლვიძლის სტრუქტურისა და პისტოქიმიური ცვლილებების ნორმალიზაციის პროცესს.

EXPERIMENTAL MEDICINE

K. KAVTIASHVILI, D. KIVILADZE

THE PARENCHYMAL—STROMAL RELATIONSHIPS
IN LIVER DURING THE TREATMENT OF THE ACUTE
LIVER FAILURE

Summary

The influence of the intraperitoneal administration of allogenic hepatocytes on toxic hepatitis was studied.



The change of stromal cells in liver microcirculatory system, connected with the morpho-functional changes of hepatocytes, was investigated.

It was stated that the treatment with allogenic hepatocytes increases metabolic and proliferative activity of hepatocytes as well as of reticulo-endothelial cells, hastens the normalization of the structural and histochemical changes of damaged liver.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. И. Гальперин, С. Р. Карагулян, О. Д. Абакумова. Хирургия, № 4, 1985, 82—87.
2. K. J. Hillan. *et al.* J. Pathol. v. 159, № 1, 1989, 67—73.
3. C. M. B. Holloway *et al.* Transplantation v. 49, № 1, 1990, 225—229.
4. S. Curia. *et al.* Pathology, v. 19, № 1, 1987, 18—30.
5. К. Г. Кавтиашвили, У. А. Габуния, Т. О. Хундадзе и др. Арх. пат., № 2, 1990, 47—52.

მ. სხნიაშვილი

ღირებულებითი ორიენტაციების საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა შ. ხიდაშელმა 20.5.1992)

ტერმინი „ღირებულება“ ფართოდ გამოიყენება სოციოლოგიურ და ფილოსოფიურ ლიტერატურაში. საგნებისა და მოვლენების მრავალფეროვნება, რომლებიც ადამიანის გარშემო არსებობს, მის მიერ ფასდება აუცილებლობისა და საჭიროების მიხედვით.

ღირებულებები, როგორც წესი, ახასიათებს როგორც პიროვნებებს, ასევე საგნებს, საგანთა იდეალურ მდგომარეობას, მოქმედებას, სიტუაციებს. ღირებულებებად გვევლინება მსოფლმხედველობითი შეხედულებები, წარმოდგენები, იდეალები, ცნებები ერთობაზე, მეგობრობაზე, თავისუფლებაზე, დემოკრატიაზე და სხვა.

ღირებულებათა რთული ბუნება მათი კლასიფიკაციის სხვადასხვა საშუალებას იძლევა. ვ. ტუგარინოვი გამოყოფს ღირებულებათა ორ ჯგუფს: ცხოვრებისეული ღირებულებანი (ცხოვრება, ჯანმრთელობა, ადამიანებთან ურთიერთობა, ცხოვრებისეული სიხარული და სხვა) და კულტურული ღირებულებანი: მატერიალური (ტექნიკა, ტანსაცმელი, საჭმელი, ბინა და სხვა), სოციალურ-პოლიტიკური (საზოგადოებრივი წესრიგი, უშიშროება, მშვიდობა, თავისუფლება, თანაზიარობა, ადამიანურობა, სამართლიანობა), სულიერი (განათლება მეცნიერება, რელიგია, ხელოვნება) ([1], გვ. 367).

სოციოლოგები ღირებულებებს განიხილავენ როგორც მოქმედებისა და ქცევის ნორმატივებს, ან რეგულატორებს. ამის შესაბამისად ხდება ღირებულებების დაყოფა. ღირებულება — ნორმად, ღირებულება — იდეალად, ღირებულება — მიზნად, ღირებულება — საშუალებად. იკვლევდა რა პიროვნების დისპოზიციურ სტრუქტურას ვ. იადოვი და მისი თანამშრომლები პირველ რიგში გამოყოფენ ღირებულება-მიზანს (ტერმინალურს) და ღირებულება-საშუალებას (ინსტრუმენტულს) ([2], გვ. 264).

გვხვდება სხვა კლასიფიკაციებიც, რომლებშიც ღირებულებანი იყოფიან მატერიალურ და სულიერ (ვ. მომოვი), რეალურ და პოტენციურ (ვ. მომოვი, ვ. ალექსეევი), ფაქტიურ და აღიარებულ ღირებულებებად.

შეფასებითი, ანუ ღირებულებით-ორიენტაციული მოქმედება წარმოადგენს სუბიექტის მიერ ობიექტის ასახვის სპეციფიკურ ფორმას. მისი თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ ის ამყარებს ურთიერთობას სუბიექტებს შორის კი არა, არამედ სუბიექტსა და ობიექტს შორის, გვაძლევს არა ობიექტურ, არამედ ობიექტურ-სუბიექტურ ინფორმაციას, ინფორმაციას ღირებულებაზე და არა არსებითზე ([3], გვ. 328).

ეს ნიშნავს, რომ სინამდვილის ასახვა ადამიანის ცნობიერების მიერ ატარებს არა მარტო შემეცნების, არამედ შეფასების ფორმასაც, ე. ი. ობიექტის რეალური კავშირის ასახვას მოთხოვნილებებთან (ინტერესებთან, სურვილებთან, მიზნებთან, იდეალებთან).

ვ. ტუგარინოვი ამტკიცებს, რომ „ღირებულებითი ურთიერთობა უნდა განვასხვავოთ შემეცნებისაგან, როგორც შემეცნების განსაკუთრებული თვის-



სება“, რომ „შემეცნება და შეფასება გვევლინება შინაგან, დამოუკიდებელი მომენტებად ციკლურ მოძრაობაში „შემეცნება-შეფასება-პრაქტიკა“ და ღირებულებითი სისტემა არის არა ცოდნის უბრალო შემადგენელი ნაწილი, არამედ ცოდნის პრაქტიკაში გადასვლის მარცვალი ([4], გვ. 87).

აუცილებელია აღვნიშნოთ, რომ პირველად ფსიქოლოგებმა დაიწყეს ღირებულებითი თეორიების პრობლემატიკის დამუშავება, თუმცა ამ მეცნიერების სპეციფიკის შესაბამისად.

1945 წელს სტატიაში „საბჭოთა ფსიქოლოგიის ზეზები და მიღწევები. ადამიანის ცნობიერება და მოქმედება“, ს. რუბინშტეინი მიუთითებდა ადამიანური ცნობიერების ორმხრივობაზე: ერთი მხრივ, ის წარმოადგენს „შემეცნებით იარაღს, რომელიც ჩართულია ყოფიერებაში და მიმართულია მისკენ“. მეორე მხრივ, „ის არა მარტო ასახვავ, ყოფიერების არა რეფლექსიაა, არამედ მოცემული ინდივიდის პრაქტიკული ურთიერთობა მასთან. ამიტომ ადამიანის ცნობიერება შეიცავს არა მარტო ცოდნას, არამედ იმის განცდასაც, რაც ძვირფასია მისთვის და შეესაბამება მის მოთხოვნილებებსა და ინტერესებს ([5], გვ. 328).

მოგვიანებით, წიგნში „ყოფიერება და ცნობიერება“ ს. რუბინშტეინი კვლავ შეეხო ამ პრობლემას. „ყოველგვარი ფსიქიკური პროცესი არის ასახვა, საგანთა და სამყაროს მოვლენათა სახე, ცოდნა მათ შესახებ, მაგრამ აღებული კონკრეტული მთლიანობით, ფსიქიკურ პროცესებს აქვთ არა მარტო ეს შემეცნებითი ასპექტები, საგნები და ადამიანები, რომლებიც ჩვენ გარს გვახვევია, სინამდვილის მოვლენები, სამყაროში მომხდარი ამბები, ასე თუ ისე ეხება მათი ამსახველი სუბიექტის მოთხოვნილებებსა და ინტერესებს. ამიტომ ფსიქიკური პროცესები, რომლებიც აღებულია მათ კონკრეტულ მთლიანობაში, არა მარტო შემეცნებითია, არამედ აფექტური, ემოციურ-ნებელობითიც. ისინი გამოხატავენ არა მარტო ცოდნას მოვლენებზე, არამედ დამოკიდებულებას მათდამიც, მათში აისახება არა მარტო თვით მოვლენები, არამედ მათი მნიშვნელობაც სუბიექტისათვის, მისი ცხოვრებისა და მოქმედებისათვის ([6], გვ. 263—264).

ცნობიერების შეფასებითი მოქმედების შემდგომი გამოკვლევები დაკავშირებულია ვ. მიასნიშჩევის სახელთან, მის მიერ დამუშავებული ურთიერთობის ფსიქოლოგიის პრობლემებთან. იგი ადამიანის ცნობიერებას განიხილავდა როგორც სინამდვილისადმი დამოკიდებულებას, რომელიც ატარებდა არჩევით ხასიათს და შეიცავდა პიროვნების „მოთხოვნილებებს, ინტერესებს, იდეალებს“ და წარმოადგენდა მისი „მოქმედების შინაგან პოტენციალს“. ([7], გვ. 82).

მიასნიშჩევი წიგნში „პიროვნება და ნევროზები“ ურთიერთობა განსაზღვრა როგორც „ინდივიდუალურ გამოცდილებაზე დაფუძნებული ადამიანის არჩევანი, შეგნებული კავშირი მისთვის ღირებულ ობიექტთან; რაც განაპირობებს სუბიექტის მიერ ობიექტის შეფასებას ([7], გვ. 117).

ურთიერთობა ემყარება ემოციებს, რამდენადაც ისინი აძლევენ მას უშუალოდ შეფასების ხასიათს. ეს დამტკიცდა გ. შინგაროვის ნაშრომში „ემოციები და გრძნობები, როგორც სინამდვილის ასახვის ფორმა“. „ცნობიერება — ამტკიცებს შინგაროვი — არის არა მარტო ცოდნა, არამედ განცდაც. განცდა, როგორც პიროვნების ცნობიერების მხარე, ყოველთვის განსხვავდება შემეცნებითი პროცესებისაგან;

ემოციებში გნოსეოლოგიური წინააღმდეგობა სუბიექტსა და ობიექტს შორის იკარგება, სუბიექტი და ობიექტი განიცდება როგორც მთლიანობა. ([8], გვ. 223).



როგორც სამართლიანად მიუთითებს მ. კ ა გ ა ნ ი: „ლირებულებითი ცნობიერების სფეროში, ჩვენ საქმე გვაქვს სუბიექტ-ობიექტის ისეთ ურთიერთობასთან, რომელიც არ გამომუშავდება შემეცნების სფეროში და მის საფუძველზე, რადგან ობიექტი აქ ემთხვევა სუბიექტის მოთხოვნილებებს და არა ობიექტისას. ეს ურთიერთობა მოითხოვს აღქმის, დამახსოვრების, განმტკიცებისა და გადაცემის სხვა საშუალებებს ([3], გვ. 77).

„თუ ობიექტის არსებობა ადამიანის მიერ შეიმეცნება როგორც კეშმარტება, მაშინ მისი ღირებულება განიცდება და შეიმეცნება როგორც სიკეთე, კეთილდღეობა, სილამაზე, სიდიადე ([3], გვ. 78).

ადამიანის განვითარების პრობლემების გადაწყვეტა, მისი სოციალიზაცია შეუძლებელია სოციალური გამოცდილების საკუთარ ღირებულებებზე, წარმოდგენებზე, პიროვნების ღირებულებით ორიენტაციებზე გარდაქმნის ფსიქოლოგიური მექანიზმების შესწავლის გარეშე.

ეს საკითხები განსაკუთრებულ აქტუალობას იძენენ აღზრდის თეორიასა და პრაქტიკაში, ვინაიდან პიროვნების ცნობიერების ღირებულებითი აქტივობა გვევლინება მისი სოციალური ქცევის მარეგულირებლად.

სოციალურ გამოცდილებას ადამიანი არა მარტო იძენს, არამედ გარდაქმნის კიდევ საკუთარ ღირებულებად, წარმოდგენებად, ორიენტაციებად.

ინდივიდის მიერ საზოგადოების, კლასის ეთიკური ღირებულების ათვისება ხდება მათი არჩევითი მიკუთვნების მეშვეობით, სოციალური და საკუთარი გამოცდილების გაანალიზების საფუძველზე, პირად წარმოდგენებზე და მოთხოვნებზე გადაქცევის გზით.

ღირებულებითი ორიენტაციების სისტემა ადამიანს უყალიბდება დიდი ხნის განმავლობაში და იცვლება თანდათანობით. ის გამომუშავდება განსაზღვრულ სოციალურ პირობებში და როგორც ჩანს, ინდივიდის ფსიქოლოგიური თავისებურებების შესაბამისად. ამით, ნაწილობრივ, აიხსნება ის ფაქტი, რომ სოციალიზაციის ერთნაირ პირობებში ადამიანებს აღმოაჩნდებათ ხოლმე ღირებულებით იერარქიაში განსხვავება ([2], გვ. 264).

ტერმინი „ღირებულებითი ორიენტაციები“ საბჭოთა სოციოლოგიაში გამოჩნდა 1964—65 წლებში. „სოციოლოგია სსრკ-ში“ — კრებულის ლექსიკონებში მოცემულია მისი ასეთი განსაზღვრება: „პიროვნების ღირებულებითი ორიენტაციები ეს არის პიროვნების განწყობა სხვადასხვა სოციალურ ღირებულებებზე, უპირატესობის მინიჭება მათ განსაზღვრულ ჯგუფზე, მაგალითად, განწყობა მუშაობაზე, სწავლაზე, საზოგადოებრივ საქმიანობაზე, ოჯახზე, ხელფასზე და ა. შ.

ა. ზღრავომისლოვისა და ვ. იადოვის აზრით ღირებულებითი ორიენტაციები გვევლინება პიროვნების სტრუქტურის მნიშვნელოვან კომპონენტებად, მათში თითქოს თავმოყრილია მთელი ცხოვრებისეული გამოცდილება, რომელიც დააგროვა პიროვნებამ ინდივიდუალური განვითარების გზით ([2], გვ. 164).

ღირებულებითი ორიენტაციები შეიძლება განსაზღვროთ, როგორც განწყობების სისტემა ამა თუ იმ სოციალურ ზნეობრივ ღირებულებებზე, რომელთა ფონზე ინდივიდი აღიქვამს სიტუაციას, ირჩევს ქცევის შესაბამის სახეს, შეფასებას აძლევს მიზანსა და მოქმედების საშუალებებს, აგრეთვე პიროვნებათშორის ურთიერთობებს. ის გვევლინება შედარებით ადეკვატურ ცნებად, რომელიც ხსნის ზნეობრივი ურთიერთობის სტრუქტურას, ინდივიდის საქციელის შესაბამისობას მორალურ ღირებულებებთან.

სამეცნიერო ლიტერატურაში დაფიქსირებულია: ჰირველი, ღირებულებითი ორიენტაციების პრობლემის პირდაპირი კავშირი საზოგადოების სოცია-



ლური სტრუქტურის პრობლემებთან, თვით პიროვნების ტიპოლოგიასთან დაკავშირებით, ღირებულებითი ორიენტაციების სიმყარე, როგორც პიროვნების სტრუქტურის ელემენტი, რომელსაც აქვს ინტეგრაციული ხასიათი და რომელშიც აშკარად შედგენილია ადამიანური შეგნებისა და ქცევის მთლიანობა; მესამე, ღირებულებითი ორიენტაციების გაგება, როგორც პიროვნების ურთიერთობა ობიექტთან, რომელსაც შეუძლიათ დააკმაყოფილონ მისი მოთხოვნილებები (პირდაპირ ან გაშუალებით, მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილების საშუალებათა სახით), მათ შორის პიროვნების განვითარების მოთხოვნილებანიც ([2]), გვ-19—20).

ღირებულებითი ორიენტაციები წარმოადგენს არა მარტო შეგნების, არამედ ქცევის კომპონენტსაც, ამაში მდგომარეობს მისი მნიშვნელოვანი თავისებურება, ამიტომ ღირებულებითი ორიენტაცია არ იფარგლება მხოლოდ რომელიმე ღირებულების რაციონალური უპირატესობითა და არჩევანით, იგი ინდივიდის მთელი ცხოვრების მონაპოვარია, რომელიც გადაიქცევა მის რწმენად, ქცევის მოტივად.

ღირებულებითი ორიენტაციების ფორმირება სოციალური იდეალების განხორციელების წინაპირობაა, საზოგადოებრივი მოვალეობისადმი შეგნებულ დამოკიდებულების გამომუშავებაა, როდესაც სიტყვისა და საქმის ერთიანობა გადაიქცევა ყოველდღიური ქცევის ნორმად.

თბილისის ი. გოგებაშვილის სახელობის
ეროვნული ინსტიტუტი

(შემოვიდა 17.7.1992)

ФИЛОСОФИЯ

М. М. СЕХНИАШВИЛИ

ВОПРОС О ЦЕННОСТНОЙ ОРИЕНТАЦИИ

Резюме

«Ценность» широко применяется в социологической и философской литературе.

Как правило, ценностями характеризуются как личности, так и предметы, идеальные положения предметов, действия, ситуации.

Ценности представляют собой мировоззренческие мнения, представления, идеалы, понятия о единстве, дружбе, свободе, демократии и др.

Из сложной природы ценностей исходит их разная классификация.

Примечательно, что впервые психологи начали разработку проблематики ценностной теории, причем соответственно специфике этой науки.

Социализация же человека невозможна личными ценностями, представлениями социальных опытов без изучения психологических механизмов перевоплощения в ценностные ориентации человека.

PHILOSOPHY

M. SEKHNIASHVILI

ON THE PROBLEM OF VALUE ORIENTATION

Summary

„Value“ is widely used in sociology and philosophy. As a rule, values are characteristic features of persons as well as of things, acts, situations.

Opinions, ideals, notions of unity, friendship, freedom, democracy and so on, are values of world outlook. It must be mentioned that for the first time psychologists have begun to treat the problems of the value theory. Man's socialization is impossible without changing social experience into man's own values, views, personal value orientation, without studying man's psychological mechanism.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. Р. Дробницкий. Мир оживших предметов. Проблема ценности и марксистская философия. М., 1967.
2. Саморегуляция и прогнозирование социального поведения личности. Л., 1979.
3. М. С. Қаган. Человеческая деятельность. Опыт системного анализа. М., 1974.
4. В. П. Тугаринов. Теория ценностей в марксизме. М., 1968.
5. С. А. Рубинштейн. Проблемы общей психологии. М., 1976.
6. С. А. Рубинштейн. Бытие и сознание. М., 1967.
7. В. И. Мясищев. Личность и неврозы. М., 1960.
8. Т. Х. Шингаров, Эмоции и чувства как формы отражения. М., 1971.
9. В. Г. Алексеева. Молодой рабочий. Формирование ценностных ориентаций. М., 1983.

ოლინე გიუნაშვილი

ჰორტატივი აღმსაშუალო სპარსულ და პართულ ეპიგრაფიკულ
ძეგლებსა და ფსალმუნის ფალაურ თარგმანში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა მ. ანდრონიკაშვილმა 28.4.1992)

საშუალო პერიოდის დასავლურ ირანულ ენათა (IV—III სს. ჩვ. წ-მდე — VIII—IX სს. ჩვ. წ-ით) ზმნის კილოს კატეგორია წარმოქმნილია შემდეგ გრამმათა დაბირისპირებით: ინდიკატივი — იმპერატივი — ობტატივი და სუბინექტივი, ([1] 26, 149—50). აქვე შეიძლება გამოყოფილ იქნეს კილოს კიდევ ერთი სახეობა, რომელიც არასრული პარადიგმათაა წარმოდგენილი და მოიცავს მოდალურ ნაწილაკებთან — საშუალო სპარსულ 'yw, პართულ hyp-თან შეხამებულ ინდიკატივის აწმყო დროის 1, 2 და მე-3 პირის მხოლოდითი და მრავლობითი რიცხვის ფორმებს ([2], გვ. 7).

მსგავსი სახის კონსტრუქციებს პ. შერვემ უწოდა ჰორტატივი და აღნიშნა მათი ფუნქციური ერთგვაროვნება იმპერატივის ფორმებთან ([3], გვ. 139; [2], გვ. 7—8).

ჰორტატივის ფორმათა ხმარების ნიმუშები ხშირია საშუალო სპარსულ და პართულ მანიქურ ტექსტებში (რომელთა უმრავლესობა VIII—IX სს. ჩვ. წ.-ა დათარიღებული), განსაკუთრებით კი რელიგიურ ჰიმნებში, სადაც მათი ძირითადი შოდალური მნიშვნელობებია: ნატვრა, შეგონება, ბრძანება.

აი რამდენიმე ნიმუში:

(MK 1242)

kyc ('ym) pd fwrš'h hyb z'nyd
kēz (im) pad fursāh hēb zānēd

„ვინც წაიკითხავს, დე იცოდეს...“

(MK 2215—220)

['wd] ('b)r d'm'nc 'y(š)|'n] pdyng'n 'bxš'y(š)n
[hy](b) kwnynd

[ud] (āβa)r dāmānč išan paidēnagān abaxšāyišn hēb kūnēd.

„უნდა იყენებ მოწყალენი იმ არსებათა მიმართ, რომელთა სხული საკვები არს“

სასანელთა ეპოქის აღმსაშუალო სპარსულ და პართულ წარწერებში (III ს. ჩვ. წ.), ასევე ფსალმუნის ფალაურ თარგმანში (VII ს. ჩვ. წ.) დამოწმებულია ჰორტატივის იდეოგრაფიულად გამოხატული ფორმები — მე-3 პირის მხოლოდითი რიცხვისათვის წარწერებში და 1 და მე-3 პირის მრავლობითისათვის ფსალმუნში ([4], გვ. 341).

იმავე ძეგლებში დადასტურებულია რამდენიმე ნიმუში ჰორტატივის ფონეტიკურად დაწერილი მე-3 პირის მხოლოდითი რიცხვის ფორმებისა.

მეფეთ-მეფე შაპურ I-ის (241—272 წწ.) ქაბე ზოროასტრის სამეწიფიანი წარწერის — SKZ (შესრულებულია საშუალო სპარსულ, პართულ და ბერძნულ ენებზე) ერთ-ერთ პასაჟში ვკითხულობთ:

(24) საშ. სპ.

W LNH LZNHšn 'twr'n YHBWN ZK prn'ywmy 'YK
 'yw klyty PWN LNH lwb'n YWM' 'L YWM'.....
 ud amā imšān ādurān dād ān framāyom
 kū ēw kirēd pad amā rūwān rōz ō rōz.....

(19) პართ.

W LN ZNHn 'trwn YNTnt Llw 'wpdysywim 'YK
 hyp krhyd pty LN 'rw'n YWM' 'L YWM'
 ud amā imūn ādurān dad hō ušdēsām(?)
 kū hēβ kirihēd pad amā arwān rōz ō rōz
 „(იმ 1000 კრავიდან), რომლებიც ჩვენ ვუბოძეთ ცეცხლთაყვანის-
 მცემელთა ტაძრებს, ვბრძანებთ, ყოველდღე შეწირულ იქნეს
 (ერთი კრავი) ჩვენი სულის სასიკეთოდ“.

მეფეთ-მეფე ნარსეს პაიკულის (დაახ. 292 წ.) ორენოვანი (საშუალო სპარსულ და პართულ) წარწერის (NPi) პართულ ვერსიაში დადასტურებულია ფორმა 'yw whycyt

(NPi § 18).

8 საშ. სპ. MLK'n MLK' PWN krpkyhy MN 'Imny
 7 პართ. MLKYN ML[k' p]ty |
 8 'wlwny 'L 'yr'n-štry 'yw whycyt
 7 PNH[rwn 'J]L 'ryn'n—hš(tr) |
 8 šāhān šāh pad kirbakih az Armin
 7 šāhīn šāh pad |
 8 ōrōn ō Erān-šahr ēw wihēzēd
 7 ōrōn ō Erān-šā[hr] |

„კეთილად მობრძანდება მეფეთ-მეფე, აქ, ერანშაჰრში, სომხეთიდან“.

ნიმუშები ფსალმუნებიდან:

(Ps. 123.1)

'yw gwbyt—ēw gōwēd
 „ღე თქვას მან“

Ps (129.2)

'yw-t nydwhšyt gwšy
 ēw-at niyōxšēd gōš
 „ისმინოს ყურმა შენმან“

პორტატივის შემცველ კონსტრუქციებში, რომლებშიც ზმნა იდეოგრაფიულადაა გამოხატული, სტრუქტურულად სხვადასხვა ზმნური ჰეტეროგრაამებია წარმოდგენილი — უკომპლემენტო და ირანული დეტერმინატივების (l-ს და d-ს) მქონე.

მათი ფუნქციონალური მნიშვნელობა მკვლევართა მიერ სხვადასხვაგვარად იყო ინტერპრეტირებული. უტასისა და ბრუნერის თვალსაზრისით, საშუალო სპარსულ 'yw, პართულ hyp ნაწილებთან შეხამებული უკომპლემენტო და ფონეტიკური კომპლექსების მქონე ზმნური ჰეტეროგრაამები ოპტატივის ფორმებს გამოხატავს ([5], გვ. 87—88; [6], გვ. 263—64).

ჟინიუს მიხედვით ჰეტეროგრაამები ნამყო დროის ფორმებს უნდა ასახავდეს ([7], გვ. 200—201).

პ. შერვეს ნაშრომებში არაერთხელ აღნიშნულია ჰეტეროგრაამთა შესატყვისობა ინდიკატივის აწმყო დროის ფორმებთან ([3], გვ. 139; [4], 341). ჩვენ



სავსებით ვიზიარებთ შერვეს ამ მოსაზრებას, რომელსაც ადასტურებს ქვემოთ მოცემული ტექსტების მრავალრიცხოვანი მასალები.

რამდენიმე ნიმუში ჰორტატივისა ფსალმუნიდან:

1) 1 პირის მრავლობითისათვის:

(Ps. 135)

bwl:šnwhly 'yw [YH]WWNm 'Lmn yzdt

burd-ešnöhr ew bawēm ḡ-mān yazd

„ვიყოთ მადლიერნი ჩვენი ღმერთისადმი“.

2) მე-3 პირის მრავლობითისათვის

(Ps. 121/6)

['y]wt YHWWNd PWN 's'dšny dwst [y

ǰe]wat bawēnd pad āsāyišn dōst

„იყენე შენი მოყვასი კეთალად“

ნიმუშები წარწერებიდან:

(KKZ(3), KNRm(7))

[']YK-t bwn-y B[YT]' ZNH 'yw YHWWNt

Kū-t bunxānag ēn ew bawēd

„ღე ვახდეს იგი შენ ძირითად ქონებად“

(MNFd(5))

mtr—nrshy 'Ps prcndyn 'pryny 'yw 'BYDWN 'YK-š

Mihr—Narsēh u-š frazandīn āfrīn ew kunēd kū-š

„ღე შესახს მან ხობტა მიჰრ-ნარსეს და მის შვილებს, რამეთუ...“

ნიმუშები ორენოვანი წარწერებიდან:

(SH (11)—(13))

საშ. სპ.

MNW YDH TB HWH ZK LGLH PWN ZNH drky

'yw HNHTWN W HTY' 'L ZK cyt'ky 'yw

SDYTN

kē dast-nēw hē an pāy pad ēn darrag

ew nihēd ud tigr ḡ an ēēdig ew nihēd.

„(ახლა) ვინც მარჯვეა, დადგეს ამ ხეობაში და სტყორცნოს ისარი იმ მიზანს“

პართული:

'ws MNW YD' TB HWYnt NGRYN pty ZNH

wym hyp HQ'YMWd W HTY' 'L hw šyty

hyp SDYW

awās kē dast-nēw ahānd pād pad im wēm hēḡ

awestēd ud tiyr ḡ hō ēēd hēḡ wihēd

(NPi 37/33)

საშ. სპ. ZK K^cN 'yw YMLLWNt [.

პართ. LHw 'ws hyp YMLLW [—] 'YK hštr

37.MR^cHY ZK YHWWNt

34. w ptykws [.

37. ān nūn ew gōwēd [.

33. hō awās hēḡ važy[ēd] kū šahr

37. xwadāy ān bawēd

34. ud pādḡs [.

„დე უთხრას მას ამის შესახებ, რათა გახდეს იგივესა და
სამეფოსა და მისი (სხვადასხვა) კუთხის მმართველი“

ამრიგად, წარწერებსა და ფსალმუნში დადასტურებულია ჰორტატივის ფორმათა ხმარების ცალკეული შემთხვევები: წარწერებში — მე-3 პირის მხოლოდობითისათვის და ფსალმუნში 1 და მე-3 პირის მრავლობითისათვის.

არნ. ჩიჭობავას სახელობის
ენათმეცნიერების ინსტიტუტი

(შემოვიღა 29.4.1992)

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

Е. Дж. ГИУНАШВИЛИ

ХОРТАТИВ В ПАРФЯНСКИХ И РАННЕСРЕДНЕПЕРСИДСКИХ НАДПИСЯХ И ПЕХЛЕВИЙСКОМ ПЕРЕВОДЕ ПСАЛТЫРИ

Резюме

В парфянских и раннесреднеперсидских надписях III века, а также в Псалтыри засвидетельствованы конструкции с формами индикатива презенса (как правило, 3 л. ед. и мн. числа) с модальной частицей ср. перс. 'yw, парф. hyp, выражающие желание, увещевание, косвенное повеление. П. О. Шэрвё именует такую конструкцию хортативом. В надписях встречаются примеры для 3 л. ед. числа, в Псалтыри — для 1 и 3 л. мн. числа.

LINGUISTICS

E. GIUNASHVILI

HORTATIVE IN PARTHIAN AND EARLY MIDDLE PERSIAN INSCRIPTIONS AND IN PEHLEVI TRANSLATION OF THE PSALTER

Summary

The present indicative is used with the particle pers. 'yw, parth. hyp to express an exhortation. P. O. Skjarvo called this construction the hortative.

The Sassanian inscriptions contain ideographically written examples of the 3-rd person singular hortative, the Psalter contains also the cases of the hortative for the 1-st and 3-rd persons plural.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. W. Sundermann. Westmitteliranische Sprachen. Compendium Linguarum Iranicum. Wiesbaden, 1989.
2. G. Lazard. Les modes de la virtualité en moyen-iranien occidental. Middle Iranian Studies. Leuven 1984.
3. P. O. Skjærve. The Sassanian Inscription of Paikuli part 3.2. Wiesbaden 1983.
4. P. O. Skjærve. Verbal Ideograms and the Imprefect in Middle Persian and Parthian. Études Irano-Aryennes offertes à Gilbert Lazard, Paris, 1989.
5. B. Utaš. Verbal forms and ideograms in the Middle Persian inscriptions, Copenhagen (Acta Orientalia 36) 1974.
6. Ch. Brunner. A Syntax of Western Middle Iranian. New York, 1977.
7. Ph. Gignoux. Étude des variantes textuelles des inscriptions de Kirdir. Genese et datation. Le Museon 86, Louvain 1973.



Дж. Ш. ГИУНАШВИЛИ

ОБ ОДНОМ ИРАНИЗМЕ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ (ПРОИСХОЖДЕНИЕ СЛОВА «СТАКАН»)

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. К. Андроникашвили 8.6.1992)

Широко известный лингвист И. Кноблах в 1986 г. опубликовал статью, посвященную происхождению русского слова *стакан* [1], с. 123—124). Как известно, русисты традиционно возводят это слово к древней форме *достоканъ* < **дъстьканъ*. Лексема *достоканъ* зафиксирована в письменных памятниках начала XVI в. В «Духовной Грамоте князя Дмитрия Иоановича» (1509 г.) читаем: «...да пять *достокановъ*, а на них по три свитки..., да пять *достокановъ* малых, ...да два *достакана*, у одного сверху изнутри золочоно, ...да пять *достокановъ* съ вершком, ... да пять *достокановъ* угольчатых съ вершком же» ([2], с. 409). В этой же «Грамоте» встречаем производную форму *достокановым*: «...семнадцать кубков золочоных и незолочоных разных с пупыши и с травами и *достокановым* делом, шшо мне давал отец наш Князь Великий Иван» ([2], с. 407), здесь же засвидетельствован *достоконец*: «...да два *достоканца*, один гладок, а у другога на середке поясок золочонъ...» ([2], с. 409). Форму *достоканец* встречаем также в «Описи» Николаевского Корельского монастыря, составленной в 1601 г. при Борисе Годунове: «...10 яндовъ деревяныхъ, скатертей въ трапезе и въ келевской 13, 10 *достоканцев*, да котликъ медный, да горшечикъ, и со всяким братцкимъ обиходом» ([3], с. 40). Видимо, эта форма дала начало уменьшительному *досканец* ([4], с. 156), встречаемому у Г. Державина — «и в *досканцах* червоныцы шлют». Слово *достоканъ* и возводимая к нему форма *стоканъ* ([5], с. 314), вероятно, на протяжении долгого времени сосуществовали ([6], с. 675). Это подтверждается, в частности, наличием слова *стоканъ* в «Духовной Грамоте Великого Князя Иоанна Иоанновича», составленной в 1356 г.: «...да *стоканъ* Царьгородский золотом кованъ...» ([2], с. 43).

За последние более чем 100 лет большинство специалистов русского языка в слове *достоканъ* (< **дъстьканъ*) выделяло корень *дъс*¹, который мы видим в слове *дъска* ([4], с. 157). В качестве аналогии при рассмотрении вопроса приводится **дъщанъ* > *чан* ([8], с. 436; [4], с. 157). С семантической точки зрения связь корня *дъс* со словом *достоканъ* подтверждалась тем, что *достоканъ* > *стоканъ* — «дощатый сосудец» ([5], с. 314), что «*стаканы* были сперва не стеклянные» ([8], с. 436), «первоначально *стаканъ* — деревянный сосуд» ([9], с. 371). Из этого логически вытекает справедливость суждения о том, что исходной формой для соответствующих лексем тюркских языков, в частности татарского слова *tustagan* — «стакан», является др.-русск. *достоканъ* ([10], с. 342). Однако некоторые специалисты, например авторы «Краткого этимологического словаря русского языка», придерживаются мнения, что «неверно сближение сущ. *стакан* со словом *доска*» и что *достоканъ* является «др.-русск. заимст. из тюркск. яз. (ср. чагатайск. *tostakan* — «маленькая деревянная миска»)» ([11], с. 425).

¹ К. Уленбек находил связь между этим словом и лексемой *стекло*, а Й. Зубаты — с латыш. *stakanas* (об этом см. [7], с. 743).

И. Кноблех др.-русск. *достоканъ* возводит к др.-перс. *dastak* «рука». Суть суждения ученого заключается в следующем: поскольку слово обозначает предмет, охватываемый и поднимаемый рукой человека, то представляется логичным предположение о наличии в нем лексического элемента со значением «рука», в данном случае др.-перс. *dasta-* (об этом слове см. [12], с. 190; [13], с. 58—59; [14], с. 25). Это предположение подкрепляется материалом осетинского языка: *dæstæg* в осетинском — «пучок колосьев, помещающихся в руке» (при жатве)². Это слово примыкает к пехл. **dastak* «пучок», «букет» (*dast* «рука»+суф. *-ak*), оно должно быть усвоено осетинским «из персидского в средневековую или даже древнюю эпоху» ([16], с. 360). Вслед за В. Абаевым ученый в связи с осет. *dæstæg* приводит грузинское *daštangi* — «браслет», «запястье»³ и сванское *dastak* — «дощечка для тиснения орнамента на жертвенном хлебе» ([1], с. 123). Таким образом, нетрудно проследить следы «кочующего» (*Wanderwort*) др.-перс. слова **dastaka* — «пучок колосьев» (*Ahrenbüschel*) ([1], с. 123), которое с различными семантическими нюансами могло быть использовано в словотворчестве различных языков, в частности в древнерусском, в связи с интересующей нас лексемой.

Следует отметить, что в лексическом фонде грузинского языка представлено слово, которое по своему фонетическому составу и семантике почти идентично с др.-русск. *достоканъ*. Это *doštakan-i*, которое компетентными специалистами грузинского языка толкуется как «чаша для вина», «бокал, большой стакан», «большая чаша», «очень большая чаша», «чаша для здравниц» ([17], с. 170; [18], с. 480; [19], с. 300). Этому слову посвящена специальная статья ([20]). Слово *doštakan-i* находим в тексте «Висрамиани» (XII в.), «Витязь в барсовой шкуре» Шота Руставели (XII—XIII вв.) и других памятников:

Ra didebulta mista tana ħuino sues, ertsa dġesa ġovlisa kueġnisa
mosavali sadosġaknod ara ħġuirdis.

([21], с. 69)

Когда он пил вино со своими вельможами, то на один
день не хватало урожая всей страны, чтобы заполнить их
двойные чаши.

([22], с. 52)

Aviġarenit, miġvġirda sma dosġaknisa ġeġisa...

([23], № 487)

Поднялись мы все, отвергнув чары нового бокала...

([24], № 482)

Ra mereman Usens ġina sva mġavali dosġakani...

([23], № 1162)

До его прихода царь уж не один испил стакан...⁴

([24], № 1154)

² Ср. арабское *dastang* ([15], с. 441).

³ И. Кноблех в списке отмечает: „Die Weiterbildung einer Gutturalableitung *-ka* + *pa* > *kāna* ist im Iranischen in patronymischen Ableitungen überaus häufig belegt“.

⁴ М. Уордроп в обоих случаях переводит как *double-goblets* ([25], с. 88, 211).



Известный иранский филолог и лексикограф М. Моин указывает на наличие в образцах арабской поэзии XII—XIII вв. лексемы *dosta-kān*, имеющей, по его мнению, непосредственную связь с персидским *dūstkān* ([26], с. 897, сн. № 8). Слово *dūstkān/dūstgān* (*dūst*—«друг»⁵ + суф. *-kān/gān*) и распространенная форма с суф. *-ī* *dūstkānī/dūstgānī* в значении «любовница», «любовник», «тост в честь возлюбленной и друзей», «ша», «кубок», «напиток» являются весьма распространенными лексемами в персидско-таджикской литературе. Мы ограничимся лишь двумя примерами:

Рудаки (IX—X вв.):

Kasī rā ʕu maṇ dūstgān mī ʕi bāyad,
ki dil šād dārad ba har dūstgānī.

([27], с. 512)

Для чего такому человеку, как я, *любовница* (подруга),
Когда удовлетворяется он любим *напитком* (кубком).

«Комментарий к Корану» (XI в.):

[*zanāni kāfarān*] *šūy dāstandī va dūstgānī.*

([28], с. 544)

[Жены неверных] имели мужей и *любовников*.

Приведем также данные из некоторых словарей:

1) Мухаммад Хусейн бен Халаф Табризи — *Burhāni Qāṭi'* (XVII в.):

Dūstkān — радостный; пить вино в честь друзей; любовница, которую любишь больше, чем собственную жизнь; большая чаша.

Dūstkānī — быть радостным; пить вино с возлюбленной; чаша с вином, которую выпивающие по очереди передают другому; большая чаша.

([26], с. 897)

2) Х. Амузегар, Словарь Амузегар (1955 г.):

Dūstkān — друг (подруга), очень дорогой друг (подруга).

([29], с. 364)

3) М. Моин, Персидский словарь (1964 г.):

Dūstkān — радостный.

Dūstgān — любовница.

Dūstgānī — чаша с вином, которую пьющие по очереди с любовью передают другому.

([30], с. 1577—1578)

4) Словарь таджикского языка (1969 г.):

Dūstgān — любовница; милый друг.

Dūstgānī — чаша с вином, которую пьющие по очереди с любовью передают другому; пить вино в память подруги и друзей.

([31], с. 409)

⁵ Ср. др. -перс. *dauštar*. от корня *dauš*, ав. *zaoš*, санск. *juṣ* ([12], с. 189).

5) Персидско-русский словарь под редакцией Ю. А. Рубинчика (1970 г.).

Dūstkāni/dūstgāni — ...большая чаша, сосуд (для вина или воды), обычно из меди и на ножке.

[[32], с. 679]

С точки зрения словообразовательной *dūstkān/dūstgān//dūstkāni/dūstgāni* не стоят особняком. Посредством суф. *-kān/-gān//-kāni/gāni* образуется целый ряд имен (подробно см. [33], с. 414; [34], с. 223; [40]). Например, *šāhgān* (*šāh*—«шах, царь» + суф. *-gān*)—«царский, достойный», «прекрасный». В персидско-таджикской художественной и исторической литературе X—XI вв. *šāhgān* (>*šāygān*) выступает как эпитет г. Мерва—*Marvi Šāhgān//Šāygān*. В арабской традиции (*Šāhgān*>) *Šāygān* (>*Šāhiḡān*)—второй компонент сложного образования—приобрел самостоятельное значение «душа», «soul» ([35], с. 398) и слово *šāhḡān* в целом стало выражать новое, отличное от перс. -тадж. *šāhgān* значение, т. е. «душа царя» («царская душа»), «*L'âme du roi*» ([36] с. 526) Арабизированная форма *šāhḡān* (>*šāhiḡān*) была присвоена г. Мерву в качестве эпитета после 1118 г., когда Санджар Сельджукид сделал его своей столицей ([37], с. 754—755). *Dahgāni* (*dah* «десять» + суф. *-gāni*)—«золотая монета из десяти частей своего веса все десять содержащая золото». Это слово в форме *dahekan* вошло в армянский язык [38], с. 133), в древнегрузинских памятниках засвидетельствована форма *drahkan* со значением «золотая монета», равная динару ([39], с. 313—314). Перечень слов, образованных по этой модели, можно продолжить: *bāzargān* (<*bāzārgān*)—«купец», «торговец»; *bīstgāni*—«мзда, зарплата», *naxdīrgāni*—«охотиться», «охота»; *rāygān* (<*rāhgān*)—«безвозмездно», «даром» и др. см. [40].

Можно с большой долей вероятности предположить, что перс.-тадж. *dūstkān/dūstgān* и *dūstkāni/dūstgāni* через письменные источники и устную речь с незначительными фонетическими изменениями и семантическими сдвигами утвердились в тюркских языках. В словаре *Badāyi' al-Luqat*, составленном в Герате в период правления тимурида Султана-Хусейна (1438—1506 гг.) и представляющем «первостепенный интерес с точки зрения «чагатайско-персидской» лексикографии в целом» ([41], с. 8), читаем: «*tostaqan*—сосуд вроде кожаной фляги для воды, который служит для переноски кумыса» ([41], с. 168). Приведем примеры из ряда других словарей: «чагатайское» *tostakan*—«маленькая миска» ([11], с. 425); татар. *tustagan*, кирг. *tostākān/tostāgān*—«небольшая деревянная чашка» ([42], с. 1211); тупецкое *dost-kāni*—«с друзьями выпитое вино; большая чаша» ([43], с. 225); *tustaqan/tustayan*—«глиняный кувшин с горлышком; высокий узкий кувшин» ([44], с. 233); *tustuyan*—«деревянная чашка, кувшин глиняный, чаша для вина, кубок» ([45], с. 119), «кувшин с трубкой, чаша» ([46], с. 321).

При сравнении приведенного нами фактического материала из персидского, арабского, тюркских и грузинского языков с древнерусским словом *достоканъ* бросаются в глаза фактическая идентичность фонетического состава и стабильность семантики сопоставляемых слов. При этом полностью отсутствуют трудности хронологического или географического порядка. При рассмотрении вопроса о происхождении



др.-русск. слова *достокань* представляется возможным определить источник и направление заимствования: распространенное в Азии перс.-тадж. *düstkān/düstgān//düstkāni/düstgāni* проникает в тюркские диалекты и утверждается в них в формах *tostakan, tostagan, tustagan* и т. д. и далее находит право гражданства в форме *достокань* в др.-русск. языке. В качестве аналогии мы можем привести: (ср.-перс. *dāng* см. [47], с. 118 >) перс.-тадж. *dānag* > в тюркских языках с незначительными фонетическими вариациями *tenga* > др.-русск. *тенка/деньга* > *деньги* ([48], с. 499). И в этом случае начальный звонкий согласный *d* персидского слова оглушается в тюркских языках и далее *трюк. t* в русском предстает перед нами в виде звонкого *d*.

На русской почве имел место процесс *достокань* > *стокань* > *стакан*. Надо полагать, слово *стакан* в XVIII—XIX вв. как заимствование из русского языка (через кавказский ареал) утвердилось в персидском языке в форме *istikān* ([49], с. 48; [50]).

Таким образом, др.-русск. *достокань* (> *стокань* > *стакан*) относится к категории иранизмов, проникших в русский язык посредством тюркских языков.

Академия наук Грузии
Институт востоковедения
им. Г. В. Церетели

(Поступило 25.6.1992)

ენათმეცნიერება

ჯგეროდ ბიუნაშვილი

ერთი ირანიზმის გამო რუსულ ენაში
(„სტაკან“ სიტყვის წარმომავლობა)

რ ე ზ ი უ მ ე

რუსული ენის მკვლევართა უმრავლესობა იმ აზრისაა, რომ *стакань* < *стокань* < *достокань* და გამოიყოფა ძირი დს (> *доска* „ფიცარი“). ცნობილი გერმანელი მეცნიერის კნობლოხის შეხედულებით *достокань* < ძვ. სპ. **dastaka* < ძვ.-სპ. *dasta* „ხელი“.

წერილის ავტორის მიხედვით *достокань* < *თათრ./თურქ. tustakan/tustagan* < სპ.-ტაჯ. *düstkān/düstgān//düstkāni/düstgāni* — „სასმისი, სადღევრძელო; საყვარელი“, შდრ. ქართ. *დოსტაქანი*.

LINGUISTICS

J. GUNASHVILI

CONCERNING ONE IRANISM IN THE RUSSIAN LANGUAGE
(Origin of the word „*stakan*“)

Summary

Most of the students of the Russian language are of the opinion that: *stakan* < *sokan* < *dostokan* and the root is: *dos* (> *doska* — „board“). Ac-

According to the eminent German linguist J. Knobloch: *dostokan* < old-pers. **dastaka*—„Ährenbüschel“ < old-pers. *dasta*—„hand“.

The author considers: rus. *dostokan* < turk./tatar. *tustakan/tustagan*, ect. < pers. *dūstakān/dūstgān*//*dūstkānī/dūstgānī* „goblet, bowl; toast; lover, mistress“, comp. georg. *dostakani*—„double-goblets“.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. Knobloch. Russ. *stakan* m. 'Trinkglas' und sein altiranischer Ursprung. Im Bannkreis des Alten Orients. Karl Oberhuber zum 70 Geburtstag gewidmet. Innsbruck, 1986.
2. Собрание государственных грамот и договоров, ч.I.M.,1813.
3. Чтения в Императорском обществе истории и древностей российских, кн. I, М., 1879 («Приложение»).
4. А. Соболевский. ЖМНП, 1886, сентябрь.
5. В. Даль. Толковый словарь живого великорусского языка, т. IV, М., 1991.
6. Th. Kogsch. Archiv für slavische Philologie. IX. № 4, Berlin, 1887.
7. М. Фасмер. Этимологический словарь русского языка, т. III, М., 1971.
8. Я. Грот. Филологические разыскания, т. I, СПб., 1876.
9. А. Преображенский. Этимологический словарь русского языка, т. II, М., I, 1956.
10. И. Горячев. Сравнительный этимологический словарь русского языка, Тифлис, 1896.
11. Н. Шанский, В. Иванов, Т. Шанская. Краткий этимологический словарь русского языка, М., 1971.
12. R. Kent. Old Persian. New Haven, Connecticut, 1953.
13. H. Nyberg. A Manual of Pahlavi, II, Wiesbaden, 1974.
14. D. N. Mackenzie. A Concise Pahlavi Dictionary, New York—Toronto, 1971.
15. R. Dozy. Supplement aux Dictionnaires Arabes, I, Leide—Paris, 1927.
16. В. Абаев. Историко-этимологический словарь осетинского языка, т. I. М.—Л., 1958.
17. ს.-ს. ო რ ბ ე ლ ი ა ნ ი. სიტყვის კონა, თბილისი, 1949.
18. Чубинов. Грузино-русский словарь, Тбилиси, 1984.
19. ი უ ს ტ. ა ბ უ ლ ა ძ ე. რუსთველოლოგიური ნაშრომები, თბილისი, 1967.
20. ა. გ ვ ა ხ ა რ ი ა. ქართული წყაროთმცოდნეობა., III, თბილისი, 1971.
21. ვ ი ს რ ა მ ი ა ნ ი. ტექსტი გამოსაცემად მოამზადეს, გამოკლევდა და ლექსიკონი დაურთეს ალექსანდრე გვახარიამ და მაგალი თოდუამ, თბილისი, 1962.
22. Висрамиани. Перевод с древнегрузинского С. Иорданишвили. Тбилиси, 1989.
23. შ ო თ ა რ უ ს თ ა ვ ე ლ ი. ვეფხისტყაოსანი, თბილისი, 1988.
24. Шота Руставели. Витязь в тигровой шкуре. Перевод Ш. Нуцубидзе. Тбилиси, 1979.
25. Shota Rustaveli. The Night in the Tiger's Skin. Translated by Marjory Scott Wardrop, Moscow, 1938.
26. ۱۳۴۱. بهران قاطع، باهتمام دكتر محمد معين، جلددوم، تهران، ۱۳۴۱
27. ۱۳۴۱. نفیسی سعید، محیط زندگی واحوال و اشعار رودکی، تهران، ۱۳۴۱
28. ۱۳۴۹. تفسیر قرآن مجید به تصحیح دكتر جلال متینی، جداول، تهران، ۱۳۴۹
29. ۱۳۳۴. آموزگار حبیب، فرهنگ آموزگار، تهران، ۱۳۳۴
30. ۱۳۴۳. محمد معين، فرهنگ فارسی، جلددوم، تهران، ۱۳۴۳
31. Словарь таджикского языка, I, М., 1969.
32. Перевидко-русский словарь под ред. Ю. А. Рубинчика, т. I, М., 1970.
33. D. Philloot. Higher Persian Grammar, Calcutta, 1919.
34. G. Lazard. La langue des plus anciens monuments de la Prose parsane, Paris, 1963.
35. Le Strange. The Lands of the Eastern Caliphate, Cambridge, 1930.



36. Dictionnaire géographique, historique et littéraire de la Perse... par C. Barbier de Meynard. Paris, 1861.
37. Дж. Гиунашвили. Сообщения АН ГССР, 100, № 3, 1980.
38. Н. Н ü b s c h m a n n. Armenische Grammatik, I, Hildesheim, 1962.
39. მ. ანდრონიკაშვილი. ნარკვევები ირანულ-ქართული ენობრივი ურთიერთობიდან, თბილისი, 1966.
40. Дж. Гиунашвили. Грузинское источниковедение, т. III, 1971.
41. А. Боровков. «Бада'и' ал-Лугат». Словарь Тали'Имани Гератского к сочинениям Алишера Навои, М., 1961.
42. В. Радлов. Опыт словаря тюркских наречий, т. III, ч. I, СПб., 1888—1911.
43. J. Devellioğlu. Osmanlica—Türkçe ansiklopedik Lûgat. Ankara, 1962.
44. Ravet de Courteille. Dictionnaire turc—oriental. Paris, 1870.
45. بخاری شیخ سلیمان افندی، لغت چغتای و ترکی عثمانی، استانبول، ۱۳۹۸
46. J. Th. Zenker. Dictionnaire turc-arab-persan, Leipzig, 1862—1867.
47. P. Horn. Grundriss der neupersischen Etymologie. Hildesheim—New York, 1974.
48. М. Фасмер. Этимологический словарь русского языка, т. I, М., 1969.
49. Дж. Гиунашвили. О происхождении слова **стакан**. «Иранское языкознание. История, этимология, типология (к 75-летию проф. В. И. Абаева)», М., 1976.
50. ج. گیوناشویلی، سخنی چند دربارهٔ واژهٔ استکان، راهنمای کتاب، شمارهٔ ۶-۷، تهران، ۱۳۵۴

ა ვ ტ ო რ ტ ა ს ა ხ უ რ ა დ ლ ე ბ ო ლ

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჭერ 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 აკადემიოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიოსს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბუქდად წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არა უმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ვ. ი. თითოეული ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანაავტორებთან ერთად — არა უმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში როცა აკადემიოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკითხს წყვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთია, თანაავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილს აუცილებლად უნდა ახლდეს ჟურნალ „მოამბის“ რედაქციის სახელზე იმ სამეცნიერო დაწესებულებების მომართვა, სადაც შესრულებულია ავტორის სამუშაო.

5. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუქდად სავსებით მზა სახით, ავტორის სურვილისამებრ ქართულ, რუსულ ან ინგლისურ ენაზე. ქართულ ტექსტსთან უნდა ახლდეს რუსული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე, რუსულ ტექსტს — ქართული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე. ხოლო ინგლისურ ტექსტს ქართული და რუსული მოკლე რეზიუმე წერილის მოცულობა ილუსტრაციებითურთ, რეზიუმეებითა და დამოუშვებელი ლიტერატურის ნუსხითურთ, რომელიც მას ბოლოში ერთვის, არ უნდა აღემატებოდეს ჟურნალის 8 გვერდს (16000 სასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილ 12 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 11 გვერდს). არ შეიძლება წერილების ნაწილებად დაყოფა სხვადასხვა ნომერში გამოსაქვეყნებლად. ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თვეში მხოლოდ ერთ წერილს.

6. აკადემიოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილში, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უმასხებებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

7. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოუშვებელი ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევების შედეგებს. თუ წერილში გზადაგზა, ქვეთავების მიხედვით გადმოცემულია დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი გამოთვება წერილის ბოლოს.

8. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაიწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ — წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს, წარმომდგენმა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

9. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ორ ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალმისგანფილად და ისეთი ზომისა, რომ შემკირების შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და

ნახაზების დაწეება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ეურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნით მკაფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ვგზემულარში, ბერძნულ ასოებს ქვემოთ დაწერილნი გან უნდა გაესვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს — ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრივ ნიშნალებიც (ინდექსები და ხარისხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

10. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცელზე. საქირთა და ცულ იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საეურნალო შრომა, ვუჩვენოთ ეურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საქიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაცია 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.

11. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ეურნალში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

12. 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.

13. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 10 ამონაბეჭდი.

დამტკიცებულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის
პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, დ. გამრეკელის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16,

საფოსტო ინდექსი 380060

4044/1

UNIVERSITY OF

OF THE SOUTH PACIFIC

SCHOOL OF DISTANCE EDUCATION