

524
1973

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

აოაგა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 69 ტომ

№ 1

იანვარი 1973

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგადასახვევები

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 69 ტომ

1973

თბილისი * ТБИЛИСИ * TBILISI



12.176

ქურონალი დაარსებულია 1940 წელს
ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1940 ГОДУ

გამოდის თვეში ერთხელ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

გამომცემლობა „მეცნიერება“
Издательство „Мечниереба“

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგადასასრული

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 69 том

№ 1

იანვარი 1973 ЯНВАРЬ

თბილისი * ТБИЛИСИ * TBILISI

ს ა რ ე დ ა კ ტ ი ო მ კ ო ლ ე გ ი ა

ა. ბაჭორიშვილი, პ. ვამერელიძე, დ. ვედევანიშვილი, ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), თ. დავითაია, რ. დვალი, ს. დურშიშიძე, ი. ვეკუა, ნ. კეცხოველი, ვ. კუბრაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ვ. მამასახლისოვი, ვ. მახალდიანი, გ. მელიქიშვილა, ნ. მუსხელიშვილი, მ. საბაშვილი, გ. ციციშვილი, გ. წერეთელი, ე. ხარაძე (მთავარი რედაქტორი), ა. ჭანელიძე

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. Т. Бочоришвили, И. Н. Векуа, П. Д. Гамкрелидзе, Д. М. Гедеванишвили, И. М. Гигинейшвили (зам. главного редактора), Ф. Ф. Давитая, Р. Р. Двали, А. И. Джanelidze, С. В. Дурмишидзе, Н. Н. Кеуховели, В. Д. Купрадзе, Н. А. Ландия (зам. главного редактора), В. И. Мамасახлисов, В. В. Махалдиани, Г. А. Меликишвили, Н. И. Мухелишвили, М. Н. Сабашвили, Е. К. Харадзе (главный редактор), Г. В. Церетели, Г. В. Цицишвили

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

ზელმოწერილია დასაბეჭდად 10.1.1973; შეკვ. № 2956; ანაწყოების ზომა 7×12; ქაღალდის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 16; სააღრიცხვო-სავაგომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 22,5; უე 00103; ტირაჟი 1800

* * *

Подписано к печати 10.1.1973 зак. № 2956; размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист 16; уч.-издательский лист 18,5; печатный лист 22 5; УЭ 00903; тираж 1800

* * *

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

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

* * *

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

შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

- *ი. ს ხ ი რ ტ ლ ა ძ ე. ფურიე — უოლშის მარტივ და ჯერად მწყრივთა აბსოლუტური კრებადობისა და შეჯამებადობის შესახებ 19
- *ი. მ ა ჯ ა ვ ა რ ი ა ნ ი. ლოგარითმული პოტენციალისა და კოშის ტიპის ინტეგრალის სასაზღვრო მნიშვნელობების შესახებ 24
- *ჯ. ზ ე რ ა ვ ი ა. არაწრფე განტოლებათა საკუთრივი ფუნქციების თეორიაში ვარიაციული მეთოდის ერთი გამოყენების შესახებ 27
- *ჯ. ს ა ნ ი კ ი ძ ე. შენიშვნა სინგულარული ინტეგრალების ერთი მიახლოებითი პროცესის ყოფაქცევის შესახებ საინტეგრო შუალედის ბოლოების მახლობლობაში 31

კიბერნეტიკა

- *ვ. გ ა ბ ი ს ო ნ ი ა. შემთხვევითი სიგნალების გამომცნობი მოსწავლე სისტემა 36
- *გ. ბ ე გ ა ლ ი შ ვ ი ლ ი. ოპტიმალური სწრაფქმედების შესახებ 40
- *ნ. თ ა ე ხ ე ლ ი ძ ე. ნეირონების აქტივობის რეჟიმის ცვლილებათა დინამიკა ტვინის აღმველ სმენითს გზებში 43

ფიზიკა

- *ვ. ტ უ ს კ ი ა, გ. ჭ ი ლ ა შ ვ ი ლ ი. C12 ატომბირთვის ბმის ენერჯის გამოთვლა გამზიდავი ბირთვის რადიუსისა და კულონური ურთიერთქმედების გათვალისწინებით 48
- *გ. გ ო რ დ ა ძ ე, ა. ს ო ს ე ლ ი ა, ქ. მ ე გ რ ე ლ ი შ ვ ი ლ ი, ლ. ბ ა ხ ტ ა ძ ე, ა. ნ ა დ ი ბ ა ი ძ ე. აქტივატორი ანალიზის დროს ბეტა-გამოსხივების სელექციური თვლის ზოგიერთი შესაძლებლობის შესახებ 51

ასტრონომია

- *ო. ბ ო ლ ქ ვ ა ძ ე. იუპიტერის ატმოსფეროს ღრუბლოვანი ფენის ნაწილაკების საშუალო ზომების შეფასება 55

გეოფიზიკა

- *ა. ხ ა ნ თ ა ძ ე, ა. გ ე ე ლ ე ს ი ა ნ ი. იონოსფეროში დამუხტული ნაწილაკების განაწილების საკითხისათვის 60
- *ბ. ბ ა ლ ა ვ ა ძ ე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), პ. მ ი ნ დ ე ლ ი. სიმომის ძალის ანომალიის ტრანსფორმირებული ველი შავი ზღვის აუზში 63

ანალიზური ქიმია

- *აკად. ი. ა ლ ი მ ა რ ი ნ ი, ვ. შ ლ ე ნ ს კ ა ი ა, ზ. კ უ რ ა ტ ა შ ვ ი ლ ი. $K_4[Ru_2OCl_{10}]$ აკვატაციის პროცესის გამოკვლევა ელექტრონული სპექტრების საშუალებით 67
- *გ. ც ი ნ ც ა ძ ე, ი. შ ა თ ი რ ი შ ვ ი ლ ი, ფ. ბ რ ო უ ჩ ე კ ი. ინდიუმის დესორბციის შესწავლა სამამულო ანიონების SCN-ფორმებიდან 71

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

- *გ. ყ ა პ ე ი შ ვ ი ლ ი, ნ. ფ ი რ ც ხ ა ლ ა ვ ა, ნ. ნ ი კ ო ლ ა ი შ ვ ი ლ ი. ბორის მყვას მეორადი ეთერების სინთეზი და მათი ურთიერთქმედება ძმარმყავა ან-ჰიდრიდთან და ქლორიან აცეტილთან 76

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

ორბანული ძივნი

- *ე. ლეკვეიშვილი, ლ. კიკნაძე. 9-ბუთილფენანტრენის მალენის ანიდრიდთან ფოტოკონდენსაციის პროდუქტების გამოკვლევა 79
- *ქრ. არეშიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), თ. ჩარკვიანი, გ. ჩივაძე, ა. დოლიძე. სინთეზური ცეოლითების კატალიზური თვისებების გამოკვლევა ნ. დოდუკანის გარდაქმნის რეაქციაში 83

ძივიური ტიპილოვნი

- *ჯ. გველესიანი, ლ. რუბეში, ე. უზნაძე. CrO_3 -ის სუფთა კრისტალუბის გამოყოფა ნატრიუმისა და რკინის მინარევებით გაქუქვიანებული ქრომის მჟავადან 87
- *ა. სარუხანიშვილი, ნ. ქუთათელაძე, მ. ზორინა. მრავალმანვანუმიანი მინების კრისტალიზაციის პროცესის გამოკვლევა 91

მონომიური გომრავნი

- *ნ. ქვეკელია. აღმოსავლეთ საქართველოს მიწის რესურსების ზოგიერთი თვისებურება 95

გიოლოვნი

- *ნ. კვახაძე. ბრაქიოპოდების მნიშვნელობა საქართველოს ქვედაკარტული ნალექების სტრატეგრაფიისათვის 100

ჰიდროგიოლოვნი

- *ნ. ხუხია. ალაზნის არტეზიული აუზის სამხრეთ-დასავლეთი პერიფერიის ცენტრალური ნაწილის ჰიდროგეოლოგიის საკითხისათვის 104

საბადოთა დამუშავება და გამდიდრება

- *ი. ჭანჭლავა, ე. გოგია. კაპიტალური გვირაბების გარშემო კონტურისა და ქანთა მასივის გადაადგილება ტყიბულ-შორის ქვანახშირის საბადოზე 108

მეტალურგია

- *თ. ფერაძე, ფ. თავაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ვ. ბლაშჩუკი, ლ. ონოფრიენკო, გ. ბოვეა. მალაქანგბადიანი ტიტანის შენადნობის კოროზიული მედეგობა მარილმჟავასა და გოგირდმჟავაში 112

მანქანათმცოდნეობა

- ი. პაპალაშვილი. სივრცითი სამრგოლა მექანიზმების სინთეზის საკითხისათვის 113

ჰიდროტექნიკა

- *ვ. ბუაჩიძე, ვ. ბოკერია. პოლიეთილენის მილსადენებში წყლის მოძრაობის ზოგიერთი საკითხი ნილაგქვეშა რწყვის დროს 120
- *რ. სულაბერიძე. ქარისმიერი ტალღის მაქსიმალური სიმაღლის განსაზღვრა ღრმა წყალსატევების ზედაპირზე 124

თბორტექნიკა

- *ჭ. ავალიანი, თ. ზოიძე. სინათლის გაბნევა სითხის ტურბულენტურ პულსაციებზე 126

ელექტროტექნიკა

- *ჭ. თოფურია. მატარებლის მოძრაობის მრუდების ელექტრონულ გამომთვლელ მანქანაზე ანგარიშის ალგორითმის ელემენტები მუდმივი დენის წყვის ქსელში ძაბვის ცვლილებების გათვალისწინებით 132

ავტომატური მართვა და გამომთვლითი ტექნიკა

- *ა. გუგუშვილი, ბ. შანშიაშვილი, დ. ვნდელაძე. რეცეპიანი, არაწრფივი ობიექტების სტრუქტურის ამოცნობის ექსპერიმენტული მეთოდი 136

მიტყევეობა

- ვ. მაჩაიძე. ტენის განაწილების თავისებურებანი დათვის თხილის (*Corylus iberica* Wittm. et Kem. Nath.) ღეროს მერტნში 137

მცენარეთა ფიზიოლოგია

- *თ. ქუაძე. ვაზის ფესვთა სუნთქვა 144
- *თ. კეზელი, ნ. ლვამიჩავა, ქ. ტარასაშვილი, ნ. ფირანიშვილი. რიბოფლავინის გავლენა 2,4-დ სხნარით შესხურებულ ლობიოს აღმონაცენების ზრდაზე 148

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

- *ნ. ერისთავი. პრორეალური ხვეულისა და დიდი ტენის ქერქის სხვადასხვა უბნების კავშირების ელექტროფიზიოლოგიური შესწავლა 152
- *ა. ბაკურაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), დ. ლაფაური. ერთვალენტიანი იონების აქტივობის ვიტალური რეგისტრაცია კუპ-ნაწლავის ტრაქტში, სეკრეტორული პროცესების დროს სელექტიური ელექტროდების გამოყენებით 155
- *თ. თნიანი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ძილის პარადოქსულ ფაზაში ახალი ქერქისა და ჰიპოკამპის ელექტრული აქტივობის პერიოდული ცვლილების ხასიათისა და მნიშვნელობის შესახებ 160

ბიოფიზიკა

- *ე. ბუტი, მ. სიმონიძე, ნ. ბოყოჩაძე, მ. ზაალიშვილი. ნატიური ტროპომოზინისა და აქტინის ურთიერთმოქმედების გამოკვლევა 163

ბიომიკრო

- *მ. ბურდული, ა. გრანოვსკაია-ცვეტკოვა. აცეტილირების ინტენსივობა და თირკმელზედა ჯირკვლის გლუკოკორტიკოიდული ფუნქცია ჰიპოთალამო-ჰიპოფიზარული სიმსუქნის დროს 167
- *თ. ხაჩიძე, თ. ბერიაშვილი, თ. ჩილვინაძე. ყურძნის მტევნის ცალკეული ნაწილების ცილური ფრაქციებისა და იზოფერმენტული სპექტრების გამოკვლევა პოლიაკრილამიდის გელში ელექტროფორეზის მეთოდით 171
- *ქ. ახვლედიანი, გ. ლოგუა, ლ. კეკელიძე. თავის ტენის აცეტილქოლინსმავარი ბიოაქტიური ნივთიერებების ქრომატოგრაფია და აცეტილფოსფორილქოლინის ფერმენტული სინთეზი 174

ენტომოლოგია

- ა. აბაშიძე, მ. მათიაშვილი. ზოგიერთი მონაცემი ფოთლის ცინცხალას (*Recurvata nanella* Hb.) ბიოლოგიის შესახებ საქართველოში და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები 177
- *ა. ვეგეჰკორი. ფსილიდების (*Homoptera, Psilloidea*) ახალი სახეობები საქართველოდან 184
- *ბ. გუგუშვილი. ტიპების — *Ornithodoros verrucosus* Ol., Sass. et Fen და *Ornithodoros alectagalii* Issaak. — მიერ ბორელიების შენახვისა და გადაცემის ხანგრძლივობის შესახებ 187

ჰისტოლოგია

- *ა. ვანცვიანი, მ. მაჩაბელი, გ. დანელია. კოაგულაციის მოშლის შედეგების პათომორფოლოგიური მონაცემები მშობიარობაში სისხლდენების დროს 192

ციტოლოგია

- ე. ბაიაშვილი. ტყემლის (*Prunus divaricata* Ldb) კარიოლოგიური შესწავლისათვის 193

მაკრომიმენტული მორფოლოგია

- მ. გამყრელიძე. ჰეტეროგენული ანტილიმფოციტური შრატის გავლენა თეთრა ვირთაგვების ბუნებრივ იმუნიტეტზე ტუბერკულოზის მიმართ 197

მაკრომიმენტული მედიცინა

- *გ. ბუაჩიძე, ლ. ბეზარაშვილი, მ. ლორთქიფანიძე, ლ. გოგოლაძე, ნ. ლეჟავა, დ. კერძაია, ნ. ბაკუთაძე. სისხლის შედეგების ზოგიერთი მაჩვენებლის ცვლილებები ჰიპოქსიური ჰიპოქსიით გართულებული ნარკოზის დროს ექსპერიმენტში 203

- თ. გოდერძიშვილი, ე. ბაგრატიონი, მ. თედიაშვილი, ე. წიწულაშვილი. სისხლის შრატის ზოგიერთი ფერმენტის აქტივობის ცვლილებები ღვიძლის რეზექციისა და ტრანსფუზიული თერაპიის შემდეგ 205

ფილოლოგია

- ბ. კილანავა. „აბოს წამების“ ატირიბუციისათვის 209

ისტორია

- *გ. იოზაშვილი. დასავლეთ საქართველოს საქალაქო შემოსავალი XIX ს. რეფორმამდე პერიოდში 215

ეთნოგრაფია

- ს. კანტურიშვილი. ღომის კულტურასთან დაკავშირებული შრომის სიმღერები სამეგრელოში 217

მეცნიერების ისტორია

- *გ. გიორგობიანი. „ამირანიანის“ დათარიღების ცდა ასტრალური მონაცემების საფუძველზე 221

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში

- საიუბილეო სამეცნიერო სესია 225

- აკად. ი. ვეკუა. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მიღწევები სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავზე 229

- საიუბილეო სამეცნიერო სესიები 253

- საერთაშორისო სამეცნიერო კავშირები 254

- მ. ვ. ლომონოსოვის სახელობის ოქროს მედლის მინიჭება 255

- ჩაკაპარალა ნერუს სახელობის პრემიის მინიჭება 255

- მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის გაფართოებული სხდომა 255

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

И. А. Схиртладзе. Об абсолютной сходимости и суммируемости простых и кратных рядов Фурье—Уолша	17
И. Д. Мачавариани. О граничных значениях логарифмического потенциала и интеграла типа Коши	21
Д. П. Зерагия. Об одном применении вариационного метода в теории собственных функций нелинейных уравнений	25
Д. Г. Саникидзе. Замечание о поведении одного приближенного процесса для сингулярных интегралов вблизи концов отрезка интегрирования	29

КИБЕРНЕТИКА

В. Е. Габисония. Обучающаяся система опознавания случайных сигналов	33
Г. М. Бегалишвили. Об оптимальном быстродействии	37
Н. Н. Тавхелидзе. Динамика изменений режимов активности нейронов восходящего слухового пути мозга	41

ФИЗИКА

В. Г. Туския, Г. А. Чилашвили. Расчет энергии связи ядра C^{12} с учетом отталкивания и кулоновского взаимодействия	45
Г. П. Гордадзе, А. А. Соселия, К. Я. Мегрелишвили, Л. В. Бахтадзе, А. Г. Надибаидзе. О некоторых возможностях улучшения селективности счета бета-излучения в активационном анализе	49

АСТРОНОМИЯ

О. Р. Болквадзе. Оценка средних размеров частиц облачного слоя атмосферы Юпитера	53
--	----

ГЕОФИЗИКА

А. Г. Хаптадзе, А. И. Гвелеснани. К вопросу распределения заряженных частиц в ионосфере	57
Б. К. Балавадзе (член-корреспондент АН ГССР), П. Ш. Миндели. Трансформированное поле аномалий силы тяжести бассейна Черного моря	61

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Акад. И. П. Алимарин, В. И. Шленская, З. А. Кураташвили. Исследование процесса акватации $K_4[Ru_2OCl_{10}]$ по электронным спектрам	65
Г. В. Цинцадзе, И. Ш. Шатиришвили, Ф. И. Броучек. Изучение десорбции индия из SCN-форм отечественных анионитов	69

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. Е. Качейшвили, Н. И. Пирцхалава, Н. А. Николайшвили. Синтез и взаимодействие три-фтор-алкилборатов с уксусным ангидридом и хлорацетилом	73
--	----

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Э. Г. Леквешвили, Л. Д. Кикнадзе. Исследование продуктов фото-конденсации 9-бутилфенантрена с малеиновым ангидридом 77
- Х. И. Арешидзе (академик АН ГССР), Т. Н. Чарквиани, Г. О. Чивадзе, А. В. Долидзе. Исследование каталитических свойств синтетических цеолитов в реакции превращения н. додекана 81

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Дж. Ф. Гвелесиани, Л. Л. Рубеш, Э. Д. Уznaдзе. Выделение чистых кристаллов CrO_3 из хромовой кислоты, загрязненной примесями натрия и железа 85
- А. В. Саруханишвили, Н. К. Кутателадзе, М. Л. Зорина. Исследование процесса кристаллизации многомарганцевых стекол 89

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

- Н. А. Кекелия. Некоторые особенности земельных ресурсов Восточной Грузии 93

ГЕОЛОГИЯ

- Н. Н. Квахадзе. Значение брахиопод для стратиграфии нижнемеловых отложений Грузии 97

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

- Н. В. Хухия. К вопросу о гидрогеологии центральной части юго-западной периферии Алазанского артезианского бассейна 101

РАЗРАБОТКА И ОБОГАЩЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИИ

- И. Д. Джанджгава, Э. К. Гогия. Смещения контура и массива пород вокруг капитальных выработок на Ткибули-Шаорском каменноугольном месторождении 105

МЕТАЛЛУРГИЯ

- Т. А. Церадзе, Ф. Н. Тавадзе (академик АН ГССР), В. Е. Блащук, Л. М. Оноприенко, Г. Е. Боева. Коррозионная стойкость титанового сплава с повышенным содержанием кислорода в соляной и серной кислотах 109

МАШИНОВЕДЕНИЕ

- И. Ш. Папалашвили. К вопросу синтеза пространственных трехзвенных механизмов 116

ГИДРОТЕХНИКА

- В. М. Буачидзе, В. Н. Бокерия. Некоторые вопросы движения воды в полиэтиленовых трубопроводах при подпочвенном орошении 117
- Р. В. Сулаберидзе. Определение максимальной высоты ветровой волны на поверхности глубоких водохранилищ 121

ТЕПЛОТЕХНИКА

- Д. И. Авалиани, Т. Ш. Зондзе. Рассеяние света на турбулентных пульсациях жидкости 125

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- Д. И. Топурия. Элементы алгоритма расчета на ЭВМ кривых движения поезда с учетом изменяющегося напряжения в тяговой сети постоянного тока 129

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

- А. Ш. Гугушвили, В. Г. Шаншиашвили, Д. Л. Энделадзе. Экспериментальный метод опознавания структуры нелинейных объектов с рециркуляцией 133

ЛЕСОВОДСТВО

- *В. И. Мачаидзе. Особенности распределения влаги в древесине ствола медвежьего ореха (*Corylus iberica* Wittm. et Kem. Nath.) 140

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- Т. Я. Чкуасели. Дыхание корней виноградной лозы 141
Т. А. Кезели, Н. Э. Гвамичава, К. М. Тарасашвили, Н. С. Пиралишвили. Влияние рибофлавина на рост проростков фасоли, подвергшихся опрыскиванию раствором 2,4-Д 145

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- Н. Г. Эристави. Электрофизиологическое изучение связей прореальной извилины с другими областями коры мозга 149
А. Н. Бакурадзе (член-корреспондент АН ГССР), Д. А. Лапаури. О прижизненной регистрации активности одновалентных ионов в желудочно-кишечном тракте при секреторных процессах с использованием селективных электродов 153
Т. Н. Ониани (член-корреспондент АН ГССР). О характере и значении периодического изменения электрической активности лобной коры и гиппокампа при парадоксальной фазе сна 157

БИОФИЗИКА

- Е. В. Бут, М. Ш. Симонидзе, Н. Н. Бокочадзе, М. М. Заалишвили. Исследование взаимодействия нативного тропомиозина с актином 161

БИОХИМИЯ

- М. И. Бурдули, А. М. Грановская-Цветкова. Интенсивность ацетилирования и глюкокортикоидная функция коры надпочечников при гипоталамо-гипофизарном ожирении 165
О. Т. Хачидзе, Т. В. Бериашвили, Т. Д. Чигвинадзе. Исследование белковых фракций и изоферментных спектров отдельных частей виноградной грозди методом электрофореза в полиакриламидном геле 169
К. С. Ахвледиани, Г. Ш. Логуа, Л. В. Кеженадзе. Хроматография веществ головного мозга, проявляющих ацetylхолинподобную биологическую активность, и ферментативный синтез ацetylфосфорилхолина 173

ЭНТОМОЛОГИЯ

- *А. Т. Абашидзе, М. А. Матиашвили. Некоторые данные о биологии листового вертуны (*Recurvaria nanella* Hb.) в Грузии и меры борьбы с ней 179
А. М. Гегечкори. Новые виды псиллид (*Homoptera, Psylloidea*) из Грузии 181
Г. К. Гугушвили. О длительности сохранения и передачи боррелий клещами *Ornithodoros verrucosus* Ol., Sass. e. Fen. и *Ornithodoros aactagalidis* Issaak. 185

ГИСТОЛОГИЯ

- А. В. Ванецян, М. С. Мачабели, Г. С. Данелия, Патоморфологические данные последствий нарушений коагуляции у женщин с кровотечениями во время родов 189

ЦИТОЛОГИЯ

- *Е. И. Баиашвили, К кариологическому изучению ткемали (*Pr. divaricata* Ldb) 195

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

- *М. В. Гамкрелидзе, Влияние гетерогенной антилимфоцитарной сыворотки на естественный иммунитет белых крыс к туберкулезу 199

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- Г. П. Буачидзе, Л. Г. Безарашвили, М. Г. Лордкипанидзе, Л. А. Гоголадзе, Н. Ш. Лежава, Д. Т. Кердзая, Н. С. Бакурадзе, Изменения некоторых показателей свертывания крови во время наркоза, осложненного гипоксической гипоксией в эксперименте 201
- *Т. М. Годердзишвили, Э. Д. Багратиони, М. Г. Тедиашвили, Э. М. Цицуашвили, Изменения активности некоторых ферментов сыворотки крови после резекции печени и трансфузионной терапии 207

ФИЛОЛОГИЯ

- *Б. И. Киланава, К атрибуции «Мученичества Або» 211

ИСТОРИЯ

- Г. В. Иобашвили, Городской доход Западной Грузии в дореформенный период XIX в. 213

ЭТНОГРАФИЯ

- *С. Г. Чантуришвили, Трудовые песни Мингрелии, связанные с посевной культурой «гоми» 220

ИСТОРИЯ НАУКИ

- *Г. Г. Георгобнани, Попытка датировки мифа «Амираниани» на основе астральных данных 223

В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

- Юбилейная научная сессия 226
- Акад. И. Н. Векуа, Достижения Академии наук Грузинской ССР к 50-летию образования СССР 241
- Юбилейные научные сессии 253
- Международные научные связи 254
- Присуждение золотой медали имени М. В. Ломоносова 255
- Присуждение премии имени Джавахарлала Неру 255
- Расширенное заседание Президиума Академии наук 255

CONTENTS*

MATHEMATICS

- I. A. Skhirtladze. On the absolute convergence and summability of simple and multiple Fourier-Walsh series 20
- I. D. Macnavariani. On the boundary values of a logarithmic potential and of Cauchy-type integral 24
- D. P. Zeragia. On the application of the variational method in the theory of eigenfunctions of nonlinear equations 27
- J. G. Sanikidze. A remark on the behaviour of one approximated process for singular integrals near the ends of the interval of integration 31

CYBERNETICS

- V. E. Gabisonia. A learning system of random signals recognition 35
- G. M. Begalishvili. On time-optimal control 40
- N. N. Tavknelidze. Dynamics of neuronal activity changes in the ascending auditory pathways 43

PHYSICS

- V. G. Tuskia, G. A. Chilashvili. Calculation of the C^{12} nuclear binding energy with consideration of the radius of repulsive core and the Coulomb interaction 48
- G. P. Gordadze, A. A. Soselia, K. Ya. Megrelishvili, L. V. Bakh-tadze, A. G. Nadibaidze. On some possibilities of improving the selectivity of beta irradiation count in activation analysis 52

ASTRONOMY

- O. R. Bolkvadze. Estimation of mean dimensions of cloud layer particles in Jupiter's atmosphere 55

GEOPHYSICS

- A. G. Khantadze, A. I. Gvelesiani. Concerning the distribution of charged particles in the ionosphere 60
- B. K. Balavadze, P. S. Mindeli. Transformed field of gravity anomaly over the Black Sea basin 64

ANALYTICAL CHEMISTRY

- I. P. Alimarin, V. I. Shlenskaya, Z. A. Kuratashvili. A study of the aquation process of $K_4[Re_2OCl_{10}]$ with the aid of electroic spectra 68
- G. V. Tsintsadze, I. Sh. Shatirishvili, F. I. Brouček. A study of the desorption of indium from the home anion exchangers of SCN forms 72

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

- G. E. Kacheishvili, N. I. Pirtskhalava, N. A. Nikolaishvili. Synthesis of secondary esters of boric acid and their interaction with acetic anhydride and chloroacetyl 76

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

ORGANIC CHEMISTRY

- E. G. Lekveishvili, L. D. Kiknadze. A study of the products obtained by the photocyclization reaction of 9-butylphenanthrene and maleic anhydride 80
- Kh. I. Arsenidze, T. N. Charkviani, G. O. Chivadze, A. V. Dolidze. A study of the catalytic properties of synthetic zeolites in the transformation reaction of *n*. dodecane 84

CHEMICAL TECHNOLOGY

- J. F. Gvelesiani, L. L. Rubesh, E. D. Uznadze. Extraction of CrO₃ pure crystals from chromic acid contaminated with sodium and ferrous admixtures 87
- A. V. Sarukhanishvili, N. K. Kutateladze, M. L. Zorina. Crystallization of multicomponent glasses 91

ECONOMIC GEOGRAPHY

- N. A. Kekelia. Some peculiarities of the land resources of eastern Georgia 96

GEOLOGY

- N. N. Kvakhadze. The significance of trilobites for the Lower Cretaceous stratigraphy of Georgia 100

HYDROGEOLOGY

- N. V. Khukhia. On the hydrogeology of the central part of the south-western periphery of the Alazani artesian basin 104

EXPLOITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

- I. D. Janjgava, E. K. Gogia. Displacements of the contour and the rock mass round the main workings in the Tkibuli-Saori Coal Field 108

METALLURGY

- T. A. Peradze, F. N. Tavadze, V. E. Blashchuk, L. M. Onoprienko, G. E. Boeva. Corrosion resistance of a titanium alloy of high oxygen content in hydrochloric and sulphuric acids 112

MACHINE BUILDING SCIENCE

- I. Sh. Papalashvili. Problems of synthesis of spatial three-link mechanisms 116

HYDRAULIC ENGINEERING

- V. M. Buachidze, V. N. Bokeria. Some problems of water motion in polyethylene pipes in subsoil irrigation 120
- R. V. Sulaberidze. Determination of the maximal height of a wind wave on the surface of deep reservoirs 124

HEAT ENGINEERING

- J. I. Avaliani, T. Sh. Zoidze. The scattering of light at turbulent pulsations of liquids 127

ELECTROTECHNICS

- J. I. Topuria. The elements of the algorithm of calculation of the train movement curves in EDPM with account of the variable voltage of D. C. electric-traction network 132

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- A. Sh. Gugushvili, V. G. Shanshiashvili, D. L. Endeladze. Experimental method of recognition of the structure of recycling nonlinear objects with recirculation 136

FORESTRY

- V. I. Machaidze. Peculiarities of moisture content distribution in the wood of the stem of filbert, *Corylus iberica* Wittm. et Kem. Nath. 140

PLANT PHYSIOLOGY

- T. Ya. Chkuaseli. Respiration of grapevine roots 144
T. A. Kezeli, N. E. Gvamicava, K. M. Tarasashvili, N. S. Piranishvili. The effect of riboflavin on the growth of bean radicles sprayed with 2,4-D 148

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- N. G. Eristavi. An electrophysiological study of the connections of the preoral gyrus with the other cortical regions 152
A. N. Bakuradze, D. A. Lapauri. On intravital recording of univalent ion activity in the gastrointestinal tract during secretory processes 156
T. N. Oniani. On the pattern and significance of periodic charges in the neocortical and hippocampal electrical activity during the paradoxical phase of sleep 160

BIOPHYSICS

- E. V. Boot, M. Sh. Simonidze, N. N. Bokochadze, M. M. Zaalishvili. A study of the interaction of native tropomyosin with actin 163

BIOCHEMISTRY

- M. I. Burduli, A. M. Granovskaya-Tsvetkova. The intensity of acetylation and the glucocorticoid function of the adrenal cortex in hypothalamic-hypophysial obesity 168
O. T. Khachidze, T. V. Beriashvili, T. D. Chigvinadze. A study of protein components and isoenzyme spectra of separate parts of grape clusters by electrophoresis in polyacrylamide gel 172
K. S. Akhvlediani, G. S. Logua, L. V. Kekenadze. Chromatography of brain substances producing acetylcholine-like biological activity and enzymatic synthesis of acetylphosphorylcholine 174

ENTOMOLOGY

- A. T. Abashidze, M. A. Matiashvili. Some data on the biology of the lesser bud moth, *Recurvaria nanella* Hb. and measures of controlling it in the Georgian SSR 180
A. M. Gegechkori. A new species of psyllidae (*Homoptera, psylloidea*) from Georgia 184

- G. K. Gugushvili. Duration of preservation of borrelia by ticks *Ornithodoros verrucosus* OL., Sass. et Fern. and *O. alactagalis* Issaak. 188

HISTOLOGY

- A. V. Varetshyan, M. S. Machabeli, G. S. Danelia. Pathomorphologic evidence of coagulation disturbances during labour hemorrhage 192

CYTOLOGY

- E. I. Baiashvili. Caryological study of the plum (tkemali), *Prunus divaricata* Ldb 195

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

- M. V. Gamkrelidze. The influence of heterogeneous antilymphocytic serum on the natural immunity of albino rats to tuberculosis 199

EXPERIMENTAL MEDICINE

- G. P. Buachidze, L. G. Bezarasvili, M. G. Lortkipanidze, L. A. Gogoladze, N. St. Lezava, D. T. Kerdzaia, N. S. Bakuralze. Changes of some indices of coagulation complicated by hypoxic hypoxia under anaesthesia in experiment 203
- T. M. Golderdzisvili, E. D. Bagrationi, M. G. Tediashvili, E. M. Tsitsuasvili. Changes of activity of some blood serum enzymes following liver resection and transfusion therapy 208

PHILOLOGY

- B. I. Kilava. Towards the attribution of the "Martyrdom of Abo" 211

HISTORY

- G. V. Iobashvili. Western Georgian urban revenues in the prereform period of the 19th century 215

ETHNOGRAPHY

- S. G. Chaturishvili. Work songs related to the cultivation of *ghomi* in Megrelia 220

HISTORY OF ART

- G. G. Giorgobiani. An attempt at dating the *Amiraniani* myth on the basis of astral data 224



УДК 517.512.2

МАТЕМАТИКА

И. А. СХИРТЛАДЗЕ

ОБ АБСОЛЮТНОЙ СХОДИМОСТИ И СУММИРУЕМОСТИ
 ПРОСТЫХ И КРАТНЫХ РЯДОВ ФУРЬЕ—УОЛША

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. Г. Челидзе 28.5.1972)

В работе [1] приведены некоторые достаточные условия абсолютной сходимости двойных тригонометрических рядов Фурье.

В настоящей статье приводятся утверждения, относящиеся к вопросу абсолютной суммируемости простых и кратных рядов Фурье—Уолша. Некоторые результаты этой заметки представляют собой аналогию некоторых теорем В. Г. Челидзе [1] для рядов Фурье—Уолша.

Н. Файн [2] ввел понятие диадической группы и показал, что систему функций Уолша можно рассматривать как ее группу характеров. Опираясь на этот факт, он установил многие свойства рядов Фурье—Уолша.

Диадическая группа G является множеством всевозможных последовательностей $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots\}$, где $x_n = 0$ или 1 . Групповая операция $\dot{+}$ определяется как почленное сложение по модулю 2. Пусть $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n, \dots)$ является элементом группы G . Обозначим $\lambda(\bar{x}) = \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} x_n$. Функция $\lambda(\bar{x})$, отображающая группу G на $[0, 1]$, не имеет однозначной обратной на двоичнорациональных точках. В этом случае будем брать лишь конечные разложения. Для каждого вещественного x , если $\mu(x)$ обозначает обратную функцию, $\lambda(\overline{\mu(x)}) = x - [x]$.

Далее, $\lambda(\mu(x) \dot{+} \mu(y))$ обозначают через $\dot{+}$. Следовательно, если

$$x = \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} x_n, \quad y = \sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} y_n, \quad \text{то } x \dot{+} y = \sum_{n=1}^{\infty} |x_n - y_n| 2^{-n}.$$

Операция $\dot{+}$ сохраняет меру Лебега.

Для формулировки основных теорем вводим следующие обозначения:

$$\dot{\Delta}_h^{(l)} f(x) = \sum_{k=0}^l (-1)^{l-k} \binom{l}{k} f(x \dot{+} kh),$$

$$\dot{A}_n^{(l)} f(x)_p = \left(2^n \int_0^1 \left| \dot{\Delta}_1^{(l)} f(x) \right|^p dx \right)^{1/p} \quad (n = 1, 2, 3, \dots).$$



Ряд Фурье—Уолша $f(x) \in L[0, 1]$ обозначаем через $\omega(f)$, т. е. если система функций $\{\psi_n(x)\}_{n=0}^{\infty}$ — ортонормированная система Уолша на сегменте

$[0, 1]$ в нумерации Пэли, то $\omega[f] = \sum_{n=0}^{\infty} c_n \psi_n(x)$, где

$$c_n = \int_0^1 f(x) \psi_n(x) dx.$$

Справедлива

Теорема 1. Пусть $p \in (1, 2]$ — некоторое число и периодическая с периодом 1 функция $f(x) \in L_p[0, 1]$. Если для какого-нибудь натурального числа l

$$\sum_{n=1}^{\infty} [A_n^{(l)} f(x)_p]^{\beta} 2^{n(\gamma+1-\beta)} < \infty, \quad \gamma \geq 0, \quad 0 < \beta < \frac{p}{p-1},$$

то

$$\sum_{n=0}^{\infty} |c_n|^{\beta} (n+1)^{\gamma} < \infty.$$

Предположим, что $f(x, y) \in L[0, 1; 0, 1]$ и периодическая с периодом 1 относительно каждого аргумента в отдельности.

Ряд

$$\sum_{m, n=0}^{\infty} c_{mn} \psi_m(x) \psi_n(y),$$

где

$$c_{mn} = \int_0^1 \int_0^1 f(x, y) \psi_m(x) \psi_n(y) dx dy,$$

называем двойным рядом Фурье—Уолша.

Пусть $p \in (1, 2]$ — некоторое число и $f(x, y) \in L_p[0, 1; 0, 1]$. Положим

$$\alpha(x) = \int_0^1 f(x, y) dy, \quad \beta(y) = \int_0^1 f(x, y) dx,$$

$$\dot{A}_m^{(r)}(f)_p = \left(2^m \int_0^1 \left| \dot{\Delta}_1^{(r)} \alpha(x) \right|^p dx \right)^{1/p},$$

$$\dot{B}_n^{(s)} = \left(2^n \int_0^1 \left| \dot{\Delta}_1^{(s)} \beta(y) \right|^p dy \right)^{1/p},$$

$$c_{mn}^{(t,d)} f(x)_p = \left(2^{m+n} \int_0^1 \int_0^1 \left| \dot{\Delta}_{\frac{1}{2^{m+1}}, \frac{1}{2^{n+1}}}^{(t,d)} f \right|^p dx dy \right)^{1/p},$$

где r, s, t, d — натуральные числа, а

$$\dot{\Delta}_{h_1 h_2}^{(t,d)} f(x, y) = \sum_{\lambda=0}^t \sum_{k=0}^d (-1)^{t+d-\lambda-k} \binom{t}{\lambda} \binom{d}{k} f(x + \lambda h_1, y + k h_2).$$

Имеет место

Теорема 2. Пусть $f(x, y) \in L_p[0, 1; 0, 1]$ $1 < p \leq 2$. Если

$$\sum_{m=1}^{\infty} [A_m^{(r)}(f)_p]^\beta 2^{m(\gamma_1+1-\beta)} < \infty, \quad \sum_{n=1}^{\infty} [B_n^{(s)}(f)_p]^\beta 2^{n(\gamma_2+1-\beta)} < \infty,$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} [c_{mn}^{(t,d)}(f)_p]^\beta 2^{m(\gamma_1+1-\beta)} 2^{n(\gamma_2+1-\beta)} < \infty, \quad \gamma_1, \gamma_2 \geq 0, \quad 0 < \beta < \frac{p}{p-1},$$

то

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} |c_{mn}|^\beta (m+1)^{\gamma_1} (n+1)^{\gamma_2} < \infty.$$

Применением теоремы 4 из работы [3], согласно теореме 2, доказывается

Теорема 3. Пусть $f(x, y) \in L_p[0, 1; 0, 1]$ $1 < p \leq 2$. Если

$$\sum_{m=1}^{\infty} A_m^{(r)}(f)_p 2^{m\gamma_1} < \infty, \quad \sum_{n=1}^{\infty} B_n^{(s)}(f)_p 2^{n\gamma_2} < \infty,$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} c_{mn}^{(t,d)}(f)_p 2^{m\gamma_1} 2^{n\gamma_2} < \infty,$$

$0 < \gamma_1, \gamma_2 < 1$, то ряд Фурье—Уолша $[c, -\gamma_1, -\gamma_2]$ суммируем.

Наконец отметим, что приведенные утверждения легко обобщаются для функции n переменных ($n > 2$).

Тбилисский государственный университет

(Поступило 1.6.1972)

მათემატიკა

О. სხირბლაძე

ფურიე—უოლშის მარტივი და ჯერად მწკრივთა აბსოლუტური კრებადობისა და შეჯამებადობის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია ფურიე—უოლშის მარტივი და ჯერად მწკრივთა აბსოლუტური კრებადობისა და შეჯამებადობის საკითხი. მოცემულია აბსოლუტური

კრებადობისა და ორმაგ მწკრივთა აბსოლუტური შეჯამებადობის საკმარისი პირობები. ზოგიერთი შედეგი ანალოგიურია ვ. ჭელიძის თეორემებისა, ფურიეს ტრიგონომეტრიულ მწკრივთა შემთხვევაში.

MATHEMATICS

I. A. SKHIRTLDZE

ON THE ABSOLUTE CONVERGENCE AND SUMMABILITY
OF SIMPLE AND MULTIPLE FOURIER-WALSH SERIES

Summary

The problem of absolute convergence and summability of simple and multiple Fourier-Walsh series is considered. The sufficient conditions for the absolute convergence and the double-series absolute summability are given. The results are similar to some theorems of V. G. Chelidze in the case of the Fourier trigonometric series.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Г. Челидзе, Труды Тбилисского матем. ин-та им. А. М. Размадзе АН ГССР, XXVI, 1959, 91—104.
2. N. T. Fine, Trans. Amer. Math. Soc., 65, № 3, 1949, 372—414.
3. И. Е. Жак, М. Ф. Тиман, Матем. сб., т. 35 (77), 1954, 22—56.

И. Д. МАЧАВАРИАНИ

О ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ ЛОГАРИФМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ИНТЕГРАЛА ТИПА КОШИ

(Представлено академиком В. Д. Купрадзе 29.6.1972)

Рассмотрим спрямляемые кривые $\Gamma: \varphi = \varphi(s)$, $\alpha \leq s \leq \beta$. Пусть Z — конечная комплексная плоскость. Для $z \in Z$ и действительного числа γ обозначим через $\mu_\Gamma(z, \gamma)$ число точек множества

$$\{s: s \in [\alpha, \beta], \varphi(s) \neq z, \varphi(s) - z = |\varphi(s) - z|e^{i\gamma}\}.$$

Ввиду измеримости $\mu_\Gamma(z, \gamma)$ относительно γ можно рассмотреть

$$R_\Gamma(z) = \int_0^{2\pi} \mu_\Gamma(z, \gamma) d\gamma.$$

Пусть теперь $\nu_\Gamma(z, \rho)$ равняется числу всех $s \in [\alpha, \beta]$, для которых $\varphi(s)$ находится на окружности $\{z: |z - z| = \rho\}$. $\nu_\Gamma(z, \rho)$ также измеримо относительно ρ , и положим

$$U_\Gamma(z) = \int_0^r \nu_\Gamma(z, \rho) d\rho.$$

Пусть $z \in Z$, обозначим через $B(z)$ систему всех непустых выпуклых подмножеств множества

$$[\alpha, \beta] - \{s: s \in [\alpha, \beta], z = \varphi(s)\}.$$

Для каждого $I \in B(z)$ произвольно фиксируем однозначную непрерывную ветвь $\Gamma'_z(s)$ аргумента $\varphi(s) - z$. Для каждой интегрируемой функции f на Γ положим по определению

$$A_\Gamma(f, z) = \sum_{I \in B(z)} \int_I f[\varphi(s)] d\Gamma'_z(s)$$

в предположении, что имеет смысл сумма интегралов Лебега—Стилтьеса в правой части выражения $A_\Gamma(f, z)$. Очевидно, что при $z \notin \Gamma$

$$A_\Gamma(f, z) = \int_\alpha^\beta f[\varphi(s)] d\Gamma_z(s) = \text{Jm} \int_\Gamma \frac{f(\zeta)}{\zeta - z} d\zeta$$

всегда существуют. Выражение $A_\Gamma(f, z)$ представляет собой логарифмический потенциал двойного распределения.

Без ограничения общности можем предположить, что Γ проходит через начало координат, и будем исследовать поведение гармонической функции $A_\Gamma(f, z)$, $z \in \Gamma$ при приближении к этой точке по некасательным путям. При этом без умаления общности можем предположить, что s — дуговая абсцисса.

Сначала предположим, что в точке $0 \in \Gamma$ существует единственная касательная (случай регулярной точки кривой). Без ограничения общности можем предполагать, что направление касательной совпадает с направлением действительной оси. Пусть s_0 — соответствующая нулевой точке длина дуги, отсчитанная в положительном направлении. Предположим конечность чисел:

$$k^+ = \lim_{\sigma \rightarrow 0^+} \frac{1}{\sigma} \int_{s_0}^{s_0 + \sigma} f[\varphi(s)] ds, \quad K^+ = \overline{\lim}_{\sigma \rightarrow 0^+} \frac{1}{\sigma} \int_{s_0}^{s_0 + \sigma} f[\varphi(s)] ds,$$

$$k^- = \lim_{\sigma \rightarrow 0^+} \frac{1}{-\sigma} \int_{s_0}^{s_0 - \sigma} f[\varphi(s)] ds, \quad K^- = \overline{\lim}_{\sigma \rightarrow 0^+} \frac{1}{-\sigma} \int_{s_0}^{s_0 - \sigma} f[\varphi(s)] ds.$$

Пусть теперь (ρ, ψ) — полярные координаты точки z , тогда справедлива

Теорема 1. Пусть $R_\Gamma(0) < +\infty$ и $\sup r^{-1} U_\Gamma(0) < +\infty$. Тогда, если $z \rightarrow 0$, так, что $\rho \rightarrow 0$, $\psi \rightarrow \psi_0$, $\psi_0 \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right]$, то $(\pi - \psi_0)k^+ + \psi_0 k^- - (K^+ - k^+) \operatorname{ctg} \psi_0 \leq \underline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq \overline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq (\pi - \psi_0)K^+ + \psi_0 K^- + (K^+ - k^+) \operatorname{ctg} \psi_0$, если $z \rightarrow 0$ так, что, $\rho \rightarrow 0$, $\psi \rightarrow \psi_0$, $\psi_0 \in \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right)$, то $(\pi - \psi_0)k^+ + \psi_0 k^- + (K^- - k^-) \operatorname{ctg} \psi_0 \leq \underline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq \overline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq (\pi - \psi_0)K^+ + \psi_0 K^- - (K^- - k^-) \operatorname{ctg} \psi_0$, если $z \rightarrow 0$ так, что, $\rho \rightarrow 0$, $\psi \rightarrow \psi_0$, $\psi_0 \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$, то $(\pi - \psi_0)K^+ + (\psi_0 - 2\pi)K^- - (K^- - k^-) \operatorname{ctg} \psi_0 \leq \underline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq \overline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq (\pi - \psi_0)k^+ - (2\pi - \psi_0)k^- + (K^- - k^-) \operatorname{ctg} \psi_0$, если $z \rightarrow 0$ так, что, $\rho \rightarrow 0$, $\psi \rightarrow \psi_0$, $\psi_0 \in \left[\frac{3\pi}{2}, \pi\right)$, то $(\pi - \psi_0)K^+ - (2\pi - \psi_0)K^- + (K^+ - k^+) \operatorname{ctg} \psi_0 \leq \underline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq \overline{\lim} \{A_\Gamma(f, z) - A_\Gamma(f, 0)\} \leq (\pi - \psi_0)k^+ - (2\pi - \psi_0)k^- - (K^+ - k^+) \operatorname{ctg} \psi_0$.

Следствие. Если $k^- = k^+ = K^- = K^+ = K$, то $\underline{\lim}_{z \rightarrow 0} A_\Gamma(f, z) = \overline{\lim}_{z \rightarrow 0} A_\Gamma(f, z) = \lim_{z \rightarrow 0} A_\Gamma(f, z) = A_\Gamma^+(f, 0) = A_\Gamma(f, 0) + \pi K$

при стремлении слева от Γ . Если z стремится справа от Γ , то

$$\lim_{z \rightarrow 0^-} A_\Gamma(f, z) = \overline{\lim}_{z \rightarrow 0} A_\Gamma(f, z) = \lim_{z \rightarrow 0^+} A_\Gamma(f, z) = A_\Gamma^-(f, 0) = A_\Gamma(f, 0) - \pi K.$$

Если при этом f непрерывна в этой точке, то $K = f(0)$ и получаем классические формулы.

Теперь рассмотрим случай нерегулярной точки. В дальнейшем ориентируем касательную (возможно, и полукасательную) в направлении возрастания длины дуги. Обозначим через Δ угол $0 \leq \Delta < 2\pi$, вокруг которого нужно вращать левую полукасательную в точке $\zeta \in \Gamma$ в положительном направлении, чтобы она перешла в правую полукасательную в точке $0 \in \Gamma$. Случай $\Delta = 0$ мы уже рассмотрели. Для ясности и простоты формул предположим, что $0 < \Delta < \pi$ и $k^- = k^+ = K_-$, $K^- = K^+ = K_+$. Общий случай сопряжен лишь разбору многих случаев.

Теорема 2. Пусть $R_\Gamma(0) < +\infty$ и $\sup r^{-1}U_\Gamma^-(0) < +\infty$. $f \in L(\Gamma)$.

Тогда

$$\lim_{z \rightarrow 0} A_\Gamma(f, z) = A_\Gamma^+(f, 0) = A_\Gamma(f, 0) + (\Delta + \phi_0)K_- + (\pi - \phi_0)K_+$$

$$\lim_{z \rightarrow 0} A_\Gamma(f, z) = A_\Gamma^-(f, 0) = A_\Gamma(f, 0) - (2\pi - \Delta - \phi_0)K_- - (\pi - \phi_0)K_+,$$

соответственно при стремлении слева и справа от Γ .

Теоремы 1, 2 содержат в себе как частные случаи результаты работ [1—3]. Полученные результаты окончательны в смысле условий на f и Γ . С помощью этих теорем можно решить задачу Дирихле при весьма общих предположениях относительно кривой Γ и плотности f .

Теорема 3. Пусть $R_\Gamma(\zeta) < +\infty$ почти для всех точек множества $E \subset \Gamma$. Тогда логарифмический потенциал двойного распределения имеет почти всюду на E конечные угловые предельные значения для произвольной функции $f \in L(\Gamma)$.

Теорема 4. Пусть $R_\Gamma(\zeta) < +\infty$ почти для всех точек множества $E \subset \Gamma$ и $f \in L(\Gamma)$. Тогда интеграл типа Коши

$$K_\Gamma(f, z) = \frac{1}{2\pi i} \int_\Gamma \frac{f(\zeta)}{\zeta - z} d\zeta, \quad z \in \bar{\Gamma}$$

имеет конечные угловые предельные значения почти для всех точек из E .

Условие $R_\Gamma(\zeta) = \sum_{I \in B(\zeta)} \text{Var} [\Gamma_\zeta^I(s), I] < +\infty$ (1 почти всюду на Γ , обеспечивающее существование конечных угловых предельных значений интеграла типа Коши, по-видимому, самое общее в настоящее время. Теорема 4 содержит в себе как частный случай соответствующие результаты Г. Ц. Тумаркина [4]. Если Γ —кривая Ляпунова с показателем λ и константой T , то

¹ По определению $\text{Var} [\Gamma_\zeta^I(s), I] = \sup_{M \subset I} \text{Var} [\Gamma_\zeta^I(s), M]$, где верхняя грань берется по всем компактным интервалам $M \subset I$.

берется по всем компактным интервалам $M \subset I$.

$$R_{\Gamma}(\zeta) \leq T \frac{\lambda + 2}{\lambda + 1} \int_a^{\beta} (x-s)^{\lambda-1} dx.$$

Если же Γ — кривая с ограниченным вращением, то $R_{\Gamma}(\zeta) \leq A(\Gamma)$, где $A(\Gamma)$ — положительная постоянная, зависящая только от геометрии Γ .

Справедливо и такое обращение теоремы 4:

Теорема 5. Пусть существуют конечные угловые предельные значения интеграла типа Коши для всякой непрерывной плотности почти всюду на Γ . Если при этом можно „исправить“ кривую Γ на множестве произвольной малой меры так, чтобы соответствующий логарифмический потенциал имел всюду на исправленной кривой $\tilde{\Gamma}$ конечные угловые предельные значения, то почти для всех точек будем иметь

$$R_{\Gamma}(\zeta) < \infty.$$

Рассмотренные вопросы очень тесно связаны с особым интегралом

$$S(f, \zeta_0) = \frac{1}{\pi i} \int_{\Gamma} \frac{f(\zeta)}{\zeta - \zeta_0} d\zeta, \quad \zeta_0 \in \Gamma,$$

где интеграл понимается в смысле главного значения Коши.

Академия наук Грузинской ССР

Вычислительный центр

(Поступило 30.6.1972)

მათემატიკა

ი. მახავარიანი

ლოგარითმული პოტენციალისა და კოშის ტიპის ინტეგრალის
სასაზღვრო მნიშვნელობების შესახებ

რეზიუმე

შესწავლილია ლოგარითმული პოტენციალის ყოფაქცევა ჯამებადი სიმკვრივის შემთხვევაში წირის მოცემულ წერტილში (თეორემა 1), თითქმის ყველგან Γ -ზე (თეორემა 2) და კოშის ტიპის ინტეგრალი. თეორემა 5 არის გარკვეული აზრით თეორემა 4-ის შებრუნებული.

MATHEMATICS

I. D. MACHAVARIANI

ON THE BOUNDARY VALUES OF A LOGARITHMIC
POTENTIAL AND OF CAUCHY-TYPE INTEGRAL

Summary

The behaviour of logarithmic potential with summable density at a given point of a line (Theorem 1) almost everywhere over Γ (Theorem 2) and Cauchy-type integrals are studied. Theorem 5 is in a sense the reciprocal of Theorem 4.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. W. Nikliborc, W. Stozek. C. R. t. 197, 1933, 808.
2. I. Radon. Sitzung ber, Öster. Akad. Wiss, Math-naturwiss, KI, Abt, IIa, Bd 128, H. 7. 1919.
3. I. Krahl. Comment. Math. Univ. Carolinae, 3, №1, 1962, 3—10.
4. Г. И. Тумаркин. Матем. сб., т. 84 (126), № 3, 1971, 425—439.

Д. П. ЗЕРАГИЯ

ОБ ОДНОМ ПРИМЕНЕНИИ ВАРИАЦИОННОГО МЕТОДА
В ТЕОРИИ СОБСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ
УРАВНЕНИЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 6.7.1972)

Пусть E — вещественное банахово пространство и E^* — пространство, сопряженное к E . Пусть F — нелинейный оператор, действующий из E в E^* , а A — линейный оператор, определенный на плотном множестве M пространства E со значениями в E^* .

Рассмотрим уравнение вида

$$F(u) = \lambda Au, \quad (1)$$

где λ — вещественный параметр.

Ненулевые решения уравнения (1) назовем собственной функцией или собственным элементом пары $\{F, A\}$, а соответствующие таким решениям значения параметра λ назовем собственным значением пары $\{F, A\}$.

В этой работе мы будем пользоваться определениями и обозначениями, принятыми в [1].

Пусть выполнены следующие условия:

1°. Оператор F является сильно потенциалным в некотором шаре $D(\|u\| \leq a)$ пространства E , т. е. $F(u) = \text{grad } f(u)$, $f(u)$ — некоторый вещественный функционал, дифференцируемый в смысле Фреше в каждой точке $u \in D(\|u\| \leq a)$.

2°. F является компактным и позитивным (т. е. $(F(u), u)^\alpha > 0$, если $\|u\| > 0$) в шаре $D(\|u\| \leq a)$. $F(\theta) = \theta$.

3°. Оператор A симметричный и положительно определенный, т. е.

$$(Au, v) = (u, Av), (Au, u) \geq \frac{1}{\gamma^2} \|u\|^2, \quad 0 < \gamma = \text{const}, u, v \in M. \quad (2)$$

Введем в рассмотрение гильбертово пространство H_A [2]. В работе [2] нами было доказано, что пространство H_A можно включить в E и во всем пространстве H_A имеем

$$\|u\| \leq \gamma |u| \quad (3)$$

⁽¹⁾ Здесь и всюду запись (y, x) понимается как значение линейного функционала $y \in E^*$ на элементе $x \in E$.

⁽²⁾ Символами $[\cdot]$ и $|\cdot|$ будем обозначать скалярное произведение и норму («энергетическую») в пространстве H_A .



Покажем, что функционал $f(u)$ имеет условный экстремум относительно некоторой сферы пространства H_A .

Действительно, рассмотрим в пространстве H_A произвольный шар $D_r(|u| \leq r)$, где $\gamma r \leq a$. Тогда из неравенства (3) следует, что $\|u\| \leq a$. В силу условия 2° для таких u множество $\{F(u)\}$ является компактным, откуда и следует компактность оператора F в шаре $D_r(|u| \leq r) \subset H_A$. Согласно теореме 8.2 [1], из компактности в $D_r(|u| \leq r)$ оператора F вытекает, что в этом шаре функционал $f(u)$ является слабо непрерывным. Далее, так как шар D_r гильбертова пространства H_A слабо компактен и слабо замкнут, то, согласно теореме 13.2 [1], функционал $f(u)$ достигает своих граней в шаре D_r . В силу потенциальности и позитивности (следующей из неравенства (3)) оператора F в шаре D_r имеем

$$\frac{d}{dt} f(tu) = (F(tu), u) = \frac{1}{t} (F(tu), tu) > 0, \quad t > 0, \quad |u| > 0,$$

т. е. функционал $f(u)$ растет вдоль любого отрезка луча, выходящего из точки θ и принадлежащего шару D_r . Следовательно, функционал $f(u)$ имеет минимум в θ , а своей верхней грани достигает на сфере $S_r(|u| = r)$. Пусть

$$N = \sup_{|u|=r} f(u) = f(u_r).$$

Точки u_r , согласно теореме Л. А. Люстерника (см. теорему 12.1 [1]), является условно критической точкой функционала $f(u)$ относительно сферы $S_r(|u| = r)$, т. е.

$$\text{grad } f(u_r) = \mu \text{grad } [u_r, u_r]. \quad (4)$$

Пусть теперь шар D_r принадлежит множеству M . Так как для $u \in M$

$$\text{grad } [u, u] = \text{grad } (Au, u) = 2Au,$$

то равенство (4) получит вид

$$F(u_r) = \lambda Au_r, \quad \lambda = 2\mu, \quad (5)$$

т. е. u_r является собственным элементом пары $\{F, A\}$.

Далее, из позитивности оператора F в шаре D_r следует, что для всех u из этого шара

$$\|\text{grad } f(u)\| > 0, \quad \text{если } u \neq \theta.$$

Теперь, если рассмотрим шар $D_{r_1}(|u| \leq r_1)$, где $r_1 < r$, то все выкладки сохраняются, т. е. существует $u_{r_1} \in S_{r_1}(|u| = r_1)$, который будет собственным элементом пары $\{F, A\}$. Ясно, что таким путем мы получим различные собственные элементы пары $\{F, A\}$, так что их будет континуум.

Для каждого собственного элемента u_0 имеем

$$F(u_0) = \lambda_0 Au_0, \quad u_0 \in S_{r_0}(|u| = r_0) \subset D_r.$$

Отсюда

$$\lambda_0 = |u_0|^{-2} (F(u_0), u_0) = r_0^{-2} (F(u_0), u_0) > 0.$$

Таким образом, доказано следующее предложение:

Теорема. Пусть операторы F , действующий из вещественного банахова пространства E в E^* , и A , определенный на плотном множестве M пространства E с областью значений в E^* , удовлетворяют условиям 1° , 2° , 3° . Тогда, каково бы ни было положительное число r , удовлетворяющее условию $\gamma r \leq a$, в пространстве H_A существует континуум собственных элементов пары $\{F, A\}$, нормы энергии которых не превосходят числа r .

К исследованию уравнения (1) приводят различные краевые задачи теории дифференциальных уравнений. Так, например, если в качестве F взять оператор Немыцкого [1], а вместо A — самосопряженный в смысле Лагранжа эллиптический дифференциальный оператор второго порядка, то при некоторых краевых условиях и ограничениях можно показать, что выполняются условия теоремы.

Академия наук Грузинской ССР
 Вычислительный центр

(Поступило 7.9.1972)

შეჯამება

ჯ. ზერაგია

არაწრფივ განტოლებათა საკუთრივი ფუნქციების თეორიაში
 ვარიაციული მეთოდის ერთი გამოყენების შესახებ

რეზიუმე

განხილულია განტოლება

$$F(u) = \lambda Au,$$

სადაც F და A სათანადოდ არაწრფივი და წრფივი ოპერატორებია, რომლებიც მოქმედებენ ბანახის ტიპის E სივრციდან მის შეუღლებულში, ხოლო λ ნამდვილი რიცხვითი პარამეტრია.

ნაჩვენებია რომ (1) განტოლებას, A და F -ის მიმართ გარკვეულ შეზღუდვებში, აქვს კონტინუუმი საკუთრივი ელემენტებისა.

MATHEMATICS

D. P. ZERAGIA

ON THE APPLICATION OF THE VARIATIONAL METHOD
 IN THE THEORY OF EIGENFUNCTIONS OF NONLINEAR
 EQUATIONS

Summary

The equation

$$F(u) = \lambda Au,$$

is considered, where F and A are respectively nonlinear and linear operators



acting from Banach space E to its conjugate one, λ being the real numerical parameter.

It is shown that, under certain restrictions, the equation (1) has a continuum of eigenelements with respect to A and F .

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. М. Вайнберг. Вариационные методы исследования нелинейных операторов. М., 1956.
2. Д. П. Зерагия. Труды Тбилисского гос. ун-та, т. 84, 1962.

Д. Г. САНИКИДЗЕ

ЗАМЕЧАНИЕ О ПОВЕДЕНИИ ОДНОГО ПРИБЛИЖЕННОГО
 ПРОЦЕССА ДЛЯ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛОВ ВБЛИЗИ
 КОНЦОВ ОТРЕЗКА ИНТЕГРИРОВАНИЯ

«Представлено членом-корреспондентом Академии В. Г. Челидзе 6.9.1972»

Сингулярный интеграл

$$S(f; x) \equiv \frac{1}{\pi} \int_{-1}^{+1} \frac{f(t)}{\sqrt{1-t^2}(t-x)} dt \quad (-1 < x < 1),$$

где $f(t)$ — заданная на отрезке $[-1, +1]$ функция, будем рассматривать в смысле главного значения. Условимся при этом под $S(f; c)$, где c — любой из концов $-1, 1$, понимать предел $S(f; x)$, когда x стремится к соответствующему концу отрезка. В известных предложениях относительно $f(t)$ ([1], стр. 77) указанные предельные значения существуют.

Обозначим

$$U_n^*(f; x) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{T_{n-1}(x)U_{n-1}(x) - 1}{x - x_k^{(n)}} f(x_k^{(n)}) - \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^{n-1} \frac{T_{n-1}(x)U_{n-1}(x)}{x - x_k^{(n-1)}} f(x_k^{(n-1)}),$$

где

$$T_{n-1}(x) = \cos[(n-1)\arccos x], \quad U_{n-1}(x) = \frac{\sin(n\arccos x)}{\sqrt{1-x^2}}, \quad x_k^{(n)} = \cos \frac{2m-2k+1}{2m} \quad (m = n-1, n).$$

Далее, через H_α ($0 < \alpha \leq 1$) будем обозначать класс функций, удовлетворяющих на $[-1, +1]$ условию Гельдера степени α .

В заметке [2] показано, что если $f \in H_\alpha$ ($0 < \alpha \leq 1$), то в любой точке $x \in (-1, +1)$ суммы $U_n^*(f; x)$ при $n \rightarrow \infty$ сходятся к $S(f; x)$. При этом справедлива оценка

$$|S(f; x) - U_n^*(f; x)| \leq \frac{C_\alpha \ln n}{n^\alpha},$$

где C_α — определенная постоянная.

Если же $f(t)$ непрерывно дифференцируема на $[-1, +1]$, то кроме указанной сходимости, имеем еще



$$U_n^*(f; c) \rightarrow S(f; c) \text{ при } n \rightarrow \infty. \quad (1)$$

Однако существование $S(f; c)$ может быть гарантировано в более общих условиях, нежели непрерывная дифференцируемость $f(t)$. В частности, $S(f; c)$ существует и конечен для всякой функции $f \in H_\alpha$ при $1/2 < \alpha \leq 1$. Поэтому, естественно, возникает вопрос о том, может ли соотношение (1) иметь место при предположении лишь $f \in H_\alpha$, $1/2 < \alpha \leq 1$.

Ответ отрицательный по крайней мере при $\alpha < 1$. Более того, справедлива следующая

Теорема. *Для любой сходящейся к нулю последовательности $\{\varepsilon_n\}$ ($\varepsilon_n > 0$, $n = 1, 2, \dots$) найдется функция $f_c \in H_\alpha$ ($1/2 < \alpha < 1$), такая, что*

$$\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \frac{|U_n^*(f_c; c)|}{\varepsilon_n n^{1-\alpha}} = \infty. \quad (2)$$

Наметим доказательство. Пусть для определенности $c = -1$. Существует такой номер $k_n < \left[\frac{n}{2} \right]$, что $x_{k_n+1}^{(n)} - x_{k_n}^{(n-1)} > x_{k_n+1}^{(n-1)} - x_{k_n+1}^{(n)}$, $x_{k_n+2}^{(n)} - x_{k_n+1}^{(n-1)} < x_{k_n+2}^{(n-1)} - x_{k_n+2}^{(n)}$, $n = n_0, n_0 + 1, \dots$ При этом $k_n > An$, где

$A \left(0 < A < \frac{1}{2} \right)$ некоторая постоянная. Далее, пусть p_n такое, что $2p_n - 1 = k_n$ при k_n нечетном, $2p_n = k_n$ при k_n четном, и рассмотрим на интервале $(-1, 0)$ систему точек $\{t_{2m-1}^{(n)}\}$ $t_{2m-1}^{(n)} = 2x_{2m}^{(n)} - x_{2m}^{(n-1)}$, $m = 1, 2, \dots, p_n$. Ясно, что при любом $n \geq n_0$ имеем $x_{2m-1}^{(n-1)} < t_{2m-1}^{(n)}$ ($m = 1, 2, \dots, p_n$).

Зададим⁽¹⁾ α , $1/2 < \alpha < 1$, и определим непрерывные функции $f_n(t)$ $n = n_0, n_0 + 1, \dots$, следующим образом: на отрезках $[t_{2m-1}^{(n)}, x_{2m}^{(n)}]$, $[x_{2m}^{(n)}, x_{2m}^{(n-1)}]$ ($m = 1, 2, \dots, p_n$) $f_n(t)$ линейна и $f_n(t_{2m-1}^{(n)}) = f_n(x_{2m}^{(n-1)}) = 0$, $f_n(x_{2m}^{(n)}) = (x_{2m}^{(n-1)} - x_{2m}^{(n)})^\alpha$. В остальных точках сегмента $[-1, +1]$ $f_n(t)$ равна нулю.

Нетрудно проверить, что $f_n \in H_\alpha$ ($n = n_0, n_0 + 1, \dots$) и

$$\sup_{-1 \leq t', t'' \leq 1} \frac{|f_n(t') - f_n(t'')|}{|t' - t''|^\alpha} \leq 1, \quad n = n_0, n_0 + 1, \dots$$

Кроме того, с учетом неравенства $k_n > An$ и определения числа p_n можно убедиться, что

$$\frac{|U_n^*(f_n; c)|}{\varepsilon_n n^{1-\alpha}} \rightarrow \infty \text{ при } n \rightarrow \infty, \quad (3)$$

где $\{\varepsilon_n\}$ — указанная в теореме последовательность.

Если на множестве функций $f \in H_\alpha$ ввести норму

$$\|f\| = \max_{-1 \leq t \leq 1} |f(t)| + \sup_{-1 \leq t', t'' \leq 1} \frac{|f_n(t') - f_n(t'')|}{|t' - t''|^\alpha},$$

⁽¹⁾ Отметим, что при $\alpha = 1$ суммы $U_n^*(f; c)$ ограничены в совокупности $n = 1, 2, \dots$ для любой заданной $f \in H_1$.

то $\frac{U_n^*(f; c)}{\varepsilon_n n^{1-\alpha}}$ ($n = 1, 2, \dots$) можно рассматривать, как линейные функционалы в банаховом пространстве H_α . В силу $\|f_n\| < 2$ ($n = n_0, n_0 + 1, \dots$) из (3) следует, что нормы указанных функционалов неограниченно растут при неограниченном росте n . Следовательно, в силу полноты пространства H_α найдется функция из H_α , для которой при $c = -1$ будет иметь место (2). При $c = 1$ рассуждения в полной мере аналогичны.

Академия наук Грузинской ССР
Вычислительный центр

(Поступило 7.9.1972)

მათემატიკა

ჯ. სანიკიძე

შენიშვნა სინგულარული ინტეგრალის ერთი მიახლოებითი პროცესის უზღვევების შესახებ სინტეზურ შუალედის ბოლოების მახლობლობაში

რ ე ზ ი უ მ ე

სინგულარული ინტეგრალისათვის (კოშის მთავარი მნიშვნელობის აზრით)

$$S(f; x) \equiv \frac{1}{\pi} \int_{-1}^{+1} \frac{f(t)}{\sqrt{1-t^2}(t-x)} dt \quad (-1 < x < 1)$$

განხილულია მიახლოებითი პროცესი $S(f; x) \approx U_n^*(f; x)$. შესწავლილია ამ პროცესის უზღვევების საკითხი $[-1, +1]$ მონაკვეთის ბოლო წერტილების მახლობლობაში, როცა $f(t)$ ფუნქცია მოცემულ მონაკვეთზე აკმაყოფილებს ლიპშიცის პირობას α ($\frac{1}{2} < \alpha < 1$) მაჩვენებლით.

MATHEMATICS

J. G. SANIKIDZE

A REMARK ON THE BEHAVIOUR OF ONE APPROXIMATED
PROCESS FOR SINGULAR INTEGRALS NEAR THE ENDS
OF THE INTERCEPT OF INTEGRATION

Summary

Let H_α be a class of functions satisfying the Hölder condition of the degree α on the intercept $[-1, +1]$. The singular integral

$$S(f; x) \equiv \frac{1}{\pi} \int_{-1}^{+1} \frac{f(t)}{\sqrt{1-t^2}(t-x)} dt \quad (-1 < x < 1),$$

where $f \in H_\alpha$ is considered in the sense of the main meaning according to Cauchy. The behaviour of the quadrature process $S(f; x) \approx U_n^*(f; x)$ near the ends

of the intercept $[-1, +1]$ under the assumption of $f \in H_\alpha$, $1/2 < \alpha < 1$ is studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. И. Мусхелишвили. Сингулярные интегральные уравнения. М., 1946.
2. Д. Г. Саникидзе. Матем. заметки, 11, вып. 5, 1972.

В. Е. ГАБИСОНΙΑ

ОБУЧАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА ОПОЗНАВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. В. Чавчанидзе 3.7.1972)

Предположим, что в n циклах работы система получает обучающие реализации входного сигнала $Z(t)$ и сигналы учителя $\tilde{W}_1, \dots, \tilde{W}_n$. После этого в $(n+1)$ -м цикле система получает очередную реализацию входного сигнала $Z(t)$ и требуется найти такой способ обработки всей получаемой системой информации, при котором принято решение в $(n+1)$ -м цикле работы системы минимизирует математическое ожидание функции потерь.

Обозначим через Σ совокупность всех обучающих реализаций наблюдаемых сигналов $Z(t)$, выходных сигналов учителя \tilde{W} и испытуемого сигнала $Z_{n+1}(t)$. Тогда, выполняя вероятностное осреднение функции потерь в два приема, получаем

$$R(\delta) = M[M[l(W, \chi)]] = M[R(\delta, \Sigma)]. \quad (1)$$

Следовательно, искомое решение χ должно быть результатом применения к $Z_{n+1}(t)$ оператора A , зависящего от предшествующих сигналов

$$\chi = A(Z_1, \tilde{W}_1, \dots, Z_n, \tilde{W}_n) Z_{n+1}. \quad (2)$$

Задача заключается в построении зависимости (2). Так как качество принятого решения определяется величиной математического ожидания функции потерь $l(W, \chi)$, то наилучшее решение вида (2) ищется из условия

$$M[l(W, A(Z_1, \tilde{W}_1, \dots, Z_n, \tilde{W}_n) Z_{n+1}) | Z_1, \tilde{W}_1, \dots, Z_n, \tilde{W}_n] = \min. \quad (3)$$

Рассмотрим систему, которая на основе наблюдения сигнала Z_{n+1} должна принимать решение об отнесении предъявляемого сигнала к одному из m возможных классов.

Поставим в соответствие каждой реализации $Z(t)$ сигнал учителя λ , принимающий значение λ^i , если $Z(t)$ порождено i -м источником, т. е. $Z(t)$ содержит $\varphi^i(t, u)$. В таком случае любая наблюдаемая реализация представима в виде

$$Z_j(t) = \delta_{\lambda^1} \varphi^1(t, u) + \dots + \delta_{\lambda^m} \varphi^m(t, u) + X_j(t). \quad (4)$$

Шумы $X_j(t)$ в различных наблюдениях не коррелированы между собой и являются гауссовыми случайными процессами с нулевым математическим ожиданием.

Изучаемую задачу можно сформулировать в следующем виде [2]: имеется n'_1 реализаций наблюдаемой случайной функции $Z(t)$, которые порождены первым источником, и т. д., n'_m реализаций $Z(t)$, порожденных m -м источником. Причем

$$n'_1 + n'_2 + \dots + n'_m = n. \quad (5)$$

Требуется определить, какому из m возможных классов принадлежит следующая, $(n+1)$ -я, реализация. Критерием качества является минимум условного математического ожидания функции потерь (3).

Для нахождения условного математического ожидания необходимо найти сначала соответствующую плотность вероятности.

При построении искомой условной плотности вероятности мы будем пользоваться каноническим разложением случайных функций [1].

Как известно [2], случайная функция $Z_j(t)$ полностью определяется заданием случайных величин $\{Z_{jv}\}$. Построим апостериорную плотность вероятности параметров λ_{n+1} , u относительно совокупности случайных величин $\{Z_{jv}\}$. Рассмотрим вначале условную плотность вероятности этих параметров λ_{n+1} , u относительно конечного числа k случайных величин $\{Z_{jv}^k\}$.

Пользуясь известными формулами теории вероятностей, можно получить следующее выражение условной плотности вероятности:

$$f^k(\lambda, u | \{Z_{1v}^k\}, \dots, \{Z_{n+1, v}^k\}) = \alpha f_1(\lambda) f_2(u | \lambda) f_3(\{Z_{1v}^k\}, \dots, \{Z_{n+1, v}^k\} | u, \lambda). \quad (6)$$

Для принятой нами модели условная плотность вероятности f_3 может быть представлена в виде

$$f_3(\{Z_{1v}^k\}, \dots, \{Z_{n+1, v}^k\} | u, \lambda) = \prod_{i=1}^m f^i(\{Z_{vi}^k\} | u) f_0(\{Z_{vi}^k\} | \lambda, u), \quad (7)$$

где для краткости положено

$$f^i(\{Z_{vi}^k\} | u) = \prod_{n_i: \lambda = \lambda^i} f(Z_{n_i v} | u). \quad (8)$$

Совершенно аналогично тому, как это было сделано в [2], можно построить функции плотности вероятности $f^1, f^2, \dots, f^m, f_0$. Подставив полученные выражения плотности вероятности в (6) и выполнив некоторые стандартные преобразования [2], получим условную плотность вероятности случайных величин u и λ_{n+1} относительно совокупности всех случайных величин $\{Z_{jv}\}$. Таким образом, равноценность совокупности $\{Z_{jv}\}$ функции $Z_j(t)$ позволила построить искомую плотность вероятности

$$f(\lambda, u | Z_1(t), \dots, Z_n(t), Z_{n+1}(t)). \quad (9)$$

Пользуясь обозначениями работы [2], можно убедиться в том, что в рассматриваемом случае условное математическое ожидание пропорционально интегралу:

$$\int_{(u)} \int_{(\lambda)} I(W, \chi) f_1(\lambda) f_2(u) \sigma^\lambda(Z, u) d\lambda du. \quad (10)$$

Предположим, что

$$f_1(\lambda) = \sum_{i=1}^m P_i \delta(\lambda - \lambda^i). \quad (11)$$

Подставляем (11) в (10) и, полагая последовательно $\chi = \lambda^1, \dots, \chi = \lambda^m$, получаем

$$\begin{aligned} mR_1 &= I_2 + I_3 + \dots + I_m, \\ &\dots \dots \dots \\ mR_m &= I_1 + I_2 + \dots + I_{m-1}. \end{aligned} \quad (12)$$

(Принято, что априорные вероятности классов P_1, \dots, P_m равны, а матрица потерь имеет вид $l_{ij} = \delta_{ij}$).

Искомое правило принятия оптимального решения заключается в выборе такого решения $\chi = \lambda^i$, которое соответствует наименьшему из R_i . Такой подход эквивалентен выбору решения по наибольшей из величин I_i :

$$\max_i \{I_i\} \quad (13)$$

и представляет ни что иное, как выбор наиболее правдоподобного класса сигналов.

Как известно [2], функцию $\sigma^\lambda(Z, u)$ можно написать в виде

$$\begin{aligned} \sigma^\lambda(Z, u) &= \exp \left\{ \sum_j Q_j^\lambda(Z, u) + \dots + \sum_j Q_j^m(Z, u) + \right. \\ &\left. + \delta_{\lambda\lambda^1} Q_{n+1}^\lambda(Z, u) + \dots + \delta_{\lambda\lambda^m} Q_{n+1}^m(Z, u) \right\}. \end{aligned} \quad (14)$$

Если u представляет собой неслучайный вектор, тогда (13) принимает вид

$$\max_{\lambda^i} \{ \sigma^{\lambda^i}(Z, \bar{u}) \}. \quad (15)$$

Так как выбор λ^i определяется максимумом из m значений $\sigma^\lambda(Z, \bar{u})$, то можно вычислить произвольную монотонную функцию L от них и выбрать решение $\chi = \lambda^i$, которое соответствует максимальной из этих новых величин.

В качестве подходящей монотонной функции можно выбрать логарифмическую функцию. В этом случае оптимальное правило выбора решения о принадлежности испытываемой реализации $Z_{n+1}(t)$ одному из возможных классов определяется из условия

$$\max \{ L_{\lambda^i}(Z_1(t), Z_2(t), \dots, Z_{n+1}(t)) \}. \quad (16)$$

Легко убедиться, что условие (16) эквивалентно условию

$$\max_i \{Q_{n+1}^i(Z, \bar{u})\}. \quad (17)$$

Если $Z(t)$ наблюдается на фиксированном интервале $[0, T]$ и помеха $X(t)$ представляет собой белый шум, то $Q_k^i(Z, u)$ принимает вид

$$Q_k^i(Z, u) = \int_0^T \varphi^i(t, \bar{u}) Z_k(t) dt - \frac{1}{2} \int_0^T [\varphi^i(t, \bar{u})]^2 dt. \quad (18)$$

$\varphi^i(t, \bar{u})$ можно интерпретировать как „эталон“ i -го класса [2]. Предположим, что функции $\varphi^i(t, \bar{u})$ интегрируемы вместе со своим квадратом и нормированы так, что

$$\int_0^T [\varphi^i(t, \bar{u})]^2 dt = k, \quad (19)$$

где k — некоторая постоянная. Тогда (17) эквивалентно условию

$$\max_i \left\{ \int_0^T \varphi^i(Z, \bar{u}) Z_{n+1}(t) dt \right\}. \quad (20)$$

Таким образом, оптимальное правило принятия решения состоит в рассмотрении всех эталонов $\varphi^1(t, \bar{u}), \dots, \varphi^m(t, \bar{u})$ и выборе того класса, который соответствует максимальному значению интеграла в (20).

Заметим, что из самого метода отыскания решения следует, что правило принятия решения является нерандомизированным.

Академия наук Грузинской ССР

Институт систем управления

(Поступило 7.9.1972)

კიბერნეტიკა

ვ. გაბისონია

შეამთხვევითი სიგნალების გამოცნობის მოსწავლე სისტემა

რეზიუმე

შესწავლილია შემთხვევითი სიგნალების კლასიფიკაციის ამოცანა სტატისტიკური გადაწყვეტილებების თეორიის საფუძველზე.

CYBERNETICS

V. E. GABISONIA

A LEARNING SYSTEM OF RANDOM SIGNALS RECOGNITION

Summary

The problem of classification of random signals has been studied by the method of statistical decision theory.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. С. Пугачев. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического управления. М., 1962.
2. В. Е. Габисония. Сб. трудов ИЭАТ АН ГССР «Автоматическое управление», т. VIII, вып. 1. Тбилиси, 1970.



Г. М. БЕГАЛИШВИЛИ

ОБ ОПТИМАЛЬНОМ БЫСТРОДЕЙСТВИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. В. Чавчанидзе 20.6.1972)

Дан объект, закон движения и управления которым задается системой дифференциальных уравнений

$$\frac{d}{dt}x = f(x, u), \quad x \in R^n, \quad f \in R^n, \quad u \in U, \quad (1)$$

где t —время, R^n — n -мерное евклидово пространство, U —заданное множество, откуда принимает свои значения управление u (вектор) в каждый момент времени. Заданы также множества $S_k = \{x: l_k(x) \geq 0, x \in R^n\}$, $k = 0, 1$, где l_k —скалярные функции. Задача об оптимальном быстродействии заключается в выборе таких точек $x_k \in S_k$, $k = 0, 1$, и управления $u(t)$, $t_0 \leq t \leq t_1$, чтобы существовала соответствующая им траектория $x(t)$, $t_0 \leq t \leq t_1$ (т. е. абсолютно непрерывное решение уравнения (1) при $u = u(t)$ с крайними значениями $x(t_k) = x_k$) и разность $t_1 - t_0$ была наименьшей [1]. За класс допустимых управлений примем слабизмеримые вектор-функции $u(t)$ (см. [2]).

Предположение. Функции $\frac{\partial^2 f^i(x, u)}{\partial x^i \partial x^p}$, $\frac{\partial^2 l_k(x)}{\partial x^i \partial x^p}$ существуют и непрерывны по $x \in R^n$.

В дальнейшем примем: 1) число k фиксировано и равно нулю или единице (при первоначальном ознакомлении с результатом удобнее положить $k = 1$); 2) ε (с различными индексами) — строго положительное число; 3) $|x|$ — норма вектора (или числа) x ; 4) s — натуральное число; 5) $I \subset (t_0, t_1)$ — множество правильных точек вектор-функции $\dot{x}(t)$ (см. [1], § 10); 6) $\tau_s \in I$; 7) $v_s \in U$; 8) $(a; b)$ —скалярное произведение векторов $a, b \in R^n$; 9) при появлении величин $\varepsilon_s, \tau_s, v_s$ ($s > 1$) считается, что $\varepsilon_i, \tau_i, v_i$ ($i < s$) фиксированы.

Составим систему уравнений (см. [1], § 12):

$$\frac{d}{dt}\varphi^i = \sum_{\alpha=1}^n \frac{\partial f^i(x(t), u(t))}{\partial x^\alpha} \varphi^\alpha, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Обозначим через $\varphi_{k, \tau_i, v_i}(t) \in R^n$ при $t \in [t_0, t_1]$ абсолютно непрерывное решение уравнения (2) с условием

$$\varphi_{k, \tau_1, v_1}(\tau_1) = (-1)^{k-1} [f(x(\tau_1), v_1) - f(x(\tau_1), u(\tau_1))] \quad (3)$$

и обозначим через $\Phi(k)$ семейство (при различных τ_1, v_1) таких решений.

Теорема 1¹. Пусть произведен выбор $x_0, x_1, u(t), t_0 \leq t \leq t_1$. Если существует $\varphi_{k, \tau_1, v_1}(t) \in \Phi(k)$, такая, что

$$(\text{grad } I_k(x_k); \varphi_{k, \tau_1, v_1}(t_k)) > 0, \quad (4)$$

то выбор неоптимален и управление улучшается пощмчатой (см. [1]) вариацией v_1 при $t = \tau_1$.

Составим систему уравнений

$$\frac{d}{dt} \varphi^i = \sum_{\alpha=1}^n \frac{\partial f^i(x(t) + \varepsilon_1 \varphi_h(t), u(t))}{\partial x^\alpha} \varphi^\alpha, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

где $\varphi_h(t) \in \Phi(k)$, и обозначим через $\varphi_{k, \tau_2, v_2}(\varepsilon_1, t) \in R^n$ при $t \in [t_0, t_1]$ ее абсолютно непрерывное решение с условием

$$\begin{aligned} \varphi_{k, \tau_2, v_2}(\varepsilon_1, \tau_2) = & (-1)^{k-1} [f(x(\tau_2) + \varepsilon_1 \varphi_h(\tau_2), v_2) - \\ & - f(x(\tau_2) + \varepsilon_1 \varphi_h(\tau_2), u(\tau_2))]. \end{aligned} \quad (6)$$

Семейство таких решений (при различных τ_2, v_2) обозначим через $\Phi(k, \varepsilon_1)$. Обозначим $y_h(\varepsilon_1, \varepsilon_2, t) \equiv x(t) + \varepsilon_1 \varphi_h(t) + \varepsilon_2 \varphi_h(\varepsilon_1, t)$, а множество вектор-функций $y_h(\varepsilon_1, \varepsilon_2, t)$ (при каждом t) — через $Y(k, \varepsilon_1, \varepsilon_2, t)$.

Теорема 1². Пусть произведен выбор $x_0, x_1, u(t), t_0 \leq t \leq t_1$. Если существуют $\varphi_h(t) \in \Phi(k)$, $\varphi_h(\varepsilon_1, t) \in \Phi(k, \varepsilon_1)$ и число ε^* , такие, что при всех $\varepsilon_1, \varepsilon_2 < \varepsilon^*$ выполняется неравенство

$$(\text{grad } I_k(x_k); y_h(\varepsilon_1, \varepsilon_2, t_k) - x_k) > 0, \quad (7)$$

то выбор неоптимален и управление улучшается двумя пощмчатыми (см. [1], § 13, $s = 2$) вариациями.

Для $s = 2$ соотношения (5), (6), (7) и $y_h(\varepsilon_1, \varepsilon_2, t)$ определены. По индукции определим соотношения (8), (9), (10) и $y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t)$ для $s > 2$ (см. ниже). $y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t) \equiv y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, t) + \varepsilon_s \varphi_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, t)$, здесь $\varphi_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, t) \in \Phi(k, \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1})$, где, в свою очередь, $\Phi(k, \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1})$ является семейством вектор-функций $\varphi_{k, \tau_s, v_s}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, t)$ (при различных τ_s, v_s), являющихся абсолютно непрерывными решениями системы уравнений

$$\frac{d}{dt} \varphi^i = \sum_{\alpha=1}^n \frac{\partial f^i(y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, t), u(t))}{\partial x^\alpha} \varphi^\alpha, \quad i = 1, \dots, n, \quad (8)$$

с условием

$$\begin{aligned} \varphi_{k, \tau_s, v_s}(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, \tau_s) = & (-1)^{k-1} [f(y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, \tau_s), v_s) - \\ & - f(y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{s-1}, \tau_s), u(\tau_s))]. \end{aligned} \quad (9)$$

Через $Y(k, \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t)$ обозначим множество всевозможных вектор-функций $y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t)$ в момент t .

Теорема 1^s ($s > 2$). Пусть произведен выбор $x_0, x_1, u(t), t_0 \leq t \leq t_1$. Если существуют ε^* и $y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t) \in Y(k, \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t)$, такие, что при всех $\varepsilon_i < \varepsilon^*$, $i = 1, \dots, s$ выполняется неравенство

$$(\text{grad } l_h(x_h); y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t_h) - x_h) > 0, \quad (10)$$

то выбор неоптимален и управление улучшается s мольчатями (см. [1]) вариациями.

Из теоремы 1¹ вытекает

Теорема 2¹. Пусть выбор $x_0, x_1, u(t), t_0 \leq t \leq t_1$, оптимален. Тогда при всех $t \in [t_0, t_1]$ выполняется неравенство

$$(\psi^h(t); \varphi_h(t)) \leq 0, \quad \varphi_h(t) \in \Phi(k), \quad (11)$$

где $\psi^h(t)$ является абсолютно непрерывным решением системы уравнений (см. [1], § 11)

$$\frac{d}{dt} \psi_i = - \sum_{\alpha=1}^n \frac{\partial f^\alpha(x(t), u(t))}{\partial x^\alpha} \psi_\alpha, \quad i = 1, \dots, n, \quad (12)$$

с условием

$$\psi^h(t_h) = (-1)^{h-1} \text{grad } l_h(x_h). \quad (13)$$

Из теоремы 1^s ($s > 1$) вытекает

Теорема 2^s ($s > 1$). Пусть выбор $x_0, x_1, u(t), t_0 \leq t \leq t_1$, оптимален. Тогда существует ε^* , такое, что при $\varepsilon_i < \varepsilon^*$, $i = 1, \dots, s$, и при всех $t \in [t_0, t_1]$ выполняется неравенство

$$(\psi^h(t); y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t) - x(t)) \leq 0, \quad y_h(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t) \in Y(k, \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_s, t), \quad (14)$$

где $\psi^h(t)$ удовлетворяет условиям теоремы 2¹ (см. (12), (13)).

Из теоремы 2¹ получается

Теорема 3 (Л. С. Понтрягин). Пусть выбор $x_0, x_1, u(t), t_0 \leq t \leq t_1$, оптимален. Тогда при $t \in I$ выполняется неравенство

$$(\psi^h(t); f(x(t), u)) \leq (\psi^h(t); f(x(t), u(t))), \quad u \in U, \quad (15)$$

где $\psi^h(t)$ удовлетворяет условиям теоремы 2¹ (см. (12), (13)).

К полученным необходимым условиям оптимальности (теоремы 2^s) нужно добавить следующее очевидное условие:

$$l_h(x(t)) < 0 \quad \text{при } t \in (t_0, t_1), \quad (16)$$

а для теорем улучшения (теорем 1^s) соотношение (16) предполагается выполненным.

Пример. $\dot{x}^1 = (x^2)^2 + u^1$, $\dot{x}^2 = u^2$, $|u^i| \leq 1$, $i = 1, 2$; $S_0 = x_0] = = (-1, 0)$, $S_1 = S_1(b, d) = \{(x^1, x^2): x^1 - b(x^2)^d \geq 0\}$, где b — действительное, а d — натуральное число. Выберем точки $x_0, x_1 = (0, 0)$ и управление $u(t) = = (u^1(t), u^2(t)) = (1, 0)$, $0 \leq t \leq 1$; им соответствует траектория $x(t) = = (x^1(t), x^2(t)) = (t-1, 0)$. Выбор неоптимален, но при $d \geq 2$ его не исключают теоремы 1¹, 2¹, 3, а теоремы 1², 2² при $k = 1$ исключают сравнительно просто: для их применения требуется решать линейные системы дифференциальных уравнений (см. (2), (5), (12)).

Для каждого $s (s > 1)$ существует пример неоптимального выбора, не исключаемого теоремами 1ⁱ, 2ⁱ ($i < s$), но исключаемого теоремами 1^s, 2^s.

Академия наук Грузинской ССР

Институт кибернетики

(Поступило 7.9.1972)

კიბერნეტიკა

ბ. ბეგალიშვილი

ოპტიმალური სწრაფქმედების უმსახეობა

რეზიუმე

მიღებულია მართვის ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები, რომლებიც უფრო ახლო დგანან საკმარის პირობებთან, ვიდრე ცნობილი მაქსიმუმის პრინციპი. იმ შემთხვევაში, თუ მართვა არაა ოპტიმალური, მოცემულია მისი გამაუმჯობესებელი ვარიაცია.

CYBERNETICS

G. M. BEGALISHVILI

ON TIME-OPTIMAL CONTROL

Summary

New necessary conditions of optimality which are closer to the sufficient ones than the well-known principle of maximum are proposed and an example is adduced. An improving variation is presented for the case of nonoptimal control.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. С. Понтрягин, В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелидзе, Е. Ф. Мищенко. Математическая теория оптимальных процессов, М., 1969.
2. Г. М. Бегалишвили. Сообщения АН ГССР, т. 62, № 3, 1971.

Н. Н. ТАВХЕЛИДЗЕ

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ РЕЖИМОВ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ВОСХОДЯЩЕГО СЛУХОВОГО ПУТИ МОЗГА

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. В. Чавчанидзе 2.10.1972)

В последние годы особое внимание уделяется вопросам переработки информации в центральной нервной системе, где вторым по пропускной способности является слуховой канал.

Поток импульсов, сформировавшихся на рецепторных волосковых клетках улитки уха, претерпевает ряд последовательных переработок, распространяясь вверх по слуховому тракту III. По восходящему пути можно выделить ряд иерархических ступеней, где входная информация претерпевает последовательные преобразования. В данной работе приводятся результаты экспериментов с записью активностей отдельных клеток методом внеклеточного отведения. Изучена динамика изменения ответных реакций отдельных клеток на раздражители, подбираемые по специальной программе. Микроэлектрод располагали в задних буграх двухолмия, в медиальном коленчатом теле и в проекционных областях коры мозга кролика. Для обработки на вычислительной машине (ВМ) экспериментального материала была введена классификация режимов ответов нейронов по следующему принципу: интервал времени, соответствующий изменению характера фоновой активности, был разделен на ряд подынтервалов, внутри которых тип импульсной активности маркировался двоичным числом. Двоичное число, представляющее композицию кодов подынтервалов, является кодом режима. Распознавание и запоминание режимов производится автоматически входным устройством и ВМ.

Код режима представляет собой семиразрядное двоичное число, разбитое на четыре группы.

В первой группе имеется всего один разряд. 1 указывает на наличие фоновой активности, а 0 — на его отсутствие. Эта группа характеризует не ответ клетки, а условия перед подачей раздражителя.

Вторая группа содержит два разряда и характеризует ответ нейрона непосредственно после подачи сигнала — ответ на включение сигнала. Два разряда дают возможность закодировать четыре различных реакции клетки на включение сигнала. Мы ввели такие обозначения:

- 00 — Включение сигнала не вызывает изменения фоновой активности.
- 11 — После включения сигнала активность резко возрастает — появляется группа импульсов; в литературе такой ответ известен под названием оп-ответа.
- 10 — Включение сигнала вызывает полное подавление активности в течение небольшого интервала времени.
- 01 — Включение сигнала вызывает заметное повышение фоновой активности, сохраняющейся дольше, чем в варианте 11.

Третья группа содержит два разряда и характеризует ответ нейрона в течение действия раздражителя; четыре комбинации значений этих разрядов мы использовали так:

00 — Активность не меняется по сравнению с фоном.

11 — Ответ имеет вид групп импульсов (одна или несколько групп импульсов).

10 — В течение действия сигнала активность по сравнению с фоном понижается — тоническое понижение активности.

01 — В течение действия сигнала активность по сравнению с фоном повышается — тоническое повышение активности.

Четвертая группа содержит два разряда и характеризует поведение нейрона после выключения раздражителя. Код выбран следующим образом:

00 — После включения сигнала восстанавливается начальный характер фона.

11 — После включения сигнала активность нейрона возрастает и сохраняется длительное время.

10 — После выключения сигнала активность полностью прекращается в течение небольшого промежутка времени.

01 — После выключения сигнала, активность резко возрастает в течение небольшого промежутка времени — пачка импульсов; в литературе такой ответ известен как off-ответ.

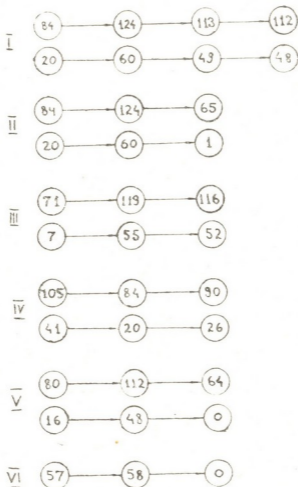


Рис. 1. Траектории смены режимов работы нейронов

В проекционных зонах по истечении некоторого релаксационного времени характер фоновой активности становится таким же, каким

был до подачи сигнала. Поэтому нет необходимости введения дополнительного разряда для характеристики восстановленного фона.

Каждая фиксированная комбинация семиразрядного двузначного кода представляет определенный тип ответа. Легко увидеть, что код позволяет охватить 128 типов ответов. Если учесть смысл первого разряда, 64 из них будут соответствовать поведению нейрона при наличии фона, а остальные 64 — при отсутствии фона.

Режимы были пронумерованы таким образом, что номер режима в двоичном исчислении является кодом данного режима в вышеприведенном смысле. Например, код № 84 в двоичной записи 1010100 расшифровывается так: регистрируемый нейрон обладает фоновой активностью и включение сигнала вызывает увеличение средней частоты разрядов. Это состояние сохраняется в течение действия раздражителя. После выключения раздражителя восстанавливается начальный характер фона.

Кодовое представление режимов работы нейронов и машинная обработка дали возможность построения траекторий смены функциональных состояний нейронов при изменении параметров раздражителя (частота, интенсивность) [2]. Несколько типичных траекторий (I—VI) приведено ниже (рис. 1).

Несомненно, что при изменении условий раздражения переход из одного режима в другой не случаен, а подчиняется определенным правилам, что должно быть обусловлено конкретной структурой сети, в состав которой входит регистрируемый нейрон. Изучение динамики смены режимов показало, что отображением конфигураций входного сигнала в центральных ступенях иерархии является распределение режимов в двумерном (или трехмерном) массиве нейронов выбранного локального участка мозга.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт кибернетики

(Поступило 5.10.1972)

კიბერნეტიკა

ბ. თაყაიშვილი

ნეირონების აქტივობის რეჟიმის ცვლილებათა დინამიკა ტვინის
 აღმაველ სმენით გზებში

რეზიუმე

შესწავლილია ნეირონების მუშაობის რეჟიმების ცვლილებების ტრაექტორიები სმენის აღმაველ გზებში.

CYBERNETICS

N. N. TAVKHELIDZE

DYNAMICS OF NEURON ACTIVITY CHANGES IN THE ASCENDING AUDITORY PATHWAYS

Summary

The regimes of neuron activity changes in the ascending auditory pathways have been studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. А. Радионова, Функциональная характеристика нейронов кохлеарных ядер и слуховая функция. Л., 1971.
2. У. Росс Эшби, Введение в кибернетику. М., 1959.

В. Г. ТУСКИЯ, Г. А. ЧИЛАШВИЛИ

РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ СВЯЗИ ЯДРА C^{12} С УЧЕТОМ ОТТАЛКИВАНИЯ И КУЛОНОВСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

(Представлено академиком В. И. Мамасахлисовым 11.5.1972)

Проблеме ядра C^{12} , изучаемой на основе α -частичной модели, посвящено много работ. При рассмотрении этого вопроса часто в качестве α - α -взаимодействия используются нелокальные факторизующиеся потенциалы. Так, например, в работе [1] в качестве α - α -взаимодействия берется потенциал Ямагучи [2] и рассчитывается энергия связи ядра C^{12} , а в работе [3] для решения той же задачи применяются потенциалы Табакина [4], Ямагучи, Гаусса.

В работе [5] нами были рассмотрены потенциалы типа Табакина с учетом отталкивающей сердцевины, но без учета кулоновского взаимодействия:

$$V(p, p') = -\frac{\lambda}{2\mu} v(p) v(p'), \quad (1)$$

где форма взаимодействия

$$v(p) = \frac{1}{(\beta^2 + p^2)^m} \cdot \frac{\sin(ap + \gamma)}{(ap)^n}, \quad (2)$$

β^{-1} , a — параметры, характеризующие радиусы взаимодействия. Мы ограничились случаями, когда параметры m , n , γ принимали следующие значения:

$$\begin{aligned} 1) \quad m=1, n=1, \gamma=0; \quad 2) \quad m=2, n=1, \gamma=0; \quad 3) \quad m=1, n=0, \gamma=\frac{\pi}{2}; \\ 4) \quad m=\frac{1}{2}, n=0, \gamma=\frac{\pi}{2}. \end{aligned} \quad (3)$$

Как известно, не существует стабильного ядра Be^8 , т. е. две α -частицы связанного состояния не дают. По-видимому, Be^8 имеет лишь квази-стационарный уровень при $E=94,5$ кэв, который в процессе рассеяния проявляется в виде резонанса. Нестабильность ядра Be^8 обуславливается кулоновским отталкиванием между α -частицами. Надо отметить, что для форм потенциалов $m=1, n=0, \gamma=\frac{\pi}{2}$ энергия связи для двух α -частиц $E=100$ кэв, а для формы $m=1, n=1, \gamma=0, E=340$ кэв.

Некоторые авторы энергию кулоновского взаимодействия между двумя α -частицами в ядре ΔBe^9 оценивают 2—3 Мэв [6], а в ядре C^{12} 4—5 Мэв [7].

Оценка кулоновского взаимодействия (как локального, так и нелокального) между α -частицами приводится в табл. 1.

Таблица 1

Авторы	Взаимодействие	Энергия связи, Мэв		
		ядерная	кулоновская	суммарная
Харрингтон	Нелокальное сепарабельное взаимодействие Ямагучи	12,8	5,4	7,4
Фулко—Уонг	Локальный оптический потенциал			2,8
Хебах—Хеннеберг	Смешанный, нелокальный и сепарабельный потенциал	6,4	4,9	1,5
Леунг—Парк	Сепарабельный потенциал Такакина	12,2	5,4	6,8
Нобл	Локальный потенциал Кермоуда с твердым кором			0,9
Лим	Потенциал Али—Бодмера, локальный	3,3	4,4	-1,1

С этой точки зрения небезынтересно рассчитать энергию связи ядра C^{12} с учетом кулоновского взаимодействия непосредственно в интегральном уравнении.

С другой стороны, решение уравнения Фаддеева для кулоновского взаимодействия в настоящее время представляет большие трудности. В работах [8] были рассмотрены приближенные методы учета кулоновского взаимодействия. А именно, было написано одномерное интегральное уравнение Фаддеева, включающее, кроме ядерного факторизирующегося потенциала, также кулоновское взаимодействие.

Это уравнение имеет вид

$$\varphi_c(p) F_c(p) = \lambda \int_0^{\infty} K(p, q) F_c(q) q^2 dq. \quad (4)$$

Легко показать, что оно получается из обычного уравнения (без учета кулоновского поля) для ядра C^{12} , простой заменой формы нелокального факторизирующегося потенциала на

$$v_c(k) = v(k) C \left(k^2 + \frac{3}{4} p^2 \right),$$

где $C(\eta[k])$ определяется формулой

$$C^2(\eta[k]) = \frac{9}{32} \cdot \frac{1 + \exp\{-2\pi\eta\}}{\left(\eta^2 + \frac{1}{4}\right) \left(\eta^2 + \frac{4}{9}\right)}, \quad (5)$$

а

$$\eta(k) = \frac{3Me^2}{\sqrt{k^2 + \frac{3}{4} p^2}}, \quad (6)$$

M —масса α -частицы, e —элементарный заряд.

В нашем случае

$$v \left(\vec{q} + \frac{1}{2} \vec{p}, \vec{p} \right) = v \left(\vec{q} + \frac{1}{2} \vec{p} \right) C [\vec{p}^2 + \vec{q}^2 + (\vec{p}\vec{q})], \quad (7)$$

$$v \left(\vec{p} + \frac{1}{2} \vec{q}, \vec{q} \right) = v \left(\vec{p} + \frac{1}{2} \vec{q} \right) C \left[\vec{p}^2 + \vec{q}^2 + (\vec{p}\vec{q}) \right]. \quad (8)$$

Таким образом, ядро интегрального уравнения умножается дополнительно на $C^2(p^2 + q^2 + pq \cos \theta)$. Интеграл, входящий в $\tau \left(z - \frac{3p^2}{4M} \right)$, также умножается на $C^2 \left(q^2 + \frac{3}{4} p^2 \right)$, т. е.

$$\tau^{-1} \left(z - \frac{3p^2}{4M} \right) = 1 - 4\pi\lambda \int_0^\infty \frac{v^2(q) C^2 \left(q^2 + \frac{3}{4} p^2 \right) q^2 dq}{\gamma^2 + q^2 + \frac{3}{4} p^2}, \quad (9)$$

а

$$\eta(k) = 3Mc \cdot \left(\frac{e^2}{hc} \right) \cdot \frac{1}{\sqrt{k}}.$$

Ядро интегрального уравнения

$$K(p, q) = 4\pi \int_{-1}^{+1} \times \quad (10)$$

$$\times \frac{v \left(\sqrt{p^2 + \frac{1}{4} q^2 + pqx} \right) v \left(\sqrt{q^2 + \frac{1}{4} p^2 + pqx} \right) \cdot c^2 (p^2 + q^2 + pqx) dx}{\gamma^2 + p^2 + q^2 + pqx},$$

а

$$\varphi_c(p) = 1 - 4\pi\lambda \int_0^\infty \frac{v^2(q) C^2 \left(q^2 + \frac{3}{4} p^2 \right) q^2 dq}{\gamma^2 + q^2 + \frac{3}{4} p^2}. \quad (11)$$

Уравнение (4) было решено на ЭВМ ВЭСМ-6. Полученные результаты в зависимости от радиуса отталкивания даются в табл. 2. Параметры λ , β , α были подобраны из фазового анализа α - α -рассеяния до $E_c = 10$ Мэв. Как видно из таблицы, при этих значениях параметров энергия связи C^{12} несколько меньше, чем экспериментальная.

Таблица 2

a	Энергия связи, Мэв	
	C^{12} (без кулона)	C^{12} (с кулоном)
3,32	4,40; 11,80	2,475
2,00	18,89	8,17
1,00	33,78	0,43 25,35
0,5	21,3; 45,84	13,52 42,76
0,01	5,85; 31,74; 57,59	13,52 52,776

Отметим, что изменение величины радиуса отталкивающей сердцевины сильно влияет на энергию связи ядра. При значительном уменьшении радиуса энергия связи ядра C^{12} быстро растет, причем появляются новые уровни.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 1.6.1972)

ფიზიკა

მ. ტუსკია, გ. ჭილაშვილი

C^{12} ატომბირთვის ბმის ენერჯიის გამომვალა გამომიდავი ბირთვის რადიუსისა და კულონური ურთიერთქმედების გამომალისწინებით

რეზიუმე

α ნაწილაკობრივ მოდელზე დაყრდნობით გამოთვლილია C^{12} ატომბირთვის ბმის ენერჯია. α ნაწილაკებს შორის ურთიერთქმედების პოტენციალად არჩეულია არალოკალური ფაქტორიზებადი პოტენციალი — რომელიც განაპირობებს მკირე მანძილებზე განზიდვასა და კულონურ ურთიერთქმედებებს. როგორც მოსალოდნელი იყო, ბმის ენერჯია შემცირდა კულონური ურთიერთქმედების გამო. გახიხილებოდა ბმის ენერჯიის დამოკიდებულება გამომიდავი ბირთვის რადიუსზე კულონური ურთიერთქმედებისას.

PHYSICS

V. G. TUSKIA, G. A. CHILASHVILI

CALCULATION OF THE C^{12} NUCLEAR BINDING ENERGY WITH CONSIDERATION OF THE RADIUS OF REPULSIVE CORE AND THE COULOMB INTERACTION

Summary

Based on α -model, the binding energy of C^{12} has been calculated. Nonlocal separable potential was considered to be the potential of interaction which caused the repulsion of α -particles at small distances and the Coulomb interaction. As expected, the binding energy decreases due to the Coulomb interaction. The binding energy dependence on the repulsive core radius during the Coulomb interaction was considered.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. D. R. Harrington. Phys. Rev., 147, 685, 1966.
2. Y. Yamaguchi. Phys. Rev., 95, 1628, 1954.
3. C. H. Leung, S. C. Park. Phys. Rev., 187, 1239, 1969.
4. F. Tabakin. Phys. Rev., 174, 1028, 1968.
5. В. Г. Туския, Г. А. Чилашвили. ЯФ, 14, 1158, 1971.
6. S. K. Monga. Phys. Rev., 160, 846, 1967.
7. J. V. Noble. Phys. Rev., 161, 945, 1967.
8. Л. Д. Фаддеев. ЖЭТФ, 39, 1459, 1960.

Г. П. ГОРДАДЗЕ, А. А. СОСЕЛИЯ, К. Я. МЕГРЕЛИШВИЛИ,
 Л. В. БАХТАДЗЕ, А. Г. НАДИБАИДЗЕ

О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ УЛУЧШЕНИЯ
 СЕЛЕКТИВНОСТИ СЧЕТА БЕТА-ИЗЛУЧЕНИЯ В
 АКТИВАЦИОННОМ АНАЛИЗЕ

(Представлено академиком Э. Л. Андроникашвили 15.6.1972)

В данной работе изучены возможности увеличения точности активационного анализа с помощью оптимального бета-детектора и измерительной схемы.

Так как эффективность регистрации бета-излучения определенной i -той энергии в первом приближении имеет вид [1]

$$\Psi_i = \exp(-\mu_i d) [1 - \exp(-\kappa_i h)], \quad (1)$$

где d — толщина защитной фольги, h — высота бета-сцинтиллятора, κ_i и μ_i — линейные коэффициенты поглощения бета-излучения i -той энергии в сцинтилляторе и в фольге соответственно, поэтому очевидно, что d и h можно подобрать так, чтобы увеличить в общей регистрируемой активности долю активности интересующего элемента.

Как и в работе [2], при подборе d и h мы исходили из условия минимума относительной погрешности измерения концентрации интересующего j -того элемента, которая имеет вид

$$\delta W_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n J_{oi} J_{di} J_{hi} + J_{\Phi}}{J_{oj}^2 J_{dj}^2 J_{hj}^2}}, \quad (2)$$

где J_{oi} — падающая на детектор интенсивность i -той энергии:

$$J_{hi} = 1 - \exp(-\kappa_i h), \quad J_{di} = \exp(-\mu_i d).$$

Оптимальные h и d можно найти с помощью решения следующей системы уравнений:

$$\sum_{i=1}^n J_{oi} J_{hi} J_{di} (2\mu_j - \mu_i) + 2\mu_j J_{\Phi} = 0,$$

$$\sum_{i=1}^n J_{oi} J_{di} \{\kappa_i (1 - J_{hi}) + (2\kappa_j - \kappa_i) (1 - J_{hi}) (1 - J_{hj})\} - \quad (3)$$

$$-2\kappa_j(1 - J_{hj}) \left\{ \sum_{i=1}^n J_{0i} J_{di} + J_{\Phi} \right\} = 0.$$

В общем случае эту систему можно решить с помощью известных методов численного анализа [3].

Интересно установить минимальную разницу между интересующей и мешающей энергиями, интенсивности которых можно регистрировать раздельно с помощью данного метода при заданном отношении интересующей и мешающей интенсивности.

Анализ первого уравнения системы (3) показал, что

$$\Delta E_{\text{ниж}} \geq E \left[1 - \frac{1}{\left(2 + \frac{J_{01} J_{h1}}{J_{c2} J_{h2}} \right)^{3/4}} \right]. \quad (4)$$

Из (4) видно, что $\Delta E_{\text{ниж}}$ — линейная функция E . Она максимальна, $\Delta E_{\text{ниж}} \geq E$, когда $J_{01} J_{h1} \gg J_{c2} J_{h2}$, и минимальна, $\Delta E_{\text{ниж}} \geq 0,41 E$, когда $J_{01} J_{h1} \ll J_{c2} J_{h2}$.

Так как второе уравнение системы (3) математически всегда имеет решение в открытом интервале $(0, \infty)$, если $j \neq 1$, для верхних мешающих энергий теоретическое ограничение не должно существовать, но для больших h , J_h слабая функция h и J_h переходит в насыщение.

Итак, применение защитной фольги дает положительный результат, когда разница в энергиях интересующего и нижнего мешающего элемента удовлетворяет неравенству (4). Эффект значителен, когда мешающая активность по крайней мере на порядок больше, чем активность интересующей энергии, и, незначителен, если они одного порядка. Обрезание нижней мешающей энергии с помощью данного метода более эффективно, чем верхней. Дальнейшее увеличение селективности счета бета-излучения достижимо только при применении спектрометрических схем измерения.

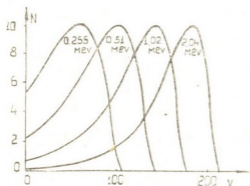


Рис. 1. Расчетные спектры бета-излучателей при разных значениях максимальной энергии

В [4] для уменьшения фона и улучшения методики бета-спектрографии с низкой скоростью счета был применен бета-спектрометр с логарифмическим усилителем. Нами эта идея была применена для выделения бета-спектров разной энергии в экспрессном активационном анализе.

На рис. 1 даны расчетные бета-спектры в логарифмическом режиме усиления для разных энергий. Как видно из рисунка, в такой шкале

бета-спектр имеет постоянную форму с резко выраженным максимумом (максимум всегда на половине максимальной энергии) и крутым спадом. Из сказанного выше следует, что применение логарифмической шкалы упрощает измерение энергии, выбор нужного участка спектра и позволяет сравнительно легко анализировать спектры смешанных изотопов.

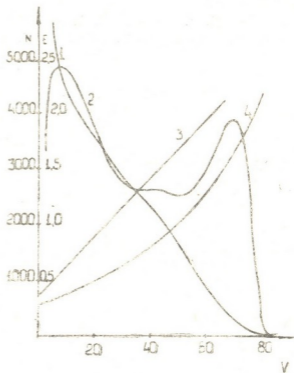


Рис. 2. Спектр $Sr^{90}-Y^{90}$, снятый бета-спектрометром нашей разработки в режимах линейного и логарифмического усиления: 1, 2—спектры $Sr^{90}-Y^{90}$ в режимах линейного и логарифмического усиления соответственно, 3, 4—градуировочные кривые спектрометра в режимах линейного и логарифмического усиления соответственно

Нами был разработан и сконструирован бета-спектрометр с логарифмическим усилителем. С помощью данного спектрометра были сняты спектры различных бета-источников. На рис. 2 показан спектр $Sr^{90}-Y^{90}$, снятый нашим спектрометром в режимах линейного и логарифмического усилителя. Как видно из рисунка, если в режиме линейного усилителя невозможно отличить бета-лучи Sr^{90} от бета-лучей Y^{90} , в логарифмическом режиме отчетливо видны два максимума, соответствующие энергиям 1,13 и 0,27 мэв, удвоение которых дает максимальные энергии Y^{90} и Sr^{90} ($E_{Y^{90}}=2,27$ мэв, $E_{Sr^{90}}=0,54$ мэв), к тому же, пересечение высокэнергетического пика с осью абсцисс дает максимальную энергию Y^{90} .

Данная методика была успешно применена для определения содержания фосфора и серы в марганцевых рудах.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физики

(Поступило 16.6.72)

ფიზიკა

ბ. ზორდაძე, ა. სოსელია, ძ. მიგრაიშვილი, ლ. ბახტაძე, ა. ნაღვიანიძე

აპტივაციური ანალიზის დროს ბეტა-გამოსხივების სელექციური
თვლის ზომიერითი შესაძლებლობის შესახებ
რეზიუმე

აღწერილია აქტივაციური ანალიზის დროს ბეტა-გამოსხივების სელექციური
თვლის მეთოდის აპტიმალური ბეტა-დეტექტორისა და გამზომი სქემის



საშუალებით. იგი საშუალებას გვაძლევს რთული ბეტა-სპექტრებიდან გამოვყოთ საინტერესო ენერგიის ბეტა-ხაზები. შემუშავებული მეთოდითაა საკმაოდ ადარბოვებს აქტივაციური ანალიზის დროს ბეტა-გამოსხივების თვლის გამოყენების შესაძლებლობებს.

PHYSICS

G. P. GORDADZE, A. A. SOSELIA, K. Ya. MEGRELISHVILI,
L. V. BAKHTADZE, A. G. NADIBAIDZE

ON SOME POSSIBILITIES OF IMPROVING THE
SELECTIVITY OF BETA IRRADIATION COUNT
IN ACTIVATION ANALYSIS

Summary

A technique is described for selective counting of beta irradiation in activation analysis using the optimal beta detector and measuring circuit. It enables analysis of complex beta spectra and isolation of beta rays of the sought energy. The developed technique considerably widens the possibility of beta count use in activation analysis.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Зигбан. Бета и гамма спектроскопия. М., 1959.
2. Г. П. Гордадзе. Сообщения АН ГССР, XLVIII, № 3, 1967.
3. Б. П. Демидович, И. А. Маррон. Основы вычислительной математики. М., 1966.
4. Е. Тапака *et al.* Intern. J. Appl. Rad. and Isotopes, 18, № 3, 1967.

О. Р. БОЛКВАДЗЕ

ОЦЕНКА СРЕДНИХ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ ОБЛАЧНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ ЮПИТЕРА

(Представлено академиком Е. К. Харадзе 18.10.1972)

Модель атмосферы Юпитера, согласно сложившимся к настоящему времени воззрениям, можно представить следующим образом: внешняя атмосфера — слой газа, лежащий над поверхностью облаков; полубесконечный облачный слой — смесь газа и аэрозолей, представляющих собой в верхней части слоя твердые частицы, а в нижней части — капли тех же веществ, образующихся в результате конденсации аммиака.

Закон рассеяния света на частицах, как известно, зависит от их формы и значения показателя преломления вещества частиц. Примем, что частицы облачного слоя представляют собой однородные шары с показателем преломления 1,38, соответствующим значению показателя преломления жидкого аммиака.

В рассматриваемой нами модели атмосферы Юпитера, учитывая, что поляризация вызывается однократным рассеянием в облачном слое, для определения поляризации света вблизи центра планеты можно воспользоваться формулой [1]

$$P = \frac{1}{4(\eta + \zeta)} \times \quad (1)$$

$$\times \frac{(X_1 - X_2) \exp \left\{ -\tau \left(\frac{1}{\eta} + \frac{2}{\zeta} \right) \right\} + 0,75 \sin^2 V \left[1 - \exp \left\{ -\tau \left(\frac{1}{\eta} + \frac{1}{\zeta} \right) \right\} \right]}{\rho(\eta, \zeta)},$$

где η и ζ — косинусы углов падения и отражения света, V — угол фазы, $\rho(\eta, \zeta)$ — коэффициент яркости облачного слоя, X_1 и X_2 — компоненты индикатрисы рассеяния, τ — оптическая толщина надоблачной атмосферы.

Значения компонент индикатрисы рассеяния (X_1 и X_2) вычислены согласно теории Ми для гамма-распределения частиц по размерам [2]. Мы воспользовались этими значениями, соответствующими $Z=3,0$. Параметр Z связан со средним радиусом частиц r соотношением $Z = 2\pi r/\lambda$, где λ — длина волны.

Учитывая, что видимое альbedo A_b связано с коэффициентом яркости соотношением $A_b = \rho(\eta, \zeta) \zeta$, формулу (1) можно представить так:

$$P \cdot A_b = \frac{\zeta}{4(\eta + \zeta)} \times \quad (2)$$

$$\times \left\{ (X_1 - X_2) \exp \left\{ -\tau \left(\frac{1}{\eta} + \frac{2}{\zeta} \right) \right\} + 0,75 \sin^2 V \left[1 - \exp \left\{ -\tau \left(\frac{1}{\eta} + \frac{1}{\zeta} \right) \right\} \right] \right\}.$$

Величины в левой части этой формулы определяются из наблюдений, а в правой вычисляются теоретически. Эти вычисления выполнены нами для трех значений оптической толщины газовой атмосферы (0,00; 0,05; 0,10). Значение A_b , согласно В. В. Шаронову [3], принято равным 0,59.

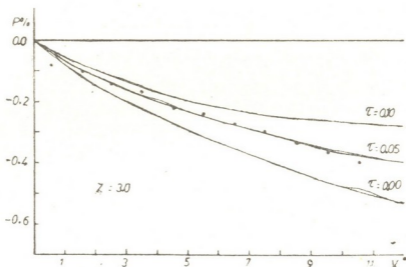


Рис. 1

На рис. 1 приведена зависимость степени поляризации центра диска Юпитера от угла фазы для параметра $Z=3,0$ при разных значениях оптической толщины надоблачной атмосферы. Сплошные кривые соответствуют теории, точки — наблюдениям, выполненным нами в Абастуманской астрофизической обсерватории [4].

Из рисунка видно, что измеренные значения поляризации очень хорошо ложатся на кривую для $\tau=0,05$ при $Z=3,0$. Теоретические кривые, вычисленные для других значений Z , существенно расходятся с экспериментальными. Значение параметра $Z=3,0$ для среднего радиуса частиц дает величину $r=0,26 \mu$.

Таким образом, поляриметрические наблюдения центральной части Юпитера позволили оценить средние размеры (радиусы) частиц облачного слоя r и оптическую толщину надоблачной атмосферы τ . Они оказались равны соответственно $0,26 \mu$ и $0,05$. Для сравнения отметим, что В. М. Лоскутов [1], интерпретируя поляриметрические наблюдения Лно, получил $r \approx 0,3 \mu$ и $\tau < 0,2$, а В. В. Аврамчук [5], используя спектроскопический метод, нашел, что $r = (0,15-0,20) \mu$.

Академия наук Грузинской ССР
 Абастуманская астрофизическая обсерватория

(Поступило 19.10.1972)

ო. ბოლქვაძე

იუპიტერის ატმოსფეროს ღრუბლოვანი ფენის ნაწილაკების
საშუალო ზომების შეფასება

რეზიუმე

იუპიტერის ხილული დისკოს ცენტრალური ნაწილისათვის გამოთვლილია გამოსხივების პოლარიზაცია ფაზის კუთხეზე დამოკიდებულებით. გამოთვლები შესრულებულია იმ დაშვებით, რომ ატმოსფეროს ღრუბლოვანი ფენა შედგება 1,38 მნიშვნელობის გარდატეხის მაჩვენებლის მქონე ნაწილაკებისაგან, რომლებიც ზომების მიხედვით აკმაყოფილებენ გამა-განაწილებას, ხოლო ღრუბლოვანი ფენის ზემოთ იმყოფება მცირე ოპტიკური სისქის გაზოვანი ატმოსფერო. პოლარიზაციის თეორიული მრუდები კარგად ეთანხმება ობსერვატორიაში მიღებულ დაკვირვებებს შედეგად იმ შემთხვევაში, თუ ნაწილაკების საშუალო რადიუსები და გაზოვანი ატმოსფეროს ოპტიკური სისქე შესაბამისად ტოლია 0,26 μ და 0,05.

ASTRONOMY

O. R. BOLKVAZDE

ESTIMATION OF MEAN DIMENSIONS OF CLOUD LAYER
PARTICLES IN JUPITER'S ATMOSPHERE

Summary

The polarization of radiation depending on the phase angle has been computed for the central part of Jupiter's visible disk. The computations have been made on the assumption that the atmospheric cloud layer consists of particles having the refractive index equal to 1.38, which corresponds to liquid ammonia. The theoretical curves of polarization are in good agreement with the observational results provided that the mean radii of the particles and optical depth of the gaseous atmosphere are equal to 0.26 μ and 0.05 respectively.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. М. Лоскутов. *Астрономический журнал*, 48, 5, 1971.
2. В. М. Лоскутов. *Ученые записки ЛГУ*, 47, 359, 1971.
3. В. В. Шаронов. *Природа планет*, М., 1958.
4. О. Р. Болквадзе. *Сообщения АН ГССР*, 65, № 3, 1972.
5. В. В. Аврамчук. *Астрономический циркуляр АС АН СССР*, 484, 4, 1968.

А. Г. ХАНТАДЗЕ, А. И. ГВЕЛЕСИАНИ

К ВОПРОСУ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ
 В ИОНОСФЕРЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. К. Балавадзе 7.9.1972)

В работе [1] было получено решение нестационарной задачи для распределения электронно-ионного газа в верхней атмосфере с учетом диффузии, рекомбинации и вертикального дрейфа:

$$N(z, t) = N_0 \frac{\exp\{-az\}}{2} \left[1 - \exp\{bz\} \operatorname{erfc} \left(\frac{z}{2\sqrt{Dt}} - \frac{b}{2}\sqrt{Dt} \right) + \operatorname{erf} \left(\frac{z}{2\sqrt{Dt}} + \frac{b}{2}\sqrt{Dt} \right) \right], \quad (1)$$

где N —концентрация заряженных частиц; z —безразмерная толщина слоя атмосферы; t —время; N_0 —начальная концентрация частиц; D —коэффициент диффузии;

$$a = (1 + \delta_1 - b)/2; \quad b = \sqrt{(1 + \delta_1)^2 - 4\delta_2}; \quad \delta_1 = \delta + \frac{W}{H_m D};$$

$$\delta_2 = \delta - \beta/D; \quad \delta = H_m/H_i;$$

H_m —шкала высот нейтрального газа; H_i —шкала высот ионизованного газа; W —скорость дрейфа; β —коэффициент рекомбинации.

В настоящей работе анализируется это решение.

При больших значениях t из (1) получается решение стационарной задачи

$$N_\infty(z) = N_0 \exp\{-az\} (1 - \exp\{-bz\}), \quad (2)$$

определяемое всеми вышеперечисленными факторами. При малых же t , как нетрудно показать, распределение заряженных частиц определяется лишь процессом чистой диффузии

$$N = N_0 \operatorname{erf} \left(\frac{z}{2\sqrt{Dt}} \right).$$

Что касается пространственного затухания $N(z, t)$ с высотой z , то, так как при $z \ll 1$ $N(z, t) \rightarrow 0$, а при $z \gg 1$ $N(z, t) \rightarrow N_\infty(z) \operatorname{erfc} \left(\frac{z}{2\sqrt{Dt}} \right)$, получаем, что при малой толщине возмущенного слоя будет происходить резкое пространственное падение значения концентрации до нуля,

а в возмущенных слоях большой толщины изменение концентрации в пространстве будет происходить значительно медленнее (см., например, рис. 1).

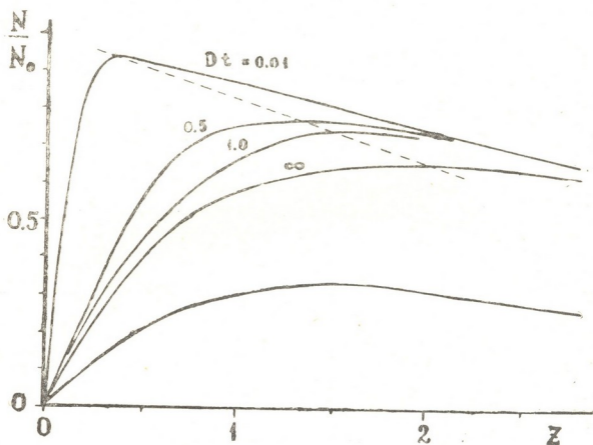


Рис. 1

Выражение (2) удобно записать в виде

$$N = N_m \varphi(z) = \quad (3)$$

$$= \frac{N_m}{b} [(a+b) \exp\{-a(z-z_m)\} - a \exp\{-(a+b)(z-z_m)\}],$$

где

$$N_m = N_0 \frac{b}{a+b} \exp\{-az_m\} = N_0 \frac{b}{a} \exp\{-(a+b)z_m\};$$

$$z_m = \frac{1}{b} \ln \left(1 + \frac{b}{a} \right),$$

индекс m относится к максимальным значениям соответствующих величин.

Из (2) и (3) при $\beta=0$, $W=0$ получаем известные результаты [2]

$$N = N_0 (\exp\{-\delta z\} - \exp\{-z\}), \quad (2')$$

$$N = N_m \varphi = \frac{N_m}{1-\delta} [\exp\{-\delta(z-z_m)\} - \delta \exp\{-(z-z_m)\}]. \quad (3')$$

На основе формул (1)—(3) были проведены соответствующие численные расчеты, результаты которых представлены на рис. 1—3.

На рис. 1 дан график зависимости N/N_0 от z при фиксированных значениях t . Для сравнения на этом же рисунке построены кривые по формуле (2) (вторая снизу) и по известной формуле (2') (первая снизу). Анализ рисунка показывает, что даже в стационарном случае учет дрейфа и рекомбинации приводит к увеличению концентрации заряженных частиц более чем в 2 раза по сравнению с чистой диффузией. Для значения z , лежащего между 0 и 1,5, нестационарные значения концентрации значительно превосходят соответствующие стационарные значения.

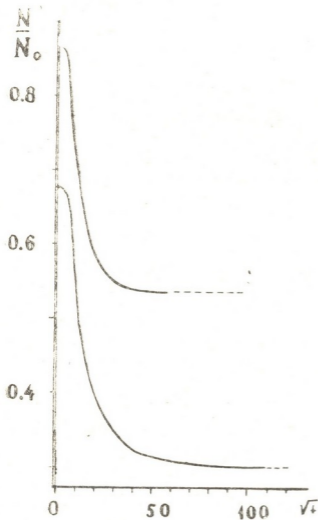


Рис. 2

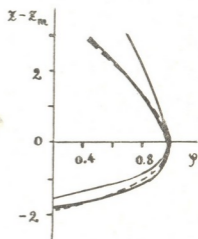


Рис. 3

Любопытно, что максимумы концентраций соответствующих кривых лежат на одной прямой (см. рис. 1), что позволяет судить о зависимости z_m от времени, выражаемой эмпирической формулой

$$z_m \approx 2 - \frac{0,65}{\sqrt{Dt} + 0,3},$$

нахождение которой аналитически связано с большими трудностями.

На рис. 2 представлены кривые зависимости нестационарного распределения по формуле (1) (верхняя кривая) и по [3] — в случае чистой диффузии (нижняя кривая). Анализ этого рисунка показывает, что вывод о количественном соотношении между концентрациями, сделанный выше, остается в силе. Кроме того, отсюда следует, что учет дрейфа и рекомбинации приводит к уменьшению времени релаксации примерно в 3 раза по сравнению со случаем чистой диффузии.

На рис. 3 построены зависимости φ от $(z-z_m)$ по формулам (3) и (3') и по Чепмену [2] для $\delta=0,4$. Из рис. 3 видно, что нижняя ветвь кривой в нашем случае приближается к чепменскому распределению более, чем кривая (3). Верхняя же ветвь значительно отклоняется от согласующихся между собой кривых (3) и Чепмена в сторону больших значений концентраций N . Это, по-видимому, означает, что выше уровня z_m дрейф и рекомбинация приводят к дополнительному возрастанию концентрации.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт геофизики

(Поступило 14.9.1972)

გეოფიზიკა

ა. ხანთაძე, ა. გველესიანი

იონოსფეროში დამუხტული ნაწილაკების განაწილების
 საკითხისათვის

რეზიუმე

ჩატარებულია დამუხტულ ნაწილაკთა განაწილების განტოლების არასტაციონარული ამოხსნის ანალიზი და ფიზიკური ინტერპრეტაცია. მიღებული შედეგები საინტერესოა ზედა ატმოსფეროში დიფუზიური პროცესების კინეტიკის შესწავლისათვის.

GEOPHYSICS

A. G. KHANTADZE, A. I. GVELESIANI

CONCERNING THE DISTRIBUTION OF CHARGED PARTICLES IN THE IONOSPHERE

Summary

A nonstationary solution of a diffusion equation for charged particles in the upper atmosphere has been analyzed and subjected to a relevant physical interpretation. The findings enable a quantitative estimation of the contribution of the recombination phenomenon and the existence of vertical drift to the diffusion process.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Гвелесиани, А. Г. Хантадзе, Геомагнетизм и аэрномия, № 5, 1972.
2. В. М. Поляков, Л. А. Щепкин, Э. С. Қазимировский, В. Д. Кокоуров. Ионосферные процессы, Новосибирск, 1966.
3. А. Г. Хантадзе, Г. М. Хочолава, Н. Н. Мебагишвили. Геомагнетизм и аэрномия, № 3, 1972.

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

ТРАНСФОРМИРОВАННОЕ ПОЛЕ АНОМАЛИИ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ БАСЕЙНА ЧЕРНОГО МОРЯ

Наблюдаемое поле аномалий силы тяжести отражает в себе суммарный эффект гравитационного влияния аномальных масс коры и верхней мантии Земли. При геологической интерпретации наблюдаемой аномалии важно разделить ее на главные компоненты, которые соответствовали бы влиянию аномалообразующих масс, расположенных по этажам в коре и верхней мантии. Однако задача эта некорректна и разделение поля, осуществляемое различными способами трансформации, не обходится без элемента произвола. Тем не менее с помощью разработанных методов, применительно к тем или иным геологическим задачам, трансформация поля осуществляется достаточно удовлетворительно [1—6].

В нашем случае в связи с изучением строения коры в области Черного моря аномалия силы тяжести в гидро-топографической редукции трансформирована путем пересчета в верхнее полупространство. Территория, с которой аномалия подверглась пересчету, занимает почти всю Азово-Черноморскую акваторию с прилегающей к ней с севера и востока сушей; она составляет около $5 \cdot 10^5$ км². Пересчет осуществлен по методу, разработанному в Вычислительном центре и Институте геофизики АН ГССР [6]. Ввиду редкой сети гравиметрических пунктов на акватории Черного моря шаг интегрирования по всей изучаемой терри-

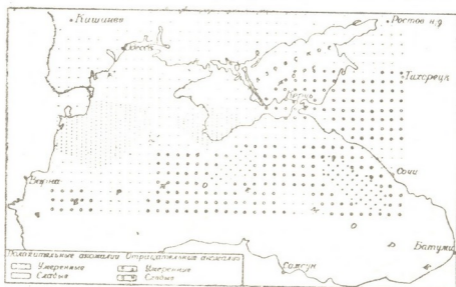


Рис. 1. Схема распределения аномалии силы тяжести на уровне $Z=30$ км

тории взят равным 12,5 км, причем с соблюдением требуемой точности пересчет произведен для высот $Z=30, 50$ и 75 км.

Результаты реализованного на ЭВМ М-220 пересчета представлены соответственно на трех схемах. Из рассмотрения схемы $Z=30$ км (рис. 1) видно, что выявленные на уровне $Z=0$ [7] крупные локальные аномалии, занимающие достаточно обширные области данного региона, сгладились в различной степени. Рассмотрим некоторые из них. Амплитуды установленных локальных аномалий — отрицательной восточнее Варны и положительной западнее Новороссийска уменьшились на 80—90%, а занимающая Горный Крым положительная и сопредельная с юго-востока Черноморская отрицательная аномалии, так же как и охватывающая Индило-Кубанскую депрессию и область Керченского пролива отрицательная аномалия, погасли слабее, примерно на 60—65%. Еще слабее, на 20—30%, уменьшились амплитуды положительных локальных аномалий в южной части Северного мелководья Черного моря и отрицательных — юго-западнее Сочи—Новороссийска. Вся северная континентальная часть планшета, охарактеризованная мозаичным строением поля аномалий силы тяжести, на уровне $Z=30$ км сильно упростилась.

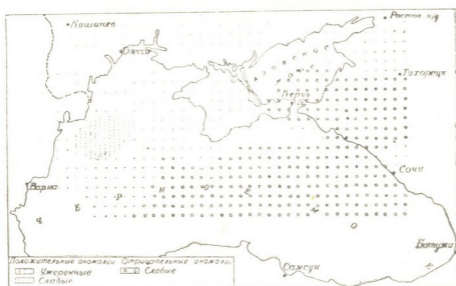


Рис. 2. Схема распределения аномалии силы тяжести на уровне $Z=50$ км

На схеме $Z=50$ км (рис. 2) контуры локальных аномалий в акваториях моря остались в трех районах: в южной части Северного мелководья, центральной части моря и западнее Сочи, но их уровни снизились примерно на 25, 35 и 50% соответственно. В районе Керченского пролива при сохранении общей конфигурации аномалии снижение ее уровня достигло почти 50%.

На схеме $Z=75$ км общий уровень поля снизился на 40—50% для глубоководной части моря и на 20—30% для остальной территории, но при этом сохранились те же аномальные центры, что и на предыдущей схеме. Интересно заметить, что по знаку поля весь этот планшет делится на юго-восточную с отрицательным полем и северо-западную с положительным полем части.

Попытаемся использовать изменение с высотой отмеченных аномалий с целью оценки глубины залегания аномальных масс.

Почти полное исчезновение на высоте 30 км аномалий восточнее Варны и западнее Новороссийска свидетельствует о поверхностном залегании здесь аномальных масс; нет сомнения, что эти массы располагаются в верхних горизонтах осадочного покрова.

Керченско-Кубанская отрицательная аномалия широтного направления объясняется в основном погружением кристаллического фундамента, который, достигая в Керченском проливе максимальной глубины, полого поднимается в восточном направлении, но несравненно резко — в западном, северном и южном направлениях. Как показывают схемы $Z=50$ и $Z=75$ км, участие поверхностей Конрада и Мохоровичича в образовании данной аномалии весьма слабое. Это заключение находится в согласии с результатами количественной интерпретации аномалии силы тяжести [8] и сейсмических исследований [9].

Крымская положительная аномалия, которая на высоте $Z=30$ км сильно сократилась по амплитуде, а на высоте $Z=50$ км приобрела форму регионального фона, по-видимому, обусловлена в основном резким сокращением под Горным Крымом мощности осадочного комплекса, а также гранитного слоя, вследствие чего поверхность базальтового слоя оказалась значительно приподнятой. Это обстоятельство создало условие для образования положительной аномалии, общий гравитационный фон которой и на высоте $Z=75$ км мало снизился.

Иначе ведут себя аномалии в северной части мелководья, центральной части моря и юго-западнее Сочи; с высотой эти аномалии сглаживаются медленнее и равномернее. Нет сомнения, что в их образовании глубинные массы играют первостепенную роль, при участии также аномальных масс, которые, возможно располагаются в осадочном слое.

В целом затухание каждой рассматриваемой локальной аномалии имеет свою особенность, зависящую от размеров аномалообразующих структур, глубины их залегания и эффективной плотности. Привлекает внимание поле аномалий силы тяжести, трансформированное на высоте $Z=75$ км; оно, как было отмечено выше, делит данный регион на две части: на северо-западную с положительными аномалиями, покрывающими Северное мелководье Черного моря, Крымский полуостров, северную прибрежную часть суши и северо-западную часть Азовского моря, и на юго-восточную с отрицательными аномалиями, покрывающими почти всю глубоководную часть Черноморского бассейна, восточную прибрежную часть суши и юго-восточную половину Азовского моря. Такое распределение поля аномалий силы тяжести наводит на мысль о наличии в земной коре исследуемого региона соответственно двух крупнейших блоков, несущих в себе тектонические элементы второго и более высоких порядков, гравитационные влияния которых образуют наблюдаемые на уровне $Z=0$ локальные положительные и отрицательные аномалии. Все это, вероятно, очень важно с точки зрения тектонического районирования и освещения проблемы происхождения Черноморской впадины, что является предметом комплексного геолого-геофизического исследования.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт геофизики

(Поступило 28.9.1972)

გაორცილება

ბ. ბაღვაშვი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ბ. მინდელი
 სიმპიონის ძალის ანომალიის ტრანსფორმირებული ველი უპვი
 ზღვის აუზში

რეზიუმე

შავი ზღვისა და მისი მიმდებარე ტერიტორიისათვის ზემო ნახევარსივრცეში სხვადასხვა სიმაღლეზე გადათვლილია სიმპიონის ძალის ანომალია. ამ მაჩვენებლის საფუძველზე შედგენილია ტრანსფორმირებული ველის განაწილებები

სქემები გამოყენებულია ქერქში ანომალური მასების განაწილების დასახასიათებლად. ეს მონაცემები ფრიად საინტერესოა მოცემული რეგიონის ტექტონიკური დარაიონებისა და შავი ზღვის აუზის წარმოშობის პრობლემის გაშუქებისათვის.

GEOPHYSICS

B. K. BALAVADZE, P. Sh, MINDELI

TRANSFORMED FIELD OF GRAVITY ANOMALY OVER THE BLACK SEA BASIN

Summary

The gravity anomaly has been recalculated at various altitudes in the upper half-space of the Black sea and adjoining area. The diagrams of the transformed field, made on the basis of the data obtained, are used in describing the distribution of anomalous masses in the earth's crust. The findings are of particular interest for the tectonic delimitation of the region in question and for the elucidation of the problem of the origin of the Black Sea basin.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. А. -Алексидзе, П. Ш. Миндели, Сб. «Строение земной коры на территории Грузии». Тбилиси, 1966.
2. Б. А. Андреев. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., № 1, 1947 (ч. I); № 3, 1949 (ч. II); сер. геофиз., № 2, 1952 (ч. III); № 2, 1954 (ч. IV).
3. В. А. Магницкий, Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., № 6, 1949.
4. А. К. Маловичко. Методы аналитического продолжения аномалии силы тяжести и их приложения к задачам гравиразведки. М., 1956.
5. А. Н. Тихонов, Ю. Д. Буланже. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., т. IX, № 3, 1945.
6. М. А. Алексидзе, М. А. Гелашвили, К. М. Картвелишвили. Исследование некоторых вопросов трансформации потенциальных полей. Тбилиси, 1971.
7. Б. К. Балавадзе, П. Ш. Миндели. Сообщения АН ГССР, т. 68, № 3, 1972.
8. Б. К. Балавадзе, П. Ш. Миндели, Сб. «Сейсмические исслед.», № 6, 1964.
9. Ю. П. Непрочнов, И. Н. Еельников. Океанология, № 5, 1969.

Акад. И. П. АЛИМАРИН, В. И. ШЛЕНСКАЯ, З. А. КУРАТАШВИЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АКВАТАЦИИ $K_4[Ru_2OCl_{10}]$ ПО ЭЛЕКТРОННЫМ СПЕКТРАМ

(Представлено академиком Г. В. Цицишвили 28.9.1972)

Процессы замещения хлор-иона на молекулы воды в хлоридных комплексах $Ru(4+)$ (реакции акватации) систематически не исследовались. Имеющиеся в литературе сведения относятся в основном к отдельным концентрациям хлор-иона ($>0,25 M$). Между тем, исследование таких равновесий имеет большое практическое значение для интерпретации механизма протекания аналитических реакций и получения их конечных результатов.

Цель настоящей работы — изучение спектров поглощения водных растворов соли $K_4[Ru_2OCl_{10}]$ в процессе акватации и в сопутствующих ему процессах [1] в широком интервале концентраций HCl , определение состава доминирующих комплексных форм и расчет константы равновесия между этими формами.

Известна следующая схема акватации $K_4[Ru_2OCl_{10}]$ [1]:



Глубина протекания этих процессов и доминирование в растворе отдельных комплексных форм зависят от концентрационных и внешних условий.

Для спектрофотометрического исследования количественных характеристик вышеуказанных процессов нами была синтезирована соль $K_4[Ru_2OCl_{10}]$, которая затем была идентифицирована по ИК- и УФ-спектрам. Из полученной соли была приготовлена серия растворов, содержащих постоянные концентрации Ru ($1 \cdot 10^{-4}$ г-ат/л) и переменные концентрации HCl (от 12 до 0,002 M). Последний раствор серии был приготовлен в 4 M $HClO_4$ и не содержал HCl . Ионная сила растворов ($\mu=4,0$) поддерживалась постоянной смесью HCl и $HClO_4$ соответствующих концентраций. При концентрации HCl выше 4 M постоянство ионной силы не сохранялось. Все опыты проводились при $25^\circ C$.

Для каждого раствора контролировалось время достижения состояния равновесия. В 4 M HCl состояние равновесия достигалось в течение 3—4 часов. С уменьшением концентрации хлор-иона время достижения

жения состояния равновесия увеличивалось, и в 0,020 М НСl оно было равно ~ 4 месяцам.

После достижения состояния равновесия были сняты суммарные спектры поглощения всех растворов. Из полученных данных была построена кривая насыщения (рис. 1). Как видно из этой кривой, при

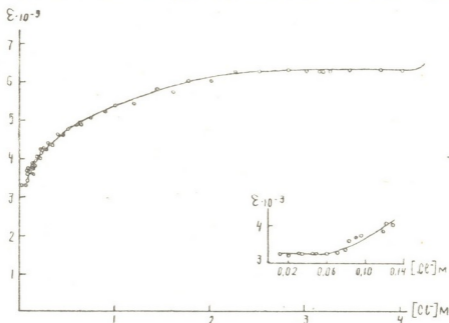


Рис. 1. Кривая насыщения $\lambda=375$ нм

данных концентрационных и внешних условиях в водных растворах $K_4[Ru_2OCl_{10}]$ доминируют две образующиеся во времени комплексные формы рутения, суммарные спектры поглощения которых представлены на рис. 2. Эти спектры, по литературным данным [1], соответствуют комплексным формам $[Ru_2OCl_8(H_2O)_2]^{2-}$ (рис. 2, кривая 1) и $[Ru_2O_2Cl_6(H_2O)_2]^{2-}$ (рис. 2, кривая 2), находящимся в равновесии, согласно уравнению (3).

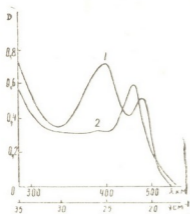


Рис. 2. Спектры поглощения растворов $K_4[Ru_2OCl_{10}]$.
(Ru) = $1 \cdot 10^{-4}$ г-ат/л: 1—в 4 М НСl, 2—в 0,02 М
НСl

Ввиду того что при данных условиях другие комплексные формы в растворах не наблюдались, оказалось возможным дать количественную оценку лишь этого процесса. Сведения об обратимости данного процесса приведены в работах [2, 3].

На основании кривой насыщения были рассчитаны как число хлор-ионов, принимающих участие в данной реакции, относительно рутения, так и константа равновесия реакции. Число хлор-ионов, рассчитанное методом сдвига равновесий, равно 1, что соответствует уравнению (3).

Графический метод расчета константы равновесия [4] между доминирующими комплексами в растворе в предположении процесса, описываемого уравнением (3), не согласуется с полученными экспериментальными значениями ϵ (см. таблицу), а полученные значения константы равновесия при различных длинах волн (375 и 390 нм) не являются постоянными. Если же предположить, что в разбавленных водных растворах происходит деполимеризация $[\text{Ru}_2\text{OCl}_{10}]^{4-}$ аналогично деполимеризации $[\text{OS}_2\text{OCl}_{10}]^{4-}$ [5], то рассматриваемый процесс может быть описан уравнением



Применением того же метода расчета, были получены значения ϵ , совпадающие с экспериментальными данными, и постоянные значения константы равновесия при различных длинах волн.

Условия доминирования комплексных форм HCl, M	λ нм	ϵ	Константа равновесия	
			$K_{\text{ан}}$	$K_{\text{акв}}$
2,2—4,0	390—395 465—470	7050 4900	2,12 ± 0,10	0,472 ± 0,045
< 0,08	390—395 450	3200 5930		

В таблице приведены концентрационные области доминирования и спектральные характеристики изученных комплексных форм, а также значения константы равновесия процесса акватации $\left(K_{\text{акв}} = \frac{1}{K_{\text{ан}}} \right)$ в предположении моноядерности комплексов.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

(Поступило 29.9.1972)

ანალიზური ქიმიის

აკად. ი. ალიშარიანი, ვ. ზღინსკაია, ზ. კურატაშვილი

$K_4[\text{Ru}_2\text{OCl}_{10}]$ აკვატაციის პროცესის გამოკვლევა ელემენტარული სპექტრების საშუალებით

რეზიუმე

სპექტროფოტომეტრიულად გამოკვლეულია $K_4[\text{Ru}_2\text{OCl}_{10}]$ აკვატაციის პროცესი HCl კონცენტრაციის ფართო ინტერვალში. დადგენილია ორი კომპლექსური ფორმის დომინირება. გამოთვლილია მათ შორის წონასწორობის კონსტანტა.

I. P. ALIMARIN, V. I. SHLENSKAYA, Z. A. KURATASHVILI

A STUDY OF THE AQUATION PROCESS OF $K_4[Ru_2OCl_{10}]$
WITH THE AID OF ELECTRONIC SPECTRA

Summary

The aquation process of $K_4[Ru_2OCl_{10}]$ in a wide range of HCl concentration has been investigated by the spectrophotometric method. The domination of two complex forms has been established and the equilibrium constant between them calculated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. L. Woodhead, J. M. Fletcher. AERE—R, 4123, 1962.
2. P. Wehner, J. C. Hindman. J. Phys. Chem., 56, 10, 1952.
3. В. И. Шленская, А. А. Бирюков, В. М. Кадомцева. ЖНХ, 4, 1104, 1972.
4. К. Б. Яцимирский, Л. И. Бударин. ЖНХ, 7, 1090, 1962.
5. B. Jezowska—Jrzebiatowska, W. Wojciechowski. Transition Metal Chemistry, 6, 1970.

Г. В. ЦИНЦАДЗЕ, И. Ш. ШАТИРИШВИЛИ, Ф. И. БРОУЧЕК

ИЗУЧЕНИЕ ДЕСОРБЦИИ ИНДИЯ ИЗ SCN-ФОРМ
 ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АНИОНИТОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Ландия 17.10.1972)

Ранее нами [1] были описаны результаты исследования сорбционного поведения индия на SCN-формах анионитов АН-2Фг, АВ-16 и АВ-17. Было установлено, что на SCN-формах анионитов при сорбции катионов индия из водных сульфатных растворов образуются смешанные роданидо-сульфатные комплексы типа $R_n - In(NCS)_m(SO_4)_k$. Было сделано также заключение о возможности применения SCN-форм этих анионитов для хроматографического отделения индия.

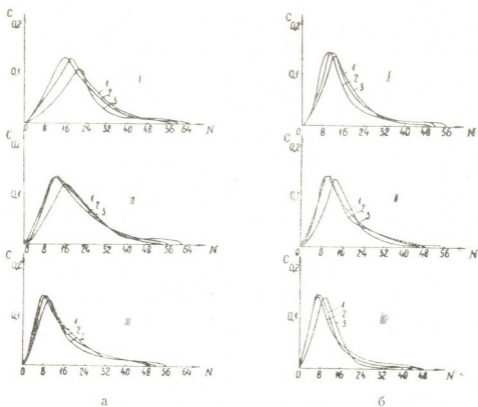


Рис. 1. Выходные [кривые десорбции индия с анионитов АН-2Фг, АВ-16 и АВ-17: а—0,05 N, б—0,1 N

При осуществлении хроматографических разделений на анионитах вслед за процессом сорбции следует вторая стадия — десорбция разделяемых ионов растворами специально подобранных элюентов, обуславливающих максимальную полноту разделения. Эффективность про-

песса десорбции определяется рядом факторов, важнейшими из которых являются химическая природа, концентрация и скорость потока элюента.

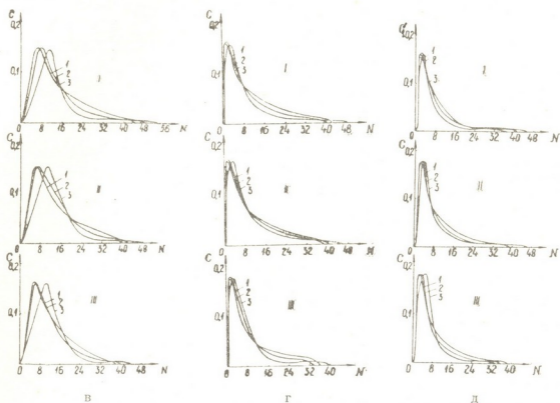


Рис. 1. Выходные кривые десорбции индия с анионитов АН-2Фг, АВ-16 и АВ-17: в—0,2 N, г—0,5 N, д—1,0 N водными растворами KNCS

В данной работе приводятся результаты исследования по десорбции с анионитов АН-2Фг, АВ-16 и АВ-17 растворами роданида калия различной концентрации.

Опыты проводились в динамических условиях на колонках диаметром 1,6 см, высотой слоя сорбента 9 см и объемом 18 мл по следующей методике: через ионообменные колонки с соответствующими SCN-анионитами со скоростью фильтрации 5 мл/мин пропускалось по 10 мл раствора сульфата индия (0,2 мг In/мл, pH 2); после промывания колонок порциями дистиллированной воды по 15 мл через них для десорбции индия со скоростью фильтрации 1, 5 и 10 мл/мин пропускались растворы роданида калия различной концентрации (0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 N раствора KNCS) и одновременно с этим отбирались фракции по 10 мл, в которых количественно определялось содержание индия⁽¹⁾.

Результаты этих серий опытов приведены на рис. 1⁽²⁾ в виде дифференциальных выходных кривых элюирования при различных скоростях потока (U).

Для оценки эффективности элюирования индия по представленным на рис. 1 выходным кривым нами были рассчитаны коэффициенты де-

⁽¹⁾ Обработка анионитов и количественное определение индия производились по методикам, описанным в [1].

⁽²⁾ На рис. 1 буквой С обозначено содержание индия во фракциях элюата (мг/10мл); № — номера фракций элюата; I—анионит АН-2Фг, II—анионит АВ-16, III—АВ-17; 1—U=1 мл/мин; 2—U=5 мл/мин и 3—U=10 мл/мин.

сорбции (K_g), лежащие в пределах $\sim 19,5-36,3$. На рис. 2 приведены построенные на основании этих расчетов диаграммы зависимостей K_g от скорости фильтрации элюентов. Оптимальной следует считать скорость потока элюента, равную 5 мл/мин (2,5 см/мин).

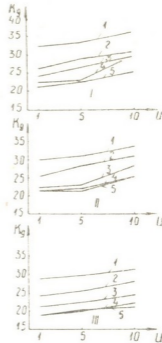


Рис. 2. Диаграммы зависимости величины коэффициента десорбции (K_g) индия от скорости фильтрации (U мл/мин) при различных концентрациях элюента: 1—0,5 N, 2—0,1 N, 3—0,2 N, 4—0,5 N, и 5—1,0 N растворы KNCS: I—анионит АН-2Фг, II—анионит АВ-16 и III—анионит АВ-17

Сравнение выходных кривых элюирования (рис. 1) и данные рис. 2 позволяют расположить изученные элюенты и аниониты по эффективности элюирования катионов индия в следующий ряд:

$$0,05 \text{ N KNCS} < 0,1 \text{ N KNCS} < 0,2 \text{ N KNCS} < 0,5 \text{ N KNCS} = 1 \text{ N KNCS};$$

$$\text{АН-2 Фг} < \text{АВ-16} < \text{АВ-17}.$$

Из полученных данных следует, что наиболее эффективными элюентами являются 0,5 и 1,0 N растворы KNCS при скорости 5 мл/мин. Это может быть использовано для отделения индия с помощью вышеуказанных элюентов от элементов, образующих менее устойчивые роданидные комплексы.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 26.10.1972)

ანალიზური ჩივია

ბ. ცინცაძე, ი. შათირიშვილი, ფ. ბროუჩაძე

ინდიუმის დესორბციის შესწავლა სამაგულო ანიონიტების
SCN-ფორმებიდან
რეზიუმე

დინამიკურ პირობებში შესწავლილია ინდიუმის როდანიდულ-სულფატური $R_n - In(SCN)_m(SO_4)_k$ კომპლექსის დესორბცია AN-2Фг, АВ-16 და АВ-17 ანიონიტების SCN ფორმებიდან KSCN-ის სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებით (0,05—0,1—0,2—0,5 და 1,0 N), ფილტრაციის სხვადასხვა სიჩქარის (1,5 და 10 მლ/წთ) პირობებში. დადგენილია, რომ უფრო ეფექტურ ელუენტს

წარმოადგენს KSCN-ის 0,5 და 1,0 N ხსნარი 5 მლ/წთ ფილტრაციის სიჩქარით. ამასთან ელუირების ეფექტიურობის მიხედვით შესწავლილი ანიონტები შეიძლება შემდეგნაირად განვალაგოთ: AN-2Φr < AB-16 < AB-17.

 ANALYTICAL CHEMISTRY

G. V. TSINTSADZE, I. Sh. SHATIRISHVILI, F. I. BROUCHEK

A STUDY OF THE DESORPTION OF INDIUM FROM THE
HOME ANION EXCHANGERS OF SCN FORMS

Summary

The desorption of the rhodanido-sulphate complex of indium from the AN-2Φr, AB-16 and AB-17 anion exchangers of the SCN forms has been studied by solutions of differing concentration (0.05—, 0.1—, 0.2— 0.5—and 1.0 N th solutions of KNCS) at various rates of filtration (1.5 and 10 ml/min). It has been ascertained that the 0.5—and 1.0 Nth solutions of KNCS are the most effective eluates at the rate of filtration of 5ml/min. It has been found that the investigated anion exchangers are—in respect of the efficiency of elution of indium—arranged in the following series AN-2Φr < AB-16 < AB-17.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Цинцадзе, И. Ш. Шатиришвили, Ф. И. Броучек. Труды ГПИ им. В. И. Ленина, 5 (149), 1972.

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. Е. КАЧЕЙШВИЛИ, Н. И. ПИРЦХАЛАВА, Н. А. НИКОЛАИШВИЛИ

СИНТЕЗ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТРИ-ВТОР-АЛКИЛБОРАТОВ
 С УКСУСНЫМ АНГИДРИДОМ И ХЛОРАЦЕТИЛОМ

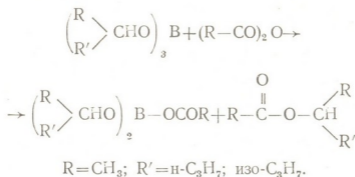
(Представлено академиком Х. И. Арешидзе 6.9.1972)

Синтез три-*n*-алкилборатов из борной кислоты, борного ангидрида и соответствующих спиртов изучен подробно [1, 2]. Что же касается способов получения три-втор-алкилборатов, то как в отечественной, так и в зарубежной литературе они описаны недостаточно [3, 4].

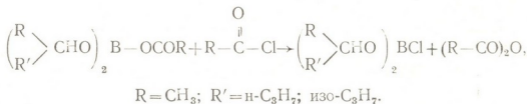
По литературным данным, при синтезе три-алкилборатов в качестве растворителя используется бензол или толуол. При синтезе три-втор-алкилборатов бензол и толуол нами заменен *n*-октаном. Многочисленные опыты показали, что в *n*-октане реакция протекает более интенсивно и с лучшим выходом, чем в бензоле и толуоле.

В литературе имеются данные о том, что триалкильные соединения бора, алкилборные кислоты и их эфиры вступают в реакцию с органическими кислотами и уксусным ангидридом [5—7].

В настоящей работе изложены результаты синтеза три-втор-алкилборатов и их превращения под действие уксусного ангидрида и хлористого ацетила. При взаимодействии эквимолекулярных количеств три-втор-алкилборатов и уксусного ангидрида образуются диалкоксибор-ацетаты:



Проведена реакция между диалкоксиборацетатом и хлористым ацетилом. При взаимодействии их эквимолекулярных количеств образуются диалкоксибормонохлориды:



Три-втор-пентилборат. Смесь 31 г борной кислоты, 132 г пентанола-2 и 50 мл *n*-октана помещали в колбу с насадкой Дина —



Соединения	Выход, %	Т. кип. (н. штм)	d ₄ ²⁰	n _D ²⁰	MR _D		Найдено, %				Вычислено, %				анализ элем.	теор. анализ
					най- дено	вычис- лено	C	H	B	Cl	C	H	B	Cl		
I $\left(\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H-C}_2\text{H}_5 \end{array} \right) \text{CHO} \text{ B}$	90	86—88	0,8015	1,4000	83,209	82,673	66,3	12,87	4,66		66,2	12,28	4,04	—	272,4	272,6
II $\left(\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \\ \text{изо-C}_2\text{H}_5 \end{array} \right) \text{CHO} \text{ B}$	90	161—163 (20)	0,8016	1,4070	83,105	82,565	66,27	19,61	4,60		66,2	12,28	4,04	—	272,4	270
III $\left(\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H-C}_3\text{H}_7 \end{array} \right) \text{CHO} \text{ B} \text{CC} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	58	32—34 (2)	0,8674	1,3970	67,737	67,69	59,60	10,51	4,45		59,01	10,2	4,5	—	244	240
IV $\left(\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \\ \text{изо-C}_3\text{H}_7 \end{array} \right) \text{CHO} \text{ B-OC} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	54	64—66 (4)	0,8597	1,4070	69,956	67,790	59,77	10,54	4,80		59,01	10,2	4,5	—	244	242
V $\left(\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H-C}_3\text{H}_7 \end{array} \right) \text{CHO} \text{ B Cl}$	53	35—37 (2)	0,8291	1,3960	60,934	61,516	54,73	10,34	5,37	15,20	4,54	10	5	15,9	220,5	220
VI $\left(\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \\ \text{изо-C}_3\text{H}_7 \end{array} \right) \text{CHO} \text{ B Cl}$	55	37—39 (2)	0,8290	1,3965	60,930	61,560	54,44	10,61	5,59	15,43	54,54	10	5	15,5	220,5	219

Старка и кипятят в течение 3 часов. При кипячении выделялось 27 г воды, по количеству выделенной воды определяли окончание реакции. После окончания реакции содержащаяся в колбе смесь подвергали вакуумной перегонке. Получено 122,2 г (90%) три-(2-пентил)бората. Аналогично синтезирован три-изо(2-пентил)борат с выходом 122,2 г (90%). Физико-химические константы приведены в таблице.

Диалкоксиборацетат, ди-изоалкоксиборацетат. Смесь 27,2 г три(2-пентил)бората и 10,32 г свежеперегнанного уксусного ангидрида помещали в колбу с обратным холодильником. Колбу нагревали до 140—150°C в течение 4 часов. После окончания реакции полученную смесь перегоняли в вакууме. Получено 13,2 г (58%) диалкоксиборацетата. Аналогично получен ди-изоалкоксиборацетат с выходом 13,1 г (54%). Физико-химические константы приведены в таблице.

Диалкоксимонохлорборат, ди-изоалкоксимонохлорборат. Смесь 17 г диалкоксиборацетата и 6,8 г свежеперегнанного хлорацетила помещали в колбу с обратным холодильником и нагревали до 60°C в течение 4 часов. Продукт реакции перегоняли в вакууме. Получено 13 г (56%) диалкоксимонохлорбората в виде бесцветной дымящейся на воздухе жидкости. Аналогично получен ди-изоалкоксимонохлорборат с выходом 12,9 г (55%). Физико-химические константы приведены в таблице.

Инфракрасный спектр полученных соединений. Спектральный метод позволяет определить в сложных молекулах лишь некоторые элементы и их строение, за исключением случая идентификации по известному спектру какого-либо вещества. Нами впервые исследованы ИК-спектры три-втор-алкилборатов и их производных. Инфракрасные спектры исследуемых веществ получены на спектрометре UR-10.



Рис. 1

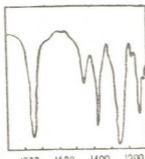


Рис. 2

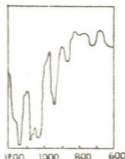


Рис. 3



Рис. 4

Как и следовало ожидать, в ИК-спектре три-втор-алкилбората частоты колебания связи В—О находятся в интервале (1350—1340 см⁻¹), что полностью соответствует литературным данным [2, 8]. В диалкоксиборацетатах полосы колебания связи В—О находятся в интервале (1260—1250 см⁻¹). По-видимому, на частоты связи В—О влияет карбонильная группа. В монохлордиалкоксиборатах полосы колебания связи В—Сl находятся в интервалах (1080—960 см⁻¹) и (1070—960 см⁻¹), что соответствует литературным данным [2, 8].

Итак, разработан новый вариант синтеза три-втор-алкилборатов, который значительно сокращает продолжительность этерификации и повышает выход. Установлено, что при взаимодействии три-втор-алкилборатов с уксусным ангидридом образуются диалкоксиборацетаты,

ა при взаимодействии диалкоксиборатетов с хлорацетилом-монохлордиалкоксибораты. Впервые синтезированы и исследованы три-втор-алкоксиборат, монохлордиалкоксиборат и ди-алкоксиборатетат. Сопоставлением данных ИК-спектроскопии с другими физико-химическими данными установлено наиболее вероятное строение молекул полученных соединений.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 7,9.1972)

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

ბ. შავიიშვილი, ნ. შირვალია, ნ. ნიკოლაიშვილი

ბორის მჟავას მეორადი ეთერების სინთეზი და მათი ურთიერთქმედება ამარმჟავა ანჰიდრიდთან და ქლორთან აცეტილთან

რ ე ზ ი უ მ ე

შემუშავებულია ბორის მჟავას მეორადი ეთერების მიღების ახალი ვარიანტი, რომელიც ამცირებს ეთერიფიკაციისათვის საჭირო დროს და საგრძნობლად ზრდის გამოსავლიანობას. დადგენილია, რომ ბორის მჟავას ეთერებისა და ამარმჟავა ანჰიდრიდის ურთიერთქმედებით წარმოიქმნება დიალკოქსიბორაცეტები, ხოლო დიალკოქსიბორაცეტებისა და ქლორთან აცეტილის ურთიერთქმედების დროს მონოქლორდიალკოქსიბორატები. სპექტრალური ანალიზის შეჯერებით სხვა ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის მონაცემებთან მოწოდებულია სინთეზირებული ნაერთების მოლეკულური სტრუქტურა.

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

G. E. KACHEISHVILI, N. I. PIRTSKHALAVA, N. A. NIKOLAISHVILI SYNTHESIS OF SECONDARY ESTERS OF BORIC ACID AND THEIR INTERACTION WITH ACETIC ANHYDRIDE AND CHLORACETYL

Summary

A new version of obtaining secondary esters of boric acid has been worked out. The reactions of secondary esters of boric acid with acetic anhydride have been found to yield dialkyloxyboracetates, whereas the reactions of dialkyloxyboracetates with chloracetyl yield monochlorodialkyloxyborates. The structure of the synthesized products is presented.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Несмеянов и др. Методы элементоорганической химии, М., 1964.
2. В. Джерард. Химия органических соединений бора, М., 1966.
3. A. Scattergood, W. H. Miller., J. Am. Chem. Soc. 67, 1945, 2150.
4. В. А. Кусков, В. А. Жукова. Изв. АН СССР, ОХН, 1956, 733.
5. H. Merwein, H. Sönke. J. pr. ch. 147, 1936, 251.
6. Б. М. Михайлов, Т. А. Щеголева. Изв. АН СССР, ОХН, 1959, 1393.
7. Б. М. Михайлов, Т. А. Щеголева. Изв. АН СССР, ОХН, 1958, 860.
8. Г. Е. Качейшвили, Н. И. Пирцхалава, Б. В. Лапатын, Г. Д. Джиошвили. Сообщения АН ГССР, 41, № 1, 1966.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

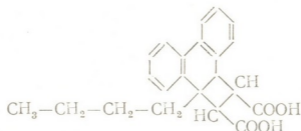
Э. Г. ЛЕКВЕИШВИЛИ, Л. Д. КИКНАДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ФОТОКОНДЕНСАЦИИ
 9-БУТИЛФЕНАНТРЕНА С МАЛЕИНОВЫМ АНГИДРИДОМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. Д. Меликадзе 28.6.1972)

Ранее [1—4] было показано, что 9-бутилфенантрен при фотохимическом взаимодействии с малеиновым ангидридом в присутствии бензофенона в качестве сенсibilизатора образует два различных аддукта: высокоплавкий (Ad) и низкоплавкий (Ad) с двойной температурой плавления. Ниже приводятся результаты исследования указанных аддуктов, проведенного под руководством Л. Д. Меликадзе.

1. Высокоплавкий аддукт (Ad) с $t_{пл} = 238-239^{\circ}\text{C}$ (г.азл.), $M_{эксн} = 355$. Найдено, %: С 75,19; 75,22; Н 6,42; 6,37. $\text{OH}_{эксн} \% = 9,63$ (по методу Чугаева—Церевитинова). Кислотный эквивалент, определенный титрованием [5], 178; число карбоксильных групп, определенное тем же способом, 2. Кислотный эквивалент, определенный анализом серебряной соли [5], 176; число карбоксильных групп, определенное тем же способом, 2. Термическим разложением Ad в вакууме при $t = 300^{\circ}\text{C}$ были выделены исходные компоненты—9-бутилфенантрен и малеиновый ангидрид. ИК-спектр поглощения Ad показывает сильные полосы, соответствующие карбонильной и гидроксильной группам, УФ-спектр поглощения указывает на наличие в вышеуказанном аддукте 9,10-дигидрофенантеновой группировки. Окислением Ad в ледяной уксусной кислоте трехокисью хрома выделен 9,10-фенантенин. На основании указанных данных высокоплавкий аддукт 9-бутилфенантрена представляет собой продукт присоединения малеинового ангидрида к 9-бутилфенантрени в соотношении 1:1 следующего строения:



Экспериментальные данные Ad находятся в полном соответствии с вычисленными для соединения указанного строения. $M_{выч} = 350$. Вычислено, %: С 75,42; Н 6,28. $\text{OH}_{выч} \% = 9,75$. Вычисленный кислотный эквивалент 175; число карбоксильных групп 2.

II. Низкоплавкий аддукт (Ad') с $t_{пл} = 105-107^\circ\text{C}$ ($t_{затв} 125-135^\circ\text{C}$, вторичная $t_{пл} = 238-239^\circ\text{C}$). Найдено, %: C 73,62; 73,57; H 6,50; 6,42. $OH_{\text{всв}}$ % = 11,66. Определять молекулярный вес Ad' пока еще не удалось ввиду его частичного или полного превращения в Ad под действием органических растворителей. Следует отметить, что Ad и Ad' обладают способностью легко переходить друг в друга. Так, Ad' можно получить из Ad высаживанием его малеиновой или муравьиной кислотой из щелочного раствора, а также высаживанием водой из ацетонового раствора при определенных объемных соотношениях воды с ацетоном. Обратный переход $Ad' \rightarrow Ad$ можно осуществить нагреванием Ad' до 190°C , кипячением с 5% серной кислотой, обработкой ацетоном, диэтиловым эфиром, уксусной кислотой и дихлорэтаном. Кислотный эквивалент Ad' , определенный титрованием [5] и анализом серебряной соли [5], оказался равным эквиваленту Ad вследствие перехода Ad' в Ad в процессе титрования в этиловом спирте и осаждения в виде серебряной соли. Е (титрованием) 174; Е (анализом серебряной соли) 173. Термическое разложение Ad' в вакууме при $t = 300^\circ\text{C}$, окисление в ледяной уксусной кислоте трехокисью хрома и УФ-спектр поглощения дали результаты, аналогичные в случае Ad . ИК-спектры Ad' , снятые при нормальных и повышенных концентрациях навесок в бромистом калии, вазелиновом масле и четыреххлористом углероде, также полностью идентичны со спектром Ad . Лишь в спектрах Ad и Ad' , снятых во фторированном масле в области валентных колебаний гидроксильных групп, взмущенных водородной связью, наблюдается некоторое различие в относительной интенсивности сплошного фона, накладывающегося на полосы СН-связей. Этот фон сильнее в спектре Ad' . По-видимому, последний характеризуется большим набором различных по энергии водородных связей (как внутри-, так и межмолекулярных), что указывает на меньшую упорядоченность структуры в этом случае по сравнению с Ad . Различие в структуре проявилось и при термографическом анализе Ad и Ad' . Термограммы аддуктов различаются лишь наличием в случае Ad' экзотермического пика в пределах $t = 150-195^\circ$, который соответствует переходу $Ad' \rightarrow Ad$ (рис. 1, 2). В указанном интервале наблюдается потеря веса исходного Ad' на 2,6%. Газ-хроматографическим исследованием Ad и Ad' [4], проведенным на силиконе ДС-550, нанесенном на хезасорб при $t = 190^\circ\text{C}$, показано, что распад Ad' при указанной температуре происходит с выделением воды. В случае Ad наблюдается выделение очень незначительного количества, вероятно, гидроксидической воды.

Таким образом, исследованием низкоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена установлено, что он весьма близок по природе к высокоплавкому аддукту 9-бутилфенантрена и представляет собой ассоциированные молекулы Ad , связанные с молекулой воды, по всей вероятности, водородной связью. Элементный состав, термографический анализ и процентное содержание гидроксильных групп соответствует составу $Ad \cdot nH_2O \cdot Ad$. Экспериментальные данные Ad' полностью соответствуют вычисленным. $OH_{\text{всв}} = 11,83$. Вычислено, %: C 73,53; H 6,40. Вычисленные

процентное содержание воды 2,5. Однако, принимая во внимание возможность ассоциации молекул низкоплавкого аддукта вследствие водородных связей и отсутствие данных о молекулярном весе указанного аддукта, было бы лучше выразить состав низкоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена формулой $(Ad \cdot H_2O \cdot Ad)_n$, где $n = 1, 2, 3 \dots$

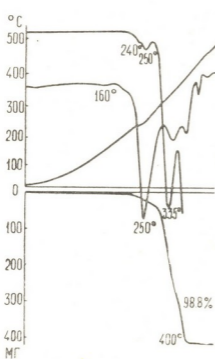


Рис. 1. Термограмма высокоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена, снятая на дериватографе системы „F. Paulik, J. Paulik, L. Erdely“. Эталон — окись алюминия, термopара платино-платинородиевая, скорость нагрева 10° в 1 мин.

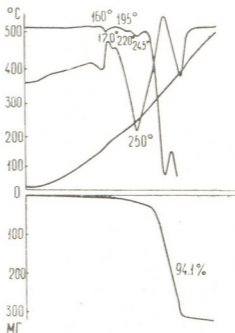


Рис. 2. Термограмма низкоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена, снятая при тех же условиях

Вышеприведенные данные дают основание утверждать, что образование низкоплавкого аддукта происходит не в процессе фотохимической реакции, а в условиях обработки фотопродукта применяемыми химическими реагентами с целью их выделения и очистки.

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

(Поступило 29.6.1972)

ორგანული ქიმია

მ. ლეკვიფიშვილი, ლ. კიკნაძე

9-ბუთილფენანტრენის მალეინის ანჰიდრიდთან ფოტოკონდენსაციის პროდუქტების გამოკვლევა

რეზიუმე

შესწავლილია 9-ბუთილფენანტრენის მალეინის ანჰიდრიდთან (ბენზოფენონის თანდასწრებით) ფოტოკონდენსაციის შედეგად მიღებული მალაღონო-

ბადი და დაბალდნობადი ადუქტების აგებულება. დადგენილია მაღალდნობადი ადუქტის აღნაგობა და ნაჩვენებია, რომ დაბალდნობადი ადუქტი წარმოადგენს მაღალდნობადი ადუქტის ასოციატს წყალთან.

ORGANIC CHEMISTRY

E. G. LEKVEISHVILI, L. D. KIKNADZE

A STUDY OF THE PRODUCTS OBTAINED BY THE
PHOTOCONDENSATION REACTION OF 9-BUTYL-
PHENANTHRENE AND MALEIC ANHYDRIDE

Summary

The structure of high- and low-melting adducts obtained by the photocondensation reaction of 9-butylphenanthrene and maleic anhydride (in the presence of benzophenone) has been studied. The structure of the high-melting adduct has been established, and the low-melting adduct is shown to be the associate of high-melting adduct and water.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Д. Меликадзе, Э. Г. Леквешვილი, Сообщения АН ГССР, 50, № 3, 1958, 605.
2. Л. Д. Меликадзе, Э. Г. Леквешვილი, Газоконденсаты и нефти, Ашхабад, 1968, 304.
3. Л. Д. Меликадзе, Э. Г. Леквешვილი, М. Н. Тевдорашვილი, Сообщения АН ГССР, 56, № 2, 1969, 317.
4. Л. Д. Меликадзе, Э. А. Ушараули, Э. Г. Леквешვილი, Сообщения АН ГССР, 68, № 3, 1972, 613.
5. Дж. Торп, М. Уайтли, Практическое руководство по органическому анализу. М., 1937.

Х. И. АРЕШИДЗЕ (академик АН ГССР), Т. Н. ЧАРКВИАНИ,
 Г. О. ЧИВАДЗЕ, А. В. ДОЛИДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
 СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ В РЕАКЦИИ
 ПРЕВРАЩЕНИЯ *n*. ДОДЕКАНА

Синтетические цеолиты CaNaA, CaNaX и NaX в реакции превращения *n*. додекана исследованы в работе [1].

В настоящей работе описываются каталитические свойства синтетических цеолитов CaNaY, NaY и DкX, а также HNaX в реакции превращения *n*. додекана.

Водородная и декатонированная формы цеолитов типа X (Ц-202-467) и NaY (Ц-202-630) были получены из ГОБ ВНИИМП. Степень обмена Na на водород равнялась ~ 65%. Кальциевая форма цеолита получена путем ионного обмена. Степень обмена Na на кальций составляла 70,7%, соотношение SiO₂/Al₂O₃=4,7.

Исходный *n*. додекан имел *t*. кипения 212,5—214,5°C (740 мм); n_D^{20} 1,4218; d_4^{20} 0,7489.

Опыты по превращению *n*. додекана проводились при 350—450° и объемной скорости 0,6—1,2 час⁻¹. Соотношение углеводород:катализатор было 1:2.

Жидкие катализаты, выкипающие до 100°, разделялись хроматографированием на силикагеле [2]. Полученные фракции, сходные по показателю преломления, объединялись и разгонялись на ректификационной колонке с эффективностью 40 т. т.

Узкие фракции катализата исследовались методами комбинационного рассеяния света и газо-жидкостной хроматографии.

Таблица 1

Результаты каталитических превращений *n*. додекана

Катализаторы	Температура, °C	Объемная скорость, час ⁻¹	Продукты реакции, вес. %			Выход фракции до 100° на перегпанную смесь, вес. %
			жидкие	газообразные	кокс и потери	
DкX	350	0,6	80,3	—	19,7	—
DкX	400	0,6	73,7	11,6	14,7	48,5
DкX	450	0,6	52,3	28,4	19,3	43,2
DкX	450	1,2	50,4	21,1	28,5	32,0
NaY	450	0,6	60,2	19,2	20,6	31,9
CaNaY	450	0,6	48,4	16,3	35,3	52,5

Хроматографический анализ проводился на капиллярном хроматографе с пламенно-ионизационным детектором на медной колонке длиной 50 м, внутренним диаметром 0,2 мм с дибутиратом триэтиленгликоля. Температура термостата была равна 30°. Идентификация пиков производилась по эталонным углеводородам. Кроме того, анализы про-

водились на хроматографе ХТ-63 с насыпной колонкой длиной 10 м и диаметром 4 мм с дибутиратом триэтиленгликоля на хромосорбе W (10%). Результаты анализов, полученных обоими методами, совпадали.

Как видно из данных табл. 1, на цеолите CaNaY выход фракции, выкипающей до 100°, достигает 52,5%, а в присутствии других катализаторов он меньше. Эта фракция характеризуется низким содержанием непредельных углеводородов, что можно объяснить более интенсивным протеканием реакции перераспределения водорода в случае цеолита CaNaY.

Таблица 2

Углеводородный состав фракций катализаторов н. додекана, выкипающих до 100°. Объемная скорость 0,6 час⁻¹, температура 450°, соотношение углеводород : катализатор 1 : 2

Углеводороды, вес. %	CaNaY	ДкХ	NaY
Изопентан	28	15	12
н. Пентан	4	3,5	4
Пентен-1	0,5	1	1
2-Метилбутен-1	0,5	2,5	6
2-Метилбутен-2	2	5,5	1,5
транс-Пентен-2	1	2,5	6
цис-Пентен-2			
2-Метилпентан	20,5	12	1
2,3-Диметилбутан			
3-Метилпентан	14	8,5	9
н. Гексан	4	4	6
Гексен-1	2	2,5	3
Гексены	5	6	18,5
3,3-Диметилпентан	3	1	1
2-Метилгексан	5,5	9	3
3-Метилгексан			
3-Этилпентан	1	1	0,5
н. Гептан	1	4	6
Гептен-1	1	2	6
Гептены	1,5	6	7
2-Метилгептан	2	6	4
3-Метилгептан	1	5,5	1
3-Этилгептан	0,5	0,5	0,5
Ароматические углеводороды	1,5	2	3
Σ C _n H _{2n}	15	30	52
Σ C _n H _{n+2}	85	70	48
Σ изо-C _n H _{2n+2}	76	58,5	32

Если сравним данные (табл. 2), полученные на натриевой и кальциевой формах цеолитов типа Y, то увидим, что природа катиона оказывает большое влияние на каталитические свойства цеолитов. Так, в одинаковых условиях реакции превращения н. додекана во фракции, выкипающей до 100°, полученной в присутствии натриевой формы, идентифицировано 48% насыщенных углеводородов, а в присутствии кальциевой формы — 85%. Количество полученных изоалканов на натриевой форме равно 32%, а на кальциевой — 76%. Катализат, полученный на натриевой форме, содержит гораздо больше олефинов (52%), чем на кальциевой (15%). Таким образом, большей крекирующей и изомеризирующей способностями обладает кальциевая форма.

Опыты по превращению н. додекана проводились также в присутствии HNaX при более низкой температуре (350°) с целью предотвращения декатионирования цеолита. На этом цеолите при объемной ско-

рости $0,6 \text{ час}^{-1}$ выход фракции, выкипающей до 100° , составляет 27,2%. Доля непредельных углеводородов достигает 25%, а предельных — 75%, в основном изостроения. Во всех катализатах отмечено также присутствие малого количества ароматических углеводородов (1,5—3,0%).

Результаты анализа жидких катализатов показывают, что в присутствии исследованных цеолитов протекают реакции крекинга, изомеризации, перераспределения водорода и частичное образование ароматических углеводородов. Максимальное количество олефиновых углеводородов во фракции, выкипающей до 100° , получено на цеолите NaY при температуре 450° и объемной скорости $0,6 \text{ час}^{-1}$.

По активности в реакции крекинга н. додекана в сравнимых условиях опытов цеолиты можно расположить в следующий ряд: $\text{CaNaY} > \text{NaY} > \text{ДкХ}$, а в реакциях изомеризации и перераспределения водорода — в ряд $\text{CaNaY} > \text{ДкХ} > \text{NaY}$.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физической и
органической химии

им. П. Г. Меликишвили

(Поступило 5.10.1972)

ორგანული ქიმია

პრ. არმიშიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), თ. ჩარბიანი,
ბ. ჩიხაძე, ა. დოლიძე

სინთეზური ცეოლითების კატალიზური თვისებების გამოკვლევა
ნ. დოდეკანის გარდაქმნის რეაქციაში

რეზიუმე

შესწავლილია სინთეზური ცეოლითების CaNaY, ДкХ, NaY, HNaX-ის კატალიზური თვისებები ნ. დოდეკანის გარდაქმნის რეაქციაში $350\text{—}450^\circ\text{C}$ და $0,6\text{—}1,2 \text{ საათი}^{-1}$ მოცულობითი სიჩქარეების პირობებში.

ნაჩვენებია, რომ ნ. დოდეკანი განიცდის კრეკინგის, იზომერიზაციის, ხოლო ფრაგმენტები წყალბადის გადანაწილების რეაქციებს. აღნიშნულია ასევე მცირე რაოდენობით არომატული ნახშირწყალბადების წარმოქმნა — 1,5—3%.

შესადარის პირობებში Y ტიპის ნატრიუმის ფორმის ცეოლითზე მიღებულ რეაქციაში ნაჯერი ნახშირწყალბადები შეადგენენ 48%, ხოლო კალციუმის ფორმაზე — 85%. იზოალკანების რაოდენობა ნატრიუმის ფორმაზე მიღებულია 32%, მაშინ როდესაც კალციუმის ფორმაზე — 76%. ოლეფინური ნახშირწყალბადების რაოდენობა ნატრიუმის ფორმაზე — მიღებულ კატალიზატში 52%, კალციუმის ფორმაზე კი — 15%. ამგვარად, კათიონის ბუნება დიდ გავლენას ახდენს ცეოლითების კატალიზურ თვისებებზე.

შესადარის პირობებში ცეოლითები ნ. დოდეკანის კრეკინგის რეაქციაში აქტივობის მიხედვით შეიძლება განლაგდეს შემდეგ რიგში: $\text{CaNaY} > \text{NaY} > \text{ДкХ}$ ხოლო იზომერიზაციისა და წყალბადის გადანაწილების რეაქციებში: $\text{CaNaY} > \text{ДкХ} > \text{NaY}$.

Kh. I. ARESHIDZE, T. N. CHARKVIANI, G. O. CHIVADZE,
A. V. DOLIDZE

A STUDY OF THE CATALYTIC PROPERTIES OF
SYNTHETIC ZEOLITES IN THE TRANSFORMATION
REACTION OF *n*. DODECANE

Summary

The catalytic properties of the synthetic zeolites HN_2X , DcX , NaY , CaNaY in transformations of *n*. dodecane have been studied by the flow method at 350—450° C and volume velocity 0.6—1.2 hour⁻¹. It is shown that in the presence of zeolites, *n*. dodecane undergoes the reactions of cracking, isomerization, and hydrogen redistribution; a small amount of aromatic hydrocarbons are also formed (1.5%—3%). The activity of catalysts in the cracking reaction decreases in the series $\text{CaNaY} > \text{NaY} > \text{DcX}$, whereas in isomerization and hydrogen redistribution reactions it decreases in the series $\text{CaNaY} > \text{DcX} > \text{NaY}$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. Н. Галич, И. Т. Голубченко, А. А. Гутыря, В. С. Гутыря, И. Е. Неймарк. Синтетические цеолиты. М., 1962.
2. А. В. Топчиев, Э. Х. Исхакова, И. А. Мусаев, Г. Д. Гальперн. Химия и технология топлив и масел, 11, 26, 1957.

Дж. Ф. ГВЕЛЕСИАНИ, Л. Л. РУБЕШ, Э. Д. УЗНАДZE

ВЫДЕЛЕНИЕ ЧИСТЫХ КРИСТАЛЛОВ CrO_3 ИЗ ХРОМОВОЙ КИСЛОТЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПРИМЕСЯМИ НАТРИЯ И ЖЕЛЕЗА

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 15.6.1972)

Электролиз растворов $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ при условии сохранения постоянства концентрации и кислотности католита путем электросинтеза хромовой кислоты на базе феррохрома дает возможность получать в качестве анолита хромовую кислоту, содержащую незначительные примеси натрия и железа. В частности, при концентрации CrO_3 2,5 моль/л отношения $\text{CrO}_3/\text{Na}_2\text{O}$ и $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ в получаемой кислоте находятся в пределах $50 \div 100$ и $1500 \div 2000$ соответственно.

В литературе имеются данные о фазовом равновесии в системе $\text{CrO}_3-\text{Na}_2\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ [1,2], которые показывают, что критическим значением отщесния $\text{CrO}_3/\text{Na}_2\text{O}$ является 6,4. С его уменьшением кристаллы CrO_3 загрязняются примесью Na_2O в виде тетрахроматов.

Аналогичные данные для систем $\text{CrO}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ и $\text{CrO}_3-\text{Na}_2\text{O}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ в литературе не найдены. Поэтому были проведены исследования с целью установления значения отщесния $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ в отсутствии и в присутствии в растворе Na_2O , ниже которого в твердой фазе уже появляется железо.

Исследуемые растворы готовились на основе CrO_3 и $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ квалификации ч. д. а. и раствора $\text{Fe}_3(\text{Cr}_2\text{O}_7)_3$, полученного растворением свежеприготовленной $\text{Fe}(\text{OH})_3$ в H_2CrO_4 . Отношения $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{CrO}_3/\text{Na}_2\text{O}$ брались заведомо более низкими, чем реально получаемые при практическом электролизе. Исследуемые растворы подвергались 10—15-краткой упарке, охлаждались до комнатной температуры, выпадающая твердая фаза отделялась от маточного раствора на стеклянном вакуум-филт্রে; затем твердая фаза промывалась небольшим количеством холодного насыщенного раствора чистой хромовой кислоты.

Определение CrO_3 и Fe_2O_3 осуществлялось соответственно перманганометрическим и колориметрическим методами, а Na_2O —пламенно-фотометрическим методом.

Результаты по системе $\text{CrO}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ приведены в табл. 1. Как видно из данных таблицы, железо в твердой фазе появляется при отщеснии $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ в маточном растворе, равном 72.

Из данных табл. 2, отражающих результаты исследования системы $\text{CrO}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Na}_2\text{O}-\text{H}_2\text{O}$, видно, что при одновременном присутствии Fe_2O_3 и Na_2O значение отщесния $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$, обеспечивающее совыпадение Fe_2O_3 в твердую фазу, повышается до 87.

Таблица 1

Влияние примеси железа на чистоту кристаллов Cr_2O_3

Исходный раствор			Маточный раствор			Содержание Fe_2O_3 в сухой твердой фазе, %
Cr_2O_3 г/л	Fe_2O_3 г/л	$\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$	Cr_2O_3 г/л	Fe_2O_3 г/л	$\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$	
151,14	0,103	1458	1062,91	1,854	573	следы
151,14	0,375	503	1001,47	5,989	1,7	"
151,14	0,7,7	197	1021,38	11,579	88	"
149,47	1,198	125	1038,00	14,373	72	0,01
151,14	3,493	43	10 2,91	37,929	28	0,03
151,14	4,670	32	1112,74	59,295	19	0,10

На основе полученных результатов и данных [1, 2] можно установить зависимость процента извлечения чистых кристаллов Cr_2O_3 из растворов хромовой кислоты, содержащих примеси Fe_2O_3 и Na_2O , от отношения Cr_2O_3 к примесям в исходном растворе. Такая зависимость графически представлена на рисунке.

Таблица 2

Влияние примеси железа на чистоту кристаллов Cr_2O_3 в присутствии ионов натрияВ исходном растворе 8,1 г/л Na_2O , $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O} = 18-24$ В маточном растворе 90-100 г/л Na_2O , $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O} = 12-15$

Исходный раствор			Маточный раствор			Содержание Fe_2O_3 в сухой твердой фазе, %
Cr_2O_3 г/л	Fe_2O_3 г/л	$\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$	Cr_2O_3 г/л	Fe_2O_3 г/л	$\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$	
153,6	0,10	1535	1112,7	1,14	973	следы
154,4	0,20	722	1162,6	2,28	510	"
153,6	0,40	384	1137,1	4,39	250	"
155,3	0,80	194	1137,1	9,18	124	"
155,3	1,17	133	1179,2	13,37	87	0,02
149,5	1,73	87	1204,1	13,97	85	0,03
152,1	3,49	44	1195,8	25,95	44	0,8
153,5	5,15	30	1204,1	45,92	25	0,12
161,4	6,00	27	1287,1	59,91	25	0,10
158,8	9,00	18	1303,7	65,88	20	0,15

Примечание. Кристаллы всех опытов содержали 0,04% Na_2O .

Как видно из хода кривых 1, 2 и 3, процент извлечения чистых кристаллов Cr_2O_3 зависит не только от содержания отдельных видов примесей (кривые 1 и 2), но и от общего их содержания (кривая 3). Эти данные показывают также, что Fe_2O_3 является более опасной примесью, чем Na_2O , так как сравнительно малое содержание его в растворе в большей степени ограничивает выделение чистых кристаллов Cr_2O_3 . Это объясняется различной растворимостью $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и $\text{Fe}_2(\text{Cr}_2\text{O}_7)_3$ в концентрированной хромовой кислоте.

Следовательно, для растворов хромовой кислоты, загрязненных только ионами натрия критическим является значение $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O} = 6,4$, а для растворов, загрязненных только ионами железа — $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3 = 75$.

В случае же совместного присутствия в растворе примесей железа и натрия значение отношения $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ повышается и при $\text{CrO}_3/\text{Na}_2\text{O} = 12$

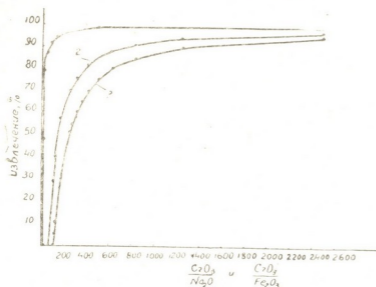


Рис. 1. Зависимость извлечения чистых кристаллов хромового ангидрида от отношения CrO_3 к примесям в исходном растворе. Критические отношения: 1— $\text{CrO}_3/\text{Na}_2\text{O}=6,4$; 2— $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3=75$, 3—в присутствии Na_2O $\text{CrO}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3=125$

равно 125. Эти данные позволяют определить степень извлечения чистых кристаллов CrO_3 упаркой растворов хромовой кислоты в зависимости от отношения CrO_3 к примесям.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии
и электрохимии

(Поступило 16.6.1972)

ქიმიური ტექნოლოგია

ჯ. გველესიანი, ლ. რუბეში, ე. უზნაძე

CrO_3 -ის სუფთა კრისტალების გამოყოფა ნატრიუმისა და რკინის მინარევიებით გაზაფხიანებულ ქრომის მჟავაში

რეზიუმე

$\text{CrO}_3 - \text{Na}_2\text{O} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{CrO}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$ და $\text{CrO}_3 - \text{Na}_2\text{O} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$ სისტემებში ხსნადობათა შესწავლის საფუძველზე დადგენილია ქრომის მჟავაში ნატრიუმის, რკინისა და მათი ერთდროული შეცულობის სიდიდის მიხედვით CrO_3 -ის სუფთა კრისტალების ამოღების ხარისხი.

CHEMICAL TECHNOLOGY

J. F. GVELESIANI, L. L. RUBESH, E. D. UZNADZE

EXTRACTION OF CrO_3 PURE CRYSTALS FROM CHROMIC ACID CONTAMINATED WITH SODIUM AND FERROUS ADMIXTURES

Summary

The rates of extraction of CrO_3 pure crystals have been calculated depending on the content of sodium and ferrous admixtures as well as of their sum total in chromic acid. As a preliminary, solubilities were studied in the $\text{CrO}_3 - \text{Na}_2\text{O} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{CrO}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$ and $\text{CrO}_3 - \text{Na}_2\text{O} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$ systems.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. Д. Авербух, П. Г. Павлов. Технология соединений хрома. Л., 1967.
2. F. A. Schreinemakers. Z. phys. Chem. 55, 71, 1906.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

А. В. САРУХАНИШВИЛИ, Н. К. КУТАТЕЛАДЗЕ, М. Л. ЗОРИНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ
 МНОГОМАНГАНЦЕВЫХ СТЕКОЛ

(Представлено членом-корреспондентом Академии К. С. Кутателадзе 23.6.1972)

Ранее сообщалось [1—3], что на основе марганцевой карбонатной руды получены стекла с соотношением Mn/Si, равным 2,6 и выше. Было показано, что при Mn/Si=1,8 наблюдаются резкие изгибы на кривых свойство—состав.

В настоящей работе исследовалась зависимость состава кристаллических фаз, выделяющихся при различных температурах термообработки, от соотношения Mn/Si в стеклах.

Изучением кристаллизационной способности стекол установлено, что стекла с соотношением Mn/Si от 1 до 1,8 (включительно) кристаллизуются в пределах 650—1150°C, стекла же с соотношением от 2 до 2,4—в пределах 800—1200°C.

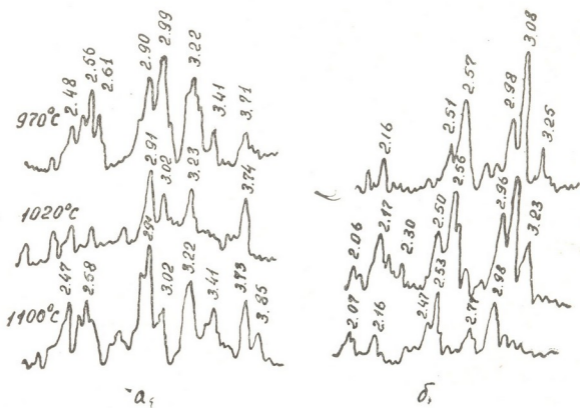


Рис. 1. Рентгенограммы стекол с соотношением Mn/Si до 1,8 (а) и выше 1,8 (б), термообработанных при различных температурах

Рентгенофазовый анализ показал, что по положению линий все образцы стекол могут быть разделены на две группы.

Стекла с соотношением Mn/Si от 1 до 1,8, термообработанные при различных температурах, дают почти аналогичные рентгенограммы. Рентгенограммы же стекол с соотношением Mn/Si выше 1,8 дают аналогичную картину, но отличаются от первых. Подобие рентгенограмм в этих двух группах было хорошо выражено, что позволило нам представить в настоящей работе по одному образцу, термообработанному при различных температурах (рис. 1), и на их основе характеризовать продукты кристаллизации.

Для расшифровки рентгенограмм продуктов кристаллизации использовались литературные данные [4] и данные, полученные нами синтезом ряда марганецсодержащих минералов.

Рентгенограммы стекол со соотношением Mn/Si до 1,8, термообработанных при различных температурах, показывают, что кристаллические продукты в зависимости от температуры изменяются незначительно. Основной кристаллической фазой является пироксен сложного состава и соединения из группы волластонита. Пироксен более явно выражен при 970°C. Судя по линиям $d\alpha/n$ пироксен должен быть представлен иогансенитом. Вероятно, Al^{3+} при этих температурах в образовании кристаллических фаз не принимает участия.

Увеличение температуры термообработки приводит к выделению в основном твердого раствора из группы волластонита. Отмечается смещение линий $d\alpha/n$ от 2,99 до 3,02, уменьшается и интенсивность. Это следует объяснить, с одной стороны, большим участием Mn^{2+} в образо-

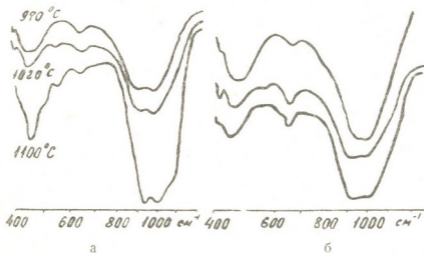


Рис. 2. ИК-спектры стекол с соотношением Mn/Si до 1,8 (а) и выше 1,8 (б), термообработанных при различных температурах

ванию кристаллической фазы и с другой стороны, уменьшением доли пироксена в продукте кристаллизации. Термообработка при 1100°C приводит к выделению в основном твердых растворов. В этих образцах отмечается участие Al^{3+} в образовании кристаллической фазы ($d\alpha/n$ 4,71; 3,22; 2,47).

Рентгенограммы стекол с соотношением Mn/Si выше 1,8 резко отличаются от ранее рассмотренных (рис. 1,б). Основной линией в данном случае при первой термообработке является 3,07, которая становится менее интенсивной при повышении температуры.

Учитывая, что в данных образцах увеличивается содержание марганца, появление этой линии может быть связано только с непосредственным участием марганца в образовании кристаллической фазы. На

наш взгляд, возможно вхождение части марганца в анионную часть силиката, наподобие Al^{3+} , что и вызывает появление линии 3,07.

Термообработка при более высоких температурах дает возможность ионам перегруппироваться в термодинамически более устойчивые соединения, что должно привести сперва к уменьшению интенсивности данной линии, а затем к исчезновению. Подобная зависимость наблюдается во всех изучаемых продуктах кристаллизации стекол с соотношением Mn/Si 1,8 и выше.

Что касается других фаз, выделяющихся при термообработке, то их следует отнести к минералам группы волластонита.

Подтверждением того, что марганец может войти в анионную часть, могут служить ИК-спектры тех же образцов. Характерной чертой всех спектров является то, что в закристаллизованных стеклах с соотношением Mn/Si 1; 1,2 и 1,6 есть полосы в области 1100, 1040, 950, 660, 560, 520 и 470 cm^{-1} , которые присущи силикатам (рис. 2,а).

Спектры закристаллизованных многомарганцевых стекол (Mn/Si 1,8) существенно отличаются от предыдущих. Полосы становятся диффузнее, что свидетельствует о наличии беспорядка в структуре кристаллической фазы (рис. 2,б). Полосы в области 660 cm^{-1} можно отнести к колебанию связи $Mn-O$. Увеличение интенсивности этой полосы идет, вероятно, за счет наложения частот колебания связи $Mn-O$ как в катионной, так и в анионной частях.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 23.6.1972)

ქიმიური ტექნოლოგია

ა. სარუხანიშვილი, ნ. კუთათელაძე, მ. ზორინა

მრავალმანგანუმისანი მინების კრისტალიზაციის პროცესის
ბამოკვლევა

რეზიუმე

განხილულია სხვადასხვა ტემპერატურაზე დაკრისტალბული მინების რენტგენოგრამები და ინფრაწითელი სპექტრები, სადაც Mn/Si -ის ფარდობა იცვლებოდა 1-დან 2,9-მდე. გამოთქმულია აზრი, რომ მანგანუმის იონი შედის სილიკატების როგორც ანიონურ, ისე კათიონურ ნაწილში. მანგანუმის იონის შეჭრა სილიკატების ანიონურ ნაწილში მატულობს მინებში Mn/Si ფარდობის ზრდით.

CHEMICAL TECHNOLOGY

A. V. SARUKHANISHVILI, N. K. KUTATELADZE, M. L. ZORINA

CRYSTALLIZATION OF MULTIMANGANESE GLASSES

Summary

The roentgenograms and IR-spectra of glasses crystallized at various temperatures have been studied, the Mn/Si ratio ranging from 1 to 2.9. It

is suggested that manganese ions are involved in both the anionic and cationic parts of silicates. The possibility of manganese ions penetrating into the anionic part of silicates increases with an increase of the Mn/Si ratio in glasses.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. С. Кутателадзе, А. В. Саруханишвили, Н. К. Кутателадзе. Труды науч.-техн. конфер. ГПИ, вып. 5, 1970.
2. К. С. Кутателадзе, А. В. Саруханишвили, Н. К. Кутателадзе. Сообщения АН ГССР, 53, № 3, 1969.
3. А. В. Саруханишвили, Н. К. Кутателадзе, М. А. Биадзе. Сообщения АН ГССР, 58, № 1, 1970.
4. Б. И. Михеев. Рентгенометрический определитель минералов. М., 1957.



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Н. А. КЕКЕЛИА

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
 ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии П. В. Гугушвили 4.10.1972)

Земля — основное средство производства в сельском хозяйстве. От размеров земельных площадей и качества угодий в значительной степени зависят объем и производственная направленность сельскохозяйственного производства. Поэтому изучение земельных ресурсов имеет важное народнохозяйственное значение. Особенно это относится к сравнительно малоземельной Грузинской ССР.

Общий фонд сельскохозяйственных земель Восточной Грузии исчисляется в 1838700 га (1970 г.), что составляет 48,8% исследуемой территории. Несмотря на значительный удельный вес сельскохозяйственных земель в общей площади территории, действительные сельскохозяйственные ресурсы Восточной Грузии сравнительно невелики, что видно из данных о распаханности территории. В Восточной Грузии под пашней находится 13,5% площади. В республике в целом средняя распаханность территории составляет 10,0%. Процент распаханности довольно низок в горных районах, что обусловлено ограниченностью пригодных для обработки земель. Здесь он колеблется от 1,6 (Джавский район) до 5,5 (Адигенский район).

При изучении особенностей землепользования по отдельным административным районам Восточной Грузии замечаются большие различия в уровне землеобеспеченности. При общей низкой землеобеспеченности исследуемой территории выделяются районы, имеющие земельные массивы в достаточном объеме, тогда как некоторые испытывают недостаток земель, вследствие чего не могут полностью занять трудоспособное население в сельскохозяйственном производстве. Так, например, если в Восточной Грузии на одного сельского жителя приходится в среднем 1,60 га сельскохозяйственных земель, в том числе 0,44 га пашни (1970 г.), то аналогичные показатели в низинных районах составляют соответственно 5,13 и 1,79 га в Цителцкарройском районе, 1,97 и 0,81 га в Сигахском районе, 1,78 и 0,80 га в Сагареджойском районе. Самыми малообеспеченными являются горные районы. Почти во всех горных районах на одного сельского жителя приходится больше сельскохозяйственных земель, однако они представлены главным образом малопродуктивными летними пастбищами и сенокосами. Так, в Джавском районе на одного сельского жителя приходится 5,93 сельскохозяйственных угодий и лишь 0,23 га пашни, в Казбегском районе — соответственно 8,08 га сельскохозяйственных угодий при полном отсутствии пахотных земель.

Низкий уровень землеобеспеченности частично компенсируется высоким уровнем интенсивности сельского хозяйства, большим удельным весом многолетних насаждений и других ценных технических культур в отраслевой структуре сельскохозяйственного производства. Достаточ-

но сказать, что многолетние насаждения занимают в общей площади сельскохозяйственных угодий 6,2%, а удельный вес продукции многолетних насаждений и других технических культур в структуре товарной продукции колхозов и совхозов превышает 60%.

Структура сельскохозяйственных угодий нестабильна. Она непрерывно изменяется под воздействием тех или иных задач, стоящих перед сельскохозяйственным производством республики. При анализе земельных балансов Восточной Грузии за период с 1945 по 1970 г. в движении отдельных категорий сельскохозяйственных угодий выявилась определенная тенденция, выражающаяся в сокращении доли пашни и увеличении многолетних насаждений. Такая трансформация пашни вполне закономерна и связана с процессом систематической интенсификации структуры растениеводства. Удельный вес многолетних насаждений в общей структуре сельскохозяйственных угодий Восточной Грузии за 25 лет вырос почти в 2 раза, т. е. с 3,3% в 1945 г. достиг 6,2% в 1970 г.

Вместе с тем, увеличение площадей под многолетними насаждениями не полностью компенсирует уменьшение площади пашни, поэтому происходит систематическое сокращение размеров и доли обрабатываемых земель. Если в 1945 г. удельный вес обрабатываемых земель в общей площади сельскохозяйственных земель равнялся 39,0%, то в 1970 г. он составил лишь 33,9%. Сокращение фонда обрабатываемых земель вызвано главным образом сильными эрозийными процессами, вызывающими смыв почвенного покрова и превращение этих земель в малопродуктивные угодья — пастбища, сенокосы, залежи, кустарники и т. д. Как явствует из земельных балансов, из 1354,9 тыс. га существующей ныне площади пастбищ более 15,0% (20,5 тыс. га) приходится на бывшую пашню. Сокращение фонда обрабатываемых земель в Восточной Грузии, где высоко ценен каждый гектар земли, представляет собой большую народнохозяйственную потерю. В Восточной Грузии не все земельные ресурсы использованы. Значительно повысят фонд обрабатываемых земель орошение засушливых земель, террасирование склонов, раскорчевка кустарников и ряд других мероприятий.

В Восточной Грузии наблюдается чрезвычайно большая раздробленность сельскохозяйственных угодий на мелкие участки неправильной формы. В фонде пахотных земель свыше 74,0% приходится на участки до 5 га, из них больше половины составляют участки до 1 га. Средний размер одного обрабатываемого участка пашни равен 6,5 га. В отношении мелкоконтурности земледельческих участков особенно выделяются горные районы. Здесь во многих хозяйствах на участки до 1 га приходится от 44 до 82,0%. Средний размер пашни составляет 1,29 га. Мелкоконтурность мешает эффективному применению техники, проведению агротехнических мероприятий и использованию земель. Поэтому при мелиорации и землеустройстве необходимо предусматривать укрупнение земельных участков.

Характерной особенностью земельного фонда Восточной Грузии является крутизна земельных участков. На основе выборочного обследования хозяйств, а также плановых материалов Института землеустройства выяснилось, что основная часть пашни (90,9%) и многолетних насаждений (99,7%) расположена на склонах с крутизной до 10°. Последнее в значительной степени обусловлено наличием обширных равнинных территорий в пределах земледельческого пояса. Что касается залежей и естественных кормовых угодий, то они преобладают в горной части Восточной Грузии и в основном расположены на больших уклонах (свыше 10°). Для сохранения в хозяйственном обороте пригодных для обработки земель в горных районах, помимо использования

специальных машин-склоноходов, необходимо сохранить старые приемы обработки земель — живую тягловую силу, ручной труд. Только благодаря применению живой тягловой силы в Джавском высокогорном районе удалось сохранить пахотные земли в 2403 га (1970 г.).

Горный рельеф исследуемой территории обусловил неравномерное размещение сельскохозяйственных угодий по гипсометрическим поясам. На основе произведенных нами картометрических измерений на крупномасштабных картах выявилось, что основная часть пашни (75,2%) и многолетних насаждений (92,6%) расположена до высоты 1000 м н. у. м. В следующих высотных поясах отмечено резкое сокращение обрабатываемых земель. Некоторую корректировку в размещении пахотных угодий вносит обширное Джавахетское нагорье, где наличие горных плато и котловин с их плодородными черноземными почвами, несмотря на значительную высоту, создает благоприятные условия для широкого развития горного земледелия. Этим обусловлено увеличение площади пахотных угодий в поясе от 1500 до 2000 м. Здесь расположено свыше 13,0% пахотных угодий Восточной Грузии. Из общей площади пахотных угодий выше 2000 м н. у. м. расположено лишь 1,2% пахотных земель. Многолетние насаждения как более чувствительные к почвенно-климатическим условиям не поднимаются выше 2000 м н. у. м. Иная картина наблюдается в размещении естественных кормовых угодий. Основная их доля (85,5% пастбищ и 81,5% сенокосов) представлена в высоких высотных поясах (выше 1000 м), причем больше половины их размещено выше 2000 м н. у. м. С высотным размещением пастбищ связана сезонность их использования. Так, пастбища, расположенные в низинной зоне (до 1000 м), вследствие благоприятных климатических условий пригодны для зимнего и круглогодичного выпаса скота, в то время как пастбища горной зоны используются лишь для выпаса скота в теплое время года. Характер размещения сельскохозяйственных земель по гипсометрическим поясам определяет производственную направленность сельскохозяйственного производства каждого высотного пояса.

Все вышеуказанные особенности земельных ресурсов обуславливают исключительную важность более эффективного и рационального их использования, что возможно достигнуть путем систематической интенсификации сельского хозяйства Восточной Грузии.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 6.10.1972)

მაკონომიური გამოგრაფია

ბ. კაკელია

აღმოსავლეთ საქართველოს მიწის რესურსების ზოგიერთი

თავისებურება

რეზიუმე

აღმოსავლეთი საქართველო მიწით ნაკლებადაა უზრუნველყოფილი. 1970 წლის მონაცემების მიხედვით აქ სოფლის მოსახლეობის ერთ სულზე მოდიოდა სასოფლო-სამეურნეო მიწების 1,60 ჰექტარი, მათ შორის სახნავე მიწების 0,44 ჰექტარი. მიწის რესურსებით უზრუნველყოფის დაბალი დონე ნაწილობრივ კომპენსირდება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების სტრუქტურაში მრავალწლიანი ნარგავების მაღალი ხვედრითი წილით. აღმოსავლეთ საქართველოს მიწის ფონდის ძირითადი თავისებურება გამოიხატება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მცირე კონტურიანობაში, მათი ზედაპირის დაბრუნებასა და ვერტიკალური განლაგების ხასიათში.

N. A. KEKELIA

SOME PECULIARITIES OF THE LAND RESOURCES OF EASTERN
GEORGIA

Summary

Eastern Georgia is characterized by a low level of land provision. According to the data for 1970 1.60 ha of agricultural lands, including 0.44 ha of cropland, accounted for per capita rural population. The low level of land provision is compensated for by a large specific weight of perennial plants in the structure of agricultural land in the area under study. The basic peculiarities of eastern Georgia's Land Fund consist in small area size of agricultural lands, steepness of land plots as well as in their vertical location.

Н. Н. КВАХАДЗЕ

ЗНАЧЕНИЕ БРАХИОПОД ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ГРУЗИИ

(Представлено академиком Л. К. Габуния 7.9.1972)

В нижнемеловых отложениях Грузии брахиоподы встречаются нередко, однако для стратиграфических целей до сих пор используются другие ископаемые организмы (аммониты, белемниты и др.). Детальное и всестороннее изучение нижнемеловых брахиопод Грузии показывает, что они имеют довольно узкое вертикальное распространение и, следовательно, могут служить надежными показателями возраста вмещающих пород.

Изученные нами брахиоподы строго привязаны к стратиграфическим разрезам, и их геологический возраст установлен на основании совместного нахождения с головоногими — большей частью зональными видами аммонитов, а также с другими ископаемыми (белемниты, двустворки и др.), стратиграфический диапазон которых хорошо известен.

Изучение систематического состава и уточнения стратиграфического и географического распространения нижнемеловых брахиопод позволило нам обосновать выделение руководящих комплексов этих ископаемых для ярусов, подъярусов и некоторых зон.

В валанжинских отложениях Грузии обнаружено всего два вида брахиопод. Один из них — "*Zeilleria*" *abchazica* Ncuts. приурочен лишь к нижневаланжинским известнякам Абхазии и доломитизированным известнякам Рачи. В Абхазии этот вид повсеместно представлен большим количеством индивидов. Он является надежным показателем ранневаланжинского возраста пород на территории Грузии. Второй вид — *Sulciryhynchia valangiensis* (Lor.), распространенный в верхнем валанжине Швейцарии, найден также в верхневаланжинских известняках Рачи (р. Хеори) и Абхазии (рр. Галидзга, Бзызь и др.) 1, 2). Широкое географическое распространение вида и приуроченность к одному подъярису позволяют использовать его для определения верхневаланжинского возраста пород в пределах Средиземноморской палеозоогеографической области.

Брахиоподы нижнего готерива довольно многочисленны и разнообразны. За пределами Грузии *Tropeothyris karakaschi* Smirn. известен в нижнеготеривских песчаниках и глинах Крыма, а *Dzirulina regularis* (Smirn.) — в глинисто-атеритовых отложениях Северного Кавказа [3]. На основании находок раковин *T. karakaschi* Smirn. и *D. regularis* (Smirn.) в Грузии вмещающие их отложения датированы нами нижним готеривом.

Обширный географический ареал имеет вид *Nucleata strombecki* (Schloen.). В Крыму он известен в нижнебарремских солитовых извест-



ных, а в Западной Европе его диапазон шире — валанжин-поздний апт. *Lacunosella tschernischewi* (Kar.), которая найдена нами в известняках нижнего готерива Грузии, указана в нижнебарремских отложениях Крыма. Для уточнения стратиграфического распространения этих видов, а также новых видов: *Monticlarella chidikarensis* Kvakh., *Rionirhynchia tsessiensis* Kamyschan et Kvakhadze, *Tropeothyris grandis* Kvakh. и *Iberithyris rionensis* Kvakh., встречаемых лишь в единичных местах, необходимы дополнительные исследования.

В верхнем готериве представлены *Lacunosella tenuicostata* (Ncuts.) из слоистых известняков Рачи (рр. Риони, Ридеуги) и *Musculina acuta* (Quenst.) из северо-восточной периферии Храмского кристаллического массива (Юго-Восточная Грузия). Первый из них эндемичный вид, а *M. acuta* (Quenst.) пользуется широким распространением в нижнеготеривских отложениях Центрального Предкавказья, Швейцарии, Южной Франции и в готеривских отложениях Средней Азии [4]. На Храмском массиве на основании этой формы нам удалось установить готеривский возраст отложений, находясь в сложных геологических условиях, раньше датировались сеноманом.

Нижний баррем характеризуется следующим комплексом брахиопод: *Lamellaerhynchia sayni* (Jacob et Fallot), *Lamellaerhynchia ardescica* (Jacob et Fallot), *Lacunosella moutoniana* (d'Orb.), *L. kolhidaensis* (M. iss.), *Orbirhynchia askiensis* Kvakh., *Tropeothyris cf. salevensis* (Lor.), *T. georgicus* Kvakh., *Iberithyris tolaensis* Kvakh., *I. askiensis* Kvakh., *I. Parva* Kvakh., *I. longe* Kvakh., *I. linguiformis* Kvakh., *Dzirulina znakovensis* Kvakh. Из перечисленных видов восемь новых. Среди старых *Lacunosella moutoniana* (d'Orb.) и *Lacunosella kolhidaensis* (M. iss.) наиболее широко распространены в Абхазии (рр. Псоу, Бзыбь) и в Раче (рр. Риони, Ридеуги, Чорджоскала). Они являются руководящими формами, диатридами раннебарремский возраст вмещающих пород, причем второй характеризует верхние горизонты нижнего баррема. Примечателен тот факт, что *L. moutoniana* (d'Orb.) также широко распространена в нижнебарремских отложениях других провинций Средиземноморской палеозоостратиграфической области.

Вид *Lamellaerhynchia sayni* (Jacob et Fellot) обнаружен нами в песчанистых мергелях устья р. Шаруга. За пределами Грузии он известен в барреме Северного Кавказа и Юго-Восточной Франции, что обуславливает его пригодность для корреляции разрезов в пределах Средиземноморской области.

Отложения верхнего баррема характеризуются богатым разнообразием брахиопод. Верхнебарремский комплекс включает 15 видов, представляющих 10 родов: *Lamellaerhynchia barremica* Kvakh., *Monticlarella lineolata* (Pill.), *M. sexplicata* (Kar.), *Orbirhynchia meravilkoi* (M. iss.), *O. znakovensis* Kvakh., *Rionirhynchia popchadzeae* Kamyschan et Kvakhadze, *Tropeothyris ernesti* (Lor.), *T. plicata* Kvakh., *Selliithyris lachensis* Kvakh., *Nucleola jacobi* (Kil.), *Cruralina karakaschi* (Meiss.), *Dzirulina farvei* (Lor.), *D. znakovensis* Kvakh., *D. elliptica* Kvakh., *Tulipina koutaisensis* (Lor.).

Вид *Dzirulina znakovensis* Kvakh., появившийся в нижнем барреме, часто встречается и в разрезах верхнего баррема, однако нижний баррем более богат индивидами, чем верхний.

Виды *Monticlairella lineolata* (Phill.), *Tropeothyris ernesti* (Lor.), *T. plicata* Kvakh., и *Tulipina koutaisensis* (Lor.) появляются в мергелистых известняках верхнего баррема и переходят в нижний апт, в связи с чем их стратиграфическая ценность невелика. Из них только *M. lineolata* (Phill.) пользуется широким географическим и, по-видимому, стратиграфическим распространением. В Крыму этот вид обнаружен в нижнебарремских известняках, а в Западной Европе распространен с альба по сенсман.

Стратиграфическое распространение видов *Monticlairella sexplicata* (Kar.) и *Nucleata jacobii* (Kil.) требует дальнейшего уточнения, так как первый из них известен из аптских мергелей Северного Кавказа, а второй — из аптских известняков Франции.

В Окрибе и Раче широко распространен эндемичный вид *Dzirulina faurei* (Lor.), который успешно может быть использован для определения верхнебарремского возраста отложений в пределах Грузии.

В нижнеаптских отложениях Грузии обнаружено всего пять видов брахиопод: *Monticlairella lineolata* (Phill.), *Orbirhynchia lorioli* Kvakh., *Tropeothyris ernesti* (Lor.), *T. plicata* Kvakh., *Tulipina koutaisensis* (Lor.). Как видно из приведенного списка, нижнеаптский комплекс брахиопод весьма близок к верхнебарремскому: из пяти видов, входящих в его состав, четыре известны в верхнем барреме. Единственный вид *O. lorioli* Kvakh. найден в нижнеаптских мергелях Окрибы и Абхазии.

Среднеаптский комплекс брахиопод Грузии представлен тремя видами: *Praelongothyris praelongiformis* Middl., *P. dulempleana* (d'Orb.), *Dzirulina dzirulensis* (Anth.). Они в основном приурочены к песчаным мергелям и глауконитовым туфопесчаникам (с. Лаше и Молити) и мергелям (с. Кумистави). Вид *P. praelongiformis* Middl., известный из апта Англии [5], в пределах СССР найден в аптских песчаниках Средней Азии [4].

Вид *P. dulempleana* (d'Orb.) в Кспет-Даге найден в нижнеаптских глинистых алевролитах. В Западной Европе его распространение установлено с апта по сенсман.

В верхнеаптских отложениях (клансей) найдены три вида брахиопод: *Orbirhynchia paludensis* (Jacob et Fallot), *O. tchkeniensis* (Lor.), *O. iberica* Smirn. Первый из них был найден в клансейских розоватых мергелях Лечхуми. В Западной Европе он встречается в нижнеальбских (возможно, клансейских) отложениях Юго-Восточной Франции. Остальные два вида за пределами Грузии пока не обнаружены.

Единственное местонахождение, где нами были установлены нижнеальбские брахиоподы, приурочено к юго-западной периферии Дзиркульского кристаллического массива (с. Лаше). Здесь в глауконитовых песчаниках найдены два вида брахиопод: *Burrirhynchia ex gr. tripartita* (Pictet) и *Kingena* sp. В Грузии они обнаружены впервые и в небольшом количестве. Поэтому их видосвая принадлежность и стратиграфическое распространение пока точно не выяснены.

Таким образом, в нижнемеловых отложениях Грузии устанавливаются следующие характерные виды брахиопод: нижневаланджинский — "*Zelleria*" *abchazica* Nouts; верхневаланджинский — *Sulcirhynchia*

valangiensis (Lor.); нижнеготеривские—*Tropeothyris karakaschi* Smirn., *Iberithyris rioniensis* Kvakh., *Dzirulina regularis* (Smirn.); верхнеготеривские—*Lacunocella tenuicostata* (Nouts.), *Musculina acuta* (Quenst.); нижнебарремские—*Lacunocella moutoniana* (d'Orb.) L. *kolhidaensis* (Moiss.), *Iberithyris linguiformis* Kvakh.; верхнебарремские—*Dzirulina farvei* (Lor.) (зона *Imerites giraudi*), *Sellithyris laschensis* Kvakh., *Cruralina karakaschi* (Moiss.) (зона *Colchidites securiformis*); в нижнем апте характерные виды не установлены; среднеаптские—*Dzirulina dzirulensis* (Anth.), *Praelongithyris praelongiforma* Middl. (зона *Epicheloniceras tschernyschewi*); верхнеаптские (клансейские)—*Orbirhynchia paludensis* (Jacob et Fallot), *O. ichkmeriensis* (Lor.).

В альбе отмечено почти полное отсутствие брахиопод.

Грузинское производственное
 геологическое управление

(Поступило 8.9.1972)

გეოლოგია

ბ. კვახაძე

ბრაქიოპოდების მნიშვნელობა საქართველოს ქვედაცარცული
 ნალექების სტრატиграფიისათვის

რეზიუმე

საქართველოს ქვედაცარცული ნალექების სართულების, ქვესართულებისა და ზოგიერთი ზონისათვის გამოყოფილია ბრაქიოპოდების სახელმძღვანელო კომპლექსები. ხმელთაშუა ზღვის აუზის სხვადასხვა რაიონის ანალოგიურ კომპლექსებთან შედარების საფუძველზე დასაბუთებულია მათი დიდი სტრატиграფიული მნიშვნელობა.

GEOLOGY

N. N. KVAKHADZE

THE SIGNIFICANCE OF BRACHIOPODS FOR THE LOWER
 CRETACEOUS STRATIGRAPHY OF GEORGIA

Summary

Leading brachiopod complexes have been distinguished for the stages, substages and for some zones of the Lower Cretaceous deposits of Georgia. A comparison of the mentioned complexes with similar Lower Cretaceous brachiopod associations of some Mediterranean regions demonstrates their major stratigraphical significance.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Ш. Нуцубидзе. Труды Геол. ин-та АН ГССР, сер., геол., т. II (VII) 2, 1945.
2. М. В. Попхадзе. Вестник Государственного музея Грузии им. С. Н. Джа-нашиа, т. XIV-A, 1949.
3. Т. Н. Смирнова. Вестник МГУ, сер. IV, геология, № 5, 1966.
4. С. В. Лобачева. Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 130, Л., 1966.
5. Y. Alméras. Colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon, 1963), 1965.



Н. В. ХУХИЯ

К ВОПРОСУ О ГИДРОГЕОЛОГИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ПЕРИФЕРИИ АЛАЗАНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. А. Твалчрелидзе 25.10.1972)

Рассматриваемая территория охватывает Гурджаанский административный район, расположенный на северо-восточном склоне Цив-Гомборского хребта между рр. Паприс-хеви и Карданахис-хеви.

Несмотря на более чем 30-летнюю историю изучения гидрогеологии алазанского бассейна, до 1958 г. поисковые и разведочно-эксплуатационные буровые работы на подземные воды были сосредоточены в центральной его части, тогда как северо-восточный склон Гомборского хребта — основная область питания напорных горизонтов отложений алазанской серии — оставался слабоизученным.

Единственная скважина (№ 492), пробуренная к югу от Гурджаани в 1960 г., показала, что отложения алазанской серии до глубины 300 м содержат пресные напорные воды, а глубже — соленые. Данное обстоятельство обусловлено миграцией соленых вод из карбонатных пород верхнего мела, подстилающих отложения алазанской серии. В пределах Алазанского бассейна наиболее водообильными являются отложения алазанской серии содержащие большие запасы пресных и слабосоленоватых вод.

В настоящей статье приведена гидрогеологическая характеристика этой серии.

По литологическим признакам серия подразделяется на верхний, средний и нижний отделы. Они сложены чередующимися хорошо водопроницаемыми и относительно водоупорными слоями. И. М. Буачидзе [1, 2] по результатам скважин, пробуренных за пределами рассматриваемой территории, выделены в серии два водоносных горизонта: нижний — Гурджаанский и верхний — Телавский. Первый из них приурочен к верхней части среднего отдела и низам верхнего отдела алазанской серии, а второй — в основном к низам верхнего отдела. Однако гидрогеологические условия нижней части алазанской серии оставались слабоизученными. Между тем, Гурджаанский район, особенно его мелкогорная часть, испытывает острый дефицит в воде.

С целью выявления закономерностей формирования и распространения пресных и слабосоленоватых напорных вод во всех отделах алазанской серии и выделения наиболее перспективных участков для дальнейшей разведки Иорской гидрогеологической партией «Грузгеологии» в 1967—70 гг. были проведены гидрогеологические работы, основные результаты которых отражены в настоящей статье.

По современным данным, в отложениях алазанской серии изученного района имеются три водоносных горизонта; два из них ранее известные — Телавский и Гурджаанский, а третий, приуроченный к нижнему отделу серии, назван нами Ахталским.

Телавский водоносный горизонт обнажается вдоль подножья Гомборского хребта и обычно перекрыт рыхлыми четвертичными отложениями. Мощность водоносного горизонта от 6 до 20 м. Он сложен валуно-галечниками и галечниками с песчаным и песчано-гравелистым заполнителем, реже с песками или рыхлыми песчаниками с включением галек. Водоносный горизонт прослежен по всей исследованной территории десятью скважинами глубиной до 320 м. Подземные воды имеют исключительно напорный характер. Абсолютные отметки пьезоповерхности колеблются от 369 до 620,3 м, а положительный напор составляет 0,4—12 м выше поверхности земли. Водообильность горизонта варьирует в широких пределах: дебит скважин — от 0,1 до 14 л/сек на самоизливе, а удельный дебит — от 0,1 до 1,5 л/сек, коэффициент фильтрации — от 11,2 до 12 м/сут, коэффициент водопроводимости — от 70 до 240 м²/сут.

Карты изопьез и изолиний общей минерализации вод показывают, что движение напорных вод и увеличение общей минерализации происходят к северо-востоку, т. е. от области питания в сторону погружения горизонта и движения подземных вод. Общая минерализация подземных вод составляет 0,1—0,85 г/л, причем ее максимальная величина (0,85 г/л) отмечается на участке Ахтальского месторождения лечебных грязей. По химическому составу вода преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-натриевая, реже гидрокарбонатно-сульфатная или хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевая. Температура воды 14—17°C.

Подземные воды Телавского горизонта вполне пригодны для хозяйственного водоснабжения и орошения. В настоящее время на базе ресурсов этого горизонта организовано водоснабжение многих населенных пунктов и народнохозяйственных объектов.

Гурджаанский водоносный горизонт прослежен 21 скважиной по всей территории района. Он сложен теми же отложениями, что и Телавский горизонт, с той лишь разницей, что здесь наблюдается относительное преобладание песчаных глин и галечников. Горизонт состоит из трех водоносных слоев, залегающих в низах верхнего отдела алазанской серии, в верхней части среднего отдела и в нижней части среднего отдела. Вблизи г. Гурджаани горизонт разветвляется на несколько водоносных слоев. Их мощность колеблется от 5 до 23 м, суммарная мощность Гурджаанского горизонта достигает 12—50 м, а абсолютные отметки пьезоповерхности варьируют от 370 до 653 м, т. е. они значительно выше абсолютных отметок Телавского горизонта.

Гурджаанский горизонт дает в основном самоизливающихся воды с положительным напором от 2 до 46 м выше поверхности земли. Лишь вблизи области питания горизонта подземная вода имеет отрицательный уровень от 4 до 50 м ниже поверхности земли. Уклон пьезометрической поверхности колеблется от 0,06 до 0,008. Согласно карте изопьез, напорные воды движутся в северо-восточном направлении, т. е. в сторону погружения водоносного горизонта. Дебит скважин варьирует от 0,1 до 25 л/сек на самоизливе, а удельный дебит — от 0,02 до 3 л/сек. Общая минерализация подземных вод этого горизонта составляет 0,5—0,8 г/л, изредка до 1 г/л. Увеличение минерализации совпадает с направлением погружения горизонта и движения подземных вод.

По химическому составу воды Гурджаанского горизонта гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые, реже гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые. На участках сс. Карданахи и Чумлаки развиты сульфатные воды, а в районе Бакурцихе, Веджини, Гурджаани и Паприс-хеви — гидрокарбонатно-хлоридные. Эти аномалии объяс-

няются перетеканием подземных вод Ахтальского водоносного горизонта, обогащенных хлоридами и сульфатами. Температура вод Гурджанского горизонта 13—17°C.

Воды этого горизонта широко используются для хозяйственного водоснабжения и орошения. Наиболее перспективными являются участки Чермис-хеви, Паприс-хеви и Гурджаани.

Ахтальский водоносный горизонт приурочен к нижнему отделу алазанской серии и прослежен 12 скважинами по территории изученного района. Отложения нижнего отдела литологически представлены валуно-галечниками с песчано-гравелистым и песчано-глинистым заполнителем конгломератами и песчаниками. Горизонт имеет моноклиналное залегание с наклоном в сторону Алазанской долины.

Мощность нижнего отдела отложений алазанской серии на южной периферии территории не превышает 300—400 м, а в направлении долины р. Алазани резко увеличивается. Ахтальский водоносный горизонт состоит из 1—4 водоносных слоев. Разветвление горизонта на отдельные слои наблюдается в окрестностях г. Гурджаани. Область питания горизонта находится выше, по сравнению с вышележащими водоносными горизонтами, чем и следует объяснить более высокие положительные напоры (7—90 м) воды. Кроме того, в питании и особенно в формировании химического состава вод важную роль играют хлоридные воды верхнего мела. Уклон пьезометрической поверхности 0,04—0,07 мощность отдельных водоносных слоев от 3— до 23 м, суммарная мощность Ахтальского водоносного горизонта в районе Гурджаани 52 м.

Дебит скважин колеблется от 0,5 до 10 л/сек, редко от 0,01 до 0,5 л/сек, удельный дебит — от 0,1 до 1 л/сек. Такая изменчивость водообильности объясняется изменением гранулометрического состава и мощности отложений водоносных слоев. Фильтрационные свойства горизонта ниже, чем вышележащих горизонтов, и варьируют от 1,8 до 7,4 м/сут. При этом наблюдается увеличение коэффициента фильтрации по простиранию горизонта от Чалаубнис-хеви до Ахталис-хеви. Общая минерализация вод колеблется от 0,5 до 1 г/л, редко достигает 1,66 г/л. Минерализация увеличивается в направлении движения напорных вод, т. е. с юго-запада на северо-восток.

По химическому составу подземные воды Ахтальского горизонта преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, иногда встречаются гидрокарбонатные натриевые и сульфатно-гидрокарбонатные натриевые. На некоторых участках вместе с водой из скважин поступает спонтанный горючий газ и сероводород. Резкое увеличение минерализации происходит за счет увеличения хлоридов и сульфатов натрия. Температура воды от 14,5 до 19°C. Местами вода имеет слабый привкус сероводорода.

Все вышеперечисленные водоносные горизонты слагают северо-восточное моноклиналное крыло крупной Цив-Гомборской антиклинали. Питание водоносных горизонтов происходит за счет атмосферных осадков, речных вод и конденсации атмосферной влаги. Результаты гидрогеологических работ устанавливают перспективность юго-западной периферии Алазанского артезианского бассейна с точки зрения выявления новых ресурсов пресных и слабосолоноватых, преимущественно артезианских вод, пригодных для хозяйственного водоснабжения и орошения. Устья большинства пробуренных скважин расположены гипсометрически выше, чем населенные пункты, что обеспечивает самостоятельную подачу воды к потребителю и резкое снижение ее себестоимости.

сти. Дальнейшее изучение юго-западной периферии Алазанского бассейна, являющееся главной задачей Иорской гидрогеологической партии, имеет весьма важное значение.

Грузинское производственное
геологическое управление

(Поступило 26.10.1972)

ჰიდროგეოლოგია

ბ. ხუხია

ალაზნის არტეზიული აუზის სამხრეთ-დასავლეთი პერიფერიის
ცენტრალური ნაწილის ჰიდროგეოლოგიის საკითხისათვის

რეზიუმე

გურჯაანის რაიონში ჩატარებული ბურღვითი სამუშაოების შედეგად და-
დასტურდა ალაზნის არტეზიულ აუზში სამი წყალშემცავი ჰორიზონტის არ-
სებობა. ორი მათგანი თელავისა და გურჯაანის წყალშემცავი ჰორიზონტები
აღრევე იყო გამოყოფილი ი. ბუაჩიძის მიერ, ხოლო ჩვენ მიერ დადგე-
ნილია მესამე — ახტალის წყალშემცავი ჰორიზონტის სახელწოდებით.

HYDROGEOLOGY

N. V. KHUKHIA

ON THE HYDROGEOLOGY OF THE CENTRAL PART
OF THE SOUTH-WESTERN PERIPHERY OF THE
ALAZANI ARTESIAN BASIN

Summary

Boring carried out in Gurjaani district has revealed three water-bearing horizons in the Alazani artesian basin. Of these two—Telavi and Gurjaani water-bearing horizons—were detected for the first time by I. M. Buachidze, and the third—referred to as the Akhtala water-bearing horizon—by the author.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. М. Буачидзе. Сообщения АН СССР, т. 8, № 5, 1947.
2. И. М. Буачидзе. Труды ГПИ, № 3(38), 1955.

РАЗРАБОТКА И ОБОГАЩЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИИ

И. Д. ДЖАНДЖГАВА, Э. К. ГОГИЯ

СМЕЩЕНИЯ КОНТУРА И МАССИВА ПОРОД ВОКРУГ
 КАПИТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК НА ТҚИБУЛИ-ШАОРСКОМ
 КАМЕННОУГОЛЬНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

(Представлено академиком А. А. Дзидзигури 7.9.1972)

Одним из основных проявлений горного давления является смещение контура и массива пород вокруг капитальных выработок. При

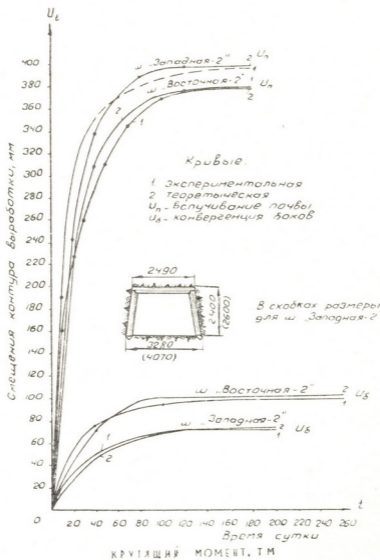


Рис. 1

этом на величину смещения почти не влияют вид крепи, ее несущая способность [1, 2]. В лаборатории шахтного строительства ИГМ АН ГССР проводились шахтные инструментальные наблюдения за смещениями контура выработки в двух взаимоперпендикулярных направле-

ниях («почва—кровля» и «бок — бок») на строящихся глубоких шахтах «Западная-2» и «Восточная-2» в Ткибули. На рис. 1 приводятся динамика этих смещений (конвергенция боков и вспучивание почвы), а также форма и размеры выработок. Экспериментальные кривые имеют вид графика функции, которая может быть записана в общем виде

$$U_t = At^n \quad \text{или} \quad U_t = A(1 - e^{-at}),$$

Нами принята экспоненциальная зависимость, так как теоретическими и инструментальными исследованиями доказано, что зависимость между деформациями пород и временем имеет именно такой вид [3]. Следовательно, аналитическое выражение зависимости U_t от t запишется в следующем виде:

1. Для шахты «Восточная-2»:

а) конвергенция боков

$$U_{\phi} = 100 (1 - e^{-0,0229t});$$

б) вспучивание почвы

$$U_{\Pi} = 380 (1 - e^{-0,0415t}).$$

2. Для шахты «Западная-2»:

а) конвергенция боков

$$U_{\phi} = 75 (1 - e^{-0,0262t});$$

б) вспучивание почвы

$$U_{\Pi} = 400 (1 - e^{-0,0455t}).$$

В этих формулах смещения U даны в мм, а время t —в сутках.

Смещение (опускание) кровли можно принять равным вспучиванию почвы, умноженному на соотношение ширины выработки по верху и по низу. Согласно Ю. З. Заславскому [1], существует корреляционная связь между смещением контура и величиной зоны неупругих смещений вокруг выработки. На основании обработки данных по двум контрольным станциям с глубинными реперами нами получена такая корреляционная зависимость в безразмерных координатах для условий глубоких шахт Ткибули-Шаорского месторождения (рис. 2). Аналитически эта зависимость выражается в виде

$$\frac{b}{r} = 15 \left(\frac{U}{r} \right)^{0,47},$$

где b —глубина зоны неупругих смещений; r —радиус (полупрслет) выработки; U —смещение контура.

Для сравнения на рис. 2 приводится такая же зависимость, полученная Ю. З. Заславским для Донбасса.

С помощью последнего выражения можно определить зоны неупругих смещений вокруг выработки по смещениям контура. После приведения к 1 пог. м. высоты и ширины выработки эти зоны для рассматриваемых условий будут иметь вид, изображенный на рис. 3. По картине рис. 3 можно приблизительно определить величину коэффициента бокового распора λ , полагая, что этот коэффициент равен отношению глубины неупругой зоны в горизонтальном направлении к глубине в вертикальном направлении (в гидростатическом поле напряжений эти глубины будут равными и $\lambda = 1$). Для шахты „Восточная-2“ $\lambda = 0,37$, а для шахты „Западная-2“ $\lambda = 0,31$, т. е. в среднем для обоих случаев $\lambda = 0,35$ (глубина расположения выработок от поверхности 750 и 500 м; породы—

листоватые сланцы с $f=2-4$; сечение выработки в проходке $2,9 \times 2,4$ и $3,7 \times 2,6$).

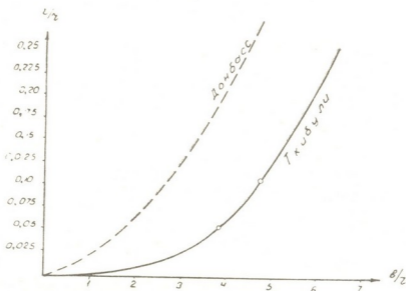


Рис. 2

В работе Л. А. Джапаридзе [4] выведена формула для определения λ по смещениям контура. Если определим λ для наших условий по

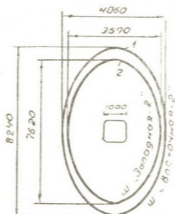


Рис. 3

этой формуле, то получим (используя приведенные величины U) $\lambda=0,32$ („Восточная-2“) и $\lambda=0,29$ („Западная-2“). Незначительное несовпадение, очевидно, вызвано тем, что формула Л. А. Джапаридзе выведена для квадратной выработки, а в нашем случае имеем прямоугольные выработки с соотношениями 1,2:1 и 1,4:1.

Зная величину λ , можно установить значение коэффициента Пуассона μ в массиве. В нашем случае получим

$$\mu = \frac{\lambda}{1+\lambda} = \frac{0,35}{1+0,35} = 0,26.$$

Согласно А. Т. Топалкарову, испытаниями тех же пород, в которых проводились рассмотренные нами выработки, выполненными во ВНИМИ

Б. М. Матвеевым в лабораторных условиях на образцах, получено значение $\mu = 0,39$.

Академия наук Грузинской ССР

Институт горной механики

им. Г. А. Цулукидзе

(Поступило 8.9.1972)

საბადოთა დამუშავება და გაწმენდა

ი. ჯანჯღავა, ე. გოგია

კაპიტალური გვირაბების გარშემო კონტურისა და ქანთა მასივის
 გადაადგილება ტყიბული-შაორის მახლობლის საბადოზე

რეზიუმე

მოყვანილია ტყიბულ-შაორის საბადოს ღრმა შესტებზე ჩატარებული გვირაბის ირგვლივ კონტურისა და მასივის გადაადგილების გაზომვის შედეგები. გამოყვანილია ანალიზური დამოკიდებულება გვირაბის კონტურის გადაადგილებასა და დროს შორის. განსაზღვრულია გვირაბის ირგვლივ ქანთა არადრეკადი გადაადგილებების ზონები და ამ ზონების ანალიზის საფუძველზე — გვერდითი განბრჯენის კოეფიციენტი λ და პუასონის კოეფიციენტი μ .

EXPLOITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

I. D. JANJGAVA, E. K. GOGIA

DISPLACEMENTS OF THE CONTOUR AND THE ROCK
 MASS ROUND THE MAIN WORKINGS IN THE TKIBULI-
 SHAORI COAL FIELD

Summary

The measurement results of the displacements of the contour and the rock mass round the workings in the deep mines of the Tkibuli-Shacri Field are adduced. The analytical dependence between the displacements of the working contour and time has been derived. The zones of non-elastic displacements of the rocks round the working have been determined as well as the side thrust coefficient λ and Poisson's ratio μ —the latter two on the basis of an analysis of the zones in question.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. З. Заславский, Исследование проявлений горного давления в капитальных выработках глубинных шахт Донецкого бассейна. М., 1966.
2. Ю. А. Векслер, Уголь, № 7, 1964.
3. Х. Фильцек. Zeszczty Problemowe Górnictwa Komitetu Górnictwa PAN, t. 1, zesz. 1. Kraków, 1963.
4. Л. А. Джапаридзе. Сообщения АН ГССР, 66, № 1, 1972.

Т. А. ПЕРАДЗЕ, Ф. Н. ТАВАДЗЕ (академик АН ГССР), В. Е. БЛАЩУК,
 Л. М. ОНОПРИЕНКО, Г. Е. БОЕВА

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ТИТАНОВОГО СПЛАВА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КИСЛОРОДА В СОЛЯНОЙ И СЕРНОЙ КИСЛОТАХ

Проведенные ранее исследования показали, что титановый сплав системы Ti—Al—Zr с повышенным содержанием кислорода имеет удовлетворительные механические и технологические свойства [1]. На базе этой системы был разработан титановый сплав АК-3 с повышенным содержанием кислорода следующего химического состава: Ti—2Al—5Zr—0,35%О. Сплав должен иметь низкую стоимость, так как он является вторичным титановым сплавом, основанным на использовании окисленных отходов серийных титановых сплавов.

Целью настоящей работы является исследование коррозионной стойкости сплава АК-3 в соляной и серной кислотах. Слиток весом 340 кг выплавляли в дуговой вакуумной печи с расходуемым электродом в атмосфере аргона. В качестве исходных материалов использовали титановую губку марки ТГ-110, алюминий марки АВ-00, йодидный цирконий и лигатуру титан-кислород с содержанием 23,63 вес.% кислорода. Слиток был прокатан на полосы толщиной 6 мм и отожжен при 800°C — 30 мин с охлаждением на воздухе. Образцы сплава сваривали автоматической аргоно-дуговой сваркой неплавящимся вольфрамовым электродом с последующим отжигом при 800°C — 30 мин. В таблице приведены химический и газовый состав, а также механические свойства исследованных образцов (среднее из трех измерений).

Испы- туемый материал	Хим. состав, вес. %			Газ. состав вес. %			Механические свойства при 20°C				кгм/см ²	
	Ti	Al	Zr	O	H	σ_b кг/мм ²	$\sigma_{0.2}$ кг/мм ²	δ %	ψ %	Угол за- гиба, град	шов	зона
Основной Шва	Основа —	1,6 —	5,4 —	0,31 0,36	0,003 0,005	94,9 91,6	92,7 87,2	16,0 11,1	34,3 25,6	120 52	4,7 3,3	— 4,3

Исследование коррозионной стойкости основного металла и сварных соединений сплава АК-3 проводили в разных концентрациях соляной и серной кислот при температуре 50°C на образцах размером 50×25×5 мм. Длительность испытаний 100 часов. Результаты испытаний приведены на рис. 1. Образцы сплава и его сварных соединений исследовали в тех же средах и при тех же условиях электрохимическим методом путем снятия анодных кривых. Анодные характеристики определяли потенциодинамическим методом на потенциометре

П5611ПЛА при скорости изменения потенциалов 4 в/час. В опытах использовали стеклянную ячейку с платиновым вспомогательным элект-

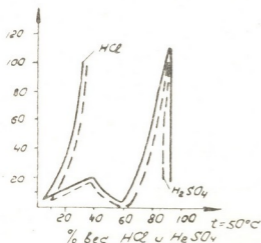
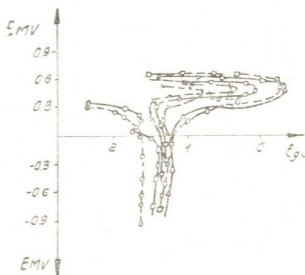


Рис. 1. Зависимость скорости коррозии сплава АК-3 и сварного соединения от концентрации серной и соляной кислот: — основной металл, — сварное соединение

тродом, электролитические ключи и каломельный электрод сравнения. На рис. 2 представлены анодные кривые сплава АК-3 в соляной и серной кислотах, а на рис. 3 — анодные кривые сплава АК-3 и вязкого для сравнения сплава Ti + 3% Al в 5% соляной и серной кислотах при 50°C.

Рис. 2. Анодные потенциокINETические кривые сплава АК-3 в серной и соляной кислотах при 50°C: —○— 5% HCl, —X— 10% HCl, —□— 20% HCl, —○— 5% H₂SO₄, —X— 10% H₂SO₄, —□— 20% H₂SO₄, —△— 30% H₂SO₄



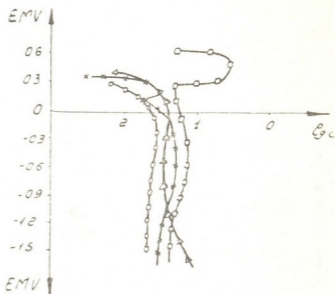
Известно, что титан устойчив в 5—10% соляной кислоте только при комнатной температуре. С повышением температуры и концентрации скорость коррозии быстро возрастает [2—4]. Как видно из рис. 1, сплав АК-3 и его сварные соединения устойчивы в соляной кислоте до 5% концентрации. Повышение концентрации соляной кислоты приводит к резкому возрастанию скорости коррозии. В серной кислоте максимумы скоростей коррозии наблюдаются при концентрации 40 и 80 вес.%, а минимум — при 60%. Электрохимические характеристики, приведенные на рис. 2, подтверждают, что с увеличением концентрации серной и соляной кислот имеет место сдвиг критической плотности тока активации и плотности тока растворения в пассивном состоянии. потенциала полной пассивации к более положительным значениям, стационарного потенциала к более отрицательным. До концентрации 10% сплав находится в более устойчивом состоянии в HCl, по сравнению с H₂SO₄ (плотность тока по всей области потенциалов в 5% HCl

$2,6 \cdot 10^{-1}$ ма/см²). С увеличением концентрации анодная активность сплава увеличивается.

Во всех случаях сварные соединения имеют скорости коррозии, близкие к основному металлу.

Как видно из рис. 3, сплав Ti + 3% Al в электрохимическом отношении менее устойчив, чем АК-3. В 5% HCl наблюдается увеличение плотности тока по всей области потенциалов, протяженность области оптимальной запассивированности существенно сокращается. АК-3 находится в устойчивом пассивном состоянии в интервале от $-0,1$ до $+2,6$ мв, в то время как на Ti+3%Al при потенциалах положительнее $1,0$ в уже наблюдается нарушение пассивного состояния. Для серной кислоты характерны также сокращение области пассивации, увеличение плотности тока в пассивном состоянии, резкий сдвиг критической плотности тока активации (появление значительной активности области).

Рис. 3. Анодные потенциокинетические кривые сплавов АК-3 и Ti + 3% Al в 5% соляной и серной кислотах при 50°С сплав АК-3: —○— 5% HCl, —X— 5% H₂SO₄, сплав Ti + 3% Al —Δ— 5% HCl, —□— 5% H₂SO₄



Образцы сплава АК-3 и его сварные соединения испытывали на стойкость к коррозионному растрескиванию под напряжением в насыщенных растворах NH₄Cl и CaCl₂ при температуре кипения.

Образцы размером 115/15×5 мм вырезали из основного металла и сварных пластин так, чтобы шов был расположен в центре поперек пластины. Испытания проводили в специальных обоймах из титана, в центре которых расположен винт, позволяющий изменять стрелу прогиба образца. Напряжения в образцах достигали 90% предела текучести. Стрелу прогиба рассчитывали по формуле $G = \frac{6 E h f}{l^3}$ кг/мм², где E — модуль упругости, h — толщина образца, b — стрела прогиба, l — расстояние между опорами [5]. Длительность испытаний составляла 1200 час. Скорости коррозии основного металла и сварных соединений при этом режиме испытания оказались близкими и составляли 0,0005 и 0,0006 мм/год в растворах NH₄Cl и CaCl₂ соответственно. Как при визуальном осмотре, так и при металлографических исследова-

ниях при увеличении ($\times 300$) появления трещин и межкристаллитной коррозии не наблюдалось ни в основном металле, ни в шве и околошов-ной зоне.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт металлургии

(Поступило 3.11.1972)

მეტალურგია

თ. შირაძე, ფ. თავაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ვ. ბლავჩუკი,
 ლ. ონოპრიენკო, გ. ბოევა

მაღალჟანგბადიანი ტიტანის შენადნობის კოროზიული
 მდგრადობა მარილმჟავასა და გოგირდმჟავაში

რეზიუმე

შესწავლილია მაღალჟანგბადიანი ტიტანის შენადნობის АК-3 და მისი შენადნობის კოროზიული მდგრადობა მარილმჟავასა და გოგირდმჟავაში. დადგენილია, რომ შენადნობი და მისი შენადნობი კოროზიულად მდგრადია 50°C -ზე 10% მარილმჟავასა და გოგირდმჟავას ხსნარებში.

METALLURGY

T. A. PERADZE, F. N. TAVADZE, V. E. BLASHCHUK, L. M. ONOPRIENKO,
 G. E. BOEVA

CORROSION RESISTANCE OF A TITANIUM ALLOY OF HIGH OXYGEN CONTENT IN HYDROCHLORIC AND SULPHURIC ACIDS

Summary

The corrosion resistance of the AK-3 titanium alloy and its welded joints in hydrochloric and sulphuric acids has been studied. The alloy and its welded joints have been found to be corrosion resistant at 50°C in 10% hydrochloric and sulphuric acids.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. И. Корнилов, Н. Ф. Аношкин и др. Авторское свидетельство № 298677. Оpubл. в БИ, № 11, 1971.
2. Б. А. Галицкий и др. Титан и его сплавы в химическом машиностроении, М., 1968.
3. А. П. Брынза и др. Защита металлов, т. 5, № 1, 1969.
4. Р. В. Цветкова и др. ЖФХ, 37, № 5, 1963.
5. В. В. Романов. Методы исследования коррозии металлов, М., 1955.



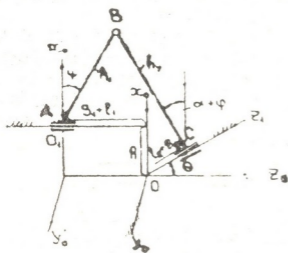
ი. პაპალაშვილი

სივრცითი სამრგოლა მქანისებების სინთეზის საკითხისათვის

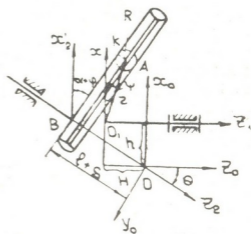
(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა დ. თავხელიძემ 6.9.1972)

წინამდებარე შრომაში მოცემულია ორი მოდიფიკაციის სივრცითი სამრგოლა მქანისებების სინთეზის საკითხის განხილვა და გადაწყვეტა ალგებრული მეთოდით. ამ ამოცანების გადაწყვეტისას მოცემულად ითვლება წამყვანი და ამყოლი რგოლების მოძრაობის კანონი, წარმოებს ყველა დანარჩენი პარამეტრის გამოთვლა ალგებრული დამოკიდებულებებით.

ავიღოთ სივრცითი სამრგოლა მქანისები ABC (ნახ. 1), რომლის AB და BC რგოლების მოძრაობის კანონია $\psi = \psi(t)$; $S_1 = S_1(t)$; $\varphi = \varphi(t)$; $S_2 = S_2(t)$. საპოვნი პარამეტრებია $h_1, h_2, \theta; h; l_1; l_2; \alpha$. l_1 და l_2 არის A და C წერტილ-



ნახ. 1



ნახ. 2

ბის დაშორებები კოორდინატთა სათავიდან, ხოლო α —ამყოლი რგოლის შემობრუნების კუთხე საწყის მდგომარეობაში. მიღებული აღნიშვნებით ვწერთ დამოკიდებულებას

$$h_2^2 = (X_B - X_C)^2 + (Y_B - Y_C)^2 + (Z_B - Z_C)^2, \quad (1)$$

სადაც $X_B = h_1 \cos \psi + h; Y_B = -h_1 \sin \psi; Z_B = -(l_1 + s_1);$ (2)

$$X_C = 0; Y_C = -(l_2 + S_2) \sin \theta; Z_C = (l_2 + S_2) \cos \theta;$$

$$h = h_2 \cos(\alpha + \varphi) - h_1 \cos \psi;$$

თუ (1) განტოლებაში შევიტანთ (2) მნიშვნელობებს, გვექნება

$$P_1 f_1(t) + P_2 f_2(t) + P_3 f_3(t) + \dots + P_{10} f_{10}(t) - F(t) = 0. \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \sin^2\psi &= f_1(t); \quad \cos^2\varphi = f_2(t); \quad \sin^2\varphi = f_3(t); \quad -s_2\sin\psi = f_4(t); \\ -\sin\psi &= f_5(t); \quad s_1 = f_6(t); \quad s_1s_2 = f_7(t); \quad s_2 = f_8(t); \\ \sin 2\varphi &= f_9(t); \quad 1 = f_{10}(t); \quad s_1 + s_2 = F(t); \\ h_1^2 &= P_1; \quad h_2^2\cos^2\alpha = P_2; \quad h_2^2\sin^2\alpha = P_3; \quad 2h_1\sin\theta = P_4; \end{aligned}$$

$$2l_2h_1\sin\theta = P_5; \quad 2(l_2\cos\theta + l_1) = P_6; \quad P_7 = 2\sqrt{1 - \frac{P_4^2}{4P_1}};$$

$$P_8 = P_6\sqrt{1 - \frac{P_4^2}{4P_1}} + \frac{P_4P_5}{2P_1}; \quad P_9 = \sqrt{P_2P_3};$$

$$\begin{aligned} P_{10} &= \frac{P_5^2}{P_4^2} + \left(\frac{P_6}{2} - \frac{P_5}{P_4}\sqrt{1 - \frac{P_4^2}{4P_1}}\right)^2 - (P_2 + P_3) \\ &+ \frac{P_5P_6}{2P_4}\sqrt{1 - \frac{P_4^2}{4P_1}} - \frac{P_5^2}{P_4^2}\left(1 - \frac{P_4^2}{4P_1}\right). \end{aligned}$$

როგორც ვხედავთ, პირველი $P_1; P_2; \dots P_6$ ექვსი კოეფიციენტი დამოუკიდებელია, დანარჩენი გამოსახულია მათი კომბინაციით.

ჩვენს მიზანს შეადგენს უცნობი პარამეტრების ისეთი მნიშვნელობების პოვნა, რომლებიც დააკმაყოფილებენ (3) ტოლობას.

მექანიზმის 6 მდებარეობისათვის ცნობილია ψ ; φ ; s_1 ; s_2 -ის შესაბამისი მნიშვნელობები. თუ მათ შევიტანთ (3) ტოლობაში და გავითვალისწინებთ $P_7; P_8; P_9; P_{10}$ -ის აღნიშვნებს, მივიღებთ 6 არაწრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემას, რომლის ამოხსნა შეიძლება განხორციელდეს ელექტრულ სათვლელ მანქანაზე. $P_1; P_2; \dots P_6$ კოეფიციენტების გამოთვლის შემდეგ ადვილად განისაზღვრება უცნობი პარამეტრები

$$h_1 = \pm\sqrt{P_1}; \quad h_2 = \pm\sqrt{P_2 + P_3} \cos\alpha = \sqrt{\frac{P_2}{P_2 + P_3}};$$

$$\sin\theta = \pm\frac{P_4}{2\sqrt{P_1}}; \quad l_2 = \frac{P_5}{P_4}; \quad l_1 = \frac{P_6}{2} - \frac{P_5}{P_4}\sqrt{1 - \frac{P_4^2}{4P_1}};$$

ანალოგიურად განვიხილოთ ნახ. 2-ზე წარმოდგენილი მექანიზმი. ამ შემთხვევაში მოცემულია რგოლების მოძრაობის კანონი $\psi = \psi(t)$ და $\varphi = \varphi(t)$; $s = s(t)$. მექანიზმის უცნობი პარამეტრებია r ; α ; θ ; l ; h ; H ; R .

R ბურთულას რადიუსი შეიძლება გამოვსახოთ ფორმულით

$$\begin{aligned} R^2 &= [(X_B - X_A)m - (Y_B - Y_A)l]^2 + [Y_B - Y_A)n - (Z_B - Z_A)m]^2 + \\ &+ [Z_B - Z_A]l - (X_B - X_A)n]^2 \end{aligned}$$

სადაც (l ; m ; n) არის BK სწორის მვეზავის კოორდინატები, ხოლო (X_B ; Y_B ; Z_B) და (X_A ; Y_A ; Z_A) შესაბამისად A და B წერტილის კოორდინატებია. აქაც საქმე გვაქვს $P_1; P_2; \dots P_{24}$ მიმაჩთ არაწრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემასთან, რომლის ამოხსნა საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ მექანიზმის საძიებელი პარამეტრები

$$P_1 f_1(t) + P_2 f_2(t) + P_3 f_3(t) + \dots + P_{24} f_{21}(t) - F(t) = 0.$$

$$f_1(t) = \sin^2 \psi \sin^2 \varphi + \cos^2 \psi \cos^2 \varphi; \quad f_2(t) = \sin^2 \psi \cos^2 \varphi + \cos^2 \psi \sin^2 \varphi$$

$$f_3(t) = S \sin \psi; \quad f_4(t) = \sin \psi; \quad \cos \psi \cos^2 \varphi = f_5(t); \quad f_6(t) = \cos^2 \varphi;$$

$$f_7(t) = 1; \quad f_8(t) = \sin^2 \varphi; \quad f_9(t) = \sin 2\varphi; \quad f_{10}(t) = \sin \psi \sin 2\varphi$$

$$f_{11}(t) = \sin \psi \cos^2 \varphi; \quad f_{12}(t) = \sin \psi \sin^2 \varphi; \quad f_{13}(t) = \cos \psi \sin^2 \varphi;$$

$$f_{14}(t) = \sin^2 \psi \cos^2 \varphi; \quad f_{15}(t) = \sin^2 \psi \sin^2 \varphi; \quad f_{16}(t) = \sin^2 \psi \sin 2\varphi;$$

$$f_{17}(t) = -\sin 2\psi \sin 2\varphi; \quad f_{18}(t) = -\sin 2\psi \cos 2\varphi; \quad f_{19}(t) = \cos 2\varphi;$$

$$f_{20}(t) = \cos \psi \cos 2\varphi; \quad f_{21}(t) = \sin 2\varphi \cos 2\psi; \quad f_{22}(t) = \sin \psi \cos 2\varphi;$$

$$f_{23}(t) = s; \quad f_{24}(t) = \cos \psi \sin 2\varphi; \quad F(t) = s^2;$$

$$P_1 = r^2 \sin^2 \alpha; \quad P_2 = r^2 \cos^2 \alpha; \quad P_3 = 2r \sin \theta; \quad P_4 = -2lr \sin \theta;$$

$$P_5 = 2hr \sin^2 \alpha; \quad P_6 = h^2 \sin^2 \alpha + H^2 \cos^2 \alpha;$$

$$P_7 = l^2 - R^2 - 2lH \cos \theta; \quad P_8 = \frac{P_5^2 P_2}{4P_1^2} + \frac{4P_6 P_1 - P_5^2}{4P_2};$$

$$P_9 = \frac{1}{2} \left[\frac{P_5^2 \sqrt{P_1 P_2}}{2P_1^2} - \frac{(4P_6 P_1 - P_5^2) \sqrt{P_1 P_2}}{2P_1 P_2} + \right.$$

$$\left. + \sqrt{\frac{4P_6 P_1 - P_5^2}{4P_2 (P_1 + P_2)} \frac{P_5 (P_2 - P_1)}{2P_1}} \right],$$

$$P_{10} = \frac{P_3}{4(P_1 + P_3)} \sqrt{4P_6 P_1 - P_5^2 + 4P_1 + 4P_2 - P_3^2} -$$

$$- \frac{P_5 (P_2 - P_1)}{2P_1} \sqrt{1 - \frac{P_3^2}{4(P_1 + P_2)}};$$

$$P_{11} = \frac{P_1 P_3}{4(P_1 + P_2)} \sqrt{\frac{(4P_6 P_1 - P_5^2)(4P_1 + 4P_2 - P_3^2)}{P_1 P_2}};$$

$$P_{12} = \frac{P_2 P_3}{4(P_1 + P_2)} \sqrt{\frac{(4P_6 P_1 - P_5^2)(4P_1 + 4P_2 - P_3^2)}{P_1 P_2}}; \quad P_{13} = \frac{P_5 P_2}{P_1};$$

$$P_{14} = \frac{P_1 P_3^2}{4(P_1 + P_2)} \quad P_{15} = \frac{P_2 P_3^2}{4(P_1 + P_2)} \quad P_{16} = \frac{P_3^2 \sqrt{P_1 P_2}}{4(P_1 + P_2)};$$

$$P_{17} = \frac{P_2 - P_1}{2} \sqrt{1 - \frac{P_3^2}{4(P_1 + P_2)}}; \quad P_{18} = \sqrt{\frac{(4P_1 + 4P_2 - P_3^2) P_1 P_2}{4(P_1 + P_2)}};$$

$$P_{19} = \frac{P_3 P_5}{4P_1} \sqrt{\frac{4P_6 P_1 - P_5^2}{P_1 + P_2}} \quad P_{20} = \frac{P_3 \sqrt{(4P_6 P_1 - P_5^2)(P_1 + P_2)}}{2(P_1 + P_2)};$$

$$P_{21} = \sqrt{P_1 P_2}; \quad P_{22} = \frac{P_5}{2} \sqrt{\frac{(4P_1 + 4P_2 - P_5^2) P_1 P_2}{P_1 + P_2}};$$

$$P_{23} = \frac{P_4^2}{P_3^2} \pm \frac{P_4}{2P_3} \sqrt{\frac{(4P_6 P_1 - P_5^2)(4P_1 + 4P_2 - P_5^2)}{P_1 P_2}};$$

$$P_{24} = \frac{P_5 \sqrt{P_1 P_2}}{P_1} \pm \frac{(P_2 - P_1) P_3}{4(P_1 + P_2)} \sqrt{\frac{(4P_6 P_1 - P_5^2)(P_1 + P_2)}{P_1 P_2}}$$

$P_1; \dots; P_{24}$ კოეფიციენტების ამოხსნის შემდეგ ვიპოვით $P_1; \dots; P_7$ განსაზღვრიდან ჩვენთვის უცნობ 7 პარამეტრს. ჩატარებული ანგარიშების საშუალებით გამოითვლება განხილული მექანიზმების დასაგეგმარებლად საჭირო ყველა პარამეტრი. ჩვენ მიერ მიღებული სიდიდეები და მექანიზმის სხვა მეთოდით ჩატარებული კინემატიკური კვლევით მიღებული შედეგები დიდად არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, რაც ადასტურებს გამოყენებული მეთოდის სისწორეს.

გ. ლენინის სახელობის

საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი

(შემოვიდა 7.9.1972)

МАШИНОВЕДЕНИЕ

И. Ш. ПАПАЛАШВИЛИ

К ВОПРОСУ СИНТЕЗА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ТРЕХЗВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ

Резюме

Рассмотрен алгебраический синтез пространственных трехзвенных механизмов, приближенно воспроизводящих требуемое движение звеньев. Найдены параметры для проектирования механизмов с использованием методов теории приближения функции.

MACHINE BUILDING SCIENCE

I. Sh. PAPALASHVILI

PROBLEMS OF SYNTHESIS OF SPATIAL THREE-LINK MECHANISMS

Summary

The algebraic synthesis of spatial three-link mechanisms approximately reproducing the required motion of the links is examined. The parameters for designing mechanisms with the use of the methods of the function approximation theory are found.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. С. Тавхелидзе. Кинематика и синтез трех- и четырехзвенных пространственных механизмов. Тбилиси, 1970.
2. И. И. Артоболевский, Н. И. Левитский, С. А. Черкудинов. Синтез плоских механизмов. М., 1971.
3. В. И. Доронин. Изв. вузов, Машиностроение, № 9, 1970.



В. М. БУАЧИДЗЕ, В. Н. БОКЕРИЯ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ПРИ ПОДПОЧВЕННОМ ОРОШЕНИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. И. Гомелаури 28.9.1972)

Подпочвенное орошение через мелкую сеть трубопроводов (увлажнителей) применялось еще 100—120 лет тому назад. Однако трудоемкость технологии изготовления, укладка и эксплуатация гончарных труб на долго затормозили его развитие. Появление дешевых, стойких пластических материалов дало возможность восстановить способ полива подведением воды прямо к корням растений.

Опытно-производственные исследования полиэтиленовых трубопроводов показали их явное преимущество для подпочвенного орошения как в техническом, так и в экономическом отношении. Особенности работы подпочвенных полиэтиленовых трубопроводов при распределении поливной воды требуют в первую очередь рассмотрения следующих вопросов гидравлики применительно к полистиленовым трубопроводам малого диаметра: 1) движение жидкости с изменением расхода вдоль пути; 2) потери напора в трубопроводе; 3) истечение из малых отверстий.

Вопрос о движении жидкости с изменением расхода вдоль пути является частным случаем теории движения переменной массы. Эту теорию создал русский ученый И. В. Мещерский.

При изучении гидравлики трубопроводов нами использовались уравнения Г. А. Петрова для пьезометрической линии и потери напора по длине при движении жидкости с переменным расходом, когда транзитный расход отсутствует, т. е. $Q_T = 0$:

$$\frac{p_0 - p_x}{\gamma} = \frac{Q_n^2}{k^2} \left(x - \frac{x^2}{l} + \frac{x^3}{3l^2} \right) - \frac{\alpha_0 Q_n^2}{g\omega^2} \left(2 - \frac{x}{l} \right) \frac{x}{l}, \quad (1)$$

$$h_w = \frac{Q_n^2}{k^2} \left(x - \frac{x^2}{l} + \frac{x^3}{3l^2} \right) - \frac{\alpha_0 Q_n^2}{2g\omega^2} \left(2 - \frac{x}{l} \right) \frac{x}{l}, \quad (2)$$

где $\frac{p_0 - p_x}{\gamma}$ — разность пьезометрического давления в начальном и любом произвольно выбранном сечении, отстоящем на расстоянии x от начального; k — расходная характеристика; h_w — потери по длине; g — ускорение силы тяжести; Q — расход, раздаваемый по пути, равный $q \cdot l$; α_0 — коэффициент корниолеса; ω — площадь поперечного сечения трубопровода.

Определение потерь напора по длине является одним из основных вопросов гидравлики трубопроводов. Для определения коэффициента Шези (С) вычислялся коэффициент сопротивления по формуле В. А. Шевелева:

$$\lambda = \frac{0,01344}{d_p^{0,228} \cdot v^{0,226}}, \quad (3)$$

где d_p — внутренний диаметр трубопровода; v — скорость течения воды в трубопроводе.

Истечение воды из малых отверстий определялось по общеизвестной формуле

$$q = \mu \cdot \omega \sqrt{2gH}, \quad (4)$$

где μ — коэффициент расхода, который зависит от степени сжатия и напора H , величины и формы отверстия.

По зависимостям (1) и (2) нами теоретически были рассчитаны $\frac{p_0 - p_x}{\gamma}$ и h_{ω} , сопоставление которых с данными натурных исследований дает удовлетворительное совпадение.

На средних суглинистых почвах Самгори с коэффициентом фильтрации $k_{\phi} = 0,293$ см/мин опыты были поставлены для новых, полиэтиленовых труб диаметром 50, 32, 25, 16, 12 и 8 мм. Длина каждой трубы равнялась 20 м, за исключением трубопровода диаметром 8 мм, длина которого равнялась 10 м. Все отверстия находились вдоль одной образующей, на расстоянии 1000 мм друг от друга. Общее число отверстий на каждой трубе составляло 20. Трубы закладывались строго горизонтально на глубине 0,5 м, на расстоянии 2 м друг от друга; на концах перфорированных полиэтиленовых труб в смотровых колодцах были установлены вентили для удаления воздуха из системы. Для создания постоянного напора на опытно-производственном участке был смонтирован напорный металлический бак емкостью 300 л.

Давление вдоль перфорированных труб измерялось с помощью стеклянных пьезометрических трубок, которые закреплялись на заранее установленных вертикальных железобетонных столбиках. Расходы, подаваемые в увлажнители, измерялись при помощи водомеров.

Проведенные опыты показали изменения пьезометрических давлений вдоль пути для исследуемых полиэтиленовых труб с разными диаметрами и расходами. С использованием числовых опытных значений по формуле (5) определялся коэффициент расхода отверстий μ при разных диаметрах и расходах:

$$\mu = \frac{Q}{n\omega \sqrt{2g} (\sqrt{h'_i})_{cp}}, \quad (5)$$

где n — число отверстий на спытном увлажнителе; h'_i — величина пьезометрического давления в исследуемом отверстии.

Вычислялись также наибольшие отклонения удельных расходов от их среднего значения по формуле

$$\Delta q = \frac{\alpha - 1}{\alpha + 1} \cdot 100\% \quad (6)$$

где

$$\alpha = \sqrt{\frac{h_{\max}}{h_{\min}}}$$

В таблице дается оценка степени неравномерности раздачи расхода вдоль пути.

№ циклов опытов	№ опытов	Размеры труб		Раздаваемый расход, л/сек	Пьезометрическое давление, см		Отклонение $\frac{h_{\max}}{h_{\min}}$	Наибольшее отклонение удельных расходов $\alpha = \sqrt{\frac{h_{\max}}{h_{\min}}}$	Предельные отклонения удельных расходов от их среднего значения $\pm \Delta q \%$		
		Диаметр, мм	Длина, м		h_{\max}	h_{\min}					
1	1	50	20	0,63	150	138	1,086	1,042	2,05		
	2			0,44	100	94,4	1,059			1,029	1,42
	3			0,35	50	46,6	1,072			1,035	1,71
2	1	32	20	0,23	150	135,2	1,101	1,049	2,39		
	2			0,18	100	90,5	1,104			1,051	2,48
	3			0,138	50	44,2	1,131			1,063	3,05
3	1	25	20	0,125	150	133,1	1,125	1,01	2,95		
	2			0,11	100	87,0	1,149			1,072	3,47
	3			0,077	50	41,8	1,196			1,094	4,48
4	1	16	20	0,05	150	119,7	1,253	1,119	5,61		
	2			0,04	100	78,4	1,275			1,129	6,05
	3			0,03	50	35,3	1,377			1,173	7,96
5	1	12	20	0,022	150	105,6	1,420	1,192	8,75		
	2			0,018	100	69,3	1,443			1,201	9,13
	3			0,013	50	31,4	1,592			1,22	11,58
6	1	8	10	0,009	150	125,3	1,187	1,089	4,23		
	2			0,007	100	85,1	1,11			1,078	3,75
	3			0,005	50	40,0	1,250			1,118	5,57

Согласно данным таблицы, в пределах расходов требующихся для увлажнения почвы, степень неравномерности раздачи удельных расходов существенно зависит от диаметра и длины перфорированной трубы. Вместе с тем, эта неравномерность для одной и той же трубы мало зависит от величины раздаваемого расхода. Так, в проведенных опытах отклонение удельных расходов от среднего их значения для каждой трубы оказалось практически одинаковым (см. таблицу).

Отклонение удельных расходов от их средних значений, как указано выше, во многом зависит от диаметра и длины трубы. Причем при уменьшении диаметра оно равномерно повышается, что подтверждается опытными данными, помещенными в таблице.

Меньшее значение отклонений удельных расходов при $d=8$ мм, по сравнению с $d=12$ мм, объясняется лишь малым значением длины трубы диаметром 8 мм (10 м против 20 м). Следует предполагать, что при прочих равных условиях, оно было бы больше.

Грузинский институт гидротехники
и мелиорации

(Поступило 29.9.1972)

მ. ბუაჩიძე, ვ. ბოკერია

პოლიეთილენის მილსადენებში წყლის მოძრაობის ზოგიერთი
 საკითხი ნიადაგზე ნაზვრის დროს

რეზიუმე

განხილულია ჰიდრაულიკის საკითხები პოლიეთილენის მცირე დიამეტრის მილსადენებისათვის, კერძოდ: წყლის მოძრაობის ხასიათი სიგრძეზე ცვალებადი ხარჯით, წნევის კარგვები და გამოდინება ნახვრეტებიდან. დადგენილია სამგორის თიხნარი ნიადაგების ნიადაგქვეშიდან მორწყვის შესაძლებლობა მცირე დიამეტრის პოლიეთილენის მილსადენებით.

HYDRAULIC ENGINEERING

V. M. BUACHIDZE, V. N. BOKERIA

SOME PROBLEMS OF WATER MOTION IN POLYETHYLENE
 PIPES IN SUBSOIL IRRIGATION

Summary

Problems of hydraulics are discussed in relation to small-diameter polyethylene pipes, in particular, fluid motion with discharge variation along the course, loss of head in the pipeline and leakage from small holes. The feasibility of subsoil irrigation of Samgori loamy soils with small-diameter polyethylene pipes has been established.

Р. В. СУЛАБЕРИДZE

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ ВЕТРОВОЙ ВОЛНЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ГЛУБОКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. И. Гомелаури 3.10.1972).

Поверхностные водосбросные сооружения водохранилищных плотин испытывают воздействие ветровых волн как в виде дополнительного импульсивного увеличения сбросных расходов и напоров на гребнях водосливов в случае их работы, так и в виде переплесков значительных расходов в случае неработающих водосбросов.

Ограниченность акватория искусственных водохранилищ, в отличие от морей и океанов, практически исключает необходимость расчета волнения зыби; отпадает также необходимость исследования (расчета) неустановившегося режима движения, при наличии которого на поверхности водохранилища происходит процесс роста или затухания волнения. Таким образом, установившийся режим ветрового волнения на поверхности водохранилища является определяющим, так как при нем параметры волн достигают наибольших значений.

Определение максимальных параметров волн на глубокой воде при установившемся режиме волнения, когда исключается необходимость учета влияния дна водоема и когда поставляемая жидкостью энергия ветра должна быть равна энергии, рассеиваемой только процессами турбулентного перемешивания, является в целом довольно сложной задачей.

В настоящей работе рассматривается лишь частная задача теории ветровых волн, а именно определение максимальной высоты волны при полностью развитом установившемся ветровом волнении в условиях описанного выше режима.

Ограничение именно этим параметром обусловлено тем, что остальные основные параметры при тех же условиях были исследованы автором ранее [1].

На основании анализа существующих в литературе зависимостей и использования нового выражения коэффициента виртуальной (турбулентной) вязкости [1] автору удалось получить зависимости для определения скорости распространения волнения и длины волны [1], соответствующих волнам максимальной амплитуды, в следующем виде:

$$C_{a_{\max}} = 0,727 W, \quad (1)$$

$$\lambda_{a_{\max}} = 3,33 \frac{W^2}{g}. \quad (2)$$

Сопоставление этих зависимостей, полученных чисто теоретическим путем, с эмпирическими зависимостями, основанными на большом и обстоятельном натурном наблюдении, принадлежащем Корнишу [2]:

$$C_{a_{\max}} = 0,8 W \quad (3)$$

и Шотту и Л. Ф. Титову [3, 4]:

$$C_{a_{\max}} = 0,76 W, \quad (4)$$

дает практически очень близкое соответствие, так как расхождение результатов расчета теоретической формулой (1) с данными наблюдений не превышает (4—10%).

Как известно, предельная крутизна волны, определяемая из условия устойчивости ее гребня при предельно развитом установившемся волнении

$$\frac{h_{\max}}{\lambda_{a_{\max}}} = \frac{2 a_{\max}}{\lambda_{a_{\max}}} = 0,142, \quad (5)$$

отсюда с учетом (2)

$$a_{\max} = 0,071 \lambda_{a_{\max}} = 0,24 \frac{W^2}{g}. \quad (6)$$

Полученное теоретическое выражение максимальной высоты (амплитуды) волны (6) практически совпадает с эмпирическими формулами Росби, Монтгомери [6], Свердрупа, Мунка [7] и Г. С. Башкирова [9], в зависимостях которых численный коэффициент находится в пределах (2÷3).

Следует теперь отметить, что полученная зависимость (6) для определения максимальной высоты (амплитуды) волны справедлива лишь для акватория с очень большими длинами разгонов, соответствующих морям и океанам. Ограниченность длины разгона на водохранилищах, по-видимому, должна влиять на величину максимальной высоты волны. Следовательно, использование формулы (6) для рассматриваемого случая — полностью развитого установившегося ветрового волнения на поверхности глубокого водохранилища — возможно лишь при условии включения в формулу соответствующей поправки, учитывающей ограниченность длины разгона на искусственном водохранилище.

Учет этого обстоятельства, по-видимому, возможен путем использования известной зависимости [8], устанавливающей пропорциональность высоты волны корню квадратному от длины разгона. Согласно теоретическому решению [8] можно написать

$$h_{\max(x)} = \text{Const} \sqrt{D_{(x)}}, \quad (7)$$

где $h_{\max(x)}$ — максимальная высота волны, соответствующая длине разгона $D_{(x)}$.

Можно утверждать, что зависимость (7) должна иметь место и для максимальной высоты волны при предельной длине разгона, соответствующей определенной силе ветра. Кроме того, предполагаем, что $\frac{h_{\text{макс}}}{\lambda_{\text{макс}}} = 0,142$ постоянно для любого $D_{(x)}$.

Учитывая вышеизложенное, можем написать

$$h_{\text{макс}}(x) = h_{\text{макс}}(\text{пр}) \sqrt{\frac{D_{(x)}}{D_{(\text{пр})}}} \quad (8)$$

или

$$a_{\text{макс}}(x) = a_{\text{макс}}(\text{пр}) \sqrt{\frac{D_{(x)}}{D_{(\text{пр})}}} \quad (9)$$

Отсюда, учитывая (6), получаем

$$a_{\text{макс}}(x) = 0,24 \sqrt{\frac{D_{(x)}}{D_{(\text{пр})}}} \frac{W^2}{g}, \quad (10)$$

где $D_{(\text{пр})}$ определяется по известной формуле [5]

$$D_{(\text{пр})} = 3,08 W^2. \quad (11)$$

Таким образом, формула (10) дает возможность определить максимальную амплитуду (высоту) волны на поверхности глубокого водоема при развитом установившемся волнении. Отметим также, что сопоставление результатов, вычисленных по формуле (10) (см. таблицу) и

W=10 м/сек				W=20 м/сек				W=30 м/сек			
км	по ф-ле автора	по ф-ле Л. Ф. Титова	% расхожд-ния	км	по ф-ле автора	по ф-ле Л. Ф. Титова	% расхожд-ния	км	по ф-ле автора	по ф-ле Л. Ф. Титова	% расхожд-ния
10	0,9	0,88	-2,3	10	1,65	1,68	+1,7	10	2,25	2,28	+1,3
20	1,35	1,29	-4,6	40	3,75	3,68	-1,9	40	5,25	5,35	+5,35
40	1,80	1,78	-1,1	80	5,25	5,15	-2,0	80	8,95	8,70	-2,2
60	2,10	2,13	+1,4	100	5,85	5,80	-0,9	100	9,15	8,95	-2,2
80	2,40	2,50	+4,0	200	7,95	8,05	+1,2	200	12,45	11,95	-4,0
100	2,70	2,78	+2,9	300	9,45	9,8	+3,6	300	14,85	14,0	-1,7
120	3,0	3,09	+2,9	400	10,95	11,13	+3,1	500	18,0	18,80	+1,05
160	3,30	3,37	+2,08	500	12,00	12,25	+2,0	600	20,40	20,0	-1,0
180	3,0	3,72	+3,2	600	13,05	13,35	+2,2	800	23,10	23,80	+2,9
200	3,75	3,98	+5,77	700	13,80	14,0	+5,5	1000	25,50	26,0	+4,2
220	3,90	4,01	+2,8	800	14,85	15,80	+6,0	1200	27,75	29,00	+4,3
240	4,05	4,15	+2,4	900	15,60	16,25	+3,9	1400	29,70	31,10	+4,6
260	4,20	4,35	+3,5	1000	16,50	17,0	+5,8	1600	30,90	33,0	+9,4
280	4,35	4,50	+3,3	1100	17,25	18,15	+4,4	2000	33,70	37,7	+5,3
300	4,56	4,87	+9,2	1200	18,24	19,6	+7,0	2700	41,10	44,0	+6,7

Примечание. Средние величины высоты волн при $W=10, 20$ и 30 м/сек взяты из [5].

по формуле Л. Ф. Титова, полученной путем обобщения многочисленных наблюдений [5], дают хорошее соответствие — расхождение не

превышает $\pm 7\%$. Зависимости (1), (2), (10) могут быть широко использованы при проектировании глубоких водохранилищ для расчета волнового режима на их акваториях при данной силе ветра и длине разгона волн.

Грузинский сельскохозяйственный институт

(Поступило 12.10.1972)

ჰიდროტექნიკა

რ. სულაბერიძე

ქარისმიერი ტალღის მაქსიმალური სიმაღლის განსაზღვრა
 ღრმა წყალსატემების ზედაპირზე

რეზიუმე

მიღებულია ქარისმიერი ტალღის მაქსიმალური სიმაღლის თეორიული საანგარიშო ფორმულა ტალღის გაქანების შეუზღუდველი სიგრძისათვის ღრმა წყალსატემების ზედაპირზე. ეს საანგარიშო გამოსახულება გარდაქმნილია ტალღის გაქანების სიგრძის შეზღუდვის შემთხვევისათვის, რაც შეესაბამება ღრმა წყალსატემებზე ტალღების გავრცელების რეალურ პირობებს.

HYDRAULIC ENGINEERING

R. V. SULABERIDZE

DETERMINATION OF THE MAXIMAL HEIGHT OF A WIND WAVE ON THE SURFACE OF DEEP RESERVOIRS

Summary

A theoretical calculation formula of the maximal height of a wind wave has been derived from an unlimited acceleration length on surface of deep reservoirs. The formula is transformed for the case of limited length of wave acceleration corresponding to the real conditions of wave propagation in deep reservoirs.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. В. Сулаберидзе. Изв. ТНИСГЭИ, т. 15, 1964.
2. V. Cornish. Ocean Waves and Kindred Geophysical Phenomena. 1934.
3. G. Shott. Patermans Mitteil Ergänsugsheff, 109, 1933, 82.
4. Л. Ф. Титов. Труды НИИГУГСМ, сер. V, вып. 12. Л., 1946.
5. Л. Ф. Титов. Ветровые волны. Л., 1969.
6. C. Rossby, R. Montgomery. Oceanogr. and Meteorol., 3, № 3, 1935.
7. Г. С. Свердруп, В. Мунк. Сб. «Основы предсказания ветровых волн, зыби и прибоя». М., 1951.
8. В. М. Маккавеев. Труды координационного совещания, вып. 50, 1969.
9. Г. С. Башкиров. Динамика прибрежной зоны моря. М., 1961.



Д. И. АВАЛИАНИ, Т. Ш. ЗОИДЗЕ

РАССЕЯНИЕ СВЕТА НА ТУРБУЛЕНТНЫХ ПУЛЬСАЦИЯХ ЖИДКОСТИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. И. Гомелаури 13.9.1972)

В чистых, покоящихся жидкостях происходит рассеяние света на оптических неоднородностях, возникающих вследствие теплового движения молекул [1]. В турбулентном потоке пульсации полей различных физических параметров возрастают по сравнению с пульсациями неподвижной жидкости [2, 3]. Исходя из этого можно предполагать, что в турбулентной жидкости должно происходить дополнительное рассеяние света.

Ранее нами было показано, что луч света, проходя через турбулентную жидкость, дополнительно ослабляется [4]. Для изучения процесса рассеяния света турбулентным потоком была смонтирована экспериментальная установка.

Основным узлом экспериментальной установки служил циркуляционный контур. Рассеянный световой поток измерялся для случая течения дистиллированной воды в трубе с внутренним диаметром 28 мм и длиной 1 м. Луч гелий-неонового лазера проходил в приосевой области трубы. Измерение осуществлялось для света, рассеянного в боковом направлении, т. е. в направлении, перпендикулярном к оси лазерного луча. Для этой цели по длине экспериментальной трубы были проделаны два отверстия соответственно для расстояний от входа $l/d=7$ и $l/d=15$. В эти отверстия вставлялись фотосопротивления типа ФСК-1Г, которые имели герметичное исполнение. Для измерения силы тока, возникшего в фотосопротивлении под действием падающего на него светового потока, применялся микроамперметр типа М-82 класса 0,5. Питание ФСК осуществлялось от прибора УИП-1. Опорное напряжение бралось равным 100 в. Методика проведения опытов была следующей. Сначала при покоящейся жидкости на обоих фотосопротивлениях измерялась интенсивность света, рассеянного в боковом направлении. Затем, путем включения насоса, приводилась в движение жидкость. Сразу после включения насоса наблюдалось резкое увеличение светового потока, рассеянного в боковом направлении, что и фиксировалось микроамперметром. При достижении стационарного режима фиксировалась величина рассеянного светового потока. Разность величин рассеянных световых потоков в движущейся и покоящейся жидкости давала возможность оценить интенсивность светового потока, рассеянного в боковом направлении вследствие турбулентности среды.

Результаты измерений интенсивности света, рассеянного в боковом направлении, приведены на рис. 1. Опыты были проведены в диапазоне чисел Рейнольдса $(10 \div 20) \cdot 10^4$. Как видно из рисунка, с увеличением скорости потока, интенсивность света рассеянного в боковом направлении, возрастает. Этот вывод согласуется с полученными нами ранее

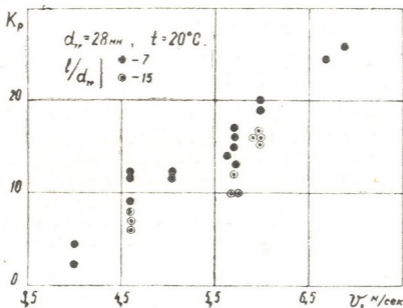


Рис. 1 Зависимость рассеянного светового потока от скорости течения v , рб, лентной жидкости

данными [4], связывающими турбулентный коэффициент ослабления со скоростью потока жидкости. Экспериментальные данные, представленные на рис. 1, показывают, что интенсивность света, рассеянного в боковом направлении, для различных значений l/d незначительно различается.

Грузинский политехнический институт
 им. В. И. Ленина

(Поступило 14.9.1972)

თბილისი

ჯ. ავალიანი, თ. ზოიძე

სინათლის გაბნევა სითხის ტურბულენტურ პულსაციებში

რეზიუმე

განხილულია ექსპერიმენტული გამოკვლევის შედეგები, რომლებიც გვიჩვენებს, რომ ტურბულენტურ სითხეში ლაზერის სხივის გავრცელებისას გაჩერებულთან შედარებით შეიმჩნევა გაბნეული სინათლის ინტენსივობის ზრდა.

დადგენილია, რომ გაბნეული სინათლის ინტენსივობის ზრდა გამოწვეულია ტურბულენტური პულსაციების ზრდით, რაც სითხის ნაკადის სიჩქარის ზრდასთან ერთად იზრდება.

J. I. AVALIANI, T. Sh. ZOIDZE

THE SCATTERING OF LIGHT AT TURBULENT
PULSATIONS OF LIQUIDS

Summary

The results of an experimental study of the scattering of light in turbulent liquid show that during the propagation of a laser beam in a turbulent liquid the intensity of scattering increases. The augmentation of the intensity of scattered light depends on the velocity of the flow of liquid.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Л. Фабелинский. УФН, т. 63, вып. 2, 1957.
2. Г. Уленбек. УФН, т. 103, вып. 2, 1971.
3. Дж. Бенедек. УФН, т. 106, вып. 3, 1972.
4. С. С. Кутателадзе, Дж. И. Авалиани. ДАН СССР, т. 198, вып. 5, 1971.

Д. И. ТОПУРИЯ

ЭЛЕМЕНТЫ АЛГОРИТМА РАСЧЕТА НА ЭВМ КРИВЫХ ДВИЖЕНИЯ Поезда С УЧЕТОМ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ТЯГОВОЙ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. Г. Абелишвили 5.10.1972)

Расчету кривых движения поезда с учетом изменения уровня напряжения в тяговой сети [1, 2] и расчету системы электроснабжения [3, 4] на ЭВМ уделяется большое внимание.

Система электрической тяги, как известно, характеризуется неавтономностью локомотива. Поэтому эффективность перевозочного процесса на электрифицированных линиях, по сравнению с другими видами тяги, зависит еще и от надежности работы системы электроснабжения. Под надежностью в данном случае понимается бесперебойное обеспечение поездов электроэнергией необходимого качества — заданного уровня напряжения на токоприемниках, работающих в фидерной зоне электровозов. В то же время методы, применяемые для расчета параметров системы электроснабжения, не учитывают взаимосвязи между системой и электровозами.

В настоящее время тяговые расчеты, которые являются исходной информацией для расчета системы энергоснабжения, выполняются при условном постоянном напряжении. В тяговых расчетах не учитывается уровень напряжения в тяговой сети. Работы [2, 5], в которых устранен этот недостаток, пока практически не используются. Причиной тому сложность и громоздкость одних методов [5] или упрощенное отражение условий перевозочного процесса на железных дорогах математическими моделями других методов [2].

В настоящей статье излагается способ расчета кривых движения поезда, который позволит, на наш взгляд, устранить отмеченные выше недостатки.

Величина напряжения на токоприемнике электровоза $U_{эл}(J_{эл}, X_{эл}, N_{эл}, \dots)$ является функцией большого числа переменных. Если эту функцию представить в виде

$$U_{эл} = U_{шт} - (\Delta U_{соб} + \Delta U),$$

где $U_{шт}$ — напряжение на шинах тяговой подстанции, $\Delta U_{соб}$ — собственное падение напряжения от тока расчетного электровоза, ΔU — падение напряжения от сопутствующих поездов, собственные падения напряжения могут быть определены довольно просто, в зависимости от режима работы и местоположения электровоза относительно питающих его подстанций. Потери напряжения от сопутствующих поездов вычисляются, в отличие от других методов, по эпюрам средних падений напряжения, аналитические выражения которых известны [6, 7]. Необходимо отметить, что эпюра не связана с конфигурацией конкретного графика дви-

9. „მომბე“, ტ. 69, №1, 1973

жения и потому позволяет учесть при построении кривых движения разнотипность поездов.

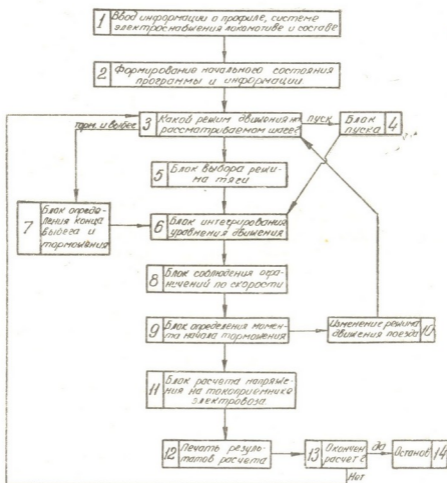


Рис. 1

На рис. 1 представлена обобщенная блок-схема программы расчета кривых движения поезда. Алгоритм расчета на ЭВМ кривых движения поезда составлен так, что поезду для прохождения перегона требуется минимальное количество времени. При этом необходимым условием является соблюдение всех ограничений. Математически сказанное можно записать следующим образом:

$$\int_A^B \frac{ds}{v} = t_{\min}$$

при ограничениях

$$v_i \leq v_{\text{доп}k}, \quad k = 1, 2, \dots, S,$$

$$J_i \leq J_{\text{доп}N}, \quad N = 1, 2, \dots, M,$$

где v — скорость на элементе ds , v_i — значение скорости на шаге интегрирования i , $v_{\text{доп}k}$ — допустимое значение на сумме элементов профиля k , J_i — ток тягового двигателя на шаге интегрирования i , $J_{\text{доп}N}$ — допустимое значение тока тягового двигателя при режиме N .

Использование в качестве основной характеристики тягового двигателя зависимости $C\Phi_d(J_d)$ позволяет учитывать влияние изменяющего-

ся напряжения на режим работы электровоза и выполнять расчеты для всех тяговых режимов.

Существуют различные способы аналитического задания зависимости $C\Phi_d(J_d)$. В данном алгоритме предусмотрена аппроксимация кусочно-линейной ломаной

$$C\Phi_d = a_i J_d + b_i$$

при $J_{i-1} \leq J_d \leq J_i$, $i = 1, 2, \dots, n$.

При $n=4$ аппроксимация достаточно приемлема.

В блок интегрирования уравнения движения поезда вводится значение тока, которое рассчитывается с учетом действительного уровня напряжения в контактной сети уравнением

$$J_d = \frac{U_{эл}/k_c - b_i v_{нш}}{r_d + a_i v_{нш}},$$

где k_c —код соединения тяговых двигателей, $v_{нш}$ —значение скорости в начале шага интегрирования, r_d —сопротивление тягового двигателя.

Для интегрирования уравнения движения поезда с учетом действительного уровня напряжения используется метод Эйлера с ограничением по допустимому приращению скорости. Интегрирование уравнения движения поезда осуществляется по независимой переменной времени.

Интегрирование уравнения движения поезда осуществляется блоком интегрирования (блок 6 рис. 1).

Расчет силы тяги при пуске производится иначе, по сравнению с другими способами. Как известно, тяговые характеристики в режиме пуска имеют ограничения либо по току, либо по сцеплению. Считаем удобным перейти на всем диапазоне пуска к расчету силы тяги по известной формуле

$$F_d = 0,367 C\Phi_d J_d \eta_d,$$

как это делается при движении на естественных характеристиках. Тогда на отрезке, где существует ограничение по сцеплению, величина пускового тока определяется по формуле

$$J_d = \frac{-b_i \pm \sqrt{b_i^2 + 1,572 \rho_{сч} \Phi_d / \eta_d}}{2 a_i}.$$

Выбор момента перехода на режим торможения производится следующим образом: на каждом шаге построения кривых движения происходит контроль расстояния между поездом и точкой, в которой поезд должен остановиться или иметь скорость ниже, чем на предыдущих элементах профиля. Если это расстояние меньше некоторой величины, расчет кривых продолжается без изменений. В противном случае производится расчет тормозного пути по известной [8] формуле в зависимости от достигнутой скорости. Если вычисленный тормозной путь оказался меньше фактического расстояния до точки снижения скорости, то движение продолжается на прежнем режиме. При равенстве происходит изменение режима на торможение. Все эти операции выполняются блоком определения момента начала торможения (блок 9 рис. 1).

В остальных блоках заложены те же принципы расчета кривых движения, что и в существующих алгоритмах.

Итак, предлагаемый алгоритм дает возможность расчета кривых движения поезда с учетом разнотипности поездов и действительного уровня напряжения при вынужденных или нормальных режимах питания тяговой сети.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 6.10.1972)

ელექტროტექნიკა

ჯ. თოფურია

მატარებლის მოძრაობის მრუდების ელემენტარულ გამოთვლად მანქანაზე ანგარიშის ალგორითმის ელემენტები მუდმივი დენის წივის ძხელში ძაბვის ცვლილებების გათვალისწინებით

რეზიუმე

განხილულია მატარებლის მოძრაობის მრუდების ანგარიშის ალგორითმის ზოგიერთი ძირითადი ელემენტი წვევის ქსელში ძაბვის ცვლილებების გათვალისწინებით. ელემენტარულ გამოთვლად მანქანაში სიდიდეების ცხრილებით შეყვანის ნაცვლად, წვევის მახასიათებლის შექმნით შეზღუდვისას, რეკომენდებულია საანგარიშო ფორმულა. ახლებურადაა გადაჭრილი მატარებლის დამუხრუჭების რეჟიმზე გადასვლის საკითხი.

ELECTROTECHNICS

J. I. TOPURIA

THE ELEMENTS OF THE ALGORITHM OF CALCULATION
OF THE TRAIN MOVEMENT CURVES IN EDPM WITH
ACCOUNT OF THE VARIABLE VOLTAGE OF D.C.
ELECTRIC-TRACTION NETWORK

Summary

The elements of the algorithm of calculation of the train movement curves in an electronic data processing machine (EDPM) taking into account the variable voltage of D.C. electric-traction network are considered. A calculation formula is recommended instead of feeding values into the EDPM by the tabular method with limitation of the traction characteristic by friction. The problem of the transition of the train to the braking regime is solved in a novel way.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. П. Петров. Ежемесячный бюллетень МАЖК, № 3, 1964.
2. Н. Я. Пузанов. Вестник ВНИИ железнодорожного транспорта, № 4, 1966.
3. Н. Я. Пузанов. Труды ЦНИИ МПС, вып. 338, 1967.
4. Решение задач энергоснабжения на электронных машинах. М., 1971.
5. Л. Г. Абелишвили. Техника железных дорог, № 4, 1951.
6. Л. Г. Абелишвили, Н. К. Артмеладзе, Т. А. Маглакелидзе, Д. И. Топурия. Сообщения АН ГССР, т. 50, № 3, 1968.
7. Д. И. Топурия. Труды ГПИ им. В. И. Ленина, № 1 (141), 1971.
8. Э. Ш. Абрамидзе, Н. В. Цивцивадзе. Сообщения АН ГССР, т. 57, № 1, 1970.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

А. Ш. ГУГУШВИЛИ, В. Г. ШАНШИАШВИЛИ, Д. Л. ЭНДЕЛАДZE

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПОЗНАВАНИЯ СТРУКТУРЫ НЕЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. В. Габашвили 3.7.1972)

В условиях производства часто встречаются нелинейные объекты с рециркуляционными процессами, которые характеризуются максимальным использованием сырья и сравнительно высокой производительностью [1, 2]. Решение задач расчета параметров системы управления значительно усложняется из-за незнания структуры объекта, что часто приводит к ошибочным результатам.

В данной работе предложен экспериментальный метод определения структуры нелинейных рециркуляционных объектов, использующий активный эксперимент при синусоидальном воздействии

$$x_u = A \sin \omega t + B, \quad (1)$$

где A, B —амплитуда и постоянная составляющая входного воздействия соответственно, ω —угловая частота.

Математическая модель замещения реального промышленного объекта с рециклом после определенных преобразований может быть сведена к двум основным вариантам включения типовых линейных аperiодических и нелинейного звеньев, которые определяют соответ-

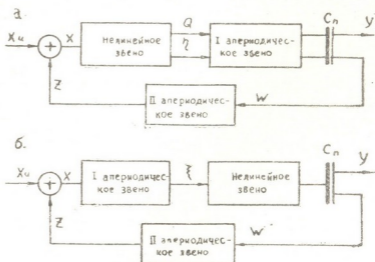


Рис. 1. Основные типы нелинейных объектов с рециклом: а—I тип, б—II тип, x_u —входная величина, z —рецикл, c_n —сепаратор, y —выходная величина, Q, ξ, ω, η —промежуточные величины

ственно два типа объектов данного класса (рис. 1). Предполагается, что нелинейное звено описывается [2] уравнением

$$\eta = (1 - b)x + cx^2, \quad (2)$$

где $1 > b > 0, c > 0$ (3)

— условия процесса рецикла [2], и аperiodические звенья — дифференциальными уравнениями первого порядка с постоянными времени соответственно T_1 и T_2 . Инерционностью сепаратора C_n можно пренебречь либо отнести к первому аperiodическому звену [2]. Рассмотрим процессы в отмеченных типах объектов.

1 вариант включения звеньев.

Для линейной части рециркуляционного канала имеем

$$T_1 T_2 \frac{d^2 z}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dz}{dt} + z = \eta. \quad (4)$$

Используя (2), получаем

$$T_1 T_2 \frac{d^2 z}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dz}{dt} + z = (1 - b)x + cx^2. \quad (5)$$

Для рассматриваемых объектов правомерно

$$z = x - x_n. \quad (6)$$

Подставляя (6) в (5), после несложных преобразований получаем

$$T_1 T_2 \frac{d^2 x}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dx}{dt} + bx - cx^2 = T_1 T_2 \frac{d^2 x_n}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dx_n}{dt} + x_n. \quad (7)$$

Подставив (1) в (7), будем иметь

$$T_1 T_2 \frac{d^2 x}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dx}{dt} + bx - cx^2 = A \sqrt{(1 + \omega^2 T_1^2)(1 + \omega^2 T_2^2)} \sin(\omega t + \varphi_1) + B, \quad (8)$$

где

$$\varphi_1 = \operatorname{arctg} \frac{(T_1 + T_2)\omega}{1 - T_1 T_2 \omega^2}. \quad (9)$$

Выражение (8) является уравнением Дуффинга, решение которого будем искать методом возмущений (малого параметра) [3]. Принимая во внимание условия (3) и анализируя характеристическое уравнение линейной части выражения (7), можно заключить, что мы имеем дело с нерезонансным случаем и поэтому решение (8) можно искать в виде [3]

$$x = x_0(t) + \mu x_1(t) + \mu^2 x_2(t) + \dots, \quad (10)$$

где μ — малый параметр.

Из условия устойчивости нелинейных объектов с рециркуляцией [2] следует, что $c \ll b$. Поэтому можно допустить, что $\mu = c$.

Малость параметра c обеспечивает быструю сходимость решения (10). Поэтому, ограничиваясь двумя членами (10), после ряда преобразований для установившегося режима получаем

$$x(t) = \frac{B}{b} + \frac{cB^2}{b^3} - \frac{cA^2(1 + \omega^2 T_1^2)(1 + \omega^2 T_2^2)}{2b[(b - \omega^2 T_1 T_2)^2 + (T_1 + T_2)^2 \omega^2]} + \{\text{гармоники}\}. \quad (11)$$

Используя (6), для $z(t)$ будем иметь

$$z(t) = \frac{B}{b} + \frac{cB^2}{b^3} - B - \frac{cA^2(1 + \omega^2 T_1^2)(1 + \omega^2 T_2^2)}{2b[(b - \omega^2 T_1 T_2)^2 + (T_1 + T_2)^2 \omega^2]} + \{\text{гармоники}\}. \quad (12)$$

II вариант включения звеньев.

Дифференциальное уравнение объектов второго типа имеет вид

$$\begin{aligned} T_1 T_2 \frac{d^2 z}{dt^2} + (T_1 + 2T_2) \frac{dz}{dt} + 2z = \\ = 2c \left[(x + \beta) \sqrt{\beta^2 + \frac{T_2}{c} \frac{dz}{dt} + \frac{1}{c} z - \beta^2} \right]. \end{aligned} \quad (13)$$

где

$$\beta = \frac{1 - b}{2c}.$$

Введем обозначение

$$V = \sqrt{\beta^2 + \frac{T_2}{c} \frac{dz}{dt} + \frac{1}{c} z}, \quad (14)$$

и уравнение (13) примет вид

$$T_1 T_2 \frac{d^2 V}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dV}{dt} + V - cV^2 = T_2 \frac{dx_{II}}{dt} + x_{II} + (\beta - c\beta^2). \quad (15)$$

После приложения воздействия (1) имеем

$$\begin{aligned} T_1 T_2 \frac{d^2 V}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dV}{dt} + \\ + V - cV^2 = A \sqrt{1 + \omega^2 T_2^2} \sin(\omega t + \varphi_2) + B + \beta - c\beta^2, \end{aligned} \quad (16)$$

где

$$\varphi_2 = \arctg \omega T_2.$$

Решая уравнение (16) методом малого параметра, для установившегося режима имеем

$$V(t) = B_1 + cB_1^2 + \frac{cA^2}{2(1 + \omega^2 T_1^2)} + \{\text{гармоники}\}, \quad (17)$$

где

$$B_1 = B + \beta - c\beta^2.$$

Решая (14) и пренебрегая членами второго порядка малости и выше, получаем

$$z(t) = cB_1^2 - c\beta^2 + \frac{cA^2}{2(1 + \omega^2 T_1^2)} + \{\text{гармоники}\}. \quad (18)$$

Анализируя выражения (12) и (18) и учитывая, что для реальных промышленных объектов в подавляющем большинстве случаев $T_1 > 1$, $T_2 > 1$, приходим к выводу, что при увеличении частоты входного воздействия постоянная составляющая объектов I типа растет, в то время как величина постоянной составляющей объектов II типа уменьшается. Такая зависимость величины постоянной составляющей от частоты входного воздействия позволяет экспериментально определить принадлежность исследуемого объекта к I или ко II типу. Проведенные эксперименты на моделирующей установке МН-7 полностью подтвердили состоятельность предложенного метода.

Грузинский политехнический институт
 им. В. И. Ленина

(Поступило 14.9.1972)

ავტომატური მართვა და გამომთვლითი ტექნიკა

ა. გუგუშვილი, ბ. შანშიაშვილი, დ. ენდელაძე

რეციკლიანი არაწრფივი ობიექტების სტრუქტურის ამოცნობის
 მქსპერიმენტული მეთოდი

რეზიუმე

მოცემულია ერთი კლასის რეციკლიანი არაწრფივი ობიექტების სტრუქტურის ამოცნობის მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს აქტიური ექსპერიმენტის ჩატარებას და საკვლევი ობიექტის გამოსავალზე მიღებული რთული რხევების ჰარმონიულ ანალიზს.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

A. Sh. GUGUSHVILI, V. G. SHANSHIASHVILI, D. L. ENDELADZE

EXPERIMENTAL METHOD OF RECOGNITION OF THE
 STRUCTURE OF RECYCLING NONLINEAR OBJECTS
 WITH RECIRCULATION

Summary

A method for the recognition of the structure of one class of recycling nonlinear objects is presented. It provides for the carrying out of an active experiment and for a subsequent harmonic analysis of the output complex periodicities of the object under study.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Ф. Нагиев. Теоретические основы рециркуляционных процессов в химии. М., 1962.
2. Б. А. Арэфьев. Оптимизация инерционных процессов. Л., 1969.
3. Т. Хаяси. Нелинейные колебания в физических системах. М., 1968.



3. მ ა ჩ ა ი ძ ე

ტენის განაწილების თავისებურებანი ღათვისის თხილის
 (CORYLUS IBERICA W.TTM. ET KEM. NATH.)
 ღეროს მერქანში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. გულისაშვილმა 21.9.1972)

ტენის განაწილების თავისებურებათა შესწავლას მერქნიან მცენარეთა ღეროში ხის სიმძლისა და რადიუსის მიხედვით აქვს გარკვეული თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა. ამიტომაც აღნიშნული საკითხით დიდი ხანია დაინტერესდნენ მერქანმცოდნე ბიოლოგები და დენდროფიზიოლოგები.

მონაცემები ტენის განაწილების შესახებ რუსეთში გავრცელებული ზოგიერთი წიწვიანი და ფოთლოვანი ჯიშის ღეროს მერქანში გვხვდება ვ. ა. ბაქენოვისა და ვ. ვიხროვის [1], მ. დანილოვის [2], პ. მოლოტკოვის [3], ლ. ისაევას [4] და სხვათა შრომებში.

ტენის განაწილების თავისებურებანი საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი ჯიშების — წიფლის, ნაძვის, ფიჭვებისა (*Pinus hamata* Sosn., *Pinus iberica* Medw.) და მუხების (*Quercus iberica* Stev., *Quercus macranthera* F. et M., *Quercus dschorochensis* C. Koch.) ღეროს მერქანში გარემო პირობებთან დაკავშირებით (ტყის ტიპების მიხედვით) შესწავლილია ე. ლოხჯანიძისა და ლ. გოცირიძის [5—7] მიერ.

საყურადღებოა აგრეთვე უკანასკნელ ხანებში ე. ვაჩნაძის [8] მიერ გამოქვეყნებული მასალები საქართველოს სხვადასხვა კლიმატურ ოლქებში გავრცელებული ნეკერჩხლების (*Acer ibericum* M. B., *Acer campestre* L., *Acer trautvetteri* Medw. და სხვ.) ღეროს მერქნის ტენიანობის შესახებ ეკოლოგიურ ფაქტორებთან დაკავშირებით.

პრობლემის აქტუალობის მიუხედავად, როგორც სამართლიანად აღნიშნავენ ზოგიერთი მკვლევარი [4, 5], ზემოაღნიშნული საკითხი კვლავ მოითხოვს შესწავლას, და მართლაც, დღემდე შეუსწავლელია ტენის გავრცელების თავისებურებანი საქართველოს დენდროფლორის მრავალი წარმომადგენლის ღეროს მერქანში.

„გოსტ 3821—47“-ის მეთოდით [9] ჩვენ შევისწავლეთ ტენის განაწილების თავისებურებანი დათვის თხილის ღეროს მერქანში ქვეყნის მხარეებთან დაკავშირებით, რისთვისაც თეთრიწყაროს რაიონში, მდ. ხრამის ხეობაში მოიჭრა დათვის თხილის ორი საშუალო სამოდელი ხე.

სამოდელი ხეები დაიმორა 0,0; 1,3; 3,6; 5,6 და ა. შ. ყოველ 2 მეტრის დაცილებით. თითოეულ გადანახერხზე ამოვკერეთ ტორსული ფირფიტა, რომლის ცენტრალურ, შუა და პერიფერიული ნაწილიდან ქვეყნის მხარეების მიხედვით ვიღებდით მერქნის 12 ნიმუშს, რომელთა საწყისი წონა განვსაზღვრეთ უშუალოდ ტყეში. დანარჩენი სამუშაოები შესრულებულია ლაბორატორიულ პირობებში სახელმწიფო სტანდარტის [9] შესაბამისად.

გამოკვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილებში და გრაფიკებზე. როგორც 1 ცხრილის მონაცემებიდან და სურ. 1-დან ჩანს, დათვის თხილის მერქნის საშუალო ტენიანობა შეადგენს 40,6%. ტენის მინიმალური რაოდენობა (34%) გვაქვს ღეროს ცენტრალურ ნაწილში. ღეროს შუა ნაწილში (შიდა ცილა) მერქნის აბსოლუტური ტენიანობა რამდენადმე იზრდება (39,3%). მაქსიმალური ტენიანობით ხასიათდება ხის მთელ სიმაღ-

ლზე ღეროს პერიფერიული ნაწილი — 48,5%. ამ მხრივ ჩვენი მონაცემები შეესაბამება ე. ლობჯანიძის [5, 6] მონაცემებს და ეწინააღმდეგება ვ. ბაქენოვის, ვ. ვიხროვისა [1] და ლ. ისაევას [4] შრომებში მოცემულ მასალებს.

ცხრილი 1

ტენას განაწილებას თავისებურებანი დათვის თხალის ღეროს მერქანში ხას სიმაღლისა და რადიუსის მიხედვით

№	ხას სიმაღლე, მ	სამოდელო ხე, №		საშუალო	სამოდელო ხე, №		საშუალო	სამოდელო ხე, №		საშუალო
		1	2		1	2		1	2	
		ღეროს ცენტრალური ნაწილი	ღეროს ცენტრალური ნაწილი		ღეროს შუა ნაწილი (შიდა ცალა)	ღეროს შუა ნაწილი (შიდა ცალა)		პერიფერიული ნაწილი	პერიფერიული ნაწილი	
1	0	33	35	34	37	38	37,5	45	41	43
2	1,3	35	36	35,5	44	43	43,5	47	45	46
3	3,6	37	30	33,5	41	44	42,5	46	46	46
4	5,6	35	25	30	47	27	37	53	47	50
5	7,6	37,5	27	32,2	47	28	37,5	51	55	53
6	9,6	37	28	32,5	51	27	39	54	47	50,5
7	11,6	37	23	31,5	47	28	37,5	52	39	45,1
8	13,6	33,5	25	30,7	47	25,5	36,2	48	50	49
9	15,6	46	28	37	—	41	41	49	51	50
10	17,6	43	42	44	—	42	42	49	57	53
საშუალო ტენიანობა, %		38	30,2	34,09	45,1	34,3	39,7	49,4	47,8	48,6

ცხრილი 2

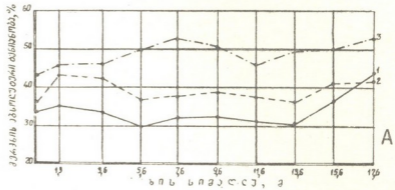
ტენას განაწილება დათვის თხალის ღეროს ცენტრალურ ნაწილში ჭვენის მხარეებისა და ხას სიმაღლის მიხედვით

№	ხას სიმაღლე, მ	სამოდელო ხე, №		საშუალო ტენიანობა, %	სამოდელო ხე, №		საშუალო ტენიანობა, %	სამოდელო ხე, №		საშუალო ტენიანობა, %	საშუალო ტენიანობა, %		
		1	2		1	2		1	2				
		აღმოსავლეთი	აღმოსავლეთი		დასავლეთი	დასავლეთი		სამხრეთი	სამხრეთი			ჩრდილოეთი	ჩრდილოეთი
1	0	34	35	34,5	35	35	35,5	35	37	35	29	35	32
2	1,3	34	33	33,5	34	37	35,5	35	32	33,5	33	33	35,5
3	3,6	38	23	31,5	38	25	32	37	27	32	37	30	33,5
4	5,6	34	30	32	33	27	31,5	37	39	38	34	23	29,5
5	7,6	31	28	29,5	33	25	30,5	49	27	38	35	27	31
6	9,6	35	28	31,5	35	27	31	49	30	39,5	32	30	31
7	11,6	30	27	28,5	33	28	32	53	24	40	33	23	31
8	13,6	37	23	31,5	43	27	33,5	30	25	27,5	39	23	32
9	15,6	44	28	33	43	38	42	48	37	42,5	46	—	46
10	17,6	45	42	43,5	48	40	44	43	42	44	45	—	43
საშუალო ტენიანობა, %		36,2	30,2	33,2	31,0	35,0	42,2	32,0	37,1	33,9		29,2	33,0

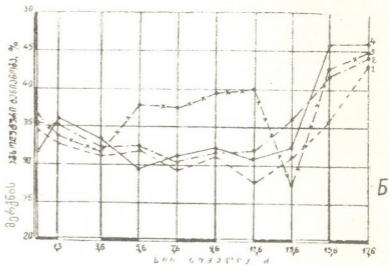
ხას სიმაღლის მიხედვით ტენიანობა ცვალებადობს ასე: ფესვის ყელიდან მკერდის სიმაღლემდე (1,3 მ) ტენიანობა იზრდება ღეროს განივკვეთის ყველა ნაწილში, შემდეგ 5,6 მ-მდე ტენიანობა ეცემა. 5,6 მ-დან 13,6 მ-მდე

გარდა პერიფერიული ნაწილისა, ტენიანობა ღეროში თითქმის ერთნაირია. ხის ვარჯის საწილში კი (13,6—17,6 მ) ღეროს მთლიან განიკვეთზე ტენიანობა იზრდება (სურ. 1).

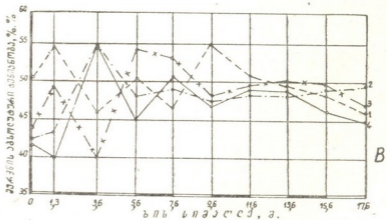
სურ. 1 A. — · — — ტენის განაწილება ღეროს მერქნის პერიფერიულ ნაწილში; — ტენის განაწილება ღეროს მერქნის შუა ნაწილში — ტენის განაწილება ღეროს მერქნის ცენტრალურ ნაწილში



სურ. 1 B. ტენის განაწილება ღეროს ცენტრალურ ნაწილში აღმოსავლეთ (1), დასავლეთ (2), სამხრეთ (3) და ჩრდილოეთ (4) მხარეზე



სურ. 1 B. ტენის განაწილება ღეროს პერიფერიულ ნაწილში აღმოსავლეთ (1), დასავლეთ (2), სამხრეთ (3) და ჩრდილოეთ (4) მხარეზე



სპეციალურ ლიტერატურაში ძალზე მცირეა მონაცემები მერქნიან მცენარეთა ღეროში ტენის განაწილების შესახებ ქვეყნის მხარეების მიხედვით. ჩვენ შევისწავლეთ აღნიშნული საკითხი ღეროს ცენტრალური (შიდა ცილა) და პერიფერიული (გარეთა ცილა) ნაწილების მიხედვით და დავადგინეთ, რომ ღეროს ცენტრში მაქსიმალური ტენიანობაა სამხრეთ მხარეზე (37,1%), დასავლეთის ნაწილში ტენიანობა შეადგენს 35%, ხოლო აღმოსავლეთ და ჩრდილოეთ მხარეზე ტენიანობა ერთნაირია — 33% (ცხრილი 2).

კიდევ უფრო ნაკლებად მერყეობს ტენის რაოდენობა ქვეყნის მხარეების მიხედვით ღეროს გარეთა ცილაში — 47,2—49,8%, სადაც არსებითი გან-

სხვაეგება თითქმის არც შეიმჩნევა. თუ როგორ ნაწილდება მერქნის ტენიანობა ღეროს ცენტრალურ და პერიფერულ ნაწილში ხის სიმაღლისა და ქვეყნის მხარეების მიხედვით, ამაზე ნათელ წარმოდგენას გვაძლევს სურ. 1. როგორც სურათიდან ჩანს, ღეროს ცენტრალურ ნაწილში ფესვის ყელიდან 11,6 მ სიმაღლემდე ღეროს ყველა მხარეზე (გარდა სამხრეთისა) ტენიანობა მცირდება, შემდეგ კი 17,6 მ-მდე ტენიანობა მკვეთრად იზრდება.

სრულიად საწინააღმდეგო სურათი მივიღეთ ღეროს პერიფერიულ ნაწილში, სადაც ღეროს სიმაღლის 11,6 მ-მდე ქვეყნის მხარეების მიხედვით ტენიანობა მკვეთრად ცვალებადობს, რაზეც მეტყველებს გრაფიკზე მრუდების მკვეთრი და ხშირი გადაკვეთა. 11,6—17,6 მ საზღვრებში მერქნის ტენიანობა თანაბარია ან ოდნავ მცირდება (სურ. 1). აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ შიდა ცილის ტენიანობა ცოტად თუ ბევრად სტაბილურია ღეროს ქვედა ნაწილში, ვარჯის ნაწილში კი მკვეთრად ცვალებადობს. ღეროს პერიფერიულ ნაწილში გვაქვს სრულიად საწინააღმდეგო სურათი (სურ. 1).

თბილისის სატყეო ინსტიტუტი

(შემოვიღა 22.9.1972)

ЛЕСОВОДСТВО

В. И. МАЧАИДЗЕ

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГИ В ДРЕВЕСИНЕ
 СТВОЛА МЕДВЕЖЬЕГО ОРЕХА (*CORYLUS IBERICA*
 WITTM. ET KEM. NATH.)

Резюме

Исследованы особенности распределения влаги по высоте и радиусу стволов медвежьего ореха. Установлено, что по всей длине ствола влажность древесины от центра к периферии увеличивается. От корневой шейки ствола до высоты 1,3 м она так же увеличивается, далее, до 5, 6 м, падает а в корневой части ствола опять повышается. Установить закономерности распределения влаги по странам света не удалось.

FORESTRY

V. I. MACHAIDZE

PECULIARITIES OF MOISTURE CONTENT DISTRIBUTION IN THE
 WOOD OF THE STEM OF FILBERT, *CORYLUS IBERICA*
 WITTM. ET KEM. NATH.

Summary

The peculiarities of distribution of moisture content along the height and radius of the trunk of filbert, *Corylus iberica* Wittm. have been investigated. The moisture content of the wood has been found to increase along the entire length of the trunk, from centre to periphery. The moisture content increases from the root neck to the height of 1.3 m. Further up, to 5.6 m., it falls, and then again increases in the crown part of the trunk.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Баженов и В. Е. Вихров. Труды Ин-та леса АН СССР, т. IV, 1949.
2. М. Д. Данилов. ДАН СССР, т. 67, № 6, 1949.
3. П. И. Молотков. ИВУЗ, Лесной журнал, № 5, 1961.
4. Л. Н. Исаева. Труды Ин-та леса и древесины АН СССР, т. LXV, М., 1963.
5. Э. Д. Лобжанидзе. ДАН СССР, 173, № 2, 1967.
6. Э. Д. Лобжанидзе. Лесной журнал, № 5. Архангельск, 1970.
7. Э. Д. Лобжанидзе, Л. А. Гоциридзе. Сообщения АН СССР, XLI, № 1, 1966.
8. Е. А. Вачнадзе. I научная конференция аспирантов и молодых научных сотрудников Тбилисского ин-та леса. (Тезисы докладов). Тбилиси, 1971.
9. ГОСТ 3821—47. Метод определения влажности древесины. М., 1960.



ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. Я. ЧКУАСЕЛИ

ДЫХАНИЕ КОРНЕЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

(Представлено академиком В. З. Гулисашвили 6.9.1972)

Для изучения дыхания корней методом Винклера и путем определения CO_2 мы пользовались короткими экспозициями (1—2 часа). Результаты, полученные при более длительных экспозициях, не характеризуют интенсивность дыхания корней и являются показателями лишь определенного кислородного и углекислотного режима в ризосфере. Для установления доли участия корневых микроорганизмов в поглощении кислорода из ризосферы параллельно ставился специальный микробиологический контроль.

Особое внимание следует уделять выращиванию и получению чистого, элитного подопытного материала. Нужно учесть то обстоятельство, что американские подвойные сорта являются гибридными формами. Они характеризуются неустойчивыми наследственными свойствами и проявляют то отцовские, то материнские признаки. В связи с этим различные физиологические показатели гибридных форм могут быть непостоянными. Как отмечают В. В. Зотов и Р. Ш. Гадиев, у винограда широко выражена полигенная система наследственности, обуславливающая вегетативную изменчивость в виде соматических мутаций, наследственно передающихся вегетативному потомству. В связи с почковым спонтанным мутагенезом сорта винограда представляют собой смесь клонов. Отдельные кусты в пределах сорта могут отличаться между собой как по устойчивости, так и по другим показателям [1].

С учетом вышесказанного для различных физиолого-биохимических исследований мы выращивали растения по следующей схеме. В маточнике американских лоз и в плодоносящем винограднике в течение 3 лет вели специальные предварительные наблюдения за растениями. Затем из отобранных типичных, хорошо развитых и здоровых кустов брали для укоренения одногодичные черенки с учетом ортостихной полярности и других морфологических особенностей побегов виноградной лозы. Черенки укореняли в ящиках с речным песком. На второй год после тщательного отбора укоренившиеся, хорошо развитые растения переносили в цилиндрические пятикилограммовые глиняные вегетационные сосуды, которые предварительно парафинизировали для улучшения скольжения корней по поверхности стенок сосудов (это устраняет механическое повреждение корней при перенесении их в питательные растворы).

В течение вегетационного периода вели фенологические наблюдения. В сосудах влажность поддерживали до 60% от полной влагоемкости. На третий год растения были вполне готовы для различных физиологических исследований. Глиняный вегетационный сосуд под водой осторожно разбивали, растения извлекали и после тщательного отбора, промывки водой от песка и отмерших старых корней переносили на определенный срок в питательный раствор. После адаптации корней к новым условиям ставили опыт по изучению интенсивности дыхания и вели другие физиологические наблюдения.

Наши исследования показали, что дыхание корней виноградной лозы зависит не только от концентрации кислорода, но и от условий минерального питания. Летом сульфид, нитрит и аммоний значительно повышают интенсивность дыхания корней, а сульфит понижает ее.

Осенью все соли, кроме сульфида натрия, понижают интенсивность дыхания. На аммиачной форме азота интенсивность дыхания более высокая, чем на нитратной.

Микроэлементы, участвующие в восстановлении нитратов (Mo, Cu, Mn, Fe), на фоне нитратного питания повышают интенсивность дыхания корней виноградной лозы, а на аммиачном фоне они (кроме железа) на дыхание не влияют (табл. 1).

Влияние различных солей на дыхание O_2 (мг/100)

Таблица 1

Сорта	Л е т о					О с е н ь				
	Контроль	Na_2S	NH_4Cl	Na_2SO_3	$NaNO_2$	Контроль	Na_2S	NH_4Cl	$NaNO_2$	Na_2SO_3
41Б	20,5	54,2	33,4	14,5	27,6	3,5	6,2	1,8	1,4	0,5
3309	22,2	54,3	35,5	11,8	21,8	4,5	9,3	1,0	3,4	1,0
Алиготе на	NO_3					NH_4				
	Контроль	Mo	Mn	Fe	Cu	Конт- роль	Mo	Mn	Fe	Cu
3309	30	52	51	54	49	65	48	60	67	62

Оказалось, что интенсивность дыхания на различных питательных растворах зависит от сортовых особенностей виноградной лозы.

Удаление надземной части повышает интенсивность дыхания корней на всех питательных растворах. Этот факт является ответной реакцией растений на внешнее раздражение (механическое воздействие путем поранения). После окончания реакции возбуждения (на второй день) интенсивность дыхания корней на всех питательных средах падает и в последующие дни дыхание корней у растений без надземной части значительно слабеет.

Влияние питательных растворов на дыхание корней O_2 (мг/100)

Таблица 2

Сорта	Питательные растворы					
	Кюпа	Гилтнера	Прияшник- кова	Цинцадзе	Молиша	Мержаняна
41Б	9,5	8,7	6,0	9,2	9,6	33,1
101—14	8,3	9,2	60,2	6,4	10,1	12,0
5ББ	38,3	29,3	33,1	35,2	35,6	7,4
3309	40,3	40,4	35,1	16,0	30,2	52,3

Отметим, что исследованиями многих авторов доказана определенная роль надземной части, именно листьев, в снабжении корней атмосферным кислородом [2—6]. Однако все эти исследования были проведены на однолетних культурах. Многолетние же древесные культуры, в том числе и виноградная лоза, в этом разрезе не исследованы.

Корни виноградной лозы могут активно добывать кислород из различных минеральных соединений. Они развивают сильную восстанови-

тельную деятельность (восстановление нитратов и сульфатов) и при необходимости могут перейти на так называемое нитратное и сульфатное дыхание. В тканях корня, особенно при дефиците кислорода, индуцируется нитратное и сульфатное дыхание, при котором усиливается использование кислорода нитрата и сульфата для акцептирования водорода дыхательного субстрата и которое сопровождается образованием макроэргических соединений. Применением P^{32} доказана возможность использования нитратного дыхания в поглощении питательных веществ.

Наблюдаемое сортовое различие объясняется различной восстано-

Таблица 3
Влияние нитратного дыхания на поглощение P^{32} (имп/мин)

Варианты	30/V		31/V		1/VI		2/VI		3/VI	
	5ББ	3309	5ББ	3309	5ББ	3309	5ББ	3309	5ББ	3309
NO_3+O_2	69	36	694	924	1701	1479	1882	3555	3335	3855
NO_2-O_2	54	28	490	213	891	444	2007	732	2001	870
NO_3-O_2+Mo	85	82	529	399	829	1080	13.9	1622	1653	1990
NH_4-O_2	220	0	355	54	422	217	1154	201	764	452
NH_4+O_2	39	63	297	507	701	1127	1188	1583	1085	2371

вительной способностью корневой системы виноградной лозы (табл. 3). Восстановительная способность сильно зависит от содержания и синтеза пигментов в корнях. Нами было обнаружено, что корни виноградной лозы содержат все те пигменты, которые имеются в листьях (хлорофилл А и В, каротин, лютеин, виолаксантин, неоксантин). В корнях хлороустойчивых сортов пигменты содержатся в большем количестве, чем у неустойчивых сортов. Эти пигменты играют большую роль в жизнедеятельности корней и целого растения. Они участвуют в восстановлении нитратов трехвалентного железа и карбонатного иона [7]. Кроме того, с участием корневых хлоропластов и макроэргических фосфатных связей (АДФ, АТФ) в активной зоне корневой системы виноградной лозы, по-видимому, развиваются реакции с выделением кислорода. Эндогенный метаболический кислород, возникший в процессе различных физиолого-биохимических реакций (реакция Хилла и др.), может использоваться в дыхании.

Изучение интенсивности дыхания корней виноградной лозы путем определения концентрации кислорода в ризосфере (а также углекислоты, так как CO_2 не только выделяется корнями, но и поглощается), не дает полной и ясной картины интенсивности дыхания. Для всесторонней характеристики интенсивности дыхания необходимо определять также способность корневой системы в добычании дополнительных источников кислорода (нитратное и сульфатное дыхание). Важное значение имеет также установление удельного веса так называемого эндогенного метаболического кислорода в процессе дыхания. По-видимому, значение и участие экзогенного и эндогенного кислорода в процессе дыхания корней виноградной лозы сильно зависит как от внешних, так и от внутренних факторов (наличие микоризы, бактероризы, эпифитов и др.). Это следует учитывать при изучении различных вопросов физиологии корневого питания.

Помимо сказанного, интенсивность дыхания зависит не только от состояния и специальной подготовки организма к исследованию, но и от условий корневого и воздушного питания и от времени наблюдения за процессом. В течение суток все физиологические и биохимические реакции характеризуются периодическими изменениями.

На существование эндогенной ритмичности дыхания и активности ферментов указывали многие исследователи [8]. Нашими исследованиями установлено, что в факторостатных условиях в течение суток корням виноградной лозы свойствен эндогенный ритм интенсивности дыхания. В связи с этим для полной характеристики того или иного физиолого-биохимического показателя целесообразно изучение процесса в динамике с короткими периодами (минута, час) с целью выявления циркадных эндогенных ритмов.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт ботаники

(Поступило 7.9.1972)

გვინარეთა ფიზიოლოგია

თ. ჭკუასელი

ვანის ფისვთა სუნთქვა

რეზიუმე

განხილულია ცდისათვის მცენარის მომზადებისა და მისი შინაგანი ფიზიოლოგიური მდგომარეობის მნიშვნელობა ფესვთა სისტემის სუნთქვის მაჩვენებლის დადგენისას. ნაჩვენებია სხვადასხვა საკვები ხსნარის, მაკრო- და მიკროელემენტების გავლენა სუნთქვის ინტენსივობაზე. აღნიშნულია ნიტრატული და სულფატური სუნთქვის მნიშვნელობა და შესწავლილია სუნთქვის რიტმი. დადგენილია, რომ სუნთქვის ინტენსივობის შესწავლისათვის აუცილებელია საკვები მარილებით გამოწვეული სუნთქვისა და ე.წ. ენდოგენური ჟანგბადის მონაწილეობის ზედრივი წონის დადგენა სუნთქვის პროცესში.

PLANT PHYSIOLOGY

T. Ya. CHKUASELI

RESPIRATION OF GRAPEVINE ROOTS

Summary

The paper deals with the significance of special preparation of plants for experimenting and of their internal physiological state for ascertaining the respiration indices of the root system. The effect of macro- and minor elements as well as various nutrient solutions on the respiration of roots has been ascertained and the round-the-clock rhythmicity of respiration studied. The importance of nitrate- and sulphate respiration is emphasized as well as the role and significance of endogenous and metabolic oxygen for the respiration of the grapevine root system.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. В. Солдатенков и Чхао-Сянь-Дуэк. Физиология растений, т. 8, 4, 1961.
2. С. В. Солдатенков, Т. В. Чирикова. Физиология растений, т. 10, вып. 5, 1963.
3. Н. Нейд и др. РЖБ, № 3, 1964.
4. В. Уильямс и Д. Барбер. Механизмы биологической конкуренции, 1964.
5. Т. Я. Чкуасели. Сообщения АН ГССР, XXXVII, 1, 1965.
6. Б. Б. Вартапетян, А. Л. Курсанов. Сельскохозяйств. биология, т. 5, № 2, 1970.
7. Э. Бюнинг. Ритмы физиологических процессов. М., 1971.

Т. А. КЕЗЕЛИ, Н. Э. ГВАМИЧАВА, К. М. ТАРАСАШВИЛИ,
Н. С. ПИРАНИШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ РИБОФЛАВИНА НА РОСТ ПРОРОСТКОВ ФАСОЛИ, ПОДВЕРГШИХСЯ ОПРЫСКИВАНИЮ РАСТВОРОМ 2,4-Д

(Представлено академиком Н. Н. Кецохели 20.9.1972)

Роль рибофлавина в жизнедеятельности растений мало изучена. Цель нашего исследования — изучить взаимосвязь рибофлавина с другими биологически активными веществами и тем самым выяснить характерные стороны обмена рибофлавина. Существует мнение, что рибофлавин на свету способствует инаktivации 2,4-Д [1], а по исследованиям А. Сруогините и А. Шпонике [2], рибофлавин снимает вредное действие 2,4-Д у растений.

Объектом данного исследования послужил местный сорт фасоли — «Боржомула 16», семена которой выращивались в песчаной культуре. В начальной стадии вегетации, в период развития первичных листьев, растения опрыскивались 0,001, 0,005 и 0,01% растворами натриевой соли 2,4-Д (предварительно дважды перекристаллизованной). Далее растения опрыскивались 0,01 и 0,1% растворами рибофлавина. Часть растений подвергалась этой обработке через 1 час, а часть — через 6 часов после воздействия 2,4-Д.



Фото 1. Влияние 2,4-Д на проростки фасоли: 1—контроль; 2—0,001%; 3—0,005%; 4—0,01%

На 4-й день после такой обработки определялись рост растений и накопление рибофлавина в листьях. Средний рост растений вычислялся по 20 измерениям, а количество рибофлавина — по трем пробам с двумя повторениями (всего шесть измерений). Полученные результаты обрабатывались статистически. Достоверность разницы между вариан-

тами оценивалась с помощью критерия Стьюдента. Вычисления показали, что разница между всеми полученными нами средними значениями достоверна с вероятностью, превышающей 95% уровень значимости.

Оказалось, что растения, обработанные 0,001% раствором 2,4-Д, почти не отличались от контрольных (фото 1), в то время как растения, подвергшиеся опрыскиванию 0,005 и 0,01% растворами 2,4-Д, сильно изменились: листья подвядшие и хлоротичные, стебель укороченный, изогнутый, местами ненормально утолщенный, утолщены также точка роста и целиком верхушка стебля, угнетена корневая система.

Опрыскивание этих растений 0,01% раствором витамина В₂ восстановило их состояние: листья приобрели нормальную зеленую окраску, стебель выпрямился, сравнительно хорошо развилась и корневая система, из деформированной, утолщенной точки роста начал вырастать совершенно нормальный побег (фото 2).

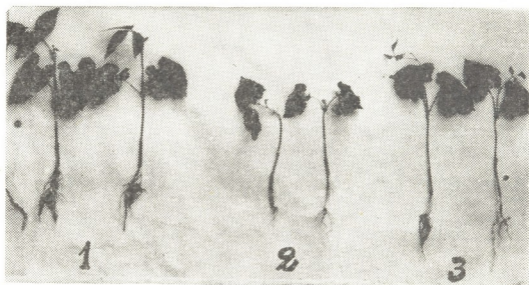


Фото 2. Влияние рибофлавина на проростки фасоли, обработанные 2,4-Д: 1— контроль; 2—0,005% 2,4-Д; 3—0,005% 2,4-Д+0,01% В₂

Витамин В₂ снимает также угнетающее действие 2,4-Д на рост стебля, причем при меньшей его концентрации (0,01%) рост стебля даже превышает контроль (табл. 1). Обработка 0,1% раствором рибофлавина также способствует восстановлению этого процесса, но в меньшей степени. Следует отметить, что опрыскивание растений рибофлавином через 1 час после обработки их растворами 2,4-Д эффективнее, чем через 6 часов.

Таблица 1

Влияние рибофлавина на рост (см) проростков фасоли, обработанных 0,005% раствором 2,4-Д

Варианты опыта	Интервал времени между двумя опрыскиваниями	
	1 час	6 часов
Контроль	18,5±0,3	
0,005% 2,4-Д	12,7±0,3	
0,005% 2,4-Д + 0,01% В ₂	21,7±0,6	17,4±0,5
0,005% 2,4-Д + 0,1% В ₂	15,5±0,5	14,1±0,3

Растения, обработанные более высокой концентрацией 2,4-Д (0,01%), уже не подвергаются влиянию рибофлавина и рост их остается угнетенным по сравнению с контрольными растениями (табл. 2).

Таблица 2

Влияние рибофлавина на рост (см) проростков фасоли, обработанных 0,01% раствором 2,4-Д

Варианты опыта	Интервал времени между двумя опрыскиваниями 1 час
Контроль	18,5±0,3
0,01% 2,4-Д	13,9±0,4
0,01% 2,4-Д+0,01% В ₂	11,2±0,3
0,01% 2,4-Д+0,1% В ₂	12,3±0,3

Исследование общего количества рибофлавина в проростках фасоли после их обработки означенным гербицидом показало, что под влиянием последнего содержание рибофлавина уменьшается тем сильнее, чем больше его. Дополнительное же внесение рибофлавина извне восстанавливает потерю этого витамина (табл. 3).

Таблица 3

Накопление рибофлавина (мг % на сухой вес) в проростках фасоли, обработанных 2,4-Д+В₂

Варианты опыта	Интервал времени между двумя опрыскиваниями 1 час
Контроль	1,66±0,16
0,005% 2,4-Д	1,22±0,05
0,005% 2,4-Д+0,01% В ₂	2,31±0,09
0,005% 2,4-Д+0,1% В ₂	13,62±0,0
Контроль	1,66±0,16
0,01% 2,4-Д	1,31±0,12
0,01% 2,4-Д+0,01% В ₂	1,55±0,15
0,01% 2,4-Д+0,1% В ₂	7,72±0,04

В результате проведенного исследования можно заключить, что опрыскивание растений фасоли в начале их вегетации 0,005% раствором 2,4-Д вызывает деформацию точки роста и стебля и полное угнетение роста растений, а также подавляет содержание рибофлавина.

Обработка этих растений раствором рибофлавина снимает вредное воздействие 2,4-Д, при этом наиболее эффективной является концентрация рибофлавина 0,01%.

თ. კიზილი, ნ. ღვამიჩავა, ძ. ტარასაშვილი, ნ. ფირანიშვილი

რიზოფლავინის გავლენა 2,4-დ ხსნარით შეხსურებულ ლობიოს აღმონაცენების ზრდაზე

რეზიუმე

ლობიოს აღმონაცენებს, რომლებსაც განვითარებული ჰქონდათ პირველი ფოთლები, შევასხურეთ 2,4-დ 0,01 და 0,005- $\%$ ხსნარები. ამგვარად დამუშავებული მცენარეების ნაწილს დამატებით შევასხურეთ რიბოფლავინის 0,01 და 0,1 $\%$ ხსნარები. ცდის დაყენებიდან მეოთხე დღეს ვსაზღვრავდით აღმონაცენების ზრდის ინტენსივობასა და რიბოფლავინის შემცველობას ფოთლებში.

აღმოჩნდა, რომ 2,4-დ იწვევს ზრდის წერტილისა და ღეროს დეფორმაციას, აგრეთვე რიბოფლავინის საერთო რაოდენობის დაკლებას. რიბოფლავინის ხსნარით ამ მცენარეების დამატებითი შესხურების შედეგად ერთგვარად იხსნება 2,4-დ უარყოფითი გავლენა. კერძოდ, აღსდგა ზრდა და შესაბამისად გაიზარდა რიბოფლავინის შემცველობა. ასეთი ეფექტი განსაკუთრებით თვალსაჩინოა რიბოფლავინის 0,01 $\%$ ხსნარის მოქმედებით.

PLANT PHYSIOLOGY

T. A. KEZELI, N. E. GVAMICHAVA, K. M. TARASASHVILI,
N. S. PIRANISHVILI

THE EFFECT OF RIBOFLAVIN ON THE GROWTH OF BEAN RADICLES SPRAYED WITH 2,4-D

Summary

Bean radicles were sprayed with 0.005- and 0.01-per cent solutions of 2,4-D during the period of initial leaves. Then the plants were additionally sprayed with 0.01- and 0.1 per cent solutions of riboflavin. On the fourth day after such treatment the growth was measured and the content of riboflavin determined. The observations have revealed that the spraying of bean radicles with a 2,4-D solution causes deformation of the growth point and of the stem, and suppresses growth, at the same time diminishing the content of riboflavin. Treatment of such plants with a riboflavin solution removes the injurious action caused by spraying with 2,4-D. In particular, the growth is restored and the content of riboflavin correspondingly increases. Such an effect is most apparent under the action of 0.01 per cent riboflavin solution on radicles treated preliminarily with a 0.005 per cent solution of 2,4-D.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. R. Bell. Bot. Gaz., 118, № 1, 1955, 133.
2. А. Сруогините, А. Шпокене. Сб. «Стимуляторы роста организмов», Вильнюс, 1969.
3. Y. R. Hansen, K. P. Buchholtz. "Weeds", Vol. 1, № 2, 1952, 237.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Н. Г. ЭРИСТАВИ

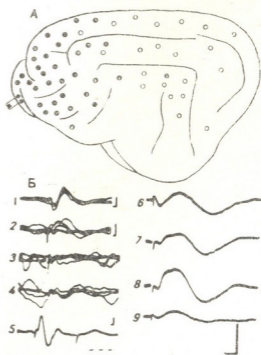
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗЕЙ
 ПРОРЕАЛЬНОЙ ИЗВИЛИНЫ С ДРУГИМИ ОБЛАСТЯМИ
 КОРЫ МОЗГА

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 8.6.1972)

Ранее были изучены электрические потенциалы, возникающие в прореальной извилине на периферические раздражения [1, 2] и раздражения ядер таламуса [3, 4]. На основании полученных результатов было сделано заключение, что прореальная извилина является ассоциативной областью коры головного мозга. Целью настоящего исследования было изучение ее связи с другими областями неокортекса.

Опыты ставились на кошках под хлоралозовым наркозом (50 — 70 мг/кг). Для прямого раздражения поверхности коры применялся двухполюсный серебряный электрод с межполюсным расстоянием в 1 мм; диаметр каждого кончика был равен 0,5 мм. Для отведения электрических потенциалов от поверхности коры использовались серебряные пуговчатые электроды диаметром 0,5 мм. Отведение было как биполярным (межполюсное расстояние 2 мм), так и униполярным. Индифферентный электрод находился на кости черепа. Потенциалы усиливались

Рис. 1. А—Распределение ответов по коре головного мозга при раздражении прореальной извилины; Б 1—прореальная извилина, 2—соматосенсорная I, 3—средняя супрасильвиева, 4—зрительная область, 5—орбитальная извилина, 6—соматосенсорная II, 7—передняя сильвиева, 8—орбитальная, 9—средняя часть эктосильвиевой извилины. Калибровка времени для 1—5 20 мсек, для 6—9 10 мсек. Калибровка напряжения 200 мкв



усилителями переменного тока. Регистрация производилась на катодном осциллографе С1-4 или С1-19, в качестве электронного коммутатора для получения трех лучей служил пятилучевой осциллограф фирмы

«Крижик». Съемка производилась в режиме ждущей развертки. Потенциалы регистрировались от разных областей неокортекса при раздражении прореальной извилины, а также от прореальной извилины в ответ на раздражение разных участков коры мозга.

В наших опытах, как показано на рис. 1, А, при раздражении прореальной извилины электрические потенциалы регистрировались в основном от передней и задней сигмоидальной, коронарной, орбитальной, передней латеральной и передней супрасильвиевой извилины (черные кружки). В эктосильвиевой извилине они регистрировались не во всех случаях. Белыми кружками обозначены те точки коры, от которых не регистрировались электрические потенциалы в ответ на раздражение прореальной извилины. Что касается характера регистрируемых ответов, то они бывали чисто отрицательными или отрицательному компоненту предшествовала положительная волна (рис. 1, Б). Ответы варьировали от препарата к препарату, наибольшую амплитуду они имели в соседних с прореальной извилиной участках и в орбитальной извилине; что же касается потенциалов, регистрируемых от более отдаленных участков коры, то их амплитуда постепенно уменьшалась по мере отдаления от прореальной извилины. Скрытый период этих потенциалов был порядка 3—5 мсек, для зрительной коры он достигал 10 мсек (рис. 1, Б). При нанесении парных стимулов ответ на второй стимул оказывался слабее первого (рис. 1, Б).

В [5] с удалением части прореальной извилины у собаки и прослеживанием эфферентных путей методом дегенерации нервных волокон было установлено, что прореальная извилина посылает эфференты во многие корковые поля, но особенно тесная связь была отмечена с полями самой прореальной извилины, премоторной, моторной областями, орбитальной извилиной и теменным полем: Приведенная в этой работе схема имеет много общего с картой вызванных потенциалов на рис. 1. Таким образом, эти ответы обусловлены прямыми связями, идущими из про-

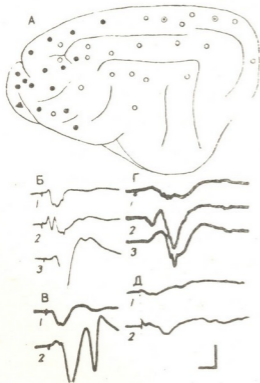


Рис. 2. А—Карта распределения пунктов коры, раздражение которых вызывало ответы в прореальной извилине (треугольником отмечена точка регистрации); Б—ответы прореальной (1), соматосенсорной (2) и средней части супрасильвиевой (3) извилины на электрокожный стимул передней контралатеральной лапы; В—раздражается та точка коры, в которой регистрировался первичный ответ в Б, 2, регистрируются те же точки прореальной (1) и супрасильвиевой (2) извилины; Г—ответы коры на световую вспышку: 1—прореальная, 2—задняя часть латеральной, 3—средняя супрасильвиева извилины; Д—раздражается зрительная кора, регистрируются те же точки прореальной (1) и супрасильвиевой (2) извилины. Калировка времени 40 мсек, калировка напряжения 400 мкв

реальной извилины в другие корковые области. По этим же гистологическим данным, чем дальше находятся участки коры от прореальной из-

вилины, тем меньше встречаются дегенерированные волокна, что также соответствует результатам наших опытов. Большая часть дегенерированных волокон обнаруживалась в IV—III слоях, меньшая же часть доходила до I слоя. По Сентаготи и [6], значительную часть I слоя составляют ассоциативные волокна, приходящие из других областей коры того же полушария. Последнее позволяет объяснить происхождение чисто отрицательных потенциалов, регистрируемых в наших опытах. Итак, возбуждение из прореальной извилины может распространиться на большую часть передней области коры больших полушарий, а также захватить более отдаленные области неокортекса.

На рис. 2, А черными кружками обозначены точки, раздражение которых вызывало в прореальной извилине электрические ответы, а белыми кружками — точки, раздражение которых не вызывало ответов. Расположение эффективных точек хорошо совпадает с расположением точек, где регистрируются ответы при раздражении прореальной извилины (ср. рис. 1, А и 2, А), т. е. ответы в прореальной извилине можно зарегистрировать при раздражении передней и задней сигмоидальной, передней латеральной, коронарной, передней супрасильвиевой и орбитальной извилин, а иногда эффективны и раздражения точек коры средней части латеральной извилины (кружок с черной точкой). Можно заключить, что те области, которые получают прямые пути из прореальной извилины, в свою очередь, проецируют на нее. Таким образом, имеются двусторонние связи между прореальной извилиной и корковыми полями, главным образом передней части неокортекса. Остается невыясненным вопрос, являются ли эти связи чисто корковыми или коркоподкорко-корковыми; этот вопрос изучался в отношении зрительной коры [7]. Что касается характера вызванных ответов в прореальной извилине, то, как видно на рис. 2, ответы, вызванные раздражением проекционных областей — соматосенсорной (В) и зрительной коры (Д), схожи с ответами, вызванными соответствующим периферическими раздражениями (Б, Г); они положительно-отрицательные, скрытый период их равен 10 мсек. При раздражении участков коры, непосредственно прилегающих к прореальной извилине, регистрировались отрицательные потенциалы, а при раздражении более отдаленных участков коры — положительно-отрицательные. При парных стимулах, с интервалом 60—300 мсек обычно облегчались отрицательные компоненты вызванных потенциалов и уменьшались положительные компоненты или ответ на второй стимул не изменялся.

Прореальная извилина, являясь ассоциативной областью мозга, где конвергируют импульсы, приходящие при периферических раздражениях разных модальностей, воспринимает также импульсы из разных проекционных областей коры: соматомоторной, орбитальной и, видимо, зрительной.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии

(Поступило 16.6.1972)

6. პრისტავი

პრორეალური ხვეულისა და დიდი ტვინის ქერქის სხვადასხვა უბნების კავშირების ელექტროფიზიოლოგიური შესწავლა

რეზიუმე

ცდები ტარდებოდა ქლორალოზით დანარკოზებულ კატებზე. შეისწავლებოდა პრორეალური ხვეულისა და დიდი ტვინის ქერქის ურთიერთკავშირები. ცდების შედეგად დადგენილია, რომ პრორეალური ხვეულის გალიზიანებისას ელექტრული პოტენციალები აღმოცენდება სიგმოიდური ხვეულის წინა და უკანა ნაწილებში, კორონარულ, ორბიტალურ, წინა ლატერალურისა და სუარასილვიუსის ხვეულებში, ზოგჯერ აღირიცხება ექტოსილვიუსისა და ლატერალურ ხვეულში. ზემოაღნიშნული ქერქის უბნების გალიზიანებისას პრორეალურ ხვეულში აღირიცხება ელექტრული პოტენციალები. ამრიგად, არსებობს ორმხრივი ნერვული კავშირები პრორეალურ ხვეულსა და დიდი ტვინის ქერქის აღნიშნულ უბნებს შორის.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

N. G. ERISTAVI

 AN ELECTROPHYSIOLOGICAL STUDY OF THE
 CONNECTIONS OF THE PROREAL GYRUS WITH THE
 OTHER CORTICAL REGIONS

Summary

The experiments were carried out on cats anaesthetized with chloralose. Intracortical connections between the proreal gyrus and the other cortical regions were investigated electrophysiologically. Evoked responses elicited by direct electrical stimulation of the proreal gyrus were most prominent in the somatosensory, motor, and orbital areas; eventually the visual and the auditory areas were also involved. Electrical stimulation of all the mentioned structures elicited electrical responses in the proreal gyrus itself. These data give evidence that there exist bilateral connections between the proreal gyrus and the above mentioned cortical structures.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. Encaba, A. Ruarte. Acta Neurol. Latinoamer., 10, 1964, 299.
2. H. G. ორისთავი. Сообщения АН ГССР, 55, № 2, 1969.
3. H. G. ორისთავი. Сообщения АН ГССР, 59, № 1, 1970.
4. H. G. ორისთავი. Сообщения АН ГССР, 65, № 3, 1972.
5. Г. И. Кикнадзе. Сообщения АН ГССР, 51, № 3, 1968.
6. J. Szentágothai. Acta Biol. Acad. Sci. Hung., 22, 2, 1971.
7. M. Imbert, K. E. Bignall, P. Buser. J. Neurophysiol. 29, 3, 1966.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. Н. БАКУРАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), Д. А. ЛАПАУРИ

О ПРИЖИЗНЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ АКТИВНОСТИ
 ОДНОВАЛЕНТНЫХ ИОНОВ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ
 ТРАКТЕ ПРИ СЕКРЕТОРНЫХ ПРОЦЕССАХ С
 ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЛЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Динамическое прижизненное изучение различных параметров ряда биофизических и биохимических процессов в различных тканях и органах значительно расширяет возможности в деле познания сущности этих процессов. По-видимому, такого рода исследования должны быть весьма полезны и при изучении секреторных процессов в желудочно-кишечном тракте, что может быть достигнуто с помощью селективных стеклянных электродов, как это было ранее осуществлено при изучении функции миокарда [1, 2], головного мозга [3] и других органов.

Применение селективных электродов при изучении функций пищеварительных желез требует создания таких фистул, которые дадут возможность установить электрод в вертикальном или почти вертикальном положении.

Обычные способы изолирования малых желудочков или создания боковых фистул кишечной петли не пригодны, ибо данные способы не позволяют придать электроду вертикальное положение. Поэтому мы поставили своей целью разработать такую фистульную методику, при которой достигается намеченная нами цель.

Изолированный малый желудочек для хронических опытов. Операция производится на собаке под общим наркозом с соблюдением всех правил асептики и антисептики. После вскрытия брюшной полости в рану извлекается желудок. Надо изолировать малый желудочек из большой кривизны, начиная от фундально-пилорической границы до кардиальной части желудка. На желудок накладываются четыре жома: два со стороны пилорического отдела и два со стороны кардиального; между жомами разрезается лишь серозно-мышечный слой стенки желудка параллельно большой кривизне, в подслизистом слое перевязываются и между двумя лигатурами перерезаются сосуды вместе со слизистой. Далее следует послойное зашивание раны как большого, так и малого желудочка. Большой желудочек закрывается наглухо, а на концах малого оставляются отверстия, которые должны быть выведены наружу. Верхнее отверстие выводится и фиксируется узловыми швами в мягких тканях в углу, который образован последним ребром и позвоночником слева, а нижнее отверстие выводится в брюшную рану и фиксируется по белой линии живота так, что в изолированный желудочек после заживления раны через верхнее отверстие вводится селективный электрод или обычный рН-метр, а через нижнее отверстие — дренажная трубка для собирания желудочного сока.

Хроническая фистула желудка. Операция производится под общим наркозом. Ход операции обычный. Вскрывается брюшная полость по белой линии. Извлекается в рану желудок, и в верхней части фундуса недалеко от кардии вшивается фистульная трубка. Фистульная

трубка выводится и фиксируется в мягких тканях в углу, который образован последним ребром и позвоночником слева.

Хроническая фистула кишки. Операция проводится также под общим наркозом. Брюшная полость вскрывается по белой линии. Берется любая более или менее подвижная петля кишки длиной 20—25 см и перерезается в двух местах с сохранением иннервации и кровообращения. Пройодимость кишечника восстанавливается боковым анастомозом. Отверстие проксимального конца кишки выводится наружу и фиксируется в мягких тканях в углу, который образован последним ребром и позвоночником, слева или справа. Отверстие дистального отрезка кишки выводится в рану по белой линии живота и там же фиксируется.

Опыты на оперированных таким способом собаках ставятся после снятия швов и восстановления дооперационного веса. Ниже приводится изображение установки для прижизненной регистрации активности одновалентных ионов на собаках в условиях хронического эксперимента (рис. 1).

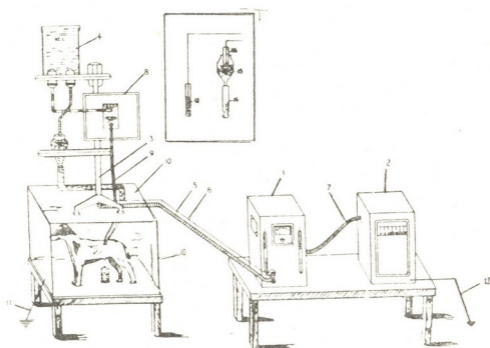


Рис. 1. Схематическое изображение установки для регистрации активности ионов: 1—лабораторный рН-метр ЛПУ-01, 2—Электронный автоматический самопишущий потенциометр, 3—датчик ДА-01, 4—поточный вспомогательный электрод, 5—коаксиальный кабель, 6—провод заземления, 7—коаксиальный кабель, 8—экраны (крышки), 9—провод стеклянного электрода, 10—экранированный станок, 11, 12—заземление, 13—измерительный электрод, 14—вспомогательный электрод, 15—электролитический ключ (насыщенный раствор KCl), 16—хлорсеребряный электрод

Приводим также один из опытов по изучению динамики рН в изолированном малом желудочке при съедании 100 г хлеба (рис. 2).

Таким образом, предлагаемая нами методика прижизненной регистрации активности одновалентных ионов в условиях хронического экс-

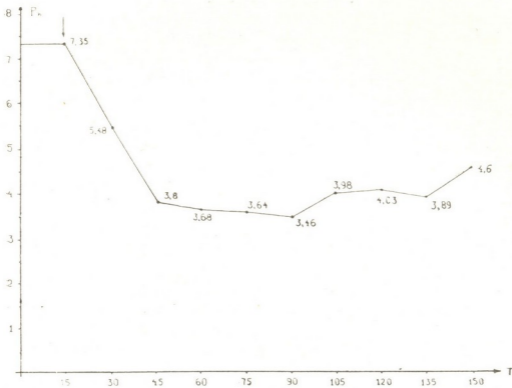


Рис. 2. Интрагастральная рН-метрия. Изменения рН в полости изолированного малого желудка собаки при съедании 100 г хлеба. По ординате—показания рН, по абсциссе—время в минутах

перимента на собаках дает возможность одновременно собирать сок для исследования его физико-химических свойств и ферментной активности.

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило 29.6.1972)

აღაგინისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. ბაპურაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), დ. ლაფაშვი

ერთვალენტიანი იონების აქტივობის ვიტალური რეგისტრაცია
კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში, სეკრეტორული პროცესების დროს
სელექტიური ელექტროდების გამოყენებით

რეზიუმე

აღწერილია ერთვალენტიანი იონების აქტივობის ვიტალური რეგისტრაციის მეთოდია კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში სეკრეტული პროცესების დროს სელექტიური ელექტროდების გამოყენებით. ერთდროულად აღწერილია ამ მიზნისათვის საჭირო მოსამზადებელი ოპერაციები.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. N. BAKURADZE, D. A. LAPAURI

ON INTRAVITAL RECORDING OF UNIVALENT ION
ACTIVITY IN THE GASTROINTESTINAL TRACT
DURING SECRETORY PROCESSES

Summary

A method is described for intravital recording—with the aid of selective electrodes—of the univalent ion activity in the gastrointestinal tract during secretory processes in chronic animals. Preparatory surgery is also described.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Онищенко, Ю. Б. Колтунов, В. А. Долидзе, Б. П. Расторгуев, М. Е. Райскина. Биофизика, 4, 1965, 645.
2. М. Е. Райскина и др. Методы прижизненного исследования метаболизма сердца. М., 1970.
3. Г. И. Мchedlishvili и др. Физиол. ж. СССР, т. LVI, № 7, 1970, 1008.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Т. Н. ОНИАНИ

(член-корреспондент АН ГССР)

О ХАРАКТЕРЕ И ЗНАЧЕНИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ИЗМЕНЕНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НОВОЙ КОРЫ И
ГИППОКАМПА ПРИ ПАРАДОКСАЛЬНОЙ ФАЗЕ СНА

В настоящее время считается, что как у людей, так и у высших позвоночных животных сонное состояние делится на две фазы: на медленноволновую и быстро волновую, или парадоксальную, фазы (см. [1]). Однако можно уже считать доказанным и то, что, со своей стороны, как одна [2], так и другая [3] фазы сна делится на несколько стадий. В основу деления медленно волновой фазы сна легло изменение электроэнцефалограммы, тогда как парадоксальная фаза была подразделена на три стадии по характеру изменения электрогиппокампограммы [3].

В данном сообщении приводятся данные по изменению электроэнцефалограммы и электрогиппокампограммы при переходе стадии парадоксальной фазы сна с доминированием тета-ритма гиппокампа на стадию угнетения гиппокампального тета-ритма без параллельного возрастания других медленных ритмов гиппокампа.

Опыты ставились на кошках с хронически вживленными электродами. Как известно, парадоксальная стадия сна характеризуется десинхронизацией электрической активности новой коры, синхронизацией электрической активности гиппокампа, отсутствием тонуса скелетных мышц, флуктуацией сердечного ритма и учащением дыхания. Все эти признаки парадоксальной фазы сна иллюстрируются на рис. 1, А. Интегрированные записи различных ритмов новой коры показывают, что в это время доминирующими остаются дельта- и тета-ритмы, несмотря на их сильное угнетение, по сравнению с медленным сном. Значительно больше угнетен, по сравнению с другими медленными ритмами слуховой коры, альфа-ритм. В гиппокампе же особенно сильно развит тета-ритм, тогда как, по сравнению с глубоким медленным сном, сильно угнетен дельта-ритм.

Вышеописанная стадия парадоксальной фазы с превалированием гиппокампального тета-ритма периодами сменяется стадией, которая характеризуется резким угнетением тета-ритма (рис. 1, Б). Это не связано с замедлением или учащением синхронной медленной электрической активности гиппокампа, так как при этом не наблюдается усиления ни дельта-, ни альфа-ритма. Исключается и допущение о том, что эта стадия является результатом моментального и кратковременного пробуждения животного. На это во-первых, указывает отсутствие восстановления тонуса скелетных мышц, а во-вторых, после моментального пробуждения должен был бы развиваться медленный сон со своими электроэнцефалографическими признаками. Вышеописанная стадия же, как правило, вновь сменяется стадией превалирования гиппокампального тета-ритма (рис. 1, В).

В стадии угнетения гиппокампального тета-ритма происходит ослабление (до полного исчезновения) тех соматических и вегетативных

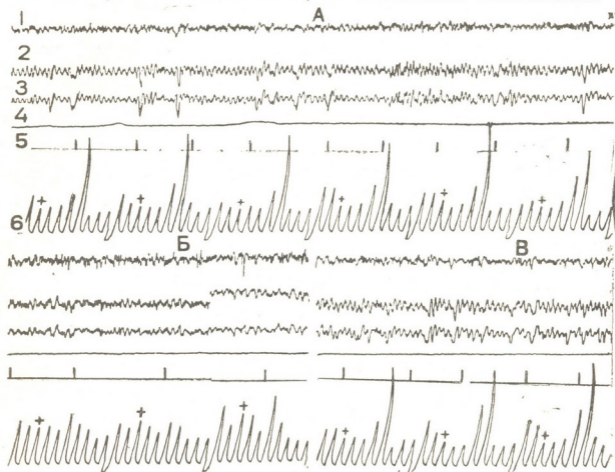


Рис. 1. Динамика электрической активности слуховой области новой коры (1), дорсального (2) и вентрального (3) гиппокампа в парадоксальной фазе сна; 4—электромиограмма шейной мышцы, 5—интегрированные величины δ -, θ -, α -, β_1 - и β_2 -ритмов слуховой коры (первые пять отклонений) и гиппокампа (следующие пять отклонений) за 5-секундную эпоху. Вертикальные черточки под электромиограммой отмечают частоту дыхания. Калибровка 200 мкв, 1 сек

реакций (вздрагивание отдельных скелетных мышц, движение усов и ушей, движение глазных яблок, флуктуация сердечного ритма, учащение дыхания и т. д.), которые говорят о наличии у животного эмоционального переживания. Особенно интересное изменение показывает в это время электрическая активность новой коры. Оно выражается в усилении всех медленных ритмов, особенно α и β_1 . Результаты статистической обработки большого числа записей по динамике гиппокампального тета-ритма и альфа-ритма слуховой коры при различных стадиях парадоксальной фазы сна иллюстрируются на рис. 2. Как видно, во время превалирования гиппокампального тета-ритма сильно угнетен альфа-ритм новой коры. С угнетением же гиппокампального тета-ритма возрастает альфа-ритм. Наблюдаемые изменения являются статистически высокодостоверными.

Интерпретацию вышеописанных электроэнцефалографических феноменов можно произвести на основе тех данных, которые имеются в литературе по вопросу динамики электрической активности нео- и ар-

хипалеокортекса при развитии мотивированных поведений. В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что усиление гиппокампального тета-ритма обусловливается возбуждением структур гипоталамуса, регулирующих уровень мотивации поведения [5]. Развитие той

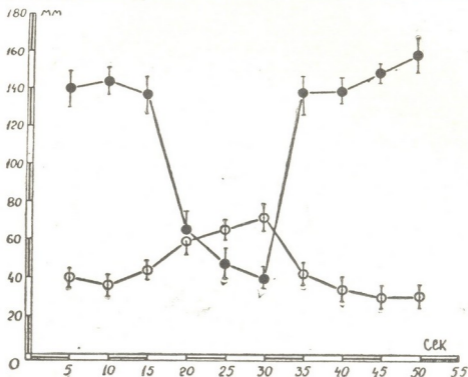


Рис. 2. Динамика тета-ритма гиппокампа (черные кружки) и альфа-ритма слуховой коры (белые кружки) в парадоксальной фазе сна

или иной потребности ведет к усилению, а их удовлетворение — к угнетению гиппокампального тета-ритма [6, 7]. При этом усиление гиппокампального тета-ритма протекает параллельно с десинхронизацией электрической активности новой коры, в то время как одновременно с угнетением гиппокампального тета-ритма при удовлетворении потребности в электронеокортикограмме развивается синхронизация медленной электрической активности, особенно в диапазоне альфа-ритма. Таким образом, при развитии и удовлетворении потребностей электрическая активность новой коры и гиппокампа меняется аналогично описанной выше в случае смены различных стадий парадоксальной фазы сна. Если учесть и то обстоятельство, что синхронизация—десинхронизация электрической активности новой коры и динамика гиппокампального тета-ритма в обоих случаях регулируется одними и теми же подкорковыми механизмами, то логическое рассуждение позволяет сделать вывод о том, что во время парадоксальной фазы сна превалирование гиппокампального тета-ритма должно соответствовать развитию той или иной потребности, а стадия угнетения гиппокампального тета-ритма на фоне синхронизации электронеокортикограммы должна имитировать удовлетворение потребности.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 7.9.1972)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

თ. ონიანი

(საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

ძილის პარადოქსულ ფაზაში ახალი ძირძვისა და ჰიპოკამპის ელემტრული აქტივობის პერიოდული ცვლილების ხასიათისა და მნიშვნელობის შესახებ

რეზიუმე

ძილის პარადოქსულ ფაზაში კატის ელექტრონეოკორტიკოგრამა და ელექტროჰიპოკამპოგრამა აჩვენებს პერიოდულ ცვლილებებს. მაშინ, როცა ჰიპოკამპის თეტა-რითმი იზრდება, ახალი ქერქის ელექტრული აქტივობა დესინქრონიზირდება. მაგრამ ძილის პარადოქსული ფაზის განმავლობაში რეგულარულად მეორდება პერიოდები, როცა ჰიპოკამპის თეტა-რითმი კნინდება, ხოლო ახალ ქერქში ვითარდება ნელი ტალღების სინქრონიზაცია უპირატესად ალფა-რითმის რანგში. არის საფუძველი ვიფიქროთ, რომ ძილის პარადოქსულ ფაზაში ახალი ქერქის ელექტრული აქტივობის დესინქრონიზაციის ფონზე ჰიპოკამპის თეტა-რითმის პრევალირების სტადია გაპირობებულია მოთხოვნილებათა განვითარებით, მაშინ, როცა ჰიპოკამპის თეტა-რითმის დაკნინებისა და ახალი ქერქის ელექტრული აქტივობის სინქრონიზაციის სტადია მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილების იმიტაციას უნდა შეესაბამებოდეს.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

T. N. ONIANI

ON THE PATTERN AND SIGNIFICANCE OF PERIODIC CHANGES IN THE NEOCORTICAL AND HIPPOCAMPAL ELECTRICAL ACTIVITY DURING THE PARADOXICAL PHASE OF SLEEP

Summary

In the paradoxical phase of sleep the neocorticogram and hippocampogram show regular periodic changes. The hippocampal theta rhythm appears augmented during neocortical desynchronization. However, during the paradoxical phase of sleep there are regularly repeated periods with decreased hippocampal theta rhythm while the neocortex develops slow waves, preferentially in the alpha rhythm range. There are reasons to suggest that during the paradoxical phase of sleep with neocortical desynchronization the predominance of the hippocampal theta activity is accounted for by the satisfaction of the animal's needs, while the neocortical synchronization and decrease of the hippocampal theta rhythm must be correlated with imitation of needs' satisfaction.

ЛИТЕРАТУРА — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Jouvet. *Physiol. Rev.*, 47, 1957, 117.
2. R. Ursin. *Brain Res.*, 20, 1970, 11.
3. T. H. Oniani и др. *Физиол. ж. СССР*, 56, 1970, 589.
4. Г. Ф. Лакин. *Биометрия*, М., 1968.
5. T. H. Oniani, A. A. Унгиядзе и др. *Нейрофизиология*, 2, 1970, 497.
6. A. Routtenberg. *Physiol. Behav.*, 3, 19 8, 533.
7. T. H. Oniani, *Сообщения АН ГССР*, 68, № 3, 1972.

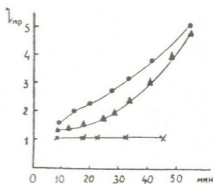
Е. В. БУТ, М. Ш. СИМОНИДЗЕ, Н. Н. БОКОЧАДЗЕ,
М. М. ЗААЛИШВИЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАТИВНОГО ТРОПОМИОЗИНА С АКТИНОМ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 30.6.1972)

Тропонин и тропомиозин локализованы вдоль всей длины тонкой протофибриллы [1], и, как было показано, тропонин располагается на I-филаменте с периодичностью 400 Å [2]. Тропонин не связывается с тонкими протофибриллами, если из них удален тропомиозин, и цементирует связь тропомиозина с Ф-актином [3]. Вероятно, участие тропомина в сокращении мышцы осуществляется действием на Ф-актин через тропомиозин. О тесной функциональной связи тропомина и тропомиозина и физиологическом состоянии этих белков в виде комплекса нативного тропомиозина свидетельствуют следующие факты: их совместное распределение вдоль актиновых протофибрилл, необходимость присутствия обоих компонентов при надлении Са-чувствительностью синтетического актомиозина [4, 5], а также при изменении конформации Ф-актина под действием ионов Са [6].

Рис. 1. Влияние нативного тропомиозина на процесс полимеризации Г-актина в 0,1 М КСl, 20 мМ трис-НСl, рН 7,5 (концентрация Г-актина 0,027%): ●—полимеризация Г-актина; Δ—полимеризация Г-актина в присутствии 1% нативного тропомиозина; X—полимеризация Г-актина в присутствии 3% нативного тропомиозина



В настоящее время для выяснения взаимодействия белков в миофибриллах исследуются взаимодействия так называемых минорных белков с Г и Ф-актином. Эти работы основаны на специфичности взаимодействия белков мышцы при физиологических условиях. Мы изучили влияние небольших количеств нативного тропомиозина (до 10% от веса актина) на Г—Ф-переход актина и на Ф-актин.

Нативный тропомиозин экстрагировали из промытых миофибрилл кролика, полученных по методу Перри и Корси [7] без глицеринизирования. α -Актинин удаляли из экстракта водорастворимых белков по методу Масаки и др. [8]. Нативный тропомиозин осаждали сульфатом аммония в пределах насыщения, указанных Эбаш и [3]. Тщательно проверяли отсутствие следов сульфата аммония в нативном тропомиозине после диализа, принимая во внимание возможность специфического влияния иона аммония на взаимодействие белков. Полученный

препарат нативного тропомиозина осаждался на аналитической трацентрифуге одним характерным пиком. Актин получали по методу, указанному ранее [9].

Взаимодействие белков изучали на капиллярном вискозиметре. Время прохождения буферного раствора составляло 225 сек при 20°C. Работали при малых концентрациях актина (приблизительно 0,025—0,030%). При добавлении к актину нативного тропомиозина вязкость нативного тропомиозина можно было не учитывать, вследствие его ничтожной конечной концентрации (менее 0,0025—0,003%).

Исследовали также влияние нативного тропомиозина (до 10% от веса актина) на процесс полимеризации Г-актина. Обнаружено, что добавление нативного тропомиозина к Г-актину ингибирует процесс полимеризации Г-актина в 0,1 М КСl, 20 мМ трис-НСl, рН 7,5 (рис. 1).

На рис. 2 дан контрольный эксперимент действия нативного тропомиозина и α -актинина на процесс полимеризации Г-актина при большой концентрации последнего (1,2 мг/мл).

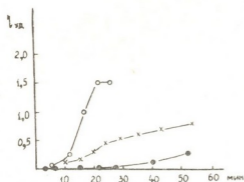
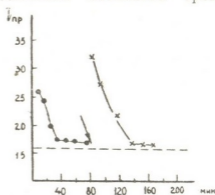


Рис. 2. Влияние нативного тропомиозина и α -актинина на Г—Ф-переход актина 0,1 М КСl, 20 мМ трис-НСl, рН 7,5 (концентрация Г-актина 0,12 %): X—полимеризация Г-актина; ●—полимеризация Г-актина в присутствии 2% нативного тропомиозина; ○—полимеризация Г-актина в присутствии 2% α -актинина

Механизм такого влияния нативного тропомиозина пока неясен. По-видимому, он имеет отношение скорее не к механизму мышечного сокращения, а к фибриллообразованию в мышце.

Добавление нативного тропомиозина к Ф-актину давало резкое увеличение приведенной вязкости Ф-актина. После достижения максимальной величины приведенная вязкость начинала падать от замера к замеру до значения, не очень отличающегося от значения самого Ф-актина (рис. 3). Этот результат взаимодействия нативного тропо-

Рис. 3. Действие нативного тропомиозина на Ф-актин (среда: 0,1 М КСl, 20 мМ трис-НСl, рН 7,5): пунктирная линия—приведенная вязкость Ф-актина; ●—добавление 5% нативного тропомиозина по весу Ф-актина; стрелкой показано добавление еще 5% нативного тропомиозина к смеси Ф-актин + 5% нативного тропомиозина



миозина с Ф-актином согласуется с данными других авторов [10, 11].

Повторное добавление нативного тропомиозина к комплексу Ф-актин + 5% нативного тропомиозина давало вторичное повышение приведенной вязкости (рис. 3).

Нативный тропомиозин, взаимодействуя с Ф-актином, образует тиксотропную систему. Смесь Ф-актина с нативным тропомиозином,

оставленная в пробирке на время, необходимое для падения вязкости комплекса (Ф-актин + нативный тропомиозин) во время измерения в вискозиметре, давала такую же высокую вязкость, как при первом измерении при добавлении нативного тропомиозина к Ф-актину в вискозиметре.

Возможность легкого разрушения комплекса Ф-актина с нативным тропомиозином свидетельствует о тонком механизме регуляции сокращения, осуществляемом нативным тропомиозином в мышце.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 30.6.1972)

ბიოფიზიკა

ე. ბუტი, მ. სიმონიძე, ნ. ბოკოჩაძე, მ. ჯაალიშვილი

ნატიური ტროპომიოზინისა და აქტინის ურთიერთმოქმედების
 გამოკვლევა

რეზიუმე

შესწავლილია მცირე რაოდენობის ნატიური ტროპომიოზინის გავლენა (10% აქტინის წონიდან) აქტინის გ—ფ გადასვლასა და ფ-აქტინზე. დადგენილია, რომ ნატიური ტროპომიოზინი ამცირებს აქტინის გ—ფ გადასვლის პროცესის სიჩქარეს. ნატიური ტროპომიოზინის დამატება ფ-აქტინზე საკმაოდ ზრდის ფ-აქტინის სიბლანტეს.

BIOPHYSICS

E. V. BUT, M. Sh. SIMONIDZE, N. N. BOKOCHADZE, M. M. ZAALISHVILI

A STUDY OF THE INTERACTION OF NATIVE TROPOMYOSIN
 WITH ACTIN

Summary

The influence of small quantities of native tropomyosin (up to 10% of the actin weight) on the G—F transition of actin and on F-actin has been studied. It is shown that native tropomyosin inhibits the process of the G—F transition of actin. The viscosity of F-actin considerably increases with the addition of native tropomyosin to F-actin.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Endo, J. Nonomura, T. Masaki, I. Ohtsuki, S. Ebashi. J. Biochem. 60, № 5, 1965.
2. I. Ohtsuki, T. Masaki, J. Nonomura, S. Ebashi. J. Biochem. 61, № 6, 1967.



3. S. Ebashi, A. Kodama, F. Ebashi. *J. Biochem.* 64, № 4, 1968.
4. S. Ebashi, A. Kodama. *J. Biochem.* 60, № 6, 1966.
5. J. Hartshorne, H. Mueller. *J. Biolog. Chem.*, 242, № 11, 1967.
6. Y. Tonomura, S. Watanabe, M. Morales. *J. Biochem.* 8, № 5, 1969.
7. S. V. Perry, A. Corsi. *J. Biochem.* 68, № 1, 1958.
8. T. Masaki, O. Takaiti. *J. Biochem.* 66, № 5, 1969.
9. М. Ш. Симоидзе, Н. А. Гаччиладзе, Н. Н. Бокочадзе, М. М. Заалишвили. *Сообщения АН ГССР*, 66, № 1, 1972.
10. K. Maruyama, S. Ebashi. *Scientific Papers of the College of General Education*, 20, N. 2, 1970.
11. S. Ebashi, A. Kodama. *J. Biochem.* 59, N. 4, 1966.



БИОХИМИЯ

М. И. БУРДУЛИ, А. М. ГРАНОВСКАЯ-ЦВЕТКОВА

ИНТЕНСИВНОСТЬ АЦЕТИЛИРОВАНИЯ И ГЛЮКОКОРТИКОИДНАЯ ФУНКЦИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПРИ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНОМ ОЖИРЕНИИ

(Представлено академиком П. А. Коетиани 30.6.1972)

Клинические проявления гипоталамо-гипофизарного ожирения (Г-ГО), в основе которого лежат изменения целого ряда эндокринно-гуморальных механизмов, в первую очередь связаны с первичным поражением гипоталамуса, приводящим к глубоким нарушениям жирового обмена. Несмотря на то что роль коэнзима ацетилирования (КоА) в процессах обмена веществ хорошо известна, вопрос об изменении активности ацетилирования при ожирении в литературе освещен недостаточно [1, 2].

В связи с этим мы решили изучить содержание пировиноградной кислоты в крови (донатора ацетильных групп), экскрецию лимонной кислоты с суточной мочой и интенсивность ацетилирования при Г—ГО. Учитывая непосредственное участие глюкокортикоидов в регуляции обмена углеводов, исследовали метаболиты кортизола и суммарную экскрецию 17-ОКС в суточной моче.

Было обследовано 49 пациентов (9 мужчин, 40 женщин). Возраст больных колебался от 15 до 63 лет, а давность заболевания — от 6 месяцев до 20 лет. Избыток веса составлял 30—80%. Жалобы исследуемых в основном сводились к постоянной жажде, повышенному аппетиту, прибавке веса, быстрой утомляемости.

Содержание пировиноградной кислоты в крови определялось методом Фридмана и Хаугена в модификации М. В. Миллер-Шабановой и Л. И. Силовой [3].

Концентрация лимонной кислоты в суточной моче изучалась по методу Н. Г. Серебрянниковой и Б. С. Касавиной [4]. Способность организма к ацетилированию оценивалась по проценту ацелированных сульфаниламидов, выведенных с суточной мочой после разовой нагрузки 0,3 г белого стрептоцида, методом Браттона и Маршалла в модификации М. М. Алимовой, Н. Ф. Толкачевской [5] и Н. В. Санкиной [6].

Метаболиты кортизола исследовались тонкослойной хроматографией по Адамеку в модификации К. В. Дружининой [7], а суммарная экскреция 17-ОКС — методом Портера и Сильбера в модификации М. А. Креховой [8]. Данные исследования представлены в табл. 1 и 2.

Из табл. 1 следует, что содержание пировиноградной кислоты у пациентов с Г-ГО достоверно повышено. На повышение содержания пировиноградной кислоты у больных ожирением указано в [9, 10]. Согласно [9], оно связано с гиперактивностью коры надпочечников. О повышении функции коры надпочечников у подобных больных свидетельствуют данные работы [11]. Следует подчеркнуть, что при оценке

Таблица 1

Содержание пировиноградной кислоты, лимонной кислоты и показатели интенсивности ацетилирования у больных Г-ГО

Т е с т ы	Здоровые	Больные Г-ГО
Содержание пировиноградной кислоты в крови, мг % M±m	1,08±0,07	1,56±0,09
n	13	32
P		<0,01
Экскреция лимонной кислоты с суточной мочой, г/сутки M±m	0,56±0,31	0,47±0,03
n	15	45
P		недостоверно
Процент ацетилированных сульфаниламидов M±m	47,6±0,56	59,4±1,19
n	14	49
P		<0,001

P—коэффициент достоверности, полученный при сравнении с нормой, n—число больных.

показателей гормонального профиля (уровня кортизола, его метаболитов, суммарных 17-ОКС), мы не смогли отметить у наших пациентов повышения этих величин (табл. 2).

Таблица 2

Экскреция кортизола и его метаболитов (мг/сутки) у больных Г-ГО

Показатели	Здоровые	Больные Г-ГО	n
ТНФ	0,78±0,05	0,67±0,15	15
ТНЕ	1,35±0,08	1,40±0,10	15
F	0,18±0,003	0,081±0,002	15
$\frac{F}{E}$	0,75±0,01	1,37±0,44	15
$\frac{ТНФ}{ТНЕ}$	0,658±0,016	0,40±0,05	15

ТНФ—тетрагидрокортизол, ТНЕ—тетрагидрокортизон, F—кортизол, n—число больных.

Из табл. 2 видно, что количество кортикостероидов в суточной моче больных Г-ГО колебалось в пределах нормальных величин. Суммарная экскреция 17-ОКС с суточной мочой также соответствовала норме (3,53±0,34 мг/сутки при норме 1,5—5,2 мг/сутки). Эти данные совпадают с наблюдениями В. Г. Баранова и соавт. [12].

Мы склонны считать, что повышение содержания пировиноградной кислоты у исследуемых с Г-ГО обусловлено пониженной утилизацией

ее тканями в результате снижения окислительных процессов. Так, в экспериментальной работе [13] выявлено подавление метаболизма пировиноградной кислоты в жировой ткани мышц с ожирением. В [14] отмечено, что активированные формы жирных кислот — дериваты КоА ингибируют пируватдекарбоксилазу. Так как с помощью КоА в организме образуются активированные формы жирных кислот, а в клинических условиях об активности КоА можно судить по способности организма к ацетилированию, нами была исследована интенсивность ацетилирования при Г-ГО. Данные табл. 1 показали, что способность организма к ацетилированию при Г-ГО повышена, что согласуется с результатами исследования [2].

Следует считать, что повышение ацетилирования является результатом усиления процессов трансацетилирования, ведущих к увеличению у больных Г-ГО интенсивности активации жирных кислот. Активированные формы жирных кислот, возможно, являются одними из факторов, способствующих менее активному окислению пировиноградной кислоты, в связи с чем ее содержание в крови повышается. Подавление окисления пировиноградной кислоты под воздействием жирных кислот наблюдалось в [15] и др.

При исследовании экскреции лимонной кислоты с суточной мочой отмечалась тенденция к снижению (табл. 1).

Итак, выявлено повышение содержания пировиноградной кислоты при Г-ГО. Экскреция 17-ОКС (суммарная), уровень кортизола и метаболиты его у исследуемых находились в пределах нормальных величин. Отмечено повышение способности организма к ацетилированию у больных Г-ГО.

Институт физиологии и
патологии женщины
им. И. Ф. Жордания

(Поступило 30.6.1972)

ბიოქიმია

ა. ბურღული, ა. ბრანოვსკაია-ცვიტკოვა

საცეტილირების ინტენსივობა და სირკამელზედა ჯირკვლის გლუ-
კოკორტიკოიდული ფუნქცია ჰიპოთალამო-ჰიპოფიზარული
სიმსუქნის დროს

რეზიუმე

შესწავლილია პიროყურძნის მეყვას შემადგენლობა სისხლში, ლიმონის მეყვისა — დღე-ღამის შარდში, ორგანიზმის აცეტილირების უნარი და თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის გლუკოკორტიკოიდული ფუნქცია — ჰიპოთალამო-ჰიპოფიზარული სიმსუქნის დროს. ჰიპოთალამო-ჰიპოფიზარული სიმსუქნით დაავადებულებს სისხლში მომატებული აქვთ პიროყურძნის მეყვა, აგრეთვე ორგანიზმის თვისება აცეტილირებისადმი. ლიმონმეყვას ექსკრეციას დღე-ღამის შარდში ჰქონდა ტენდენცია დაკლებსაკენ და კორტიკოსტეროიდების რაოდენობა მერყეობდა ნორმის ფარგლებში.

M. I. BURDULI, A. M. GRANOVSKAYA-TSVETKOVA

 THE INTENSITY OF ACETYLIZATION AND THE
 GLUCOCORTICOID FUNCTION OF THE ADRENAL CORTEX
 IN HYPOTHALAMO-HYPOPHYSIAL OBESITY

Summary

Patients with hypothalamo-hypophysial obesity were found to have an increased ability of the organism to acetylation and an enhanced pyruvic acid content in the blood. The amount of corticosteroids and excretion of citric acid in daily urine did not exceed their normal values.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. F. Corsini, G. Manfredi. Bull. Soc. Ital. Biol. Sper., 1959, 35, 894.
2. M. Thompson, J. Mayer. Am. J. Phys., 1932, 202, 5, 1005.
3. М. А. Петрунькина. Практическая биохимия. Л., 1961.
4. Н. Г. Серебренникова, Б. С. Касавина. Лабораторное дело, 11, 1966, 660.
5. М. М. Алимова, Н. Ф. Толкачевская. Лабораторное дело, 8, 1962, 6.
6. Н. В. Санкина. Состояние процессов ацелирования у здоровых детей и при ряде заболеваний в детском возрасте. Автореферат, М., 1967.
7. К. В. Дружинина. Вопросы мед. химии, 4, 1965, 81.
8. М. А. Крехова. Проблемы эндокринологии, 2, 1960, 55.
9. M. Krotkiewski, K. Roszkowska. Pol. Arch. Med., Wewnet, 42, 1963, 425.
10. E. Struchlikowa *et al.* Clin. Chim. Acta, 6, 4, 1961, 571.
11. Л. Я. Бабынина. Проблемы эндокринологии, 2, 1971, 3.
12. В. Г. Баранов, Г. Г. Алексеева, М. Г. Арсеньева. Терапевтический архив, 1, 1971, 3.
13. J. Christophe, B. Jeanrenaud, J. Mayer, A. Renold. J. Biol. Chem., 233, 3, 1961, 642.
14. J. Bremer. Biochim. Biophys. Acta, 116, 1966.
15. P. J. Randle, C. N. Hales, P. B. Garland, E. A. Newsholme. Lancet, 1, 1963, 785.

О. Т. ХАЧИДЗЕ, Т. В. БЕРИАШВИЛИ, Т. Д. ЧИГВИНАДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ И ИЗОФЕРМЕНТНЫХ СПЕКТРОВ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ВИНОГРАДНОЙ ГРОЗДИ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА В ПОЛИАКРИЛАМИДНОМ ГЕЛЕ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 6.9.1972)

Гроздь винограда оказывает сильное физиологическое влияние на рост и развитие остальных частей и органов виноградного растения [1]. Важными компонентами винограда являются белковые вещества, принимающие значительное участие в протекающем в растении обмене веществ, и процессе переработки сырья, обуславливающие вместе с другими соединениями питательные качества продукции.

Белки винограда до недавнего времени почти не были изучены. Внедрение современных биохимических методов исследования — гель-фильтрации, электрофореза в полиакриламидном геле и др. способствовало изучению этой группы азотистых соединений. Особое внимание уделяется белковым фракциям виноградного сока и вина [2—6]. Что касается белков других частей грозди и их изменений при формировании и развитии ягод, то данных о них почти не имеется.

В связи с этим необходимо отметить, что, согласно исследованиям последних лет, в гроздьях винограда протекают многие биохимические процессы, такие как ассимиляция CO_2 и включение усвоенного углерода в разные органические соединения [7, 8], превращения углеводов, органических кислот и аминокислот [9, 10]. В разных частях грозди обнаружена высокая активность окислительных ферментов полифенолоксидазы и пероксидазы [11]. В ягодах содержатся активные дегидрогеназы яблочной, янтарной, винной и лимонной кислот [12].

Целью настоящей работы явилось изучение состава белковых фракций и изоферментных спектров некоторых дегидрогеназ в отдельных частях грозди на разных этапах развития и созревания.

Исследовались плодоносящие лозы сорта Ркацители. Белковые фракции выделялись в фазе завязывания ягод из гребней и ягод, в начале созревания и в период полной зрелости из гребней, кожуры и семян ягод. Экстракция белка проводилась по Шефферу [13], электрофорез белков — по В. И. Сафонову и М. Н. Сафоновой [14], выявление отдельных ферментов на электрофореграммах — по А. З. Вайденбергу и В. И. Сафонову [15].

На рис. 1 показан состав белковых фракций и изоферментов некоторых дегидрогеназ во вновь завязанных ягодах и гребнях (диаметр ягод 2—3 мм). В этой фазе в ягодах обнаружено до 20 фракций белков, в гребнях — до 12. Количественно в ягодах преобладают фракции с подвижностью 0,47, 0,49, 0,52, 0,61, 0,65, 0,67, 0,85, а в гребнях фракции с подвижностью 0,01, 0,08, 0,25, 0,47, 0,49, 0,52, 0,60, 0,85. Как видно из электрофореграмм, ягоды и гребни имеют восемь общих белков и отличаются между собой в основном соединением минорных

компонентов. В ягодах обнаружено шесть изоферментов малатдегидрогеназы, а в гребнях — четыре. Основные компоненты с подвижностью 0,49 и 0,52 присутствуют в обеих частях грозди. Глютаматдегидрогеназа в ягодах представлена пятью компонентами, а в гребнях — четырьмя. Основной компонент характеризуется малой подвижностью (0,08) и присутствует в обеих частях грозди.

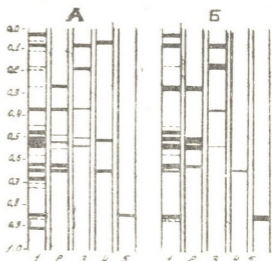


Рис. 1. Электрофореграммы белков и ферментов во вновь завязанных ягодах и гребнях винограда; А—ягоды, Б—гребни, 1—белки, 2—малатдегидрогеназа, 3—глутаматдегидрогеназа, 4—сукцинатдегидрогеназа, 5—пируватдегидрогеназа

В начале созревания винограда замечается увеличение числа белковых фракций в гребнях грозди (рис. 2). В семенах число белковых фракций достигает до 20, из них количественно преобладают медленно движущиеся компоненты (0,01, 0,03, 0,05, 0,08, 0,10, 0,14). Состав изоферментов в этой фазе изменяется по сравнению с периодом завязывания ягод. В гребнях и семенах оказалось по три изофермента малатдегидрогеназы, а в коже — два. Относительные подвижности отдельных фракций малатдегидрогеназы этих частей грозди в основном совпадают. Число изоферментов глутаматдегидрогеназы в начале соз-

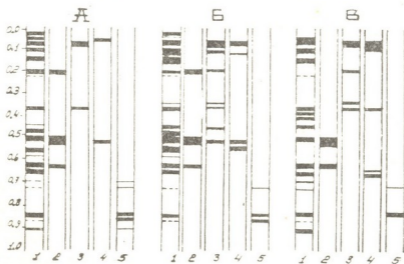


Рис. 2. Электрофореграммы белков и ферментов разных частей грозди в начале созревания: А—гребни, Б—семена, В—кожица ягод, 1—белки, 2—малатдегидрогеназа, 3—глутаматдегидрогеназа, 4—сукцинатдегидрогеназа, 5—пируватдегидрогеназа

ревания в коже ягод и гребнях меньше, чем в периоде завязывания ягод. Самое высокое содержание изоферментов глутаматдегидрогеназы в семенах. Сукцинатдегидрогеназа в начале созревания в гребнях пред-

ставлена двумя изоферментами. в семенах — пятью, а в кожуре — шестью. Подвижности некоторых изоферментов в этих частях ягоды различны. Замечается увеличение числа и содержания изоферментов пируватдегидрогеназы в гребнях винограда в начале созервания (пять компонентов). В семенах обнаружены три фракции этого фермента, а в кожуре — две.

Содержание белковых фракций в фазе полной зрелости почти такое же, как в начале созревания, но все же имеют место некоторые изменения. В гребнях, в отличие от предыдущего периода, отсутствует одна фракция с подвижностью 0,04, уменьшено содержание фракций 0,37, 0,50, 0,85, 0,91. Выявлены новые полосы белков — 0,74, 0,76, 0,78, которые не были обнаружены в начале созревания. В белках семян в фазе зрелости исчезают фракции 0,02, 0,44, 0,58, уменьшено содержание фракций 0,36 и 0,65, отражена фракция 0,78, отсутствовавшая в начале созревания, возрастает количество фракций 0,73, 0,87. В кожуре ягод отсутствуют фракции 0,07 и 0,38, увеличено количество трех компонентов — 0,22, 0,69 и 0,73, найдены новые полосы — 0,27, 0,29 и 0,31. Замечается также изменение изоферментных спектров.

Таким образом, наши эксперименты показали, что в гроздьях винограда содержатся малат-, глютамат-, сукцинат- и пируватдегидрогеназы, которые состоят из нескольких изоферментов. Разные части грозди содержат как общие компоненты отдельных дегидрогеназ, которые почти всегда встречаются в них, так и такие компоненты, которые характерны для той или иной части грозди. Замечается изменение изоферментных спектров в процессе развития и созревания плода.

Академия наук Грузинской ССР
Институт биохимии растений

(Поступило 7.9.1972)

ბიოქიმია

ო. ხაჩიძე, თ. ბერიავილი, თ. ჩიღვინაძე

უძრძნის მტმვნის ცალკეული ნაწილების ცილური ფრაქციებისა და
იზოფერმენტული სპექტრების გამოკვლევა კოლინაკრილამიდის
გალში ელექტროფორეზის მეთოდით

რეზიუმე

შესწავლილია მტევნის სხვადასხვა ნაწილის ცილურ ფრაქციათა შემადგენლობა უძრძნის ნაყოფის განვითარების და დამწიფების სხვადასხვა სტადიაზე. გამოკვლეულია მალატ-, გლუტამატ-, სუქცინატ- და პირუვატდეჰიდროგენაზების იზოფერმენტული შემადგენლობა. ნაჩვენებია, რომ მტევნის კლერტი, მარცვლის კანი და თესლი შეიცავენ აღნიშნული დეჰიდროგენაზების როგორც საერთო, ისე თითოეული მათგანისათვის დამახასიათებელ კომპონენტებს. შეიმჩნევა იზოფერმენტული სპექტრების ცვლილებები ნაყოფის განვითარების და დამწიფების პროცესში.

О. Т. KHACHIDZE, Т. V. BERIASHVILI, Т. D. CHIGVINADZE

A STUDY OF PROTEIN COMPONENTS AND ISOENZYME
SPECTRA OF SEPARATE PARTS OF GRAPE CLUSTERS BY
ELECTROPHORESIS IN POLYACRYLAMIDE GEL

Summary

The composition of protein components and isoenzyme spectra of malate-, glutamate- succinate-, and pyruvate dehydrogenases in different parts of grapevine clusters have been studied by disk electrophoresis in polyacrylamide gel. It is shown that the stem, of the cluster and the skin and seeds of grapes, contain —apart from the common components of these dehydrogenases—those that are characteristic of separate parts of the cluster. Changes in the isoenzymic composition are observable in the process of fruit development and ripening.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. М. Негруль, Л. Т. Никифорова. Изв. ТСХА, 1, 1958, 73.
2. Е. Н. Датунашвили, Н. М. Павленко. Прикладная биохимия и микробиология, 66, 1968, 471.
3. В. И. Нилов, Т. П. Чазова, В. И. Сафонов. Прикладная биохимия и микробиология, 5, 2, 1969, 82.
4. Н. М. Павленко. Прикладная биохимия и микробиология, 5, 4, 1969, 464.
5. Т. П. Чазова, В. И. Нилов. Прикладная биохимия и микробиология, 6, 1, 1970, 18.
6. Т. С. Наниташвили, Р. И. Джаошвили, Ц. С. Самадашвили, Ц. А. Шипакадзе. Виноделие и виноградарство СССР, 2, 1972, 21.
7. G. Ribereu Gayen, P. Ribereu Gayen. C. R. Acad. Sci (Paris) 257, 3, 1963, 778.
8. Т. В. Бериашвили, Т. Д. Чигвинадзе. Сообщения АН ГССР, 49, № 3, 1968, 601.
9. Т. В. Бериашвили. Сообщения АН ГССР, 48, № 1, 1967, 80.
10. Т. В. Бериашвили. Сообщения АН ГССР, 59, № 1, 1970, 190.
11. С. В. Дурмишидзе. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М., 1955.
12. А. К. Родопуло. ДАН СССР, XCV, 3, 1954, 615.
13. H. Scheafer. Die Wein—Wissenschaft, 24, 6/7, 19.9, 205.
14. В. И. Сафонов, М. Н. Сафонова. Микроэлектрофорез белков в полиакриламидном геле (методическое руководство). М., 1968.
15. А. З. Вайденберг, В. И. Сафонов. ДАН СССР, 180, 5, 1968, 1242.

К. С. АХВЛЕДИАНИ, Г. Ш. ЛОГУА, Л. В. КЕКЕНАДЗЕ

ХРОМАТОГРАФИЯ ВЕЩЕСТВ ГОЛОВНОГО МОЗГА, ПРОЯВЛЯЮЩИХ АЦЕТИЛХОЛИНОПОДОБНУЮ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ, И ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ СИНТЕЗ АЦЕТИЛФОСФОРИЛХОЛИНА

(Представлено академиком П. А. Кометиани 20.4.1972)

В работе [1] нами был описан химический синтез нового вещества — ацетилфосфорилхолина (АФХ), обладающего ацетилхолиноподобной биологической активностью. При бумажной хроматографии в системе растворителей *n*-бутанол-этанол-уксусная кислота-вода значение R_f АФХ и ацетилхолина (АХ) составляет 0,25 и 0,45 соответственно. Цель настоящей работы состояла в обнаружении АФХ в нервной ткани.

Для обнаружения АФХ ткань головного мозга белых крыс обрабатывалась методом Уайттекера [2], применяемым для высвобождения «связанного АХ», с той разницей, что гидролизованный при pH 4 и 100°C гомогенат мозга сперва обрабатывался хлороформ-метанольной смесью и хроматографировался на бумаге в условиях, описанных в [1]. Хроматограммы разрезались на полосы, соответствующие старту, значениям R_f АХ, АФХ и промежутку между ними. Полосы элюировались раствором Рингера и после нейтрализации биотестировались на прямой брюшной мышце лягушки [3]. В таблице приведены значения R_f и соответствующие им биоактивности элюатов. Как видно из таблицы, наибольшую биоактивность (63%) проявляет элюат полосы со значением $R_f=0,25$, который соответствует АФХ, а не АХ ($R_f=0,45$). Таким образом, большая часть биоактивности гомогената мозга, ранее приписываемая только АХ, в действительности обусловлена веществом с $R_f=0,25$.

Хроматографическое распределение биоактивных веществ
мозга

Значение R_f	Биоактивность в % от начальной активности гомогената
0,45	15,5±3,0
Промежуток	4,5±0,5
0,25	63,0±0,5
Старт	17,0±3,0

Среднее из трех опытов.

В следующих опытах тем же методом хроматографии мы разделили продукты ферментативной реакции ацетилирования ФХ [4]. Оказа-

лось, что в результате ферментативного синтеза образуется не АХ, как это предполагалось ранее [5], а АФХ.

По-видимому, соединение с $R_f=0,25$, обнаруженное в ткани мозга, является АФХ, который, по нашему предположению, выполняет роль медиатора возбуждения, по крайней мере в части синапсов головного мозга. В настоящее время нами ведется работа по идентификации этого вещества.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 27.10.1972)

ბიოქიმია

ძ. ახვლედიანი, გ. ლოგუა, ლ. კეკენაძე

თავის ტვინის აცეტილქოლინისმაგვარი ბიოაქტიური ნივთიერებების ქრომატოგრაფია და აცეტილფოსფორილქოლინის ფერმენტული სინთეზი

რეზიუმე

ვირთავის თავის ტვინში აღმოჩენილია ნივთიერება, რომელიც ამჟღავნებს აცეტილქოლინისმაგვარ ბიოლოგიურ აქტივობას. ამ ნივთიერების $R_f(0,25)$ თანხვედბა ჩვენ მიერ ქიმიურად სინთეზირებული აცეტილფოსფორილქოლინის (აფქ) R_f -ს. ნაჩვენებია, რომ ფოსფორილქოლინიდან ტვინის აცეტონური ფხვნილით სინთეზირდება არა აცეტილქოლინი, როგორც ეს ადრე მიანდათ, არამედ აცეტილფოსფორილქოლინი. გამოთქმულია აზრი, რომ აფქ წარმოადგენს აგზხების მედიატორს თავის ტვინის ზოგიერთ სინაფსში.

BIOCHEMISTRY

K. S. AKHVLEDIANI, G. Sh. LOGUA, L. V. KEKENADZE

CHROMATOGRAPHY OF BRAIN SUBSTANCES PRODUCING
 ACETYLCHOLINELIKE BIOLOGICAL ACTIVITY AND
 ENZYMATIC SYNTHESIS OF ACETYLPHOSPHORYLCHOLINE

Summary

A substance producing acetylcholinelike bioactivity has been found in the tissue of white rat brain. The R_f value of this substance (0.25) in the system of solvents: H-butylalcohol, ethanol, acetic acid, water (8:2:1:3) corresponds to acetylphosphorylcholine (APC) which has been chemically synthesized by

the authors. It is shown that it is not acetylcholine that—as believed earlier—is synthesized from phosphorylcholine by means of the acetone powder of white rat brain but acetylphosphorylcholine. It is suggested that APC is a mediator of excitation at least in some synapses of the rat brain.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. С. Ахвледиани, Г. Ш. Логва, И. Д. Ломоури. Сообщения АН ГССР, 65, № 2, 1972, 466.
2. W. P. Whittaker, I. A. Michaelson, R. I. Kirkland. *Biochem. J.*, 90, 1963, 293.
3. H. C. Chang, J. H. Caddum. *J. Physiol.*, 79, 1933, 255.
4. П. А. Кометиани. *Биохимия*, 1, 1952, 108.
5. С. Е. Северин. Лю-Шу-Сэнь. *Успехи биохимии*, т. 5, 1963.



ა. აბაშიძე, მ. მათიაშვილი

ზოგიერთი მონაცემი ფოთლის ცინცხალას (*RECURVARIA NANELLA* Hb.) ბიოლოგიის შესახებ საქართველოში და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 8.6.1972)

ფოთლის ცინცხალა (ჩრჩილი), როგორც ზეხილის მავნებელი, საქართველოს პირობებში პირველად აღიშნეს ი. ბათიაშვილმა და ა. ბაღდავაძემ 1941 წელს [1]. მათი მონაცემებით ირკვევა, რომ ჩვენს რესპუბლიკაში ამ მავნებლის მასიურ გავრცელებას ადგილი არ ჰქონია.

1966—1972 წლებში ჩვენს მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ფოთლის ცინცხალა საქართველოს ძეხილეობის რაიონებში ფართო გავრცელებით ხასიათდება და მნიშვნელოვანი ზიანის მომტანია. ის აზიანებს ალუბალს, ალუჩას, ატამს, ბალს, გარგარს, ვაშლს, მხსალს, ქლიავს, ჭერამს, გარდა ამისა გვხვდება ისეთ ტყის ჯიშებზე, როგორიცაა ასკილი, ზღმარტლი, კვრინჩხი, კუხელი, მაქალო, პანტა, ტყემალი. აქედან ის ყველაზე მეტად აზიანებს ვაშლს, გარგარსა და ატამს.

ფოთლის ცინცხალა ზამთრობს მატლის ფაზაში, თეთრ აბლაბუდასებრ პარკებში დამსკდარი ქერქის ქვეშ ტოტებზე, ან ჩამოცვენილ ფოთლებში [2—5].

ჩვენი დაკვირვებებით დადგენილ იქნა, რომ ის ზამთრობს შტამბსა და დედა ტოტებზე დამსკდარი ქერქის ქვეშ, მატლის ფაზაში თეთრ აბლაბუდის პარკებში.

ადრე გაზაფხულზე, კვირტების დაბერვისთანავე (მარტი-აპრილი), როცა ჰაერის საშუალო დეკადური ტემპერატურა 7° -ს მიაღწევს, მატლები გამოდიან მეზამთრობიდან და აზიანებენ კვირტებს, კოკრებს, ყვავილებსა და ფოთლებს. დაზიანებული კოკრები შემოსილია აბლაბუდით, რომელიც აერთებს გვირგვინის ფურცლებს და ფარავს მატლის შესასვლელ ხერვებს. დაზიანების შედეგად კოკრებში ბუტკო და მტვრიახები ამოქმულა, კოკრები თანდათანობით მურა ფერს იღებს, შემდეგ კი ხმება. ამის შედეგად, როგორც დაკვირვებებმა გვიჩვენა, ვაშლის მოსავლის დანაკარგი საშუალოდ $6,9\%$ -ს უდრის.

კვირტის დაზიანებისას მატლი აკეთებს ხერვებს, შედის მასში და იკვებება რბილობით, ხოლო გარეთა საფარის ქერცლები კი დაზიანებული რჩება. დაზიანებულ კვირტებს ხერვლთან ემჩნევა ექსკრემენტების გამოწყობა.

ფოთლის მავნებელი ახვევს აბლაბუდის ქსელში, შედის შიგ, იკეთებს ბუდეს და იკვებება. ამის შედეგად გარეთა ფოთლები მოღუწულია, დეფორმირებული, ხოლო შიგნითა გაყვითლებულია, რაც უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ნორმალურ განვითარებაზე.

მრავალწლიურმა დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ გაზაფხულზე ფოთლის ცინცხალას მატლის განვითარება ხდება 29/III—5/IV შორის. განვითარების პერიოდში ჰაერის საშუალო დეკადური ტემპერატურა უდრის $16,5^{\circ} \pm 2,4^{\circ}$, ხოლო შეფარდებითი ტენიანობა $69\% \pm 6$.

კვების დამთავრების შემდეგ მატლები გადადიან დასაქუპრებლად შტამბსა და დედა ტოტებზე, დამსკდარი ქერქის ქვეშ ან ქერცლებში, იშვიათად კი იჭუპრებზე იქვე, მის მიერ ფოთლებში გაკეთებულ ბუდეში, სადაც იკვიებო ბოდნენ.

დაქუპრების წინ მატლები წყვეტენ კვებას, მიემართებიან აღნიშნული ადგილებისაკენ, სადაც დაქუპრებამდე 4—5 დღის განმავლობაში უმოძრაოდ, გარინდებულ მდგომარეობაში არიან, ხოლო შემდეგ იკეთებენ პარკებს და შიგ იჭუპრებენ. დაქუპრება ხდება როგორც ჩვეულებრივად, ისე ერთეულების სახით. ჭუპრის ფაზა გრძელდება საშუალოდ 17 ± 3 დღეს, რაც დამოკიდებულია ჰაერის ტემპერატურის პირობებზე. როგორც საშუალო მრავალწლიური მონაცემების შედეგად დადგინდა, დაქუპრება იწყება საშუალოდ $19,7^{\circ} \pm 5,5^{\circ}$ -ზე. ჭუპრის ფაზა გრძელდება საშუალოდ 5—22/VI-ს შორის. ჭუპრის განვითარების პერიოდში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა უდრის $20,0^{\circ} \pm 2,3^{\circ}$, ხოლო შეფარდებითი ტენიანობა $67\% \pm 8$.

პეპლების ფრენის დინამიკაზე ლიტერატურაში აზრთა სხვადასხვაობაა. ა. არაქელიანის მონაცემებით [2], სომხეთის პირობებში პეპლების ფრენა სხვადასხვა წლების მიხედვით მიმდინარეობს 28/V—3/VII ან 25/VI—25/VII, ე. ნოვოპოლსკაიას მონაცემებით კი ყირიმში პეპლების ფრენა ზოგჯერ 8 აგვისტომდე გრძელდება.

როგორც ჩვენმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, პეპლების ფრენა, ჩვეულებრივ, ივნისის III დეკადაში იწყება და ივლისის ბოლომდე, ზოგჯერ აგვისტოს დასაწყისამდე გრძელდება. პეპლები ფრენენ დილისა და საღამოს საათებში. დღისით ისინი გარინდებულ მდგომარეობაში არიან და იმალებიან ფოთლების ქვედა მხარეს ან ტოტების დამსკდარ ადგილებში. საღამოს საათებშივე ხდება მათი კოპულაცია. კვერცხები იდება ძირითადად ფოთლებზე (ქვედა მხარეს), იშვიათად ტოტებზე.

ლიტერატურული მონაცემებით [3,7], თითოეულ დედალს შეუძლია 100—150 ცალამდე კვერცხის დადება.

ჩვენ დავადგინეთ, რომ ფოთლის ცინცხალას სქესობრივ პროდუქციაზე დიდ გავლენას ახდენს პეპლების დამატებითი კვება. ასე მაგალითად, 2%-იანი თავისი წყალხსნარით კვებისას კვერცხების რაოდენობა 137 ცალს აღწევს, 2%-იანი შაქრის ხსნარის დროს—122 ცალს, ჩვეულებრივი წყლის შემთხვევაში 68 ცალს, ხოლო უსაკვებოდ დატოვებული პეპლის სქესობრივი პროდუქცია 18 ცალს არ აღემატება (ბუნებრივ პირობებში სქესობრივი პროდუქცია 38—96 ცალს უდრის). მატლები გამოდიან 12—14 დღეში. მეორე-მესამე დღეს მატლები იწყებენ კვებას, ღრღინა ეპიდერმისს, იჭრებიან ფოთლის პარენქიმაში, ჰამენ რბილობს და აკეთებენ მათთვის დამახასიათებელ დატოტვილ მინებს, სადაც რჩებიან მეზამთრიობაში გადასვლამდე.

ფოთლის ცინცხალა საქართველოში წელიწადში ერთ თაობას იძლევა:

ფოთლის ცინცხალას ენტომოფაგებიდან ჩვენ გამოვყავით *Braconidae*-ს ოჯახის წარმომადგენელი *Ascogaster annularis* Nees. და *Chelonus sp.* (თ. ენუქიდის განსაზღვრით).

როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ფოთლის ცინცხალა ძირითადად ფარულ ცხოვრებას ეწევა. მისი განვითარების ციკლის ასეთი თავისებურება აუცილებელს ხდის მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების სპეციალურ შესწავლას.

ამ მიზნით ჩვენ შევარჩიეთ და გამოვცადეთ სხვადასხვა ფოსფორორგანული პრეპარატი, რომლებიც ხასიათდება ძლიერი კონტაქტური თვისებებით. 50%-იანი ტროლენი, 30%-იანი კარბოფოსი, 50%-იანი ტრიქლორმეტაფოსი-3; 50%-იანი ბი-58 და 50%-იანი ცილიალი (ცლებში აღებული იყო 0,1; 0,2; 0,4 და 0,8 კონცენტრაციები).

კონცენტრაციებს ვიღებდით ძირითადი მოქმედი საწყისის მიხედვით, სადაც კონცენტრაციათა შეფარდება (d) უდრის 2-ს. აღრიცხვას ვაწარმოებდით შესხურებიდან ყოველ მესამე, მეექვსე და მეცხრე დღეს. მიღებულ შედეგებს ვაშუშავებდით პრობიტული ანალიზის მეთოდით [6]. შედეგები მოცემულია 1 ცხრილში.

ფოთლის ცინცხალას წინააღმდეგ გამოცდილი პრეპარატების შედარებითი ტოქსიკურობა

პრეპარატი	CL-16, მგ/ლ	CL-84, მგ/ლ	L-50, მგ/ლ და მისი ცდომილების ზღვრები
ციდიალი	251,2	1096,0	524,8 (872—58,5)
კარბოფოსი	251,2	1660,0	660,7 (635,3—687,1)
ტროლენი	446,7	2081,0	1000,0 (892,9—1120,0)
ფოსფამიდი (ბი-58)	707,9	2512,0	1380,0 (1254,5—1528,9)
ტრიქლორმეტაფოსი-3	691,8	2951,0	1445,0 (1301,8—1603,9)

როგორც ცხრილიდან ჩანს, პრეპარატები CL-50 მიხედვით შემდეგნაირად განლაგდება: ციდიალი > კარბოფოსი > ტროლენი > ბი-58 > ტრიქლორმეტაფოსი-3. ამასთან CL 50-ის ზღვრების განხილვა გვიჩვენებს, რომ სარწმუნო სხვაობაა ციდიალსა და დანარჩენ პრეპარატებს შორის, კარბოფოსსა და დანარჩენ პრეპარატებს შორის, ტოლენსა და დანარჩენ პრეპარატებს შორის, ხოლო არასარწმუნო სხვაობაა ბი-58-სა და ტრიქლორმეტაფოს 3-ს შორის.

ამგვარად, ჩვენს მიერ გამოცდილი პრეპარატებიდან ყველაზე მეტი ტოქსიკურობით ხასიათდება ციდიალი და კარბოფოსი. აქვე უნდა აღვნიშნოთ ისიც, რომ მათი გამოყენება 0,4% კონცენტრაციის ზევით არასასურველია, რადგანაც იწვევს მცენარის დაწვას. ფოთლის ცინცხალას ბიოლოგიიდან გამომდინარე, ბრძოლა უნდა ჩატარდეს ადრე გაზაფხულზე, კვირტის დაბერვის ფაზაში.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს
 მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 2.6.1972)

ЭНТОМОЛОГИЯ

А. Т. АБАШИДЗЕ, М. А. МАТИАШВИЛИ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О БИОЛОГИИ ЛИСТОВОЙ ВЕРТУНЬИ
 (*RECURVARIA NANELLA* Hb.) В ГРУЗИИ И МЕРЫ
 БОРЬБЫ С НЕЙ

Резюме

Листовая вертунья является одним из серьезнейших вредителей плодовых культур в Грузии. Она повреждает как косточковые, так и семечковые. Зимует гусеница в белом шелковистом коконе на стволе, ветках, под корой. Перезимовавшие гусеницы повреждают почки, бутоны, цветы и листья. Окукливается листовая вертунья в трещинах коры. Лет бабочек наблюдается на 17 ± 3 -й день после окукливания. Отродившиеся гусеницы повреждают эпидермис листьев, питаются мякотью, проделывая мины, и остаются там до перехода на зимовку. Против листовой вертуньи нами испытаны следующие фосфорорганические препараты: 50% тролен, 30% карбофос, 50% трихлорметафос—3,50% Би—58 и 50% цидиал. Из них наиболее эффективными оказались цидиал и карбофос.

A. T. ABASHIDZE, M. A. MATIASHVILI

 SOME DATA ON THE BIOLOGY OF THE LESSER BUD
 MOTH, *RECURVARIA NANELLA* Hb. AND MEASURES
 OF CONTROLLING IT IN THE GEORGIAN SSR

Summary

The lesser bud moth, *Recurvaria nanella* is one of the fruit crop pests in Georgia. It injures both stone- and pome fruit crops. The larvae hibernate on the trunks, branches and under the bark. Overwintered larvae injure the buds, flowers and leaves. They pupate under the bark. The butterflies appear in 17 ± 3 days. The following phosphororganic preparations have been tested against *Recurvaria nanella*: 50 % tralen, 30 % carbophos, 50 % trichlorometaphos-3, 50 B₁-58 and 50% cydial. Cydial and carbophos have proved to be the most effective preparations.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Д. Матиашвили, А. И. Багдавадзе. К вредной энтомофауне плодовых садов Восточной Грузии... Тбилиси, 1941.
2. А. О. Аракелян. Изв. АН Армянской ССР, т. IX, 1959.
3. В. В. Яхонтов. Вредители сельскохозяйственных растений и продуктов Средней Азии и борьба с ними. Ташкент, 1953.
4. Л. В. Воржева. Ученые записки Куйбышевского гос. пед. ин-та им. Куйбышева, вып. 22, 1959.
5. В. И. Кузнецов. Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. XXVII, 1960.
6. Г. В. Гегенава. Труды Грузинского ин-та защиты растений, XIII, 1960.
7. E. Malenott. Contro la *Recurvaria nanella* Hubn. Verona, 1935.



А. М. ГЕГЕЧКОРИ

НОВЫЕ ВИДЫ ПСИЛЛИД (*НОМОПТЕРА*, *PSYLLOIDEA*) ИЗ ГРУЗИИ

(Представлено академиком Л. А. Капчавели 11.6.1972)

Craspedolepta georgica Gegechck., sp. n. Зеленый с желтыми пятнами на голове и груди, с возрастом желтеющий. Усики грязно-желтые, 9—10-й членики коричневатые. Рисунок на передних крыльях коричневый, более густой в вершинной трети, где сближенные пятнышки образуют самые разнообразные по очертаниям пятна. Мембрана передних крыльев гранулированная, полупрозрачная, беловатая. Тело в очень коротких светлых щетинках. Передние крылья вытянуто-овальные, на вершине нешироко закругленные и скошенные к cu_2 . В ячейках m_{1+2} , cu , cu_1 рисунок густой, такая же картина в вершинной половине ячейки m ; всегда имеются пятнышки в ячейках s , cu_2 , g . Жилки выпуклые, ребровидно возвышаются над мембраной. Поверхностные шипики очень мелкие, не густые.

Самка. Гениталии не длинные, но массивные. Анальный сегмент перед концом волнообразно вздут, а в конце более или менее широко закруглен.

Самец. Парамеры с пальцевидными внутренними выростами. Скульптура на внутренних покровах не богатая. Трубочатый отросток на вершине пениса длинный.

Длина тела самки¹ 2,34—2,52; длина передних крыльев 2,00—2,03; ширина 0,78—0,81; ширина головы 0,55—0,59; ширина темени 0,36—0,39, длина 0,16—0,19; длина усиков 0,62—0,65. Длина тела самца 1,87—2,02; длина передних крыльев 1,37—1,44, ширина 0,61—0,64; ширина головы 0,51—0,53; ширина темени 0,29—0,31, длина 0,14—0,16; длина усиков 0,58—0,60.

На *Artemisia chamaemelifolia* Vill.

Материал. Грузия, Хевсурети, Главный Кавказский хребет. Архоти (с. Ахиели), 11.VII, 29.VII.1971; с. Чынга, 12.VII.1970; с. Шатили 9.VIII.1971; Гиорцминда, 10.VIII.1971; с. Муцо, 18.VIII.1971; с. Рошка 18.VIII.1971; около 250 особей. Среди них голотип ♂ 11.VII.1971 хранится в коллекциях АН ГССР Государственного музея Грузии им. С. Н. Джанашия, паратипы — в коллекции ЗИН АН СССР (Ленинград).

Биотоп: ксерофитные и гемиксерофитные местности высокогорий, а также субальпийские мезоксерофитные луговые склоны.

Описываемый вид по морфологическому строению может быть помещен между *Craspedolepta alevtinae* (Andr.) и *C. obvia* Log., ближе ко второму. Отличается от *C. alevtinae* тем, что у последнего поверхностных шипиков на передних крыльях нет, рисунок на крыльях не густой,

¹ Размеры тела насекомых выражены в миллиметрах.

скульптура над внутренними выростами парамер богатая. В отличие же от *S. obvia*, у нового вида рисунок на крыльях гуще, гениталии у самок, парамеры у самцов и вершина пениса иного строения.

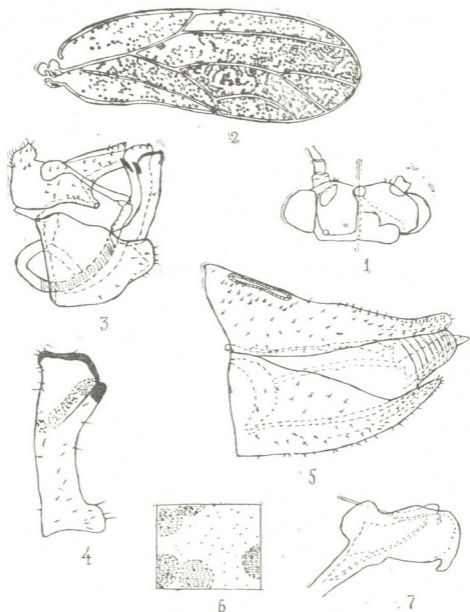


Рис. 1—7. *Craspedolepta georgica* Gegechk., sp. n.: 1—голова, вид сверху и снизу; 2—переднее крыло; 3—гениталии ♂, сбоку; 4—половые клещи, вид изнутри; 5—гениталии ♀, сбоку; 6—поверхностные шипики; 7—вершина пениса

Craspedolepta armazhi Gegechk. sp. n. Зеленоватые, с коричневыми пятнами или рисунком на теле. Самки с возрастом желтеют, самцы коричневеют. Усики желтоватые, два последних членика коричневатые. Мембрана передних крыльев гранулированная, почти прозрачная, с четким коричневым рисунком из круглых пятнышек, более густым в вершинной трети, где вокруг концов жилок сближенные пятнышки образуют расплывчатые, самые разнообразные по очертаниям пятна. Тело, особенно сверху, в очень коротких светлых щетинках, часто окутанных воском. Передние крылья широкие, продолговато-овальные. На мембране передних крыльев щетинок нет. Поверхностные

шипики плотно покрывают мембрану крупные, располагаются отдельными группками различной конфигурации.

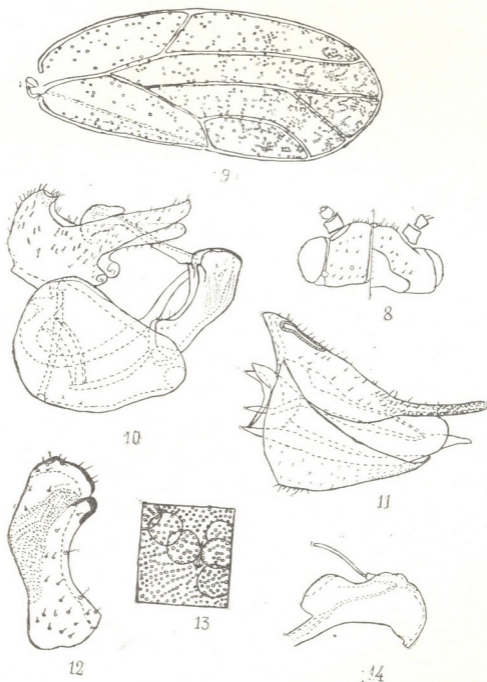


Рис. 8—14. *Craspedolepta armazhi* Gegechk., sp. n.: 8—голова, вид сверху и снизу; 9—переднее крыло; 10—гениталии ♂, сбоку; 11—гениталии ♀, сбоку; 12—половые клещи, вид изнутри; 13—поверхностные шипики; 14—вершина пениса

Гениталии самки более или менее клиновидные, на конце загнуты вверх.

Половые клещи самца с сильными, длинными внутренними выростами, вблизи основания которых расположена многорядная, хитиновая скульптура из микроскопических шипиков.

Длина тела самки 2,35—2,74; длина передних крыльев 1,92—2,10, ширина 0,78—0,87; ширина головы 0,51—0,61; ширина темени 0,33—0,37, длина 0,18—0,21; длина усиков 0,58—0,61. Длина тела самца 1,75—

2,09; длина передних крыльев 1,45—1,64, ширина 0,58—0,68; ширина головы 0,51—0,53; ширина темени 0,29—0,32, длина 0,16—0,17; длина усиков 0,53—0,55.

Вместе с многочисленными популяциями *Craspedolepta setosa* W.-Wagn. отмечен на *Artemisia Meyeriana* Bess.

Грузия, степные районы Восточной Грузии: с. Мухрани 24, 25. V. 1968, 2 ♂♂, 6 ♀♀; с. Дигоми 1. VI. 1968, 2 ♂♂, 8 ♀♀, Армази 3. VI. 1968, 1 ♂, 2 ♀♀. В том числе голотип ♂ 24. V. 1968 хранится в коллекциях АН СССР государственного музея Грузии им. С. Н. Джанашия. Описан на небольшом материале. Среднительно мелкий полинный вид.

Сходен с *Craspedolepta araneosa* Log. и *C. crinita* Log., однако от *C. araneosa* отличается следующими признаками: рисунок сливающихся пятнышек менее густой, вообще не сливаются пятнышки около Sc_2 ; у *C. araneosa* щетинки длиннее и гуще покрывают тело, на мембране передних крыльев поверхностные шпиклы располагаются более беспорядочно и менее густо, чем у *C. armazhi* sp. n. Псоловые клещи отличаются от таковых у *C. araneosa* тем, что на их внутренней поверхности не образуются паутинные, хитиновые структуры. Строение вершины пениса у них различное. Отличия от *C. crinita* заключаются прежде всего в том, что у последнего на передних крыльях располагаются щетинки, поверхностные шпиклы значительно меньшего диаметра. Кроме того, имеются различия в опушении и окраске тела, а также некоторых деталях строения гениталий у самцов и самок.

Академия наук Грузинской ССР
 Государственный музей Грузии
 им. акад. С. Н. Джанашия

(Поступило 23.6.1972)

ენტომოლოგია

ა. გეგეჩკორი

ფსილიდების (*HOMOPTERA, PSYLLOIDEA*) ახალი სახეობები
 საქართველოდან

რეზიუმე

აღწერილია ფსილიდების ორი ახალი სახეობა. მათ შორის *Craspedolepta armazhi*, sp. n. მოპოვებულია ქართლის ველებზე, ხოლო *C. georgica* sp. n. — პირიქითა ხევსურეთში.

ENTOMOLOGY

A. M. GEGECHKORI

A NEW SPECIES OF PSYLLIDAE (*HOMOPTERA, PSYLLOIDEA*)
 FROM GEORGIA

Summary

Two new species of jumping plant louse (*Craspedolepta georgica* sp. n. and *C. armazhi* sp. n.) are described from Georgia.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. М. Логинова. Труды ЗИН АН СССР, т. XXX, М.—Л., 1962.
2. М. М. Логинова. Энтомол. обозр., т. XLII, № 3, 1963.
3. М. М. Логинова. Труды ЗИН АН СССР, т. XXXVII, М.—Л., 1966.



Г. К. ГУГУШВИЛИ

О ДЛИТЕЛЬНОСТИ СОХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ БОРРЕЛИИ
 КЛЕЩАМИ *ORNITHODOROS VERRUCOSUS* OL., SASS. ET FEN. И
ORNITHODOROS ALACTAGALIS ISSAAK.

(Представлено академиком Л. А. Капчавели 21.9.1972)

Одним из основных факторов, определяющих природную очаговость клещевого спирохетоза, является продолжительность сохранения и передачи боррелий прокормителям клещей *O. verrucosus* и *O. alactagalis*. До настоящего времени в условиях Грузии не были уточнены сроки носительства и передачи *Borrelia armenica* Issaak. различными фазами метаморфоза клещей *O. alactagalis* и *Borrelia caucasica* Кап. клещами *O. verrucosus*. В основу нашего исследования в условиях эксперимента положено изучение данного вопроса.

Благодаря свойству орнитодорин осуществлять передачу боррелий—возбудителя клещевого спирохетоза трансвариально и трансфазово и длительности развития каждой стадии различных фаз метаморфоза клещей обеспечивается неограниченно долгое время сохранения в клещах боррелий. Сроки сохранения боррелий в организме переносчика определяются продолжительностью жизни самого клеща, и клещ, однажды зараженный, является носителем боррелий, по-видимому, всю свою жизнь.

Длительность сохранения боррелий клещами *O. verrucosus* и *O. alactagalis*, зараженными разными путями спонтанно, трансвариально и лабораторно, прослежена нами в 1958—1971 гг.

Если принять во внимание продолжительность жизни половозрелых клещей, которая у самцов *O. papillipes* длится 13 лет, у самок — 17 лет [1], а у отдельных экземпляров—до 26 лет, становится ясным, как долго могут клещи-переносчики сохранять в себе патогенных боррелий. Известно, что клещи *O. papillipes* обладают способностью исключительно долгое время служить источником инфекции. Передача боррелий спонтанно зараженными клещами отмечается до 14 лет, зараженными в лаборатории — до 17 лет, трансвариальным путем — до 18 лет, а в случаях перехода боррелий от одной генерации к другой—до 26 лет. Передачу боррелий клещами *O. verrucosus* авторы наблюдали до 8 лет, а у *O. alactagalis*—до 6 лет.

В наших опытах спонтанно зараженными клещами *O. verrucosus* передача *Borrelia caucasica* Кап. прослежена до 13 лет, зараженными трансвариальным путем—до 10 лет, а в лаборатории—до 12 лет (см. таблицу). Продолжительность передачи *Borrelia armenica* Issaak. у клещей *O. alactagalis* сравнительно короче, чем у *O. verrucosus*. Так, например, у спонтанно зараженных

клещей—5 лет, у зараженных трансвариальным путем и в лаборатории—4 года (см. таблицу).

Передача *Borrelia caucasica* Кап. от одного поколения к другому в случае *O. verrucosus* прослежена нами включительно до четырех поколений, а *Borrelia armenica* Issaak. в случае *O. alactagalis*—до двух поколений.

Причиной сравнительно короткой продолжительности передачи боррелий клещами *O. alactagalis* является то, что этот вид в лабораторных условиях размножается труднее (требователен к влажности), чем *O. verrucosus*. В связи с этим *O. alactagalis* обладает короткой общей продолжительностью жизни, что и сказывается непосредственно на сроках сохранения боррелий

Длительность сохранения боррелий клещами *O. verrucosus* и *O. alactagalis*, зараженными разными путями

Пути заражения клещей	<i>O. verrucosus</i>		<i>O. alactagalis</i>	
	Продолжительность сохранения боррелий в годах	Кол-во групп	Продолжительность сохранения боррелий в годах	Кол-во групп
Спонтанно	7	4	2	2
Трансвариально	13	2	5	1
	8	5	2	1
	10	3	4	2
Лабораторно	6	2	3	1
	12	3	4	1

Особенно важным является многолетнее голодание клещей, которое не влияет на их инфицируемую способность. Так, например, самцы *O. papillipes* передавали боррелии после 4-летнего голодания, самки—после 6-летнего, а нимфы—после 6 и 8-летнего полного голодания [1].

Сроки передачи боррелий в наших опытах после голодания клещей *O. verrucosus* и *O. alactagalis*, по сравнению с вышеуказанным видом клеща, гораздо меньше. Нимфы IV стадии *O. verrucosus* передавали боррелии после 4-летнего голодания, самцы—после 3-летнего, самки—после 5-летнего; нимфы IV стадии *O. alactagalis*—после 10-месячного голодания, самцы и самки—после 1 года и 5 месяцев голодания. По данным Т. К. Жордания [2], *O. verrucosus* передавал боррелии после 5-летнего голодания. В опытах Р. А. Байрамовой [3] клещи *O. verrucosus* не утратили инфицирующей способности после 4—6-летнего голодания.

Следовательно, по нашим наблюдениям, сроки передачи боррелий клещами *O. verrucosus* при полном голодании более продолжительны, чем у *O. alactagalis*. Причиной данного обстоятельства является то, что у клещей *O. alactagalis* сроки выживания при голодании в лабораторных условиях весьма ограничены в связи со строгим экологическим требованием среды обитания [4].

Необходимо также отметить, что на инфицирующую способность клещей *O. papillipes* не влияют ни понижение температуры до 17°,

ნი დათვლა 37°, ნი დათვლა ულტრაიოლეტოვოვო რაი [5]. ბლაგოდა-
რე ეთოვო სვოივთუვო ორნიტოდორინოვო მუგუთ სთიკოვო სოხრანეა ვი სებე ბორ-
რელინი, პრაქტიკესკი ვი თეჩენე ინდივიდუალურივი ჯივნი, კაკ ვი პრიდორნი
ბიოტოპო, თაკ ვი ვი ლაბორატორნიკოვო უსოვნიო. ეთოვო ობსთაქტეხე ვესემა
ვაჟო პრი პოდდერჟანიი პრიდორნიკოვო ოკოგოვო კლესეოვო სპიროქეტოვო.

თაკიმ ობრაჟოვ, ტრანსოვარიალურივი ნი ტრანსფაზოვო პერედაჩა ბორრე-
ლიი კლესეოვო ორნიტოდორინი, სთიკოვო სოხრანეა იხი, დლიტელურივი ვრეია
ბეზ სნიჟენი ინფიცირიოვოვი სპოხობურივი, პოვოლეთ ნამ, კაკ ვი დრუგიმ
ისსლედოვოთელემ, სჩიტეა კლესეოვო ოსოვნიკოვო რეზერვუარო ბორრელიი ვი პრი-
დორნიკოვო უსოვნიო. ნარეადუ ს ეთიმ, ოპრედელენი მესო ვანიმაოთი ვი ჯი-
ვოთნიე — პროკორმიტელი კლესეოვო, კაკ ისოქნიკი ვარაჟენი კლესეოვო —
პერენოხიკოვო ბორრელიი.

Институт медицинской паразитологии и
тропической медицины
им. С. С. Вирсаладзе
МЗ ГССР

(Поступило 22.9.1972)

გეოგრაფიკობი

ბ. ბუზუშვილი

ტიკიპიზის — *ORNITHODOROS VERRUCOSUS* OL., SASS.
ET FEN. და *ORNITHODOROS ALACTAGALIS* ISSAAK.—
მიიერ ბორელიიბი სენეხევი და ბალანცევი სანგრძლივობის
შესახებ

რეზიუმე

ტიკიპიზის ორგანიზმში ბორელიების სენეხევი და ცხოველებზე გადაცე-
მის ხანგრძლივობის შესწავლის შედეგად დადგენილია:

ა) *O. verrucosus*-ის შემთხვევაში სპონტანურად დაინფექტებულ
ტიკიპიზის მიერ ექსპერიმენტის პირობებში *Borrelia caucasica* Kon.
ინახება და მისი გადაცემა ცხოველებზე წარმოებს 13 წლის განმავლობაში,
ტრანსოვარიალურად 10 წლის, ხოლო ლაბორატორიაში დაინფექტებულებში
— 12 წლის განმავლობაში;

ბ) *O. alactagalis*-ის შემთხვევაში *Borrelia armenica* Issaak. ინახება
შესაბამისად 5, 4 და 4 წლის განმავლობაში. ბორელიები გადაეცემა
თაობიდან თაობაზე *O. verrucosus*-ის შემთხვევაში მეოთხე თაობის ჩათვ-
ლით, ხოლო *O. alactagalis*-ისა — მეორე თაობის ჩათვლით.

ტიკიპიზის შიმშილის პირობებში ფიქსირებულია ბორელიების სენეხევი და
გადაცემა ცხოველებზე: ა) *O. verrucosus*-ის შემთხვევაში IV სტადიის ნიმფე-
ბის მიერ — 4 წლის განმავლობაში, მამლებსა — 3 წლის, ხოლო დედლე-
ბისა 5 წლის განმავლობაში; ბ) *O. alactagalis*-ის შემთხვევაში შესაბამისად 10
თვის, 1 წლისა და 5 თვის განმავლობაში, რაც მიუთითებს *O. verrucosus*-
ის მიერ ბორელიების სენეხევის მეტ ხანგრძლივობაზე. ვიდრე *O. alactagalis*-
ის შემთხვევაში.

G. K. GUGUSHVILI

DURATION OF PRESERVATION OF BORRELIA BY TICKS
ORNITHODOROS VERRUCOSUS OL., SASS. ET FEN.
 AND *O. ALACTAGALIS* ISSAAK.

Summary

The observed duration of preservation of borrelia and their transmission to animals has been found to be: (a) for ticks, *O. verrucosus*, when infected spontaneously up to 13 years; through the ovary 10 years; and in laboratory 12 years; (b) for *O. alactagalis* 5, 4 and 4 years, respectively. Transmission of borrelia from one generation to the other has been traced for *O. verrucosus* to the fourth generation and for *O. alactagalis* to the second generation. Transmission of borrelia has been observed under artificially created conditions of starvation: (a) for ticks, *O. verrucosus*: by Stage IV nymphs after 4 years, by males 3 years and females 5 years; (b) for *O. alactagalis* 10 months, one year and 5 months, respectively. This points to a longer period of preservation of borrelia by *O. verrucosus* than by *O. alactagalis*.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. Н. Павловский, А. Н. Скрынник. Сб. «Чтения памяти Николая Александровича Холодовского 1963—1964 гг.». М.—Л., 1965, 3—11.
2. Т. К. Жордания. Клещевой спирохетоз Грузии. Автореферат, Тбилиси, 1959.
3. Р. А. Байрамова. Азерб. мед. журн., т. 4, 1964, 167—170.
4. М. В. Поспелова-Штром. Клещи-орнитодоры и их эпидемиологическое значение. М., 1953.
5. А. Н. Скрынник. Труды ВМА им. С. М. Кирова, т. 44, 1948, 20—29.



А. В. ВАНЕЦЯН, М. С. МАЧАБЕЛИ, Г. С. ДАНЕЛИЯ

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОСЛЕДСТВИИ НАРУШЕНИЙ КОАГУЛЯЦИИ У ЖЕНЩИН С КРОВОТЕЧЕНИЯМИ ВО ВРЕМЯ РОДОВ

(Представлено академиком К. Д. Эристави 21.9.1972)

За последние годы участились случаи материнской смертности при относительно небольшой кровопотере, когда причину наступления смерти трудно объяснить лишь количеством потерянной крови. В этом плане определенный интерес представляют изменения самой крови и новые данные о ее свертывающей системе.

Следует отметить, что до настоящего времени нарушения свертывания крови связывались патологами в основном с проникновением в кровотоки околоплодных вод, стимулирующих процесс внутрисосудистого свертывания. На современном же этапе знаний понятие о патологии свертывающей системы крови значительно расширилось. В частности, «неизвестное ранее свойство гуморально-тканевой свертывающей системы крови в патологических условиях активироваться прогрессирующе и вследствие этого переходить от тромботических явлений к геморрагическим, а от геморрагических к тромботическим (тромбогеморрагический синдром М. С. Мачабели, 1962—1972 гг.) вплоть до полного истощения системы установлено экспериментально и клинически» в акушерстве [1]. Возникает необходимость уточнения целесообразности назначения во время патологии родов хлористого кальция, ЭАКК и других средств [2—4], исходя из данных патоморфологического исследования. Однако секционный материал, характеризующий изменения в органах, происшедшие в процессе родов в результате нарушений коагуляции при разнообразной акушерской патологии, до сих пор не обобщен.

Мы располагаем сборным секционным материалом (14 протоколов патологоанатомического вскрытия из различных родильных учреждений города) с гистоморфологически изученными срезами внутренних органов, сосудистой сети и самой крови, отображающими нарушения гемокоагуляции в результате акушерской патологии.

У 10 из 14 умерших родильниц отмечены несвоевременное отхождение околоплодных вод, преждевременная отслойка детского места, токсикозы второй половины беременности, упорная слабость родовых сил, комбинированный порок сердца. В числе проведенных лечебных мероприятий — переливание крови, плазмы, ЭАКК, фибриногена, викасола, полиглюкина, хлористого кальция. На секции в случаях несвоевременного отхождения вод — дилатация правого сердца с наличием в нем избытка «жидкой» крови. Жидкая кровь в органах и крупных сосудах (артериях и венах). Кровоизлияния под эпикард, плевру, париетальный эндокард; сгущение отечного выпота, местами с образованием сгустков крови. Цианоз и отек легких, общая постгеморрагическая анемия. У остальных четырех родильниц с различной акушерской

патологией и у четырех с комбинированным пороком сердца (из числа 10 вышеотмеченных) — застой и отек легких при аналогичной общей патоморфологической картине. У двух родильниц с сердечной патологией — фибринозно-бородавчатый язвенный эндокардит двухстворчатого клапана.

При микроскопическом изучении срезов различных органов отмечены дистрофические изменения, запустевшие сосуды, наличие в части из них крови неравномерной консистенции («глыбки» вместе с «жидкой» кровью). В легких отек, резкое переполнение сосудов кровью с ее сгущением, одновременно внутрисосудистый распад (рис. 1 и 2). В

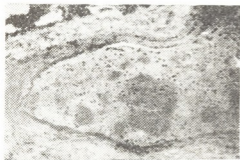


Рис. 1. Просвет легочной вены с распавшейся кровью; в жидкой крови видны аморфные глыбки крови и мелкие зерна кровяного пигмента. Септы пропитаны кровью. Окраска гематоксилин-эозином (ув. 56×)

крови зерна гемосидерина, в некоторых сосудах сгустившаяся кровь с образованием сети фибрина. В пяти случаях множественные кровопролитания и кровоизлияния в брюшине, причем в одном из них пропитывание кровью нижнего сегмента матки. В единичных сосудах селезенки и почек жидкая кровь. В корковом слое надпочечников очаговые кровоизлияния, в мозговом наличие жидкой крови. В сосудах центральной нервной системы кровь неодинаковой консистенции (сгустки и жидкая кровь), в больших полушариях мозга застойные тромбы. В одном случае в крови зернистые массы, содержащие плоские клетки, частицы оранжевого цвета и капли жира.



Рис. 2. Участок селезенки с запустевшими сосудами; пристеночно в некоторых из них жидкая кровь. Окраска гематоксилин-эозином (ув. 56×)

Описанную картину внутрисосудистого свертывания с ясно выраженными признаками тромбгеморрагического синдрома усугубили полиглобулия и ЭАКК, которые способствовали стабилизации фибрина, выпавшего в аморфном виде при полимикросвертывании.

На основании вышеизложенного приходим к заключению, что констатируемые при всех видах акушерской патологии неспецифические изменения органов, сосудов и их содержимого являются результатом попадания в кровяной поток избытка тканевого тромбопластина с тромбообразованием.

Гистоморфологические проявления нарушений коагуляции в акушерской патологии мы разделили исходя из характера доминирующих изменений на тромботические и геморрагические (см. таблицу).

Гистоморфологические проявления нарушений коагуляции* противоположного характера в динамике акушерского тромбеморрагического синдрома любой этиологии (Г. С. Дanelия, М. С. Мачабели и А. В. Ванецян)

Нарушение коагуляции с доминированием тромботических явлений	Нарушение коагуляции с доминированием геморрагических явлений
1. Полиокровие, отек 2. Застой а) стаз эритроцитов, тромбоцитов и других форменных элементов б) агрегация эритроцитов, тромбоцитов и других форменных элементов	1. Запущение сосудов, анемичность тканей 2. Кровь, потерявшая способность к свертыванию
3. Внутрисосудистый распад крови	
(„глыбки“ вместе с несвертывающейся кровью)	
4. Отложения сгустившейся крови в сосудах а) тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные и фибриноидные сгустки б) застойные тромбы в) эмболы, макро и микро г) гиалиновые цилиндры в сосудах почек	4. Кровоизлияния в окружающие ткани а) пропитывание тканей кровью б) ангиоваскулярные (эндо- и перикровоизлияния)
5. Дистрофические изменения в органах вследствие закупорки сосудов или запущения сосудов	
6. Некроз тканей вследствие закупорки сосудов или запущения сосудов	

Как показывает таблица, сочетание подобного рода противоположных гистоморфологических проявлений представляет собой признаки тромбеморрагического синдрома.

Применение гепарина при акушерских кровотечениях [5—11] резко снизило материнскую летальность и осложнения тромботического характера после имевшего место кровотечения в родах. С клинической точки зрения должно быть оправданным также и ощелачивание крови, поскольку в процессе свертывания крови рН изменяется в сторону ацидоза. Эти средства должны быть применены наряду со специальными акушерскими мероприятиями, поскольку возвращение крови ее физиологического состояния не снимает вызвавшую коагуляцию акушерскую или экстрагенитальную патологию.

* Имеются в виду процессы, происходящие при исходном физиологическом состоянии сосудов.

Успешное лечение и профилактика акушерских кровотечений гепарином проведены нами у 54 рожениц и родильниц с различной акушерской патологией.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт экспериментальной и
 клинической хирургии
 МЗ ГССР

Тбилисский государственный
 институт усовершенствования врачей
 МЗ СССР

(Поступило 28.9.1972)

ჰისტოლოგია

ა. ვანეციანი, მ. მახაბელი, გ. დანელია

კოაგულაციის მოშლის შედეგების კათომორფოლოგიური
 მონაცემები მშობიარობაში სისხლდენების დროს
 რეზიუმე

დადგენილია თრომბოზული და ჰემორაგიული დაზიანებების არსებობა სხვადასხვა საშენო პათოლოგიების დროს. შემუშავებულია თრომბოჰემორაგიული სინდრომისათვის დამახასიათებელი პათომორფოლოგიური დინამიკის ამსახველი სამუშაო სქემა. მოყვანილი პათომორფოლოგიური მასალის საფუძველზე ჰეპარინი გამოყენებულია მშობიარობის სისხლდენების კომპლექსური მკურნალობის დროს.

HISTOLOGY

A. V. VANETSYAN, M. S. MACHABELI, G. S. DANELIA

PATHOMORPHOLOGIC EVIDENCE OF COAGULATION
 DISTURBANCES DURING LABOUR HEMORRHAGE

Summary

The presence of thrombotic and hemorrhagic disturbances in different obstetric pathologies has been established. A working scheme characteristic of the thrombohemorrhagic syndrome and reflecting pathomorphologic dynamics has been developed. The findings of the investigation carried out have warranted the use of heparin in the complex treatment of hemorrhage during labour.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. С. Мачабели. Коагулопатические синдромы. М., 1970.
2. Н. А. Шилко. Здравоохранение Казахстана, 9, 1967.
3. М. А. Петров-Маслаков, М. А. Репина. Беременность и свертывающая система крови. Л., 1968.
4. К. С. Киселева, Н. Н. Куликова, Г. З. Аверина. Труды Моск. обл. НИИ акуш. и гин., 4, М., 1969, 77—81.
5. V. Barkard. Lancet, 1963.
6. H. G. Bach. Gynaecologia, 1964.
7. З. А. Чиладзе, А. В. Ванецян. Сб. «Коагулопатические синдромы». М., 1970, 123—125.
8. M. Verstraete. J. Varnylen. Thrombosis et Diathes. Haemorrh., 1968, 20, 3/4, 444—456.
9. А. А. Григорян. Журн. эксп. и клин. мед., 10, 1, 1970, 80—83.
10. З. Д. Федорова. Диагностика и лечение острых кровотечений. Автореферат, Л., 1970.
11. А. В. Ванецян. Материалы конференции молодых ученых. Тбилиси, 1971, 42—43.



ბ. ბაიაშვილი

ტყემალის (*PRUNUS DIVARICATA* Ldb) კარიოლოგიური
შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვლ. მენაბდემ 21.9.1972)

ტყემლის ამ სახეობისათვის (*Prunus divaricata* Ldb) დღემდე ცნობილი იყო მხოლოდ დიპლოიდური ($2n=16$) ფორმები [1—3], ამ მხრივ ქართლის ტყემლების შიდასახეობრივი შედგენილობის შესწავლამ მეტად საინტერესო მასალა მოგვცა.

ქართლის ზოგიერთ რაიონში (კასპი, ბორჯომი, თეთრი წყარო და სხვ.) შეგროვილი ტყემლების მორფოლოგიურ მრავალფეროვნებაში გარკვევისათვის გამოვიკვლიეთ 49 საექსპედიციო ნიმუში, როძელთაგან განსაკუთრებული ყურადღება დავუთმეთ ჩვეულებრივი ველური ტყემლებისაგან განსხვავებულ მსხვილნაყოფა ფორმებს.

საკვლევ მასალად გამოვიყენეთ მცენარის ფესვის მერისტემა, კვირტები და ყვავილის კოკორი მისი განვითარების სხვადასხვა სტადიაში.

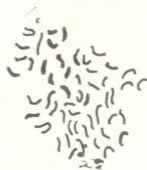
ფესვები ნაჟაშინის (10—4—1), ხოლო ყვავილის კოკრები კარნუს (3—1) ხსნარში დავაფიქსირეთ.

მასალა დავჭერთ $12-16\mu$ სისქეზე, შემდგომ ვამუშავებდით ციტოლოგიურ ტექნიკაში ცნობილი ჩვეულებრივი წესით, მასალა შევღებეთ ჰემატოქსილინით, ჰაიდენაინის მიხედვით.

გამოვიყენეთ აგრეთვე კვირტების პროპიონმჟავა ლაკმიოდით დამუშავების სწრაფი გამარტივებული მეთოდი. ნახატები შევასრულეთ PA-4 სახატავი აპარატით, 90×15 გადიდებით.

გამოსაკვლევ მასალის ციტოლოგიური ანალიზის შედეგად დიპლოიდური ($2n=16$) ტყემლებს შორის სამი ნიმუში მალალპლოიდური აღმოჩნდა. ტყემლის ეს სამივე ნიმუში (№№ 4, 11, 16) აღმოჩენილია ასურეთში სხვადასხვა საკარმიდამო ხაკვეთზე.

სურ. 1. სომატური მიტოზი. ტყემალი (*Prunus divaricata* Ldb) № 4 ($2n=48$)



ამ საინტერესო პოლიპლოიდური ტყემლების ციტოლოგიურმა გამოკვლევამ ნათელყო, რომ მათი ფესვის მერისტემის უჯრედები 48 ქრომოსომას შეიცავს (სურ. 1—3). მეიოზის შესწავლის შედეგად გამოირკვა, რომ მეტათეზის სტადიაზე უმეტესად 24 ბივალენტი ითვლება (სურ. 4).

ამავე დროს მცენარის ან ცალკეული ფესვის ფარგლებში შევნიშნეთ ქრომოსომთა რიცხვის მიხედვით სომური ქსოვილების მოზაიკურობა. ქრომო-

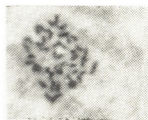
სომთა რიცხვი ცვალებადობს მიკროსპორის დედა უჯრედებშიც. ქრომოსომთა რიცხვის ამგვარი ცვალებადობა მხოლოდ პოლიპლოიდური ფორმებისათვის არის დამახასიათებელი და ის არ შეინიშნება დიპლოიდურ ($2n=16$) ტყემლებში.

ამრიგად, ტყემლის ამ პოლიპლოიდურ ფორმებში ქრომოსომთა რიცხვის მიხედვით შენიშნული მოზაიკურობა პოლიპლოიდის მალალ ხარისხს და ამ ფორმათა გენეტიკურ თავისებურებას უნდა მივაწეროთ.



სურ. 2. სომატური მიტოზი. ტყემალი (*Prunus divaricata* Ldb)
 № 11 ($2n=48$)

გარდა ქრომოსომთა რიცხვისა 48-ქრომოსომიანი ტყემლები დიპლოიდური ტყემლებისაგან განსხვავდებიან მორფოლოგიური ნიშნებითაც, როგორცაა მსხვილნაყოფიანობა, ღარიანი ნაყოფი, დიპლოიდურ ტყემლებთან შედარებით უფრო მსხვილი და ოდნავ ბრტყელი კურკა.



სურ. 3. მიკროფოტო. სომატური მიტოზი. ტყემალი (*Prunus divaricata* Ldb) № 16 ($2n=48$)

მიუხედავად აღნიშნული სხვაობისა, ეს ფორმები ძირითადად ტყემლისთვისებებით ხასიათდებიან და მათში *Prunus*-ის გვარში შემაჯავალი სხვა რომელიმე სახეობის ნიშან-თვისებები არ შეინიშნება. ამიტომ ჩვენ ვვარაუდობთ, რომ მათში პოლიპლოიდიზაცია უნდა მომხდარიყო თვით ტყემლის სახეობის შიგნით, დიპლოიდურ ფორმათა ალლო-, აუტოპოლიპლოიდის გზით.



სურ. 4. მეიოზი. პირველი მეტაფაზა. ტყემალი (*Prunus divaricata* Ldb) № 16 ($n=24$)

ქართლში ჰექსაპლოიდური ტყემლების აღმოჩენა გვაფიქრებინებს, რომ შესაძლებელია არსებობდეს შინაური ქლიავის წარმოშობის ორი გზა: პირველი — დიპლოიდური ტყემლისა და ტეტრაპლოიდური კვინჩის ჰიბრიდიზაციის შედეგად [4] და მეორე — უშუალოდ თვით ჰექსაპლოიდური ტყემლის პოლიპლოიდიზაციის გზით.

ამიტომ ტყემლის ეს საინტერესო ჰექსაპლოიდური ფორმები შეიძლება ქლიავის სავარაუდო წინაპრად ჩაითვალოს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 22.9.1972)

E. I. BAIASHVILI

 К КАРИОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ ТКЕМАЛИ
 (*PR. DIVARICATA* Ldb)

Резюме

Кавказ считается родиной гексаплоидной ($2n=48$) культурной сливы (*Pr. domestica*), но в диком состоянии она здесь до сих пор не обнаружена. Все разнообразие форм кавказской ткемали (*Prunus divaricata* Ldb.) принадлежит к диплоидной группе слив.

В Картли (Восточная Грузия) нами впервые обнаружены гексаплоидные ($2n=48$) формы ткемали (три образца). Клетки соматической ткани этих полиплоидных форм 48-хромосомные, а метафазные клетки МКМ в основном содержат 24 бивалента. Однако отмечается мозаичность числа хромосом (20—48) в соматических и генеративных клетках этих форм, т. е. обнаруженные в Грузии гексаплоидные формы ткемали, как мы предполагаем, являются предками культурных слив.

CYTOLOGY

E. I. BAIASHVILI

 CARYOLOGICAL STUDY OF THE PLUM, (TKEMALI) *PRUNUS*
DIVARICATA Ldb

Summary

The Caucasus is regarded as the home of the hexaploid ($2n=48$) cultured plum (*Prunus domestica* L.), but in the wild state it has not been discovered here up to date. All the diversity of forms of the Caucasian plum (*tkemali*) (*Prunus divaricata* Ldb) belongs to the diploid ($2n=16$) group of plums. Recently, hexaploid forms of *tkemali* (3 specimens) have been discovered for the first time in Kartli (eastern Georgia). The somatic cells of these polyploid forms have 48 chromosomes and metaphase cells of МКМ mostly have 24 bivalents. However, mosaicism of the number of chromosomes (from 20 to 48) in the somatic, and generative cells of these forms is observable. It is suggested that hexaploid forms of *tkemali*, discovered in Georgia, are the ancestors of cultured plums.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Рыбин. Соц. растениеводство, № 15, сер. А, 1935.
2. Н. В. Ковалев. ДАН СССР, т. 23, № 3, 1939.
3. Н. В. Ковалев. ДАН СССР, т. 23, № 3, 1939.
4. В. А. Рыбин. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия II, № 10. Генетика, селекция и цитология растений. Л., 1936.



УДК 612—019

მასპერინმეტული მორფოლოგია

მ. ზამჩრელიძე

ჰეპტაროგენული ანტილიმფოციტური შრატის გავლენა თეთრი ვირთაგვამის ბუნებრივ იმუნიტეტზე ტუბერკულოზის მიმართ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ი. ტატიშვილმა 1.9.1972)

ანტილიმფოციტურ შრატს (ალშ) უკანასკნელი წლების განმავლობაში სულ უფრო ფართოდ იყენებენ სამედიცინო პრაქტიკაში, რაც გამოწვეულია მისი დამტრავებელი მოქმედებით ტრანსპლანტატის მოცილების რეაქციაზე და მისი ნაკლები ტოქსიკურობით ქიმიურ იმუნოდეპრესანტებთან შედარებით. ალშ ხშირად იყენებენ აგრეთვე ექსპერიმენტულ გამოკვლევებშიც, როგორც საუკეთესო საშუალებას ლიმფოციტური ქსოვილის შერჩევითი დათრგუნვისათვის ამ უკანასკნელის შესასწავლად. ამ შრატის გამოყენება განსაკუთრებით მიზანშეწონილია ლიმფოციტებზე მისი სპეციფიური მოქმედების გამო. ვინაიდან ამ მიზნით ხმარებული სხვა საშუალებანი (რენტგენის დასხივება, კორტიკოსტეროიდული ჰორმონები, სხვადასხვა ქიმიური შეხაერთები) გარდა ლიმფოციტებისა, შეტად თუ ნაკლებად მოქმედებენ სხვა უჯრედებზეც.

ზოგიერთი მკვლევარი აღნიშნავს ინფექციური პროცესის მიმდინარეობის დამძიმებას ექსპერიმენტის დროს ალშ გამოყენების შედეგად [1], აგრეთვე ხშირ გართულებას თანძლებს ინფექციური დაავადებით კლინიკაში [2, 3]. ჩვენ ვადაუწყვიტეთ შეგვესწავლა ალშ გავლენა ტუბერკულოზის მიმდინარეობაზე ამ ინფექციის მიმართ ბუნებრივი იმუნიტეტის მქონე ლაბორატორიულ ცხოველებში. უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენთვის ხელმისაწვდომ უცხოურ და საბჭოთა ლიტერატურაში არ აღმოჩნდა არცერთი შრომა ტუბერკულოზურ ინფექციაზე ალშ მოქმედების შესახებ.

ლიმფოციტების მისაღებად სტერილურ პირობებში ვიღებდით ვირთაგვების ელენთასა და ლიმფურ კვანძებს და ვახდენდით მათ ჰომოგენიზაციას ფაიფურის სანაყში სტერილურ ფიზიოლოგიურ ხსნართან ერთად. მიღებულ მასას ვატარებდით 0,7 ატმოსფეროს წნევის ქვეშ სინთეზურ ფილტრში და ვაწარმოებდით ფილტრატის ცენტრიფუგირებას ერთთროციტების დასალექავად 3 000 ბრ/წთ სიჩქარეზე 10 წუთის გასაავლობაში. ნალექის ზედა სითხე წარმოადგენდა ლიმფოციტების სუსპენზიას, რომელიც შეიცავდა 50 000—100 000 უჯრედს 1 მმ³. ამ სუსპენზიით (10 სმ³), ე. ი. დაახლოებით 0,5—1 მილიარდი უჯრედით ვახდენდით იმუნისაციას ოთხჯერ თითო კვირის ინტერვალით. უკანასკნელი ინექციიდან ერთი კვირის შემდეგ ათრდელს ვუღებდით სისხლს შრატის მისაღებად. ვახდენდით კომპლემენტის ინაქტივაციას შრატის 57° გათბობით ნახევარი საათის განმავლობაში, რის შემდეგაც ვაწარმოებდით ჰემოლიზინების აღსორბციას ერთთროციტებით. ამის შემდეგ შრატს ვტიტრავდით. შრატის ტიტრი ძერყეობდა 1:128-დან 1:256-მდე. სხვადასხვა სქესის 150—200 გ წონის 25 თეთრ ლაბორატორიულ ვირთაგვას ვასნებოვნებდით Bovinus-8 შტამის ტუბერკულოზის მიკობაქტერიის 0,3 მგ ორი კვირის კულტურით ინტრაპერიტონეალურად. აქედან 15 ვირთაგვა ათი დღის განმავლობაში დღიდან დასნებოვნებისა იღებდა თითო მილილიტრ ალშ ინექციას ინტრაპერიტონეალურად. დახარჩენი ათი ვირთაგვა შეადგენდა საკონტროლო ჯგუფს, რომელთაგან 5 იღებდა იმავე რაოდენობის ნორმალური კურდღლის შრატს,

როგორც საცდელი ჭგუფის ვირთაგვები, ხოლო დანარჩენ 5 ვირთაგვას არაფერი ეძლეოდა. ვირთაგვებს ვხოცავდით დასნებოვნებიდან სხვადასხვა პერიოდის გავლის შემდეგ და ვაწარმოებდით შინაგანი ორგანოების მაკრო- და მიკრომორფოლოგიურ გამოკვლევებს.

დასნებოვნებიდან ერთი კვირის შემდეგ საკონტროლო ვირთაგვებს არ აღენიშნებოდათ რაიმე მაკროსკოპული ცვლილებები, გარდა ჯორჯლის ლიმფური კვანძების ზომიერი გადიდებისა. მიკროსკოპული გამოკვლევისას გამოვლინდა ლიმფოიდური ქსოვილის ჰიპერპლაზია როგორც ელენთასა და ლიმფურ კვანძებში, ისე ფილტვებში, ბრონქებისა და სისხლძარღვების გარშემო. სპეციფიური ცვლილებები შინაგანი ორგანოების მხრივ არ აღინიშნა. იმ ვირთაგვებს, რომლებიც დასნებოვნების შემდეგ იღებდნენ ალშ ინექციებს, ინფიცირებიდან ერთი კვირის შემდეგ აღენიშნებოდათ ლიმფოიდური ქსოვილის ჰიპოპლაზია ლიმფურ კვანძებსა და ელენთაში, მეორადი ფოლიკულების გაიშვითება და მათი ზომის შემცირება. ამასთან ერთად ჯორჯლის ლიმფურ კვანძებში აღინიშნებოდა სპეციფიური პათომორფოლოგიური ცვლილებები მცირე ზომის ეპითელიოიდური უჯრედოვანი ხორკლების სახით.

დასნებოვნებიდან ორი კვირის შემდეგ საკონტროლო ცხოველებს შინაგანი ორგანოების მაკროსკოპული გამოკვლევისას აღენიშნებოდათ ლიმფოიდური ჰიპერპლაზიის შემცირება და რეტეკულო-ენდოთელური ქსოვილის პროლიფერაცია. ტუბერკულოზური ინფექციისათვის სპეციფიური პათომორფოლოგიური ცვლილებები არ გამოვლინდა. ამ დროისათვის საცდელი ჭგუფის ვირთაგვებს, რომლებსაც ალშ ეძლეოდათ, ლიმფოიდური ქსოვილის მკაფიოდ გამოხატული ჰიპოპლაზიის გარდა აღენიშნებოდათ სპეციფიური პათომორფოლოგიური ცვლილებების პროგრესირება. ეპითელიოიდური უჯრედებისაგან შემდგარი ტუბერკულოზური გრანულომები ვლინდებოდა არა მხოლოდ ჯორჯლის ლიმფურ კვანძებში, არამედ ელენთასა და ფილტვებშიც. აღინიშნებოდა თითო-ორთა სპეციფიური ხასიათის გრანულომა ღვიძლში. ტუბერკულოზური გრანულომები მცირე ზომისა იყო, შედგებოდა ეპითელიოიდური უჯრედებისა და ფიბრობლასტების ახალგაზრდა ფორმებისაგან და თითქმის სრულიად არ შეიცავდა ლიმფოიდურ ელემენტებს. გრანულომების დიდ ნაწილში აღინიშნებოდა ცენტრალური უბნის ნეკროზი. ტუბერკულოზური ხორკლების რაოდენობა ფილტვებსა და ელენთაში დაახლოებით თანაბარი იყო. მიკობაქტერიებით ინფიცირებიდან ერთი თვის შემდეგ საკონტროლო ჭგუფის ვირთაგვებს მაკრო- და მიკროსკოპული გამოკვლევისას რაიმე პათომორფოგიური ცვლილებები არ აღენიშნებოდათ. საცდელი ჭგუფის ვირთაგვებს ამ პერიოდისათვის კვლავ აღენიშნებოდათ ლიმფოიდური ქსოვილის ჰიპოპლაზია. სპეციფიური ცვლილებები გამოვლინდა ფილტვებში, ელენთაში, ღვიძლსა და ლიმფურ კვანძებში და ისეთივე ხასიათს ატარებდა, როგორც წინამორბედ პერიოდში. ტუბერკულოზური გრანულომები მცირე ზომისა იყო, შედგებოდა უმთავრესად ეპითელიოიდური უჯრედებისაგან, შეიცავდა ძალზე მცირე რაოდენობით ლიმფოიდურ და მრავალბირთვიან გიგანტურ უჯრედებს, ხორკლების ცენტრალურ ნაწილში ადგილი ჰქონდა კახეოზურ ნეკროზს. აღინიშნებოდა გრანულომების ფიბროზი და უკუგანვითარება, აგრეთვე ახალი გრანულომების წარმოქმნა.

ინფიცირებიდან 2—3 თვის შემდეგ საცდელი ჭგუფის ვირთაგვებს აღენიშნებოდათ ტუბერკულოზური გრანულომების ფიბროზი და სპეციფიური პროცესის უკუგანვითარება ორგანოთა ნორმალური სტრუქტურის აღდგენით. მე-3 თვის ბოლოს ფილტვებსა და ელენთაში ვლინდება უმნიშვნელო რაოდენობა სპეციფიური გრანულომებისა, რომლებიც, ისევე როგორც ადრეულ პერიოდებში, ეპითელიოიდური უჯრედებისა და ფიბრობლასტებისაგან შედგება.

აღსანიშნავია: რომ ვირთაგვების უმრავლესობა, რომლებსაც ალშ ეძლეოდათ, აღენიშნებოდა ცილების ჩალაგება თირკმელის გორგლის კაპილარებში, რაც შემჩნეული არ ყოფილა საკონტროლო ჭგუფის ვირთაგვებში, რომლებიც ღებულობდნენ იგივე რაოდენობით ნორმალური კურდღლის შრატს.

ამრიგად, საცდელი ჯგუფის ვირთაგვებში მიმდინარეობდა ტუბერკულოზური პროცესის გენერალიზაცია, თუმცა ამ შემთხვევაშიც დაავადება იყო ქრონიკული და შედარებით იოლი ხასიათისა და პროცესის უქუგანვითარებით მთავრდებოდა.

ამგვარად, ჰეტეროგენული ანტილიმფოციტური შრატის შეყვანა ინტრაპერიტონეალურად თეთრ ვირთაგვებში იწვევს ბუნებრივი იმუნიტეტის დათრგუნვას ტუბერკულოზური ინფექციის მიმართ. ხარის ტიპის ვირულენტური მიკობაქტერიებით ინტრაპერიტონეალური დასნებოვნების შედეგად ალშ შეყვანის შემთხვევაში ვითარდება გენერალიზებული ტუბერკულოზი, რომელიც კლინიკურად კეთილთვისებიანი მიმდინარეობით გამოირჩევა, მორფოლოგიურად კი ხასიათდება ლიმფოიდური კომპონენტის მკვეთრი შესქივებით სპეციფიურ ანთებად კერებში. ალშ დამორგუნველი მოქმედება ვირთაგვების ბუნებრივ იმუნიტეტზე ტუბერკულოზის მიმართ გამოწვეულია მისი გამანადგურებელი მოქმედებით ლიმფოიდურ უჯრედებზე, რომლებიც ანტისხეულების პროდუცენტებსა და ფაგოციტების წინამორბედებს წარმოადგენენ. გარკვეული მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს აგრეთვე ალშ, როგორც არასპეციფიური სტრესორული ფაქტორის მოქმედებას.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტი

(შემოვიდა 7.9.1972)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. В. ГАМКРЕЛИДZE

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОГЕННОЙ АНТИЛИМФОЦИТАРНОЙ СЫВОРОТКИ НА ЕСТЕСТВЕННЫЙ ИММУНИТЕТ БЕЛЫХ КРЫС К ТУБЕРКУЛЕЗУ

Резюме

Приведены результаты интраперитонеального введения антилимфоцитарной сыворотки белым крысам, инфицированным туберкулезными микобактериями штамма *Bovinus* 8 в дозе 0, 3 мг. У них развивался генерализованный туберкулез с казеозными некрозами в регионарных лимфоузлах, легких, печени и селезенке. У контрольных животных, получавших такую же дозу нормальной кроличьей сыворотки, генерализация туберкулезного процесса не наблюдалась. Подавляющее действие АЛС на естественную резистентность к туберкулезу обусловлено ее разрушающим действием на лимфоциты с уменьшением продукции антигенов, необходимых для опсонизации и аглютинации микробов, нарушением фагоцитоза вследствие разрушения клеток предшественников фагоцитов — лимфоцитов, а также общим стрессорным действием АЛС.

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

M. V. GAMKRELIDZE

THE INFLUENCE OF HETEROGENOUS ANTI-LYMPHOCYTIC SERUM ON THE NATURAL IMMUNITY OF ALBINO RATS TO TUBERCULOSIS

Summary

The results of intraperitoneal injection of antilymphocytic serum (ALS) into albino rats infected with tuberculous microbacteria of the strain *Bovinus*

8 with the dose of 0.3 mg are presented. Generalized tuberculosis with caseous necroses developed in the regional lymph nodes, lungs, liver and spleen of the rats. Generalization of the tuberculous process was not observed in the control animals injected with the same dose of normal rabbit-serum. The inhibitory action of ALS on the natural resistance to tuberculosis is attributed by the author to its destructive action on the lymphocytes with a decrease of the production of antibodies necessary for the opsonization and agglutination of microbes and to the disturbance of phagocytosis as a result of the disintegration of cells of lymphocytes, the predecessors of phagocytes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. E. R. Heise, E. R. Weiser. *J. Immunol.*, 104, 704, 1970.
2. C. L. Berry. *Lancet*, 1, 1038, 1966.
3. M. F. A. Woodruff. *Lancet*, 1, 980, 1966.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Г. П. БУАЧИДЗЕ, Л. Г. БЕЗРАШВИЛИ, М. Г. ЛОРДКИПАНИДЗЕ,
Л. А. ГОГОЛАДЗЕ, Н. Ш. ЛЕЖАВА, Д. Т. КЕРДЗАЯ, Н. С. БАКУРАДЗЕ

ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕРТЫВАНИЯ
КРОВИ ВО ВРЕМЯ НАРКОЗА, ОСЛОЖНЕННОГО
ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

(Представлено академиком И. К. Пипия 28.9.1972)

Изучение влияния гипоксии на различные функции организма человека и животных продолжает оставаться в центре внимания ученых. Наряду с изменениями других физиологических систем, под воздействием гипоксии наступают изменения и в скорости свертывания крови [1].

Литературные данные о влиянии гипоксии на свертывание крови весьма разноречивы. Так, например, одни авторы отмечают удлинение времени рекальцификации и уменьшение протромбина крови, другими авторами наблюдались ускорение времени свертывания крови и гипофибриногенемия у собак при гипоксической гипоксии [2].

Изучив влияние гипоксии на свертываемость крови в эксперименте, Н. Н. Карпович, Е. Ф. Лунец и сотр. [3] пришли к заключению, что кратковременная гипоксия приводит к незначительному повышению свертываемости крови во второй и третьей фазах, а продолжительная гипоксия — к высокой свертывающей способности крови в трех фазах.

Уровень фибриногена в крови при острой гипоксии снижается, фибринолитическая активность крови с увеличением продолжительности гипоксии возрастает [4]. Такая реакция может быть отнесена к группе защитно-приспособительных реакций.

Известно, что гипоксия является одним из основных осложнений современного ингаляционного наркоза, в основе которого лежит кислородная недостаточность, возникающая вследствие неадекватной вентиляции легких [5]. Влияние гипоксии в условиях наркоза на гемокоагуляцию привлекло в последнее время внимание ряда исследователей [6].

Исследование состояния гемокоагуляции во время наркоза, осложненного гипоксией, не лишено теоретического и практического интереса.

Исходя из этого мы решили провести в эксперименте наблюдения над сдвигами, происходящими в свертывающей системе крови во время наркоза, сопровождающегося гипоксической гипоксией.

Опыты проводились на собаках обоего пола весом от 8 до 12 кг. После премедикации (75 мг морфина на 1 кг веса) животные в первой серии опытов подвергались внутривенному (гексенал), а во второй — эфирному наркозу. До начала эксперимента изучались исходные данные: коагулограмма рН, pO_2 , PCO_2 артериальной крови.

Спустя 20—30 минут после начала наркотизирования забиралась кровь для соответствующих исследований и интубационная трубка пережималась на 3 минуты, после чего повторно забиралась кровь и ги-

гипоксическая гипоксия устранялась (снимался зажим). Животные переводились на вспомогательное дыхание.

Последующий забор крови производился через 10 и 30 минут после воспроизведения состояния гипоксической гипоксии. Всего было проведено 22 эксперимента: 10 — в первой и 12 — во второй серии. Контроль над состоянием кислотно-щелочного равновесия осуществлялся по экспресс-методу Аструпа. Полученные данные подвергнуты математической обработке на счетно-вычислительной машине в Вычислительном центре АН ГССР.

Проведенные нами исследования системы гемостаза в первой серии опытов показали, что гипоксическая гипоксия и гиперкапния во время барбитурового внутривенного наркоза приводят к повышенной активности свертывающих факторов крови и усилению фибринолитической активности. Особо выраженные изменения отмечаются во времени спонтанного свертывания крови ($p < 0,001$), времени рекальцификации ($p < 0,01$), толерантности плазмы к гепарину ($p < 0,05$) и фибринолитической активности ($p < 0,01$). Незначительно изменяются активность протромбинового комплекса ($p < 0,2$), тромбиновое время ($p < 0,1$), время свободного гепарина ($p < 0,5$) и количество фибриногена ($p < 0,5$). Спустя 10 минут после воспроизведения состояния гипоксической гипоксии активность свертывающих факторов и фибринолитическая активность продолжают оставаться усиленными, а спустя 30 минут мало отличаются от исходных данных.

Во второй серии опытов (эфирный наркоз) также наблюдается активация свертывающих факторов. Наступают выраженные изменения со стороны времени спонтанного свертывания крови ($p < 0,001$), времени рекальцификации ($p < 0,01$), протромбинового индекса ($p < 0,2$) и тромбинового времени ($p < 0,02$). Незначительные изменения наблюдаются во времени свободного гепарина ($p > 0,5$). Фибринолитическая активность увеличивается также незначительно ($p < 0,5$). Спустя 10 минут после воспроизведения состояния гипоксической гипоксии выраженные изменения выявляются со стороны общей коагуляционной способности крови показателей первой фазы гемостаза и фибринолитической активности. Мало изменяются показатели третьей фазы и уровень фибриногена. Спустя 30 минут отмечается тенденция к нормализации (приближение к исходному уровню).

В обеих сериях изменения свертывания крови сопровождаются уменьшением pO_2 ($78,0 \pm 2,18$; $p < 0,001$), снижением pH ($7,29 \pm 0,006$; $p < 0,001$) и увеличением pCO_2 ($72,0 \pm 0,78$; $p < 0,001$) артериальной крови. Таким образом, наблюдается сдвиг кислотно-щелочного равновесия в сторону ацидоза (дыхательный ацидоз).

Корреляцию изменений свертывающей и противосвертывающей систем крови и кислотно-щелочного равновесия в связи с наркозом и операцией изучал Г. М. Довгий [7]. Обнаружены определенные сдвиги, зависящие от исходного состояния свертывания крови, вида анестетического вещества, тяжести и длительности оперативного вмешательства.

На основании наших экспериментов можно заключить, что гипоксическая гипоксия и сопутствующая ей гиперкапния во время наркоза вызывает гиперкоагулемию.

Как известно, гиперкапния приводит к повышению активности симпатической нервной системы, повышению уровня циркулирующих катехоламинов и мобилизации глюкозы из печени [8].

По-видимому, повышение тонуса симпатической нервной системы и является одной из основных причин изменений свертывания крови при состоянии гипоксии — гиперкапнии, т. е. при дыхательном ацидозе.

Поэтому предупреждение гипоксии и гиперкапнии, поддержание адекватного газообмена в данной ситуации следует считать одним из важнейших методов неспецифической профилактики возможных тромбоэмболических осложнений.

Институт экспериментальной и
клинической хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 13.10.1972)

მასპერინმენტული მდიცინა

ბ. ბუაჩიძე, ლ. ბეზარაშვილი, მ. ლორთქიფანიძე, ლ. გოგოლაძე, ნ. ლეჟავა,
დ. კერძაია, ნ. ბაკურაძე

სისხლის შედედების ზოგიერთი მაჩვენებლის ცვლილებები
ჰიპოქსიური ჰიპოქსიით ბართულებული ნარკოზის დროს
მასპერინმენტში

რეზიუმე

სისხლის შედედების ცვლილებები ჰიპოქსიური ჰიპოქსიით გართულებული ნარკოზის დროს შესწავლილია ექსპერიმენტში 22 ძაღლზე. ცდები ჩატარებულია ორ სერიად, ინტრავენური და ინჰალაციური (+O₂ ეთერი) ნარკოზის გამოყენებით. აღმოჩნდა, რომ ჰიპოქსიური ჰიპოქსია თანმხლები ჰიპერკაპნიით, ნარკოზის დროს იწვევს ჰიპერკოაგულემიას. ამიტომ, ჰიპოქსია-ჰიპერკაპნიის თავიდან აცილება და გაზთა ადეკვატური ცვლის უზრუნველყოფა აღნიშნული სიტუაციის შემთხვევაში უნდა ჩაიოვლოს მოსალოდნელი თრომბოემბოლიური გართულებების არასპეციფიკური პროფილაქტიკის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მეთოდად.

EXPERIMENTAL MEDICINE

G. P. BUACHIDZE, L. G. BEZARASHVILI, M. G. LORTKIPANIDZE,
L. A. GOGOLADZE, N. Sh. LEZHAVA, D. T. KERDZAIA,
N. S. BAKURADZE

CHANGES OF SOME INDICES OF COAGULATION
COMPLICATED BY HYPOXIC HYPOXIA UNDER
ANESTHESIA IN EXPERIMENT

Summary

The changes of some indices of coagulation complicated by hypoxic hypoxia under narcosis have been studied. The experiment, involving 22 dogs, was conducted in two series, using intravenous and ether inhalation narcosis. Hypoxia, with attendant hypercapnia, under narcosis was found to cause hypercoagulemia. Therefore, prevention of hypoxia and hypercapnia and maintenance of an adequate gas exchange should be considered one of the most important methods of nonspecific prophylaxis against thrombotic complications in the given situation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. А. Маркосян. Материалы симпозиума «Высокогорье и красная кровь» и конференции «Высокогорье и лекарства». Фрунзе, 1968, 45—46.
2. А. В. Зеленчук. Физиология, биохимия, фармакология и клиническое применение гепарина. М., 1968, 88.
3. Н. Н. Карпович с сотр. Материалы докладов 15-й научной сессии Рижского мед. ин-та. Рига, 1968, 191—193.
4. Е. Ф. Лунец с сотр. Актуальные вопросы невропатологии и психиатрии. Минск, 1968, 102—103.
5. Е. Ф. Лунец с сотр. Актуальные вопросы невропатологии и психиатрии. Минск, 1968, 97—99.
6. Н. Д. Лапин. Гипоксическая гипоксия как осложнение современного наркоза. Автореферат, М., 1971.
7. Г. М. Довгий. Кислотно-щелочное равновесие в анестезиологии—реаниматологии. М., 1969, 57—58.
8. Э. Н. Сваджян. Газы крови и кислотно-щелочное равновесие в связи с операцией и наркозом. Автореферат, М., 1968.



УДК 612.821

მასპარეზობის მიზნით

თ. გოდარძიშვილი, ე. ბაბრატიონი, მ. თაღიაშვილი, ე. წიფუაშვილი

სისხლის შრატის ზოგიერთი ფერმენტის აქტივობის ცვლილებები ღვიძლის რეპეცივისა და ტრანსფუზიული თერაპიის შემდეგ

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ა. ზურაბაშვილმა 9.10.1972)

სისხლისა და პლაზმის გადასხმის ზეგავლენით ორგანიზმში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის ინტენსივობის მექანიზმში ნერვულ, ჰორმონალურ და სხვა ფაქტორებთან ერთად მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ფერმენტული აქტივობის შესწავლას.

წინამდებარე შრომაში შევისწავლეთ სისხლისა და პლაზმის გადასხმის გავლენა რეპეცირებული ღვიძლის ფუნქციურ მდგომარეობაზე, რომლის შესაფასებლად გამოვიყენეთ სისხლის შრატის ზოგიერთი ფერმენტის — ქინინოქსიდაზას, სორბიტდეჰიდროგენაზას, ლაქტატდეჰიდროგენაზასა და ტუტე ფოსფატაზას აქტივობის ცვლილებები. ამ მიმართულებით ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე შესაიღო გახდა გვესჯელა როგორც ღვიძლის რეპეცივის შემდეგ ხიფთიერებათა ცვლის ზოგიერთი რგოლის დარღვევის ხარისხზე, ისე რეპეცირებული ღვიძლის სისხლითა და პლაზმით მკურნალობის ეფექტურობაზე.

ექსპერიმენტი ჩატარეთ ჯანმრთელ უჯიშო 28 ძალღზე. აქედან 5 ძალი გავაერთიანეთ საკონტროლო ჯგუფში, რადგან მათ გაუქეთდათ მხოლოდ ლაპარატომია. დანარჩენი 23 ცხოველი, რომელთაც ჩაუტარდათ ღვიძლის 40—45% ოდენობით რეპეცია, დაყავით 3 ჯგუფად: პირველ ჯგუფში შევიყვანეთ ის ცხოველები, რომლებსაც გაუქეთდათ მხოლოდ რეპეცია (7 ძალი); მეორე ჯგუფში გავაერთიანეთ ცხოველები (8 ძალი), რომლებსაც ღვიძლის რეპეციის შემდეგ ორჯერადად გადაესხათ ახლადდაშადებული მთლიანი სისხლი რეპეციიდან მე-2 და მე-4 დღეს, დოზით 10 მლ/კგ წონაზე; ხოლო მესამე ჯგუფს (8 ძალი) შეადგინა ცხოველებმა, რომლებსაც რეპეციის შემდეგ გადაესხათ პლაზმა იმავე პირობების დაცვით.

ბიოქიმიურ მაჩვენებლებს ვსწავლობდით დინამიკაში — რეპეციამდე და რეპეციის შემდეგ, ვიდრე ეს მაჩვენებლები არ დაუბრუნდებოდა საწყის მონაცემებს. ქინინოქსიდაზას აქტივობას ვსაზღვრავდით რომანისა და დულმანის მიერ მოდიფიცირებული ბაიერის მეთოდით, სორბიტდეჰიდროგენაზას აქტივობის გამოკვლევისათვის გამოვიყენეთ ვარბურგის ოპტიკური სინჯი; ლაქტატდეჰიდროგენაზას აქტივობას ვადგენდით სეველასა და ტოვარეის მეთოდით, ხოლო ტუტე ფოსფატაზას აქტივობას — ბოდანსკის მეთოდით.

გამოკვლევის შედეგები დამუშავებულია მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდით. ცხრილის ნაჩვენებია მიღებული მონაცემები საშუალო არითმეტიკულისა და საშუალო შეცდომის სახით.

ცხრილის მონაცემების ანალიზით ირკვევა, რომ საკონტროლო ჯგუფის ყველა ცხოველის სისხლის შრატში ჩვენს მიერ გამოკვლეულ ფერმენტთა აქტივობა ხასიათდება ერთმანეთის ანალოგიური ცვლილებებით. ლაპარატომიიდან მე-2 დღეს ადგილი აქვს აქტივობის სუსტად გამოხატულ მატებას, რაც სწრაფადვე კლებულობს და უკვე მე-5 დღეს ოპერაციამდელი დონის ტოლია.

პირველი ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში ქინინოქსიდაზას აქტივობა ღვიძლის რეპეციამდე მერყეობს ნორმის ფარგლებში. რეპეციიდან უკვე მეორე დღეს აღინიშნება აქტივობის მკვეთრი (ხუთჯერ და უფრო მე-

ტად) ზრდა. მიღწეულ დონეს უმნიშვნელო მერყეობით იგი ინარჩუნებს მესამე დღესაც. შემდეგ კი იწყებს თანდათანობით შემცირებას და რეზექციიდან მე-11 დღეს უბრუნდება ნორმის საზღვრებს ($p > 0,5$). მეორე ჯგუფის ცხოველებში ქინიოქსიდაზას აქტივობის ცვლილებები ანალოგიურია პირველ ჯგუფში აღნიშნული ცვლილებებისა, მაგრამ არ შეიძლება ყურადღების გარეშე დავტოვოთ ის ფაქტი, რომ ამ ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში ქინიოქსიდაზას აქტივობა საწყის — ოპერაციამდე დონეს უბრუნდება უფრო ადრეულ ვადაში, რეზექციიდან მე-8 დღეს ($p > 0,1$). იმ ცხოველების სისხლის შრატში კი, რომელთაც რეზექციის შემდეგ გადაესხათ პლაზმა (მესამე ჯგუფი), ქინიოქსიდაზას აქტივობის ზრდა გამოხატულია უფრო ნაკლები ინტენსივობით და ხასიათდება პირველ და მეორე ჯგუფებთან შედარებით მატების ხანმოკლე ვადით. რეზექციიდან მე-2—მე-3 დღეს აქტივობა საწყის დონესთან შედარებით მომატებულია მხოლოდ სამჯერ და გამოკვლევის მე-5 დღეს უკვე ტოლია რეზექციამდე არსებული დონისა.

სისხლის შრატის ქინიოქსიდაზას, სორბიტდეჰიდროგენაზას, ლაქტატდეჰიდროგენაზასა და ტუტე ფოსფატაზას აქტივობის ცვლილება ღვიძლის რეზექციისა და ტრანსფუზიული თერაპიის შემდეგ

ფერმენტები	გამოსაკვლევი ჯგუფები	ოპერაციამდე	ღვიძლის რეზექციის შემდგომი დღეები				
			II	III	V	VIII	XI
ქინინოქსიდაზას აქტივობა (ერთეულები)	საკონტრ. პირველი მეორე მესამე	4,6±1,0 6,0±1,0 1,0±0,3	8,6±1,8 31,0±3,4 24,0±1,2	8,2±0,8 29,0±2,2 31,0±3,2	4,6±1,0 23,0±2,4 24,0±2,1	12,0±2,9 5,0±0,3	6,0±1,4
	საკონტრ. პირველი მეორე მესამე	1,4±0,3 1,4±0,2 1,1±0,2 1,3±0,2	1,8±0,4 4,8±0,5 4,0±0,1 4,6±0,1	1,7±0,3 4,1±0,9 3,3±0,1 4,8±0,1	1,2±0,2 4,4±0,8 3,1±0,5 2,7±0,4	3,0±0,5 2,0±0,3 1,2±0,3	1,5±0,3 1,2±0,2
ლაქტატდეჰიდროგენაზას აქტივობა მკობლებში	საკონტრ. პირველი მეორე მესამე	2,9±0,1 2,5±0,4 1,7±0,2 2,3±0,4	3,0±0,4 3,3±0,4 3,0±0,1 4,9±1,7	2,3±0,4 4,7±0,4 3,9±0,1 5,3±1,1	2,5±0,5 4,6±0,8 3,0±0,5 4,2±0,7	3,6±0,1 1,9±0,4 2,0±0,4	2,7±0,5 1,9±0,3
	საკონტრ. პირველი მეორე მესამე	1,1±0,3 1,2±0,2 1,4±0,2 1,8±0,3	1,8±0,4 6,8±0,7 6,0±0,6 5,7±0,1	1,3±0,3 7,6±1,1 5,4±0,4 6,2±0,1	1,4±0,2 5,2±1,1 5,0±0,5 3,8±0,5	4,4±0,7 2,8±0,1 1,3±0,3	3,1±0,4 1,6±0,3

სორბიტდეჰიდროგენაზას აქტივობა პირველი ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში, საწყის მაჩვენებლებთან შედარებით, რეზექციიდან მე-2 დღეს გაზრდილია სამჯერ და უფრო მეტად. აღნიშნულ დონეს უმნიშვნელო მერყეობით იგი ინარჩუნებს ოპერაციიდან პირველი 5 დღის განმავლობაში, რის შემდეგ იწყებს კლებას და გამოკვლევის მე-11 დღეს უბრუნდება ოპერაციამდე მონაცემებს. მეორე და მესამე ჯგუფის ცხოველების გამოკვლევისას რეზექციამდე და მის შემდეგ მიღებული მონაცემები მსგავსია პირველ ჯგუფში მიღებული მონაცემებისა, მაგრამ განსხვავებით მისგან სორბიტდეჰიდროგენაზას აქტივობა მეორე ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში გამოხატულია უფრო ნაკლები ინტენსივობით, ხოლო მესამე ჯგუფის ცხოველებ-

ში უფრო ხანმოკლე მატებითაც. ამ ფერმენტის აქტივობა რეზექციიდან მე-8 დღეს უკვე აღარ განსხვავდება ოპერაციამდელი მონაცემებისაგან ($p > 0,5$).

ჩვენს მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ლაქტატდეჰიდროგენაზას აქტივობა პირველი ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში, საწყის დონესთან შედარებით, სარწმუნო სხვაობას მატების სახით ვაძლევს ოპერაციიდან მხოლოდ მე-3 და მე-5 დღეს. მეორე და მესამე ჯგუფის ცხოველებში, რომელთაც მკურნალობა ჩაუტარდათ შესაბამისად სისხლისა და პლაზმის გადასხმით, ამ ფერმენტის აქტივობის ცვლილებები არსებითად არ განსხვავდება პირველ ჯგუფში მიღებული ცვლილებებისაგან.

რაც შეეხება ტუტე ფოსფატაზას აქტივობას, საჭიროა აღინიშნოს, რომ პირველი ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში იგი მნიშვნელოვნადაა მომატებული რეზექციიდან მე-2 დღეს. ეს მატება კიდევ უფრო თვალსაჩინოა ოპერაციიდან მე-3 დღეს ($p < 0,01$). გამოკვლევის მომდევნო ვადებში ტუტე ფოსფატაზას აქტივობა აშკარად იჩენს ტენდენციას შემცირებისაკენ და ოპერაციიდან მე-14 დღეს მისი დონე ნორმის ფარგლებშია ($p > 0,5$).

მეორე და მესამე ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში ტუტე ფოსფატაზას აქტივობა ოპერაციამდელ დონესთან შედარებით რეზექციიდან მე-2 დღეს სამჯერ და უფრო მეტადაა მომატებული. აღნიშნული დონე უმნიშვნელო მერყეობით შენარჩუნებულია ოპერაციიდან მე-3 დღესაც, გამოკვლევის მომდევნო ვადებში ტუტე ფოსფატაზას აქტივობა თანდათანობით მცირდება, მაგრამ საჭიროა აღვნიშნოთ, რომ მესამე ჯგუფის ცხოველების სისხლის შრატში, მეორესთან შედარებით, ეს შემცირება ხდება უფრო სწრაფად. ასე მაგალითად, მესამე ჯგუფის ცხოველებში ტუტე ფოსფატაზას აქტივობა საწყისი დონის ტოლია რეზექციიდან მე-8 დღეს; მეორე ჯგუფის ცხოველებში კი ამავე ვადისათვის აღნიშნული ფერმენტის აქტივობა ორჯერ აღემატება ოპერაციამდელ დონეს.

ამრიგად, მიღებული მონაცემებიდან სრულიად ნათელია, რომ ძალღებში ღვიძლის რეზექციის შემდეგ ადგილი აქვს სისხლის შრატის ფერმენტების — ქინინოქსიდაზას, სორბიტდეჰიდროგენაზას, ლაქტატდეჰიდროგენაზასა და ტუტე ფოსფატაზას აქტივობის აშკარად გამოხატულ მატებას, რომლის ინტენსივობა და ხანგრძლივობა დამოკიდებულია იმაზე, გაკეთებულია მხოლოდ ღვიძლის რეზექცია, თუ რეზექციის შემდეგ ნაწარმოებია მთლიანი სისხლის ან პლაზმის გადასხმა. პირველი, მეორე და მესამე ჯგუფის ცხოველთა გამოკვლევების მონაცემთა შედარება კი გვიჩვენებს, რომ რეზექციურულ ღვიძლის პირობებში მთლიანი სისხლისა და პლაზმის გადასხმას თან სდევს ღვიძლის ფუნქციური მდგომარეობის გაუმჯობესება, რაც უფრო აშკარად გამოხატულია პლაზმის გადასხმისას. ღვიძლის დარღვეული ფუნქციური მდგომარეობის აღდგენა, ჩვენის აზრით, გაპირობებული უნდა იყოს სისხლისა და პლაზმის გადასხმის დადებითი გავლენით ღვიძლის ქსოვილის რეგენერაციულ პროცესებზე.

საქართველოს სსრ ჯანდაცვის სამინისტროს
ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიის ინსტიტუტი
(შემოვიდა 19.10.1972)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Т. М. ГОДЕРДЗИШВИЛИ, Э. Д. БАГРАТИОНИ, М. Г. ТЕДИАШВИЛИ,
Э. М. ЦИЦУАШВИЛИ

ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ И ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

Резюме

Опыты проведены на 28 собаках, из которых у 23 произведена резекция 40—45% ткани печени. В отдельной группе (пять собак) произ-

водилась лапаротомия. Изучены активность щелочной фосфатазы, сорбитдегидрогеназы, хининоксидазы и лактатдегидрогеназы сыворотки крови после резекции печени и трансфузионной терапии. Во всех опытных группах отмечалось повышение активности этих ферментов со второго дня после резекции печени. Наилучшие результаты по восстановлению функции печени после ее резекции были получены от переливания плазмы.

EXPERIMENTAL MEDICINE

T. M. GODERDZISHVILI, E. D. BAGRATIONI, M. G. TEDIASHVILI,
 E. M. TSITSUASHVILI

CHANGES OF ACTIVITY OF SOME BLOOD SERUM ENZYMES
 FOLLOWING LIVER RESECT.ON AND TRANSFUS.ON
 THERAPY

Summary

The experiments were carried out on 28 dogs. Resection of 40—45 per cent of the liver tissue was performed in 23 cases. Laparotomy was performed in a separate group (5 dogs). The activity of alkaline phosphatase, sorbitoldehydrogenase, quinineoxidase and lactatedehydrogenase was studied after liver resection and transfusion therapy. The activity of these enzymes was observable from the second day of liver resection in all the experimental groups. Plasma transfusion, following liver resection, produced the best results in the restoration of the liver function.



УДК 894.631

ფილოლოგია

ბ. კილანავა

„აბოს წამების“ აბრიჯაციისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ალ. ბარამიძემ 19.6.1972)

VIII ს. ეროვნულ აგიოგრაფიაში „აბოს წამების“ ავტორის სახელს დაუკავშირდა თვალსაჩინო მწერლური სიახლენი, რომელთაც საზოგადოდ ძველი ქართული ლიტერატურული და საზოგადოებრივი აზროვნების განვითარების თვალსაზრისითაც პრინციპული მნიშვნელობა ჰქონდა. ვგულისხმობთ თხზულების სტრუქტურას, ჟანრობრივ სიახლეს (თ. IV) და ეროვნული იდეის მკვეთრ გამოვლენას ბერძნებთან დაპირისპირებაშიც.

მომდევნო საუკუნეების ქართული აგიოგრაფია ამ ხაზითაც განვითარდა. ეს დამსახურება, რომელიც მწერლის პიროვნებას ზოგადად ახასიათებს, აღძრავს ინტერესს გაიჩვენებს მისი ვინაობა.

კვლევის დღევანდელ ეტაპზე შეიძლება გადაჭრით ვთქვათ შემდეგი: ავტორი ვინმე იოვანია, მოღვაწე VIII ს. II ნახევრისა. მამამის საბანი უნდა რქმეოდა. მამასადამე, თხზულების ავტორია იოვანე ძე საბანისი [1].

გასარკვევია საზოგადოების რომელ ფენას ეკუთვნოდა იგი — სასულიეროს თუ საეროს. ამ კონკრეტული საკითხის გადაჭრას საზოგადოდ ეროვნული მწერლობის გენეზისის გააზრებისათვისაც აქვს მნიშვნელობა: იგი ან უარყოფს ან დაადასტურებს აზრს, რომ სასულიერო მწერლობა საეკლესიო მამათა და ერისკაცთა სულიერი მოთხოვნილების ერთიანობას გამოსატყვევებს და უშუალოდ ორივე წრის შემოქმედების ნაყოფია.

დასმული საკითხის კვლევისას ფასეულია დამკვეთსა და ავტორს შორის მიმოწერისა და თხზულების იდეოლოგიურ-მსოფლმხედველობრივი მხარის გათვალისწინება. ამათგან პირველის საფუძველზე ავტორი ერისკაცად იქნა მიჩნეული [2], ხოლო მეორის საფუძველზე — სასულიერო პირად [3,4].

სამოელი და იოვანე ერთმანეთს კრძალვით მიმართავენ. ისინი ურთიერთს „უფალს“ უწოდებენ იმ განსხვავებით, რომ იოვანე თავის ადრესატს „მამფლადაც“ მოიხსენიებს. ეს სიტყვა („უფალი“) აქ სოციალური გაგებით არ უნდა იყოს ნახმარი, წინააღმდეგ შემთხვევაში ქვეყნის უზენაესი საეკლესიო პირისათვის „უფალი“ ვერ იქნებოდა ვერც ერთი პირი, გარდა ერისთავისა ან კურაპალატისა. ამ რანგში კი იოვანეს ვერ წარმოვიდგენთ თუნდაც იმის გამო, რომ მან თხზულება დაწერა „ბრძანებითა სამოელ კათალიკოზისადათა“, რომელსაც ავტორი თავის „უფალს“ უწოდებს („უფალსა ჩემსა“). სამოელისა და იოვანეს საკომუნიკაციო ტონი განპირობებული ჩანს საზოგადოდ ქრისტიანული ეთიკით და იგი ვერ გავვირკვევს საბანის ძის სოციალურ მდგომარეობას.

სამოელი თავის ადრესატს „სულიერად ეკლესიის შვილს“ უწოდებს. სასულიერო სფეროში მიღებული ეტიკეტით ეს აბრიჯატი უწინარესად სასულიერო პირს მიემართება (ქართულ აგიოგრაფიაში საერო პირის მიმართ იგი თითქმის არც იხმარება). საილუსტრაციოდ რამდენიმე მგვალითს მოვიტანთ, რომლებიც ქრონოლოგიურად დაახლოებით საბანის ძის ეპოქის ვითარებას ასახავს:

ა) „ესე ნეტარი ზენონ მიიწია მოხუცებულებასა და ვიდრე აღსასრულადმდე არა განეშორა ხანცთასა ქეშმარიტად სულიერი შვილი“ [5].

ბ) „რაცამს ხანცთა იქმნა სახელოვან მადლითა და სახარულევან სულიერთა შვილთაგან“... ([5], 263).

ამ ფონზე ბუნებრივია ხანცთელ მამათა განცხადება: „ხანცთა სულიერთად მშობელი არს ჩუენ ყოველთა“. აღსანიშნავია ისიც, რომ მოძღვრისათვის მოწაფე უმეტესად „სულიერად შვილის“ ეპითეტითაა დახასიათებული.

სამოელი იოვანეს ასე მოიკითხავს: „მშკდობაჲ იყავნ შენ ზედა და ყოველთა სახლისა შენისა კრებულთა ქრისტეს მიერ“. ამთავითვე შევნიშნავთ, რომ ნაწყვეტის მიხედვით იოვანე ფლობდა მრავალსახლს („ყოველთა სახლისა“) და მრავალკრებულს („კრებულთა“).

„სახლი“ ძველად ორი მნიშვნელობით იხმარებოდა: ჩვეულებრივი მნიშვნელობით — საცხოვრებელი ადგილი და ეკლესია-მონასტრის აღსანიშნავად (ბიბლიით შეიძლება იგი რქმეოდა წმიდა ადგილებსა და ადამიანებსაც. ეს უკანასკნელი ექსტაზისას იქცეოდა სახლად ღვთისა). მისი მეორე მნიშვნელობა ქართულ აგიოგრაფიაშია დადასტურებული. ისევ საბანის ძის ეპოქის ვითარების ამსახველ მასალას მივმართავთ:

ა) „რამეთუ შენ თვთ სიბრძნემან იშენე თავისა თვისისა სახლი... შესავედრებლად... მორწმუნეთა“ ([5], 200).

ბ) „რამეთუ მონასტერსა ტბას ახლოს მყაფარსა მას გუერდსა საშინელი ლოდი იძვროდა და შიშისაგან მონაზონნი ივლტოდეს თვისთა სახლთაგან“ [5], 304). ბიბლიურ წიგნთა უძველეს ქართულ თარგმანებში სიტყვა „კრებული“ ექვსი სხვადასხვა მნიშვნელობით იხმარებოდა [6]. არ შეგვხვედრია შემთხვევა, რომ იგი ერისკაცის კერძო ოჯახის წევრებს აღნიშნავდეს.

ორიგინალურ მწერლობაში კი „კრებული“ უწინარესად სასულიერო პირთა გჯუფის სახელდებად შემოვიდა და ეს დადასტურებულია ბოლნისის სიონის წარწერით (VI ს.): „ქედთ ეპისკოპოსი კრებულითურთ და ამას ეკლესიასა შინა შენდა მიმართ თავყანის მცემელნი შეიწყალებ“. ეპისკოპოსის კრებული მისი თანამოღვაწენი, სასულიერო პირები არიან, ხოლო „ეკლესიასა შინა ... თავყანის მცემელნი“ — მრევლია. უწინარესად ეს მნიშვნელობა გადმოჰყვა მას ეროვნულ აგიოგრაფიაში და ამ მხრივ მასალათა ისეთი სიმრავლე შეინიშნება, რომ მათი მითითება საჭიროდ არც ვცანით.

სამოელის მოკითხვაში „სახლისა“ და „კრებულის“ აქ დადასტურებულ მნიშვნელობებს თუ ჩავსვამთ, ასეთ სურათს მივიღებთ: „მშკდობაჲ იყავნ ყოველთა ეკლესიისა შენისა კრებულთა (ზედა) ქრისტეს მიერ“.

უნდა ვიფიქროთ, რომ იოვანე სასულიერო პირია, თანაც მაღალი თანამდებობის მქონე — ეპისკოპოსი, რომლის სამწყსოში მრავალი ეკლესია („ყოველთა სახლისა“) და მათში მოღვაწე სასულიერო პირები („კრებულთა“) შედის. ამაზე უნდა მიუთითებდეს ზემოხსენებული ატრიბუტიც და აგრეთვე იოვანესული დახასიათება თავის თავისა („უღირსი“). სიმბტომატურია ის ფაქტი, რომ უძველესი ქართული წყაროების მიხედვით (სიონის წარწერა, „მუშანიკის წამება“) კრებული მხოლოდ მაღალი თანამდებობის სასულიერო პირს ჰყავს და შესაძლოა ამ მხრივ სამოელ კათალიკოსიც ტრადიციას აგრძელებდეს. ნაწყვეტში „სახლისა“ და „კრებულის“ მრავლობითში ხმარებაც ამ მიზეზით ჩანს განპირობებული.

ნიშნულია საკუთრივ ტექსტის ჩვენება: „აბო მ მოვიდის წმიდად ეკლესიად და მარადის ისმენნ ... საკითხავთა მათ“. შესაძლოა, რომ იოვანესა და აბოს მეგობრობა სწორედ იმ ეკლესიაში ჩასახულიყო, სადაც მოღვაწეობდა პირველი (იოვანე საბანის ძე) და სადაც მოდიოდა მეორე (აბო ტფილელი). ასეთ შემთხვევაში საბანის ძე თბილისის ეპისკოპოსად ანუ თბილელად წარმოიდგინება, რადგანაც ხსენებული ეკლესია აქ მდებარეობდა.

და ბოლოს, ამ თვალსაზრისით აღსანიშნავია იდეოლოგიურ-მსოფლმხედველობრივი მხარე თხზულებისა. ავტორი მკვეთრად გამოვლენილ ეროვნულ იდეას გვაწვდის ისეთი ფორმით, როგორც ეს საეკლესიო პირებს სჩვეოდათ.

განსხვავება მხოლოდ ის არის, რომ იგი ამ მხრივ ჩვენთვის ცნობილ სასულიერო ძეგრებსაც კი უსწრებს. დასკული საკითხის სხვა ფორმით გადაწყვეტაზე საბახის ძე სდუმს იმ შემთხვევაშიც კი, როცა ერისკაცის პოზიციის გამყარება თითქოს უცილო უნდა ყოფილიყო. ვგულისხმობთ ნერსე ერისთავის ხაზარეთში გამგზავრების ფაქტს.

ნერსესათვის ცხადი იყო, რომ ხაზართა სახით „ჩრდილოეთის ქვეყანაში“ მძლავრი ანტიარაბული ძალა არსებობდა, რომლის საზრიანი გამოყენებაც ქართლს უთუოდ წაადგებოდა (ცნობილია, რომ არაბებთან ბრძოლაში ქართველებს „მათითაც ჰქონდათ ხშირად ზურგი გამაგრებული“ [7]). თუ არა ეს წინადადებული გადაწყვეტილება, მას ადვილად შეეძლო ხაზარეთის გაუგებრად პირდაპირ აფხაზეთში მოხვედრილიყო, სადაც „პირველადვე წარგზავნენს დედა და ცოლი, ... რამეთუ კრძალულ იყო ქუეყანა იგი შიშისაგან სარკინოზთადასა“.

საბანის ძე ნერსეს ამ პოლიტიკურ მისიაზე სავსებით სდუმს, სამაგიეროდ ესწრაფვის ხაზართა რელიგიური უგვანობის წარმოჩენას: „არიან ხაზარნი კაცველურ, საშინელ პირითა, მკეცის ბუნება, სისხლისა მკამელ, რომელთა შჯული არა აქუთ“.

თხზულების ავტორი, რომელსაც ასე მკვეთრად ავლენს ეროვნულ იდეას, თუ ის მართლა ერისკაცი იყო, უწინარესად სწორედ ამ იდეით გახპირობებულ ნერსეს პოლიტიკურ მისიას დაახასიათებდა. სინამდვილეში კი მისთვის უმთავრესია საკითხის რელიგიური მხარე და ძსგავს სიტუაციაში აქ მოტანილი სიტყვის ავტორიც წარმოგვიდგება როგორც პიროვნება, რომელსაც რელიგიური ოქმენა გარედახ შეთვისებული კი არა აქვს, როგორც ერისკაცს, არამედ იგი წარმოადგენს მისი მსოფლმხედველობის არსს, მის შინაგან ბუნებას საერთოდ.

ამდენად, უნდა ვიფიქროთ, რომ სავსებით საეკლესიო სტილის მწერალი იოვანე საბანის ძე სასულიერო პირია, შესაძლოა — თბილელი. ყოველ შემთხვევაში ის მაინც ცხადია, რომ არსებულ მასალათა ფარგლებში ვერასვზით ვერ დამტკიცდება მისი ერისკაცობა.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 22.6.1972)

ФИЛОЛОГИЯ

Б. И. КИЛАНОВА

К АТРИБУЦИИ «МУЧЕНИЧЕСТВА АБО»

Резюме

Принимая во внимание филологические анализы отдельных мест «Мученичества Або», крайне религиозный характер его мировоззрения и сугубо церковный стиль памятника, высказывается мнение, что автор произведения Иоване принадлежит духовному сословию. Возможно, что он епископ Тбилисский, или Тбилели.

PHILOLOGY

B. I. KILANAVA

TOWARDS THE ATTRIBUTION OF THE „MARTYRDOM OF ABO“

Summary

Considering the philological analyses of separate passages of the „Martyrdom of Abo“, the extremely religious character of its world outlook and exclusively ecclesiastical style of the work, it is suggested that its author Iovane was an ecclesiastic—probably the Bishop of Tbilisi, alias Tbileli.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ი. ჯავახიშვილი. ძველი ქართული საისტორიო მწერლობა, თბილისი, 1921, 39.
2. კ. კეკელიძე. ქართული ლიტერატურის ისტორია, 14, წელი 130.
3. K. Schutze. Das Martyrium des heiligen Abo von Tiflis (Texte und Untersuchungen N. Folge, XIII, 4, Leipzig, 38, 3).
4. P. Peeters. Les Khazars dans la passion de s. Abo de Tiflis (Analecta Bollandiana, III, f. 1—2, 1934, 23).
5. ძველი ქართული აგიოგრაფიული ლიტერატურის ძეგლები, 1, თბილისი, 1963, 263.
6. ი. იმნაიშვილი. ქართული ოთხთავის სიმფონია-ლექსიკონი. თბილისი, 1949, 274.
7. ი. ჯავახიშვილი. ქართველი ერის ისტორია, თბილისი, 23, 1968.



Г. В. ИОБАШВИЛИ

ГОРОДСКОЙ ДОХОД ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ В ДОРЕФОРМЕННЫЙ ПЕРИОД XIX в.

(Представлено академиком Г. С. Читая 23.6.1972)

Исследование общего вопроса о путях становления капиталистических отношений в дореформенной Грузии предполагает изучение процесса роста городов.

В первое двадцатилетие XIX в. благодаря сложной внутренней и внешней ситуации развитие городов Грузии с экономической точки зрения протекало медленными темпами. Города к этому периоду все еще не могли способствовать укреплению экономических взаимосвязей между отдельными районами страны. К тому же, следует учесть и то обстоятельство, что находившаяся в хаотическом состоянии торгово-экономическая политика царизма препятствовала дальнейшему развитию городской жизни Грузии, оформлению и консолидации звания свободных купцов и ремесленников.

Несмотря на то что часть городского населения была занята собственным сельскохозяйственным производством, ведущими отраслями городской экономики к этому периоду все еще оставались ремесло и торговля. Таким образом, городской доход, экономический рост городов в большой мере зависел от денежных средств, поступающих из торгово-ремесленных учреждений. Однако малочисленность торгово-ремесленных предприятий в городах Западной Грузии, наличие крепостных купцов и ремесленников все еще не давали желаемого результата роста их экономического потенциала. К 10—20-м годам XIX в. городской доход в Западной Грузии имел низкие показатели. Например, доход Кутаиси в 1816 г. составлял 642 руб. 50 коп., а все население города достигало почти 1000 душ III. Доход Редут-Кале в 1828 г. составлял 880 руб. 70 коп., а Озургети — 395 руб.

С первой трети XIX в. в Грузии на основе глубоких социально-экономических изменений начинается существенный перелом в смысле дальнейшего роста и развития городов. Дальнейшее общественное разделение труда и углубление товарно-денежных отношений еще более обостряли противоречия между городом и деревней, усиливали экономическое воздействие города на деревню. Рост городского населения за счет иногородцев как с социальной, так и с экономической точки зрения расширял товарооборот и создавал единый внутренний рынок в стране. Несмотря на то что города, по сравнению с крепостным селом, в социально-экономической политике России играли второстепенную роль, их удельный вес в силу объективно-исторической закономерности все более увеличивался. В соответствии со временем и обстановкой царизм был вынужден больше внимания уделить хозяйственному положению городов как в России, так и на окраинах. После административной реформы Закавказья (1840 г.) в городах Восточной и Западной Грузии были созданы специальные комитеты по подсчету городских

бюджетов. В отчетах управления Кавказским краем, начиная с 1843 г. содержалась особая глава «Городское хозяйство», в которой давались справки о расходах, доходах, строительстве, коммунальном хозяйстве и т. д.

В 40—50-х гг. городской доход в Западной Грузии, по сравнению с прежними годами, значительно возрос: доход Кутаиси к 1847 г. составлял 3410 руб., расход — 4093 руб. 40 коп.; доход Озургети—948 руб., расход — 1123 руб.; доход Сухуми в 1852 г. — 4354 руб. 58 коп.; расход — 1427 руб. [2]. Городской доход Редут-Кале в 1841—1842 гг. возрос почти в 6 раз и по общей сумме пошлинного дохода (1151640 руб.), этот город после Тбилиси занимал одно из первых мест в Закавказье [3].

Как показывают приведенные материалы, в некоторых городах, в частности в Кутаиси и Озургети, доход не покрывал расход, т. е. городские бюджеты были дефицитны в этот период. Причин для такого положения было множество, однако в первую очередь это было обусловлено неправильным и непропорциональным распределением городского дохода. Одновременно относительно низкий процент городского дохода был вызван тем, что местные власти источником роста бюджетов городов считали только облагаемые объекты и налоги с населения. Они выпускали из виду и не использовали все те возможности, которые способствовали бы быстрому росту городских доходов. Значительная часть городского дохода уходила на содержание полиции, тюрем и войск.

С 50-х гг. XIX в. в городах Западной Грузии параллельно с ростом населения и торгово-промышленных предприятий расширялись количественные масштабы доходов и расходов городов. Так, доход Кутаиси в 1856 г. составлял 10 623 руб. Как видим, за 10 лет доход города возрос почти в 3 раза [4]. К концу дореформенного периода, в частности в 1864 г., доход Кутаиси достиг 20 296 руб. [5]. Росли бюджеты и других городов: доход Сухуми в 1862 г. — 7197 руб. 71 коп., расход—3641 руб. 34 коп.; доход Озургети в этот период — 3330 руб. [6]. Однако доход Редут-Кале чувствительно снижался, по сравнению с прежними годами, что было вызвано выдвиганием Поти как нового портового города и дальнейшим ростом его торгового значения.

До 50-х гг. Кутаиси по своему доходу занимал третье место после Тбилиси и Ахалцихе. Впоследствии же на протяжении всего XIX в. он находился на втором месте по темпам роста как дохода, так и населения.

Как уже отмечалось, отсутствие самоуправления в городах Грузии препятствовало созданию прочных городских бюджетов и их упорядочению. Правительство мало внимания уделяло использованию всех источников и резервов для увеличения городского дохода. В то же время значительная часть купечества торговала, не имея билетов на право торговли, а те, которые брали их, представляли казначействам и органам городских управлений весьма уменьшенные данные о своих оборотах. Более того, во многих городах и местечках Западной Грузии купцы не представляли местным органам никаких сведений о своих капиталах. Именно на это указывали в 1863 г. местным властям кутаисские горожане, требуя, чтобы для увеличения дохода города определенную сумму вносили в казну купцы Они, Хони, Чхари и Кулаши. Это мероприятие, по их мнению, должно было способствовать экономическому укреплению Кутаиси [7].

Обычно причину мизерности бюджетов городов Грузии царские власти усматривали в их хозяйственной неразвитости, в отсталости

промышленности и торговли. Это мнение не совсем справедливо. Следует иметь в виду также и крайне нерациональную и несправедливую систему обложения, практиковавшуюся в городах, отчего наиболее значительные и надежные источники дохода оставались неиспользованными, а тяжесть обложения в основном ложилась на наиболее незащищенные и менее обеспеченные социальные слои городского населения.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.6.1972)

ისტორია

გ. იობაშვილი

დასავლეთ საქართველოს საკალაქო შემოსავალი XIX ს. რეფორმამდე პერიოდში

რეზიუმე

ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიურ განვითარებასთან კავშირში შესწავლილია საქალაქო შემოსავლის დინამიკა დასავლეთ საქართველოში XIX საუკუნის რეფორმამდე პერიოდში. ნაჩვენებია ის ძირითადი მიზეზები, რომლებიც ხელს უშლიდა ქალაქის შემოსავლის რაოდენობრივ ზრდას.

HISTORY

G. V. IOBASHVILI

WESTERN GEORGIAN URBAN REVENUES IN THE PREREFORM PERIOD OF THE 19TH CENTURY

Summary

Urban revenue dynamics in 19th century western Georgian towns before the reform is discussed in conjunction with the socio-economic development of the country. The main obstacles that hampered the quantitative growth of urban revenues are indicated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Акты, собранные Кавказской археографической комиссией, т. IV, ч. I, 531.
2. Центральный государственный исторический архив в Ленинграде, ф. 1268, оп. 2, д. 1035, л. 52.
3. შ. დუმბაძე. დასავლეთ საქართველო XIX ს. პირველ ნახევარში. თბილისი, 1957, 376.
4. Статистические таблицы Российской Империи. СПб, 1858, 164.
5. Центральный государственный исторический архив в Ленинграде, ф. 1268, оп. 3, д. 470, л. 43.
6. Документы по истории Грузии, т. 1, ч. II, 1, 6. Тбилиси, 1960.
7. საქართველოს სახელმწიფო ცენტრალური ისტ. არქივი, ფ. 4, იღწ. 4. საქმე № 34, ფურც. 3.



ს. ზანტაშიანი

ლომის კულტურასთან დაკავშირებული შრომის სიმღერები
 სამეგრელოში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა გ. ჩიტაიამ 7.9.1972)

ლომის კულტურას ქართველი ხალხის, კერძოდ, მეგრელთა სამეურნეო ცხოვრებაში ოდიდანვე მნიშვნელოვანი ადგილი უნდა სჭეროდა. ამას მოწმობს ამ მარცვლეულის მოყვანა-მოწვევასთან დაკავშირებული ხალხური ცოდნა-გამოცდილება, საღომედ გამოსადეგი მიწის შერჩევა და მისი დამუშავების მაღალი დონე, ღომის ადგილობრივი ჯიშების — საადრიოს და საგვიანოს გამოყვანა. ღომის ხათესების დამუშავება და მისი მოწვევის რთული წესები, ღომის ცეხვა და მასთან დაკავშირებული ხელტურქული, ღომის ნამზადის ნაირობა, მისი გამოყენება სამკურნალოდ („ტიბუ“-სათვის), სარიტუალო დანიშნულებისათვის (ახალწლის საკვლევად), საღვებობოდ და სხვა.

საერთოდ, თავისი ტექნიკითა და ორგანიზაციით ღომის მოწვევა სამეგრელოში არქაული ფორმებით ხასიათდება. ამ შემთხვევაში მხედველობაში გვაქვს ღომის ზენა-თესვა „საძმოდ“ (საჯიმალოთ, მეგრ.) ასევე ღომის ხათესების დამუშავება სამკურნალოდ „კეკო-თოხებითა“ და თაველის მოკრეფა („გემუა“) ხის დანებით (ჯაში ხამით, მეგრ.) რომელსაც გურიის „ლიწკა“ ეწოდება.

ღომი განსაკუთრებით კარგ მოსავალს იძლეოდა ახოსა და საერთოდ ახალბირ მიწებში, რომელთაც 2—3 წელს მხოლოდ თოხით, ისიც ზედაპირულად ამუშავებდნენ, ხოლო შემდეგ კავით (ოგაფათი) ხნავდნენ ხოლმე. საღომედ არჩევდნენ შედარებით „მჩატე“ მიწას, ვინაიდან ღომს არ უყვარს, „ლაზე“, ბელტებიანი და მძიმე მიწა. ამასთან, ასეთ ნიადაგში იგი გასათოხნად ძნელია და ნაყოფსაც მცირეს იძლევა.

ამავე კულტურის მოყვანასთან იყო დაკავშირებული შრომის კოლექტიური ფორმა — „ოჩე ყვანაძი“ (ე. ი. დიდ ყანაში) დამუშავება საზიაროდ. ამ შემთხვევაში ღომის მოწვევა სამშო, საგვარო ხასიათს ატარებდა, რასაც — „საგვარი“ და „საჯიმალო“ (საძმო) „დოდვალა“ (დაღება) ეწოდებოდა. ყანას ერთობლივად ამუშავებდნენ და მიღებულ ნაყოფს ძმურად ინაწილებდნენ მოზიარენი. აქაც იმ წესს მიმართავდნენ ხოლმე, როგორც იცოდნენ „მამულის“ (ვენახის) მოკრეფისა და ღვინის დაყენების დროს, როდესაც სამშო-საგვარეულო მამულში მოწეული ყურძნის მაჭარი იყოფოდა გვარის წევრებს შორის.

ღომის ყანის გათოხნას თან ახლდა გამახალისებელი შრომის სიმღერები, რომელთა შესრულება გარკვეული წესების გათვალისწინებას გულისხმობდა. როგორც ცნობილია, ნაღური სიმღერები უმთავრესად შრომის სიმღერებია, სადაც სასიმღერო ტექსტი უფრო მოწოდებითი, ან ვერბოთია. კერძოდ, ღომის თოხნის დროს ან მისი გაღწევა-გაცეხვისას საყოველთაოდ ცნობილი და მიღებული სიმღერა: „ოჩე ხეა დო ხვერიელი“, „ოჩემ“ (დიდი) ხეავი და ბედნიერება, სიხვაროლე, გადიდება და მატება, და ყოველივე ეს გამოითქმის როგორც მეურნის სურვილი და ლაღადი მოსავლის გადიდება-სათვის. „ოჩე“, აქ გვევლინება როგორც „დიდი“ და მაგიური ქმედების მქონე ძალა მოსავლისა და მისი სიუხვის მომნიჭებელი. ჩანს, ღომის მოწვევის საქმეში მეგრელი ხალხი დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა და წყალობას უნდო-

ხოვდა იმ იდეალს ძალას, რომელიც განაგებდა მოსავლის ნაყოფიერებას. ამ მიმართულებით ღომის თონისა და საერთოდ მისი „ჩხვარვის“ დროს (ცეხვისას) შესრულებული სიმღერების ტექსტი, „ოჩიშ ხვეე და ხვარიელი“ თავისი ფორმითა და შინაარსით, არსებითად, ლოცვა-ვედრებას, სარიტუალო ჰიმუს წარმოადგენს, რომელიც სრულდებოდა ღომისა და საერთოდ პურიეული კულტურების ხვნა-თესვის მოსავლის აღებისა და ნაყოფის „წესადის“ (პირველი მიღების) წინ. განსაკუთრებით ეს უკანასკნელი მომენტი — „წესაფა“ — წარმოადგენს მაგიური ხასიათის წეს-ჩვეულებას, სადაც მკაფიოდ მოჩანს ჩვენი ხალხის წარსული მსოფლმხედველობის საინტერესო მხარე — „ზიარება“, როდესაც ახალი მოსავლის მიღებას თან ახლავს საგანგებო ლოცვის შესრულება და მხოლოდ ამის შემდეგ ჩაითვლება ნებადართულად მისი ჰამა. ამ შემთხვევაში, როგორც კერძოდ, ისე „სამოდ“ დადებული ღომის ყანის ახალი მოსავლის აღების შემდეგ იმართებოდა დასალოცი პურობა — „ოწესური“, რასაც ზოგადად „ნათობა“ (ხეჭვი), „თავივული“ ეწოდება ქართულ ეთნოგრაფიულ სინამდვილეში. სამეგრელოს ეთნოგრაფიულ ყოფაში „ოწესურის“ ჩატარება, რატომღაც დამე, ვახშმად სრულდებოდა: საკლავად იცოდნენ გოჭი ან ქათამი. ლოცვას ჩვეულებრივ უფროსი კაცი და ქალი ასრულებდა. სალოცავად განკუთვნილ „შელებურს“ (განატეხს) საწირავს გულღვიძლს, სანთელ-საკმეველს „ზედაშეს“ და რაც მთავარია, ღომის „მუნჭას“ (პირველ ხელუელს, კონას) სალოცავ პურთან მიიტანდნენ და მოწიწებით ევედრებოდნენ ღომის გამჩენსა და მაცოცხლებელ ანგელოზს. და მხოლოდ ამის შემდეგ იყო მიღებული ახალი მოსავლის ხმარება საქმელად.

ღომისა და სიმინდის დამუშავებასთან დაკავშირებული შრომის სიმღერები ყურადღების ღირსია არა მარტო მხატვრული ღირსებით, არამედ თავისი წარმომავლობით და იდეური მნიშვნელობით. ამასთან ერთად იგი მნიშვნელოვნად უწყობდა ხელს მუშაობის ტემპს და ზრდიდა შრომის ნაყოფიერებას. ერთი მხრივ კოლექტიური მუშაობა სახალისო იყო და მტკიცე ჩვეულებას წარმოადგენდა. ჩანს ჩვენს ხალხს კარგად ჰქონდა შეგნებული კოლექტიური შრომის ძალა და ამ წესს იცავდა როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს მეურნე. უნდა ითქვას, რომ კოლექტიური შრომის „ნადური“ ფორმა ხანგრძლივი გამოცდილებისა და ღრმა დაკვირვების ნიადაგზეა შემუშავებული. იგივე ითქმის ნადის დროს შესასრულებელ შრომის სიმღერებზე, რომელთაც მეგრულად „ოყონური“ ეწოდება საერთო სახელად. ნადური სიმღერის, ანუ ოყონურის მთავარი მოტივია „ოდოია“, რომელიც სრულდება ორი გუნდისაგან ერთმანეთის შენაცვლებით; სიმღერა იწყება ნელ ტემპში, რომელიც თანდათანობით ჩქარდება. იგი მოსავლიანობის მფარველი ძალისადმი მიმართული ჰიმნია.

სალომედ გათვალისწინებულ მიწას საგანგებოდ ამუშავებდნენ, აფხვიერებდნენ, ფესვებისა და ქვა-ღორღისაგან წმენდნენ, ხნავდნენ წმინდად, ბელტებს ფშენდნენ, სარეველა ბალახის ძირებს და ლახრს კაბლო ფარცხით უყრიდნენ თავს და გამოჰქონდათ ნაპირში. მიწის დახვნა უფრო „ოცხენად“, არა ღრმად იყო საჭირო. ამიტომ ახალი პირი მიწა და საერთოდ ახო ადგილი, საუკეთესო ნიადაგს წარმოადგენდა ღომის საყანედ. ასეთ ნიადაგში იგი ერთობ კარგ ნაყოფს იძლეოდა და „თანაც გემოთი და შემრგვობით აღემატებოდა ნაყანებში მოყვანილს“ (მთხრობელი წულაია ერმილე უტუხს ძე, სოფ. ვაჭედელი). ამიტომ სალომედ მიჩენილ მიწას ხშირად ყამირად ტოვებდნენ, რათა ძალა და სინოყიერე მოეკრიფა და შემდეგ მასში დათესილ ღომს კარგი ნაყოფი მოეცა. ამავე მიმართებით აწარმოებდნენ აგრეთვე თესლმონაცვლებას. ერთ წელიწადს პურს დათესავდნენ, მეორე წელს — სიმინდს, მესამეს კი ღომს. მიწის გასანოყიერებლად იცოდნენ ნაკელის შეტანაც. ხშირად სალომე მიწას თოხით „ხნავდნენ“ და არა ჩვეულებრივი სახვნელოთ, რათა ამ გზით უფრო იოლი გაეხადათ „თესლის მიბარება“ ნიადაგში. განსაკუთრებით ასეთი დამუშავება ლაკად მიწებს ესაჭიროებოდა, ვინაიდან ხარსახენილი ისე ადვილად არ უდგებოდა აქაურ მიდამოებს. რაც შეეხება სახვნელოთ „ოგაფათი“ — მოხნულ სალომე მიწას, მას დაფარცხვა ჰქირდებოდა. თუ მიწა „ლაზე“

და მიძიე იყო, ბელტების დაფშვნა იყო საჭირო. ამისათვის ხნულში ჯერ გაატარებდნენ მალაკებილებიან ფარცხს, ე. წ. „კაბდოს“, რომელიც ამოყრიდა ბელტებს და თან დაფშენიდა. ამასთან იგი ფორჩხვიით ზვეტდა მიწიდან გამბმულ სარეველა ბალახეულის ძირებს და საშუალებას აძლევდა „წმინდა ფარცხს“, ნარჩენი „ლახრი“ და მცირე ბელტებიც დაეფშვნა დათესილ ნახვებში და თანაც შეემციკებინა კაბდოსა და სახენელას მიერ გატანილი კვლების „ნახურგალი“ (ოღროჩოღრო).

როდესაც ლომის ნათესი რამდენადმე წამოიზრდებოდა, მაშინვე საჭიროებდა გათოხნას, რომ ბალახი არ მორეოდა. პირველ გათოხნას „ბარგუა“ — „ლოკერშვა“ ეწოდებოდა. ეს სამუშაო შედარებით ფრთხილ მიდგომას მოითხოვდა. ამიტომ „ოჩე“ ლომის ყანა ძნელი იყო დასამუშავებლად ერთი ან ორი პირისათვის, ვინაიდან ისინი დროულად ვერ მოერეოდნენ სამუშაოს და ნათესებს ამასობაში ბალახი წაიღებდა. ამიტომ იყო საჭირო და აუცილებელი ვიდრე „ნადარი“ იყო, ნათესი სათანადოდ დაემუშავებინათ. ამის შესრულება მხოლოდ ნადის საშუალებით შეიძლებოდა და ასეც იქცეოდნენ. იწვევდნენ მშველელებს ნაცნობ-ხათესაეების სახით, (15-დან 30 კაცამდე).

როგორც ითქვა, ლომის პირველი გათოხნა, ან მისი „გამარგვა“, შედარებით ძნელი იყო მეორე გათოხნაზე. ამ შენთხვევაში მუშაობის აჩქარება არ ივარგებდა. ამიტომ მეორე თოხნის დროს უფრო საჭირო იყო ტემპი, რათა მეურნეს მეტი შესაძლებლობა ჰქონოდა ხელმარჯვედ და ვაჟკაცურად მოესვა თოხი და გაეტანა სრი „ელი“ („სუა“ — მეგრ.). ალბათ ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ „ნადის“ მოწვევა, უფრო მეტად მეორე თოხნის დროს იცოდნენ თოხმე, რომელსაც მეგრულად ძაყირუა ლოცქვარი ეწოდებოდა.

ლომის თოხნა ორნაირი სახით წარმოებდა. წრე-ბრუნვით და წყვეტილ-წყვეტილი „სვეს“ გატანით. პირველი სახის თოხნა ემარჯვებოდა ვაკე, ქალა „რხენი“ ადგილებს, მეორე კი ფერდა და ვიწრო ნაჭრებად მდებარე მიწის ზედაპირს. ნადს ჰყავდა მეთაური, რომელიც იმავე დროს ითვლებოდა „სვეს“ წამღებდ და კვალის სწორად გამტარებლად.

ლომის თევსა შედარებით გვაახ იცოდნენ, ენისის თევში, ხოლო მისი მოწვევა ოქტომბრის თვეში („გე მათუთას“ ეძახიან მეგრულად) იცოდნენ. სავარაუდებელია, რომ ოქტომბრის თვის მეგრული სახელწოდება სწორედ აქედან უხდა გამომდინარეობდეს. მეგრულად ოქტომბრის თვეს „გემათუთა“ ეწოდება. ლომის თავვეულს (დუდელს) ხის დანებით კრეფდნენ, რასაც მეგრულად „გემუა“ — მოჭრა ეწოდებოდა. მოკრეფილი ლომი კალათებით მიჰქონდათ და ამისათვის ვანკუთხილ ხის ჯარგვალში ათავსებდნენ. იგი თოხ ბოძზე იყო შემდგარი და მარგვალს ხის ჭერებით იყო გამაგრებული, რომელშიც ჰაერი თავისუფლად მოძრაობდა და მასში ლომისა და სიმინდის ნაყოფი კარგად შრებოდა. ამ შემთხვევაში ჯარგვალი სათავსოც იყო და „საფიცობელიც“.

მოსავლის აღებას მეგრული გლეხები იზემებდნენ ლოცვით. თითოეული მოსავლისათვის, ცალკე დადგენილი ვადების მიხედვით, ტარდებოდა ლოცვა — „საოწესურო“. ამის შემდეგ, როდესაც საჭიროდ მიიჩნევდნენ და მოახერხებდნენ, ჯარგვალში შენახულ ლომს გასაცეხვად მოამზადებდნენ. ამისათვის გამოჰქონდათ იგი ნალიიდან და სპეციალურად მოღობილი ლასტით — „ოლეთი“ აშრობდნენ შუაეცეხლის თავზე. როდესაც ლომი დიდი რაოდენობით სურდათ გაეცეხვათ, ლომის გაფიცებას ნალიაშივე აწარმოებდნენ. ამისათვის ნალიის ჭერქვეშ დაანთებდნენ ცეცხლს და თანაზომიერად ათიციებდნენ შიგნით მოთავსებულ ლომის თავებს. როდესაც შეატყობდნენ, რომ საკმაოდ იყო გაფიცებული, ცეცხლს შეწყვიტავენ. შესდეგ სოხაყოთათვიებდნენ ადგილს და ზედ გაშლიდნენ მიწაზე, ნალიის ქვეშ საფენებს. რამდენიმე კაცი ავიდოდა ნალიაში და ფეხით ფშვენტდა — „ლეწავდა“ ლომს (ამ პროცესს მეგრულად „გვარდუა“ ეწოდებოდა). ნალეწი ლომი რიკლე ჭერებიდან ძირს ცვივოდა გამოილ საფენზე და გროვდებოდა ხევადა. როგორც ნალიაში, ისე „ოლეთი“ გაფიცებული ლომის ჯვრილად დაფშენილ „ნალეწს“ გადაიტანდნენ ახლა „ჩამურში“ (საცეცხველში) და ხის კაქუტებით (ხელკავებით)

რამდენიმე კაცი ხელწყობით ცეხავდა მას, რასაც „ჩხვარუა“ ეწოდებოდა. ამ გზით გაცეხვილ ღომს კი „ჩხვერი“ ერქვა.

საერთოდ, როგორც ზემოთაც ითქვა, ღომის კულტურა საქართველოში ოდითგანვე ჩანს. განსაკუთრებით ფართოდ იყო გავრცელებული იგი იმერეთში, გურიაში, აფხაზეთსა და სამეგრელოში. ამ ვითარებას უნდა გვიჩვენებდეს ის ფაქტი, რომ ღომის კულტურის ამსახველი წეს-ჩვეულება ღრმად და შეპერილი ქართველი ხალხის ყოფა-ცხოვრებასა და სულიერ სამყაროში. ღომი წარმოადგენს „ბატონების“ ნიშანსვეტს (შდრ. სახელწოდება „ჩხვერი“ — წითელა), გამრავლების სიმბოლოს (კვლევისა და დამზნის საგანს), მაგიური ხასიათის საგანს. იგი ითვლება „სუჯუნას“ ნაწილიან ნაყოფად. „სუჯუნა მისითი უტიბულუმუთის აყინია“ (სუჯუნა ვისაცა სწყალობს, ღომი მას მიუვკო) ამბობდნენ მეგრელები და ღომს თვლიდნენ „ნაწილიან“ პურეულად, სარიტუალო საგნად.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 14.9.1972)

ЭТНОГРАФИЯ

ს. გ. ჩანტურიშვილი

ТРУДОВЫЕ ПЕСНИ МИНГРЕЛИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПОСЕВНОЙ
 КУЛЬТУРОЙ «ГОМИ»

Резюме

Исследованы народные знания и опыт, касающийся процесса выращивания «гоми». Рассмотрены вопросы обработки и выбора соответствующей почвы для посева данной культуры. Заострено внимание на коллективной форме труда и трудовых песнях. Форма коллективного труда «надури» выработана на основе длительного наблюдения и опыта. То же можно сказать относительно песен, исполняемых во время «нади». Основной мотив песен «надури» — «одона», который исполняют, чередуясь, два хора и который является гимном, обращенным к силам — хранителям урожая.

ETHNOGRAPHY

S. G. CHANTURISHVILI

WORK SONGS RELATED TO THE CULTIVATION OF
 GHOMI IN MEGRELIA

Summary

The paper deals with a study of folk knowledge and experience related to the process of the growing of *ghomi* (Italian millet, *Setaria italica*). The high level of the cultivation and selection of proper soil for sowing the crop in question has been studied. Attention is focused on the collective form of agricultural work and on work songs.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ქ. რუხაძე. კრებული „მასალები საქართველოს ეთნოგრაფიისათვის“, 1960, 80—81.



УДК 52(09)

მეცნიერების ისტორია

ბ. გიორგობიანი

„ამირანიანის“ ლათარქიების ცდა ასტრალური მონაცემების
 საფუძველზე

(სპანური ვერსია სხვა ვერსიათა გათვალისწინებით)

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა გ. ჩიტაიამ 27.6.1972)

არქეოლოგიური მასალებისა და მითოლოგიური თქმულებების შესწავლას ასტრალურ მონაცემებთან ურთიერთკავშირში დიდმნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ქართველი ტომების კოსმოგონიური რწმენა-წარმოდგენების ძიებისას. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს უძველესი ქართული მითოლოგიური თქმულება „ამირანიანი“, რომელმაც ჩვენი წინაპრების კოსმოგონიური აზროვნების ერთი გარკვეული საფეხური ასახა.

აკად. შ. ნუცუბიძის მართებული შენიშვნით, ისეთი ძველი, როგორცაა „ამირანიანი“, უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე რაიმე საკულტო გამოსახულება ქვაზე ან ლითონზე, რადგან იგი შინაარსობრივად გვაცნობს იმ სოფლწარმოდგენას, რაც ქართველ ხალხს ჰქონდა მისი შექმნის დროისათვის [1].

აკად. ივ. ჯავახიშვილის დაკვირვებით, „ამირანის თქმულებაში“ ბუნების ძალთა ურთიერთობაა ასახული. „ამირანის“ უძველეს ფორმად მკვლევარს ძველი სპარსული „ამაჰრან“ მიაჩნდა, რაც თავის მხრივ, შიპრანს, ამათ რანს, მითრას უდრისო. მითრას კი ძველ სპარსეთში სინათლის ღმერთს განასახიერებდა და ბნელის ბოროტ სულებს ეომებოდა გამუდმებით [2]. „ამირანიანის“ კოსმოგონიური ბუნების გამოვლინებას განსაკუთრებული ღვაწლი დასდო ნ. მარმა. მისი შეხედულებით „ამირანიანი“ ერთ-ერთი იაფეტური თქმულებაა ღვთაება მზის შესახებ (a-mira ანუ a-mar აფხაზურში მზეს ნიშნავს), რომელიც ძველში გვირავდა ქცეული [3].

„ამირანის თქმულების“ უძველესი ანუ, ჩვენი აზრით, მეტნაკლებად თავდაპირველი ეპიზოდების შესწავლა თვალსაზრისით მიგვანიშნებს ამირანის მზიურობას და მის წლიურ გზას ზოდიაქოს თანავარსკვლავედებს შორის. რადგან ამირანი ძველ ადამიანთა წარმოდგენაში ღვთიურ ძალას განასახიერებდა, ამდენად მითს მთლიანად კოსმოგონიური საფუძველი ჰქონდა და გაღმერთებულ ციურ მნათობთა ურთიერთობას ასახავდა. სოციალური მომენტი თქმულებაში უფრო გვიან შემოდის და პერსონიფიცირებული ციური მნათობები ხალხის კეთილდღეობისათვის მებრძოლთა სახეს იღებენ.

თქმულების მიხედვით, ამირანი ზრდადაუმთავრებელი დაიბადა, ხოლო მისი დედა (დალი — მზე) — მატრიარქატის ხანის მთავარი ქალი-ღვთაება, მიწათმოქმედებისა და ნადირობის მფარველი — მის შობას თან გადაჰყვია. დედის ანდერძით ამირანი — მზე-ღმერთი ზრდას ასრულებს კუროს ფაშვში და ამდენად მისი მეორედ დაბადება კუროდან გამოსვლას უკავშირდება. ამირანის ცხოვრების შემდეგ ეპიზოდში ასახულია დევნა ოქროსქიანი ირმისა, რომელმაც გმირი კომპთან მიიყვანა, სადაც ლომ-კაცი ცამ-ცუმში იწვა. ჩვენი აზრით, რასაც ემთხვევა მწერალ-აკადემიკოს დ. მენგელიას დაკვირვება, ლომ-კაცის კრში ლომის ზოდის განასახიერებს, რაც ასტროლოგიურად მზის სახლია [4]. აქ ემზადება მზე-ამირანი საგმირო საქმეებისათვის, რომელთაგან თქმულებაში უმნიშვნელოვანესი ეპიზოდია ამირანის ბრძოლა დევთან,

რომელიც თავდება მოჭრილი დევის თავიდან ამოსული შავი ვეშაპის მიერ-ამირანის ჩაყლაპვით. ამირანი-მზე თავს აღწევს ვეშაპის მუცელს და ხალხის-საკეთილდღეოდ სხვა საგმირო საქმეებს ჩადის.

თქმულებაში წარმოდგენილი ეს ძირითადი ქარვა, როგორც ითქვა, მზის წლიურ გზას უნდა მიგვანიშნებდეს ზოდიაქოს თანავარსკვლავედებს შორის, რომლის ყველაზე რელიეფური მოწმობაა ამირანის გამოსვლა კუროდან, რაც ლომის ზოდის ანალოგიურად კუროს ბურჯს უნდა განასახიერებდეს. ამ გზაზე თავისი კუთვნილი ადგილი ჰქონდა მიჩენილი ვარსკვლავედების ხილულ ერთობლიობას, რომლის შემადგენელ ნაწილს ზოდიაქოს თანავარსკვლავედებიც შეადგენენ და რომელსაც ქართველი ხალხი დღემდე „ირმის ნახტომს“ უწოდებს [4]. თქმულებაში ეს წარმოდგენა განსახიერებული უნდა იყოს ოქროსრქიანი ირმის სახით; რაც შეეხება შავ გველეშაპს, ისიც მჭიდროდაა დაკავშირებული მზის მოძრაობის ხალხურ ციკლთან: მზე ბნელდება მამინ, როდესაც მას გველეშაპი ყლაპავს და მნათობიც იგივე გზით აღწევს თავს მას, რომელიც თქმულების მიხედვით ამირანმა გაკაფა. არქაული ელფერის მქონე კიდევ ერთი ეპიზოდი წარმოაჩენს თვალნათლივ თქმულების ასტრალურ ხასიათს: მკედელი დევის დახმარებით ამირანი შეაღწევს ცაზე დაკიდებულ მზეთუნახავის¹ ბროლის კოშკში და ჯამების განსაზღვრულ წესრიგზე დაწყობაში ეხმარება სატრფოს. მაგრამ ეს საქმე ამირანისათვის იოლი არ აღმოჩნდა, განრისხებულმა გმირმა ერთი ჯამი გატეხა, ცის ბინადარი აფროდიტე-ვენერა მოიტაცა, რითაც არია ჯამების წყობა, განარისხა შემოქმედი ღმერთი და ჰქმნა რიტუალ კოსმოსური მასშტაბის ბრძოლა გადაიხადა მასთან, რომელიც ამირანის დამარცხებით და კლდეზე (პალოზე, ხეზე) მიჯაჭვით² დამთავრდა. ეს აქტი თქმულების თავდაპირველი ქარვის ასტრალური ბუნების გადმონათობა და ცის მნათობის, კერძოდ, მზის მოძრაობას გადმოსცემს სიმბოლურად.

რაც შეეხება ჯამების რაობას, ძეგლის შინაარსის საერთო კოსმოგონიური ხასიათიდან გამომდინარე, ვფიქრობთ, ისიც ცთომილთა ორბიტებს უნდა წარმოადგენდნენ. ამირანი-მზის მიერ ცთომილ ვენერას მოტაცება ვახდა მიზეზი ორბიტა წყობის აღრევისა, ამას კი, როგორც ითქვა, შემოქმედი ღმერთის წყრომა და ამირანის სავანგებო დასჯა მოჰყავა.

საგულისხმოა მკედლების დამოკიდებულება მიჯაჭვული გმირისადმი. ყოველწლიურად (დიდ ზუთშაბათს, აღდგომას ან ახალი წლის დილას) მკედლები გრდემლზე უროს სამჯერ დარტყმით იმ ჯაჭვს ასქელებენ, რომლითაც ამირანი იყო დაბმული და მისი განთავისუფლების მცდელობით წლის განმავლობაში თხელდებოდა. ცხადია, რომ დიდი ზუთშაბათი და აღდგომა ქრისტიანობის დროინდელი ჩანამატია. ჩვენი აზრით, უძველესი ვერსიაში უნდა ყოფილიყო ახალი წლის დილა³, როდესაც მზე-ამირანი თითქოსდა ცოცხლდება, ბუნება ახლდება, გაზაფხული დგება, იწყება ახალი წელი, მზე შედის შესაბამის თანავარსკვლავედში.

რკინის ჰედვის ეპიზოდი კი, რომლის მიხედვითაც მკვლევარნი „ამირანის“ ძვ. წ. II ათასწლეულის შუა ხანით ათარიღებენ, თქმულებაში გვიან შეტანილი ამბის შთაბეჭდილებას სტოვებს, რადგან აქ ჩვენი აზრით, მოაპოვება სხვა სათარიღო მაჩვენებლები, რომელთა ახლებური გააზრება გვაფიქრებინებს, რომ ჩვენს წინაპართა ზეპირსიტყვიერების უძველესი ძეგლის შექ-

¹ (ივ. ჯავახიშვილისა და დ. შენგელიას კვლევის შედეგები შესაძლებლობას გვაძლევს მზეთუნახავის სახით წარმოვიდგინოთ ცთომილი იშთარი, აფროდიტე, ვენერა [2, 4].

² აკად. გ. ჩიტაიას მართებული შენიშვნით, აქ ჯაჭვის ნაცვლად თავდაპირველად უნდა ყოფილიყო ჰაპანი.

³ მკედლებში შემორჩენილი ეს რიტუალი შესაძლოა იმ გარდასული ჩვეულების ანარეკლსაც შეიცავდეს, როდესაც კალენდრის მოგვარება ჭურუმებს — მკედლებს ევალეობოდათ და ახალი წლის აღდგომას საჩაროდ აცხადებდნენ.

მნის ქვედა საზღვარი ძვ. წ. III ათასწლეულის პირველ ნახევარზე გვიან საგულვეტელი არ არის¹.

შკველევარნი თითქმის ერთხმად მიუთითებენ, რომ „ამირანიანში“ ასახულია შატრიარქატიდან პატრიარქატზე გარდამავალი ეპოქა. არქეოლოგიური მონაცემებით კი ეს პროცესი ჩვენში ძვ. წ. III ათასწლეულის პირველ ნახევარში სრულდება, როცა ვითარდება მიწათმოქმედება და მამაკაცის შრომა მეურნეობის ამ დარგში თანდათან აუცილებელი ხდება. ასეთმა ცვლილებებმა მოითხოვა დედამიწაზე მიმდინარე საზოგადოებრივი ძვრების (მამისეული გვარის გაბატონება) თავისებური ასახვა ცაზე. მიუხედავად იმისა, რომ მზის ქალური საწყისი ქართულ ფოლკლორში დღესაც დავიწყებული არ არის, ამირანიანის დედა-მზის ქალღმერთი დალი, ვაქის დაბადების მომენტში ილუპება და სიცოცხლეს აძლევს მზის კაცურ საწყისს, რაც ცაზე მამაკაცის მიწიერი ძალაუფლების ანარეკლი იყო.

დედის ანდერძით უღლეურმა ამირანმა კუროს ფაშვში უნდა მოითავოს ზრდა და, როგორც ითქვა, ერთგვარად სწორედ ამ ცხოველთანაა დაკავშირებული ამირანი-მზის მეორედ დაბადება. კურო მზის ცხოველად ითვლება, ყოველ შემთხვევაში მას შემდეგ, რაც ხარი მიწათმოქმედების განვითარებასთან ერთად მეურნეობაში ძირითად გამწვევ ძალად იქცა. მაგრამ ხარისა და მზის ამ ურთიერთობას ასტრალური საფუძველიც მოეპოვება, კერძოდ, კურო ზოდიაქოში შემავალი თანავარსკვლავედია. გაზაფხულის დედამეტოლოგიის წერტილი ამ თანავარსკვლავედში ძვ. წ. 4400—2200 წლამდე იმყოფებოდა, რაც დამატებითი საბუთია ამ თქმულების III ათასწლეულში აღმოცენებისა. ჩვენის აზრით, ამ თარიღის დასაზუსტებლად საგულისხმოა აგრეთვე ცეგების ეპიზოდი, სადაც ამირანი ამჟამად უცხადებს მჭედელ დევს, რომ მისი ჩაჭედვა ცეგში თამამად შეიძლება, რადგან იგი სპილენძის კაცია. ცხადია ამირანმა თავი იმ ლითონის კაცად წარმოადგინა, რომელსაც ამ მითოლოგიური თქმულების შექმნის მომენტისათვის პირველობა ჰქონდა მოპოვებული. სპილენძის ხანა კი ჩვენში არქეოლოგიური მონაცემების მიხედვით ძვ. წ. IV ათასწლეულის დამდეგიდან ძვ. წ. III ათასწლეულის მეორე ნახევარამდე გრძელდებოდა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორია

(შემოვიდა 29.6.1972)

ИСТОРИЯ НАУКИ

Г. Г. ГЕОРГВИАНИ

ПОПЫТКА ДАТИРОВКИ МИФА «АМИРАНИАНИ» НА ОСНОВЕ АСТРАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Резюме

Древнейшее грузинское мифологическое сказание «Амираниани», первоначально имевшее космогоническую основу, посвящено описанию годового пути Солнца—Амирани в зодиакальных созвездиях. Принимая во внимание современные достижения археологии, по-новому трактуя эпизоды астрального содержания, полагаем, что мифологическое сказание «Амираниани» возникло не позже первой половины III тысячелетия до н. э.

¹ (არქეოლოგიურ და ეთნოგრაფიულ მასალებზე დაყრდნობით ვ. ბარდაველიძე ვარაუდობს, რომ ამ თქმულების უძველესი ფრაგმენტები წარმოქმნის დროით „ვილგამე-შის“ ეპოსს უნდა ეტოლებოდეს [5]. ამავე აზრს იზიარებს არქეოლოგი ტ. ჩუბინი-შვილიც [6].

G. G. GIORGOBIANI

 AN ATTEMPT AT DATING THE *AMIRANIANI* MYTH ON THE
 BASIS OF ASTRAL DATA

Summary

The ancient Georgian mythological legend *Amiraniani*—originally having a cosmogonical basis—dealt with the description of the annual career of the Sun-Amirani in the Zodiacal constellations. Taking into account modern achievements of archaeology and treating episodes of astral content in a new way the author suggests that the mythological legend *Amiraniani* was created not later than the first half of the third millennium B.C.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. შ. ნუცუბიძე. ამირანი, თბილისი, 1945, XI.
2. ივ. ჯავახიშვილი. ქართველი ერის ისტორია, I, თბილისი, 1951, 159, 155.
3. Н. Марр. Предисловие к «Амиран» (Осетинский эпос). Л., 1932, II.
4. დ. შენგელაია. თხზულებანი, II. თბილისი, 1960, 493, 492, 444.
5. В. Бардавелидзе. Древнейшие верования и обрядовое графическое искусство грузинских племен. Тбилиси, 1963, 92.
6. ტ. ჩუბინიშვილი. ამირანის გორა. თბილისი, 1963, 92.



**საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში
 В А К А Д Е М И И Н А У К Г Р У З И Н С К О Й С С Р**

ს ა ი უ ზ ი ლ ე უ ს ა მ ე მ ე ნ ი ე რ ო ს ე ს ი ა

1972 წლის 12—14 ოქტომბერს ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრების საიუბილეო სესია, რომელიც მიეძღვნა საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირის შექმნის 50 წლისთავს. სესიაში მონაწილეობა მიიღეს აზერბაიჯანის სსრ და სომხეთის სსრ მეცნიერებათა აკადემიების დელეგაციებმა.

სესია შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საპატიო პრეზიდენტმა აკადემიკოსმა ნ. მუსხელიშვილმა.

საქართველოს კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის, საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმისა და საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს სახელით სესიას მიესალმა საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის თავმჯდომარე აკადემიკოსი გ. ძოწენიძე.

სტუმრებს მიესალმა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ე. ხარაძე.

სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის სახელით მისასალმებელი სიტყვა წარმოთქვა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ბიოქიმიის, ბიოფიზიკისა და ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნაერთთა ქიმიის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანმა აკადემიკოსმა ა. ბაევმა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა აკადემიკოსმა ი. ვეკუამ წაიკითხა მოხსენება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მიღწევები სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავზე“ (მოხსენების სტენოგრამა მოყვანილია ქვემოთ).

მოხსენება „აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მიღწევები სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავზე“ გააკეთა აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა, სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. აბდულაევმა.

მოხსენებით „სომხეთის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მიღწევები სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავზე“ გამოვიდა სომხეთის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ს. ძერგელიანი.

სესიის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღეს საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის პირველმა მდივანმა ე. შევარდნაძემ, საქართველოს

კვ ცვ მეორე მდივანმა ა. ჩუბინმა, საქართველოს კვ ცვ მდივანმა მ. გოგიჩაიშვილმა, სკკვ ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და სასწავლებლების განყოფილების სექტორის გამგემ, ისტორიულ მეცნიერებათა დოქტორმა ს. ხროშოვმა, საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს თავმჯდომარის მოადგილემ ვ. სირაძემ.

13 ოქტომბერს სესიაზე მოსმენილ იქნა მოხსენებები: აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს ა. სუმბათზადესი — „სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავი და საბჭოთა კავშირის ხალხთა ერთიან ძმურ ოჯახში ამიერკავკასიის ხალხთა მეგობრობის ისტორიული განვითარება“, სომხეთის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს ს. მარტჩიანისა — „სომხეთის სსრ წიაღისეული სიმდიდრე და მისი გამოყენების პერსპექტივები“, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს ა. ბარამიძისა — „ამიერკავკასიის ხალხთა მეგობრობისა და ძმობის ლიტერატურული ტრადიციები“, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტ ა. გუნიასი — „საქართველოს სოციალურ-ეკონომიური განვითარება სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის სისტემაში“ და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტ ვ. ჭავჭავაძისა — „კოპერენტულ სისტემათა კიბერნეტიკა“.

14 ოქტომბერს, მოეწყო საიუბილეო სესიის გამსვლელი სხდომა ქ. ქუთაისში. სხდომა გელათის სახალხო აკადემიის სხდომათა დარბაზში შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა აკადემიკოსმა ი. ვეკუამ.

მოხსენება თემაზე „ქართული ხელოვნებამცოდნეობა სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავისათვის“ წაიკითხა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. ბერიძემ.

მოსმენილ იქნა აგრეთვე მოხსენებები ისტორიულ მეცნიერებათა დოქტორის მ. ლორთქიფანიძისა — „საქართველო XI საუკუნის დასასრულსა და XII საუკუნის დასაწყისში“ და ისტორიულ მეცნიერებათა დოქტორის ო. ლორთქიფანიძისა — „ვანის არქეოლოგიური გათხრები“.

გამსვლელი სხდომის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღეს სკკვ ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და სასწავლებლების განყოფილების სექტორის გამგემ ს. ხროშოვმა, საქართველოს კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის პროპაგანდისა და აგიტაციის განყოფილების გამგემ დ. გოგოხიამ, საქართველოს კვ ქუთაისის საქალაქო კომიტეტის პირველმა მდივანმა ო. ბოჭორიძემ.

ЮБИЛЕЙНАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ

12—14 октября 1972 года состоялась юбилейная сессия Общего собрания Академии наук Грузинской ССР, посвященная 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик. В сессии приняли участие делегации Академии наук Азербайджанской ССР и Академии наук Армянской ССР.

Сессию вступительной речью открыл почетный президент Академии наук Грузинской ССР академик Н. И. Мухелишвили.

От имени Центрального Комитета Коммунистической партии Грузии, Президиума Верховного Совета Грузинской ССР и Совета Министров Грузинской ССР сессию приветствовал председатель Президиума Верховного Совета Грузинской ССР академик Г. С. Дзоценидзе.

Гостей приветствовал вице-президент Академии академик АН Грузинской ССР Е. К. Харадзе.

От имени Президиума АН СССР с приветственной речью выступил академик-секретарь Отделения биохимии, биофизики и химии физиологически активных соединений академик А. А. Баев.

Президент Академии наук Грузинской ССР академик И. Н. Векуа выступил с докладом «Достижения Академии наук Грузинской ССР к 50-летию образования СССР» (стенограмма доклада приводится ниже).

Доклад «Достижения Академии наук Азербайджанской ССР к 50-летию образования СССР» сделал президент Академии наук Азербайджанской ССР член-корреспондент АН СССР Г. Б. Абдуллаев.

С докладом «Достижения Академии наук Армянской ССР к 50-летию образования СССР» выступил вице-президент Академии наук Армянской ССР член-корреспондент АН СССР С. Н. Мергелян.

В работе сессии приняли участие первый секретарь ЦК КП Грузии Э. А. Шеварднадзе, второй секретарь ЦК КП Грузии А. Н. Чуркин, секретарь ЦК КП Грузии М. А. Гогичайшвили, заведующий сектором Отдела науки и учебных заведений ЦК КПСС доктор исторических наук С. С. Хромов, заместитель председателя Совета Министров Грузинской ССР В. М. Сирадзе.

13 октября были заслушаны доклады академика АН Азербайджанской ССР А. С. Сумбатзаде «50-летие образования СССР и историческое развитие дружбы народов Закавказья в единой семье народов СССР», академика АН Армянской ССР С. С. Мкртчяна «Богатство недр Армянской ССР и перспективы их использования», академика АН Грузинской ССР А. Г. Барамидзе «Литературные традиции дружбы и братства народов Закавказья», члена-корреспондента АН Грузинской ССР А. Л. Гуния «Социально-экономическое развитие Грузии в системе народного хозяйства СССР» и члена-корреспондента АН Грузинской ССР В. В. Чавчанидзе «Кибернетика когерентных систем».

14 октября состоялось выездное заседание юбилейной сессии в г. Кутаиси. В конференц-зале Гелатской народной академии заседание вступительной речью открыл президент АН Грузинской ССР академик И. Н. Векуа.

Доклад на тему «Грузинское искусствоведение к 50-летию образования СССР» прочел член-корреспондент АН Грузинской ССР В. В. Беридзе.

Были заслушаны также доклады доктора исторических наук М. Д. Лордкипанидзе «Грузия в конце XI и в начале XII веков» и доктора исторических наук О. Д. Лордкипанидзе «Археологические раскопки в Вани».

В работе выездного заседания приняли участие заведующий сектором Отдела науки и учебных заведений ЦК КПСС доктор исторических наук С. С. Хромов, заведующий Отделом пропаганды и агитации ЦК КП Грузии Д. В. Гогохия, первый секретарь Кутаисского городского комитета Коммунистической партии Грузии О. С. Бочондзе.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დელეგაციამ, აკადემიის პრეზიდენტის აკადემიკოს ი. ვეკუას მეთაურობით, მონაწილეობა მიიღო სომხეთის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის (25—27 ოქტომბერს, ქ. ერევანში) და აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის (20—22 ნოემბერს, ქ. ბაქოში) ხაერთო კრებების მუშაობაში. რომლებიც მიეძღვნა სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავს.

აკადემიკოსმა ი. ვეკუამ სესიებზე წაიკითხა მოხსენება: „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მიღწევები სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავზე“.

ქ. ერევანში მოხმენილ იქნა აგრეთვე აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის შ. ძიძიგურის მოხსენება „ენათმეცნიერება საქართველოს სსრ რესპუბლიკაში“; ქ. ბაქოში — ისტ. მეცნ. დოქტორის მ. ნათელაძის მოხსენება „საბჭოთა საქართველო სსრ კავშირის ხალხთა ძმურ ოჯახში“.

Делегация Академии наук Грузинской ССР во главе с президентом Академии академиком И. Н. Векуа приняла участие в работах общих собраний юбилейных сессий АН Армянской ССР (25—27 октября, г. Ереван) и АН Азербайджанской ССР (20—22 ноября, г. Баку), посвященных 50-летию образования СССР.

Академик И. Н. Векуа выступил на сессиях с докладом «Достижения Академии наук Грузинской ССР к 50-летию образования СССР».

В Ереване был заслушан также доклад члена-корреспондента АН Грузинской ССР Ш. В. Дзидзигури «Языкознание в Грузинской ССР»; в Баку — доктора ист. наук М. В. Натмеладзе «Советская Грузия в братской семье народов Советского Союза».

აკადემიკოსი ი. ვიკტორია

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტი

საქართველოს სსრ მშენებლობათა აკადემიის მიღწევები სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავზე*

საბჭოთა სახელმწიფო სისტემა დიდი ლენინის შემოქმედებითი გენიის ნაყოფია. ლენინმა ჯერ კიდევ დიდი ოქტომბრის რევოლუციამდე დააფუძნა ახალი მრავალეროვანი სოციალისტური სახელმწიფოს აშენების საფუძვლები. დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ მთლიანად გაძარტლდა ლენინის წინასწარმეტყველება. სამოქალაქო ომისა და უცხოეთის ინტერვენციის დროს მშრომელები საკუთარი გამოცდილებით თვალნათლივ დარწმუნდნენ ბოლშევიკების პოლიტიკის სისწორეში, რომლებიც მოუწოდებდნენ ძალთა გაერთიანებისაკენ კონტრრევოლუციის ჩასახშობად, რათა მთლიანად გაეთავისუფლებინათ ხალხები სოციალური ჩაგვისა და ეროვნული დამონებისაგან. დამთავრდა რა სამოქალაქო ომი და დადგა მშვიდობიანი მშენებლობის პერიოდი, ხალხმა უფრო მეტად შეიგნო დარაზმულობის, ერთიანობისა და ურთიერთდახმარების აუცილებლობა ომის შედეგების ლიკვიდაციისა და სამეურნეო და კულტურული მშენებლობის სწრაფი ტემპების უზრუნველსაყოფად. საბჭოთა ადამიანები არასოდეს არ ივიწყებენ, რომ კაპიტალისტური გარემოცვა სოციალიზმისათვის ყოველთვის საფრთხეს წარმოადგენს. იგი განსაკუთრებით საშიში იყო იმ დროს, როდესაც საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკები ეკონომიურად შედარებით სუსტი იყო. გარკვეულ საფრთხეს წარმოადგენდა მტრული კლასების ძალთა ნაშთები, რომლებიც დროდადრო ცდილობდნენ სოციალისტური მშენებლობის პროცესში შეეჭმნათ გარკვეული სიძნელები. ხალხთა მასებს კარგად ესმოდათ, რომ ასეთ ვითარებაში კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის გარშემო შემჯიდროება და ერთიანობა ერთადერთი საიმედო გარანტია იყო რევოლუციურ ბრძოლებში შოპოვებულ გამარჯვებათა განსამტკიცებლად და ქალაქსა და სოფელში ფართო ფრონტით სოციალისტური მშენებლობის გასაშლელად. ამიტომაც, თანაბარუფლებიანი საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკებისაგან შემდგარი ერთიანი სოციალისტური სახელმწიფოს შექმნის ლენინურმა გეგმამ ყველა რესპუბლიკის ფართო მასებში მხარდაჭერა ჰპოვა. ამ ვითარებაში ვლადიმერ ილიას ძე ლენინის წინადადებით 1922 წლის დეკემბერში შეიქმნა ხალხთა დიდი გაერთიანება — საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირი.

კავშირობის ისტორიის მანძილზე მრავალი მსხვილი სახელმწიფო გაერთიანება შექმნილა. ზოგი მათგანი დიდი ხნის განმავლობაში არსებობდა. ყველა ის სახელმწიფო, გარდა სსრ კავშირისა, დაფუძნებული იყო მშრომელთა მილიონიანი მასების მკაცრ ექსპლუატაციაზე და ემყარებოდა იძულების მრისხანე ზომებსა და დამონებას. საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავ-

* საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრების საიუბილეო სესიაზე 1972 წლის 12 ოქტომბერს წაითხული მოხსენების სტენოგრამა.

შირი, მათგან განსხვავებით, შექმნილია ნებაყოფლობითს საწყისებზე და მის შემადგენლობაში შემავალი ერებისა და ხალხების სრული თანასწორუფლებიანობის პრინციპებზე. საბჭოთა სახელმწიფო წყობილება პარმონიულად აერთიანებს მშრომელთა სოციალურ და ეროვნულ ინტერესებს, რაზმავს საბჭოთა კავშირის ხალხებს კომუნისტური საზოგადოების ასაშენებლად, უზრუნველყოფს დიდი და მცირე ერებისათვის სამეურნეო და კულტურული განვითარების ერთნაირ პირობებს. ყველაფერი ეს კარგად ჩანს საქართველოს სსრესპუბლიკის მაგალითზე.

საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების გამარჯვებით ქართველი ხალხის ისტორიაში დიდი როლი შეასრულა ეკონომიური და კულტურული აღორძინებისა და აყვავების დიდი ახალი ერა.

კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის მიერ კულტურისა და მეცნიერების განვითარებისათვის შექმნილმა მეტად ხელსაყრელმა პირობებმა უდიდესი შემოქმედებით აღმავლობა გამოიწვია ხალხის ინტელექტუალური ცხოვრების ყველა სფეროში.

ისტორიულ თარიღს — საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირის შექმნის 50 წლისთავს — საქართველოს მეცნიერები მნიშვნელოვანი წარმატებებით ეგებებიან. რესპუბლიკაში მეცნიერებათა აკადემიის, მსხვილი უნივერსიტეტისა და პოლიტექნიკური ინსტიტუტის, 16 სხვა უმაღლესი სასწავლებლის, 200-ზე მეტი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტისა და ლაბორატორიის არსებობა, სადაც მუშაობს 19 ათასი მეცნიერი თანამშრომელი, მათ შორის 900 დოქტორი და 6000 მეცნიერებათა კანდიდატი, საქართველოში მეცნიერული კვლევების ფართო გაქანების ნათელი დემონსტრაციაა. საბჭოთა მეცნიერებაში ქართველი მეცნიერების მიერ შეტანილ მნიშვნელოვან წვლილზე შეტყუვლებს ის ფაქტიც, რომ 14 მეცნიერს მინიჭებული აქვს ლენინური პრემია, 56-ს — სსრ კავშირისა და საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემიები, ხოლო 30-ზე მეტს — სხვადასხვა სახელობითი პრემია.

ეს წარმატებები მოპოვებულ იქნა საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების გამარჯვების შემდეგ, კომუნისტური პარტიის ბრძნული ლენინური ეროვნული პოლიტიკის შედეგად. მანამდე, მხოლოდ 3 წლით ადრე მეცნიერთა ჯგუფის ინიციატივით, რომელსაც სათავეში ედგა ივანე ჯავახიშვილი, დაარსდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. უნივერსიტეტის გახსნა — ეს დიდი ისტორიული მოვლენა ქართველი ხალხის ცხოვრებაში — შესაძლებელი გახდა მხოლოდ იმ ხელსაყრელი პირობების გამო, რაც შეიქმნა დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის გამარჯვების შემდეგ. საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ უნივერსიტეტი გადაიქცა ეროვნული კადრების მომზადებისა და მეცნიერული მუშაობის დიდ კერად.

უნდა აღიხიშნოს აგრეთვე, რომ რესპუბლიკაში მეცნიერების ზრდის სწრაფ ტემპებს მნიშვნელოვნად შეუწყო ხელი იმ მდიდარმა კულტურულმა მემკვიდრეობამ, რომელიც ქართველ ხალხს წარსულმა დაუტოვა.

მნიშვნელოვანი წარმატებებით ხვდება საიუბილეო თარიღს რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემია.

მეცნიერებათა აკადემიის დაარსებისას (1941 წლის თებერვალი) მის შემადგენლობაში შედიოდა 14 სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება, რომლებშიც 855 თანამშრომელი მუშაობდა, მათ შორის 30 დოქტორი და 111 მეცნიერებათა კანდიდატი. განვილ პერიოდში აკადემია საბჭოთა კავშირის ერთერთ მსხვილ სამეცნიერო ცენტრად იქცა. დღეისათვის მის შემადგენლობაში 41 სამეცნიერო დაწესებულებაა, სადაც მუშაობს 4000-ზე მეტი მეცნიერი თანამშრომელი, მათ შორის 300-მდე დოქტორი და 1300-ზე მეტი მეცნიერი.

ბათა კანდიდატი, ხოლო აკადემიის თანამშრომელთა საერთო რიცხვი 8000-ს აღემატება. აკადემიის შემადგენლობაშია 59 ნამდვილი წევრი და 44 წევრ-კორესპონდენტი, ამათგან 10 სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი და წევრ-კორესპონდენტი. 16 ქართველი მეცნიერი საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა დარგობრივი აკადემიის წევრია. ჩვენი აკადემიის 30-ზე მეტი მეცნიერი არჩეულია საზღვარგარეთის აკადემიების, სამეცნიერო საზოგადოებებისა და სხვადასხვა საერთაშორისო სამეცნიერო ორგანიზაციის წევრად.

უნდა აღინიშნოს, რომ აკადემიკოსმა ნიკოლოზ მუსხელიშვილმა, რომელიც საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტი იყო დაარსებიდან 30 წელზე მეტი ხნის განმავლობაში, თავისი მაღალი მეცნიერული ავტორიტეტითა და გამოჩენილი სახელმწიფო მოღვაწის პირადი თვისებებით მნიშვნელოვნად შეუწყო ხელი იმ დიდი წარმატებების მოპოვებას, რითაც ჩვენი აკადემია ეგებება ღირსშესანიშნავ თარიღს — სსრ კავშირის შექმნის 50 წლისთავს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია დაარსებიდანვე დიდ ყურადღებას უთმობდა მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის გაძლიერებას. ამ ხნის განმავლობაში განხორციელდა მშენებლობის ფართო პროგრამა. მარტო უკანასკნელ წლებში აშენდა მრავალი თანამედროვე შენობა, ექსპერიმენტული ბაზა და სპეციალური ნაგებობა, რომელთა საერთო ფართობი 47.000 კვ. მეტრს აღემატება. აკადემიის ახალი ობიექტებია კიბერნეტიკის, ხელნაწერთა, მორფოლოგიის, მათემატიკის ინსტიტუტების შენობები და სხვ.

აკადემიის ცენტრალური სამეცნიერო ბიბლიოთეკის წიგნადი ფონდი 2 მილიონ ტომს აღემატება. ბიბლიოთეკის ახალ შენობაში არის ფართო სამკითხველო დარბაზები და შექმნილია წიგნადი ფონდის დაცვისა და გამოყენების ყველა პირობა.

აკადემიის გამომცემლობა და სტამბა ყოველწლიურად უშვებს 2000-ზე მეტი თაბახის შოცულობის ნაბეჭდ მეცნიერულ ლიტერატურას. აკადემიის არსებობის მანძილზე გამომცემლობამ გამოსცა 4 ათასზე მეტი დასახელების წიგნი და თემატური კრებული, მათ შორის 1820 მონოგრაფია. ჩვენი გამომცემლობის წიგნადი პროდუქცია „საერთაშორისო წიგნის“ საშუალებით დიდი რაოდენობით ვრცელდება საზღვარგარეთ. 1969 წლიდან საზღვარგარეთ გაყიდულია 400-ზე მეტი სხვადასხვა წიგნი, რომელთა საერთო ტირაჟი 100.000-ს აღწევს. ჩვენი აკადემიის „მოამბეს“ უცხოეთის 350-ზე მეტი უნივერსიტეტი, სამეცნიერო დაწესებულება, საზოგადოება და ცალკეული პირი იწერს. უნდა აღინიშნოს, რომ ქართველ მეცნიერთა ათეულობით მონოგრაფია თარგმნილი და გამოცემულია საზღვარგარეთ. ეს ფაქტები, რასაკვირველია, მოწმობს ჩვენი აკადემიის მაღალ ავტორიტეტს მთელ მსოფლიოში.

მე ახლა შევეცდები ზოგადად მოვხაზო წრე იმ პრობლემებისა, რომლებზედაც მუშაობენ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერები და აღვნიშნო მათი გამოკვლევების ზოგიერთი მნიშვნელოვანი შედეგი. შეძლებისდაგვარად ყურადღება გამახვილებული იქნება იმ ფუნდამენტალურ სამუშაოებზე, რომელთაც აგრეთვე მნიშვნელოვანი პრაქტიკული გამოსავალი აქვთ.

უპირველეს ყოვლისა უნდა აღინიშნოს ის წვლილი, რომელიც შეაქვთ მეცნიერებებმა ქართველ მათემატიკოსებსა და მექანიკოსებს. ფართოდაა ცნობილი მათი ფუნდამენტური გამოკვლევები, რომელთაც მნიშვნელოვანი

გამოყენება აქვთ მექანიკაში, ფიზიკაში, გეომეტრიაში, სამშენებლო საქმეში. ყველაზე მნიშვნელოვანი შედეგებია მიღებული დრეკადობის მათემატიკურ თეორიასა და დიფერენციალურ და ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიაში, ფუნქციათა თეორიაში, ტოპოლოგიაში, ოპტიმალური პროცესების თეორიასა და ვარიაციათა აღრიცხვაში, ალბათობათა თეორიასა და მათემატიკურ სტატისტიკაში, გამოთვლით მათემატიკაში და სხვ. განსაკუთრებით უნდა ითქვას იმ დიდ მუშაობაზე, რომელიც ახლა ვითარდება გამოთვლით მათემატიკაში სხვადასხვა სისტემის ელექტრონულ-გამოთვლითი მანქანების გამოყენების ბაზაზე.

ქართველი მათემატიკოსების მონაგრადიები თარგმნილია უცხოურ ენებზე და ფართოდაა ცნობილი მთელი მსოფლიოს სპეციალისტთა შორის.

ქართველი ფიზიკოსების მიერ ჩატარებულია მნიშვნელოვანი თეორიული და ექსპერიმენტული გამოკვლევები ისეთ დარგებში, როგორცაა ბირთვული ფიზიკა, დაბალ ტემპერატურათა ფიზიკა, მყარი სხეულის ფიზიკა, ბიოფიზიკა. დიდი წვლილი შეაქვთ ქართველ მეცნიერებს ელემენტარულ ნაწილაკთა ფიზიკის განვითარებაში. მათ მიერ შექმნილი სტრიატული კამერა ფართოდ გამოიყენება მსოფლიოს მრავალ უდიდეს ამაჩქარებელში. მისი დახმარებით ელემენტარულ ნაწილაკთა ფიზიკის დარგში გაკეთებულია რიგი მნიშვნელოვანი აღმოჩენებისა.

აბასთუმნის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიას ეკუთვნის ახალი და ზეახალი ვარსკვლავების, პლანეტარულ ნისლოვანებათა, გაზოვან ნისლოვანებაში სინათლის პოლარიზაციისა და სხვა აღმოჩენები. აქ მსოფლიო პრაქტიკაში პირველად მთვარის ზედაპირის ფიზიკური თვისებების შესასწავლად შეიქმნა ასტრონომიული ხელსაწყო — მრავალარხიანი ჰოლაროვიზორ-დისკრიმინატორი.

ქართველ გეოლოგთა შრომებმა ხელი შეუწყო ახალი მადნეული საბადოების აღმოჩენას, რამაც გაამდიდრა სსრ კავშირის სახელმწიფო რესურსები. ამ გამოკვლევათა საფუძველზე დადგენილია მნიშვნელოვანი პროდუქტიულობა ვულკანოგენურ წარმონაქმნებისა, რომლებიც ადრე მადნეული საბადოების ძიებისათვის არაპერსპექტიულად ითვლებოდა. უკანასკნელ წლებში აღმოჩენილია ფერადი ლითონების ახალი დიდი საბადოები. საქართველოს, სომხეთისა და აზერბაიჯანის გეოლოგები მონაწილეობენ კავკასიის გეოლოგიური და ტექტონიკური რუკების შედგენაში.

გეოფიზიკის დარგში ჩატარებულ გამოკვლევებს დიდი მნიშვნელობა აქვს სასარგებლო წიაღისეულის ძიებისა და აგრეთვე მშენებლობის ანტისეისმოური ნორმების გამომუშავებისათვის. გეოფიზიკოსების მიერ დამუშავებული სექტყვის საწინააღმდეგო ეფექტური მეთოდები უკვე დანერგილია საქართველოსა და აგრეთვე ზოგიერთი მოკავშირე რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის პრაქტიკაში. ქართველი მეცნიერები სომეხ კოლეგებთან ერთად მონაწილეობას იღებენ ისეთი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის სამუშაოს შესრულებაში, როგორცაა შუა აზიისა და სხვა რაიონების ტერიტორიაზე სათანადო სადგურების ქსელით საცდელი პოლიგონების შექმნა და მათზე გეოფიზიკური ველების, ქაბურღილების ჰიდროქიმიური რეჟიმების, დედამიწის ქერქის დეფორმაციისა და სხვა სტაციონარული დაკვირვებების ჩატარება.

ჩვენი გეოფიზიკოსები სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის ფიზიკის ინსტიტუტის მეცნიერებთან ერთად ამიერკავკასიის ტერიტორიის სეისმური რეჟიმის შესწავლის მრავალ საკითხს ამუშავებენ.

გეოგრაფების ნაყოფიერი მუშაობის მაგალითია საქართველოს სსრ კომპლექსური გეოგრაფიული ატლასი, რომელიც მეცნიერთა დიდი კოლექტივის მრავალწლიანი შრომის შედეგია.

ქართველ მეცნიერებს დიდი წვლილი შეაქვთ სამშენებლო მექანიკისა და ნაგებობათა დინამიკის, სამთო მექანიკისა და მანქანათა მექანიკის მნიშვნელოვან პრობლემათა დაძლევაში. ამ გამოკვლევათა შედეგებს პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს საერთოდ მთიანი ქვეყნებისათვის.

სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედევობის ინსტიტუტის მიერ ჩვენი ქვეყნის სხვა ორგანიზაციებთან ერთად სეისმური რაიონებისათვის დამუშავებულ მშენებლობის საკავშირო ნორმებს ფართო გამოყენება აქვს.

სამთო მექანიკის დარგში მომუშავე მეცნიერები დიდ ღვაწლს უწევენ სამთო მრეწველობის საწარმოებს ისეთი მსხვილი სამეცნიერო-ტექნიკური საკითხების გადაწყვეტაში, როგორცაა საბადოთა დამუშავების სისტემა. სამთო საბუღალოების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია, უსაფრთხოების ღონისძიებანი, მადახთა გამდიდრების მეთოდების შექმნა და სხვ. პულსადენებში ჰიდრავლიკური დარტყმის თეორიის საფუძვლების დამუშავებისა და დარტყმის საწინააღმდეგო საშუალებათა გაანგარიშების მეთოდების კვლევის შედეგებმა მოგვცა პულსის ტრანსპორტირებისას ჰიდრავლიკური დარტყმების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა პრაქტიკული განხორციელების საშუალება, რაც მრავალ წარმოებაშია დანერგილი.

აკადემიის მეცნიერთა მიერ დამუშავებულია მალალმთიან პირობებში ექსპლუატაციისათვის გათვალისწინებული ტრაქტორების, ავტომობილებისა და მათი ძრავების გაანგარიშებისა და დაპროექტების თეორიული საფუძვლები.

ჩვენში უკახასკელი ათეული წლის მანძილზე მნიშვნელოვნად განვითარდა მეცნიერების ისეთი ახალი მიმართულებანი, როგორცაა კიბერნეტიკა და ავტომატური მართვა.

ქართველ მეცნიერთა მიერ მუშავდება ახალი ტიპის კიბერნეტიკული სისტემების თეორია, მათთვის უკვე შექმნილია სხვადასხვა ხელსაწყოები, ელემენტები და კვანძები. დამუშავებულია ელექტროენციფალოგრამების გაშიფვრის ახალი მეთოდი, რომელსაც ფართო გამოყენება აქვს.

მართვის სისტემების ინსტიტუტის, სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მართვის პრობლემათა ინსტიტუტისა და მოსკოვის ერთ-ერთი მანქანათმშენებელი ქარხნის კოლექტიური ძალებით ჩატარებულია გამოკვლევა და შექმნილია ჰიბრიდული გამოთვლელი კომპლექსი, რომელიც საავიაციო საცდელი ტრენაჟერების სისტემებში გამოსაყენებლადაა გათვალისწინებული. ამგვარი ტრენაჟერი პირველია საბჭოთა კავშირში. მისი გამოყენება მნიშვნელოვნად აადვილებს ახლად შესაქმნელი საფრენი აპარატების მართვის სისტემების დაპროექტებასა და გამოცდას.

პერვოურალსკის ნოვოტრუბნის ქარხანას ექსპლუატაციისათვის გადაეცა მართვის სისტემების ინსტიტუტში დამუშავებული მილსაგლინავი დგანის მართვის სისტემა.

მეცნიერებათა აკადემიაში დიდი განვითარება ჰპოვა კვლევა-ძიებამ ქიმიის დარგში. ამ გამოკვლევათა მრავალი შედეგი მნიშვნელოვან წვლილს წარმოადგენს ქიმიურ მეცნიერებაში და წარმატებით ინერგება მრეწველობის სხვადასხვა დარგში.

3. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტში შექმნილია ფოროვანი სხეულების — მოლეკულური საცრების (ციოლი-

თების) და შათი იონიზირებული ფორმების სინთეზის მეთოდები. ამ შედეგებს არსებითი მნიშვნელობა აქვს ახალი ტექნიკისათვის. ამავე ინსტიტუტში სხვადასხვა ქიმიური პროცესებისათვის შექმნილია ახალი ეფექტური კატალიზატორები. ზოგიერთი მათგანი დაპატენტებულია საზღვარგარეთის ქვეყნებში. აქვე ჩატარებულია საინტერესო გამოკვლევები ორგანული ნაერთების ლუმინესცენტურ თვისებათა შესასწავლად. განხორციელებულია ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების სინთეზი, რომელთა შორის განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს მცენარეთა ქლოროზის საწინააღმდეგო პრეპარატები და ზოგიერთ ავთვისებიან სიმსივნეთა საწინააღმდეგო ნივთიერებანი. ჩვენი მეცნიერების მიერ დამუშავებულია ახალი ეფექტური ლუმინოფორების ძილების ტექნოლოგია და შექმნილია ამ პროდუქტის საცდელი წარმოება. ლუმინოფორები ეგზავნება საბჭოთა კავშირის 100-ზე მეტ მანქანათმშენებელ, გემთმშენებელ, საავიაციო და სხვა ქარხნებს. დანერგვით მიღებული ეკონომიური ეფექტურობა მანქანათა საპასუხისმგებლო ნაწილების სამედიცინო ამალღებით განისაზღვრება. ქართველი ქიმიკოსები აზერბაიჯანის მეცნიერებთან ერთად მონაწილეობენ იმ სამუშაოთა შესრულებაში, რომლებიც ეხება სხვადასხვა ტიპისა და ფორმის სინთეზური ცეოლითების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კომპლექსურ შესწავლას. აღნიშნული გამოკვლევები ტარდება ცეოლითების გამოყენების შესაძლებელი სფეროების შეფასების მიზნით.

მნიშვნელოვანი სამუშაოებია შესრულებული მანგანუმისა და მისი ნაერთების ქიმიისა და ელექტროქიმიის დარგში. ჩვენი მეცნიერების მიერ დამუშავებული ახალი ტექნოლოგია საფუძვლად უდევს საქართველოში ილიქტროლიზური მარგანეცის წარმოებას.

საბჭოთა კავშირში გამოიმუშავებული მნიშვნელოვანი ქიმიური ნაერთის — კალიუმის პერმანგანატის დიდი ნაწილი მზადდება რუსთავის ქიმიკომბინატში არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტში დამუშავებული ორიგინალური ტექნოლოგიის საფუძველზე. ჩვენივე ქიმიკოსების მიერ დამუშავებული სხვა ტექნოლოგიის საფუძველზე რესპუბლიკაში აშენდა სსრ კავშირში პირველი ძალაქტიური ელექტროლიზური მარგანეცის ორჯანგის წარმოების სამრეწველო ობიექტი, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა ექნება ჩვენი ქვეყნის ელექტროტექნიკური მრეწველობისათვის. დამუშავებულია მანგანუმის ღარიბი მადნების გამდიდრების ქიმიური და ელექტროქიმიური პერსპექტიული მეთოდები, აგრეთვე სუსტად შეცხოვადი ნახშირებისაგან მეტალურგიული კოქსის მიღების მეთოდები, რომელთაც მეტად დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა აქვთ.

მეტალურგიის ინსტიტუტის თანამშრომელთა ინიციატივითა და უშუალო მონაწილეობით საბჭოთა კავშირში დაწყებულ იქნა ფეროშენადნობთა მრეწველობის რეკონსტრუქცია, ამისათვის სპეციალურად შექმნილი მადანთერმული დახურული ტიპის ელექტროლუმენების გამოყენებით, რამაც მკვეთრად ააძალა წარმოების ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები. მნიშვნელოვანი სამუშაოებია ჩატარებული საკავშირო სტანდარტების გადასინჯვის, განახლებისა და ახალთა შექმნის დარგში. საგულისხმო შედეგებია მოპოვებული ახალი ტექნიკისათვის საჭირო ლითონთა და შენადნობთა სუფთა და ზესუფთა სახით მიღებაში.

საქართველოში გავრცელებულ მცენარეთა ყოველმხრივი შესწავლის საფუძველზე, ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტში მიღებულია

და წარმატებით გამოიყენება სამედიცინო პრაქტიკაში 60-ზე მეტი ეფექტური სამკურნალწამლო პრეპარატი.

მნიშვნელოვანი წარმატებები მოიპოვეს ბიოლოგებმა. ფართოდაა ცნობილი ქართველ ფიზიოლოგთა სკოლის ფუნდამენტური გამოკვლევები ადამიანისა და ცხოველთა უმაღლესი ნერვული მოქმედებისა და ნეიროფიზიოლოგიის ძირითად კახონზომიერებათა, ნერვული სისტემის ფუნქციონალური ბიოქიმიის, ცხოველთა ორგანიზმზე რადიაციის ზემოქმედებისა და სხვა მნიშვნელოვან პრობლემათა შესწავლაში. ამჟამად მიმდინარეობს მეხსიერების ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური საფუძვლების ინტენსიური შესწავლა. შექმნილია ცხოველთა სხვადასხვა სახის მეხსიერების ახალი კლასიფიკაცია და ამ სახეთა წარმოშობის ორიგინალური თეორია.

მნიშვნელოვანი საძუთაობებია ჩატარებული ბოტანიკოსების მიერ რესპუბლიკის მცენარეული რესურსების შესასწავლად. გამოცემულია კაპიტალური შრომები: „საქართველოს მცენარეთა სარკვევი“, „საქართველოს ფლორა“, „სქესი მცენარეებში“, რომლებიც სხვადასხვა ფლორისტული გამოკვლევების ჩატარების საფუძველს წარმოადგენს. ქართველი, სომეხი და აზერბაიჯანელი ბოტანიკოსების შემოქმედებითი თანამეგობრობის შედეგია სსრ კავშირის სახელმწიფო გეობოტანიკური რუკის კავკასიის ბლოკის შედგენა.

აკადემიის ბოტანიკურ ბაღებში ინტროდუცირებულია დიდი სამეურნეო მნიშვნელობის მქონე მრავალი სუბტროპიკული მცენარე.

საქართველოს ბუნებრივი ზონების მიხედვით ხმელეთის ცხოველთა ზოგიერთი ჯგუფის ეკოლოგიურ-გეოგრაფიული შესწავლისა და შინაგანი წყალსაცავების ჰიდრობიოლოგიური და იქთოლოგიური გამოკვლევების შედეგებს დიდი მნიშვნელობა აქვს რესპუბლიკის სახალხო მეურნეობისათვის.

პალეობიოლოგების მიერ დამუშავებული და შესწავლილია ევოლუციური მოძღვრების ისეთი მნიშვნელოვანი თეორიული საკითხები, როგორცაა ბუნებრივი შერჩევის თეორია და ევოლუციური პროგრესი, ორგანულ ფორმათა ცვალებადობა, ორგანიზმთა ამოწყვეტა, ფილოგენეზისა და ონთოგენეზის ურთიერთკავშირი და სხვ.

უკანასკნელი წლების განმავლობაში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში წარმატებით ვითარდება კვლევები მცენარეთა ბიოქიმიის, მოლეკულურ ბიოლოგიასა და ბიოლოგიის სხვა დარგებში. მიღებულია საინტერესო მოხაჯემები, რომელთა საფუძველზე შესაძლებელი გახდა ახალ ასპექტში იქნეს განხილული მცენარეთა კვება ორგანული ნაერთებით და დამუშავდეს ატმოსფეროსა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ბიოლოგიური მეთოდები. ჩვენი ბიოქიმიკოსების მიერ დამუშავებული მცენარეული კულტურებიდან ფიზიოლოგიურად აქტიურ მნიშვნელოვან ნივთიერებათა გამოყოფის მეთოდები დაპატენტებულია საზღვარგარეთის ქვეყნებში. რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ა. ბახის სახ. ბიოქიმიის ინსტიტუტთან ერთად წარმატებით აძუშავებს მცენარეთა ფიზიოლოგიისა და ბიოქიმიის პრობლემებს.

ბიოფიზიკოსებმა გახაზორციელეს მოდელური ექსპერიმენტები, რომლებმაც კუნთის შეკუმშვისა და ფერმენტ-სუბსტრატული ურთიერთქმედების ახსნის საშუალება მოგვცა.

აკადემიის მეცნიერთა მიერ ადამიანისა და ცხოველთა მორფოლოგიის დარგში ჩატარებული კვლევის შედეგად გამოვლენილი და დადგინილია კახონზომიერებანი, რომლებიც დამახასიათებელია სისხლის ძარღვების კაპილარული ქსელისათვის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში თავიდანვე ფართო ფრონტით შიშდინარეობდა სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები საზოგადოებრივ მეცნიერებათა დარგში.

ქართველი ხალხის ისტორიის, მდიდარი ლიტერატურული მემკვიდრეობისა და ფოლკლორის, ქართული ხელოვნებისა და ენის ისტორიულ-ფილოლოგიურ გამოკვლევათა მეცნიერული შესწავლის გარკვეული ტრადიციები საქართველოში ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში დამკვიდრდა. ეს გამოკვლევები შიშდინარეობდა როგორც საქართველოში, ისე მის ფარგლებს გარეთაც. პეტერბურგის უნივერსიტეტის აღმოსავლეთმცოდნეობის ფაკულტეტი ქართველოლოგიის შიშვენელოვანი კერა იყო. ეს ფაკულტეტი დაამთავრა მრავალმა ცნობილმა ქართველმა ისტორიკოსმა და ფილოლოგმა, რომლებმაც ისტორიულ-ფილოლოგიურ კვლევათა დიდი კერა შექმნეს ჯერ თბილისის უნივერსიტეტში, ხოლო შემდეგ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში.

აღსანიშნავია, მაგალითად, ის ღრმა გამოკვლევები, რომლებიც შესრულებულია ი. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის მიერ საქართველოს უძველეს, შუა საუკუნეების, ახალ და უახლეს ისტორიაში. დაწერილია კაპიტალური შრომები, რომლებშიც გაშუქებულია საქართველოს ისტორიული კავშირები ძველი აღმოსავლეთის ქვეყნებთან, საბერძნეთთან, რომთან, ბიზანტიასთან, ირანთან, თურქეთთან, რუსეთთან, ევროპის სახელმწიფოებთან. ისტორიკოსების დიდი კოლექტივის გაერთიანებული ძალებით იქმნება „საქართველოს ისტორიის ნარკვევების“ რვატომიანი კაპიტალური შრომა. უკვე გამოქვეყნებულია ამ ნარკვევების I და V ტომები.

ცნობილია ქართველ მეცნიერთა ბრწყინვალე არქეოლოგიური აღმოჩენები. საქართველოს სხვადასხვა რაიონში ნაპოვნია მატერიალური კულტურისა და ეპიგრაფიკის მრავალი მნიშვნელოვანი ძეგლი. არქეოლოგიურ მონაპოვართა უძვირფასესი კოლექციები ინახება მეცნიერებათა აკადემიის ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში.

ქართველი ხალხი მთელი თავისი ისტორიის მანძილზე ამიერკავკასიის მოძმე ხალხებთან გვერდით ცხოვრობდა და მათთან ერთად უხდებოდა ბრძოლა უცხოელი დამპყრობლების წინააღმდეგ. ამიტომ, ბუნებრივია, რომ მრავალი გამოკვლევა მიეძღვნა სომეხი, აზერბაიჯანელი და ქართველი ხალხების ისტორიულ კავშირებს, რეეოლუციური მოძრაობის შესწავლას, განსაკუთრებით საქართველოსა და ამიერკავკასიის ბოლშევიკების ხელმძღვანელობით შრომელთა მასების გმირულ ბრძოლას საბჭოთა ხელისუფლების გამარჯვებისათვის. მრავალი ამ გამოკვლევათაგანი ამიერკავკასიის რესპუბლიკების ისტორიკოსთა ხყოფიერი ურთიერთთანამშრომლობისა და კონსულტაციების შედეგია. შემდგომში კიდევ უფრო მეტად უნდა გაღრმავდეს თანამშრომლობა ამ მიმართულებით, პრაქტიკაში დაინერგოს ურთიერთშორის კონსულტაციები, განსაკუთრებით საკამათო საკითხების განხილვისას, რომლებიც შემოქმედებითი ძიებისას არ შეიძლება არ წარმოიშვას. რასაკვირველია, ისტორია ხელოვნურად არ უნდა შევალამაზოთ, მაგრამ, ცხადია, ასევე არაა საჭირო ზოგი წერილმანის ვაზვიადება. მათ უმეტეს, რომ ჩვენი ხალხების მრავალსაუკუნოვანი ურთიერთობა საესეა კეთილმობილების, მეგობრობის, ურთიერთთავაგებისა და ძმური დანმარების მრავალი მაგალითით.

მეტად ფართოა ქართველი ლინგვისტების მეცნიერული ინტერესები. მათი გამოკვლევები ძირითადად ეძღვნება ქართველური ენების შესწავლას, მის გენეზისსა და კავშირებს ძირითადად კავკასიურ ენებთან. ამ მიმართულებით



ჩატარებულია ღრმა გამოკვლევები, რომლებიც ზოგადლინგვისტიკური თვალსაზრისითაც საინტერესოა, რადგან, როგორც ცნობილია, ქართველურ ენებს სხვა ენობრივ სისტემებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უკავია. ამიტომაც ისინი სხვადასხვა ქვეყნების ლინგვისტების ყურადღებას იპყრობენ.

ქართველი ენათმეცნიერების უმხიშვნელოვანესი მიღწევაა რვატომიანი „ქართული ენის გახმოვანებითი ლექსიკონის“ გამოცემა. გარდა ამისა, უნიფიცირებული და გამოცემულია 40 ტერმინოლოგიური ლექსიკონი. დიდი მუშაობა წარმოებს ქართული საბჭოთა ენციკლოპედიის შესაქმნელად.

დიდი წარმატებებია მოპოვებული აღმოსავლეთმცოდნეობის დარგში. თანამედროვე ლინგვისტური თეორიების ასპექტში დამუშავებულია მახლობელი და შუა აღმოსავლეთის ძველი და თანამედროვე ენების (არაბულის, არამეულის, თურქულის, სპარსულის, ხეთურის, ურარტულისა და სხვ.) სტრუქტურის კარდინალური საკითხები.

გამოქვეყნებულია მრავალი გამოკვლევა კავკასიისა და მახლობელი და შუა აზიის ხალხთა კულტურულ-ისტორიულ და ლიტერატურულ ურთიერთობათა დარგადან. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მახლობელი და შუა აღმოსავლეთის ხალხთა ეროვნულ-განმათავისუფლებელი მოძრაობის პრობლემების კვლევას, რომელსაც მიეძღვნა მრავალრიცხოვანი გამოკვლევები ენოგრაფიებისა და სტატიების სახით.

ქართველ აღმოსავლეთმცოდნეთა გამოკვლევები ფართოდაა ცნობილი როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ისე საზღვარგარეთ. მათ შეაქვე მნიშვნელოვანი წვლილი საბჭოთა და მსოფლიო მეცნიერების განვითარებაში.

დიდი სამუშაოებია ჩატარებული ქართული სულიერი კულტურის დამწერლობითი იეგლების გამოვლენისა და შესწავლისათვის. გამოცემულია ქართულ ხელნაწერთა აღწერილობის 16 ტომი.

დიდი მოცულობისა და მეტად შედეგიანი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობაა ჩატარებული მდიდარი ლიტერატურული მემკვიდრეობის შესწავლისა და ლიტერატურული ძეგლების პუბლიკაციისათვის. შექმნილია ფუნდამენტური შრომები: „ქართული ლიტერატურის ისტორია“ ექვს ტომად (პირველი სამი ტომი უკვე გამოცემულია), „ქართული ლიტერატურის ისტორიის ნარკვევები“ (რუსულ ენაზე) და სხვ. დიდი მუშაობა წარმოებს „ვეფხისტყაოსნის“ აკადემიური გამოცემის მოსამზადებლად.

ფართო აღიარება ჰპოვა ქართული ხელოვნების ძეგლების ღრმა გამოკვლევათა შედეგებმა. მრავალი მონოგრაფია გამოქვეყნდა ანტიკური, საშუალო საუკუნეების, ახალი (XIX საუკუნის) და ქართული საბჭოთა არქიტექტურის, ფერწერის, ქანდაკების, ქედურობისა და გამოყენებითი ხელოვნების პრობლემებზე. ქართული ხელოვნების ისტორიის დარგში მოპოვებული მიღწევების პოპულარიზაციისათვის დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა ისეთ გამოკვლევათა გამოცემას, როგორიცაა „ქართული ხელოვნების ისტორია“, „ქართული ჰიდური ხელოვნება“ და სხვ.

ფილოსოფიის დარგში შესრულებული სამუშაოები მიეძღვნა შემეცნების თეორიის კარდინალურ საკითხებს, მატერიალისტური დიალექტიკის ცალკეული კატეგორიების არსის გამოკვლევას, აგრეთვე საქართველოში ფილოსოფიური აზრის განვითარების ისტორიას.

ქართველი ფსიქოლოგების მიერ შექმნილმა განწყობის თეორიამ საბჭოთა და საზღვარგარეთელი სპეციალისტების მაღალი შეფასება დაიმსახურა. იგი ფართოდ გამოიყენება სოციოლოგიური კვლევების დროს.

ეკონომიკურ მეცნიერებათა დარგში განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა იმ პრობლემათა დამუშავებას, რომლებიც მჭიდროდაა დაკავშირებული კომუნისტური საზოგადოების მშენებლობის ამოცანებთან. მნიშვნელოვანი გამოკვლევებია შესრულებული საქართველოსა და ამიერკავკასიის ეკონომიკური განვითარების ისტორიის საკითხებზე.

ქართველი სპარტლისმცოდნეების მიერ ჩატარებულია სამუშაოები იურისპრუდენციის აქტუალურ პრობლემებზე.

დიდ მუშაობას ეწევა საზოგადოებრივ მეცნიერებათა დარგში სამეცნიერო ინფორმაციის სექტორი.

ფართო განვითარება ჰპოვა სამეცნიერო-კვლევითმა მუშაობამ საქართველოს ავტონომიურ რესპუბლიკებსა და ოლქებში. აფხაზეთის ასსრ, აჭარის ასსრ და სამხრეთ-ოსეთის ავტონომიურ ოლქში შექმნილია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სპეციალური სამეცნიერო დაწესებულებები, რომლებიც ნაყოფიერ მუშაობას ეწევიან.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერთა მრავალი გამოკვლევა მჭიდროდაა დაკავშირებული სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ტემპების დაჩქარებასთან. ისინი ხელს უწყობენ საწარმოო პროცესების შემდგომ ავტომატიზაციას, მნიშვნელოვანი ნაერთებისა და ნივთიერებების მიღების ახალი მეთოდებისა და ტექნოლოგიის დამუშავებას, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება სახალხო მეურნეობაში.

მეცნიერე ხუთწლედის პირველ წელს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში დანერგულია რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო დაწესებულებების მიერ შესრულებული 30-მდე წინადადება. ხოლო უკანასკნელ წლებში დამთავრებულ სამუშაოთა რეალობის შედეგად მიღებულმა ეკონომიურმა ეფექტმა რამდენიმე ათეული მილიონი მანეთი შეადგინა.

შემდგომი განვითარება ჰპოვა წარმოებასთან კავშირის ისეთმა ფორმებმა, როგორცაა რესპუბლიკის წამყვან სამრეწველო საწარმოებთან სამეცნიერო დაწესებულებების მრავალწლიანი ხელშეკრულებები. ამის მაგალითია შემოქმედებითი თანამშრომლობის ხელშეკრულებების დადება ქიმიური ინსტიტუტებისა — რუსთავის ქიმიკონინატიან და მეტალურგიის ინსტიტუტისა — რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანასთან.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ინსტიტუტები სოციალისტური ქვეყნების მეცნიერებთან ერთად შემოქმედებითს მუშაობას ეწევიან როგორც ეკონომიური ურთიერთდამარბის საბჭოს სამეცნიერო და ტექნიკურ გამოკვლევათა პროგრამით, ისე ორმხრივი თანამშრომლობის ხელშეკრულებებით. ასე, მაგალითად, ქართველმა მეცნიერებმა აქტიური მონაწილეობა მიიღეს კუბის დიდი ატლასის შედგენაში.

მნიშვნელოვანი კონტაქტებია დამყარებული კაპიტალისტური ქვეყნების მეცნიერთან. აღსანიშნავია, რომ ბირთვულ გამოკვლევათა ევროპულ ცენტრში (ჟენევა) ქართველი ფიზიკოსების ხელმძღვანელობითა და მონაწილეობით შესრულებული სამუშაოს შედეგად აღმოჩენილია ოთხი ელემენტარული ნაწილაკი.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის განსაკუთრებული ზრუნვის საგანი ყოველთვის იყო მეცნიერული კადრების მომზადება. ამ მიმართულებით დიდი მუშაობაა ჩატარებული. განვლილ პერიოდში აკადემია შეივსო ძლიერი ახალგაზრდა მეცნიერული კადრებით. საკმარისია ითქვას, რომ 30 წლის განმავლობაში აკადემიის დაწესებულებებში მეცნიერებათა დოქტორებისა და კანდიდატების რაოდენობა ათჯერ გაიზარდა. აკადემიის მეცნიერ თანამშრომელთა ძირითად კონტინგენტს თბილისის უნივერსიტეტისა და პოლიტექნიკური ინსტიტუტის კურსდამთავრებულები შეადგენენ.

მეცნიერული კადრების მომზადების საქმეში, განსაკუთრებით სადოქტორო დისკრტაციების დაცვის მხრივ, მნიშვნელოვანი წარმატებანი გვაქვს მათემატიკის, გეოლოგიის, ბიოლოგიისა და საზოგადოებრივ მეცნიერებათა მრავალ დარგში.

ძაღლობის გრძნობით უნდა აღინიშნოს, რომ მეცნიერული კადრების მომზადებაში აკადემიას დიდ დახმარებას უწევს სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ინსტიტუტები, მოსკოვისა და ლენინგრადის უნივერსიტეტები, აგრეთვე რიგი მოკავშირე რესპუბლიკების აკადემიები.

მეცნიერული სოკიერთ სხვა საკითხებზე, რომლებიც ჩვენს აკადემიის მხრიდან ზრუნვასა და ყურადღებას მოითხოვს.

მეცნიერება ჩვენს ქვეყანაში პარტიისა და მთავრობის განსაკუთრებული ზრუნვის საგანს წარმოადგენს. ამის შედეგად საბჭოთა მეცნიერება გავიდა



მოწინავე პოზიციებზე. იგი საწარმოო ძალებისა და პროცესების განვითარებისა და სრულყოფის მძლავრი ბერკეტი გახდა.

პარტიის XXIV ყრილობაზე თავის საინგარიშო მოხსენებაში სკკპ ცენტრალური კომიტეტის გენერალურმა მდივანმა ლეონიდ ილიას ძე ბრეჯნევიმა მეცნიერების წინაშე დააყენა დიდმნიშვნელოვანი ამოცანა: აუცილებელია „სამეცნიერო-ტექნიკური რევოლუციის მიღწევები ორგანულად შეერწყას მეურნეობის სოციალისტური სისტემის უპირატესობებს, ფართოდ განვითარდეს თავისი, სოციალიზმისათვის დამახასიათებელი მეცნიერების წარმოებასთან შეერთების ფორმები“.

სკკპ XXIV ყრილობის გადაწყვეტილებათა შესაბამისად საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიას გათვალისწინებული აქვს სამეცნიერო დაწესებულებების მუშაობის ეფექტურობის შემდგომი ამაღლება, ძალებისა და საშუალებათა კონცენტრაცია თანამედროვე მეცნიერების იმ უმნიშვნელოვანეს პრობლემებზე, რომელთა გადაჭრა ხელს შეუწყობს სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ტემპების დაჩქარებას. განსაკუთრებით უნდა გავამახვილოთ ყურადღება მეცნიერული მიღწევების წარმოებაში დანერგვის საკითხებზე. აუცილებელია მთელი რიგი ორგანიზაციული ხასიათის საერთო სახელმწიფოებრივ ღონისძიებათა ჩატარება, იმ წინააღმდეგობათა ლიკვიდაცია, რომლებიც მნიშვნელოვანი მეცნიერული მიღწევების პრაქტიკულ რეალიზაციას ამუხრუჭებენ. კერძოდ, საჭიროა მივბაძოთ სსრ კავშირისა და ზოგიერთი მოკავშირე რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიებს და შევქმნათ სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიურო და საცდელი წარმოება, რომელიც დააჩქარებს მრავალი სამეცნიერო სამუშაოს პრაქტიკულ რეალიზაციას, კერძოდ, ეს ხელს შეუწყობს ხელსაწყოთმშენებლობის განვითარებას.

ჩვენ ვიცით რა დიდი ყურადღება ეთმობა საბჭოთა ქვეყანაში მეცნიერული კადრების აღზრდასა და მომზადებას, მათი კვალიფიკაციის ამაღლებას. ამაზე სახელმწიფო დიდ თანხას ხარჯავს. ამიტომ აუცილებელია მეცნიერ მუშაკებს შეექმნას მაქსიმალურად ხელსაყრელი პირობები სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ინტენსიურად წარმართვისათვის, მიღებული შედეგების პრაქტიკული ოქალიზაციისათვის. ჩვენი აკადემიის ამოცანაა რადიკალურად გავაუმჯობესოთ მეცნიერთა მუშაობის პირობები, უზრუნველყოთ ისინი სამეცნიერო აპარატურითა და მასალებით.

აკადემია მომავალშიც უფრო მეტად იზრუნებს სამეცნიერო ობიექტების მშენებლობის დაჩქარებისათვის, მთავრობის მიერ ამ მიზნით გამოყოფილი საკმაოდ დიდი თანხების რაციონალურად და დროულად ათვისებისათვის.

აუცილებელია აგრეთვე მეტი მზრუნველობა გამოვიჩინოთ მეცნიერთა დასვენებისა და ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციისადმი. ამ მხრივ მაგალითი უნდა ავიღოთ სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიისაგან, რომელსაც სამკურნალო და პროფილაქტიკურ დაწესებულებათა ფართო ქსელი გააჩნია.

ალბათ, ანალოგიური საკითხები დგას სომხეთისა და აზერბაიჯანის აკადემიების წინაშეც. ამიტომ სასარგებლო იქნებოდა მათი გადაწყვეტის პროცესში გამოცდილების გაზიარება, ურთიერთრჩევით სარგებლობა, კონსულტაციები და ერთმანეთის მხარდაჭერა.

საბჭოთა მეცნიერების განვითარებაში აქტიურ მონაწილეობას იღებენ საქართველოს მეცნიერები. მათი წარმატება განპირობებულია რესპუბლიკის პარტიული და სახელმწიფო ორგანოების მუდმივი ყურადღებითა და მხარდაჭერით. საქართველოს მეცნიერები მზად არიან, რათა შემდგომშიც იმუშაონ ძალების მაქსიმალური დაძაბვით იმ ამოცანების გადასაწყვეტად, რომლებიც საბჭოთა მეცნიერების წინაშე დააყენა პარტიის XXIV ყრილობამ, მაქსიმალურად შეზარდონ მეცნიერული გამოკვლევების ეფექტურობა, ყოველმხრივ შეუწყონ ხელი ტექნიკური პროგრესის ტემპების დაჩქარებას.

ამიერკავკასიის მომხმე რესპუბლიკების მეცნიერებათა აკადემიებს შორის მეგობრული და საქმიანი კავშირები ჯერ კიდევ სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ამიერკავკასიის ფილიალის არსებობიდან დაიწყო. ეს კავშირები განუწყვეტლივ მტკიცდებოდა და ღრმავდებოდა რესპუბლიკური პარტიული

და სახელმწიფო ორგანოების ხელმძღვანელობით დამოუკიდებელი აკადემიების შექმნის მომხმარებელი. სამი აკადემიის მეცნიერთა მონაწილეობით სისტემატურად ტარდებოდა ერთობლივი საიუბილეო, სამეცნიერო კონფერენციები და სიმპოზიუმები, აგრეთვე კოლექტიური ძალებით მუშავდებოდა დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობის მეცნიერული პრობლემები. გამოვთქვამთ რწმენას, რომ მეგობრობისა და თანამშრომლობის დადგენილი კეთილი ტრადიცია შემდგომშიც იქნება ამიერკავკასიის მეცნიერთა გაერთიანებული ძალების წყარო მეცნიერული და სახალხო-სამეურნეო პრობლემების გადასაწყვეტად.

ჩვენი მრავალეროვანი სამშობლოს ხალხების ერთიან საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირად გაერთიანებამ ნაყოფიერი მეცნიერული თანამშრომლობის ქეშმარიტად ფართო შესაძლებლობები შექმნა. ამ დიდ კავშირს საფუძვლად ხალხთა მეგობრობა უდევს. იგი გამოიჭედა ერთობლივ რევოლუციურ ბრძოლებსა და სამოქალაქო ომის პერიოდში. დიდი სამამულო ომის დროს ეს მეგობრობა იმ უძლიერეს ძალად იქცა, რომელმაც დაამარცხა ვერაგი მტერი. მეგობრობის მძლავრი ძალა, რომელიც აერთიანებს საბჭოთა მეცნიერებს, დიდად უწყობს ხელს მეცნიერების განვითარებას ჩვენს ქვეყანაში, მისი ეკონომიკისა და კულტურის აღმავლობას. ვასრულებთ რა ლენინის ანდერძს, ჩვენ შემდგომში კიდევ უფრო გავაღრმავებთ ამ მეგობრობას, განვამტკიცებთ მას ყველა საშუალებებით. ეს ჩვენი წმინდა ვალია და მუდამ მისი ერთგული ვიქნებით.

Академик И. Н. ВЕКУА
Президент Академии наук Грузинской ССР

ДОСТИЖЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР К 50-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ СССР*

Система советского государственного устройства является плодом творческого гения великого Ленина. Еще до Великой Октябрьской революции Ленин разработал основы построения нового многонационального социалистического государства. После Великой Октябрьской социалистической революции полностью оправдались ленинские предвидения. В ходе гражданской войны и борьбы с иностранной интервенцией трудящиеся на собственном опыте воочию убедились в правильности политики большевиков, пропагандирующих необходимость объединения усилий для подавления контрреволюции, с целью полного освобождения народов от социального угнетения и национального порабощения. Когда окончилась гражданская война и наступил период мирного строительства, народы еще больше осознали необходимость сплоченности, единства и взаимопомощи для скорейшей ликвидации последствий войн и обеспечения быстрых темпов хозяйственного и культурного строительства. Советские люди никогда не забывают, что капиталистическое окружение всегда является угрозой для социализма. Оно было особенно опасным в то время, когда Советские социалистические республики были еще экономически сравнительно слабыми. Известную опасность представляли также притаившиеся остатки вражеских классовых сил, которые пытались устанавливать контакты с внешними врагами и время от времени напоминали о себе, создавая определенные трудности в ходе социалистического строительства. Народные массы хорошо понимали, что в этой ситуации единение и спаянность вокруг Коммунистической партии и Советского правительства являлись единственной надежной гарантией для закрепления победы, добытой в революционных боях, и для развертывания широким фронтом социалистического строительства в городе и деревне. Поэтому Ленинский план создания единого социалистического государства, состоящего из равноправных советских социалистических республик, нашел поддержку широких народных масс во всех республиках. В результате в декабре 1922 г. по предложению Владимира Ильича Ленина было образовано могучее объединение народов — Союз Советских Социалистических Республик.

История знает много крупных государственных образований. На протяжении истории человечества они возникали много раз в разных частях света и существовали довольно длительное время. Но все они, за исключением Союза ССР, были основаны на жестокой эксплуатации миллионов трудящихся масс и поддерживались при помощи свирепых мер принуждения и порабощения. В отличие от них всех, Союз Советских Социалистических Республик образован на добровольных нача-

* Стенограмма доклада на юбилейной сессии Общего собрания Академии наук Грузинской ССР 12 октября 1972 г.

лах, на принципах полного равенства входящих в его состав наций и народностей. Советское государственное устройство гармонически сочетает социальные и национальные интересы всех трудящихся, объединяет усилия советских народов для построения коммунистического общества, обеспечивает равные условия для хозяйственного и культурного развития всех народов — больших и малых. Это все хорошо видно на примере Грузинской ССР.

Победа Советской власти в Грузии ознаменовалась началом новой эры в истории грузинского народа — эры подлинного экономического и культурного возрождения и процветания.

Исключительно благоприятные условия, созданные Коммунистической партией и Советским правительством для развития науки и культуры, вызвали огромный подъем творческой активности во всех сферах интеллектуальной жизни народа.

Историческую дату — 50-летие образования Союза Советских Социалистических Республик ученые Грузии встречают важными достижениями. Наличие в республике Академии наук, крупного университета и политехнического института, 16 других высших учебных заведений, более 200 научно-исследовательских институтов и лабораторий, 19 тыс. научных работников, в том числе 900 докторов и 6000 кандидатов наук ярко демонстрирует широкий размах научных исследований в Грузинской Республике. О значительности вклада ученых Грузии в советскую науку свидетельствует также тот факт, что 14 ученых присуждены Ленинские премии, 56 — Государственные премии СССР и Грузинской ССР, более 30 — разные именные премии.

Эти успехи достигнуты после победы Советской власти в Грузии, в результате реализации мудрой ленинской национальной политики Коммунистической партии. Лишь за 3 года до установления Советской власти по инициативе группы ученых во главе с И. А. Джавахишвили был создан Тбилисский университет. Открытие университета, которое было событием большого исторического значения в жизни грузинского народа, стало возможным лишь благодаря наличию тех благоприятных условий, которые сложились в стране после победы Великой Октябрьской революции. После установления Советской власти в Грузии университет стал крупнейшим центром подготовки национальных кадров интеллигенции и очагом научно-исследовательской работы.

Нужно отметить также, что богатое культурное наследие, которое досталось грузинскому народу от прошлого, в значительной мере стимулировало быстрые темпы развития науки в республике.

Значительными достижениями встречает юбилейную дату Академия наук республики.

К моменту основания (февраль 1941 г.) в состав Академии входило 14 научно-исследовательских учреждений, в них работало всего 855 сотрудников, в том числе 30 докторов и 111 кандидатов наук. За истекшие годы Академия превратилась в один из крупных научных центров Советского Союза. В настоящее время в ее состав входит 41 научное учреждение; в них работает свыше 4000 научных работников, в том числе около 300 докторов и более 1300 кандидатов наук, а общее число сотрудников Академии превышает 8000. В составе Академии 59 действительных членов и 44 члена-корреспондента, из них 10 — академики и члены-корреспонденты АН СССР. 16 грузинских ученых являются членами отраслевых академий Советского Союза. Более 30 ученых нашей Академии избраны членами зарубежных академий, научных обществ и различных международных научных организаций.

Нужно отметить, что академик Николай Иванович Мухелишвили, находясь на посту президента Академии наук Грузии в течение более 30 лет с момента ее основания, своим высоким научным авторитетом и личными качествами выдающегося государственного деятеля во многом способствовал достижению тех значительных успехов, с которыми наша Академия пришла к знаменательной дате — 50-летию образования Союза ССР.

Академия наук Грузии с момента основания уделяла значительное внимание укреплению материально-технической базы. За эти годы осуществлена широкая программа строительства. Только за последние годы построено значительное количество современных зданий, экспериментальных баз и специальных сооружений, общая площадь которых составляет более 40 000 кв. м. Среди новых объектов Академии здания Институтов кибернетики, рукописей, морфологии, Математического института и др.

Книжный фонд Центральной научной библиотеки Академии составляет более 2 миллионов томов. В новом здании библиотеки имеются просторные читальные залы и созданы все условия для хранения и использования книжного фонда.

Издательство и типография Академии ежегодно выпускают свыше 2000 печатных листов научной литературы. За годы существования Академии ее издательством выпущено в свет более 4 тыс. книг и тематических сборников, в том числе 1820 монографий. Книжная продукция нашего издательства в большом количестве распространяется за границей через «Международную книгу». С 1969 г. продано за рубежом более 400 различных книг с общим тиражом около 100 000. Свыше 350 зарубежных университетов, научных учреждений, обществ и лиц выписывают «Сообщения» нашей Академии. Замечу также, что десятки монографий грузинских ученых переведены и изданы за границей. Эти факты, очевидно, свидетельствуют о высоком авторитете нашей науки во всем мире.

Теперь я попытаюсь очертить общий круг проблем, над которыми работают ученые Академии наук Грузии, и отметить некоторые из важнейших результатов их исследований. По мере возможности внимание будет акцентировано на работах фундаментального значения, имеющих также значительный практический выход. Попутно отмечу некоторые из тех работ, которые выполняются совместными усилиями ученых Армении, Азербайджана и Грузии, а также других союзных республик.

Прежде всего скажем о вкладе грузинских математиков и механиков. Широко известны их фундаментальные исследования, которые имеют важные применения в механике, физике, геометрии, строительном деле. Наиболее значительные результаты достигнуты в области математической теории упругости и теории дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций, топологии, теории оптимальных процессов и вариационного исчисления, вычислительной математики и т. д. Особо следует сказать о большой работе, которая теперь развивается по вычислительной математике на базе использования ЭВМ разных систем.

Монографии грузинских математиков переведены на иностранные языки и широко известны в кругу специалистов во всем мире.

Значительные теоретические и экспериментальные исследования выполнены грузинскими физиками в таких областях, как ядерная физика, физика низких температур, физика твердого тела, биофизика. Большой вклад вносят грузинские ученые в развитие физики элементарных частиц. Созданная ими стримерная камера широко используется на мно-

гих крупнейших ускорителях мира. С ее помощью сделан ряд новых важных открытий в области физики элементарных частиц.

Абастуманской астрофизической обсерватории принадлежат открытия новых и сверхновых звезд, планетарных туманностей, поляризации света в газовой туманности и др. Здесь впервые в мировой практике создан астрономический прибор для изучения физических свойств поверхности Луны — многоканальный поляровизор-дискриминатор.

Работы грузинских геологов способствовали открытию ряда новых рудных месторождений, обогативших государственные ресурсы СССР. На основе этих исследований установлена значительная продуктивность вулканогенных образований, считавшихся ранее бесперспективными для поисков рудных месторождений. За последние годы обнаружен ряд новых больших месторождений цветных металлов. Геологи Грузии, Армении и Азербайджана принимают участие в составлении геологической и тектонической карт Кавказа.

Исследования, выполненные геофизиками, имеют важное значение для поиска полезных ископаемых, а также для выработки норм антисейсмического строительства. Разработанные геофизиками эффективные методы предотвращения градобитий уже внедрены в практику сельского хозяйства Грузии, а также ряда союзных республик. Грузинские ученые вместе с армянскими коллегами принимают участие в выполнении работы общегосударственного значения по созданию опытных полигонов с сетью станций на территории Средней Азии и некоторых других районов и проведению на них стационарных наблюдений изменений геофизических полей, гидрохимических режимов буровых скважин, деформации земной коры и др. Многие вопросы изучения сейсмического режима территории Кавказа решаются нашими геофизиками в содружестве с учеными Института физики Земли Академии наук СССР.

Примером плодотворной работы географов является комплексный географический «Атлас Грузинской ССР» — итог многолетнего труда большого коллектива ученых.

Значительный вклад вносят грузинские ученые в разработку важнейших проблем строительной механики и динамики сооружений, горной механики и механики машин. Результаты этих исследований представляют практический интерес для горных стран вообще.

Широкое применение имеют разработанные в Институте строительной механики и сейсмостойкости, в сотрудничестве с другими организациями страны, всесоюзные нормы строительства в сейсмических районах.

Ученые, работающие в области горной механики, большую помощь оказывают предприятиям горной промышленности в решении таких крупных научно-технических вопросов, как система разработки месторождений, механизация и автоматизация горных работ, мероприятия по безопасности, создание методов обогащения руд и др. Результаты исследований по разработке основ теории гидравлического удара в нульповодах и методов расчета противоударных средств позволили



практически осуществить мероприятия по борьбе с гидравлическими ударами при транспортировке пулпы, которые внедрены на многих предприятиях.

Учеными Академии наук разработаны теоретические основы для расчета и проектирования тракторов, автомобилей и их двигателей, предназначенных для эксплуатации в высокогорных условиях.

За последнее десятилетие значительное развитие получили у нас такие новые направления науки, как кибернетика и автоматическое управление.

Разработан новый метод расшифровки электроэнцефалограмм, имеющий широкое применение.

Грузинские ученые разрабатывают теорию кибернетических систем нового типа, для которых уже созданы различные приборы, узлы и элементы.

Коллективными усилиями Института систем управления, Института проблем управления АН СССР и одного из машиностроительных заводов Москвы выполнены исследования по разработке и созданию гибридного вычислительного комплекса, предназначенного для использования в системах авиационных исследовательских тренажеров. Подобный тренажер является первым в Советском Союзе. Его использование значительно облегчает проектирование и испытание систем управления для вновь создаваемых летательных аппаратов.

Первоуральскому Новотрубному заводу передана для эксплуатации система управления трубопрокатным станом, разработанная в Институте систем управления.

Значительное развитие в Академии наук получили научные исследования по химии. Результаты этих исследований составляют важный вклад в химическую науку. Многие из них успешно внедрены в разные отрасли промышленности.

В Институте физической и органической химии им. П. Г. Меликишвили разработаны методы синтеза пористых тел—молекулярных сит (цеолитов) и их ионообменных форм. Эти результаты имеют важное значение для новой техники. В этом же институте получены новые эффективные катализаторы различных химических процессов, некоторые из них запатентованы в зарубежных странах. Здесь же выполнены интересные исследования по изучению люминесцентных свойств органических соединений. Осуществлен синтез ряда биологически активных веществ, из которых особо следует отметить препараты против хлороза растений, а также некоторые противоопухолевые вещества. Нашими учеными разработана технология получения новых эффективных люминофоров и организовано опытное производство этого продукта. Люминофоры поставляются более чем 100 машиностроительным, судостроительным, авиационным и другим заводам Советского Союза. Экономическая эффективность от внедрения выражается повышением надежности ответственных деталей машин. Ученые химики Грузии совместно с учеными Азербайджана участвуют в выполнении работы, касающейся вопросов комплексного изучения физико-химических свойств раз-

личных типов и форм синтетических цеолитов для оценки возможных областей их применения.

Весьма значительны работы в области химии и электрохимии марганца и его соединений. Разработанная нашими учеными новая технология была положена в основу производства электролитического марганца в Грузии.

Значительная доля выпускаемого в СССР весьма важного химического соединения — перманганата калия производится на Руставском химическом комбинате по оригинальной технологии, разработанной в Институте неорганической химии и электрохимии. На основе другой технологии, разработанной также нашими химиками, в республике будет построен первый в СССР промышленный объект по производству высокоактивной электролитической двуокиси марганца (ЭДМ-2), что будет иметь большое значение для электротехнической промышленности страны. Разработаны перспективные методы химического и электрохимического обогащения бедных марганцевых руд, получения металлургического кокса из слабоспекающихся углей, имеющих весьма важное народнохозяйственное значение.

По инициативе и при непосредственном участии Института металлургии в Советском Союзе была начата реконструкция ферросплавной промышленности с использованием специально для этого созданных закрытых рудотермических электропечей, обеспечивших резкое повышение технико-экономических показателей производства. Важные работы выполнены по пересмотру, обновлению и созданию новых общесоюзных стандартов. Имеются важные для новой техники результаты по получению металлов и сплавов в чистом и сверхчистом состоянии.

В Институте фармакохимии им. И. Г. Кутателадзе на основе всестороннего изучения распространенных в Грузии растений получено более 60 эффективных лекарственных препаратов, успешно используемых в медицинской практике.

Значительных успехов добились биологи. Широко известны фундаментальные исследования грузинской школы физиологов по изучению основных закономерностей высшей нервной деятельности и нейрофизиологии человека и животных, функциональной биохимии нервной системы, влияния радиации на организм животных и других важных проблем. В настоящее время интенсивно изучаются физиологические и биохимические основы памяти. Созданы новая классификация различных видов памяти у животных и оригинальная теория происхождения этих видов.

Ботаниками выполнены значительные работы по изучению растительных ресурсов республики. Изданы такие капитальные труды, как «Определитель растений Грузии», «Флора Грузии», «Пол у растений», являющиеся основой для проведения различных флористических исследований. В результате творческого содружества грузинских, армянских и азербайджанских ботаников составлен Кавказский блок Государственной геоботанической карты СССР.



В Ботанических садах Академии интродуцировано большое количество субтропических растений, имеющих важное значение для народного хозяйства.

Результаты эколого-географического изучения отдельных групп наземных животных по природным зонам Грузии, гидробиологического и ихтиологического исследования ее внутренних водоемов представляют значительную ценность для народного хозяйства республики.

Палеобиологами разработаны и изучены такие теоретические вопросы эволюционного учения, как изменчивость органических форм, теория естественного отбора и эволюционного прогресса, вымирание организмов, взаимосвязь онтогенеза и филогенеза и др.

За последние годы в Академии наук Грузии успешно развиваются работы по биохимии растений, молекулярной биологии и другим областям биологической науки. Получены интересные данные, позволившие в новом аспекте осветить процессы питания растений органическими веществами и разработать биологические методы очистки атмосферы и сточных вод. Методы выделения из растительных культур ряда важных физиологически активных веществ, разработанные нашими биохимиками, запатентованы в зарубежных странах. Институт биохимии растений грузинской Академии совместно с Институтом биохимии им. А. Н. Баха АН СССР успешно разрабатывает проблемы физиологии и биохимии растений.

Биофизиками осуществлены модельные эксперименты, позволяющие близко подойти к разгадке принципов мышечного сокращения и ферментсубстратного взаимодействия.

Результаты исследований в области морфологии человека и животных, выполненные учеными нашей Академии, позволили выявить и установить ряд закономерностей, характерных для строения сетей кровеносных капилляров.

В Академии наук Грузии с самого начала широким фронтом велась научно-исследовательская работа в области общественных наук.

В Грузии еще в XIX в. сложились определенные традиции историко-филологических исследований по научному изучению истории грузинского народа, богатого литературного наследия и фольклора, грузинского искусства и языка. Эти исследования проводились как в Грузии, так и вне ее. Значительным очагом грузиноведения являлся Восточный факультет Петербургского университета. Из этого факультета вышли многие известные грузинские историки и филологи, которые создали крупный очаг историко-филологических исследований сперва в Тбилисском университете, а затем в Академии наук Грузии.

Отметим, например, глубокие исследования, выполненные в Институте истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили, по изучению древней, средневековой, новой и новейшей истории Грузии. Написаны капитальные труды, освещающие исторические связи Грузии со странами Древнего Востока, с Грецией, Римом, Византией, Ираном, Турцией, Россией, европейскими государствами. Совместными усилиями большого коллектива историков создается восьмитомный капиталь-

ный труд — «Очерки истории Грузии». Уже вышли в свет I и V тома очерков.

Грузинскими учеными сделаны блестящие археологические открытия. В разных районах Грузии найдено много значительных памятников материальной культуры и эпиграфики. Ценнейшие коллекции археологических находок хранятся в Государственном музее Грузии им. С. Н. Джанашия Академии наук.

На протяжении всей истории грузинский народ жил бок о бок с братскими народами Закавказья, боролся вместе с ними против иноземных захватчиков. Поэтому, естественно, многие исследования посвящены историческим связям народов Армении, Азербайджана и Грузии, изучению революционного движения, особенно истории героической борьбы трудящихся масс под руководством большевиков Грузии и Закавказья за победу Советской власти. Многие из этих исследований выполнялись при взаимной консультации и плодотворном сотрудничестве историков республик Закавказья. В дальнейшем надо еще более углубить сотрудничество в этом направлении, шире практиковать взаимные консультации, в особенности при трактовке спорных вопросов, а они не могут не возникать при творческом поиске. Разумеется, историю не следует приукрашивать или искусственно полировать ее, но, очевидно, совершенно неразумно преувеличивать мелкие шероховатости, тем более когда взаимоотношения наших народов на протяжении десятков веков изобилуют примерами проявления благородства, дружбы, взаимопонимания и братской взаимопомощи.

Весьма широк круг научных интересов грузинских лингвистов. Их исследования связаны главным образом с изучением картвельских языков, их генезиса и связей с другими языками, в особенности с кавказскими. В этом направлении выполнены глубокие исследования, которые представляют также немалый общелингвистический интерес, ибо, как известно, картвельские языки занимают особое место среди других языковых систем и поэтому привлекают внимание лингвистов разных стран.

К важнейшим достижениям грузинских языковедов относится осуществление восьмитомного издания «Толкового словаря грузинского языка». Кроме того, унифицировано и издано 40 терминологических словарей. Большая работа проводится по созданию Грузинской Советской Энциклопедии.

Большие успехи достигнуты в области востоковедческих наук. Разработан ряд кардинальных проблем структуры древних и современных языков Ближнего и Среднего Востока (арабского, арамейского, турецкого, персидского, хеттского, урартского и др.) в свете новейших лингвистических теорий.

Опубликовано большое количество трудов в области литературных и культурно-исторических взаимоотношений народов Кавказа и Ближнего и Среднего Востока.

Особое внимание уделяется изучению проблемы национально-освободительного движения в странах Ближнего и Среднего Востока,

которой посвящены многочисленные исследования в виде статей и монографий. Исследования грузинских востоковедов широко известны как у нас в стране, так и за рубежом и представляют собою ценный вклад в развитие советской и мировой науки.

Большие работы выполнены по выявлению и изучению письменных памятников грузинской духовной культуры. Издано 16 томов описаний грузинских рукописей.

Большая по объему и результатам научно-исследовательская работа проведена по изучению богатого литературного наследия, публикации литературных памятников. Созданы фундаментальные труды: «История грузинской литературы» в шести томах (три первых тома уже изданы), «Очерки по истории грузинской литературы» (на русском языке) и др. Большая работа ведется по подготовке академического издания поэмы «Вепхисткаосани».

Результаты глубоких исследований по изучению памятников грузинского искусства получили широкое признание.

Опубликовано множество монографий об античной, средневековой, новой (XIX века) и советской грузинской архитектуре, живописи, скульптуре, чеканке, прикладном искусстве. Для популяризации успехов, достигнутых в области истории грузинского искусства, большое значение имело издание таких трудов, как «История грузинского искусства», «Грузинское искусство глинки по металлу».

В области философии выполнены работы, посвященные кардинальным вопросам теории познания, выяснению сущности отдельных категорий материалистической диалектики, а также истории развития философской мысли в Грузии.

Теория установки, созданная трудами грузинских психологов, заслужила высокую оценку советских и зарубежных специалистов. Она широко используется при проведении социологических исследований.

В области экономических наук особое внимание уделено разработке теоретических проблем, тесно связанных с задачами строительства коммунистического общества. Выполнены важные исследования по истории экономического развития Грузии и Закавказья.

Грузинскими правоведами выполнен ряд работ по актуальным проблемам юриспруденции.

Большая работа ведется Сектором научной информации по общественным наукам.

Научно-исследовательская работа получила широкое развитие и в автономных республиках и областях Грузии. В Абхазской АССР, Аджарской АССР и Юго-Осетинской АО созданы специальные научные учреждения Академии наук Грузии, которые ведут плодотворную работу.

Многие научные исследования ученых Академии наук Грузии тесно связаны с ускорением темпов научно-технического прогресса. Они способствуют дальнейшей автоматизации производственных процессов, разработке новых методов и технологий получения ряда важных соединений и веществ, широко применяемых в народном хозяйстве.

За первый год девятой пятилетки в различные отрасли народного хозяйства внедрено около 30 разработок, выполненных только научными учреждениями Академии наук республики, а экономический эффект, полученный за последние годы от реализации законченных работ, составил несколько десятков миллионов рублей.

Дальнейшее развитие получили такие формы связи с производством, как долготелные договоры научных учреждений с ведущими промышленными предприятиями республики. В качестве примера можно назвать договор о творческом сотрудничестве химических институтов с Руставским химкомбинатом и Института металлургии с Руставским металлургическим заводом.

Институты Академии наук Грузии ведут плодотворную работу вместе с учеными ряда социалистических стран как по программе научных и технических исследований Совета Экономической Взаимопомощи, так и по договорам двухстороннего сотрудничества. Так, например, грузинские ученые приняли активное участие в составлении большого «Атласа Кубы».

Имеются важные научные контакты с учеными капиталистических стран. Следует отметить, что при руководящем участии грузинских физиков в Европейском центре ядерных исследований в Женеве выполнена работа, в результате которой открыты четыре элементарные частицы.

Предметом особой заботы Академии наук Грузии всегда являлась подготовка научных кадров. В этом направлении проделана большая работа. За истекшие годы Академия пополнилась сильными молодыми научными кадрами. Достаточно сказать, что за тридцать лет в учреждениях Академии число докторов наук и кандидатов увеличилось в десять раз. Основной контингент научных сотрудников Академии наук составляют выпускники Тбилисского университета и Политехнического института.

В деле подготовки научных кадров, в особенности защиты докторских диссертаций значительные успехи имеются в области математики, геологии, биологии, а также в ряде областей общественных наук.

Нужно с благодарностью отметить, что в деле подготовки научных кадров Академии большую помощь оказывают институты Академии наук СССР, Московский и Ленинградский университеты, а также академии наук ряда союзных республик.

Остановимся на некоторых других вопросах, которые требуют специального внимания и заботы со стороны нашей Академии.

В нашей стране наука является предметом особой заботы Партии и Правительства. Благодаря этому советская наука вышла на передовые позиции, она стала мощным рычагом развития производительных сил и совершенствования производственных.

На XXIV съезде партии Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев в своем отчетном докладе поставил перед наукой важнейшую задачу о том, что необходимо «органически соединить достижения научно-технической революции с преимуществами социалистиче-

ской системы хозяйства, шире развить свои, присущие социализму, формы соединения науки с производством».

В соответствии с решениями XXIV съезда КПСС Академия наук Грузинской ССР в девятой пятилетке предусматривает дальнейшее повышение эффективности работы научных учреждений, концентрацию сил и средств на тех важнейших проблемах современной науки, решение которых будет способствовать ускорению темпов научно-технического прогресса. Следует заострить внимание на вопросах внедрения научных достижений в производство. Необходимо осуществить целый ряд общегосударственных мероприятий организационного характера, ликвидировать те препятствия, которые тормозят практическую реализацию ценных научных достижений. В частности, необходимо, следуя примеру Академии наук СССР и академий наук некоторых союзных республик, организовать СКБ и опытное производство. Это позволит ускорить практическую реализацию многих научных разработок, в частности, в области приборостроения.

Мы знаем, какое большое внимание обращается в нашей стране на подготовку и воспитание научных кадров, на повышение их квалификации. На это государство выделяет большие средства. Поэтому научным работникам необходимо создать максимально благоприятные условия для интенсивных научных исследований, практической реализации полученных результатов. Задачей нашей Академии является радикальное улучшение условий труда ученых, обеспечение их научной аппаратурой и материалами.

Академия впредь будет еще больше заботиться об ускорении строительства научных объектов, о рациональном и своевременном освоении больших ассигнований, выделяемых правительством для этих целей.

Необходимо также больше заботы проявить об организации отдыха и охраны здоровья ученых. В этом отношении мы должны последовать примеру Академии наук СССР, которая располагает широкой сетью лечебных и профилактических учреждений.

Вероятно, аналогичные вопросы стоят и перед Академиями наук Армении и Азербайджана. Поэтому было бы полезно в процессе их решения обмениваться опытом, пользоваться взаимными советами, консультациями и оказывать друг другу поддержку.

В развитии советской науки активное участие принимают ученые Грузии. Их успехи достигнуты благодаря постоянному вниманию и помощи партийных и правительственных органов республики. Ученые Грузии полны решимости и впредь работать с максимальным напряжением всех сил для решения задач, поставленных XXIV съездом партии перед советской наукой, в максимальной степени усилить эффективность научных исследований, всемерно содействовать ускорению темпов технического прогресса.

Дружеские и деловые связи между Академиями наук братских республик Закавказья восходят еще ко времени существования Закавказского филиала Академии наук СССР. Эти связи непрерывно углублялись и упрочивались с момента создания самостоятельных акаде-

мий под руководством республиканских партийных и правительственных органов. С участием ученых трех академий систематически проводились различные совместные мероприятия по организации юбилейных и научных конференций и симпозиумов, а также коллективными усилиями разрабатывались научные проблемы, имеющие важное народнохозяйственное значение. Выражаю уверенность, что установившаяся добрая традиция дружбы и сотрудничества будет и в дальнейшем служить источником объединения усилий ученых Закавказья для решения актуальных научных и народнохозяйственных проблем.

Объединение народов нашей многонациональной Родины в единый Союз Советских Социалистических Республик создало поистине широчайшие возможности плодотворного научного сотрудничества. В основе этого великого Союза лежит братская дружба народов. Она выковалась в процессе совместных революционных боев и на полях гражданской войны. Во время Великой Отечественной войны с фашистскими захватчиками эта дружба превратилась в мощную силу, сокрушившую коварного врага. Могучая сила дружбы, объединяющая советских ученых, в сильной степени стимулирует развитие науки в нашей стране, содействует подъему ее экономики и культуры. Следуя Ленинскому завету, мы и впредь будем беречь эту дружбу, крепить ее всеми средствами. Это наш священный долг и мы будем ему всегда верны

სენიები, კონფერენციები, თათბირები
СЕССИИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ

საიუბილეო სამეცნიერო სენიები

საბჭოთა კავშირის შექმნის 50 წლისთავს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ყველა სამეცნიერო განყოფილებამ მიუძღვნა სამეცნიერო სენიები.

ამავე თარიღს მიეძღვნა რამდენიმე გაერთიანებული სამეცნიერო სენია, მათ შორის:

ი. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის, უკრაინის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ისტორიის ინსტიტუტისა და ბათუმის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტისა საქართველო-უკრაინის ურთიერთობის საკითხებზე;

ამიერკავკასიის რესპუბლიკური ბოტანიკური ბაღების სამეცნიერო საბჭოს სენია.

აკადემიის სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტებმა, მათ შორის ბათუმის სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა, აფხაზეთის დ. გულის სახელობის ენის, ლიტერატურისა და ისტორიის ინსტიტუტმა და სამხრეთ ოსეთის სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა შოაწყვეს საინსტიტუტო სამეცნიერო სენიები.

ზოგ ინსტიტუტში საიუბილეო თარიღს მიეძღვნა ახალგაზრდა მეცნიერთა და ასპირანტთა სამეცნიერო სენიები. აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ახალგაზრდა მეცნიერთა სამეცნიერო საბჭომ ასეთი სამეცნიერო სენია შოაწყო-მომქე რესპუბლიკების ასტრონომიულ დაწესებულებათა ახალგაზრდა წარმომადგენლების მონაწილეობით.

ЮБИЛЕЙНЫЕ НАУЧНЫЕ СЕССИИ

Пятидесятилетню образования СССР все отделения Академии наук Грузинской ССР посвятили юбилейные научные сессии.

В ознаменование этой же даты состоялось несколько объединенных научных сессий, среди них:

Института истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили, Института истории Академии наук Украинской ССР и Батумского научно-исследовательского института о грузино-украинских взаимосвязях;

Научного совета ботанических садов республик Закавказья.

Научно-исследовательские институты Академии, в том числе Батумский научно-исследовательский институт, Абхазский институт языка, литературы и истории им. Д. Н. Гулия и Юго-Осетинский научно-исследовательский институт, провели институтские научные сессии.

В ряде институтов юбилейной дате были посвящены научные сессии молодых ученых и аспирантов. Ученый совет молодых ученых Абастуманской астрофизической обсерватории провел подобную сессию при участии молодых ученых астрономических учреждений союзных республик.

საერთაშორისო სამეცნიერო კავშირები
 МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ СВЯЗИ

1972 წ. 17—28 სექტემბერს თბილისში ჩატარდა საბჭოთა კავშირ-საფრანგეთის მეცნიერთა მორიგი თათბირი კოსმოსური სივრცის მშვიდობიანი მიზნით კვლევისა და გამოყენების საქმეში თანამშრომლობის საკითხებზე.

თათბირის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო ასამდე საბჭოთა და სამოცხე მეტმა ფრანგმა სპეციალისტმა. საბჭოთა კავშირის დელეგაციას ხელმძღვანელობდა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის კოსმოსური სივრცის კვლევისა და გამოყენების დარგში საერთაშორისო თანამშრომლობის საბჭოს თავმჯდომარე აკადემიკოსი ბ. პეტროვი, საფრანგეთის დელეგაციას — საფრანგეთის კოსმოსური კვლევის ეროვნული ცენტრის პრეზიდენტი პროფესორი ჟ. დენისი.

თათბირის მუშაობა მიმდინარეობდა კოსმოსური კვლევის, აერონომიისა და კოსმოსური მეტეოროლოგიის, კოსმოსური ბიოლოგიის, კოსმოსური ტელეკავშირის სექციებში. თათბირის მონაწილეებმა შეაჯამეს გასულ წლებში ჩატარებულ ექსპერიმენტთა შედეგები და ხელი მოაწერეს ახალ შეთანხმებას, რომელიც ითვალისწინებს მეცნიერული თანამშრომლობის შემდგომ განმტკიცებასა და კოსმოსური სივრცის კვლევის გაფართოებას.

С 17 по 28 сентября 1972 г. в г. Тбилиси проводилось очередное совещание ученых Советского Союза и Франции по вопросам исследования и освоения космического пространства в мирных целях.

В работе совещания приняли участие до ста советских и свыше шестидесяти французских специалистов. Советской делегацией руководил председатель Совета по международному сотрудничеству в области исследования и использования космического пространства при Президиуме Академии наук СССР академик Б. Н. Петров, французскую делегацию возглавлял президент Национального центра космических исследований Франции профессор Ж. Денис.

Работа совещания проходила в секциях: Исследование Космоса, Аэронаомия и космическая метеорология, Космическая биология и Космическая телесвязь.

Участники совещания подытожили результаты научных экспериментов за прошедшие годы и заключили новый договор, предусматривающий дальнейшее укрепление научного сотрудничества и расширение исследований космического пространства.

აკადემიას ეწვია ინდოეთის ეროვნული აკადემიის დელეგაცია ინდოეთის სტატისტიკური ინსტიტუტის დირექტორის, ლონდონის სამეფო საზოგადოების წევრის დოქტორ კ. რაოს ხელმძღვანელობით.

სტუმრები მიიღო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა აკადემიკოსმა ი. ვიკუამ. დელეგაცია გაეცნო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტს, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტსა და მის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტს.

Академию посетила делегация Индийской Национальной Академии во главе с директором Индийского статистического института, членом Лондонского Королевского Общества доктором К. Рао. Гостей принял президент Академии академик И. Н. Веква.

Делегация ознакомилась с Институтом физики АН ГССР, Тбилиским государственным университетом и его Институтом прикладной математики.

მ. ვ. ლომონოსოვის სახელობის ოქროს მედლის მინიჭება

სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა 1972 წლის მ. ვ. ლომონოსოვის სახელობის ოქროს მედალი მიანიჭა აკადემიკოს ნ. მუსხელიშვილს მათემატიკისა და მექანიკის დარგში დიდი მიღწევებისათვის.

მ. ვ. ლომონოსოვის სახელობის ოქროს მედალი სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის უმაღლესი ჯილდოა და ყოველწლიურად ენიჭება (ერთი — საბჭოთა, ერთი — უცხოელ მეცნიერს) თვალსაჩინო მიღწევებისათვის საბუნებისმეტყველო დარგში.

ПРИСУЖДЕНИЕ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА

Президиум Академии наук СССР присудил золотую медаль имени М. В. Ломоносова за 1972 год академику Н. И. Мухелишвили за выдающиеся достижения в области математики и механики.

Золотая медаль имени М. В. Ломоносова является высшей наградой Академии наук СССР и присуждается ежегодно (одна — советским, одна — иностранным ученым) за выдающиеся достижения в области естественных наук.

ჯავახარლალ ნერუს სახელობის პრემიის მინიჭება

ინდოეთის კომიტეტმა ჯავახარლალ ნერუს სახელობის პრემია მიანიჭა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტს პოეტ-აკადემიკოს ი. აბაშიძეს ლექსებისათვის ინდოეთზე და წიგნისათვის „ინდოეთის გზებზე“.

ПРИСУЖДЕНИЕ ПРЕМИИ ИМЕНИ ДЖАВАХАРЛАЛА НЕРУ

Индийский Комитет присудил премию имени Джавахарлала Неру вице-президенту Академии наук Грузинской ССР поэту-академику И. В. Абашидзе за стихи об Индии и книгу «На берегах Ганга».

მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის გადაწყვეტილება

8 დეკემბერს შედგა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის გაფართოებული სხდომა აკადემიის ნაძღვრი წევრებისა და წევრ-კორესპონდენტების, სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტებისა და დაწესებულებათა ხელმძღვანელების, პარტიული ორგანიზაციების მდივნებისა და პროფკავშირის ადგილობრივი კომიტეტების თავმჯდომარეების მონაწილეობით.

მოხსენებით „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებში სახელმწიფო და შრომითი დისციპლინის, სამუშაო დროის გამოყენებისა და შრომის ორგანიზაციის შესახებ“ გამოვიდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი ე. ხარაძე. მომხსენებელმა დაასურათა აკადემიის პრეზიდიუმის, სამეცნიერო განყოფილებების, ინსტიტუტებისა და დაწესებულებების ძუშაობაში არსებული ხარვეზები და საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტისა და საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს ერთობლივი დადგენილების მუქზე დასახა შრომითი და სახელმწიფოებრივი დისციპლინის განმტკიცებისაკენ, შრომის ორგანიზაციის სრულყოფისაკენ მიმართული ღონისძიებანი.

მოხსენების გარშემო გამართულ კამათში მონაწილეობა მიიღეს აკადემიკოსებმა ვ. მახალაიანმა, პ. გამყრელიძემ, ვ. კუპრაძემ, ა. ძიძიგურმა, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტებმა ა. ბაკურაძემ, პ. გუგუშვილმა, ტექნ. მეცნ. კანდ. ა. დოლიძემ, ისტ. მეცნ. კანდ. გ. გასიტაშვილმა და ბ. ტაბიძემ.

კამათში გამოსულმა ამხანაგებმა მხარი დაუჭირეს თბილისის ვ. ი. ლენინის სახელობის ელექტრომაგალსამწენებლო ქარხნის, თბილისის გ. დიმიტროვის სახელობის საავიაციო ქარხნის კოლექტივების, ქობულეთის რაიონის სოფელ ხუცუბნისა და გორის რაიონის სოფელ ტყევიას მშრომელთა ინიციატივას, რომელიც მიზნად ისახავს სახელმწიფო და შრომითი დისციპლინის განმტკიცებას, სანიმუშო საზოგადოებრივი წესრიგის დამყარებას, აღამიანთა შეგნებასა და ქვეყანაში წარსულის გადმონაშთის ყოველგვარ გამოოლინებათა აღმოფხვრას. შემაჯამებელი სიტყვა წარმოთქვა აკადემიის პრეზიდენტმა აკადემიკოსმა ი. ვეკუამ.

მიღებულ იქნა ვრცელი დადგენილება, რომელიც ითვალისწინებს აკადემიის სამეცნიერო-საორგანიზაციო მუშაობის გაუმჯობესებისა, კენ მიმართულ ღონისძიებათა განხორციელებას, სკკპ 24-ე ყრილობის მიერ მეცნიერების წინაშე დასახული ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტისათვის ბრძოლის გაძლიერებას.

აკადემიის პრეზიდიუმის გაფართოებული სხდომის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და სასწავლო დაწესებულებების განყოფილების გამგემ ე. სეხნიაშვილმა.

РАСШИРЕННОЕ ЗАСЕДАНИЕ ПРЕЗИДИУМА АКАДЕМИИ НАУК

8 декабря состоялось расширенное заседание Президиума Академии с участием действительных членов и членов-корреспондентов, директоров, секретарей партийных организаций, председателей местных комитетов профсоюза научно-исследовательских институтов и учреждений Академии.

С докладом «О государственной и трудовой дисциплине, об использовании рабочего времени и организации труда в учреждениях Академии наук Грузинской ССР» выступил вице-президент Академии Е. К. Харадзе. Докладчик обрисовал недостатки, имеющиеся в работе Президиума, отделений, институтов и учреждений Академии наук и наметил отвечающие совместному постановлению ЦК КП Грузии и Совета Министров Грузинской ССР мероприятия, направленные на укрепление трудовой и государственной дисциплины, совершенствование труда.

В прениях приняли участие академики П. Д. Гамкрелидзе, В. Д. Купрадзе, В. В. Махалдiani, А. А. Дзидзигури, члены-корреспонденты А. Н. Бакурадзе, П. В. Гугушвили, канд. техн. наук А. Д. Долидзе, канд. ист. наук Г. С. Гаситашвили и Б. А. Табидзе.

Выступившие в прениях поддержали инициативу коллективов Электровозостроительного завода имени В. И. Ленина, Тбилисского авиационного завода имени Г. Димитрова, трудящихся сел Хуцубани Кобулетского района и Тквиави Горийского района всемерно укреплять государственную и трудовую дисциплину, образцовый общественный порядок, искоренять всякие проявления пережитков прошлого в сознании и поведении людей.

С заключительным словом выступил президент Академии академик И. Н. Векуа.

Было принято постановление, предусматривающее осуществление мероприятий, направленных на улучшение научно-организационной работы Академии, усиление борьбы за успешное решение задач, поставленных перед наукой XXIV съездом КПСС.

В работе расширенного заседания Президиума принял участие заведующий Отделом науки и учебных заведений ЦК КП Грузии Э. А. Сехниашвили.

6-430

8260 1 826.
ЦЕНА 1 РУБ.

ИНДЕКС 76181

