



1970

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

მოაზგა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 59 ტომ

№ 1

თბილისი 1970 იული

თბილისი * თბილისი * TBILISI

1970



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

აზიზი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 59 TOM

1970

თბილისი * ТБИЛИСИ * TBILISI

11.311

ქართული დაბარსებულია 1940 წელს
ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1940 ГОДУ

გამოდის თვეში ერთხელ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

გამომცემლობა „მეცნიერება“
Издательство „Мецниереба“

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

მოაზგე

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 59 ТОМ

№ 1

ივლისი 1970 ИЮЛЬ

თბილისი * ТБИЛИСИ * TBILISI

ს ა რ ე დ ა კ ტ ო რ კ ო ლ ე გ ი ა

- ა. ბოჭორიშვილი, პ. გამყრელიძე, დ. გედევანიშვილი, ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), თ. დავითაია, რ. დვალი, ს. დურშიშიძე, ი. ვეკუა, ნ. კეცხოველი, ვ. კუპრაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ვ. მამასახლისოვი, ვ. მახალდანი, გ. მელიტიშვილი, 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. Дурмишidze, Н. Н. Кецохели, В. Д. Купрадзе, Н. А. Ландиа (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. Абжандадзе

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.8.1970; შეკვ. № 1535; ანაწყოების ზომა 7×12; ქალაქის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 16; სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 2,24; უფ 01380; ტირაჟი 1650

* * *

Подписано к печати 10.8.1970; зак. № 1535; размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист 16; уч.-издательский лист 18,5; печатный лист 2,24; УФ 01380; тираж 1650

* * *

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 60, კუტუშოვის ქ., 15

Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 15

* * *

საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, 60, კუტუშოვის 15

Типография Академии наук ГССР, Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 15

შ ი ბ ა რ ს ი — С О Д Е Р Ж А Н И Е — C O N T E N T S

მათემატიკა—МАТЕМАТИКА—MATHEMATICS

Н. А. Берикашвили. К теории гомологии пространств	13
*ნ. ბერიკაშვილი. სივრცეთა ჰომოლოგიის თეორიის შესახებ	15
*N. A. Berikashvili. On homology theory of spaces	16
А. А. Едидеридзе. Об одном способе построения оптимальной стратегии поиска решения	17
*ა. ედიდერიძე. ამოხსნის მოძებნის ოპტიმალურა სტრატეგიის ერთა მეთოდის შესახებ	20
*A. A. Ediberidze. On one method of constructing the optimal strategy search of solution	20
О. Д. Церетели. Безусловная сходимость ортогональных рядов и метрические свойства функций	21
*ო. წერეთელი. ორთოგონალურა მწკრივების უპირობო კრებადობა და ფუნქციათა მეტრული თვისებები	23
*O. D. Cereteli. Unconditional convergence of orthogonal series and metric properties of functions	23
Л. М. Махарадзе. Обобщенный локально-нильпотентный радикал в топологических кольцах	25
*ლ. მახარაძე. განზოგადებული ლოკალურად ნილპოტენტურა რადიკალა ტოპოლოგიურ რგოლებში	28
*L. M. Makharadze. Generalized locally nilpotent radical in topological rings	23
В. М. Дочвири. О супермартингальной характеристизации цены в задаче оптимальной остановки марковских процессов	29
*ბ. დოჭვირი. მარკოვის პროცესების ოპტიმალურა გაჩერებას ამოცანაში ფასის სუპერმარტინგალური დახასიათების შესახებ	31
*V. M. Dochviri. On the supermartingal characterization of the cost in the problem of optimal stopping of Markov processes	31
Э. А. Надарая. К построению доверительных областей для плотности вероятности	33
*ე. ნადარაია. განაწილების სიმკვრივის ნდობის არეთა აგებისათვის	36
*E. A. Nadaraya. On the construction of confidence regions for the probability density	36

კიბერნეტიკა—КИБЕРНЕТИКА—CYBERNETICS

В. В. Чавчанидзе (член-корреспондент АН ГССР). К вопросу о пространственно-временных квантово-волновых процессах в нервных сетях	37
*ვ. ჭავჭანიძე (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ნერვულ ქსელებში სივრცულ-დროითა კვანტურ-ტალღური პროცესების შესახებ	40
*V. V. Chavchanidze. On the problem of space-time quantum-wave processes in nerve net	40

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

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

- В. В. Климчук, В. В. Мумладзе, Н. М. Рамишвили, В. В. Чавчанидзе (член-корреспондент АН ГССР). Некоторые свойства эффекта репротграфии двумерных объектов и его применение 41
- *ვ. კლიმჩუკი, ვ. მუმლადე, ნ. რამიშვილი, ვ. ჭავჭავაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ორგანოზომილური ობიექტების რეპროგრაფიის ეფექტის ზოგიერთი ძირითადი თვისება და მისი გამოყენება 44
- *V. V. Klimchuk, V. V. Mumladze, N. M. Ramishvili, V. V. Chavchanidze. Some properties of reprography effect for two-dimensional objects and its application 44
- Д. Г. Цкипуришвили. Статистико-вероятностное моделирование взаимодействия хищника и жертвы на вычислительной машине 45
- *დ. ცკიპურიშვილი. მტაცებლისა და მსხვერპლის ურთიერთდამოკიდებულების სტატისტიკურ-ალბათური მოდელირება გამოთვლელ მანქანაზე 48
- *D. G. Tskipurishvili. Computer simulation of the statistical-probabilistic model of prey-predator relation 48

ფიზიკა—ФИЗИКА—PHYSICS

- Л. В. Кикнадзе, Ю. Г. Мамаладзе, О. Д. Чейшвили. Эффект близости в жидком гелии в канале с периодически меняющимся сечением 49
- *ლ. კიკნაძე, ი. მამალაძე, ო. ჭეიშვილი. სიახლოვის ეფექტი პერიოდულად ცვლადი კვეთის მქონე არხში მოთავსებულ თხევად ჰელიუმში 51
- *L. V. Kiknadze, Y. G. Mamaladze, O. D. Cheishvili. Proximity effect in liquid helium in a channel with a periodically changed cross section 51
- Ю. Н. Берозашвили, А. В. Дундуа, Д. Ш. Лордкипанидзе, С. З. Мачавариани. О дифференциальной методике изучения оптических свойств полупроводников 53
- *ი. ბეროზაშვილი, ა. დუნდუა, დ. ლორდკიპანიძე, ს. მაჭავარიანი. ნახევარგამტარის ოპტიკური თვისებების შესწავლის დიფერენციალური მეთოდის შესახებ 66
- *Y. N. Berozashvili, A. V. Dundua, D. Sh. Lordkipanidze, S. Z. Machavariani. On a differential method of studying semiconductor optical properties 56

ზოგადი და არაორგანული ქიმია—ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ—GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

- Д. И. Эристави (член-корреспондент АН ГССР), Г. В. Цинцадзе, Л. Б. Кереселидзе. Координационные соединения некоторых металлов с N-метилформамидом 57
- *დ. ერისთავი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), გ. ცინცაძე, ლ. კერესელიძე. ზოგიერთი ლითონის კოორდინაციული ნაერთების N-მეთილფორმამიდთან 50
- *D. I. Eristavi, G. V. Tsintsadze, L. B. Kereselidze. Coordinational combinations of some metals with N-methylformamide 59
- В. П. Пруидзе, Л. Н. Джапаридзе, Э. И. Абашидзе. Свойство воды, прошедшей через перезаряженную стеклянную диафрагму 61
- *ვ. ფრუიძე, ლ. ჯაფარიძე, ე. აბაშიძე. მინის ვალამუხტულ დიაფრაგმაში გატარებული წყლის თვისება 63
- *V. P. Pruidze, L. N. Japaridze, E. I. Abashidze. Property of water flown through recharged glass diaphragm 64

ორგანული ქიმია—ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ—
ORGANIC CHEMISTRY

- Ш. А. Самсония, Г. С. Колесников, О. В. Смирнова. Полиэфир-
карбонаты на основе диметилдиана, угольной и изофталевой кислот 65
- *შ. სამსონია, გ. კოლესნიკოვი, ო. სმირნოვა. პოლეთეროკარბონატება
დამეთილდიანსა, ნახშირმკავასა და იზოფტალის მკავას ბაზაზე 68
- *Sh. A. Samsonia, H. S. Kolesnikov, O. V. Smirnova. Polyester-car-
bonates on the base of dimethyldiane, carbonic and isophthalic acids 68
- Т. Н. Лебсадзе, К. А. Чхартишвили, Н. Г. Сабашвили. Синтез
полихелатов меди на основе резорциндиалягида, О-нафтилендиамина и
2,3-диаминофеназина 69
- *თ. ლეზსადე, ქ. ჩხარტიშვილი, ნ. საბაშვილი. სპლენქის პოლხელატებს
სინთეზო რეზორცინდიალდეჰიდს, ო-ნაფტულებნიდიამინსა და 2,3-დიამინოფენაზინ-
საგან 72
- *T. N. Lebsadze, K. A. Chkhartishvili, N. G. Sabashvili. Syn-
thesis of copper polychelates on the basis of resorcinol dialdehyde, O-naphthy-
lene diamine and 2,3-diaminophenazene 72
- И. М. Гвердцители (член-корреспондент АН ГССР), К. И. Черкези-
швили, М. С. Мелуа. Действие триэтилсилана на β-винилэтинилэтанол
в присутствии Pt/C и H₂PtCl₆ 73
- *ი. გვერდწითელი (სქართველის სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
ქ. ჩერქეზიშვილი, მ. მელუა. ტრეეთალსილანის მოქმედება β-ვინილ-
ეთინილეთანოლზე Pt/C და H₂PtCl₆ თანდასწრებით 76
- *I. M. Gverdtsiteli, K. I. Cherkezishvili, M. S. Melua. The action
of triethylsilane on β-vinylethynyl-ethanol in the presence of Pt/C and
H₂PtCl₆ 76

ფიზიკური ქიმია—ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ—
PHYSICAL CHEMISTRY

- Р. В. Джanelидзе. Исследование поверхностей размола Ge 77
- *რ. ჯანელიძე. Ge დაფქვილი ნიმუშების ზედაპირების შესწავლა 80
- *R. V. Janelidze. Investigation of Ge powder surfaces 80

ქიმიური ტექნოლოგია—ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ—
CHEMICAL TECHNOLOGY

- В. Н. Гаприндашвили, Ш. Э. Эристави, Л. В. Зверев, И. Г. Зед-
гинидзе. Статистическое исследование и оптимизация процесса хлори-
рования баритового концентрата в расплавах хлоридов 81
- *მ. გაფრინდაშვილი, შ. ერისთავი, ლ. ზვერევი, ი. ზედგინიძე. ბარი-
ტოვანი კონცენტრატის დაქლორვის სტატისტიკური კვლევა და ოპტიმიზაცია გა-
ვლველ ქლორიდებში 84
- *V. N. Gaprindashvili, Sh. E. Eristavi, L. V. Zverev, I. G. Zed-
ginidze. Statistic investigation and optimisation of chlorination of barytic
concentrates in molten chlorides 84
- И. Г. Хизанишвили, Ц. П. Цанава. Низкотемпературные глазури для
изделий из обычных гончарных глин 85
- *ი. ხიზანიშვილი, ც. ცანავა. ადვილადნობადი ქიქურები წითელა თხისაგან
დამზადებული ნაკეთობებს დასაფარავად 88
- *I. G. Khizanishvili, Ts. P. Tsanova. Low-temperature glazes for usual
potter's clay ware 88

ფარმაკოქიმია—ФАРМАКОХИМИЯ—PHARMACEUTICAL CHEMISTRY

- Л. В. Адейшвили, В. С. Бостоганашвили, Р. М. Пиняжко. К изучению УФ-спектров поглощения антималярийных препаратов 89
- *ლ. ადეიშვილი, ვ. ბოსტოგანაშვილი, რ. პინიაჟკო. ანტიმალარიული პრეპარატების შთანთქმის ულტრაიისფერი სპექტრების შესწავლისათვის 91
- *L. V. Adeishvili, V. S. Bostoganashvili, R. M. Pinyazhko. A study of UV-absorption spectra of antimalarial drugs 91
- Л. М. Мосулишвили, Н. Е. Кучава, Э. Н. Гинтури. Нейтронный активационный анализ некоторых минеральных вод Грузии 93
- *ლ. მოსულიშვილი, ნ. კუჭავა, ე. გინტური. საქართველოს ზოგიერთი მინერალური წყლის ნეიტრონული აქტივაციური ანალიზი 96
- *L. M. Mosulishvili, N. E. Kuchava, E. N. Ginturi. Neutron activation analysis of some mineral waters of Georgia 96
- Н. А. Анели, Дж. Н. Енукидзе. Распределение гидролизированных дубильных веществ в стебле Грузинского дуба (*Quercus iberica* Stev.) 97
- *ნ. ანელი, ჯ. ენუქიძე. პიდროლიზებული მთრიმლავი ნივთიერებების განაწილება ქართული მუხის (*Quercus Iberica* Stev.) ღეროში 100
- *N. A. Aneli, D. N. Enukidze. Distribution of hydrolyzed tannin in the stem of the Georgian oak (*Quercus iberica* Stev.) 100

გეოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGY

- В. Р. Надирадзе. К вопросу о генезисе марганца в стратифицированных месторождениях 101
- *ვ. ნადირაძე. მანგანუმის სტრატოფიცირებული საბადოების გენეზისის შესახებ 104
- *V. R. Nadiradze. On the genesis of manganese in stratified deposits 104

პეტროლოგია—ПЕТРОЛОГИЯ—PETROLOGY

- И. И. Кикнадзе. Оливины со спайностью в габбро-пегматитах ущелья р. Теберды 105
- *ი. კიკნაძე. ტექნადობიანი ოლივინები მდ. თებერდის ხეობის გაბრო-პეგმატიტებში 107
- *I. I. Kiknadze. Cleavage olivines in the gabbro-pegmatites of the Teberda river valley 107
- И. Д. Шавишвили. Основные закономерности распределения титана в Мерисском массиве 109
- *ი. შავიშვილი. ტრტანის განაწილების ძირითადი კანონზომიერებანი მერისის მასივში 111
- *I. D. Shavishvili. Basic regularities of titanium distribution in the Merisi intrusive Mass 112

გეოქიმია—ГЕОХИМИЯ—GEOCHEMISTRY

- М. Ф. Дзвелая. Опыт выявления основных этапов в развитии процесса нефтеобразования 113
- *მ. ძველაია. ნავთობის წარმოშობის პროცესის განვითარებაში ძირითადი ეტაპების გამოვლენების ცდა 115
- *M. F. Dzvelaia. An Attempt at identifying the main stages in the process of oil formation 115

Д. Х. Цвениашвили, В. В. Карамышкин. О динамической устойчивости консольного стержня при учете вязкого сопротивления и инерционности поворота груза	117
*დ. წვენიაშვილი, ვ. კარამიშკინი. კონსოლური ღეროს მდგრადობის შესახებ ზღანტი წინააღმდეგობისა და ტვირთის მობრუნების ინერციულობის გათვალისწინების შემთხვევაში	120
*D. Kh. Tsveniashvili, V. V. Karamyshkin. On the dynamical stability of a console bar in condition of viscous resistance and inertial rotation of the end-load	120
Л. В. Попова. О расчете балок, лежащих на деформируемом упругом основании	121
*ლ. პოპოვა. დეფორმირებად დრეკად ფუჭეზე მდებარე კოჭების გაანგარიშების შესახებ	123
*L. V. Popova. On the calculation of beams lying on an elastically deformed base	124
მეტალურგია—МЕТАЛЛУРГИЯ—METALLURGY	
А. Д. Нозадзе, Р. В. Бединейшвили. Исследование продольных напряжений и утяжки профиля при непрерывной прокатке трубных заготовок	125
*ა. ნოზაძე, რ. ბედინეიშვილი. გრძივი ძაბვებისა და პროფილის დამახინჯების გამოკვლევა მილნამზადების უწყვეტი ვლინებისას	127
*A. D. Nozadze, R. V. Bedineishvili. Investigation of longitudinal stresses and spread of profile during continuous rolling of pipe feeds	128
Г. Ш. Мампория. Вакуумтермическое обезуглероживание углеродистого ферромарганца	129
*გ. მამფორია. ნახშირბადიანი ფერომანგანუმის გაუნახშირბადიანება ვაკუუმთერმიული დამუშავებით	132
*G. Sh. Mamporia. Decarbonation of carbonated ferromanganese by vacuum-thermal treatment	132

მანქანათმშენებლობა—МАШИНОВЕДЕНИЕ—
MACHINE BUILDING SCIENCE

О. С. Езикашвили, К. И. Утургаидзе, О. М. Хаиндрава. Динамический расчет упругой планки, измеряющей силу квазистационарного однонаправленного трения твердых тел	133
*ო. ეზიკაშვილი, კ. უთურგაიძე, ო. ხაინდრავა. ცალმხრივიმართულ კვანძისტაციონარული მყარი სხეულების ხახუნის ძალის განმსაზღვრელი დრეკადი ღეროს დინამიკური გაანგარიშება	136
*O. S. Ezikashvili, K. I. Uturgaidze, O. M. Khaindrava. Dynamic calculation of an elastic strip measuring the force of quasi-stationary unidirectional friction of solid bodies	136
К. В. Жамиерашвили. К вопросу о наилучшем затухании колебательных процессов в приводе башенных кранов	137
*კ. ჯამიერაშვილი. კოშკურა ამწეების ამკრავში რხევითი პროცესების საუკეთესო ქრობის საკითხისათვის	140
*K. V. Zhamierashvili. On the best damping of vibration process in tower crane transmission	140

ელექტროტექნიკა—ЭЛЕКТРОТЕХНИКА—ELECTROTECHNICS

- Ш. И. Чочели, Б. Ю. Левитский. Методика расчета противоюзного датчика электровоза постоянного тока с тиристорным генератор-преобразователем 141
- *შ. ჩოჩელი, ბ. ლევიტსკი. იუზის საწინააღმდეგო გადამწოდის საანგარიშო მეთოდიკა ტირისტორულ გენერატორ-გარდამსაზიანი მუდმივი დენის ელმავლისათვის 144
- *Sh. I. Chocheli, B. Y. Levitski. A calculation method of anti-sliding transducer for D. C. locomotive with thyristor generator-converter 144

 ავტომატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა—АВТОМАТИЧЕСКОЕ
 УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА—AUTOMATIC
 CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- Н. Д. Нанобашвили, К. Г. Чкуасели. О применении специальной системы команд для синтеза микрорелектронных устройств 145
- *ნ. ნანობაშვილი, კ. ჭკუასელი. მიკროელექტრონულ მოწყობილობათა სინთეზისათვის ბრძანებათა სპეციალური სისტემის გამოყენების შესახებ 148
- *N. D. Nanobashvili, K. G. Chkuaseli. On the application of a special system of commands for the synthesis of microelectronic aggregates 148
- В. Г. Кайшаури, Р. Ш. Гогсадзе. Об одном способе исследования параметров доменного процесса 149
- *ვ. კაიშაური, რ. გოგსადე. ბრძმედში პროცესის პარამეტრების გამოკვლევის ერთი მეთოდის შესახებ 151
- *V. G. Kaishauri, R. Sh. Gogsadze. On a method of studying the parameters of a blast-furnace process 152

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANY

- И. И. Тумаджанов, Р. К. Беридзе. Хромосомные числа некоторых высокогорных растений Кавказа 153
- *ი. თუმაჯანოვი, რ. ბერიძე. კავკასიის მაღალმთის ზოგიერთი მცენარის ქრომოსომა რიცხვი 156
- *I. I. Tumajanov, R. K. Beridze. Chromosome numbers of some alpine Caucasian plants 156

 გენეტიკა და სელექცია—ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ—
 GENETICS AND SELECTION

- И. С. Капанадзе. Связь мисэмбриональности и апомиксиса с раннеспелостью цитрусовых 157
- *ი. კაპანადე. მონომებრიონის და აპომიქსის კავშირი ციტრუსების ადრესიმწიფესთან 160
- *I. S. Kapanadze. Relation of monembryony and apomixis with early ripening of citrous plants 160

 ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია—ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И
 ЖИВОТНЫХ—HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- А. С. Тимченко. Об условиях возникновения асоциативного и вторичного ответов при периферических раздражениях 161
- *ა. ტიმჩენკო. ასოციაციური და მეორადი პასუხების აღმოცენების პირობები სხვადასხვა პერიფერიული გაღიზიანების საპასუხოდ 163
- *A. S. Timchenko. On the conditions of the appearance of association and secondary responses to peripheral stimulation 164

A. A. Унгиадзе. О топографической локализации функций в гиппокампе	165
*ა. უნგიადე. ჰიპოკამპში ფუნქციათა ტოპოგრაფიული ლოკალიზაციის შესახებ	167
*A. A. Ungiadze. On the topographic localization of hippocampal functions	168
Н. Г. Эристави. Электрические ответы прореальной извилины на раздражение дорсомедиального ядра таламуса	169
*ნ. ერისთავი. დორსო-მედიალური ბირთვის გაღზიანებით გამოწვეული პრორეალური ხვეულის ელექტრული პასუხები	171
*N. G. Eristavi. Electric responses of the preoreal gyrus evoked by stimulation of the nucleus dorsalis medialis	172
П. П. Мольнар, М. Г. Коридзе, Т. Н. Ониани (член-корреспондент АН ГССР). Сходные эффекты кураризации и перерезки <i>Encéphale isolé</i> на гиппокампальную десинхронизацию у хронических кошек	173
*პ. მოლნარი, მ. კორიძე, თ. ონიანი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). კურარაზაციისა და <i>Encéphale isolé</i> -ს გადაკვეთის მსგავსი ეფექტები ჰიპოკამპის დესინქრონიზაციაზე ქრონიკულ კატებში	176
*P. P. Molnar, M. G. Koridze, T. N. Oniani. Similar effects of curarization and <i>Encephale isole</i> section on the hippocampal desynchronization in chronic cats	176
К. В. Чачава, М. Г. Девдариани, Ю. Д. Жордания, А. С. Лоладзе, А. С. Берулава. Синхронная запись ЭЭГ, ЭКГ и РЭГ плода в процессе родов	177
*კ. ჩაჩავა, მ. დედვარიანი, ი. ჯორდანია, ა. ლოლადე, ა. ბერულავა. ელექტროენცეფალოგრამის, რეოენცეფალოგრამისა და ელექტროკარდიოგრამის სინქრონული ჩაწერის საკითხისათვის	180
*K. V. Chachava, M. G. Devdariani, Y. D. Zhordania, A. S. Loladze, A. S. Berulava. On the synchronous recording of electroencephalo-, electrocardio-, and rheoencephalograms of the fetus in the process of labour	180
П. Е. Биркаиа. Секреторная функция желудка у людей в возрасте 70—98 лет	181
*პ. ბირკაია. კუჭის სეკრეტორული ფუნქცია 70—98 წლის ასაკში	184
*P. E. Birkaia. The gastric secretory function in persons aged 70 to 98	184

ბიოქიმიკა—БИОХИМИЯ—BIOCHEMISTRY

Н. Г. Алексидзе, Д. Ф. Мешвелишвили. О синтезе специфического белка в пирамидных нервных клетках гиппокампа при обучении крыс	185
*ნ. ალექსიძე, დ. მ. მუხეილი. ჰიპოკამპის პირამიდულ ნერვულ უჯრედებში სპეციფიკური ცილის სინთეზის შესახებ ვირთავას სწავლების დროს	187
*N. G. Aleksidze, D. F. Meshvelishvili. On the synthesis of specific proteins in pyramidal nerve cells of the hippocampus during learning in rats	187
თ. ბერიაშვილი. 1-6 C ¹⁴ -გლუკოზის გარდაქმნა ყურძენში დამწიფებისას	189
*თ. ვ. ბერიაშვილი. Превращение 1-6 C ¹⁴ -глюкозы в ягодах винограда в процессе созревания	292
*T. V. Beriashvili. 1-6 C ¹⁴ glucose transformation in grapes in the course of ripening	192

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია—МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ—
 MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

- Э. Ш. Вардосанидзе, Э. Р. Пилле, В. В. Меунаргия. Изучение антигенов, индуцируемых в клетках, инфицированных аденовирусом человека типа 12 193
 *ე. ვარდოსანიძე, ე. პილე, ვ. მეუნარგია. ადამიანის მე-12 ტიპის ადენოვირუსით ინფიცირებულ უჯრედებში ინდუცირებული ანტიგენების შესწავლა 196
 *E. Sh. Vardosanidze, E. R. Pille, V. V. Meunargia. The study of antigens induced in cells infected by human adenovirus type 12 196

ენტომოლოგია—ЭНТОМОЛОГИЯ—ENTOMOLOGY

- Л. Н. Гурgenидзе. О видовом составе и сезонной активности слепней полупустынных и степных массивов Шираки-Эльдари (Грузинская ССР) 197
 *ლ. გურგენიძე. მაწუხელების სახეობრივი შედგენილობისა და სეზონური აქტივობის შესახებ შირაკ-ელდარის ნახევარუდაბნოსა და ველის ზონაში 199
 *L. N. Gurgenidze. On species composition and seasonal activity of gadflies in the semiarid and steppe areas of Shirak-Eldari (Georgian SSR) 199

პარაზიტოლოგია და ჰელმინთოლოგია—ПАЗАРИТОЛОГИЯ И ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ—PARASITOLOGY AND HELMINTHOLOGY

- ც. დევდარიანი, გ. კაკულია. ნემატოდის ახალი სახეობა *Parasitorhabditis malii* Devdariani et Kakulia sp. n. (Nematoda: Rhabditidae) 201
 *ც. გ. დევდარიანი, გ. ა. კაკულია. Новый вид нематод *Parasitorhabditis malii* Devdariani et Kakulia sp. n. (Nematoda: Rhabditidae) 203
 *Ts. G. Devdariani, G. A. Kakulia. A new species *Parasitorhabditis malii* sp. nov. (Nematoda: Rhabditidae) 203
 Н. Ш. Лосаберидзе. Сравнительный анализ роста лептомонад различного происхождения на пептонной питательной среде и на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью 205
 *ნ. ლოსაბერიძე. სხვადასხვა წარმოშობის ლეპტომონადების ზრდის შედარებით ანალიზი პეპტონურ მკვებავ არეზე სისხლიან NNN-აგარზე 208
 *N. Sh. Losaberidze. Comparative analysis of the growth of leptomonades of different origin on the peptone nutritive medium and on the blood NNN-agar with enriching liquid 208

ციტოლოგია—ЦИТОЛОГИЯ—CYTOLOGY

- ვლ. ჟღენტი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. კალათოზიშვილი, ნ. ალანია. ზოგიერთი ენერგომაპროდუცირებელი ფერმენტის აქტივობის თავისებურებანი ქათმის კუნთებში ორგანიზმის ინდივიდური განვითარების პროცესში 209
 *В. К. Жгенти (академик АН ГССР), М. Д. Калатошвили, Н. Е. Алания. Некоторые особенности активности энергопродуцирующих ферментов в мышцах кур в процессе индивидуального развития организма 211
 *V. K. Zhgenti, M. D. Kalatozishvili, N. E. Alania. Some peculiarities of the activity of energy-producing enzymes in the muscles of hens in the process of the individual development of the organism 211



მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემი

მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემი

მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემი

Г. И. Мансая, Г. А. Бакрадзе. Активность и распределение ферментов стероидогенеза в плацентарной ткани человека	213
*გ. მანსაია, გ. ბაკრაძე. ზოგიერთი სტეროიდგენური ფერმენტის აქტივობა და განლაგება ადამიანის პლაცენტის ქსოვილში	216
*G. I. Maisaia, G. A. Bakradze. Activity and distribution of some enzymes of steroidogenesis in the human placental tissue	216

მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემი

მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემი

Е. И. Дolidze. К вопросу о механизме действия пищевого насыщения на количественный состав лейкоцитов в крови	217
*ე. დოლიძე. სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობრივ შემადგენლობაზე სიმამლის მოქმედების მექანიზმის საკითხისათვის	219
*E. I. Dolidze. On the action mechanism of alimentary satiation on the quantitative composition of leucocytes in the blood	220

К. Д. Эрстави (академик АН ГССР), Г. Е. Георгадзе, В. С. Маглакелидзе, Н. Г. Туркия. Влияние камелина на индукцию опухолей	221
*კ. ერისთავი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი) გ. გეორგაძე, ვ. მაგლაკელიძე, ნ. თურქია. კამელინის გავლენა სიმსივნეების ინდუცირებაზე	224
*K. D. Eristavi, G. E. Georgadze, V. S. Maglaketidze, N. G. Turkia. The influence of camellin on the induction of tumours	224

Л. Н. Челидзе. К изучению влияния периодонтитов на секреторную функцию желудка	225
*ლ. ქელიძე. კუჭის სეკრეტულ ფუნქციაზე პერიოდონტიტების გავლენის შესწავლისათვის	227
*L. N. Chelidze. On the study of the effect of periodontium on the secretory function of the stomach	227

მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემი

მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემი

И. Г. Тактакишвили. О филогенетическом развитии рода <i>Arcicardium fischer</i> (Mollusca, Bivalvia)	229
*ი. თაქთაქიშვილი. გვარ <i>Arcicardium fischer</i> (Mollusca, Bivalvia) ფილოგენეტიკური განვითარების შესახებ	232
*I. G. Taktakishvili. On the phylogenetic development of the genus <i>Arcicardium fischer</i> (Mollusca, Bivalvia)	232
Ц. Д. Габелая. Новые данные об ископаемых рыбах Кисатиби	233
*ც. გაბელაია. ახალი მონაცემები ქისტაბის ნამარხი თევზების შესახებ	236
*Ts. D. Gabelaiia. New evidence on the fossil fishes of Kisatibi	236
Н. Р. Джикия. К вопросу о филогенетическом развитии авимактр Акчагыла Восточной Грузии	237
*ნ. ჯიქია. აღმოსავლეთ საქართველოს აქჩაგისური ავიმაქტრების ფილოგენეტიკური განვითარების საკითხისათვის	240
N. R. Jikia. On the phylogenetic development of Akchaghilian Avimactra in eastern Georgia	240

ფილოლოგია—ФИЛОЛОГИЯ—PHILOLOGY

- ლ. გრიგოლაშვილი. ფილოლოგიური შენიშვნები დავით აღმაშენებლის „გალობანი სინანულისანი“ გარშემო 241
- *Л. М. Григолашвили. Филологические заметки к „Покаянным песнопениям“ Давида Строителя 244
- *L. M. Grigolashvili. Philological notes on David the Builder's "Hymns of Penitence" 244

ისტორია—ИСТОРИЯ—HISTORY

- Г. Е. Кавтარия. Освободительная борьба испанских племен под руководством Вириата 245
- *გ. ქავთარია. ესპანელი ტომების დამოუკიდებლობისათვის ბრძოლა ვირიატუსის მეთაურობით 247
- *G. E. Kavtaria. The struggle of Spanish tribes for independence under the leadership of Viriatus 248

 მეცნიერების ისტორია—ИСТОРИЯ НАУКИ—
 HISTORY OF SCIENCE

- თ. შალალაშვილი-ყანჩაველი. მარშალ-ბიბერშტეინის ერთი უცნობი ხელნაწერის შესახებ 249
- *Т. Д. Магалашвили-Қанчавели. Об одной рукописи Маршалла-Биберштейна 252
- *T. D. Magalashvili-Qanchaveli. On one manuscript of Marschall-Bieberstein 252

Н. А. БЕРИКАШВИЛИ

К ТЕОРИИ ГОМОЛОГИИ ПРОСТРАНСТВ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 30.3.1970)

В данной работе изложены свойства контравариантного функтора D множества преддифференциалов, построенного в связи со спектральной последовательностью в работе [1]. Обозначения и результаты этой работы мы будем считать известными.¹

Пусть K обозначает полусимплициальный комплекс (без операторов вырождения), например упорядоченный симплициальный комплекс или сингулярный комплекс пространства. Пусть $G = \{G_0, G_1, \dots, G_n, \dots\}$ — последовательность Λ -модулей; тогда, заменяя в определении D из работы [1] комплекс N на K и группы гомологий $H_i(K(\sigma))$ на G_i (для простоты мы здесь рассматриваем простые коэффициенты), получаем множество с отмеченным элементом 0. Это определяет контравариантный функтор $D(K, G)$ из категории полусимплициальных комплексов в категорию множеств с отмеченными точками.

Мы будем рассматривать ограничение этого функтора на подкатегорию упорядоченных симплициальных комплексов и их симплициальных сохраняющих порядок отображений.

С другой стороны, если X — топологическое пространство, то определим $D(X, G)$ как $D(S(X), G)$, где $S(X)$ — сингулярный комплекс. $D(X, G)$ является контравариантным функтором на категории топологических пространств.

Если K — упорядоченный симплициальный комплекс и $|K|$ — его реализация, то определено естественное отображение $\kappa: D(K, G) \rightarrow D(|K|, G)$ (которое, как будет показано в следующей публикации, взаимно-однозначно).

Мы сейчас укажем построение функторов, аппроксимирующих D . Имено, пусть Δ означает множество целочисленных точек плоскости (r, q) с условием $r \geq 2, q \geq 0$. Через $\Delta_t^r \subset \Delta$ будем обозначать треугольник $r + q \leq n, q \geq t, r \geq 2$. Заменяя в определении функтора D множество Δ через Δ_t^r , получаем определение множества $D_t^r(K, G)$, множества $(n-t)$ -мерных преддифференциалов; очевидно, два набора из M_t^r эквивалентны тогда и только тогда, когда один получается от другого конечным числом элементарных преобразований.

Определяются естественные отображения $\xi: D_t^r(K, G) \rightarrow D(K, G)$ и $\zeta: D(K, G) \rightarrow D_t^r(K, G)$. Аналогичным образом, если $\Delta_t^r \subset \Delta_s^m$, то опреде-

¹ В работе [1] при определении функтора D на стр. 13 вместо знака $(-1)^{r+1}$ должен стоять знак $(-1)^r$.



лены $\xi: D_t^n(K, G) \rightarrow D_s^m(K, G)$ и $\zeta: D_s^m(K, G) \rightarrow D_t^n(K, G)$. Выполняется равенство $\zeta \circ \xi = 1$, поэтому ξ — инъективное отображение.

Легко показывается, что $D(K, G) = \varinjlim \{D_t^n(K, G), \zeta\}$.

Рассмотрим также функтор D_{st}^n , соответствующий треугольнику $\Delta_{st}^n \subset \Delta$, $s \geq 2$, определенному неравенствами $r + q \leq n$, $q \geq t$, $r \geq s$. Имено, будем считать, что набор $\{h_q^r\}$, $(r, q) \in \Delta_{st}^n$, принадлежит M_{st}^n , если, дополняя его нулями до набора для Δ_{st}^n , получаем элемент из M_{st}^n ; элементарное преобразование определяем как соответствующее точкам из Δ_{st}^n элементарное преобразование в Δ_t^n дополненных наборов.

Определяются естественные отображения $\xi: D_{st}^n(K, G) \rightarrow D(K, G)$ и $\zeta: D_{st}^n(K, G) \rightarrow D_{pt}^m(K, G)$ при $\Delta_{st}^n \subset \Delta_{pt}^m$. Если Δ_{st}^n вырождается в точку (т. е. если $s + t = n$), то ξ инъективно, а

$$D_{st}^n(K, G) = H_t(L(K, G_s), G_{s+t-1}, G_{s+t-1}) = H^t(L(K, G_s), G_{s+t-1}).$$

Следовательно, для любой точки $(r, q) \in \Delta$ имеем включение

$$H^r(L(K, G_q), G_{q+r-1}) \subset D(K, G).$$

Отсюда легко следует

Предложение 1. Для того чтобы $D(K, G) = 0$ [$D_{st}^n(K, G) = 0$], необходимо и достаточно, чтобы

$$H^r(L(K, G_q), G_{q+r-1}) = 0, \quad (r, q) \in \Delta \text{ [(} r, q) \in \Delta_{st}^n \text{].}$$

Множество Δ мы будем считать перенумерованным по следующему правилу: точки прямой $r + q = n$ предшествуют точкам, лежащим на прямой $r + q = n + 1$; точки прямой $r + q = n$ упорядочены по возрастанию r .

Пусть $f_{c_{q_0}^{r_0-1}}: M \rightarrow M$ обозначает элементарное преобразование, соответствующее элементу $c_{q_0}^{r_0-1}$. Мы будем говорить, что $f_{c_{q_0}^{r_0-1}} < f_{c_{q_1}^{r_1-1}}$, если $(r_0, q_0) < (r_1, q_1)$. Если $c_{q_1}^{r_1-1} \cup c_{q_0}^{r_0-1}$ имеет смысл, то, очевидно, $q_1 = q_0 + r_0 - 1$, а произведение имеет вид $c_{q_0}^{(r_0+r_1-1)-1}$ и, следовательно, оно следует за обоими сомножителями.

Множество Δ_{st}^n будем считать перенумерованным по упорядочению, индуцированному от Δ .

Лемма 1. Если $f_{c_q^{r-1}} < f_{c_l^{s-1}}$, то $f_{c_q^{r-1}} \circ f_{c_l^{s-1}} = f_{c_l^{s-1}} \circ f_{c_q^{r-1}}$, если $c_l^{s-1} \cup c_q^{r-1}$ не имеет смысла; в противном случае

$$f_{c_q^{r-1}} \circ f_{c_l^{s-1}} = f_{c_1} \circ f_{c_l^{s-1}} \circ f_{c_q^{r-1}}, \quad \text{где } c_1 = c_l^{s-1} \cup c_q^{r-1}.$$

Следствие. Пусть $h = \{h_q^r\}$ и $g = \{g_q^r\}$ — два элемента из M [из M_{st}^n], перенумерованные по нумерации Δ (по нумерации Δ_{st}^n). Тогда h эквивалентно g тогда и только тогда, когда для любого n существует последовательность $f_{c_1} f_{c_2} \cdots f_{c_n}$, соответствующие первым n точкам из Δ [из Δ_{st}^n] такие, что первые n координаты элементов g и $f_{c_n} \circ f_{c_{n-1}} \circ \cdots \circ f_{c_1}(h)$ совпадают.

Лемма 2. Если $h = \{h_{(i)}\} \in M(K, G)$ [$h = \{h_{(i)}\} \in M_{st}^n(K, G)$] и $c_{q_0}^{r_0-1}$ ограничивает, $c = sc'$, то для любого n существует такая возрастающая

последовательность элементарных преобразований $f_{c_1} < f_{c_2} < \dots < f_{c_k}$, что $f_c < f_{c_1}$ и первые n координаты h и $f_{c_k} f_{c_{k-1}} \dots f_{c_1} f_c(h)$ совпадают.

Предложение 2. Если выполнено условие $H^r(L(K, G_q), G_{q+r-1}) = 0$ при $(r, q) \in \Delta_i^n$, $r < s$, то $\xi : D_{st}^n(K, G) \rightarrow D_i^n(K, G)$ взаимно-однозначно.

Если i -номер точки $(r, q) \in \Delta$, то пусть A_i означает группу $H^r(L(K, G_q), G_{q+r-1})$. Пусть, далее, $h = \{h_{(i)}\} \in M$; мы для каждого i определим подгруппу $\tilde{A}_i(h) \subset A_i$ следующим образом: пусть $f_{c_1} < f_{c_2} < \dots < f_{c_{i-1}}$ —элементарные преобразования, соответствующие первым $(i-1)$ точкам, такие, что их композиция по возрастанию не меняет первых $(i-1)$ координат; если $c'_1, c'_2, \dots, c'_{i-1}$ — другой такой набор, то набор $c'_1 + c_1, c'_2 + c_2, \dots, c'_{i-1} + c_{i-1}$ есть набор такого же типа; пусть Z_i — эта группа; если $(c_1, c_2, \dots, c_{i-1}) \in Z_i$, то пусть $h'_{(i)}$ — i -координата элемента $f_{c_{i-1}} \circ f_{c_{i-2}} \circ \dots \circ f_{c_1}(h)$; тогда $h_{(i)} - h'_{(i)}$ по формуле (7) из работы [1] будет коциклом; так как Z_i — группа, то всевозможные такие коциклы будут подгруппой группы коциклов; пусть $\tilde{A}_i(h)$ означает образ этой подгруппы в группе когомологий $H^r(L(K, G_q), G_{q+r-1} G_{q+r-1})$. Если K — конечный полиэдр, то $\tilde{A}_i(h)$ эффективно вычислима, что можно увидеть из следующего замечания: если какой либо коцепи из $(c_1, c_2, \dots, c_{i-1})$ добавим ограничивающую коцепь, то по леммам 2 и 1 можно так перестроить последующие коцепи, что полученная система опять будет в Z_i и, более того, класс коцикла $h_{(i)} - h'_{(i)}$ не изменится. Этим способом мы получаем следующий критерий эквивалентности двух элементов из M .

Предложение 3. Если $h, g \in M$, и для $i < n$ имеем $h_{(i)} = g_{(i)}$, то, для того чтобы конечным числом элементарных преобразований h можно было перевести в элемент h' с условием $h'_{(i)} = g_{(i)}$, $i < n + 1$, необходимо и достаточно, чтобы класс коцикла $h_{(n)} - g_{(n)}$ принадлежал $\tilde{A}_{(n)}(h)$.

Очевидным образом предыдущее определение подгрупп $\tilde{A}_{(i)}(h)$ переносится и для случая функтора D_{st}^n и имеет место предложение 3 и для этого случая.

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

(Поступило 10.4.1970)

მათემატიკა

ბ. ბერიავსვილი
 სივრცეთა ჰომოლოგიის თეორიის შესახებ

რ ე ზ ი მ ე

შეისწავლება ფუნქტორი D , პრედიფერენციალების სიმრავლე, რომელიც განმარტებული იყო [1] შრომაში სპექტრალურ მიმდევრობასთან დაკავშირებით. ავებულია მისი მაპროქსიმირებელი ფუნქტორები $D_i^n(n-t)$ -განზომილებიანი პრედიფერენციალების სიმრავლე.

N. A. BERIKASHVILI

ON HOMOLOGY THEORY OF SPACES

S u m m a r y

The contravariant functor D of the set of predifferentials introduced in [1] in connection with the spectral sequence is considered. A notion of functor D_t^n , the set of predifferentials of dimension $n-t$, is introduced.

The functors D_t^n approximate the functor D .

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Берикашвили. Сообщения АН ГССР, 51, № 1, 1968, 9—14.



А. А. ЕДИБЕРИДЗЕ

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ПОИСКА РЕШЕНИЯ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 22.4.1970)

Рассматривается следующая задача теории решений: имеется m различных путей решения некоторой проблемы, каждый из которых заключается в последовательности конечного числа n испытаний типа Бернулли и характеризуется временем поиска решения этой проблемы $t(n)$.

Для каждого i -го пути, $i = 1, 2, \dots, m$, задана априорная вероятность успешного решения проблемы этим путем p_i и известно время одного испытания t_i . Предполагается, что проблема может быть решена в результате n -кратного поиска одним из m намеченных путей, что дает право написать

$$\sum_{i=1}^m p_i = 1.$$

Для каждого i -го пути задана вероятность отрицательного исхода в результате однократного поиска q_i ($i = 1, 2, \dots, m$), в то время как в действительности проблема может быть решена именно этим путем. Другими словами, для каждого i -го пути допускается возможность безрезультатного поиска решения проблемы, вероятность которого в одном испытании равна q_i .

Необходимо определить оптимальную стратегию поиска, минимизирующую среднее время решения проблемы. Под стратегией поиска решения проблемы понимается следующее: 1) определение первого пути, с которого следует начать поиск решения проблемы (цикл испытаний); 2) определение количества испытаний n для этого пути; 3) определение последовательности просмотра всех m путей в n -кратном поиске решения проблемы; 4) общий шаг; определение стратегии последующего поиска решения проблемы в смысле п. п. 1) + 3) в том случае, если предыдущий k -кратный поиск окончился отрицательным исходом. Суммарное среднее время поиска решения проблемы должно быть минимально.

С математической точки зрения для решения поставленной задачи целесообразно ввести пространство элементарных событий, соответствующее бесконечной последовательности испытаний, и рассматривать конечное число испытаний n успешного решения проблемы как начало бесконечной последовательности. При этом целевая функция, выражающая математическое ожидание продолжительности поиска решения проблемы как случайной величины t , может быть представлено следующим образом:



$$M\{t\} = \sum_{k=1}^{\infty} \{t(k) - t(k-1)\} [1 - p(k-1)], \quad (1)$$

где $p(k)$ —вероятность нахождения решения проблемы в результате k -кратного поиска.

В принятой постановке рассматриваемая задача имеет большое сходство с задачей определения первого успеха в последовательности n испытаний Бернулли [1] с заданной вероятностью положительного исхода $(1 - q_i)$ относительно каждого t -го пути решения проблемы. При этом вероятность того, что 1-й успех в решении проблемы i -м путем будет иметь место при k -м испытании (где $k = 1, 2, \dots$), равна

$$p_i (1 - q_i) q_i^{k-1}. \quad (2)$$

Нетрудно заметить, что, поскольку $p(k)$ —вероятность положительного исхода в результате k -кратного поиска решения проблемы, величина $\{p(k) - p(k-1)\}$ суть вероятность успеха в k -м испытании. Это приводит к равенству

$$\{p(k) - p(k-1)\} = \sum_{i=1}^m p_i (1 - q_i) q_i^{k-1}. \quad (3)$$

Из полученных соотношений (1), (2) и (3) следует, что выражение

$$\sum_{n=0}^{\infty} \sum_{i=1}^m p_i (1 - q_i) q_i^n$$

есть вероятность того, что поиск решения проблемы закончится после конечного числа испытаний. Это, в свою очередь, означает, что бесконечными последовательностями в данном случае можно пренебречь, доказав, однако, что

$$\sum_{n=0}^{\infty} \sum_{i=1}^m p_i (1 - q_i) q_i^n = 1. \quad (4)$$

Доказательство равенства (4) укладывается в следующую очевидную схему:

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{i=1}^m p_i (1 - q_i) q_i^n &= p_1 (1 - q_1) + \dots + p_i (1 - q_i) + \dots + p_m (1 - q_m) + \\ &+ p_1 (1 - q_1) q_1 + \dots + p_i (1 - q_i) q_i + \dots + p_m (1 - q_m) q_m + \\ &+ \dots + p_1 (1 - q_1) q_1^{n-1} + \dots + p_i (1 - q_i) q_i^{n-1} + \dots + p_m (1 - q_m) q_m^{n-1} + \\ &+ p_1 (1 - q_1) q_1^n + \dots + p_i (1 - q_i) q_i^n + \dots + p_m (1 - q_m) q_m^n + \dots = \\ &= p_1 (1 - q_1) [1 + q_1 + \dots + q_1^n + \dots] + p_2 (1 - q_2) [1 + q_2 + \dots + q_2^n + \dots] + \\ &+ \dots + p_m (1 - q_m) [1 + q_m + \dots + q_m^n + \dots] = p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1. \end{aligned}$$

В квадратных скобках имеем сумму членов геометрической прогрессии, равную для каждого i -го пути величине $1/(1 - q_i)$, а сумма вероятностей $p_i (i = 1, 2, \dots, m)$ составляет полную группу событий в соответствии с условием задачи (4).

На основании соотношений (1) и (4) построим зависимость $p(n) = \varphi\{t(n)\}$ (рис. 1). Координаты $(p(n), t(n))$, очевидно, соответствуют на

рис. 1 n -кратному поиску решения проблемы, а зависимость в целом представляет собой кусочно-линейную ступенчатую кривую. Эта кривая делит все пространство, заключенное между осями абсцисс и ординат и прямой $p(\infty) = 1$ на две части — заштрихованную и незаштрихованную (рис. 1).

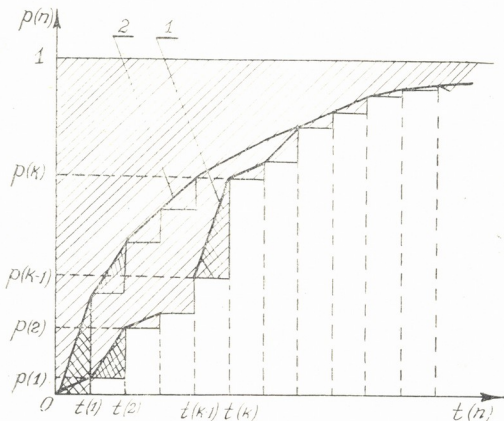


Рис. 1. 1—Некоторая стратегия поиска решения; 2—оптимальная стратегия поиска решения, полученная перестановкой треугольников

Примечательным является тот факт, что площадь заштрихованной части представляет собой не что иное, как математическое ожидание продолжительности поиска решения проблемы, которое необходимо минимизировать на основе установления процедуры последовательного выбора индексов и путей и количества испытаний n в смысле 1) + 4).

Площадь над $\varphi\{t(n)\}$ складывается из прямоугольников следующих видов:

1-й прямоугольник — $\{t(1) - t(0)\} \{1 - p(0)\}$,

2-й прямоугольник — $\{t(2) - t(1)\} \{1 - p(1)\}$,

.....

k -й прямоугольник — $\{t(k) - t(k-1)\} \{1 - p(k-1)\}$.

Каждый из прямоугольников есть член суммы выражения (1) и, в свою очередь, может быть разбит на две части: треугольник с основанием $\{t(k) - t(k-1)\}$ и высотой, равной

$$\sum_{i=1}^m p_i (1 - q_i) q_i^{k-1} = p(k) - p(k-1),$$

и дополнение к нему, тем большее, чем меньше высота и соответственно площадь треугольника при идентичных $\{t(k) - t(k-1)\}$, не зависящих от k .

Из рассмотрения рис. 1 вытекает решение поставленной задачи, заключающееся в идее упорядочения треугольников и перегруппировке членов суммы (1), которые они отождествляют таким образом, чтобы ступен-

чатая кривая $\varphi\{t(n)\}$ с максимальной начальной крутизной устремилась к прямой $p(\infty) = 1$. Очевидно, средневзвешенные величины, характеризующие составляющие суммы (1), должны составить убывающую последовательность членов типа

$$\frac{p_i(1-q_i)q_i^n}{t_i}, \quad (5)$$

построенную в зависимости от n и i . При этом треугольник с максимальной отношением (5) и, следовательно, максимальной высотой займет первое место на оси $0-t(n)$, за ним последует треугольник с равной первому или меньшей высотой и т. д. В результате кривая $\varphi\{t(n)\}$ в порядке убывания „крутизны“ устремится к прямой $p(\infty) = 1$, минимизируя математическое ожидание продолжительности поиска решения проблемы за счет правильного выбора значений n и индексов i .

На основании изменения расположения треугольников, которое минимизирует ожидаемое время поиска решения проблемы, вытекает следующее правило оптимальной стратегии: в диапазоне принятых значений n вычислить для $n = 1, 2, \dots, i = 1, 2, \dots, m$ отношение (5) и найти среди вычисленных величин максимальную; осуществить поиск решения проблемы для n и i , соответствующих наибольшему отношению; далее, в случае отрицательного исхода найти следующее наибольшее значение и т. д.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 23.4.1970)

მათემატიკა

ა. ედიბერიძე

ამოხსნის მოძებნის ოპტიმალური სტრატეგიის ერთი მეთოდის
 შესახებ
 რ ე ბ ი მ ე

მოცემულია გრაფიკულ-ანალიზური მეთოდი ოპტიმალური სტრატეგიის მოძებნისა ბერნულის ტიპის ცდების დროს. მეთოდის არსი მდგომარეობს უსასრულო მიმდევრობის წევრების გადაჯგუფებაში. მოცემულია წევრების დალაგების წესი, რაც საკმარისად ამცირებს ამოხსნის მოძებნის დროს.

MATHEMATICS

A. A. EDIBERIDZE

ON ONE METHOD OF CONSTRUCTING THE OPTIMAL STRATEGY SEARCH OF SOLUTION

S u m m a r y

The construction of the optimal strategy of search of solution of a problem dealing with Bernoulli-type trials is considered. The solution of the problem is carried out by using the graphic-analytic method and may be described by simple formulas.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Феллер. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. М., 1964.
2. Ю. Нейман. Вводный курс теории вероятностей и математической статистики. М., 1968.



О. Д. ЦЕРЕТЕЛИ

БЕЗУСЛОВНАЯ СХОДИМОСТЬ ОРТОГОНАЛЬНЫХ РЯДОВ И МЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФУНКЦИЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 22.4.1970)

Некоторое свойство функции, измеримой на множестве E , будем называть ее метрическим свойством, если оно присуще всем функциям $f \circ \omega$, где ω — произвольная перестановка ⁽¹⁾ множества E . Так как из условия $f \in L_2(E)$ следует, что и $f \circ \omega \in L_2(E)$, какова бы ни была перестановка ω множества E , то для функции из L_2 сходимость почти всюду ее ряда Фурье по некоторым конкретным системам (например, по тригонометрической системе [1], по системе Хаара [5], стр. 143, и пр.) является ее метрическим свойством. Ввиду того что общие ортонормированные системы лишены естественного порядка, возникает вопрос, является ли свойство функции из L_2 иметь почти всюду сходящиеся ряды Фурье по системам, получающимся произвольной перестановкой членов данной ортонормированной системы, ее метрическим свойством. Из сформулированной ниже теоремы следует, что для рядов Фурье по полным в L_2 ортонормированным системам указанное свойство не является метрическим ни для какой функции, отличной от постоянной.

Теорема 1. Пусть $\{\varphi_n\}$ — полная в $L_2(a, b)$ ортонормированная система функций. Тогда существует такая перестановка π множества натуральных чисел, что для всякой функции $f \in L_2(a, b)$, не эквивалентной постоянной на (a, b) , и для всякого $\varepsilon > 0$ существует такая перестановка ω интервала (a, b) , что $\mu\{x : \omega(x) \neq x\} < \varepsilon$ (μ — мера Лебега) и ряд Фурье для $f \circ \omega$ по переставленной системе $\{\varphi_{\pi(n)}\}$ неограниченно расходится почти всюду на (a, b) .

Эта теорема является усилением известных результатов П. Л. Ульянова и А. М. Олевского [3 — 5]. Доказательство ее опирается на теорему А. М. Олевского [4] (утверждающую, что для всякой полной ортонормированной системы существует ограниченная функция, ряд Фурье которой по этой системе после некоторой перестановки его членов неограниченно расходится почти всюду) и на следующие леммы.

Лемма 1. Пусть $f, g \in L_2(E)$ и измеримые множества E_1 и E_2 удовлетворяют условиям

$$1) E_1 \cup E_2 = E, \quad E_1 \cap E_2 = \emptyset, \quad \mu E_i > 0; \quad i = 1, 2;$$

⁽¹⁾ Здесь и в дальнейшем перестановкой измеримого множества E называем сохраняющее меру Лебега и обратимое преобразование множества E .



2) $f(x) > g(x) > \sup f(E_2)$ при $x \in E_1$, $f(x) < g(x) < \inf f(E_1)$ при $x \in E_2$;

$$3) \int_{E_1} (f - g) dx = \int_{E_2} (g - f) dx.$$

Тогда существует такая последовательность $\{\omega_n\}$ перестановок множества E , что последовательность $\{f \circ \omega_n\}$ слабо сходится к g в смысле слабой сходимости элементов в функциональном пространстве Гильберта $L_2(E)$ и

$$(\inf f(E_1) - \sup f(E_2)) \mu \{x : \omega_n(x) \neq x\} \leq \int_E |f - g| dx, \quad n = 1, 2, \dots$$

Лемма 2. Пусть $\{\varphi_k\}$ — ортонормированная в $L_2(a, b)$ система функций, обладающая тем свойством, что для нее существует ограниченная и измеримая на (a, b) функция F , удовлетворяющая следующим условиям:

1) $\int_a^b F dx = 0$; 2) ряд Фурье для F по системе $\{\varphi_k\}$ неограниченно рас-

ходится почти всюду на (a, b) . Тогда для любой функции $f \in L_2(a, b)$, не эквивалентной постоянной на (a, b) , и для любого $\varepsilon > 0$ существует такая перестановка ω интервала (a, b) , что $\mu \{x : \omega(x) \neq x\} < \varepsilon$ и ряд Фурье функции $f \circ \omega$ по системе $\{\varphi_k\}$ неограниченно расходится почти всюду на (a, b) .

В силу известного критерия Меньшова для безусловной сходимости ортогональных рядов (см., например, работу [2], стр. 200) из теоремы 1 непосредственно следует следующая

Теорема 2. Пусть $\{\varphi_n\}$ — полная ортонормированная в $L_2(a, b)$ система функций. Тогда для любой $f \in L_2(a, b)$, не эквивалентной постоянной на (a, b) , и для любого $\varepsilon > 0$ существует такая перестановка ω интервала (a, b) , что $\mu \{x : \omega(x) \neq x\} < \varepsilon$ и функция $f \circ \omega$ обладает особенностью Карлемана относительно системы $\{\varphi_n\}$, т. е.

$$\sum |c_n|^p = \infty, \quad c_n = \int_a^b (f \circ \omega) \varphi_n dx, \quad n = 1, 2, \dots,$$

для любого $p < 2$.

Таким образом, свойство функции из $L_2(a, b)$, состоящее в сходимости ряда $\sum |c_n|^p$, где $\{c_n\}$ — последовательность коэффициентов Фурье этой функции по заданной полной в $L_2(a, b)$ ортонормированной системе, в отличие от случая $p \geq 2$ ([6], стр. 182, теорема (5.15), (II)) при $p < 2$ может быть ее метрическим свойством лишь в том случае, когда она эквивалентна постоянной на (a, b) .

Отметим также, что теорема 2, примененная к характеристической функции измеримого множества E , $0 < \mu E < b - a$, усиливает один результат А. М. Олевского ([7], стр. 183, теорема 4).

Наконец, сопоставляя теорему 1 с теоремой П. Л. Ульянова ([8], теорема 7), получаем следующее утверждение:

Теорема 3. Пусть $\{\varphi_k\}$ — полная в $L_2(a, b)$ ортонормированная система функций и T — заданный метод суммирования Трилица. Тогда для всякой функции $f \in L_2(a, b)$, не эквивалентной постоянной на (a, b) , и для всякого $\varepsilon > 0$ существует такая перестановка ω интервала (a, b) , что $\mu\{x : \omega(x) \neq x\} > \varepsilon$ и ряд Фурье для $f \circ \omega$ по системе $\{\varphi_n\}$ после некоторой перестановки его членов не суммируем методом T почти всюду¹.

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

(Поступило 24.4.1970)

მათემატიკა

ო. წერეთელი

ორთოგონალური მწკრივების უპირობო კრებადობა და
ფუნქციითა მებრული თვისებები

რ ე ზ ი მ ე

ჩამოყალიბებულია შემდეგი თეორემა: ვთქვათ $\{\varphi_n\}$ არის $L_2(a, b)$ სივრცეში ფუნქციითა სრული ორთონორმირებული სისტემა. მაშინ, არსებობს ნატურალურ რიცხვთა სიმრავლის ისეთი გადანაცვლება π , რომ როგორც გინდა იყოს მუდმივისაგან განსხვავებული ფუნქცია $f \in L_2(a, b)$, და დადებითი რიცხვი ε , მოიძებნება (a, b) ინტერვალის ისეთი გადანაცვლება ω , რომ $\mu\{x : \omega(x) \neq x\}$ სიმრავლის ზომა ნაკლები იქნება ε -ზე, ხოლო $f \circ \omega$ ფუნქციის ფურიეს მწკრივი $\{\varphi_{\pi(n)}\}$ სისტემის მიმართ — განშლადი თითქმის ყველგან (a, b) ინტერვალზე. აღნიშნული აგრეთვე ამ თეორემის ზოგიერთი შედეგი.

MATHEMATICS

O. D. CERETELI

UNCONDITIONAL CONVERGENCE OF ORTHOGONAL SERIES AND METRIC PROPERTIES OF FUNCTIONS

S u m m a r y

The following theorem is stated: let $\{\varphi_n\}$ be the complete orthonormal system in $L_2(a, b)$. Then there exists such permutation π of the set of all natural numbers that if $f \in L_2(a, b)$ is not equivalent to the constant on (a, b) and $\varepsilon > 0$, then there exists an invertible measure-preserving transformation ω on (a, b) such that $\mu\{x : \omega(x) \neq x\} < \varepsilon$ (μ denotes the Lebesgue measure) and the Fourier series of $f \circ \omega$ with respect to system $\{\varphi_{\pi(n)}\}$ diverges almost everywhere on (a, b) . Some consequences of this theorem are also stated.

¹ Теорема остается в силе и для метода T^* (определение см. в [8], стр. 812).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. L. Carleson. Acta Math., 116, 1966, 135—157.
2. С. Качмаж, Г. Штейнгауз. Теория ортогональных рядов. М., 1958.
3. П. Л. Ульянов. УМН, 16, № 3, 1961, 61—142.
4. А. М. Олевский. ДАН СССР, 138, № 3, 1961, 545—548.
5. А. М. Олевский. Изв. АН СССР, сер. матем., 27, № 2, 1963, 329—366.
6. А. Зигмунд. Тригонометрические ряды, т. 2. М., 1965.
7. А. М. Олевский. УМН, 19, № 5, 1964, 182—184.
8. П. Л. Ульянов. Изв. АН СССР, сер. матем., 22, № 6, 1958, 811—840.



Л. М. МАХАРАДЗЕ

ОБОБЩЕННЫЙ ЛОКАЛЬНО-НИЛЬПОТЕНТНЫЙ РАДИКАЛ В ТОПОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЬЦАХ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 20.4.1970)

Рассматриваются топологические кольца, удовлетворяющие следующим условиям: I) полная система окрестностей нуля кольца S состоит из правых идеалов; II) кольцо локально-ограничено; III) кольцо является Q' -кольцом.

В этих условиях доказывается существование локально-нильпотентного радикала $R(S)$ в кольце S , фактор-кольцо по которому полупросто [3]. Подкольца предполагаются замкнутыми множествами, если не оговорено особо. Некоторые леммы приводятся без доказательств.

Введем некоторые определения:

Определение 1. Возрастающий ряд подколец S_α кольца S

$$0 = S_0 \subset S_1 \subset \dots \subset S_\alpha \subset S_{\alpha+1} \subset \dots \subset S_\gamma = S, \quad (1)$$

где S_α являются идеалами в $S_{\alpha+1}$, а на предельных местах α стоят идеалы, полученные замыканием в S_α объединения всех предыдущих членов, назовем возрастающим нормальным рядом кольца S .

Определение 2. Возрастающий нормальный ряд (1) называется обобщенно-разрешимым, если все фактор-кольца $S_{\alpha+1}/S_\alpha$ являются либо коммутативными, либо локально-нильпотентными.

Кольцо, обладающее обобщенно-разрешимым рядом, назовем обобщенно-радикальным. Докажем некоторые свойства обобщенно-радикальных колец.

1) В обобщенно-радикальном кольце S существует обобщенно-разрешимый ряд, состоящий из открытых множеств в S .

Действительно, пусть

$$0 = S_0 \subset S_1 \subset \dots \subset S_\alpha \subset S_{\alpha+1} \subset \dots \subset S_\gamma = S$$

— обобщенно-разрешимый ряд кольца S и $R(S)$ — локально-нильпотентный радикал кольца S , который является открытым множеством (см. [3]). Рассмотрим нормальный возрастающий ряд $\dots, S_\alpha + R(S), \dots$. Имеем эпиморфизм $S_{\alpha+1}/S_\alpha \rightarrow S_{\alpha+1} + R(S)/S_\alpha + R(S)$. Отсюда вытекает, что если $S_{\alpha+1}/S_\alpha$ коммутативно или локально-нильпотентно, то $S_{\alpha+1} + R(S)/S_\alpha + R(S)$ также коммутативно или локально-нильпотентно. Следовательно, ряд $\dots, S_\alpha + R(S), \dots$ является обобщенно-разрешимым рядом из открытых множеств.

2) Идеал и фактор-кольцо обобщенно-радикального кольца также обобщенно-радикальны.

Действительно, пусть S — обобщенно-радикальное кольцо и

$$0 = S_0 \subset S_1 \subset \dots \subset S_\alpha \subset S_{\alpha+1} \subset \dots \subset S_\gamma = S$$

— его обобщенно-разрешимый ряд. Пусть A — идеал этого кольца. В силу свойства 1) в качестве этого ряда можно взять ряд, состоящий из открытых множеств.



Теперь рассмотрим нормальный ряд пересечений $\dots, A \cap S_\alpha, \dots$. Можно показать, что отображение $A \cap S_{\alpha+1}/A \cap S_\alpha \rightarrow S_{\alpha+1}/S_\alpha$ является изоморфным вложением. Отсюда следует обобщенно-разрешимость ряда $\dots, A \cap S_\alpha, \dots$. Следовательно, A обобщенно-радикально.

Теперь относительно фактор-кольца S/A . Рассмотрим нормальный возрастающий ряд $\dots, A+S_\alpha, \dots$ от A до S . Имеем эпиморфизм $S_{\alpha+1}/S_\alpha \rightarrow A+S_{\alpha+1}/A+S_\alpha$. Отсюда следует обобщенно-разрешимость ряда $\dots, A+S_\alpha, \dots$

3) Если идеал A и фактор-кольцо S/A обобщенно-радикальны, то и кольцо S обобщенно-радикально. Это свойство очевидно.

Определение 3. Система подколец $\{M_\alpha\}$ кольца S называется локальной системой, если а) замыкание теоретико-множественной суммы всех M_α совпадает с S и б) любые два члена этой системы содержатся в некотором третьем члене этой системы.

Лемма 1. Пусть кольцо S обладает локальной системой подколец $\{S_\alpha\}$. Пусть в каждом кольце S_α выбран идеал R_α , причем из $S_\alpha \subseteq S_\beta$ вытекает $R_\alpha \subseteq R_\beta$. Обозначим через R теоретико-множественную сумму всех R_α . Тогда $[R]$ —идеал в S с локальной системой $\{R_\alpha\}$.

Лемма 2. Если кольцо S обладает возрастающим нормальным рядом

$$0 = S_0 \subset R_1 \subset \dots \subset S_\alpha \subset S_{\alpha+1} \subset \dots \subset S_\gamma = S, \quad (2)$$

то $R(S_\alpha) \subseteq R(S)$ для любого α .

Доказательство проводится индукцией по длине ряда (2). Когда длина ряда равна 1 или 2, утверждение верно. Действительно, докажем, что если A —идеал кольца S , то $R(A)$ будет идеалом в S и

$$R(A) = R(S) \cap A.$$

Пусть s —такой элемент кольца S , что $sR(A) \subseteq R(A)$. Так как $R(A)$ идеал в A , то $sR(A)x \subseteq sR(A)$ для всех $x \in A$. Множество $sR(A)$ замкнуто в A и, следовательно, является правым идеалом в A . Далее,

$$sR(A) \cdot sR(A) = sR(A)s \cdot R(A) \subseteq A \cdot R(A) \subseteq R(A).$$

Поэтому $sR(A) + R(A)/R(A)$ является ненулевым нильпотентным правым идеалом в фактор-кольце $A/R(A)$, что противоречит полупростоте последнего (см. [3]). Следовательно, $sR(A) \subseteq R(A)$.

Аналогично доказывается, что $R(A)s \subseteq R(A)$.

Вторая часть утверждения отсюда вытекает просто. С одной стороны, так как $R(A)$ —локально-нильпотентный идеал кольца S , то $R(A) \subseteq R(S) \cap A$. С другой стороны, $R(S) \cap A$ есть двусторонний локально-нильпотентный идеал в кольце A и, следовательно, $R(S) \cap A \subseteq R(A)$. Из этих двух утверждений получаем, что $R(S) \cap A = R(A)$.

Вернемся теперь к индукции. Допустим, что лемма верна для всех $\beta < \gamma$, т. е. если $\alpha < \beta$, то $R(S_\alpha) \subseteq R(S_\beta)$. Докажем аналогичное утверждение и для $\beta = \gamma$. Рассмотрим два случая:

1) $\gamma - 1$ существует. Тогда в силу только что доказанного утверждения $R(S_{\gamma-1}) \subseteq R(S_\gamma)$. Заметим, что если $\alpha < \gamma$, то $\alpha \leq \gamma - 1$ и по условию индукции $R(S_\alpha) \subseteq R(S_{\gamma-1})$, но тогда $R(S_\alpha) \subseteq R(S_\gamma)$ для всех $\alpha < \gamma$.

2) γ —предельное число.



Подкольца S_α ($\alpha < \gamma$) образуют локальную систему в S_γ с локальной подсистемой из подколец $\{R(S_\alpha)\}$. По условию индукции для $\alpha_1 \leq \alpha_2 < \gamma$, $R(S_{\alpha_1}) \subseteq R(S_{\alpha_2})$. В силу леммы 1, $R = [\bigcup_{\alpha < \gamma} R(S_\alpha)]$ будет идеалом в S_γ с локальной системой подколец $\{R(S_\alpha)\}$. R является локально-нильпотентным идеалом (см. [3]) и, следовательно, $R \subseteq R(S_\gamma)$. Отсюда при любом $\alpha < \gamma$ будем иметь $R(S_\alpha) \subseteq R \subseteq R(S_\gamma)$. Лемма доказана.

Коммутантом кольца S назовем пересечение всех идеалов, факторкольца по которым коммутативны. Как легко показать, коммутант кольца совпадает с идеалом, порожденным элементами вида $xy - yx$, где $x, y \in S$.

Лемма 3. Если кольцо S обладает локальной системой подколец $\{S_\alpha\}$, то множество подколец $\{K'_\alpha\}$, где K'_α — коммутант подкольца S_α , образует локальную систему для коммутанта K' всего кольца S .

Теорема 1. *Фактор-кольцо обобщенно-радикального кольца по его локально-нильпотентному радикалу коммутативно.*

Теорема доказывается непосредственным применением леммы 2 и теорем 2 [1] и 2 [3]. Из этой теоремы вытекает существование обобщенно-разрешимого ряда длины 2 для обобщенно-радикального кольца с условиями I, II, III.

Теперь покажем, что в любом топологическом кольце S с условиями I, II, III существует максимальный обобщенно-радикальный идеал $\tilde{R}(S)$, содержащий все обобщенно-радикальные идеалы из S .

Лемма 4. Замыкание суммы двух обобщенно-радикальных идеалов A и B кольца S снова будет обобщенно-радикальным идеалом.

Доказательство. Рассмотрим идеал $A + R(S)$, где $R(S)$ — локально-нильпотентный радикал кольца S .

Пусть

$$0 = A_0 \subset A_1 \subset \dots \subset A_\alpha \subset A_{\alpha+1} \subset \dots \subset A_\gamma = A$$

— обобщенно-разрешимый ряд в A .

Ряд $\dots, A_\alpha + R(S), \dots$ будет обобщенно-разрешимым рядом в идеале $A + R(S)$, так что $A + R(S)$ будет обобщенно-радикальным идеалом кольца S . При этом он является открытым множеством. Следовательно, имеем изоморфизм $A + B + R(S)/A + R(S) \longleftrightarrow B/B \cap (A + R(S))$.

Так как $B/B \cap (A + R(S))$ обобщенно-радикально, то и $A + B + R(S)/A + R(S)$ будет обобщенно-радикальным. Отсюда в силу свойств 2) и 3) обобщенно-радикальных колец получаем, что $[A + B]$ обобщенно-радикально.

Пусть теперь $\tilde{R}(S)$ — замыкание суммы всех обобщенно-радикальных идеалов кольца S . Покажем, что $\tilde{R}(S)$ — обобщенно-радикальный идеал кольца S . Действительно, замыкания всевозможных конечных сумм обобщенно-радикальных идеалов кольца S образуют локальную систему в $\tilde{R}(S)$, т. е. $\tilde{R}(S)$ обладает локальной системой $\{R'_\alpha\}$ из обобщенно-радикальных подколец. Далее, пусть K'_α — коммутант кольца R_α . Из теоремы 1 следует, что K'_α локально-нильпотентно для всех α , а в силу леммы 3 и леммы 3 [3] коммутант K' кольца $\tilde{R}(S)$ будет локально-нильпотентным идеалом.



Таким образом, $0 \subseteq R(\tilde{R}(S)) \subseteq \tilde{R}(S)$, где $R(\tilde{R}(S))$ — локально-нильпотентный радикал кольца $\tilde{R}(S)$, будет обобщенно-разрешимым рядом в $\tilde{R}(S)$. Следовательно, нами доказана

Теорема 2. В топологическом кольце S с условиями I, II, III существует обобщенно-радикальный идеал $\tilde{R}(S)$, содержащий все обобщенно-радикальные идеалы кольца S .

$\tilde{R}(S)$ назовем обобщенным локально-нильпотентным радикалом кольца S .

Теорема 3. Фактор-кольцо $S/\tilde{R}(S)$ полупросто, т. е. не содержит ненулевых обобщенно-радикальных идеалов.

Действительно, пусть $B/\tilde{R}(S)$ — ненулевой обобщенно-радикальный идеал фактор-кольца $S/\tilde{R}(S)$. Тогда B будет обобщенно-радикальным идеалом кольца S и при этом $B \supseteq \tilde{R}(S)$. Это противоречие доказывает теорему.

Академия наук Грузинской ССР

Вычислительный центр

(Поступило 24.4.1970)

მათემატიკა

ლ. მახარაძე

განზოგადებული ლოკალურად ნილპოტენტური რადიკალი

ტოპოლოგიურ რგოლებში

რეზიუმე

განიხილება ტოპოლოგიური რგოლები, რომლებშიც არსებობს ლოკალურად ნილპოტენტური რადიკალი [3]. შემოდის განზოგადებული ლოკალურად ნილპოტენტური რადიკალის ცნება და მტკიცდება, რომ ტოპოლოგიურ რგოლებში, რომელშიც ლოკალურად ნილპოტენტური რადიკალი არსებობს, არსებობს განზოგადებული ლოკალურად ნილპოტენტური რადიკალიც, რომელიც შეიცავს ამ რგოლის ყველა განზოგადებულ რადიკალურ იდეალს და ფაქტორ-რგოლი ამ რადიკალის მიმართ ნახევრად მარტივია.

MATHEMATICS

L. M. MAKHARADZE

GENERALIZED LOCALLY NILPOTENT RADICAL IN TOPOLOGICAL RINGS

Summary

Topological rings are considered in which there exists a locally nilpotent radical (see [3]). A notion of generalized locally nilpotent radical is introduced.

It is proved that if in a topological ring there exists a locally nilpotent radical then there also exists a generalized locally nilpotent radical containing all generalized radical ideals of this ring and according to it a factor-ring is semi-simple.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. А. Фрейдман. Изв. вузов, № 3(4), 1958.
2. S. A. Jennings. Duke Math. Journ., 9, 1942, 341—344.
3. Л. М. Махарадзе. Мат. сб., 41 (83):3, 1957.

В. М. ДОЧВИРИ

О СУПЕРМАРТИНГАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ЦЕНЫ
 В ЗАДАЧЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ОСТАНОВКИ МАРКОВСКИХ
 ПРОЦЕССОВ

(Представлено академиком И. Н. Векуа 23.4.1970)

Пусть на некотором измеримом пространстве (Ω, \mathfrak{F}) задан однородный, необрывающийся стандартный марковский процесс $X = \{x_t, \mathfrak{F}_t, \mathbf{P}_x\}$, $t \geq 0$, принимающий свои значения из фазового пространства (E, \mathfrak{B}) и $g(x)$, $x \in E$ — неотрицательная, измеримая, C_0 -непрерывная снизу функция [1].

Пусть $\mathfrak{M}_T = \{\tau\}$ — класс таких неотрицательных случайных величин $\tau = \tau(\omega)$, для которых при всех $t \geq 0$ событие $\{\omega : \tau(\omega) \leq t\} \in \mathfrak{F}_t$ и $\mathbf{P}_x\{\tau(\omega) \leq T\} = 1$, $x \in E$, $T < \infty$. Назовем такие случайные величины моментами остановки и будем говорить, что они задают некоторое правило остановки.

Пусть

$$\mathbf{M}_x g(x_\tau) = \int_{\{\tau < \infty\}} g(x_\tau) d\mathbf{P}_x. \quad (1)$$

Будем интерпретировать функцию $g(x_t)$ как „выигрыш“, получаемый от прекращения наблюдений в момент t , а $\mathbf{M}_x g(x_\tau)$ — как средний выигрыш, отвечающий правилу остановки $\tau = \tau(\omega)$.

Положим

$$s(T, x) = \sup_{\tau \in \mathfrak{M}_T} \mathbf{M}_x g(x_\tau) \quad (2)$$

и назовем $s(T, x)$ ценой.

Момент остановки $\tau_\varepsilon \in \mathfrak{M}_T$ ($\varepsilon \geq 0$) называется ε -оптимальным, если для всех $x \in E$

$$s(T, x) \leq \mathbf{M}_x g(x_{\tau_\varepsilon}) + \varepsilon. \quad (3)$$

0-оптимальные моменты будем называть оптимальными моментами остановки.

Основные задачи теории оптимальных правил остановки состоят в нахождении цены, оптимальных (т. е. 0-оптимальных) и ε -оптимальных моментов остановки.

Пусть $\overline{\mathfrak{M}} = \{\tau\}$ — класс таких неотрицательных случайных величин $\tau = \tau(\omega)$, для которых при всех $t \geq 0$ событие $\{\omega : \tau(\omega) \leq t\} \in \mathfrak{F}_t$. Если для всех начальных значений процесса $x \in E$ $\mathbf{P}_x\{\tau < \infty\} = 1$, то такие



случайные величины также назовем моментами остановки. Обозначим $\mathfrak{M} = \{\tau\}$ класс всех моментов остановки.

Пусть

$$\tilde{M}_x g(x_\tau) = \int_{\{\tau < \infty\}} g(x_\tau) dP_x + \int_{\{\tau = \infty\}} \limsup_t g(x_t) dP_x. \quad (4)$$

Положим

$$s(x) = \sup_{\tau \in \mathfrak{M}} M_x g(x_\tau),$$

$$\tilde{s}(x) = \sup_{\tau \in \mathfrak{M}} \tilde{M}_x g(x_\tau)$$

и будем также называть каждую из функций $s(x)$, $\tilde{s}(x)$ ценой.

Момент $\tau_\varepsilon \in \mathfrak{M}$ ($\varepsilon \geq 0$) назовем (ε, s) -оптимальным, если для всех $x \in E$

$$s(x) \leq M_x g(x_{\tau_\varepsilon}) + \varepsilon.$$

Аналогично момент $\tau_\varepsilon \in \mathfrak{M}$ ($\varepsilon \geq 0$) будем называть (ε, \tilde{s}) -оптимальным, если для всех $x \in E$

$$\tilde{s}(x) \leq \tilde{M}_x g(x_{\tau_\varepsilon}) + \varepsilon.$$

Пусть L — класс почти борелевских C_0 -непрерывных снизу функций $g = g(x)$, таких, что $-\infty < g(x) \leq \infty$ и $M_x g^-(x_t) < \infty$, $t \geq 0$, $x \in E$, $g^- = -\min(g, 0)$, $g^+ = \max(g, 0)$ [1].

Пусть также $L(A^-)$ и $L(A^+)$ — классы функций $g = g(x)$ из L , для которых процесс $\{g(x_t), t \geq 0\}$ сепарабелен и выполнены соответственно условия

$$A^- = M_x [\sup_{t \geq 0} g^-(x_t)] < \infty, \quad x \in E,$$

$$A^+ = M_x [\sup_{t \geq 0} g^+(x_t)] < \infty, \quad x \in E.$$

Положим

$$L(A^-, A^+) = L(A^-) \cap L(A^+).$$

Теорема 1. Пусть $g(x) \in L(A^-)$. Тогда набор $\{s(T-t, x_t), \mathfrak{F}_t, P_x\}$, $0 \leq t \leq T$, является наименьшим супермартингалом, мажорирующим процесс $\{g(x_t), 0 \leq t \leq T\}$.

Теорема 2. Пусть $g(x) \in L(A^-, A^+)$. Тогда момент

$$\sigma_T = \inf \{0 \leq t \leq T : s(T-t, x_t) = g(x_t)\}$$

является оптимальным моментом остановки, т. е. для всех $x \in E$

$$M_x g(x_{\sigma_T}) = s(T, x).$$

Предположим теперь, что длительность наблюдения $T \rightarrow \infty$.

Теорема 3. 1) Если функция $g(x) \in L(A^-)$, то

$$s^*(x) = \lim_{t \rightarrow \infty} s(T, x) = s(x) = \tilde{s}(x).$$

2) Если $g(x) \in L(A^-, A^+)$, то момент $\sigma^* = \lim_{T \rightarrow \infty} \sigma_T$ является

$(0, \tilde{s})$ -оптимальным.

3) Если $g(x) \in L(A^-, A^+)$ и $\sigma^* \in \mathfrak{M}$, то σ^* является $(0, s)$ -оптимальным моментом.

Тбилисский государственный университет
Институт прикладной математики

(Поступило 24.4.1970)

მათემატიკა

ბ. დოჭვირი

მარკოვის პროცესების ოპტიმალური გაჩერების ამოცანაში ფასის
სუპერმარტინგალური დახასიათების შესახებ

რეზიუმე

განხილულია ზოგადი ამოცანა ოპტიმალური გაჩერების წესების შესახებ
მარკოვის შემთხვევითი პროცესებისათვის, როცა დაკვირვების ხანგრძლივობა
 $T < \infty$. დადგენილია ფასის სტრუქტურა. მიღებულია ოპტიმალური მო-
მენტების სახე. შესწავლილია აგრეთვე $T = \infty$ შემთხვევასთან კავშირის სა-
კითხი.

MATHEMATICS

V. M. DOCHVIRI

ON THE SUPERMARTINGAL CHARACTERIZATION OF THE
COST IN THE PROBLEM OF OPTIMAL STOPPING OF
MARKOV PROCESSES

Summary

Investigated is the general problem of optimal stopping rules for ran-
dom Markov processes when the observation time is $T < \infty$. The struc-
ture of the cost has been ascertained, the form of optimal moments ob-
tained, and the relation to the case $T = \infty$ studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Ширяев. Статистический последовательный анализ. М., 1969.



Э. А. НАДАРАЯ

К ПОСТРОЕНИЮ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ДЛЯ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ

(Представлено академиком И. Н. Векуа 27.4.1970)

Пусть X_1, X_2, \dots, X_n — выборка из n независимых наблюдений случайной величины X , распределенной с непрерывной плотностью вероятности $f(x)$. В данной работе для оценки неизвестной плотности $f(x)$ рассматриваются статистики вида

$$f_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h}\right), \quad (K)$$

где $K(x)$ — некоторая плотность распределения, удовлетворяющая следующим условиям:

- 1) $\sup_{-\infty < x < \infty} K(x) < \infty;$
- 2) $K(x) = K(-x);$
- 3) $\lim_{x \rightarrow \pm \infty} xK(x) = 0$

и $h = h(n) \rightarrow 0$ при возрастании n .

В работе [1] при некоторых условиях доказывается, что для достаточно больших n с вероятностью, сколь угодно близкой к единице, $f_n(x)$ как угодно мало отличается от $f(x)$ равномерно по x , $-\infty < x < \infty$. Более полно вопрос о сходимости $f_n(x)$ к $f(x)$ был изучен в работе [2], где установлены условия, при которых $\lim_{n \rightarrow \infty} \sup_x |f_n(x) - f(x)| = 0$ с вероятностью

единица. Все эти результаты носят, скорее, качественный характер. Вопрос о точности и надежности приближения при больших n не решается этими результатами. В настоящей заметке мы формулируем теоремы, которые позволяют оценить степень приближения и построить на данном сегменте доверительную область с заданным коэффициентом доверия.

Разделим сегмент $[a, b]$, $-\infty < a, b < \infty$, на $s = s(n)$ отрезков $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_s$ равной длины $h_0 = (b - a) / s$. Число отрезков s будет в дальнейшем расти вместе с ростом n объема выборки. Пусть t_1, t_2, \dots, t_s — середины интервалов $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_s$, и положим

$$\xi_n(t_k) = \frac{\hat{f}_n(t_k) - E\hat{f}_n(t_k)}{\sqrt{D\hat{f}_n(t_k)}}, \quad k = \overline{1, s}; \quad \epsilon_n = \max_{\substack{1 \leq i, j \leq s \\ i \neq j}} E(\xi_n(t_i) \cdot \xi_n(t_j)).$$

Теорема 1. Пусть плотность распределения $f(x)$ непрерывна и ограничена на всей оси. Если $\hat{f}(x)$ удовлетворяет условию

$$\min_{a \leq x \leq b} f(x) = \mu > 0$$

и, кроме того,

$$\varepsilon_n \cdot \lambda_s^2 \rightarrow 0, \quad \frac{\lambda_s^m}{\sqrt{nh}} \rightarrow 0$$

при $n \rightarrow \infty$, то

$$P\{|\xi_n(t_{k_i})| > \lambda_s, i = 1, 2, \dots, r\} = \\ = \left(\frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_{\lambda_s}^{\infty} \exp\left[-\frac{x^2}{2}\right] dx \right)^r \left(1 + O(\varepsilon_n \cdot \lambda_s^2) + O\left(\frac{\lambda_s^m}{\sqrt{nh}}\right) \right),$$

где λ_s — некоторая неотрицательная и возрастающая вместе с s функция s ; r — фиксированное число меньше s ; k_1, k_2, \dots, k_r — любые комбинации r чисел из последовательности $1, 2, \dots, s$, $m=3$, если $r \leq 3$, и $m=r$ при $r > 3$.

Доказательство теоремы 1 основано на обобщении сопряженных распределений, введенных Г. Крамером [3], и на теореме В. В. Сазонова [4].

Определим функции $T_n(x)$ и $\sigma_n(x)$, $a \leq x \leq b$, следующим образом:

$$T_n(x) = f_n(t_k) \text{ и } \sigma_n(x) = \sqrt{Df_n(t_k)}, \text{ если } x \in \Delta_n, k = \overline{1, s}.$$

Обозначим через $V_n(\lambda)$ число выходов $T_n(x)$ в промежутке $[a, b]$ за границы полосы, ограниченной кривыми

$$Y_n^+(x) = ET_n(x) + \left(l_s + \frac{\lambda}{l_s} \right) \sigma_n(x), \quad Y_n^-(x) = ET_n(x) - \left(l_s + \frac{\lambda}{l_s} \right) \sigma_n(x),$$

где l_s — корень уравнения

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{l_s}^{\infty} \exp\left[-\frac{x^2}{2}\right] dx, \quad (l_s = O(\sqrt{\log s})) \text{ и } -\infty < \lambda < \infty.$$

Теорема 2. Если плотность распределения $f(x)$ удовлетворяет условиям теоремы 1 и $\varepsilon_n \cdot \log s \rightarrow 0$, $(\log s)^m/nh \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$, то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(V_n(\lambda) = r) = \frac{(2e^{-\lambda})^r}{r!} \exp[-2e^{-\lambda}], \quad r = 0, 1, \dots$$

Теорема 2 доказывается с помощью теоремы 1, теоремы Мизеса [5] и леммы 1 Н. В. Смирнова [6]. Из теоремы 2 следуют

Теорема 3. Если плотность распределения $f(x)$, обладающая ограниченной первой производной, удовлетворяет условию (А),

$$\int_{-\infty}^{\infty} |x| K(x) dx < \infty \text{ и при } n \rightarrow \infty, \varepsilon_n \cdot \log s \rightarrow 0, \frac{(\log s)^3}{nh} \rightarrow 0,$$

$$nh \log s/s^2 \rightarrow 0,$$

то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \left\{ \max_{a \leq x \leq b} \left| \frac{T_n(x) - f(x)}{\sqrt{f(x)}} \right| \leq \right.$$



$$\cong \left(I_s + \frac{\lambda}{I_s} \right) \left(\int_{-\infty}^{\infty} K^2(u) du \right)^{1/2} / \sqrt{nh} = \exp[-2e^{-\lambda}].$$

Теорема 4. Если плотность распределения $f(x)$, обладающая ограниченной производной второго порядка, удовлетворяет условию (А),

$$\int_{-\infty}^{\infty} u^2 K(u) du < \infty$$

и, кроме того,

$$\varepsilon_n \cdot \log s \rightarrow 0, \quad \frac{(\log s)^3}{nh} \rightarrow 0, \quad \frac{nh \log s}{s^4} \rightarrow 0$$

при $n \rightarrow \infty$, то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \left\{ \max_{a \leq x \leq b} \left| \frac{\tilde{f}_n(x) - f(x)}{\sqrt{f(x)}} \right| \leq \frac{I_s + \frac{\lambda}{I_s}}{\sqrt{nh}} \left(\int_{-\infty}^{\infty} K^2(u) du \right)^{1/2} \right\} = \exp[-2e^{-\lambda}],$$

где

$$\tilde{f}_n(x) = f_n(t_k) + \frac{x - t_k}{h_0} [f_n(t_{k+1}) - f_n(t_k)], \quad x \in \Delta_k, \quad k = \overline{1, s}.$$

Условия

$$\varepsilon_n \cdot \log s \rightarrow 0, \quad (\log s)^3 / nh \rightarrow 0 \quad \text{и} \quad \frac{nh \log s}{s^4} \rightarrow 0$$

при $n \rightarrow \infty$ выполняются, например, если положить $s = An^\alpha$, $h = Bn^{-\beta}$, где $A > 0$, $B > 0$, $4\alpha + \beta > 1$ и $0 < \alpha < \beta < 1$.

Теоремы 3 и 4 дают возможность построить класс доверительных областей с заданным коэффициентом доверия α ($0 < \alpha < 1$) для оценки неизвестной плотности $f(x)$ по данным выборки.

Замечания. 1. Пусть $K(x) \equiv 0$ при $|x| \geq x_0$, $x_0 < \infty$. Тогда $h_0 = 2x_0h$ и условие $\varepsilon_n \cdot \log s \rightarrow 0$ отпадает.

2. Пусть $K(x) = \frac{1}{2}$, $|x| \leq 1$ и $K(x) = 0$, $|x| > 1$. Тогда $h_0 = 2h$,

и $\tilde{f}_n(x)$ тождественно совпадает с „полигоном частот“. В этом случае из теоремы 4 как следствие получается обобщение теоремы 3 Н. В. Смирнова [7]. Обобщение теоремы Н. В. Смирнова заключается в следующем:

условие $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{s^3 (\log s)^3}{n} < \infty$ Н. В. Смирнова заменяется менее ограничивающим условием $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{s (\log s)^3}{n} = 0$, а что касается условия

условие $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{s (\log s)^3}{n} = 0$, а что касается условия

$$\int_b^a f(x) dx = 1 - \alpha < 1,$$

которое существенно применяется в работе [7], оно здесь отсутствует.



3. Вышеприведенным методом можно найти доверительную область для многомерной плотности вероятности и спектральной плотности стационарного процесса.

Доказательства теорем 1—4 будут опубликованы отдельно.

Тбилисский государственный университет
Институт прикладной математики

(Поступило 30.4.1970)

მათემატიკა

მ. ნადარაია

ბანაწილების სიმკვრივის ნდობის არეთა აბეზისათვის

რეზიუმე

(K) შეფასებათა საშუალებით აგებულია ნდობის არეთა კლასი უცნობი ბანაწილების სიმკვრივისათვის.

MATHEMATICS

E. A. NADARAYA

ON THE CONSTRUCTION OF CONFIDENCE REGIONS FOR
THE PROBABILITY DENSITY

Summary

By means of (K) estimates the confidence regions are constructed for the unknown probability density.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. E. Parzen. Ann. Math. Statist., 33, 3, 1962.
2. Э. А. Надарая. Теория вероятн. и ее примен., т. X, вып. 1, 1965.
3. Г. Крамер. УМН, X, 1944.
4. В. В. Сазонов. Теория вероятн. и ее примен., т. XIII, вып. I, 1968.
5. R. Mises. Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik, 1921.
6. Н. В. Смирнов. Изв. АН СССР, сер. мат., № 3, 1937.
7. Н. В. Смирнов. Ученые записки Московского гос. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, XVI, 1951.



В. В. ЧАВЧАНИДЗЕ
 (член-корреспондент АН ГССР)

К ВОПРОСУ О ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ
 КВАНТОВО-ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССАХ В НЕРВНЫХ СЕТЯХ

Используя полученные в сообщениях [1—4] детерминистские и стохастические квантовые логико-информационные переключательные функции, можно осуществить переход к волновым процессам, заменив „весовые“ функции φ и $\bar{\varphi}$ выражениями фазы и противофазы для классических и квантовых процессов соответственно:

$$1) \varphi = \vec{k} \vec{x} - \omega t, \quad \bar{\varphi} = 2\pi - (\vec{k} \vec{x} - \omega t) („C“),$$

$$2) \varphi = \vec{k} \vec{x} - \omega t, \quad \bar{\varphi} = \pi - (\vec{k} \vec{x} - \omega t) („q“).$$

Для построения таблицы классических стохастических временных волновых логико-информационных переключательных функций достаточно заменить в табл. 1 сообщения [1] $(\alpha_i, \bar{\alpha}_i)$ на (p_i, \bar{p}_i) и положить φ и $\bar{\varphi}$ равными $\varphi = -\omega t$ („укороченная фаза“) из строчки „C“. Таблицу квантово-волновых стохастических временных логико-информационных функций получим путем подстановки $\varphi = \omega t, \bar{\varphi} = \pi - \omega t$ в ту же табл. 1.

Полученные таблицы благодаря определению „весовой“ функции через физическую фазу как функции пространственно-временных координат позволяют развить классическую и квантовую временную логику, а также теорию волновых процессов в сетях, в том числе и нервных, и в автоматах.

Подход к логике, основанный на методе прямого построения переключательных функций, весьма эффективен для рассмотрения влияния на „логику“ сдвигов непрерывных параметров: вероятностей, амплитуд, пространственно-временных частот, координат и времени.

Изучение переключательных функций указывает на возможность переходов от одних функций к другим путем изменения параметров, входящих в фазу $\varphi = \vec{k} \vec{x} - \omega t$.

Возможно восстановление ранних численных замечаний параметров вероятности (или амплитуды) путем изменения укороченной фазы $\varphi_i = \omega t$ („Вспоминание“). Если текущие значения вероятностей p_i и $\bar{p}_i (i = 1, 2, \dots, m)$, то для восстановления начальных значений p_i^0 и \bar{p}_i^0 достаточно изменить укороченную фазу на величину, определяемую соотношением

$$\frac{p_i^0}{p_i} = \exp [i(\varphi - \varphi^0)].$$



В общем случае имеется возможность изменения функций и их значений в тех или иных пространственно-временных точках (4-х ⁽¹⁾ точках) путем физических изменений параметров информационных функций (например, дисперсионных характеристик сред $\vec{k} = \vec{k}(\omega, \vec{x}, t)$, $\omega = \omega(\vec{k}, \vec{x}, t)$) или изменения пространственно-временных параметров событий в точках генерации, приема или узлов сети. Основная гипотеза о квантово-классической волновой структуре мозга заключается в следующем. Мозг является локально и глобально гетерогенным, анизотропным, структурированным веществом, образующим сеть из нейронов, нейроглии и нервных волокон. В этих сетях происходит распространение классических и квантовых когерентных волн, изменения фаз которых порождают простейшую возможность физически (следовательно, и физиологически) осуществлять логические (т. е. переключательные) операции как над отдельными нервными волокнами и нейронами, так и над целыми участками сетей (т. е. „картинно“) и всей нейронной средой. В этом смысле мозг представляется как новый особый вид вещества, релятивистского, классически-квантового, настроенного на проведение и трансформацию состояний волновых импульсов и полей без существенных нарушений условий когерентности в процессах трансформаций и распространения (протекающих без возрастания энтропии, т. е. одновременного разрушения условий когерентности во всех участках и точках мозга).

Рассмотрим нервное волокно длиной l . На этой длине укороченная фаза $\varphi_l = k(\omega) \cdot l$, где $k(\omega)$ — волновое число. Ясно, что если изменить волновое число $k'(\omega)$ (хотя бы путем изменения проводимости), то на расстоянии l пространственная (укороченная) фаза станет $\varphi'_l = k'(\omega) \cdot l$. Если волокно к концу l подходит к нейрону, то последует изменение „вырабатываемой нейроном логической функции“. Кроме того, становится ясным, что любое нервное волокно может быть как тормозящим, так и возбуждающим, так как в среднем на длине l будет встречаться $l/\pi\lambda$ точек „тормозящих“ и столько же „возбуждающих“. Иными словами, вероятность образования той или иной связи с сомой нейрона порядка $1/2$. Это объяснение снимает одну из трудностей модели теории формальных нейронов и особенно представлений о роли „запрещающих связей“ [3,5].

Одновременно становятся ясными истоки принципа равновесия тормозящих и возбуждающих процессов мозга.

Природа двояко регулирует выходы нервных волокон: путем изменения длин участков (при неизменной скорости распространения волн-сигналов) и скорости распространения (следовательно, и числа укладываемыхся полуволн на участке l). Природные нейронные сети суть среды, в которых осуществляются 4-х сдвиги (пространственный „уход“ и задержка параметров) 4-х компонент волновых процессов (волнового вектора и круговой частоты). Тем самым физика мозговых процессов есть физика релятивистских квантово-волновых логических процессов с изме-

(¹ Здесь и в дальнейшем „4-х“ означает „четырёхмерный“.

няемой предельной скоростью распространения импульсов в нейронных сетях (соответствующей константе c в теории относительности).

Если разрешающая способность нейрона такова, что волны с длиной λ и $\lambda \pm \Delta\lambda$ неразличимы в процессе „приема“ или „переработки“, то можно сказать, что вероятность устойчивого образования одного и того же вида связи на длине l оценивается как $2m\Delta\lambda/l$, а так как $l \sim m\lambda$, то эту вероятность можно оценить как $\Delta\lambda/\lambda$ (учитывая вероятность встречи с одним и тем же типом возбуждения). Если $\Delta\lambda/\lambda$ есть вероятность встречи нейрона с данным нервным волокном (аксон, дендрит), то соотношение объема нейронов и аксонов должно быть порядка $\left(\frac{2\Delta\lambda}{\lambda}\right)^3 = d$, из которого грубо можно оценить порядок $\Delta\lambda$.

Таблицы для „С“ и „q“ переключательных функций в зависимости от 4-х вектора сдвига можно получить, подставляя в табл. 1 [1] выражения фаз в форме

$$\varphi_1 = k_\mu x_\mu = \vec{k} \vec{x} - \omega t \quad \text{и} \quad \varphi_2 = k'_\mu x'_\mu = k'_\mu (x_\mu + a_\mu) = \\ = k'_\mu x_\mu + k'_\mu a_\mu = k'_\mu x_\mu + \vec{k}' \vec{a} - \omega' t.$$

Эта таблица позволяет одновременно учитывать влияние пространственно-го „ухода“ (\vec{a}) и „задержки“ (τ) для любых сетей, сред и полей.

В общем случае необходимо проследивать точки равных фазовых сдвигов $\Delta\varphi = \vec{k}(\omega) \vec{a} - \omega\tau$, образуемых из-за 4-х дисперсии сред и полей. Если задана 4-х дисперсия среды, можно рассчитывать „движение“ волн-сигналов пространства состояний по 4-х решетке (т. е. по двойко дисперсной решетке) по времени и по периодическим пространственным узлам, т. е. по 4-х узлам типа (\vec{a}, τ) , $(2\vec{a}, \tau)$, $(2\vec{a}, 2\tau)$, $(\vec{a}, 2\tau)$,... Задание закона дисперсии предопределяет закон трансформации переключательных функций и соответствующих им волн-сигналов состояний. Если среда изотропна и $[\vec{k}(\omega)]^2 = 2m\hbar\omega$, то получим уравнение Шредингера. Таким образом, зная структуру дискретной 4-х среды, можно рассчитывать трансформации и распространение волн-сигналов состояний в 4-х пространстве, в узлах которых имеются переключатели той или иной конструкции (нейроны и др.).

Задача задания моделей тех или иных естественных объектов становится задачей квантово-волновой релятивистской кибернетики. Мозг может быть рассмотрен как особо организованная когерентная приемо-излучательная [6, 7] 4-х решетчатая квантово-волновая среда. Эту среду имело бы смысл называть пятым состоянием вещества — когерентно-решетчатой структурой с перестраиваемым пространством состояний в 4-узлах, состоящих из нейронов.

Академия наук Грузинской ССР
Институт кибернетики

(Поступило 19.2.1970)

3. ზავზავნიძე

(საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

 ნერვულ ქსელეზოში სივრცულ-დროითი ქვანტურ-ტალღური
 პროცესების შესახებ

რეზიუმე

განხილულია კლასიკური და ქვანტური დროითი ლოგიკა, აგრეთვე ტალღური პროცესების თეორია ქსელეზსა და ავტომატებში. ადრე განხილული მატრიცულ-ანალიტიკური მეთოდის გამოყენებით ნაჩვენებია კლასიკურ სტოქასტურ დროითი და ქვანტურ-ტალღური ლოგიკური ინფორმაციული ფუნქციების აგების წესი. ეს მათემატიკური აპარატი შეიძლება საფუძვლად დაედოს ქვანტურ-ტალღურ რელატივისტურ კიბერნეტიკას.

CYBERNETICS

V. V. CHAVCHANIDZE

 ON THE PROBLEM OF SPACE-TIME QUANTUM-WAVE
 PROCESSES IN NERVE NET

Summary

The classic and quantum time logic is discussed, as well as the theory of wave processes in nets and automatons. Using the previously considered matrix-analytical method the technique is shown for constructing classic stochastic time and quantum-wave logic informational functions. This mathematical apparatus can serve as the basis of quantum-wave relativistic cybernetics.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. В. Чавчანიძе. Сообщения АН ГССР, 58, № 2, 1970.
2. В. В. Чавчანიძе. Сообщения АН ГССР, 33, № 1, 1964.
3. В. В. Чавчანიძе, И. Ш. Чумбуридзе. Сообщения АН ГССР, 46, № 3, 1967.
4. В. В. Чавчანიძе. Сообщения АН ГССР, 51, № 2, 1968.
5. Сб. «Принципы самоорганизации». М., 1966.
6. В. В. Чавчანიძе. Материалы IV Всесоюзного симпозиума по кибернетике. Тбилиси, 2—4 декабря 1968.
7. В. В. Чавчანიძе. Сб. «Бионические принципы самоорганизации». Тбилиси, 1969.



В. В. КЛИМЧУК, В. В. МУМЛАДЗЕ, Н. М. РАМИШВИЛИ,
В. В. ЧАВЧАНИДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР)

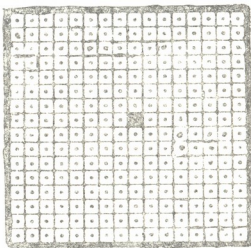
НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ЭФФЕКТА РЕПРОГРАФИИ ДВУМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

В работе [1] были подробно описаны эффект репрографии и чередование дифракционных картин двумерных объектов при прохождении через них параллельного монохроматического и когерентного излучения нормального падения, а также метод получения пространственных изображений объектов без применения линз и голографии.

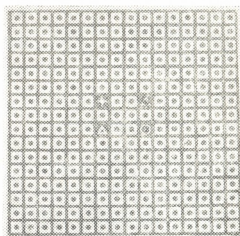
В предлагаемой работе рассматриваются основные свойства явления репрографии двумерных объектов и его применение.

Явлению репрографии подчиняется определенный класс объектов, относящихся к классу регулярных [1], однако экспериментально установлено, что существует минимальное количество элементов N в регулярном объекте, при котором объект сохраняет свойство саморепродукции. Число регулярно расположенных элементов в транспаранте должно быть не менее $N=3^2$. С увеличением N контрастность пространственного изображения саморепродукции возрастает.

Допустим, что в регулярном двумерном объекте, удовлетворяющем вышеописанному условию, специально нарушена регулярность—отсутствует один или несколько элементов (рис. 1, а) или же часть элементов заменена другими (рис. 1, б). Если количество основных элементов больше количества дефектов, то на расстоянии $Z=L^2/\lambda$ в плоскости первой саморепродукции наблюдается пространственное изображение исходного объекта, но уже без дефектов (рис. 2). Взамен отсутствующих или инородных элементов появляются основные. Таким образом, в процессе саморепродукции как бы восстанавливается нарушенная регулярность исходного объекта.



а



б

Рис. 1. Транспарант с нарушенной регулярностью: а—отсутствует один элемент; б—часть элементов в транспаранте заменена элементами различных конфигураций

Рис. 2. Транспарант с восстановленной регулярностью

Запишем функцию пропускания транспаранта, состоящего из многих элементов „А“ и одного элемента „Б“, в следующем виде:

$$F_{ААБ}(xy) = F_{ААА} - F_{Аij} + F_{Бij}, \quad (1)$$

где $F_{ААА}$ —функция пропускания транспаранта, состоящего только из элементов „А“; $F_{Аij}$ —функция пропускания единичного элемента „А“, расположенного в плоскости исходного объекта в точке ij ; $F_{Бij}$ —соответствующая функция пропускания элемента „Б“.

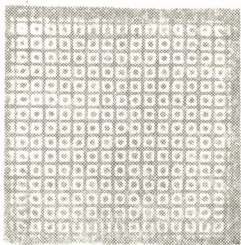


Рис. 2. Пространственное изображение исходного объекта в плоскости первой саморепродукции

В силу распределительных свойств операции Фурье образ функции $F_{ААБ}$ можно представить в виде

$$SF_{ААБ} = SF_{ААА} - SF_{Аij} + SF_{Бij}. \quad (2)$$

Первый член уравнения (2) имеет дискретный спектр и образует четкое изображение объекта. Остальным членам уравнения будет соответствовать обычная размазанная дифракционная картина. Таким образом, в процессе саморепродукции полностью восстанавливается нарушенная регулярная картина исходного объекта.

Эксперимент проводился по известной схеме для наблюдения эффекта репрографии [1]. В качестве объекта был выбран транспарант, в центре которого отсутствовал один элемент (рис. 1, а). При помощи четырехугольной диафрагмы увеличивалось число элементов, окружающих дефект по закону квадратов нечетных чисел: $(2n-1)^2$, где $n = 2, 3, 4, \dots$, и одновременно фиксировалось пространственное изображение исходного объекта в плоскости первой саморепродукции. В качестве источника света использовался гелий—неоновый лазер, работающий в одномодовом режиме. Фиксация велась на фотопленке типа „Микрат-300“.

Кривая рис. 3, полученная обычным фотометрированием на микрофотометре МФ-4, показывает зависимость интенсивности изображения J (в относительных единицах), появившегося на месте дефекта, от общего числа элементов N , окружающих дефект.

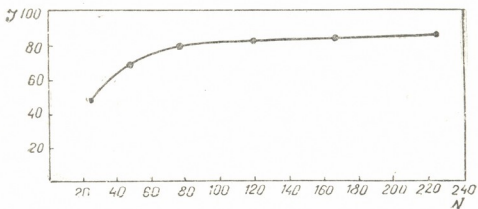


Рис. 3. График зависимости интенсивности появившегося изображения от общего числа окружающих дефект элементов

Как видно из графика, существует минимальное число окружающих дефект элементов $N = 5^2$, при котором появляется изображение элемента, расположенного на месте дефекта, и оптимальное число $N = 9^2$, при котором его интенсивность становится соизмеримой с интенсивностью основ-

ных элементов. Дальнейшее увеличение N не вносит существенного вклада в увеличение интенсивности появившегося изображения.

Вышеописанное свойство может быть применено при передаче информации на дальние расстояния без существенных потерь. Для этого достаточно изображение исходного объекта размножить с помощью зеркального коридора [2] или голограммы умножителя [3], а затем передать размноженную матрицу методом репрографии [1]. В результате передачи такой матрицы центральный элемент будет усилен по интенсивности и все потери, сопутствующие обычной передаче информации на расстояния, будут компенсированы.

Эффект репрографии двумерных объектов может быть успешно применен и для изменения расстояния реконструированного из голограммы изображения. Изменить расстояние реконструированного изображения возможно путем применения оптики или когерентных излучателей света различных длин волн [4, 5], а также методом повторного голографирования [6]. Однако если голограмму, заснятую на определенном расстоянии, размножить с помощью зеркального коридора [2] и размноженную картину использовать в качестве объекта, то, благодаря эффекту репрографии, можно наблюдать пространственное изображение объекта-матрицы, состав-

ленной из голограмм, на расстояниях $Z_n = \frac{L^2}{\lambda} n$, где L —период регулярности объекта-матрицы, λ —длина волны падающего излучения, $n=1, 2, 3, \dots$

На расстояниях же $F_n = \frac{(2n-1)}{2} Z_1$, где $n=1, 2, 3, \dots$, будем наблюдать матрицу, составленную из реконструированных действительных изображений от соответствующих голограмм. Выделить реконструированное изображение исходного объекта можно путем пространственной фильтрации.

Таким образом, плоскости, в которых наблюдаются реконструированные изображения предмета, будут расположены на расстояниях

$$F_n = \frac{(2n-1)L^2}{2\lambda}, \quad (3)$$

где n —порядковый номер плоскостей реконструированных изображений.

В силу вышеописанных свойств эффекта репрографии восстановленное изображение от голограммы будет регулярно повторяться в пространстве с постоянным периодом повторения.

Так как F_n зависит от периода регулярности L объекта-матрицы, то при размножении голограммы, соблюдая определенное расстояние между соседними элементами, можно задать любое расстояние реконструированного изображения исходного объекта.

პ. კლიმჩუკი, ვ. მუმლაძე, ნ. რამიშვილი, ვ. ჭავჭავანიძე
 (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

ორგანოზომილეზიანი ობიექტების რეპროგრაფიის ეფექტის
 ზოგიერთი ძირითადი თვისება და მისი გამოყენება

რეზიუმე

აღწერილია ორგანოზომილეზიანი ობიექტების რეპროგრაფიის ეფექტის ზოგიერთი ძირითადი თვისება და მისი გამოყენება. მოცემულია აუცილებელი და საკმარისი პირობა, რომლის დროსაც ობიექტი ჩაითვლება რეგულარულად. განხილულია შემთხვევა, როცა ტრანსპორანტში დარღვეულია რეგულარობა (არსებობს დეფექტი). მოცემულია დეფექტის ადგილას, ვითარებების პირველ სიბრტყეში, წარმოქმნილი გამოსახულების ინტენსივობის დამოკიდებულების მრუდი დეფექტის მომიჯნავე ძირითადი ელემენტების რაოდენობისაგან. დადგენილია დეფექტის მომიჯნავე ელემენტების ოპტიმალური რაოდენობა, რომელიც განაპირობებს დეფექტის ადგილას ინტენსიური გამოსახულების წარმოშობას.

CYBERNETICS

V. V. KLIMCHUK, V. V. MUMLADZE, N. M. RAMISHVILI,
 V. V. CHAVCHANIDZE

SOME PROPERTIES OF REPROGRAPHY EFFECT FOR
 TWO-DIMENSIONAL OBJECTS AND ITS APPLICATION

Summary

Some properties of reprography effect for two-dimensional objects and its application are described. A necessary and sufficient condition under which the object can be considered to be regular is given. A case when regularity is broken in the transparency (i. e., when there is a defect) is considered. A diagram is given representing the dependence of the intensity of the image appearing at the place of the defect on the plane of the first self-reproduction on the number of the main elements surrounding the defect. The optimum number of elements surrounding the defect which cause the appearance of an intensive image at the place of the defect has been ascertained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. В. Мумладзе, Н. М. Рамишвили, В. В. Чавчанидзе. Сообщения АН ГССР, 58, № 2, 1970.
2. L. J. Krolak, D. J. Parker. J. SMPTE 72, № 3, 1963, 177.
3. S. Lowenthal, A. Werts, M. Rembault. Comptes Rendus 267, ser. 120, 1968.
4. E. N. Leith, J. Upatniekss. J. Opt. Soc. Amer., vol., 54, № 11, 1964, 1295.
5. И. П. Налимов. Зарубежная радиоэлектроника, № 2, 1966.
6. В. В. Мумладзе, Н. М. Рамишвили, В. В. Чавчанидзе, Т. Д. Эбралидзе. ЖТФ, 11, 1970.

Д. Г. ЦКИПУРИШВИЛИ

СТАТИСТИКО-ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХИЩНИКА И ЖЕРТВЫ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. В. Чавчанидзе 25.3.1970)

В работе дается расчет динамики популяции общественной полевки, проведенный на вычислительной машине, посредством статистико-вероятностной модели взаимодействия хищника и жертвы, предложенной в работе [1].

Расчет численности полевков ведется по следующей блок-схеме (рис. 1):

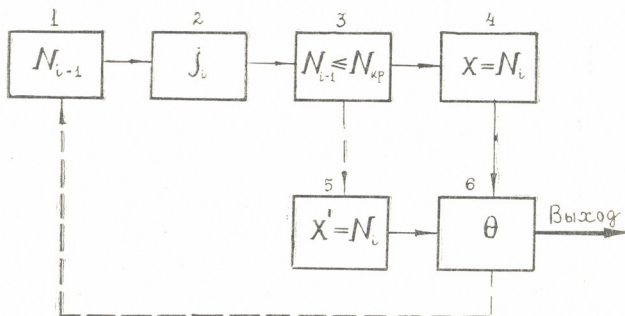


Рис 1. Блок-схема расчета. Сплошной линией управление передается оператору при выполнении логического условия или после арифметических операторов, пунктирной линией — в случае невыполнения логического условия

1. Число особей, принимающих участие в размножении (N_{i-1} —плотность в начале интервала $\Delta t_i = t_i - t_{i-1}$).
2. Розыгрыш состояния J_i , в котором будет находиться вид в течение интервала Δt_i , согласно функции распределения $F(j_i)$ (рис. 2).
3. Проверка числа особей, участвующих в размножении относительно критической плотности. Если $N_{i-1} \leq N_{кр}$, хищники рассматриваются как фактор, независимый от плотности жертвы. В случае $N_{i-1} > N_{кр}$ имеет место влияние эффекта плотности на процесс смертности.
4. Расчет числа особей N_i в конце интервала Δt_i (к моменту времени t_i), когда $N_{i-1} \leq N_{кр}$. Выбираются коэффициент размножения γ_{ji} и

средняя продолжительность жизни τ_{j_i} . Подсчитывается число полевков в конце интервала Δt_i без учета смертности $N'_i = n_{i-1} + n_{i-1} \gamma_{j_i} = = n_{i-1} (1 + \gamma_{j_i})$. Затем разыгрывается на смертность, согласно формуле

$$\pi_{j_i}(\Delta t_i) = 1 - \exp \left\{ - \frac{\Delta t_i}{\tau_{j_i}} \right\},$$

где $\pi_{j_i}(\Delta t_i)$ — вероятность смерти.

5. Расчет числа особей N_i в конце интервала Δt_i , когда $N_{i-1} > N_{кр}$. Расчет ведется аналогично пункту 4, только разыгрывается на смертность, согласно формуле

$$\pi_{j_i}(\Delta t_i) = 1 - \exp \left\{ - \frac{\Delta t_i}{\tau_{j_i}} - \beta N'_i \right\},$$

где β — средняя смертность особи от хищников за интервал времени Δt_i после критической плотности $N_{кр}$.

6. Логическое условие, проверяющее момент завершения счета. Если счет не окончен, то за начальное значение берется N_i , полученное согласно пункту 4 или

5, и определяется число полевков N_{i+1} для следующего интервала времени $\Delta t_{i+1} = t_{i+1} - t_i$ (к моменту времени t_{i+1}) вышеописанным образом.

Поскольку в данном двухмесячном интервале Δt_i количество полевков находится только один раз, то для получения картины динамики популяции данного вида за любые γ лет достаточно воспроизвести указанный расчет численности 6 γ раз.

Расчет динамики популяции общественной полевки ведется со следующими исходными данными:

1. Начальное число полевков $N_{i-1} = 20$ экз/га.
2. Функция распределения состояний $F(j_i)$ (рис. 2).
3. Коэффициенты размножения

$$\gamma_{j_i} = \begin{vmatrix} 0.9 & 3.2 & 2.65 & 0.85 & 2.3 & 1.24 \\ i = 1, 2, \dots, 6 & 0.24 & 2.0 & 1.6 & 0.21 & 1.3 & 0.61 \\ j_i = 1, 2, 3 & 0.09 & 1.1 & 0.8 & 0.08 & 0.6 & 0.18 \end{vmatrix}$$

4. Средняя продолжительность жизни

$$\tau_{j_i} = [8, 6, 4 \text{ месяца}].$$

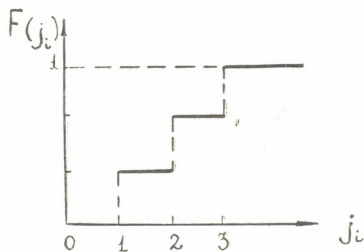


Рис. 2. Функция распределения состояний $F(j_i)$

5. Критическая плотность $N_{кр} = 200$ экз/га.

6. Средняя смертность особи от хищников за интервал времени Δt после критической плотности $\beta_1 = 2 \cdot 10^{-4}$, $\beta_2 = 5 \cdot 10^{-5}$.

Полученные в результате расчета теоретические кривые динамики популяции общественной полевки за 23 года имеют вид, представленный на рис. 3.

Как видим данная модель взаимодействия хищника и жертвы дает периодическое колебание численности с периодом колебания, характерным для исследуемого вида. Однако характер кривой динамики популяции существенно отличается от реальной кривой колебания численности полевков.

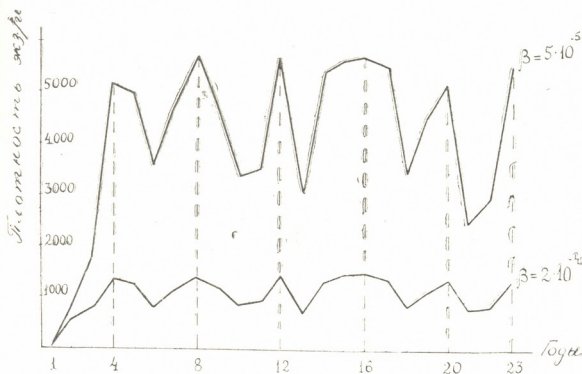


Рис. 3. Динамика популяции общественной полевки, полученная в результате расчета

Как известно, для динамики популяции полевков характерно существование больших и малых волн численности, очень низкая плотность в годы депрессии и исключительно высокая плотность в годы массового размножения. Наблюдается также асимметрия между подъемом и спадом численности [2—5].

Однако на теоретических кривых полностью отсутствуют большие и малые волны численности (все пики почти одинаковой высоты), и, кроме того, в годы депрессии популяция имеет очень высокую плотность (рис. 3).

Как видим, с увеличением β с целью уменьшения плотности депрессии уменьшается и высота пика и популяция не в состоянии достичь плотностей, наблюдаемых при массовых размножениях. Уменьшение же β хотя и увеличивает плотность пика, но значительно повышает плотность депрессии.



Таким образом, в предлагаемой модели взаимодействия и жертвы циклические колебания численности исследуемого вида нельзя объяснить действием хищников, как основного ограничивающего фактора популяции полевок.

Академия наук Грузинской ССР
Институт кибернетики

(Поступило 27.3.1970)

კიბერნეტიკა

დ. ციფურიშვილი

მტაცებლისა და მსხვერპლის ურთიერთდამოკიდებულების
სტატისტიკურ-ალბათური მოდელირება გამომთვლელ მანქანაზე

რ ე ზ ი უ მ ე

მოცემულია გამომთვლელ მანქანაზე მტაცებლისა და მსხვერპლის ურთიერთდამოკიდებულების სტატისტიკურ-ალბათური მოდელის თანახმად წარმოებული საზოგადოებრივი მემინდვრის პოპულაციის დინამიკის სურათი. მიღებული შედეგების თანახმად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მოცემული სახეობის რიცხოზრების ციკლური რყევადობა არ შეიძლება აიხსნას მხოლოდ მტაცებლისა და მსხვერპლის ურთიერთდამოკიდებულებით.

CYBERNETICS

D. G. TSKIPURISHVILI

COMPUTER SIMULATION OF THE STATISTICAL-PROBABILISTIC MODEL OF PREY-PREDATOR RELATION

Summary

The computer calculation is given of population dynamics of the vole, *Microtus socialis* Pallas, according to the statistical-probabilistic model of prey-predator relation. The results allow the conclusion that the cyclic fluctuations of the number of voles can not be explained by prey-predator relation alone.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. Г. Цкипуришвили. Сообщения АН ГССР, 58, № 3, 1970.
2. Б. С. Виноградов. Материалы по динамике фауны мышевидных грызунов СССР. Л., 1934.
3. Д. Лэк. Численность животных и ее регуляция в природе. М., 1957.
4. Н. В. Башенина. Экология обыкновенной полевки. М., 1962.
5. Н. П. Наумов. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов. М., 1948.

Л. В. КИКНАДЗЕ, Ю. Г. МАМАЛАДЗЕ, О. Д. ЧЕИШВИЛИ

ЭФФЕКТ БЛИЗОСТИ В ЖИДКОМ ГЕЛИИ В КАНАЛЕ С ПЕРИОДИЧЕСКИ МЕНЯЮЩИМСЯ СЕЧЕНИЕМ

(Представлено академиком Э. Л. Андроникашвили 3.4.1970)

Феноменологическая теория сверхтекучести [1] предсказывает переход гелия II в нормальное состояние, когда расстояние между ограничивающими его объем поверхностями меньше некоторого критического значения D_c . Однако при размещении жидкого гелия в пористых средах, к использованию которых очень часто прибегают экспериментаторы, размеры соседних пор оказываются различными. При этом должен проявиться квантовый „эффект близости“, благодаря которому переход из сверхтекучего в нормальное состояние в узких порах предотвращается их соседством с более широкими и совершается, когда размер узких пор меньше критического (а размер широких пор, наоборот, больше D_c).

Для исследования этого явления мы использовали в качестве модели пористой среды плоскую щель, неограниченную по оси z , с периодически меняющейся в плоскости (x, y) шириной. Щель имеет ширину D_1 при $-L_1 \leq x \leq 0$, ширину D_2 при $0 \leq x \leq L_2$, и такое чередование ширин периодически повторяется по обе стороны начала координат вдоль всей оси x ($L_{1,2} \gg D_{1,2}$). Поскольку мы использовали уравнение для усредненной поперек канала феноменологической волновой функции (2, 3), полученные результаты относятся также к случаю цилиндрического капилляра (тогда D_1 и D_2 — диаметры сечений отрезков капилляра с длинами Z_1 и Z_2) и к случаю слоистого пористого образца (где D_1 и D_2 — размеры пор в слоях с толщиной L_1 и L_2). Во всех этих случаях используемое уравнение имеет одинаковый вид:

$$\frac{d^2 f}{dx^2} + Af - \frac{c}{b} f^3 = 0, \quad (1)$$

различны лишь значения параметров A, b, c . Здесь f — безразмерная волновая функция, связанная с плотностью сверхтекучей компоненты соотношением $\rho_s = m(\alpha/\beta) f^2$; $\alpha = 1,11 \cdot 10^{-16} (T_\lambda - T)^{4/3}$ эрг; $\beta = 3,52 \cdot 10^{-39} (T_\lambda - T)^{2/3}$ эрг · см³ [4]; $A_{1,2} = 1 - D_c^2/D_{1,2}^2$; c — число (для узких щелей $c = 3/2$, в узких капиллярах $c = 2,1$, в широких каналах $c = 1$); b — объем пор в единице пористой среды (для единичного канала $b = 1$). В уравнении (1) x измеряется в единицах $a = 2,73 \cdot 10^{-8} (T_\lambda - T)^{-2/3}$ см; отношения $L_{1,2}/a$ обозначим $l_{1,2}$.

Решение уравнения (1) с различными значениями параметров A, b, c на участках $-l_1 \leq x \leq 0$ и $0 \leq x \leq l_2$, удовлетворяющее условиям гладкого сшивания $f(-0) = f(+0)$, $f'(-0) = f'(+0)$, имеет вид



$$j = \begin{cases} \frac{f_1}{\operatorname{cn}(u_1, k_1)} & (-l_1 \leq x \leq 0), \\ f_2 \operatorname{sn}(u_2, k_2) & (0 \leq x \leq l_2). \end{cases} \quad (2)$$

Здесь cn и sn — эллиптические функции Якоби аргументов

$u_1 = (c_1 f_1^2 / b_1 - A_1)^{1/2} (x + l_1/2)$ и $u_2 = (A_2 - c_2 f_2^2 / 2 b_2)^{1/2} (x - l_2/2) + K$ с модулями

$$k_1 = (f_1^2 - 2A_1 b_1 / c_1)^{1/2} (2f_1^2 - 2A_1 b_1 / c_1)^{-1/2}, \quad k_2 = f_2 (2b_2 A_2 / c_2 - f_2^2)^{-1/2};$$

$f_1 = f(-l_1/2)$, $f_2 = f(l_2/2)$ — амплитуды полученного таким образом периодического решения; K — полный эллиптический интеграл.

Критическая точка перехода в нормальное состояние определяется пределом $f \rightarrow 0$ ($\rho_s \rightarrow 0$), когда $k_1 \rightarrow 1$, $k_2 \rightarrow 0$. Тогда $1/\operatorname{cn}$ переходит в ch , а sn — в sh , причем $A_1 < 0$ ($D_1 < D_c$), а $A_2 > 0$ ($D_2 > D_c$). Условия сшивания в этом пределе определяют критическую точку равенством

$$\sqrt{A_2} \operatorname{tg} \sqrt{A_2} l_2/2 = \sqrt{|A_1|} \operatorname{th} \sqrt{|A_1|} l_1/2. \quad (3)$$

Эта формула, с одной стороны, определяет критическую длину широкого (узкого) участка l_{2c} (l_{1c}), ниже (выше) которой ρ_s равно нулю во всей периодической структуре, так как узкие участки подавляют сверхтекучесть в широких (широкие уже неспособны поддержать сверхтекучесть в узких). При $l_1 \rightarrow \infty$ критическая длина

$$l_{2c} \rightarrow \frac{2}{\sqrt{A_2}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{|A_1|}{A_2}} = (l_{2c})_{\max}. \quad (4)$$

С другой стороны, формула (3) определяет в неявном виде критическую температуру перехода.

Наибольший интерес представляет случай $D_1 \approx D_2 \approx D_c$ (откуда отнюдь не следует $A_1 \approx A_2$! Величины A_1 и A_2 при $D_1 \approx D_2 \approx D_c$ малы, но различны). Действительно, влияние широких пор на узкие распространяется (вдоль оси x) на область порядка $1/\sqrt{|A_1|}$, а узких на широкие — на область $1/\sqrt{A_2}$ [2, 3]. Поэтому эффект близости существен только в случае не слишком больших $l_1 \sqrt{|A_1|}$ и $l_2 \sqrt{A_2}$, но, поскольку l_1 и l_2 всегда очень велики ($l_{1,2} \gg a$), это возможно только при очень малых $A_{1,2}$, т. е. при $D_{1,2} \approx D_c$. Проявление эффекта близости будет наиболее ярким в предельном случае, когда длины $l_{1,2}$ малы, по сравнению с „глубинами“ проникновения“ $1/\sqrt{|A_{1,2}|}$:

$$\sqrt{|A_1|} l_1 \ll 1, \quad \sqrt{A_2} l_2 \ll 1. \quad (5)$$

В этом предельном случае выражение для критической температуры T_0 перехода может быть написано в явном виде:

$$T_0 = T_\lambda - (\delta_c a_0)^{3/2} \left(\frac{L_1}{L_1 + L_2} \frac{1}{D_1^2} + \frac{L_2}{L_1 + L_2} \frac{1}{D_2^2} \right)^{3/4}, \quad (6)$$

где $\delta_c = D_c/a$, $a_0 = a(T_\lambda - T)^{2/3} = 2,73 \cdot 10^{-8}$ см \cdot град $^{2/3}$ (δ_c равно π для плоских [1] и 4, 8 для цилиндрических [2] каналов). Формула (6) является

естественным обобщением формулы $T_\lambda - T_0 = (\delta_c a_0 / D)^{3/2}$ для канала постоянного сечения [4] и формулы, полученной в работе [5] для случая $L_1 = L_2$.

Для определения амплитуд $f_{1,2}$ необходимо использовать члены разложения sn при $k_1 \rightarrow 1$ и sn при $k_2 \rightarrow 0$. Это приводит к довольно громоздким выражениям для $f_{1,2}$, которые сильно упрощаются в пределе (5) и разрешают вычислить в этом пределе среднюю плотность сверхтекучей компоненты

$$\rho_s(T) = \frac{m\alpha}{\beta} f^2 = 2 \left(\frac{L_1}{L_1 + L_2} \frac{c_1}{b_1} + \frac{L_2}{L_1 + L_2} \frac{c_2}{b_2} \right)^{-1} \times \\ \times \left[\rho_{s0}(T) - \frac{L_1}{L_1 + L_2} P_{s0}(T_1) - \frac{L_2}{L_1 + L_2} P_{s0}(T_2) \right], \quad (7)$$

где

$$P_{s0}(T) = 1,44 \rho (T_\lambda - T)^{2/3}; \quad T_{1,2} = T_\lambda - (\delta_c a_0 / D_{1,2})^{3/2};$$

ρ — полная плотность.

Аналогичное исследование было выполнено и Гюйоном [5]. Однако результаты наших расчетов, доложенные на XV Всесоюзном совещании по физике низких температур [6], содержат некоторую дополнительную информацию.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физики

(Поступило 3.4.1970)

ფიზიკა

ლ. კიკნაძე, ი. მამალაძე, ო. ჭიშვილი

სიახლოვის ეფექტი პერიოდულად ცვლადი კვეთის მქონე არხში მოთავსებულ თხევად ჰელიუმში

რეზიუმე

განხილულია ზედნადიდან ნორმალურ მდგომარეობაში გადასვლა პერიოდულად ცვლადი კვეთის არხში, როდესაც სიახლოვის კვანტური ეფექტის გამო არხის ვანიერი ნაწილი აყოვნებს მის ვიწრო ნაწილში ზედნადობის მოსპობას.

PHYSICS

L. V. KIKNADZE, Y. G. MAMALADZE, O. D. CHEISHVILI

PROXIMITY EFFECT IN LIQUID HELIUM IN A CHANNEL WITH A PERIODICALLY CHANGED CROSS SECTION

S u m m a r y

Transition from superfluidity to the normal state is considered in a channel with a periodically changed cross section when—due to the quantum effect of proximity—the wide section of the channel prevents transition to the normal state in its narrow sections.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Л. Гинзбург, Л. П. Питаевский. ЖЭТФ, 34, вып. 5, 1958.
2. Ю. Г. Мамаладзе, О. Д. Чейшвили. ЖЭТФ, Письма, 2, вып. 3, 1965.
3. Ю. Г. Мамаладзе, О. Д. Чейшвили. ЖЭТФ, 50, вып. 1, 1966.
4. Ю. Г. Мамаладзе. ЖЭТФ, 52, вып. 3, 1967.
5. E. Guyon, I. Rudnick. Journ. de Phys., 29, №№ 11—12, 1968.
6. Л. В. Кикнадзе, Ю. Г. Мамаладзе, О. Д. Чейшвили. XV Всесоюзное совещание по физике низких температур. Тезисы докладов. Тбилиси, 1968, 15.



Ю. Н. БЕРОЗАШВИЛИ, А. В. ДУНДУА, Д. Ш. ЛОРДКИПАНИДZE,
С. З. МАЧАВАРИАНИ

О ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Р. Хуцишвили 20.4.1970)

Для понимания физической природы и особенностей исходной структуры полупроводниковых соединений большой интерес представляет изучение изменения их оптических свойств от физических воздействий различного рода: термического, деформациями, электрическим полем и др.

Такие воздействия, в частности, могут влиять на величину коэффициента отражения (эффект электроотражения [1], термоотражения [2], пьезоотражения [3]), коэффициента поглощения (эффект Франца—Келдыша [4, 5], эффект термопоглощения [6], пьезопоглощения [7]), двойного лучепреломления (электрооптический эффект [8] и др.).

Для изучения этих величин наиболее чувствительными являются дифференциальные методы измерения [1—8]. Общей особенностью всех этих методов является непосредственное фиксирование изменения интенсивности света ΔI вследствие изменения оптических свойств кристаллов под действием внешнего возмущения. Однако изменение интенсивности света ΔI , кроме степени и характера внешнего воздействия, зависит и от интенсивности света I_0 , падающего на изучаемый образец. Поэтому изменение интенсивности света $\Delta I(h\nu)$ само по себе не дает картины изменения изучаемого оптического параметра полупроводника. При определении качественного и количественного характера изменения оптических свойств необходимо учитывать и интенсивность света для различных энергий квантов.

В работе [5] при изучении эффекта Франца—Келдыша фиксировалось изменение интенсивности прошедшего через образец света $\Delta I(h\nu)$, обусловленное сдвигом края полосы поглощения полупроводника, помещенного в переменное электрическое поле. Затем измерялась интенсивность $I(h\nu)$ света, прошедшего через кристалл в отсутствие электрического поля, и вычислялась величина изменения коэффициента поглощения $\Delta\alpha$. При этом использовалось выражение

$$\Delta\alpha(h\nu) = -\frac{1}{L} \ln \left[1 - \frac{\Delta I(h\nu)}{I(h\nu)} \right] \quad (1)$$

где L —геометрическая длина пути света в кристалле, $h\nu$ —энергия квантов света.

Но такой метод страдает очевидными недостатками, уменьшающими точность определения $\Delta\alpha$. Эти недостатки связаны с неодновременной фиксацией величин ΔI и I .

Аналогичными недостатками могут обладать дифференциальные методы изучения отражения. Но в этом случае возможно при помощи обратной связи между сигналом с приемника излучения и питанием приемника поддерживать постоянный по амплитуде сигнал, пропорциональный интенсивности света, отраженного от кристалла, в отсутствие внешнего воздействия [1, 2]. Таким образом, получается сигнал, пропорциональный изменению отражения света от образца под влиянием внешнего воздействия, не зависящий от интенсивности падающего на образец света.

В данной работе предлагается метод дифференциального изучения некоторых оптических параметров кристаллов, позволяющий записывать непосредственно на самописце изменение исследуемого оптического параметра под действием внешнего периодического воздействия. Для этого с фотоприемника необходимо снимать два сигнала—переменный, пропорциональный изменению света вследствие периодического изменения параметра кристалла, и постоянный, пропорциональный интенсивности света, прошедшего через образец или отраженного от него без внешнего воздействия. После усиления сигналов с помощью специального делительного устройства первый сигнал делится на второй. Это дает возможность непосредственно фиксировать изменение света из-за изменения соответствующего параметра образца, не зависящее от интенсивности света, прошедшего через кристалл или отраженного от него без внешнего воздействия. Применим, для примера, такой способ для дифференциального метода исследования эффекта Франца—Келдыша. Измерение эффекта Франца—Келдыша осуществлялось на установке, оптическая блок-схема которой приведена на рис. 1.



Рис. 1. Оптическая блок-схема установки для измерения эффекта Франца—Келдыша: 1—точечная лампа накаливания; 2—спектрометр ИКС-21; 3—объектив; 4—щель; 5—исследуемый образец, помещенный в конденсатор

Образцы помещались в конденсатор, укрепленный на хладопроводе азотного криостата. Направление электрического поля на образце было перпендикулярно направлению распространения света. На конденсатор подавалось сильное синусоидальное электрическое поле с частотой 500 гц. Свет после кристалла попадал на фотоприемник ФЭУ-28, вызывая на нагрузочном сопротивлении сигналы—переменный с частотой 2×500 гц, пропорциональный ΔI , и постоянный, пропорциональный $I - \frac{\Delta I}{2}$. Разделение этих двух сигналов осуществлялось при помощи цепи развязки. Постоянный сигнал подавался через дроссель на усилитель постоянного тока. Переменный через конденсатор подавался на узкополосный усилитель

У2-6 и детектировался при помощи синхронного детектора СД-1. Для синхронизации на СД-1 подавался удвоенный по частоте опорный сигнал, снятый с ЗГ. Сигналы с СД-1 и У1-2 были связаны между собой общей землей, поэтому для подачи этих сигналов на схему деления предварительно при помощи емкостей осуществлялась развязка в цепи переменного сигнала. Первый сигнал, пропорциональный ΔI , подавался на реохорд ЭПП-09, а сигнал с СД-1, пропорциональный $I - \frac{\Delta I}{2}$, сравнивался с частью первого с помощью системы обработки [9]. Это давало возможность получать на самописце отношение $\frac{\Delta I}{I - \frac{\Delta I}{2}}$, которое с точностью до третьего

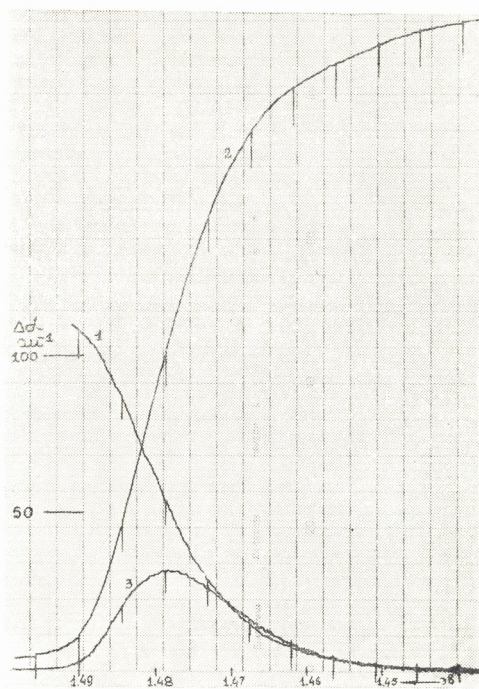


Рис. 2. 1—Зависимость $\Delta\alpha$ от $h\nu$; 2— I от $h\nu$; 3— ΔI от $h\nu$

члена разложения равно выражению (1), что является хорошим приближением при определении $\Delta\alpha$.



Записанная таким образом зависимость $\Delta\alpha$ от $h\nu$, а также ΔT от $h\nu$ и I от $h\nu$ для GaAs показана на рис. 2.

Описанный метод с соответствующими изменениями может оказаться пригодным и для определения других оптических параметров полупроводников в дифференциальных методах исследования поглощения и отражения.

Академия наук Грузинской ССР
Институт кибернетики

(Поступило 24.4.1970)

ფიზიკა

ი. ბეროზაშვილი, ა. დუნდუა, დ. ლორთქიფანიძე, ს. მაჩავარიანი

ნახევარგამტარის ოპტიკური თვისებების შესწავლის
დიფერენციალური მეთოდის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია ნახევარგამტარის ოპტიკური თვისებების შესწავლის დიფერენციალური მეთოდი. აღწერილია ფრანკ-კელდის ეფექტის გამზომის სისტემა, რომელიც საშუალებას იძლევა უშუალოდ თვითმწერზე დაფიქსირდეს გარეშე ელექტრულ ველში მოთავსებული ნახევარგამტარის შთანთქმის კოეფიციენტის ცვლილება.

PHYSICS

Y. N. BEROZASHVILI, A. V. DUNDUA, D. Sh. LORDKIPANIDZE,
S. Z. MACHAVARIANI

ON A DIFFERENTIAL METHOD OF STUDYING SEMICONDUCTOR OPTICAL PROPERTIES

Summary

A differential method of studying semiconductor optical properties is considered. An installation for measuring the Franz-Keldysh effect by the differential method is described. This method allows direct recording (by a self-recorder) of the value of the change of the absorption coefficient of a semiconductor placed in an external a. c. electric field.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Kordona, K. Shaklee, P. H. Pollak. Phys. Rev., 154, 1967, 696.
2. С. Г. Джигоева, В. С. Иванов, В. Б. Стопачинский. ФТП, 3, 1316, 1969.
3. W. E. Engeler, H. Fritzsche, M. Garfinkel, F. F. Tiemann. Phys. Rev. Lett., 14, 1965, 1069.
4. A. F. Frova, P. Handler, F. A. Germeno, D. E. Aspnes. Phys. Rev., 145, 1966, 575.
5. В. С. Багаев, Ю. Н. Берозашвили, Л. В. Келдыш. ЖЭТФ, 9, 1969, 185.
6. С. N. Berglund. J. Appl. Phys., 37, 1966, 3019.
7. W. E. Engeler, M. Garfinkel, F. F. Tiemann. Phys. Rev. Lett., 16, 1966, 239.
8. В. С. Багаев, Ю. Н. Берозашвили. ФТП, 1, 1968, 568.
9. О. М. Сорокин. ПТЭ, 2, 1968, 223.

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Д. И. ЭРИСТАВИ (член-корреспондент АН ГССР), Г. В. ЦИНЦАДZE,
 Л. Б. КЕРЕСЕЛИДZE

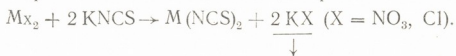
КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ
 С N-МЕТИЛФОРМАМИДОМ

Настоящее сообщение посвящено краткому описанию синтеза и некоторых свойств новых координационных соединений металлов с N-метилформамидом¹ типа $MX_2 \cdot nMFA$, где $M=Mn, Co, Ni, Zn$ при $n=4$ и $M=Cd$ при $n=2$, а $X=Cl^-, Br^-, NO_3^-$ и NCS^- .

Для синтеза соединений в качестве исходных солей нами применялись нитраты, хлориды и бромиды Mn, Co, Ni, Zn, Cd марки „чда“ и роданида калия марки „ч“, в качестве лиганда—очищенный в течение суток над свежепрокаленным поташем N-метилформамид. Растворителем служил дважды перегнанный, обезвоженный ацетон.

Хлоридные, бромидные, нитратные комплексы вышеуказанных металлов получались их растворением водно-ацетоновым раствором и последующим добавлением в качестве лиганда N-метилформамида (соотношение $M:MFA=1:2, 1:3, 1:4$ и $1:5$).

Роданидные комплексы синтезировались путем смешивания ацетоновых растворов MX_2 (где $M=Mn, Co, Ni, Zn, Cd$, а $X=Cl^-, NO_3^-$) и роданида калия при соотношении $1:2$. Реакция протекала по схеме



После отделения выпавшего осадка к раствору добавлялся N-метилформамид в соотношении $M:MFA=1:2; 1:3; 1:4; 1:5$.

Выделенные кристаллы промывались ацетоном и сушились между листами фильтровальной бумаги и анализировались на металл комплексно-метрически [1], азот, углерод, водород по модифицированному микрометоду [2] и на Cl, Br, NCS по методу Фольгардта [3].

Результаты химического анализа в виде средних значений из трех определений и окраска соединений даются в таблице. Марганец, кобальт, никель и цинк образуют соединения с четырьмя молекулами N-метилформамида, а кадмий с двумя. Все эти соединения устойчивые на воздухе; хорошо растворяются в воде, диметилформамиде, плохо растворяются в ацетоне, метаноле, бензоле, не растворяются в хлороформе, толуоле и эфире.

¹ N-метилформамид (MFA)— $O=C-N-CH_3$.

$$\begin{array}{c} | \quad | \\ H \quad H \end{array}$$

Результаты анализа комплексных соединений

	Соединения	Металл, %		Азот, %		Углерод, %		Водород, %		Cl', Br', NCS		Окраска соединений
		найдено	вычисл.	найдено	вычисл.	найдено	вычисл.	найдено	вычисл.	найдено	вычисл.	
1	$Mn(NCS)_2 \cdot 4 M\Phi A$	13,07	13,49	20,89	20,64	29,11	29,49	5,02	4,91	28,50	28,50	Рыхлые бледно-розовые кристаллы
2	$Co(NCS)_2 \cdot 4 M\Phi A$	14,25	14,33	20,79	20,44	28,91	29,20	5,21	4,86	27,91	28,23	Хорошо образованные темно-фиолетовые кристаллы
3	$Ni(NCS)_2 \cdot 4 M\Phi A$	14,23	14,29	20,56	20,45	28,78	29,21	1,32	4,86	27,89	28,24	Пластинчатые зеленые кристаллы
4	$Cd(NCS)_2 \cdot 2 M\Phi A$	32,05	32,36	16,67	16,18	21,13	20,80	3,31	2,89	33,60	33,52	Хорошо образованные белые кристаллы
5	$Mn(NO_3)_2 \cdot 4 M\Phi A$	13,54	13,23	20,04	20,24	23,01	23,13	5,09	4,82			Бледно-розовые рыхлые кристаллы
6	$Co(NO_3)_2 \cdot 4 M\Phi A$	13,85	14,06	19,72	20,05	23,12	22,91	4,92	4,77			Бледно-фиолетовые зернистые кристаллы
7	$Ni(NO_3)_2 \cdot 4 M\Phi A$	14,36	14,01	19,95	20,06	23,17	22,92	4,93	4,77			Зеленые зернистые кристаллы
8	$Zn(NO_3)_2 \cdot 2 M\Phi A$	14,86	15,29	19,99	19,76	22,96	22,58	4,92	4,71			Мелкие бисерообразные белые кристаллы
9	$Cd(NO_3)_2 \cdot 4 M\Phi A$	31,99	31,63	15,99	15,81	13,12	13,55	3,01	2,82			Игольчатые белые кристаллы
10	$MnCl_2 \cdot 4 M\Phi A$	15,45	15,16	15,89	15,47	26,91	26,52	5,87	5,52	19,90	19,61	Мелкозернистые розовые кристаллы
11	$CoCl_2 \cdot 4 M\Phi A$	15,92	16,09	15,71	15,30	26,73	26,23	5,93	5,46	20,02	19,40	Темно-фиолетовые хорошо образованные кристаллы
12	$NiCl_2 \cdot 4 M\Phi A$	15,91	16,05	15,67	15,31	26,30	26,25	5,98	5,46	19,56	19,41	Зеленые рыхлые кристаллы
13	$CdCl_2 \cdot 2 M\Phi A$	37,09	37,20	9,02	9,30	16,22	15,94	3,89	3,32	23,41	23,48	Игольчатые белые кристаллы
14	$CdBr_2 \cdot 2 M\Phi A$	28,41	28,73	7,45	7,18	12,02	12,31	3,84	3,56	41,22	40,99	Игольчатые белые кристаллы, похожие на стеклянную вату

Индивидуальность синтезированных соединений проверялась кристаллооптическим методом, а для установления изоструктурных серий было проведено их рентгенографическое исследование. Из рентгенографических данных следует, что соединения $M(NCS)_2 \cdot 4MFA$, где $M = Mn, Co, Ni$, изоструктурные; изоструктурными оказались также $M(NO_3)_2 \cdot 4MFA$, где $M = Mn, Co, Ni, Zn$, и $MCl_2 \cdot 4MFA$, где $M = Mn, Co, Ni$. Аналогичные рентгенограммы дают комплексы кадмия состава $CdX_2 \cdot 2MFA$, где $X = Cl, Br$, а рентгенограммы же $Cd(NCS)_2 \cdot 2MFA$ и $Cd(NO_3)_2 \cdot 2MFA$ существенно отличаются друг от друга и от рентгенограмм других комплексов кадмия.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 21.5.1970)

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

დ. მრისტავი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
ბ. ცინცაძე, ლ. კერესელიძე

ზოგიერთი ლითონის კოორდინაციული ნაერთები
N-მეთილფორმამიდთან

რეზიუმე

ორგანული გამხსნელების გამოყენებით სინთეზირებულია $MX_2 \cdot nMFA$ ტიპის ნაერთები, სადაც $M = Mn, Co, Ni, Zn$, როცა $n = 4$ და $M = Cd$, აგრეთვე როცა $n = 2$; $X = NCS, NO_3, Cl, Br$. შესწავლილია სინთეზირებული ნაერთების ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისება.

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

D. I. ERISTAVI, G. V. TSINTSADZE, L. B. KERESLIDZE

COORDINATIONAL COMBINATIONS OF SOME METALS WITH N-METHYLFORMAMIDE

Summary

Combinations of type $MX_2 \cdot nMFA$ have been synthesized, where $M = Mn, Co, Ni, Zn$, when $n = 4$ and $M = Cd$, as well as when $n = 2$; $X = NCS, NO_3, Cl, Br$. Some physico-chemical characteristics of the synthesized combinations are studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. Пршибил. Комплексоны в химическом анализе. М., 1966.
2. В. А. Климова. Основные микрометоды анализа органических соединений. М., 1967.
3. Г. Шарло. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений. Л., 1966.



ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. П. ПРУИДЗЕ, Л. Н. ДЖАПАРИДЗЕ, Э. И. АБАШИДЗЕ

СВОЙСТВО ВОДЫ, ПРОШЕДШЕЙ ЧЕРЕЗ ПЕРЕЗАРЯЖЕННУЮ
СТЕКЛЯННУЮ ДИАФРАГМУ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Ландиа 15.4.1970)

При изучении явления электроосмоса с омагниченной водой нами было обнаружено изменение знака и величины электрокинетического потенциала стеклянной пористой диафрагмы.

Было также установлено, что при пропускании новых порций обычной дистиллированной воды (неомагниченной) через перезаряженную диафрагму вода приобретает свойства омагниченной воды и вызывает перезарядку других стеклянных диафрагм [1].

Целью настоящей работы является установление возможности уменьшения накипеобразования на греющих поверхностях с помощью воды, прошедшей через перезаряженную пористую диафрагму.

В качестве капиллярных систем применялись предварительно перезаряженные омагниченной водой фильтры № 1, 2, 3 и 4 из химического стекла ХУ-1 (29).

Определение интенсивности накипеобразования проводилось в металлических стаканах по методике, разработанной С. И. Севастьяновым [2]. Сущность метода заключается в определении интенсивности отложения накипи на боковых стенках и дне.

Проба воды упаривалась при температуре кипения в специальном разъемном стакане из нержавеющей стали на электрической плитке. Накал электроплитки и уровень воды в течение опыта поддерживались строго постоянными. Дно и боковые стенки стакана взвешивались отдельно в начале и конце опыта. Тепловое напряжение стакана 45 ккал/м² час.

Количество образующейся накипи определялось по разности весов стакана до и после опыта. Через перезаряженную стеклянную диафрагму пропускалась дистиллированная вода, которая добавлялась к питьевой воде и затем подвергалась выпарке. Общее содержание применяемой питьевой воды составляло 0,2 г/л, карбонатная жесткость 2,9 мг-экв/л, общая жесткость 9,75 мг-экв/л.

Коэффициент эффективности определялся по формуле

$$A_{\text{эф}} = \frac{A_0 - A_m}{A_0} \cdot 100,$$

где A — эффективность метода, %; A_0 — вес накипи обычной питьевой воды; A_m — вес накипи воды с добавкой дистиллированной воды, прошедшей через перезаряженную диафрагму.

Влияние добавляемого количества воды, прошедшей через перезаряженную диафрагму, на процесс накипеобразования показано в таблице.

Изменение накипеобразования в воде

Количество добавляемой дистиллированной воды, проходящей через перезаряженную диафрагму, мл на 100 мл питьевой воды	Количество накипи, г из 100 г питьевой воды	$A_{эф}$, %
—	0,58	—
1,25	0,47	20
2,5	0,42	27
5	0,44	24
7,5	0,29	50
10	0,27	55
20	0,27	55

Из таблицы видно, что максимальный эффект наблюдается при добавке 10% воды, прошедшей через перезаряженную ячейку: количество накипи на стенках металлического стакана примерно в 2 раза меньше, чем при выпарке обычной воды без добавки.

Дистиллированная вода, прошедшая через обычную неперезаряженную диафрагму, не оказывает влияния на процесс накипеобразования.

Рентгенографическим и кристаллооптическим методами были установлены состав накипи и шлама. На основании полученных данных обнаружено, что углекислый кальций, являющийся важнейшей составной частью накипи и шлама, из обычной питьевой воды выделяется в виде устойчивой кристаллической модификации кальцита. Добавление воды, прошедшей через перезаряженную диафрагму, способствует образованию неустойчивой модификации — арагонита (рис. 1).

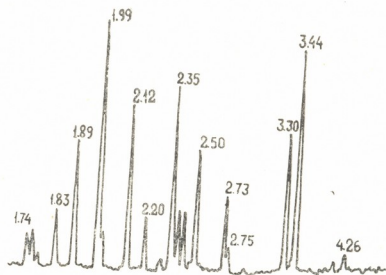


Рис. 1. Рентгенограммы шлама воды с добавкой

Рентгенограмма осадка из воды, прошедшей через магнитное поле, почти не отличается от рентгенограммы осадка из воды с добавкой

дистиллята, прошедшего через перезаряженную диафрагму. Однако кристаллооптический анализ показал, что накипь и шлам воды с добавкой имеют крупнокристаллическую структуру, в отличие от накипи и шлама омагниченной воды.

Определенные нами показатели преломления накипи и шлама для кальцита $N_m=1,658$; $N_p=1,486$ и арагонита $N_g=1,686$; $N_m=1,681$; $N_p=1,530$ совпадают с их установленными величинами.

Из проведенных исследований видно, что дистиллированная вода, прошедшая через перезаряженную диафрагму, при добавлении к питьевой воде вызывает существенное изменение процессов кристаллизации. Можно предположить, что в питьевой воде с добавкой дистиллята, прошедшего через перезаряженное пористое стекло, так же как и в воде, прошедшей через магнитное поле [3], зародыши кристаллизации возникают во всем объеме раствора, а в необработанной воде центры кристаллизации возникают обычно на стенках. Можно предположить, что дистиллят, прошедший через перезаряженную диафрагму, вызывает деформацию гидратных оболочек ионов, находящихся в воде. Полученные изменения способствуют образованию в воде ионных ассоциатов, которые становятся центрами кристаллизации арагонита.

Итак, установлена эффективность влияния дистиллированной воды, прошедшей через перезаряженную диафрагму, на процесс накипобразования из питьевой воды. В результате проведенного рентгенографического и кристаллооптического исследований накипи и шлама обнаружено, что углекислый кальций из обычной питьевой воды выделяется в виде устойчивой кристаллической модификации кальцита, а из воды с добавкой дистиллята, прошедшего через перезаряженную диафрагму, кристаллизуется в виде неустойчивой модификации — арагонита. Предлагаемый метод обработки воды благодаря своей простоте и удобству является более рентабельным для применения в процессе накипобразования, чем существующие физические методы.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт неорганической химии и
 электрохимии

(Поступило 16.4.1970)

ზოგადი და სპეციალური მიზნისათვის

ბ. ფრუჩიძე, ლ. ჯაფარიძე, მ. აბაშიძე

მიზნის გადამუშებულ დიაფრაგმაში გატარებული წყლის თვისება
 რეზიუმე

დადგენილია, რომ მიზნის გადამუშებულ დიაფრაგმაში გატარებული დისტილირებული წყალი ამცირებს სასმელი წყლის დუღილისას ნალექის წარმოქმნას კუბურის კედლებზე. ნალექისა და შლამის რენტგენოგრაფიული და კრისტალოოპტიკური კვლევის საფუძველზე დადგენილია, რომ კალციუმის კარბონატი სასმელი წყლის დუღილისას გამოიყოფა კალციტის სახით, ხოლო გადამუშებულ დიაფრაგმაში გატარებული წყლის დამატებისას გამოიყოფა ძირითადად არაგონიტის სახით.



V. P. PRUIDZE, L. N. JAPARIDZE, E. I. ABASHIDZE

PROPERTY OF WATER FLOWN THROUGH RECHARGED GLASS
DIAPHRAGM

S u m m a r y

Distilled water, flown through a recharged glass diaphragm, has been found to decrease the degree of scale-formation on the walls of the vessel in the process of boiling potable water. Analysis of the scale and slime, performed by roentgenographic and crystalloptical methods, show that during the boiling of potable water calcium carbonate is deposited as calcite, whereas by adding water flown through a recharged diaphragm it mainly assumes the form of aragonite.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Н. Джапаридзе, В. П. Пруидзе, Р. В. Чагунава. Сообщения АН СССР, 58, № 2, 1970.
2. С. И. Севастьянов. Зав. лаб., 8, 1948.
3. В. И. Миненко, С. М. Петров, М. Н. Минц. Магнитная обработка воды. Харьков, 1962.

Ш. А. САМСОНИЯ, Г. С. КОЛЕСНИКОВ, О. В. СМЕРНОВА

ПОЛИЭФИРОКАРБОНАТЫ НА ОСНОВЕ ДИМЕТИЛДИАНА, УГОЛЬНОЙ И ИЗОФТАЛЕВОЙ КИСЛОТ

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. М. Гвердцители 9.4.1970)

Поликарбонаты хорошо известны благодаря ценному комплексу физико-механических свойств. Разработка методов, позволяющих повысить стойкость к термическим воздействиям, механические свойства, а также температурные характеристики полимеров этой группы при сохранении прочих свойств, представляет научный и практический интерес. Этой цели и посвящена данная работа, которая является продолжением исследования полиэфирокарбонатов на основе двухатомных фенолов и дихлорангидридов фталевых кислот [1—3]. В настоящей работе рассматривается синтез полиэфирокарбонатов на основе фосгена, 2,2-ди-(3-метил-4-оксифенил)пропана (диметилдиана) и дихлорангидрида изофталевой кислоты (ДХИК).

Диметилдиан [3] имел т. пл. 136—137° (по литературным данным [4], 136°), ДХИК — 41—42° (по литературным данным [4], 42—43°). Методика поликонденсации на поверхности раздела фаз описана нами ранее [1]. Синтезы полиэфирокарбонатов проводились при мольном соотношении диметилдиан:смесь хлорангидридов, равном 1:1, катализатор триэтиламин применялся в количестве 1—2% от веса дифенола. Вязкость определялась для растворов с концентрацией 0,5 г/100 мл в тетрахлорэтаноле при 20°.

Термомеханические исследования проводились на приборе Журкова: прилагаемая нагрузка 1,5 кГ/см², время нагрузки 10 сек, скорость нагревания 1—2° в мин. Прочность пленок при растяжении испытывалась на маятниковой разрывной машине при 20°; скорость движения зажима 50 мм/мин, пленки готовились поливом из растворов полимера. Для испытания брались пленки шириной 0,5 см (неориентированные).

При указанных условиях были проведены опыты при мольных соотношениях фосген:ДХИК, равных 20:80; 40:60; 50:50; 60:40; 80:20. В таблице приведены характеристические вязкости, выходы и некоторые свойства синтезированных полиэфирокарбонатов. В таблице представлены также данные и для синтезированных ранее нами полиэфирокарбонатов на основе фосгена, диметилдиана и дихлорангидрида терефталевой кислоты (ДХТК) [3] и полученных в аналогичных условиях поликонденсацией на поверхности раздела фаз в присутствии катализатора триэтиламина. В обоих случаях полученные со-

полимеры обладают пониженным молекулярным весом, по сравнению с соответствующими полиэфирокарбонатами на основе диана в тех же условиях без катализатора [1, 2]. Показательно, что при синтезе полиэфирокарбонатов на основе диана и фталевых кислот в присутствии катализатора при содержании фосгена от 0 до 50% в исходной смеси дихлорангидридов наблюдается увеличение вязкости. Как уже отмечалось ранее [3], причиной понижения молекулярного веса в случае введения метильных заместителей в ядре бисфенола в орто-положении к ОН-группе надо считать пониженную реакционную способность метилзамещенных бисфенолов.

Свойства полиэфирокарбонатов

Мольное соотношение фосген: дихлорангидрид кислоты в исходной смеси дихлорангидридов	Модифицированный поликарбонат на основе фосгена, диметилдиана и									
	ДХИК		ДХТК		ДХИК		ДХТК		Д Х И К	
	[η], дл/г		Выход полимера, %				T _c °C	T _T °C	σ ⁰ кг/см ²	ε %
			непереосажденного		переосажденного					
100 : 0	0,34	0,34	99	99	50	50	40	100	280	20
80 : 20	0,43	0,30	99	99	59	67	65	130	290	17
60 : 40	0,49	0,36	99	98	95	80	100	155	330	16
50 : 50	0,24	0,42	95	100	83	80	90	132	380	14
40 : 60	0,23	0,42	95	96	82	74	82	135	400	15
20 : 80	0,25	0,36	97	97	78	75	—	120	430	14
0 : 100	—	0,43	95	94	78	76	—	220	480	16

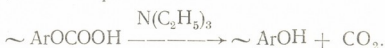
Молекулярный вес полимеров, полученных межфазной поликонденсацией в растворителях, растворяющих образующиеся полиэфирокарбонаты, зависит от растворимости образующихся полимеров [3, 5]. При синтезе полимеров в присутствии катализатора и применении растворителей, растворяющих образующиеся полиэферы, следует учитывать, по-видимому, следующие превращения. При проведении реакции как в присутствии катализатора, так и в отсутствии последнего концевые хлорангидридные группы олигомеров и полимеров, растворяющихся в органической фазе, будут гидролизоваться водой, растворенной в органическом растворителе (при растворимости воды, равной 0,05 об.%, концентрация раствора воды в органическом растворителе составляет около 0,03 моль/л) с образованием или карбоксильных групп ароматической кислоты:



или карбоксильных групп кислого эфира угольной кислоты:



В работе [6] было показано, что в присутствии триэтиламина такие группы превращаются в фенольные:



Образовавшиеся концевые фенольные группы олигомеров и полимеров могут далее реагировать со щелочью и с хлорангидридными груп-

мами олигомеров и полимеров, не успевших вступить в реакцию гидролиза. Можно предполагать, что взаимодействуют в этом случае концевые фенолятные и хлорангидридные группы олигомерных и полимерных макромолекул, находящиеся в водной фазе, в то время как сами макромолекулы находятся в органической фазе. Это можно представить схемой (см. рисунок). Из представленной схемы межфазной поликонденсации видно, что повышенная растворимость полиэфирокарбонатов на основе диметилдиана будет способствовать преждевременному прекращению роста полимерной цепи, в результате преждевременного ухода олигомерных и полимерных соединений с границы раздела фаз [3].

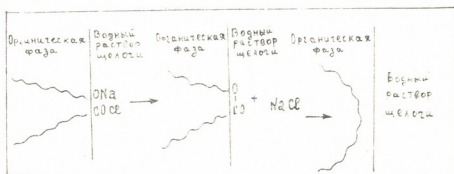


Рис. 1. Схема межфазной поликонденсации

Исследование характера структурных изменений смешанных полиэфиров в зависимости от состава методом ИК-спектроскопии аналогично исследованию голиэфирокарбонатов на основе диана [1,2] показало уменьшение интенсивности полосы поглощения 1760 см^{-1} с уменьшением содержания фосгена в исходной смеси хлорангидридов. Дифференциальные кривые полиэфирокарбонатов, полученных при мольном соотношении фосген:ДХИК 20:80; 50:50; 80:20, имеют по одному перегибу.

Дифференциальные кривые молекулярно-весового распределения, полученные турбидиметрическим методом титрования, а также результаты ИК-спектроскопического исследования показывают, что нами получены смешанные однородные полиэферы разного состава.

Рентгеноструктурный анализ смешанных полиэфиров на основе фосгена, диметилдиана и ДХИК, как и в случае полиэфирокарбонатов на основе диана, модифицированного ДХИК [1], показал полную картину аморфной структуры.

Термомеханическое исследование полиэфирокарбонатов выявило увеличение температуры текучести (T_m) в зависимости от увеличения ДХИК в исходной смеси дихлорангидридов (см. таблицу). Всем полиэфирокарбонатам характерно высокоэластическое состояние. В таблице приведены также температуры стеклования (T_c) сополимеров.



Прочностные свойства полиэфирокарбонатов с введением остатков изофталевой кислоты в цепь макромолекулы поликарбоната возрастают (см. таблицу).

Тбилисский государственный
университет

Московский химико-технологический институт
им. Д. И. Менделеева

(Поступило 10.4.1970)

ორბანული ჟიჟია

შ. სამსონია, გ. კოლესნიკოვი, ო. სმირნოვა

პოლიეთეროკარბონატები დიმეთილდიანისა, ნახშირმჟავასა და
იზოფტალის მჟავას ბაზაზე

რეზიუმე

აღწერილია შერეული პოლიკარბონატების სინთეზი 2,2-დი-(3-მეთილ, 4-ოქსიფენილ) პროპანისა, ფოსგენისა და იზოფტალის მჟავას დიქლორანჰიდრიდის ბაზაზე და შესწავლილია მათი ზოგიერთი თვისება. ნაჩვენებია, რომ პოლიეთეროკარბონატები ხასიათდება უფრო მაღალი ტემპერატურული მახასიათებლებითა და მექანიკური თვისებებით, ვიდრე პოლიკარბონატი დიმეთილდიანის ბაზაზე.

ORGANIC CHEMISTRY

Sh. A. SAMSONIA, H. S. KOLESNIKOV, O. V. SMIRNOVA

POLYESTERCARBONATES ON THE BASE OF DIMETHYLDIANE, CARBONIC AND ISOPHTHALIC ACIDS

Summary

Synthesis of mixed polyestercarbonates on the base of phosgene, 2,2-di-(3-methyl-4-hydroxyphenyl) propane, and dichloride of isophthalic acid is described and some of their properties have been studied. Polyestercarbonates are shown to have higher temperature characteristics and mechanical properties than a dimethyldiane-based polycarbonate.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. С. Колесников, О. В. Смирнова, Ш. А. Самсония. Высокомолекулярные соединения, Б9, № 1, 1967.
2. Г. С. Колесников, О. В. Смирнова, Ш. А. Самсония. Высокомолекулярные соединения, А9, № 5, 1967.
3. Г. С. Колесников, О. В. Смирнова, Ш. А. Самсония, К. А. Жиренчина. Высокомолекулярные соединения, А10, № 1, 1968.
4. F. Reindel, F. Siegel. Ber., 56, 1554, 1923.
5. В. В. Коршак, С. В. Виноградова и др. Лакокрасочные материалы и их применение, № 1, 3, 1963.
6. Г. С. Колесников и др. Высокомолекулярные соединения, 7, № 1, 1965.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

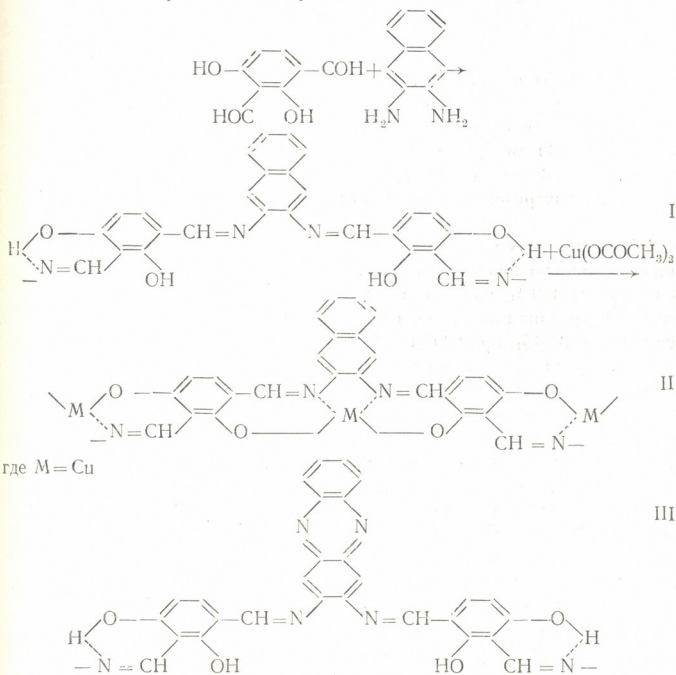
Т. Н. ЛЕБСАДЗЕ, К. А. ЧХАРТИШВИЛИ, Н. Г. САБАШВИЛИ
 СИНТЕЗ ПОЛИХЕЛАТОВ МЕДИ НА ОСНОВЕ
 РЕЗОРЦИНДИАЛЬДЕГИДА, О-НАФТИЛЕНДИАМИНА
 И 2,3-ДИАМИНОФЕНАЗИНА

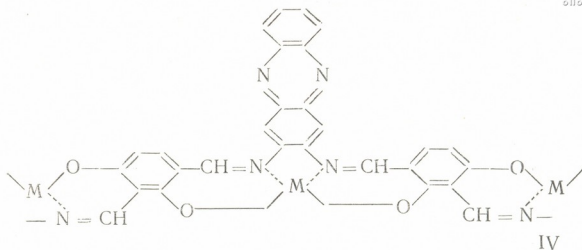
(Представлено членом-корреспондентом Академии И. М. Гвердцители 23.4.1970)

В предыдущей работе [1] мы сообщали о синтезе полихелата меди на основе резорциндиальдегида и орто-фенилендиамин в присутствии ацетата меди, характеризующегося термостойкостью.

Нам представлялось интересным синтезировать полихелаты меди на основе резорциндиальдегида, о-нафтилендиамин и 2,3-диаминофеназина, тем более что в литературе подобные полимеры не описаны.

Полихелат меди на основе о-нафтилендиамин и 2,3-диаминофеназина был синтезирован по следующей схеме:





где $M = Cu$.

Для изучения строения полимеров I, II, III и IV нами в качестве эталонных веществ впервые были синтезированы соединения дисалицилал-о-нафтилендиамин — V, хелатное соединение меди дисалицилал-о-нафтилендиамина — VI, дисалицилал-2,3-диаминофеназин — VII и хелатное соединение меди дисалицилал-2,3-диаминофеназина—VIII.

Сняты ИК-спектры V, VI, VII и VIII, а также полишиффовых оснований I, III и их хелатных производных II и IV. Во всех полишиффовых соединениях частоты, соответствующие валентным колебаниям группы $C=N$, найдены в области 1615 см^{-1} . Оказалось, что частоты, соответствующие валентным колебаниям OH -групп, связанных внутримолекулярной водородной связью, в соединениях I и V находятся в области $2610\text{—}2900 \text{ см}^{-1}$, в соединениях III и VII — в области $2540\text{—}2800 \text{ см}^{-1}$. В хелатах II, IV, VI, VIII максимумы поглощения, соответствующие внутримолекулярной водородной связи, полностью отсутствуют.

Изучена термостабильность полихелатов меди. Так, потери в весе при нагревании полихелата II на воздухе при 400° в течение 3 часов составляют 8,31%, при 500° в тех же условиях — 16,06%. Потеря в весе при нагревании полихелата IV на воздухе при 400° в течение 3 часов составляет 8,98%, при 500° в тех же условиях — 17,96%.

Дисалицилал-о-нафтилендиамин (V), дисалицилал-2,3-диаминофеназин (VII) и их соответствующие хелаты (VI—VIII) были синтезированы по методике работы [2]. Для синтеза вышеуказанных соединений были использованы о-нафтилендиамин и 2,3-диаминофеназин, которые были получены по методике работ [3, 4]. Синтезированное вещество (V) кристаллической структуры нерастворимое в воде, трудно растворимое в горячем спирте, хорошо растворяется в концентрированной серной кислоте с образованием раствора желтого цвета. Вещество V после перекристаллизации из спирта плавится при $145\text{—}147^\circ$. Выход дисалицилал-о-нафтилендиамина количественный.

Найдено, %: C 78,66; H 5,28; N 8,31. $C_{24}H_{18}O_2N_2$. Вычислено, %: C 78,68; H 4,91; N 7,65.

Синтезированное вещество (VII) — аморфный порошок темно-коричневого цвета, нерастворимый в воде, трудно растворим в горячем

спирте и растворим в серной кислоте с образованием раствора красного цвета. VII до 250° не плавится. Выход дисалицилал-2,3-диаминофеназина количественный.

Найдено, %: С 74,49; Н 4,17; N 13,59. $C_{26}H_{18}O_2N_4$. Вычислено, %: С 74,64; Н 4,30; N 13,39.

Синтезированный хелат (VI) — аморфный порошок темно-коричневого цвета, нерастворимый в воде, в концентрированной серной кислоте растворяется с образованием раствора темного цвета. VI плавится при температуре выше 250°.

Найдено, %: С 66,81; Н 3,63; N 6,31; Cu 14,64. $C_{24}H_{16}O_2N_2Cu$. Вычислено, %: С 67,36; Н 3,74; N 6,54; Cu 14,86.

Синтезированное хелатное соединение меди дисалицилал-2,3-диаминофеназина (VIII) — аморфный порошок темно-коричневого цвета, нерастворимый в воде и во многих растворителях. VIII разлагается в соляной и серной кислотах.

Найдено, %: С 65,37; Н 3,22; N 11,52; Cu — 3,22. $C_{26}H_{16}O_2N_4Cu$. Вычислено, %: С 65,06; Н 3,33; N 11,67; Cu 13,25.

Синтез полишиффового основания (I). Резорциндиальдегид был получен нами по методике работы [5]. К горячему раствору 3,84 г резорциндиальдегида в 100 мл ацетона прибавляют раствор 0,79 г о-нафтилендиамина в 20 мл метанола. Выпавший кирпичного цвета осадок отфильтровывают, промывают горячей водой, ацетоном и эфиром. Сушат 10 часов в вакууме при 80°. Синтезированное вещество (I) — аморфный порошок кирпичного цвета, нерастворимый в воде, растворяется в диметилформамиде без нагрева, образуя раствор оранжевого цвета. Полимер I растворим в концентрированной серной кислоте с образованием раствора желтого цвета. I плавится при температуре выше 300°.

Найдено, %: С 75,32; Н 3,98; N 9,57. $C_{18}H_{12}O_2N_2$. Вычислено, %: С 75,00; Н 4,16; N 9,72.

Синтез полишиффового основания (III) был проведен по методике, предложенной для синтеза полишиффового основания I. Синтезированное вещество (II) — аморфный порошок темно-оранжевого цвета, нерастворимый в воде, растворим в бензоле и в диметилформамиде. Это вещество растворимо в серной кислоте с образованием раствора красного цвета.

Найдено, %: С 70,26; Н 3,19; N 15,48. $C_{20}H_{12}O_2N_4$. Вычислено, %: С 70,58; Н 3,52; N 16,47.

Синтез полимерного хелата меди (II). К горячему раствору 0,01 моля I в диметилформамиде при перемешивании добавляют раствор 0,01 моля ацетата меди в диметилформамиде. Выпавший осадок полихелата меди центрифугируют, промывают диметилформамидом, затем ацетоном, несколько раз водой до отрицательной реакции на Si^{++} с H_2S . Синтезированное вещество (II) мелкодисперсный аморфный порошок темно-коричневого цвета, нерастворим в воде

и во многих растворителях. II в концентрированной серной кислоте не растворяется.

Найдено, %: С 61,85; Н 2,59; N 7,07. Cu 12,66. $C_{18}H_{10}O_2N_2$ Cu. Вычислено, %: С 61,76; Н 2,86 N 8,01, Cu 12,45.

Синтез полихелата меди (IV) был проведен нами по методике, предложенной для синтеза полихелата меди II. IV — мелкодисперсный аморфный порошок черного цвета, нерастворимый в воде и во многих растворителях. IV разлагается в соляной и серной кислотах и до 500° не плавится.

Академия наук Грузинской ССР

Институт кибернетики

(Поступило 30.4.1970)

ორგანული ქიმია

თ. ლებსაძე, კ. ჩხარტიშვილი, ნ. საბაშვილი

სპილენძის კოლინხელატების სინთეზი რეზორცინდიალდეჰიდის, ო-ნაფთილენდიამინისა და 2,3-დიამინოფენაზენისაზე

რეზიუმე

რეზორცინდიალდეჰიდის პოლიკონდენსაციით ო-ნაფთილენდიამინთან და 2,3-დიამინოფენაზინთან, სპილენძის აცეტატის თანაობისას, სინთეზირებულია თერმოდგრადი პოლიხელატები, პოლიხელატების სტრუქტურის დასადგენად სინთეზირებულია: დისალიცილალ-ო-ნაფთილენდიამინი, დისალიცილალ-2,3-დიამინოფენაზინი და მათი შესაბამისი ხელატები.

ORGANIC CHEMISTRY

T. N. LEBSADZE, K. A. CHKHARTISHVILI, N. G. SABASHVILI

SYNTHESIS OF COPPER POLYCHELATES ON THE BASIS OF RESORCINOL DIALDEHYDE, O-NAPHTHYLENE DIAMINE AND 2,3-DIAMINOPHENAZENE

Summary

By polycondensation of resorcinol dialdehyde with O-naphthylene diamine and 2,3-diaminophenazene in the presence of copper acetate thermostable polychelates of copper are synthesized.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. Н. Лебсадзе, К. А. Чхартишвили, И. Я. Павленишвили, М. Т. Гувава. Высокомолекулярные соединения, т. X-Б, 8, 1968, 609.
2. П. Терентьев, Е. Г. Рухадзе, З. А. Фадеева. ЖАХ, 7, 1952, 120.
3. Bamberger, W. J. Schiffelin. Ber., 22, 1889, 1374.
4. O. Fischer, E. Hepp. Ber., 35, 4304.
5. Belsteins. Handbuch der Organisch. Chemie, 8, Vierte Auflage, 1925, 402.

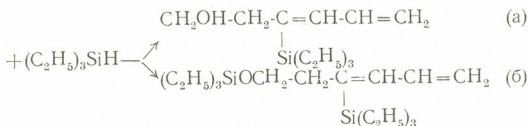
И. М. ГВЕРДЦИТЕЛИ (член-корреспондент АН ГССР),
 К. И. ЧЕРКЕЗИШВИЛИ, М. С. МЕЛУА

ДЕЙСТВИЕ ТРИЭТИЛСИЛАНА НА β-ВИНИЛЭТИНИЛЭТАНОЛ
 В ПРИСУТСТВИИ Pt/C И H₂PtCl₆

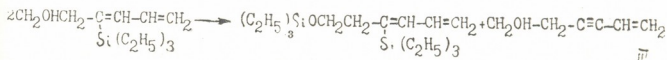
Ранее нами изучалось действие триэтилсилана на многие представители винилэтинилкарбинолов в присутствии Pt/C и H₂PtCl₆ [1, 2]. Было установлено два направления реакции.

Действие триэтилсилана на первичные винилэтинилкарбинолы не изучалось. В настоящей работе рассматривается данный вопрос. В качестве первичного винилэтинилкарбинола брался β-винилэтинилэтанол.

Оказалось, что при взаимодействии β-винилэтинилэтанола с триэтилсиланом в присутствии Pt/ и H₂PtCl₆ реакция идет по двум направлениям:



Второе направление реакции в случае H₂PtCl₆ понятно: кислый характер катализатора способствует образованию продукта (б), но в случае нейтрального катализатора Pt/C оно не ожидалось. Это мы объясняем следующим образом: продукт (а) с целью очистки в процессе работы был отогнан несколько раз. Было замечено, что после каждой отгонки появляются высоко- и низкокипящие фракции. Обнаружилось, что низкокипящие фракции представляют собой исходный карбинол, а высококипящая — продукт (б). Видимо, (а) имеет свойство претерпевать диспропорционирование. Очевидно, образование эфира в случае Pt/C вызвано третьей реакцией, однако не исключена дегидроконденсация триэтилсилана с продуктом (а) в присутствии Pt/C.



Нами установлено влияние количества катализатора Спейера на ход реакции: в случае 0,5 мл получен главный продукт (а), а в случае 1 мл — (б).



Для идентификации продукта (б) проведена встречная реакция: действием триэтилхлорсилана на (а) получен (б).

Подкисленной водой проведен гидролиз продукта (б), в результате чего получены продукт (а) и силоксан.

Гидрированием диенового спирта катализатором Pd/CaCO₃ выделено соответствующее предельное соединение.

Получен также алкеноксисилан винилацетиленового ряда — 1-триэтилсилоксигексинен-3,5 действием трихлорсилана на β-винилэтинилэтанол в среде пиридина:



Действие триэтилсилана на β-винилэтинилэтанол в присутствии H₂PtCl₆. В трехгорлую колбу с механической мешалкой и обратным холодильником помещались 17 г карбинола, 20 г триэтилсилана и 0,5 мл H₂PtCl₆. Через полчаса после начала перемешивания реакционная смесь разогревалась. При перегонке в вакууме получены фракции: I 54—80°, 3 мм, 4,2 г; II 81—101°, 3 мм, 2,8 г; III 104—106°, 3 мм, 8 г; IV 106—131°, 3 мм, 7,9 г; V 130—133°, 4 мм, 6,2 г.

Изучена III фракция. Найдено: n_D²⁰ 1,4929; d₄²⁰ 0,8932; MR_D 58,90; OH% 8,25—8,26; вычислено: MR_D 67,93; OH% 8,06; выход 21,4% (от теорет.). Найдено, %: C 68,38; 68,50; H 12,06; 11,30; Si 13,35; 13,50; C₁₂H₂₄ SiO. Вычислено, %: C 67,92; H 11,32; Si 13,20.

Полученное вещество — 3-триэтилсиллилгексадиенол-3,5,1 — бесцветная густая жидкость.

Реакция была повторена, бралось 26 г карбинола, 31 г триэтилсилана на 1 мл H₂PtCl₆. Получены фракции: I 40—72°, 4 мм, 15,3 г; II 72—144°, 1 мм, 25 г; III 144—146°, 1 мм, 12,5 г.

III фракция имела n_D²⁰ 1,4762; d₄²⁰ 0,8748; MR_D 104,97; вычислено: MR_D 104,55; выход 14,2% (от теорет.), гидроксил не обнаружен. Найдено, %: C 66,54; 66,50; H 11,07; 11,17; Si 17,09; 17,07; C₁₈H₃₈ Si₂O. Вычислено, %: C 66,22; H 11,65; Si 17,11.

Полученное вещество — 1-триэтилсилокси-3-этилсиллилгексадиен-3,5—зеленовато-желтая жидкость.

Действие триэтилсилана на β-винилэтинилэтанол в присутствии Pt/C. В условиях, аналогичных предыдущим, бралось 26 г карбинола, 31 г триэтилсилана и 0,2 г Pt/C. Смесь нагревалась на кипящей водяной бане при энергичном перемешивании в течение 20 часов, затем профильтровывалась и отгонялась в вакууме. Получены фракции: I 35—90°, 4 мм, 19 г; II 110—129°, 5 мм, 3 г; III 129—130°, 5 мм, 14 г; IV 136—160°, 5 мм, 5 г; V 160°, 5 мм, 11,5 г.

Для III фракции найдено: n_D²⁰ 1,4908; d₄²⁰ 0,9021; MR_D 67,98; OH% 7,97; 8,02; вычислено: MR_D 67,93; OH% 8,06; выход 24,5% (от теорет.). Найдено, %: C 68,04; 67,87 H 11,82; 11,62; Si 13,29; 13,49; C₁₂H₂₄ SiO. Вычислено, %: C 67,92; H 11,32; Si 13,20.

Полученное вещество — 3-триэтилсилилгексадиенол-3,5,1.

V фракция имела n_D^{20} 1,4762; d_4^{20} 0,8733; MR_D 105,62; вычислено: MR_D 104,55; выход 13% (от теорет.).

Синтезированное вещество — 1-триэтилсилокси-3-триэтилсилилгексадиен-3,5.

Получение 1-триэтилсилокси-3-триэтилсилилгексадиена-3,5 встречным синтезом. В трехгорлую колбу с механической мешалкой, обратным холодильником и капельной воронкой помещалось 2,8 г 3-триэтилсилилгексадиенола-3,5,1, 0,87 г пиридина и при энергичном перемешивании по каплям добавлялось 1,7 г триэтилхлорсилана, реакционная смесь нагревалась еще 1,5 часа на кипящей водяной бане, после охлаждения верхний слой отделялся, сушился и перегонялся в вакууме. Получены фракции: I 130—141°, 1 мм, 0,85 г; II 141—144°, 1 мм, 1,67 г. Часть заполимеризовалась.

II фракция имела n_D^{20} 1,4730; d_4^{20} 0,8806; MR_D 103,66; найдено: MR_D 104,55; выход 38% (от теорет.), гидроксил не обнаружен. Найдено, %: C 65,54; 65,65; H 11,98; 11,75; Si 16,53; 17,46. $C_{18}H_{38}SiO_2$. Вычислено, %: C 66,22; H 11,65; Si 17,11.

Синтезированное вещество — 1-триэтилсилокси-3-триэтилсилилгексадиен-3,5.

Гидролиз 1-триэтилсилокси-3-триэтилсилилгексадиена-3,5. Смесь 5 г 1-триэтилсилокси-3-триэтилсилилгексадиена-3,5 и 5% раствора HCl взбалтывалась в течение 5—10 минут, продукт экстрагировался эфиром, сушился над сульфатом натрия и отгонялся в вакууме. Получены фракции: I 47—103°, 8 мм; II 103—108°, 1 мм, 1,35 г; III 109—125°, 1 мм.

В I фракции содержался силанол n_D^{20} 1,4329. Для II фракции найдено n_D^{20} 1,4888; d_4^{20} 0,8941; MR_D 68,40; OH% 8,28; вычислено: MR_D 67,23; OH% 8,4; выход 42% (от теорет.).

Полученное вещество — 3-триэтилсилилгексадиен-3,5,1.

Гидрирование 3-триэтилсилилгексадиенола-3,5,1. В колбу для гидрирования было помещено 1,35 г 3-триэтилсилилгексадиенола 3,5,1, растворенного в 25 мл абсолютного спирта и 0,4 г Pd/CaCO₃, V₀—285,2 мл, V_t — 324 мл. Было поглощено 344 мл водорода. Отгонкой в вакууме получены фракции: I 35—124°, 1 мм; II 124°, 1 мм, 1,2 г.

Для II фракции найдено: n_D^{20} 1,4658; d_4^{20} 0,8748; MR_D 68,34; OH% 8,10; 7,62; вычислено: MR_D 68,83; OH% 7,93; выход 87,2% (от теорет.). Найдено, %: C 66,59; 66,61; H 12,99; 12,87; Si 13,17; 13,20; $C_{12}H_{28}SiO$. Вычислено, %: C 66,60; H 12,96; Si 12,97.

3-триэтилсилилгексанол-1 — бесцветная подвижная жидкость.

Получение 1-триэтилсилоксигексина-3,5. 1-триэтилсилоксигексина-3,5 получался аналогично 1-триэтилсилокси-3-триэтил-



სილილ გექსადიენუ-3,5. После разгонки в вакууме получены фракции: I 70—74°, 1 мм, 1,5 г; II 76—78°, 1 мм, 2,0 г; III 80—81°, 1 мм, 1,6 г.

Изучена III фракция. Найдено: n_D^{20} 1,4480; d_4^{20} 0,8878; MR_D 66,15; вычислено: MR_D 65,84, выход 16% (от теорет.), гидроксил не обнаружен. Найдено, %: С 68,52; 68,84; Н 10,64; 10,57; Si 13,48; 13,56; $C_{12}H_{22}SiO$. Вычислено, %: С 68,57; Н 10,47; Si 13,33.

1-триэтилсилоксигексинен, 3,5 — желтоватая легкоподвижная жидкость.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 30.4.1970)

ორგანული ქიმია

ი. გვირდცითელი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
ძ. ჩიჩუაშვილი, მ. მელუა

ტრიეთილსილანის მოქმედება β-ვინილეთინილეთანოლზე Pt/C და H₂PtCl₆ თანდასწრებით

რეზიუმე

აღწერილია ტრიეთილსილანის მოქმედება პირველად ვინილეთინილკარბინოლის ერთ-ერთ წარმომადგენელზე — β-ვინილეთინილეთანოლზე Pt/C და H₂PtCl₆ თანდასწრებით. დადგენილია, რომ ორივე კატალიზატორის გამოყენებით რეაქცია მიდის ორი მიმართულებით: ა) სილიციუმშემცველი დიენური კარბინოლის და ბ) სილიციუმშემცველი დიენური სილიციუმოვანიეთერის წარმოქმნით. დადგენილია კატალიზატორის რაოდენობის გავლენა სინთეზირებული პროდუქტების გამოსავლიანობაზე. მიღებული ნაერთების იდენტიფიკაციისა და ბუნების დადგენის მიზნით ჩატარებულია შეზღვევადი სინთეზები და მათი ქიმიური გარდაქმნები.

ORGANIC CHEMISTRY

I. M. GVERDTSITELI, K. I. CHERKEZISHVILI, M. S. MELUA

THE ACTION OF TRIETHYLSILANE ON β-VINYLETHYNYL-ETHANOL IN THE PRESENCE OF Pt/C AND H₂PtCl₆

S u m m a r y

The action of triethylsilane on one of the representatives of β-vinylethynylethanol in the presence of Pt/C and H₂PtCl₆ is described. It has been ascertained that when both Pt/C and H₂PtCl₆ catalysts are used the reaction proceeds in two directions to produce: (a) silicon-containing carbinol of the diene series; (b) silicon-containing diethenoid ether. The influence of the amount of catalyst on the yield of the synthesized product was established. Chemical conversion and encounter reaction of the obtained products have been carried out with the purpose of their identification.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Д. Петров, И. М. Гвердцители, К. И. Черкезишвили. Труды ТГУ, т. 74, 121, 1959.
2. А. Д. Петров, И. М. Гвердцители, К. И. Черкезишвили. ДАН СССР, т. 129, № 4, 1959.

Р. Б. ДЖАНЕЛИДZE

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ РАЗМОЛА Ge

(Представлено академиком Г. В. Цицишвили 8.4.1970)

Порошки твердых материалов, получаемые вибропомолом в вакууме и характеризующиеся высокой степенью диспергирования, являются интересным объектом в исследовании поверхностных явлений. Использование материалов в порошкообразном состоянии связано прежде всего с необходимостью проведения адсорбционных измерений при исследовании поверхностных свойств полупроводников [1]. С данными, полученными на порошках при адсорбционных измерениях, могут быть сопоставлены электрофизические свойства поверхности монокристаллов того же материала. Величины удельных поверхностей порошков Ge, полученных дроблением монокристаллов в вакууме, согласно литературным данным, составляют 600—650 см²/г [2].

Целью нашей работы было изыскание возможностей получения порошков Ge с большой удельной поверхностью и исследование их электрофизических свойств с применением методики контактной разности потенциалов и электропроводности как на постоянном, так и на переменном токе. В качестве исходного материала нами использовались монокристаллические образцы Ge п-типа, $\rho = 30$ ом·см.

После стандартной обработки в перекисном травителе образцы подвергались вибропомолу с целью получения больших поверхностей. Техника подготовки образцов к вибропомолу включала откачку вибромельницы с образцом до вакуума $5 \cdot 10^{-6}$ тор с последующим прогревом при температуре 450°C в течение 26 часов. Величина удельной поверхности порошка Ge определялась по методу низкотемпературной адсорбции азота (метод БЭТ). Для выяснения условий, при которых образуются максимальные удельные поверхности, время помола образцов Ge варьировалось нами в пределах 10—100 часов. После этого определялась величина удельной поверхности полученных порошков. Результаты представлены на рис. 1. Как видно из графика, при длительности помола от 10 до 50 часов удельная поверхность сильно возрастает; изменение величины удельной поверхности после 50 часов не наблюдается. При этом максимальная величина удельной поверхности S составляет около 5 м²/г.

Для уверенности в том, что в процессе участвует вся поверхность, необходимо убедиться в отсутствии явления агрегации. Агрегация связана с образованием пористой структуры, не вся поверхность которой доступна для молекул азота или инертных газов. Однако кратковременный домол в воде приводит к резкому увеличению удельной



поверхности за счет разрушения агрегатов (деагрегация). Процесс является обратимым. Подробный анализ механизма агрегации дан в работах [3—5]. Как видно из рис. 1, проведенный нами дополнительный

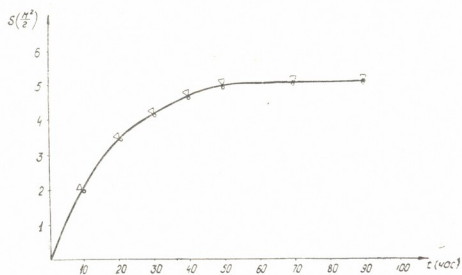


Рис. 1. — Зависимость удельной поверхности Ge от времени вибропомола; Δ — зависимость S от t при дополнительном помоле в воде в течение 0.5 часа

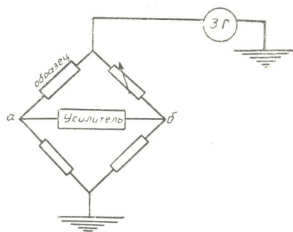
помол в воде в течение 0,5 часа помолов разной продолжительности не дает увеличения удельной поверхности. Следовательно, можно заключить, что при вибропомоле Ge в стеклянной мельнице агрегация практически не происходит. В соответствии с полученными результатами в качестве оптимального времени помола нами было установлено 50 часов.

Электрофизические свойства порошков Ge при адсорбции кислорода исследовались с помощью КРП и электропроводности. Измерение сопротивления порошка Ge в зависимости от адсорбции кислорода нами проводилось как на постоянном, так и на переменном токе. Для измерений на переменном токе применялась специальная мостовая схема (рис. 2). Переменный сигнал снимался с генератора звуковой частоты и подавался на измерительный мост, состоящий из сопротивления образца переменного сопротивления и двух равных по величине сопротивлений. В качестве индикатора разности напряжений в точках а и б использовался усилитель с симметричным входом. В случае равенства напряжений на входах усилителя, что возможно при равенстве сопротивления образца переменному сопротивлению, сигнал на выходе усилителя равен нулю.

На рис. 3 показана зависимость величины сопротивления образца от логарифма давления кислорода. Как видно из рисунка, сопротивление образца на переменном токе имеет те же значения, что и сопротивления, измеренные на постоянном токе. Это говорит о том, что емкость зазоров между частицами порошка очень мала, а барьерные сопротивления, по-видимому, невелики, так что контактные емкости не шунтируют барьерные сопротивления и главную роль в увеличении сопротивления при адсорбции кислорода играет, очевидно, уменьшение числа электронов в объеме. Для выяснения влияния хемосорбции кислорода на поверхностные свойства порошка Ge нами исследовалось влияние адсорбированного кислорода на работу выхода электрона из Ge. С этой целью измерялась контактная разность потенциалов мето-

дом динамического конденсатора Кельвина. Для измерений использовалась стеклянная ячейка с отсчетным золотым электродом, пассивированным в атмосфере кислорода в течение часа при 250°C . Согласно ли-

Рис. 2. Мостовая схема для измерения сопротивлений порошка Ge на переменном токе



тературным данным, после такой обработки работа выхода электрона из золота не меняется при адсорбции кислорода. Главным отличием ис-

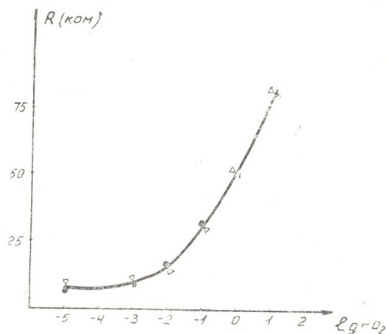
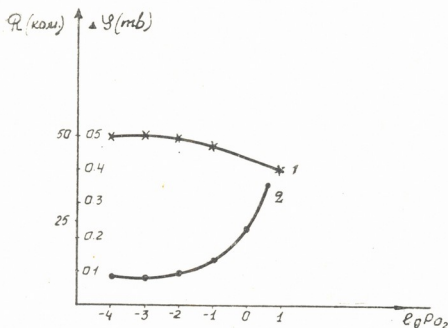


Рис. 3. Зависимость сопротивления образца Ge от P кислорода: Δ —на постоянном токе; \circ —на переменном токе

пользуемой ячейки от описанных в литературе является то, что транспортировка образца в ячейку и трамбовка порошка проводились в условиях вакуума $5 \cdot 10^{-6}$ тор.

Результаты измерений КРП показали (рис. 4), что впуск первых порций кислорода (до равновесных давлений порядка 10^{-3} тор) не изменяет КРП, при дальнейших впусках кислорода КРП уменьшается, т. е. работа выхода электрона из германия увеличивается, что свидетельствует об отрицательном заряде поверхности. Как видно из рис. 5, между P и КРП наблюдается удовлетворительная корреляция—они начинают изменяться в области примерно одинаковых величин адсорбции кислорода. Постоянство значений КРП и электропроводности в области малых давлений может быть объяснено с помощью механизма, предложенного впервые О. В. Никитиной для поверхностного раскола графита. Часть поверхности, образованной при вибропомоле, за-

რეჟენა отрицательно относительно объема за счет локализации электронов в местах обрыва валентных связей на поверхностных атомах.



რის. 4. Зависимость R и $\Delta\varphi$ порошка Ge от давления кислорода: 1—для $\Delta\varphi$; 2—для R

При взаимодействии этих центров с кислородом оба электрона участвуют в образовании двойной связи. При этом заряд поверхности не изменяется, что и объясняет постоянство КРП и электропроводности.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 9.4.1970)

ფიზიკური ჰიმია

რ. ჯანელიძე

Ge ლაზმკვილი ნიმუშების ზედაპირების შესწავლა

რეზიუმე

განხილულია დიდი ხვედრითი ზედაპირების მქონე Ge-ის ფხვნილების მიღებისა და მათი თვისებების შესწავლის საკითხები. დადგენილია დამაკმაყოფილებელი კორელაცია ნიმუშის წინააღმდეგობასა და კონტაქტურ პოტენციალთა სხვაობას შორის. მათი ცვლილება იწყება ადსორბირებული უანგბადის ერთნაირი წნევის პირობებში.

PHYSICAL CHEMISTRY

R. B. JANELIDZE

INVESTIGATION OF Ge POWDER SURFACES

Summary

Preparation of Ge powders with great specific surfaces and investigation of their properties are discussed. Sufficient correlation between the sample conductivity and potential difference of contacts is established. Their change begins in conditions of equal pressure of absorbed oxygen.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Green. J. Phys. Chem. Solids, 13, 1960, 145—150.
2. Р.Х. Бурштейн, Л. А. Ларин, С. И. Сергеев. Поверхностные свойства полупроводников. М., 1962.
3. Г. С. Ходаков, П. А. Ребиндер. ДАН СССР, 127, 1959, 1070.
4. Г. С. Ходаков. ДАН СССР, 168, 1966.
5. М. Мегоров, В. Ф. Киселев, К. Г. Красильников. ЖФХ, 33, 1959, 2141.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

В. Н. ГАПРИНДАШВИЛИ, Ш. Э. ЭРИСТАВИ, Л. В. ЗВЕРЕВ, И. Г. ЗЕДГИНИДЗЕ

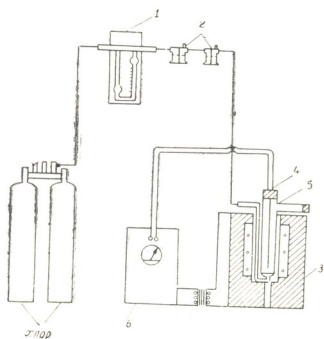
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ
ПРОЦЕССА ХЛОРИРОВАНИЯ БАРИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА
В РАСПЛАВАХ ХЛОРИДОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. И. Эристави 8.4.1970)

В работе приведены результаты исследований процесса хлорирования газообразным хлором флотационного баритового концентрата Маднеульского месторождения, имеющего следующий состав: BaSO_4 —0,8%, SrSO_4 —1,66%, SiO_2 —6,1%, Al_2O_3 —1,0%, п. п. п.—1,28%, Fe_2O_3 —0,8%, CaO —0,28%, MgO —0,21%, MnO —0,018%, Pb —0,54%.

Схема лабораторной установки хлорирования приведена на рис. 1.

Рис. 1. Схема установки хлорирования: 1—реометр; 2—осушительные склянки; 3—силитовая печь; 4—термомпара; 5—кварцевый реактор; 6—ЭПД-16



В качестве восстановителя применяли металлургический кокс с размером частиц 0,1 мм и следующей качественной характеристикой (%): W^a —0,86, A^c —9,74, V^r —2,68, C^r —90,37, H^r —1,89 [1].

После совместного разогрева эквимолекулярной смеси BaCl_2 — NaCl и флотоконцентрата до нужной температуры в расплав вводили восстановитель. С этого момента начинали подавать хлор.

При описании процесса хлорирования флотоконцентрата барита исследовали влияние основных факторов: продолжительности процесса (ξ_1), температуры хлорирования (ξ_2), объемной скорости хлора (ξ_3) и соотношения ж/т (ξ_4). Для нахождения количественных зависимостей между четырьмя вышеуказанными факторами и следующими выхода-



ми: $y^{(1)}$ — степень хлорирования барита, %, $y^{(2)}$ и $y^{(3)}$ — степенями хлорирования бария и стронция, %, а также выходами основных примесей (железа — $y^{(4)}$, алюминия — $y^{(5)}$, кальция — $y^{(6)}$ и магния $y^{(7)}$) был реализован дробный факторный эксперимент типа 2^{4-1} и оценены коэффициенты линейных математических зависимостей. Проверка полученных моделей по критерию Фишера показала, что гипотеза об адекватности линейного приближения не может быть принята. В связи с этим в дальнейшем процесс хлорирования описывали полиномами второго порядка.

Таблица 1

Планирование эксперимента для описания процесса хлорирования баритовых концентратов полиномами второго порядка

Условия планирования эксперимента										
Уровни факторов	Ф а к т о р ы			В ы х о д ы, %						
	Время хлорирования, мин	T хлорирования, °C	Объемная скорость Cl_2 , мл/мин	Степень хлорирования барита $y^{(1)}$	Степень хлорирования Ba $y^{(2)}$	Степень хлорирования Sr $y^{(3)}$	Степень хлорирования Fe $y^{(4)}$	Степень хлорирования Al $y^{(5)}$	Степень хлорирования Ca $y^{(6)}$	Степень хлорирования Mg $y^{(7)}$
-1,682	16,59	716	295							
-1	20	750	500							
0	25	800	800							
1	30	850	1100							
1,682	33,41	884	1305							

План эксперимента и результаты опытов

№ опыта											
1	-1	-1	-1	71,6	74,3	73,1	100	100	4	15	
2	-1	1	1	89,5	94,5	100	100	50	20	30	
3	1	-1	1	84,8	89,2	100	100	100	28	17	
4	1	1	-1	81,5	88,9	88	80	100	35	8	
5	-1	-1	1	76,5	80,4	100	100	100	20,5	16	
6	-1	1	-1	72,5	75,9	100	100	70	15	30	
7	1	-1	-1	79,6	83,9	100	70	100	10	18	
8	1	1	1	90,7	96,4	100	100	100	35	17	
9	-1,682	0	0	72,7	75,6	90	100	80	28	15	
10	1,682	0	0	86,3	91,5	100	100	100	27	10	
11	0	-1,682	0	70,5	73,7	85	80	50	25	15	
12	0	1,682	0	90,1	95,7	100	100	100	35	30	
13	0	0	-1,682	52,5	55,1	20	60	50	4	18	
14	0	0	1,682	86,4	91,1	100	100	100	20	15	
15	0	0	0	81,5	86,2	100	100	100	25	16	
16	0	0	0	79,3	84,1	100	100	100	25	18	
17	0	0	0	79,5	84,3	95	100	80	20	20	
18	0	0	0	83,4	88,8	100	100	100	18	18	
19	0	0	0	80,2	85,0	94	100	90	27	20	
20	0	0	0	83,7	88,7	100	100	100	25	15	

Рекомендован униформ-ротатабельный центральный композиционный план для трех независимых переменных: продолжительности хлорирования (ξ_1), температуры хлорирования (ξ_2) и объемной скорости хлора (ξ_3). Предыдущими экспериментами установлено, что соотношение $ж/т$ в изучаемых пределах ($2 \div 4$) не оказывает существенного влияния

на процесс хлорирования, а уменьшение этого соотношения повышает концентрацию хлористого бария в плаве. Поэтому целесообразно оставить соотношение ж/т равным двум.

Условия планирования эксперимента и результаты опытов приведены в табл. 1. По данным таблицы, согласно общеизвестным формулам [2], оценены коэффициенты полиномов второго порядка и получены ошибки их определения. Математические зависимости между исследуемыми тремя факторами и степенью хлорирования сульфата бария $y^{(2)}$ с учетом значимости коэффициентов имели вид

$$y^{(1)} = 81,11 + 3,90 x_1 + 4,22 x_2 + 6,61 x_3 + 3,09 x_3^2,$$

$$y^{(2)} = 86,00 + 4,40 x_1 + 4,75 x_2 + 7,24 x_3 - 3,43 x_3^2 + 1,84 x_2 x_3$$

и адекватно описывали экспериментальные результаты ($S^2 ad_1 = 29,89$; $F_1 = 8,02$;

$S^2 [y^{(2)}] = 4,00$; $S^2 ad_2 = 28,90$; $F_2 = 7,22$).

Для степени хлорирования бария $y^{(2)}$ с помощью ЦВМ „Урал-2“ построены двухмерные среды поверхностей отклика—контурные кривые (рис. 2).

Следует заметить, что степень хлорирования сульфата бария $y^{(2)}$ растет с увеличением уровней всех трех факторов. Однако проводить хлорирование выше температуры 850°C и объемной скорости хлора 1100 мл/мин нецелесообразно. Повышения степени хлорирования можно достичь увеличением продолжительности процесса (табл. 2). Состав плава, полученного по рецепту опыта № 4, следующий (%): барий хлористый — 62,89, натрий хлористый — 33,33, стронций хлористый—

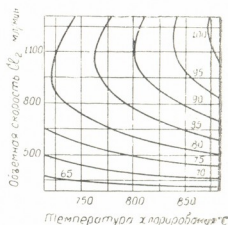
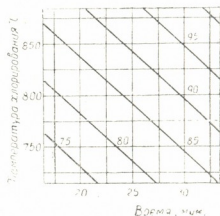
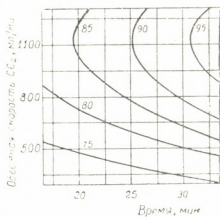


Рис. 2. Двухмерные сечения контурных поверхностей (контурные кривые)

Влияние изменения времени на процесс хлорирования

Таблица 2

№ опыта	Время хлорирования, мин	В ы х о д ы						
		$y^{(1)}$	$y^{(2)}$	$y^{(3)}$	$y^{(4)}$	$y^{(5)}$	$y^{(6)}$	$y^{(7)}$
1	20	89,5	94,5	73	100	100	20	15
2	30	91,5	96,8	100	100	100	30	17
3	35	93,1	98,5	100	100	100	25	20
4	40	94,0	99,5	100	100	100	30	18
5	45	94,0	99,5	100	100	100	26	22

0,54, хлориды основных примесей в сумме — 0,86 и нерастворимый в воде осадок — 2,57.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт неорганической химии и электрохимии

(Поступило 9.4.1970)

ქიმიური ტექნოლოგია

3. ბაზრინდაშვილი, შ. ერისთავი, ლ. ჯვერევი, ი. ჯედგინიძე

ბარიტოვანი კონცენტრატის დაქლორვის სტატისტიკური კვლევა და
 ოპტიმიზაცია გამლვალ ქლორიდებში

რ ე ზ ი უ მ ე

ექსპერიმენტის დაგეგმვის მეთოდით მოცემულია მადნეულის ბარიტოვანი ფლოტოკონცენტრატის დაქლორვის პროცესის მათემატიკური აღწერა მეორე რიგის პოლინომის სახით. შერჩეულია მადნეულის მაქსიმალურად დაქლორვის პირობები.

CHEMICAL TECHNOLOGY

V. N. GAPRINDASHVILI, Sh. E. ERISTAVI, L. V. ZVEREV,
 I. G. ZEDGINIDZE

STATISTIC INVESTIGATION AND OPTIMISATION OF
 CHLORINATION OF BARYTIC CONCENTRATES IN MOLTEN
 CHLORIDES

Summary

By the method of experiment planning a mathematical description is given of the process of chlorination of Madneuli flotation baryta concentrate. It is expressed in the form of a second degree polynomial. Conditions providing for maximum chlorination of barytic ore are determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ш. Э. Эристави, В. Н. Гаприндашвили, Л. В. Зверев. Сообщения АН ГССР, т. 55, № 1, 1969, 93.
2. W. G. Cochran, G. M. Cox. John Wiley and Sons, 2nd ed., In S., N. Y., Chapman and Hall, Ltd, London, 1957.

И. Г. ХИЗАНИШВИЛИ, Ц. П. ЦАНАВА

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ОБЫЧНЫХ ГОНЧАРНЫХ ГЛИН

(Представлено членом-корреспондентом Академии К. С. Кутателадзе 22.4.1970)

На керамических предприятиях для покрытия изделий из обычных гончарных глин до настоящего времени применяются глазури с температурой политого обжига выше 900°C. Исключение в данном случае составляют лишь свинцовые глазури, температура плавления которых значительно ниже. Однако данные глазури применимы в исключительных случаях для высокохудожественных керамических изделий в силу дефицитности свинцовых солей и их окислов. Наряду с этим, их применимость ограничена для изделий хозяйственного назначения по причине их высокой токсичности, а также вредного влияния на обслуживающий персонал при его приготовлении, нанесении и направлении на керамические изделия.

На основе ранее проводимых исследовательских работ по использованию перлита Арагацкого месторождения в глазурных массах установлено, что применение перлита дает возможность в значительной степени снизить как температуру варки фритты, так и температуру наплавления глазури на поверхности керамических изделий [1—3]. Это обусловлено физическим состоянием самого минерала перлита, являющегося почти полностью природным стеклом (содержание стекловидной фазы в арагацком перлите составляет 97—98%).

Для опытов использовался перлит следующего состава: SiO_2 —72,2—75,76; Al_2O_3 —13,3—14,76; Fe_2O_3 —0,14—1,41; CaO —0,1—1,1; MgO —0,33—0,66; SO_3 —0,19—0,34; R_2O —4,79—8,21; влага—0,34—0,78; п. п. п.—2,33—4,51.

В результате многократных предварительных опробований были подобраны перлитсодержащие низкотемпературные фриттованные глазури с температурой политого обжига 800—850°C.

Шихтовой состав разработанных перлитсодержащих низкотемпературных глазурей следующий (в % по весу):

1. Прозрачная глазурь (П-52): перлит-60; борная кислота — 25; селитра калиевая — 7; мел — 8.

2. Глухая белая глазурь (П-72): перлит—48; борная кислота—25; техн. карбонат стронция — 8; окись цинка — 8; мел — 4; циркон — 7.

Химический состав указанных глазурей характеризуется следующими данными (в % по весу):



1. Прозрачная глазурь (П-52): SiO_2 —56,53; Al_2O_3 —11,50; CaO —7,04; MgO —0,38; Na_2O —1,95; K_2O —7,48; Fe_2O_3 —0,45; B_2O_3 —14,67.
2. Глухая белая глазурь (П-72): SiO_2 —46,85; Al_2O_3 —9,29; Fe_2O_3 —0,35; CaO —3,15; MgO —0,31; Na_2O —1,55; K_2O —1,48; ZnO —9,36; SrO —6,59; ZrO_2 —5,55; B_2O_3 —15,52.

После тщательного перемешивания компонентов шихты фриттовались при температуре 1300°C.

Глазури готовились путем совместного помола 95% соответствующей фритты и 5% веселовской глины в фарфоровых шаровых мельницах при соотношении веса материала, воды и фарфоровых шаров 1:0,7:1,3. Степень помола характеризовалась остатком на сите 10 000 отв/см², составляющим 0,1—0,15%. Рабочая плотность глазури при нанесении ее методом полива на утильнообожженные облицовочные плитки и другие керамические изделия из обычных гончарных глин была равна по ареометру 1,48.

Облицовочные плитки и другие керамические изделия, покрытые прозрачной перлитсодержащей глазурью, после политого обжига при температуре 800—850°C характеризовались хорошим блеском, равномерным разливом и прозрачностью, а при нанесении глухой перлитсодержащей глазури — хорошим блеском, белизной, равномерным разливом и полным глушением поверхности изделий.

Основные физико-химические свойства разработанных перлитсодержащих глазурей приведены в таблице.

Условные обозначения глазури	КТР, $\times 10^{-2}$ 1/°C, 20—400°	Термостойкость, °C	Микротвердость, кг/мм ²	Вязкость, $\times 10^{-3}$ в интервале 800—850°C	Поверхностное натяжение, ди/см	Белизна, %	Блеск, %
П-52	64,56	200	603	—	—	—	83
П-72	49,65	200	622	18—9	295	89	69

Из таблицы видно, что разработанные составы глазурей характеризуются качественными показателями. Глухая глазурь П-72 в интервале температур обжига характеризуется высокой вязкостью и большим поверхностным натяжением. В связи с этим указанная глазурь имеет гладкую и хорошо заглушенную поверхность [4].

Микроскопическим просматриванием шлифов разработанных глазурей установлено, что перлитсодержащая глазурь П-52 представлена стекловидной фазой, не содержащей кристаллических новообразований. Глухая глазурь П-72 характеризуется наличием нерастворимых в расплаве кристаллов циркона (рис. 1). Рентгенографическое исследование структуры глухой глазури П-72 подтверждает данные петрографического анализа. Основным кристаллическим составляющим глазури является циркон (рис. 2).

На основе разработанных глазурей путем введения красящих пигментов или окислов получены цветные перлитсодержащие стеклопокро-

вы. Низкая температура наплавления указанных глазурей и кислая среда, создаваемая в связи с наличием в нем борной кислоты и кремнезема, способствуют получению устойчивых по цвету глазурных покровов.

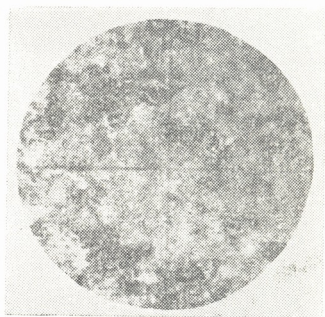


Рис. 1. Микроструктура глазури П-72
(милл. 10×320)

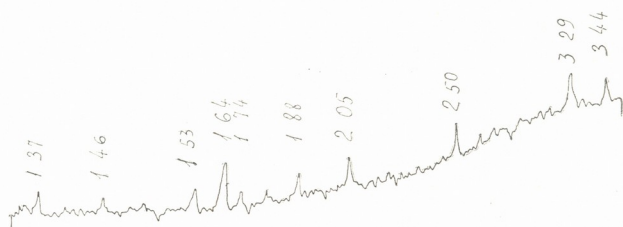


Рис. 2. Дифрактограмма глазури П-72 (УРС-50 М медного излучения)

Опробование разработанных белых глухих и цветных низкотемпературных глазурей в производственных условиях Глебычевского экспериментального завода Главленстройматериалов (Ленинградская область) дало хорошие результаты. После обжига в электропечи с шагающим подом при температуре $820-850^{\circ}\text{C}$ и при общей продолжительности обжига 45 мин глазури имели хороший разлив и блеск, без наколов и цека. Испытание глазурованных облицовочных плиток на морозостойкость показало, что все плитки выдержали 35-кратное замораживание без каких-либо повреждений, и глазурь принята указанным заводом для внедрения. Наряду с этим, глазурь П-72 опробована на Опытном заводе Тбилисского научно-исследовательского института стройматериалов МПСМ СССР для покрытия плиток из обычных гончарных глин и с успехом внедрена в производство.

Использование разработанных низкотемпературных перлитсодержащих глазурей в производстве дает значительную экономию топлива в результате снижения температуры обжига, увеличивает производительность печей и срок службы лещадок при производстве облицовочных плиток, повышает межремонтный период печей, облегчает условия работы обслуживающего персонала, повышает качество изделий. Все это позволяет вместо дорогих материалов (полевой шпат и пегматит) использовать местный дешевый материал (перлит), что в общей сложности дает большой технико-экономический эффект.

Тбилисский институт
 стройматериалов

(Поступило 23.4.1970)

ქიმიური ტექნოლოგია

ი. ხიზანიშვილი, ც. ცანავა

ადვილადღნობადი ჰიქურები წითელი თიხისაგან დამზადებული
 ნაკეთობების დასაფარავად

რეზიუმე

ვულკანური მთის ჯიშის — არაგაწის პერლიტის საფუძველზე დამუშავებულია თეთრი გაყრუებული და ფერადი ჭიქურები წითელი თიხისაგან დამზადებული ნაკეთობის დასაფარავად. დამუშავებული ჭიქურები ხასიათდება დნობის დაბალი ტემპერატურით (800—850°C), კარგი სიკრიალით, მაღალ თერმული გამძლეობით. იგი დანერგულია წარმოებაში.

CHEMICAL TECHNOLOGY

I. G. KHIZANISHVILI, Ts. P. TSANAVA

LOW-TEMPERATURE GLAZES FOR USUAL POTTER'S CLAY WARE

Summary

White dead and coloured glazes have been developed on the basis of perlite (eruptive rock) of the Aragats deposit. These glazes are characterized by a low melting point (800—850°C), fine lustre, uniform spread and high heat resistance. They have been introduced into production.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Г. Хизанишвили, В. К. Чаргейшвили, Г. Г. Гаприндашвили. Стекло и керамика, № 6, 1964.
2. И. Г. Хизанишвили, Г. Г. Гаприндашвили, Ц. П. Цанава. Сообщения АН ГССР, т. 51, № 1, 1968.
3. И. Г. Хизанишвили, А. И. Шушанашвили, Ц. П. Цанава. Техн. инф., сер. кер. пром. ЦНИИТЭСТРОМ. М., 1969, 4.
4. И. Г. Хизанишвили, А. И. Шушанашвили, Ц. П. Цанава. Сообщения АН ГССР, т. 56, № 3, 1969.



ФАРМАКОХИМИЯ

Л. В. АДЕИШВИЛИ, В. С. БОСТОГАНАШВИЛИ, Р. М. ПИНЯЖКО

К ИЗУЧЕНИЮ УФ-СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ
 АНТИМАЛЯРИЙНЫХ ПРЕПАРАТОВ

(Представлено академиком В. С. Асатиани 9.4.1970)

К антималярийным средствам относятся препараты хинина и их органические заменители: хиноцид, акрихин, бигумаль и хлоридин. УФ-спектры поглощения многих из названных препаратов уже описаны в литературе [1—6]. Однако они неполны и не всегда согласованы. В большинстве этих исследований описываются только их спектры в одном растворителе [5, 7], и они не являются систематическими [8].

В данной работе приведены систематические исследования УФ-спектров поглощения гидрохлорида и сульфата хинина, хиноцида, акрихина, бигумалья, хлоридина и хинозола (антисептика) в четырех различных растворителях: в воде, этиловом спирте, 0,01 н. растворах соляной кислоты и едкого калия.

Спектры поглощения антималярийных препаратов в некоторых растворителях

Препараты	Полоса све- топоглоще- ния	Р а с т в о р и т е л и							
		Этиловый спирт		Вода		0,01 н. КОН		0,01 н. HCl	
		М а к с и м у м п о г л о щ е н и я							
		ммк	lg ε	ммк	lg ε	ммк	lg ε	ммк	lg ε
Гидрохлорид хинина	I	234	4,51	235	4,50	230	4,48	251	4,60
	II	278	3,58	280	3,52	279	3,55	319	3,66
	III	331	3,75	330	3,68	330	3,65	347	3,74
Сульфат хинина	I	234	4,78	235	4,83	230	4,84	251	4,75
	II	278	3,89	282	3,88	280	3,90	319	4,02
	III	331	4,01	330	4,02	329	4,00	347	4,09
Хиноцид	I	266	4,30	260	4,23	259	4,19	265	4,03
	II	308	3,31	—	—	—	—	281	4,04
	III	361	3,46	355	3,38	355	3,41	333	3,20
Хинозол	I	241	4,87	250	4,77	250	4,87	251	4,78
	II	—	—	—	—	—	—	310	3,19
	III	310	3,75	305	3,63	335	3,89	356	3,22
Акрихин	I	—	—	225	4,23	—	—	280	4,64
	II	270	4,73	280	4,73	—	—	—	—
	III	345	3,59	344	3,66	—	—	344	3,71
Бигумаль	I	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	260	4,28	253	4,12	—	—	250	4,07
Хлоридин	II	287	3,97	—	—	—	—	272	3,86

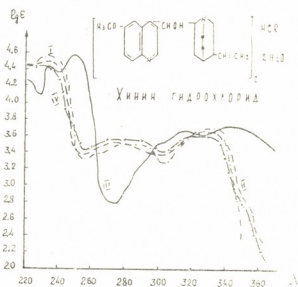


Рис. 1

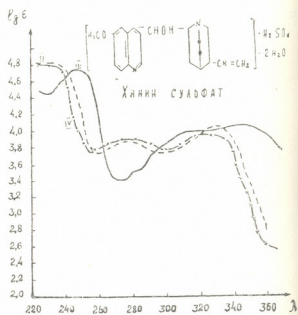


Рис. 2

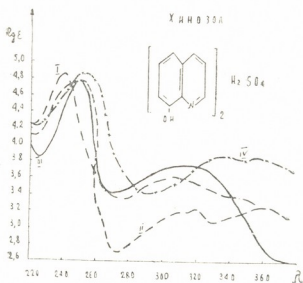


Рис. 3

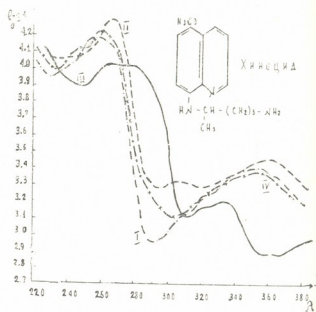


Рис. 4

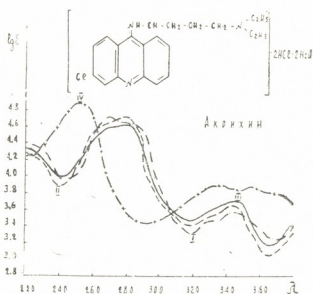


Рис. 5

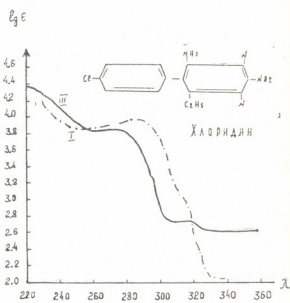


Рис. 6

Для построения спектральных кривых по оси ординат откладывали значения логарифма молярного показателя поглощения ($lg \epsilon$), а по оси

абсцисс — длины волн (λ). Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре СФ-4А через каждые 5 $\mu\text{мк}$ в интервале волн от 220 до 390 $\mu\text{мк}$, а вблизи максимумов поглощения через 1 $\mu\text{мк}$. Данные, характеризующие УФ-спектры поглощения исследуемых веществ, приведены в таблице и изображены графически на рисунках (обозначения на рисунках: I—спектр поглощения веществ в спирте; II—в воде; III— в 0,01 н. HCl; IV—в 0,01 н. KOH).

Полученные выше данные УФ-спектров поглощения исследуемых веществ были положены в основу разработки оптимальных условий количественных определений препаратов в лекарственных формах и в сложных смесях.

Академия наук Грузинской ССР

Институт фармакохимии им. И. Г. Кутателадзе

(Поступило 10.4.1970)

ფარმაკოქიმია

ლ. ადეიშვილი, ვ. ბოსტოღანაშვილი, რ. პინაჟკო

ანტიმალარიული პრეპარატების შთანთქმის ულტრაიისფერი სპექტრების შესწავლისათვის

რეზიუმე

შესწავლილია ქინაქინის ქლორიდისა და სულფატის, ქინოციდის, აკრიქინის, ბიგუმალის, ქლორიდინისა და ქინოზოლის (ანტისეპტიკი) შთანთქმის ულტრაიისფერი სპექტრები ოთხ გამხსნელში: წყალში, სპირტში, 0,01 ნორმ. მარილმჟავასა და ტუტეში. მოცემულია ამ სპექტრების დამახასიათებელი მაჩვენებლები.

PHARMACEUTICAL CHEMISTRY

L. V. ADEISHVILI, V. S. BOSTOGANASHVILI, R. M. PINYAZHKO

A STUDY OF UV-ABSORPTION SPECTRA OF ANTIMALARIAL DRUGS

S u m m a r y

UV-absorption spectra of quinine hydrochloride and sulphate, quinocidine, chloridine, quinacrine, bigumal and quinosol (antiseptic) in the four solvents of water, alcohol, 0.01 norm. KOH and HCl have been studied and described.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. И. Близнюков. ЖОХ, т. 29, № 2, 1959.
2. В. И. Близнюков, Л. С. Сокол. Фарм. ж., т. 15, № 5, 1960.
3. В. И. Близнюков, Л. С. Сокол. ЖОХ, т. 33, № 9, 1963.
4. В. И. Близнюков, Н. Т. Солонская. ЖОХ, т. 28, № 5, 1958, 1241.
5. Т. Е. Гулимова. Аптечное дело, т. 14, № 3, 1965, 31.
6. Р. М. Пиняжко. Фарм. ж., т. 19, № 5, 1964, 17.
7. S. E. Gendi. Microchim. Acta, 1, 120, 1965.
8. H. Thies. Sorgenfrey. Arch. Pharm., 291, 2, 68, 1958 63!.

Л. М. МОСУЛИШВИЛИ, Н. Е. КУЧАВА, Э. Н. ГИНТУРИ

НЕЙТРОННЫЙ АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ГРУЗИИ

(Представлено академиком В. С. Асатиани 5.4.1970)

В настоящее время имеются подробные данные о содержании основных макрокомпонент в минеральных водах Грузии [1]. Существуют и специальные, хорошо разработанные аналитические методы определения макроэлементов в указанных объектах [2—4]. Сравнительно мало изучено содержание микро- и ультрамикроэлементов в минеральных водах Грузии [5, 6]. С этой точки зрения данные о содержании следовых количеств ряда элементов в различных минеральных источниках, имеющиеся в настоящее время, являются неполными и требуют дальнейшего изучения. Основная трудность при изучении содержания следовых количеств элементов связана с необходимостью разработки надежной аналитической методики определения микроэлементов. Одним из наиболее чувствительных и довольно точных методов, как известно, является метод активационного анализа, который позволяет проводить качественные и количественные определения элементов с чувствительностью $10^{-10} \div 10^{-12}$ г.

В настоящей работе описывается методика инструментального нейтронного активационного определения серебра, кобальта, скандия, цезия, цинка и стронция в некоторых питьевых минеральных водах Грузии. На основе изучения γ -спектров образцов минеральных вод, облученных в потоке нейтронов, построена чувствительная методика определения указанных элементов.

Сухие осадки минеральных вод облучались в вертикальном центральном канале ядерного реактора типа ИРТ-2000 Института физики АН ГССР в течение 200 часов. Интегральный поток нейтронов достигал 2×10^{19} нейтрон/см². После облучения спектр γ -излучения образцов измерялся на 256-канальном анализаторе, который регистрирует импульсы от 4 π - γ -спектрометра полного поглощения. γ -Спектры различных минеральных вод записывались на электронном автоматическом потенциометре. Для расшифровки этих спектров определялось значение энергии каждого фотопика с учетом линии самосовпадения при каскадном переходе. В табл. 1 приводятся основные ядерные характеристики радиоактивных изотопов, которые были идентифицированы нами, а также энергии аналитических фотопиков многократного $\gamma\gamma$ -самосовпадения.

Элементы	Радиоактивные изотопы	Период полураспада	Энергии γ -излучения (МэВ) и выход (%)	Энергии аналитических фотопиков (кэВ)	Примечания
47 Ag ¹⁰⁹	Ag-110	253 д	1,38 (25); 0,935 (29); 0,88(69); 0,76(21); 0,65 (95)	2921	Линия многократного самосовпадения
27 Co ⁶⁰	Co-60	5,3 г	1,33(100); 1,17(100)	2500	Двукратное совпадение
21 Sc ⁴⁵	Sc-46	84 д	1,12(100); 0,89(100)	2012	"
55 Cs ¹³³	Cs-134	2,12 г	0,80(90); 0,60(95)	1400	"
30 Zn ⁶⁴	Z-65	246 д	1,12(46)	1120	Моноэнергетическая линия
38 Sr ⁸⁶	Sr-85	64 д	0,513(100)	513	Реакция образования Sr(n, 2n)Sr ⁸⁵

Следует подчеркнуть, что в данном случае измерения образца производятся через два месяца после прекращения облучения. При этих условиях становится возможным определение активностей тех радиоизотопов, период полураспада которых более одного месяца. Радиоактивные изотопы Sr-86 и Sc-46 были идентифицированы по периоду полураспада и энергии γ -излучения, долгоживущие изотопы Ag-110 m, Co-60, Zn-65 и Cs-134 — после их выделения из смеси радиохимическим методом. При помощи таких комплексных методов идентификации было установлено наличие в различных минеральных водах Ag, Co, Sc, Cs, Zn и Sr.

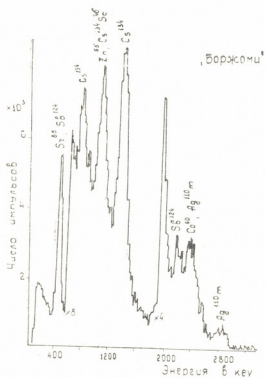


Рис. 1

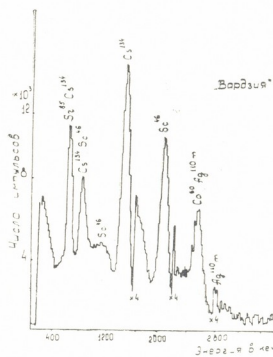


Рис. 2

Для определения серебра используется линия многократного γ γ -самосовпадения с энергией 2900 кэВ. Эта линия обусловлена долгоживущим изотопом Ag-110 m и не перекрывается γ -излучением других «мешающих» изотопов. По высоте этого фотопика определяется коли-

чественное содержание серебра в различных минеральных водах. Эта линия хорошо видна на рис. 1, 2.

При определении кобальта в образцах, содержащих серебро, становится необходимым учет поправки за счет комптоновского распределения электронов от γ -излучения серебра в области энергии 2900 кэв. В данном случае эта интенсивность рассматривается как фоновое излучение. Таким образом, мы определяли содержание кобальта в различных минеральных водах (рис. 1, 2, 3).

При определении скандия измеряется линия самосовпадения с энергией 2012 кэв. При этом фоновое излучение от Ag-110 m и Co-60 вычитывается. Следует отметить, что интенсивность γ -излучения от изотопов Ag-100 m, Co-60 и Sc-46 значительно меньше, чем от Zn-65, Cs-134 и Sr-86, поэтому при определении высоты фотопиков каждого последующего изотопа вклад предыдущих возрастает незначительно. В тех случаях, когда высота определяемого фотопика превосходит примерно на два порядка поправочный коэффициент, мы пренебрегали такой поправкой, поскольку по абсолютной величине она меньше, чем суммарная экспериментальная погрешность, которая в наших экспериментах имеет величину 10÷15%.

Результаты активационного определения содержания микроэлементов приводятся в табл. 2.

Необходимо подчеркнуть, что минеральные воды Вадззия и Ваджасцаро содержат цезий в значительном количестве. С другой стороны, серебром «насыщены» Скури и Дзау. Многие минеральные воды содержат скандий и т. д.

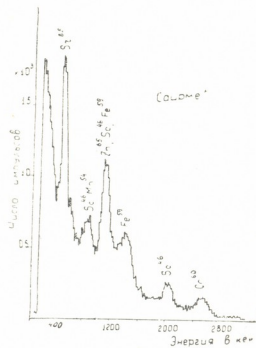


Рис. 3

Таблица 2
Содержание микроэлементов в некоторых питьевых минеральных водах Грузии

Наименование минеральных вод	Содержание микроэлементов (г/мл)					
	Серебро	Кобальт	Скандий	Цезий	Цинк	Стронций
Боржоми	$7 \cdot 10^{-10}$	$5,4 \cdot 10^{-11}$	$< 2 \cdot 10^{-11}$	$7 \cdot 10^{-10}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-6}$
Зваре	$< 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$< 5 \cdot 10^{-12}$	$1,72 \cdot 10^{-7}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$
Ахалцихе	$< 10^{-11}$	$6 \cdot 10^{-10}$	$< 2 \cdot 10^{-11}$	$< 5 \cdot 10^{-12}$	$1,80 \cdot 10^{-7}$	$< 10^{-8}$
Скури	$2,8 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$< 2 \cdot 10^{-11}$	$< 5 \cdot 10^{-12}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$
Дзау	$8,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$4 \cdot 10^{-10}$	$< 5 \cdot 10^{-12}$	$7 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$
Багнати	$< 10^{-11}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$< 5 \cdot 10^{-12}$	$4,8 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$
Ваджас-царо	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$6 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-9}$	$8,5 \cdot 10^{-9}$	$8 \cdot 10^{-7}$
Саирме	$< 10^{-11}$	$8 \cdot 10^{-11}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$< 5 \cdot 10^{-12}$	$8,6 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-7}$
Вадззия	$< 10^{-11}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^{-6}$
Питьевая вода	$< 10^{-11}$	$6 \cdot 10^{-11}$	$< 2 \cdot 10^{-11}$	$< 5 \cdot 10^{-12}$	$8,5 \cdot 10^{-8}$	10^{-6}
Булачаури						



При помощи разработанной методики становится возможным изучение ряда аспектов физиологического воздействия минеральных вод на организм человека, а также специальных вопросов, связанных с гидрогеохимией некоторых минеральных вод Грузии.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физики

(Поступило 9.4.1970)

ფარმაცოქიზია

ლ. მოსულიშვილი, ნ. კუჩავა, ე. გინტური

საქართველოს ზოგიერთი მინერალური წყლის ნეიტრონული აქტივაციური ანალიზი

რეზიუმე

განხილულია ნეიტრონული აქტივაციის მეთოდით საქართველოს ზოგიერთი მინერალური წყლის γ -სპექტრომეტრული გამოკვლევის შედეგები. საქართველოს ზოგიერთი მინერალური წყლის გასხივებით ექსპერიმენტული ბირთვული რეაქტორის ვერტიკალურ არხში სითბური ნეიტრონების ინტეგრალური ნაკადებით $10 \frac{^{19}\text{ნეიტრონი}}{\text{სმ}^2}$ ხდებოდა ამ ნიმუშებში შემავალი ელემენტების აქტივაცია. წყლის ნიმუშების გასხივების შემდგომი გამოკვლევის საფუძველზე დამუშავებულია ვერცხლის, კობალტის, სკანდიუმის, ცეზიუმის, თუთიისა და სტრონციუმის მიკრო- და მილიმიკრო რაოდენობების განსაზღვრის მეთოდიკა. მოცემულია ამ ელემენტების შემცველობის მნიშვნელობები ათი სხვადასხვა ტიპის სასმელი წყლისათვის.

PHARMACEUTICAL CHEMISTRY

L. M. MOSULISHVILI, N. E. KUCHAVA, E. N. GINTURI
NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS OF SOME MINERAL
WATERS OF GEORGIA

Summary

The activation method has been used in determining the trace amounts of Ag, Co, Sc, Cs, Zn and Sr in some mineral waters of Georgia. Interesting results are reported on the contents of these elements in the renowned drinking mineral waters, *Borjomi*, *Sairme*, etc., as well as in the mineral waters *Vardzia*, *Vazhas-Tsqaro* etc., the medicinal properties of which are little known.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. С. Чихелидзе. Природные ресурсы Грузинской ССР, т. III, 1962.
2. Д. И. Эристави. Минеральная вода и ее химический анализ. Тбилиси, 1954.
3. Д. И. Эристави. Минеральные воды Грузии. Тбилиси, 1966.
4. В. И. Бахман, С. С. Крапивина, К. П. Флорецкий. Анализ минеральных вод. М., 1960.
5. Л. Е. Чхатарашвили и др. Сб. трудов Ин-та курортологии и физиотерапии МЗ ГССР, т. 25, 1962.
6. В. С. Цинцадзе. Сообщения АН ГССР, т. XXVI, № 1, 1961.

Н. А. АНЕЛИ, Дж. Н. ЕНУКИДЗЕ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОЛИЗИРОВАННЫХ ДУБИЛЬНЫХ
ВЕЩЕСТВ В СТЕБЛЕ ГРУЗИНСКОГО ДУБА
(*QUERCUS IBERICA STEV.*)

(Представлено академиком В. С. Асатиани 16.4.1970)

Дубы известны как растения, содержащие 10—20% дубильных веществ [1]. Имеющимися исследованиями [2, 3] подчеркивается, что основным участком по содержанию фенольных соединений следует считать корковую часть стебля.

В Грузии широко распространен дуб грузинский, эндемичный для Кавказа, который химически мало изучен [3]. Не изучены анатомическое строение стебля и характер распределения фенольных соединений по анатомическим агрегатам, элементам. Материал для анализа нами взят в Тбилисском ботаническом саду.

С целью установления анатомической картины микрохимических реакций предварительно необходимо изучить структурные особенности стебля. Для этого сделаны поперечные срезы с однолетних веток. Рис. 1 дает ясное представление о довольно сложной и своеобразной структуре стебля. Более 80% стебля составлено из активно действующих клеток, где и сосредоточены дубильные вещества как гидролизуемых, так и конденсированных групп.

Для обнаружения гидролизуемых дубильных веществ были применены семь реактивов: хлорное железо [4] (черно-синее окрашивание), железоаммиачные квасцы [4] (синее окрашивание), сульфат железа [5] (фиолетовое), бихромат калия (бурое), молибденовокислый аммоний [6] (красное), ацетат меди (коричневое), железоаммиачные квасцы с ацетатом меди (темно-синее окрашивание).

Результаты действия реактивов на поперечные срезы из живого материала даны на рис. 2. Фенольные соединения гидролизованной группы обозначены черными точками или сплошным зачернением, показывающими обильность или скудность. Срезы после действия реактивов переносятся в глицерин. В последнем цветные различия хорошо сохраняются в течение нескольких дней.

Хлористым железом (1%) почти полностью окрашиваются как наружная кора, так и луб. Такая же густая окраска имеется в сердцевине с просветами (рис. 2,а). Почти такую картину дают железоаммиачные квасцы (10%) и железоаммиачные квасцы с ацетатом меди (10%).



Раствором сульфата железа (1%) также почти полностью окрашивается наружная кора. Дифференциация наблюдается в лубе. Несколько слабее окрашивается непосредственно луб, примыкающий к камбию. Сплошная окраска имеется в сердцевине. Перимедуллярная зона, граничащая непосредственно с ксилемой, содержит дубильные вещества более интенсивно, чем зоны, пограничные с сердцевиной (рис. 2, б).

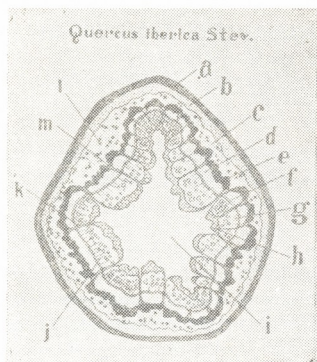


Рис. 1. Поперечный разрез междуузлия стебля: а—пробка, б—колленхима, с—наружная кора, д—луб, е—склеренхима, ф—камбий, г—ксилема, h—перимедулляр, и—серцевина, j—вторичный радиальный луч, k—первичный радиальный луч, l—друзы, m—каменистые склереиды

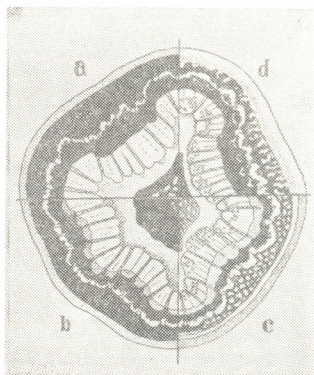


Рис. 2. Распределение гидролизированных дубильных веществ в стебле (пояснения в тексте)

С ацетатом меди коричневое окрашивание наблюдается немного своеобразно (рис. 2, с). Дубильные вещества в наружной коре имеют неравномерный облик, скорее губчатообразный вид. Периферическая половинная часть флоэмы заполнена полностью, примыкающая к камбию же часть окрашена более бледно. Слабое окрашивание наблюдается в сердцевинных лучах и в перимедулляре (следы). Серцевина также немного гуще окрашивается губчатообразно.

Довольно четкая картина гетерогенности окраски дубильных веществ в красный цвет наблюдается реакцией Гардинера [6] (рис. 2, д). Периферийная часть наружной коры окрашена разрозненно, густеет в районе перицикловых волокон. Интенсивная окраска в лубе приурочена к району камбия. В сторону же перицикловых волокон разрознена. Густое окрашивание отмечается в сердцевине с малыми просветами. Перимедулляр, сердцевинные лучи и колленхима окрашиваются бледно.

Более сложную картину дает реакция хромпика (бихромат калия). Дубильные вещества более или менее интенсивно обнаруживаются

также в таких местах стебля, где обычно их нет или они очень слабо выражены. Это вызвано тем, что хромпик дает частично реакцию на дубильные вещества конденсированной группы. Четко окрашиваются как первичные, так и вторичные радиальные лучи по всей длине (интенсивно в лубяной части), в перимедулларе слабо губчатообразно, в наружной коре интенсивно, также губчатообразно.

После тщательного рассмотрения рисунков и характера действия реактивов на дубильные вещества приходим к заключению, что в стебле дуба имеется одновременно несколько индивидуальных соединений из гидролизованной группы; все они распределены неодинаково во всех живых клетках и наблюдается определенная специфическая локализация по каждому реактиву.

Данные гистохимического исследования согласуются с результатами химического анализа.

Итак, несмотря на наличие в анатомическом строении стебля грузинского дуба некоторых черт архаичности (фрагмоидность транзиторной системы, каменные склерейды), все же имеется широкая активно действующая система живых клеток в коре, древесине и сердцевине. Активно действующая система живых клеток представлена в виде шести поясов: наружная кора, луб, камбий, коммуникационные клетки (радиальные лучи, древесная паренхима), геримедуляр и сердцевина. Дубильные вещества находятся во всех живых клетках, но наблюдается некоторая их приуроченность к определенным поясам по наличию гидролизованной или конденсированной группы.

Гидролизованная группа фенолов находится преимущественно в коровой части и в сердцевине. В коровой части наблюдается дифференциация в смысле поясности, плотности и разнообразности окраски. В частности, наружная кора выделяется большим содержанием фенолов, в лубе же не все реактивы дают интенсивную окраску. Такая же пестрая картина наблюдается в сердцевине. Под действием различных специальных реактивов характерные реакции получаются неодинаковой степени по густоте окраски в различных частях стебля, что говорит о неодинаковой плотности наличия дубильных веществ.

Цветные реакции, полученные различными реактивами, характерны для определенных участков стебля специфично в отношении каждого реактива, т. е. наблюдается выборочная локализация. Это говорит о наличии в стебле дуба грузинского индивидуальных дубильных веществ гидролизованной группы.

Академия наук Грузинской ССР
Институт фармакохимии
им. И. Г. Кутателадзе

(Поступило 16.4.1970)

ბ. ანალი, ჯ. ენუკიძე

ჰიდროლიზებული მთრიმლავი ნივთიერებების განაწილება
 ქართული მუხის (*QUERCUS IBERICA STEV.*) ღეროში

რეზიუმე

ჰიდროლიზებული ჯგუფის მთრიმლავი ნივთიერებების ძირითადი კერაა ქერქი და გულგული. იმის გამო, რომ ფერადი რეაქციები მთრიმლავ ნივთიერებებზე მიიღება სპეციფიკურად თითოეული რეაქტივის მეოხებით, ე. ი. ადგილი აქვს ამორჩევით ლოკალიზაციას, უნდა ვიფიქროთ, რომ ქართული მუხის ღეროში არის ჰიდროლიზებული ჯგუფის რამდენიმე სახის ინდივიდუალური მთრიმლავი ნივთიერება.

PHARMACEUTICAL CHEMISTRY

N. A. ANELI, D. N. ENUKIDZE

DISTRIBUTION OF HYDROLYZED TANNIN IN THE STEM OF THE
 GEORGIAN OAK (*QUERCUS IBERICA STEV.*)

Summary

A hydrolyzed group of tannins is mainly found in the bark and core of the oak. Colour reactions produced by different reagents are typical of definite sections of the stem and specific to each reagent, i. e., selective localization occurs, which indicates the presence of several individual tannins of the hydrolyzed group in the stem of the Georgian oak.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Атлас лекарственных растений СССР. М., 1962.
2. Е. В. Вульф. Хим.-техн. справочник, 4, вып. II. Л., 1932.
3. А. А. Гроссгейм. Растительные богатства Кавказа. М., 1952.
4. М. Н. Запрометов. Биохимия катехинов. М., 1964.
5. R. M. Reeve. J. Botany, 46, 1959, 210—217.
6. Л. И. Джапаридзе. Практикум по микроскопической химии растений. М., 1953.



В. Р. НАДИРАДЗЕ

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ МАРГАНЦА В СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

(Представлено академиком П. Д. Гамкрелидзе 23.4.1970)

Среди стратифицированных месторождений марганца известны так называемые осадочные месторождения, классическими представителями которых являются всемирно известные Чиатурское и Никопольское месторождения, которым посвящены многочисленные работы, в том числе капитальный труд А. Г. Бетехтина [1], и месторождения эксгальционно-осадочного генезиса, относительно ограниченные размерами, но довольно распространенные во всех частях мира, в частности на Кавказе (Тетрицкаройская группа в Грузии, Саригюх в Армении и др.).

В последнее время Г. С. Дзоценидзе [2], изучив палеогеографическую обстановку района Чиатурского месторождения и проведя соответствующие расчеты, пришел к выводу, что источником марганца не могли служить ни Дзирульский гранитоидный массив [3], ни вулканогенные породы юры [4]. Источником марганца для Чиатурского месторождения Г. С. Дзоценидзе считает гидротермы, связанные с верхнеэоценовым вулканизмом Аджаро-Триалетии. Исходя из геохимических соображений, он отмечает, что верхнеэоценовые вулканогены, представленные продуктами трахитового ряда, содержат лишь незначительное количество железо-магнезиальных минералов и поэтому при кристаллизации магмы не могли концентрировать в себе марганец, который уходил в постмагматические растворы. Гидротермы, обильно изливаясь на дне олигоценового моря, обогащали его марганцем, часть которого осаждалась здесь же, но значительные массы его уносились водами донной циркуляции и накапливались в узких проливах и бухтах — местах, благоприятных для их осаждения.

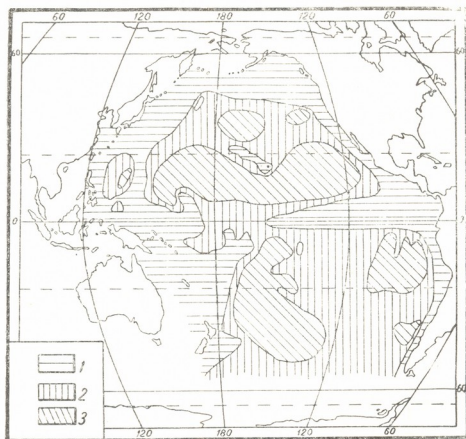
Идея, несомненно, привлекает к себе внимание, но она не универсальна. В частности, она неприменима к крупнейшему в мире Никопольскому (вместе с Б. Токмаком) месторождению, где нет признаков проявления олигоценового вулканизма. Отметим, что и осадочный генезис марганцевых руд Никополя вызывает сомнение. Непонятно, почему продуктивные концентрации марганца связаны с олигоценовой трансгрессией, в то время как предшествующая ей верхнеэоценовая трансгрессия, размывающая те же породы щита, не сопровождалась марганценакоплением, и почему гетерогенный состав пород фундамента не оказал влияния на распределение марганца вдоль всей огромной (200 км) длины Никопольского бассейна (ультраосновные и основные породы щита здесь содержат 0,1—0,25% Мп, т. е. в 5—10 раз больше, чем смежные с ним гранитогнейсы и кристаллические сланцы).



Где же искать источник марганца для таких месторождений, как Никопольское, до сих пор рассматриваемое большинством геологов как классический пример месторождения осадочного генезиса? Вопрос, конечно, сложный и вряд ли можно найти его удовлетворительное решение на сегодняшний день, до накопления нового, более обширного фактического материала. Однако появившиеся за последние годы данные позволяют высказаться об одном возможном, вероятно, весьма важном источнике марганца.

Еще в 1946 г. А. Г. Бетехтин обратил внимание на то, что почти все месторождения марганца осадочного генезиса образовались в течение короткого интервала — нижнеолигоценового времени. Они приурочены пространственно к довольно обширному поясу, включающему Никопольское месторождение с Б. Токмаком в Украинской ССР, Лабинское на Северном Кавказе, Чиатурское в Грузинской ССР, Мангышлакское в Закаспии, Полуночное на Северном Урале, Варна в Болгарии, Моанда в Африке, Олимпик в США и др., а также марганценозные формации Средней Азии, Калифорнии, Новой Зеландии, японских о-вов и многие другие.

Обращают на себя внимание новые данные океанологов [5, 6], согласно которым огромные массы марганцевых концентраций на дне Тихого и Северного Ледовитого океанов приурочены к илистым осадкам олигоценового времени (см. рисунок).



Распределение железо-марганцевых конкреций на дне Тихого океана [5]: 1—мало, 2—много, 3—рудные

Учет всего отмеченного позволяет прийти к заключению, что в палеогене вся наша планета была охвачена процессами усиленного марганценакопления. Где же источник марганца? Откуда взялась огромная масса его? Для Тихого океана можно было бы предположить связь мар-



ганца с процессами вулканизма, активно проявляющимися там и в настоящее время. Но вулканизм океана основного состава, и, что самое главное, мы не находим ответа, почему марганценакопление происходило в кратком интервале палеогена. Для Северного Ледовитого океана вулканизм не мог служить причиной марганценакопления, так как проявления его здесь не фиксированы.

Принимая во внимание все вышензложенное, логично допустить связь этого планетарного явления с космическими процессами, т. е. с выпадением метеоритного вещества на поверхность Земли.

По современным воззрениям, метеорное вещество представляет собой продукт вулканического извержения космических тел, в том числе и Земли [7—9]. Исходя из этого мы можем судить о составе метеорной пыли по каменным метеоритам (в хондритах $MnO=0,3\%$, в ахондритах — $0,5\%$ [10]) и пеплу современных вулканов (тонкодисперсный пепел содержит в 8—10 раз больше марганца и других металлов, чем грубокластический материал [11]).

Таким образом, можно заключить, что выпавшая на Землю достаточно обогащенная марганцем метеорная пыль могла способствовать аккумуляции больших его масс. Такое допущение позволило бы ответить на два кардинальных вопроса, а именно, почему осадки марганца имеют глобальное распространение и почему их осаждение ограничивается коротким интервалом геологического времени.

Согласно общепризнанной аккреционной теории образования Земли, метеоритное вещество широко распространено во всей Вселенной, в том числе и в нашей Галактике, где оно образует туманности, принимающие участие во вращении Галактики, вместе со звездами, то сближаясь, то удаляясь друг от друга. Проходя через туманность, звезды увлекают метеоритное вещество в сферу своего притяжения, и оно может падать на крупные метеориты, которые, постепенно увеличиваясь, могут образовывать астероиды и планеты. Изучение химического состава нашей планеты и других космических тел позволило установить химическое единство мира с наличием материального обмена во Вселенной.

Известно, что Земля вместе с Солнцем и другими планетами постоянно вращается вокруг центра нашей Галактики, неоднократно пересекая железистые туманности Млечного Пути. Имея довольно продолжительный (180—250 млн. лет) период вращения, прохождение туманностей длилось, по-видимому, несколько миллионов лет. Пылевидное метеоритное вещество, осаждаясь на поверхности Земли, способствовало образованию колоссальных масс железа железистых кварцитов, приуроченных к метаморфическим образованиям архея и протерозоя [12]. Тогда же и, по-видимому, в сходных условиях образовались известные месторождения марганца Бразилии, Африки, Индии.

В более поздний период геологического развития Земли — в палеозое и мезо-кайнозое подобного накопления железа не наблюдается, очевидно, в силу космических причин, связанных, должно быть, с изменением наклона плоскости орбиты вращения Солнечной системы вокруг



центра Галактики. Эти изменения могли способствовать выпадению марганца на Землю в палеогене. Отметим, что более 95% всей массы концентрированного марганца осаждалось в третичный период, в том числе марганец океанического дна, красные глины которого состоят, как полагают многие исследователи, из пылинок главным образом космического происхождения.

Признание данной гипотезы о космическом источнике марганца выдвигает ряд вопросов, в частности, какова форма поступления марганца на Землю, имеются ли в космосе марганценозные туманности, подобные железистым, почему каменные метеориты содержат повышенные концентрации марганца, чем обусловлено неравномерное распределение в ложе океанов и на континентах полей с повышенной концентрацией этого металла и т. д.

Ответить на все эти вопросы в настоящее время, конечно, невозможно, но наблюдаемое в эпоху освоения космоса бурное развитие наук, изучающих Вселенную в целом, — залог того, что они найдут исчерпывающий ответ.

Академия наук Грузинской ССР
Геологический институт

(Поступило 24.4.1970)

გეოლოგია

3. ნადირაძე

მანგანუმის სტრატოფორმირებადული საბადოების გენეზისის შესახებ
რეზიუმე

გამოთქმულია ჰიპოთეზა იმის შესახებ, რომ მანგანუმის სტრატოფორმირებადულ საბადოებში მეტალის ძირითად წყაროს წარმოადგენდა კოსმოსური მტვერი.

GEOLOGY

V. R. NADIRADZE

ON THE GENESIS OF MANGANESE IN STRATIFIED DEPOSITS

Summary

A hypothesis on the cosmic-dust origin of metals in manganese stratified deposits is suggested.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Г. Бетехтин. Промышленные типы марганцевых руд. М., 1946.
2. Г. С. Дзоценидзе. Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд. М., 1969.
3. А. Г. Бетехтин, Г. А. Авалиани, Д. П. Долидзе. Сб. «Чиатурское месторождение марганца». М., 1964.
4. Н. М. Страхов и др. Геохимия осадочного марганцеворудного процесса. М., 1968.
5. Н. С. Скорнякова, П. Ф. Андрущенко. Литология и полезные ископаемые, № 5, 1964.
6. Т. И. Горшкова. Сб. «Марганцевые месторождения СССР». М., 1967.
7. А. П. Виноградов. Геохимия, № 1, 1961.
8. С. К. Всехсвятский. Сб. «Вопросы вулканизма». М., 1962.
9. Н. С. Urey. Geochim. Cosmochim. Acta, 2, 1952.
10. Б. Мейсон. Метеориты. М., 1965.
11. И. И. Гущенко. Сб. «Современный вулканизм». М., 1966.
12. М. И. Калганов, М. А. Косовский. Великий дар природы (КМА). М., 1968.



И. И. КИКНАДЗЕ

ОЛИВИНЫ СО СПАЙНОСТЬЮ В ГАББРО-ПЕГМАТИТАХ УЩЕЛЬЯ р. ТЕБЕРДЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. М. Заридзе 6.4.1970)

Сведения об оливинах со спайностью весьма скудны, они встречаются редко и описаны лишь в ряде мест Советского Союза [1—3], в Калифорнии [4], Южной Африке [5] и Японии [6]. Оливины, обнаруживающие спайность, раньше отмечались только в ультраосновных породах — дунитах, лерцолитах [1—6] и гарцбургитах [3]. Подобные оливины впервые нами встречены в габбро-пегматитах [7].

Габбро-пегматиты обнажаются в ущелье р. Теберды в районе горы Лысой. Они связаны с габбровой интрузией, залегающей вдоль линии разрыва между зоной Главного и Передового хребтов. Массив горы Лысой имеет вытянутую форму. Многочисленные разрывные нарушения, пересекающие габбровое тело, свидетельствуют о том, что дизъюнктивные движения продолжались после консолидации интрузии, сложенной крупно- и мелкозернистыми оливиновыми габбро.

Габбро-пегматиты, содержащие оливины со спайностью, залегают в массиве в виде крупнозернистых гнезд или неправильных полос и жил. Они выделяются онтогенетической свежестью, по сравнению с обычными оливиновыми габбро. Переходы между габбро-пегматитами и габбро постепенные.

Подробное петрографическое и химическое описание этих пород дано в нашей работе [7].

В настоящей статье приводятся описание оливинов со спайностью и некоторые предположения об их генезисе.

Оливины со спайностью встречаются только в габбро-пегматитах и образуют крупные изометрические зерна величиной 1—1,5 см. Минерал бесцветен. Ориентировка оптической индикатрисы $Ng \parallel a$, $Nm \parallel c$ и $Np \parallel b$, п.о.о. (001). Оливин обнаруживает отчетливую спайность по (010), (см. рисунок) и по (100)— $2V$ 60°, 69°, 70°; Ng $1,820 \pm 0,002$; Np $1,780 \pm 0,002$; $Ng-Np$ 0,40. Эти данные указывают на железистый характер оливина [8] с содержанием 75% фаялитовой молекулы, т. е. оливин в среднем соответствует $Fe_{25}Fa_{75}$. Интересно отметить, что оливины подобного состава нехарактерны для ультраосновных и основных пород. Они встречаются в некоторых кислых и щелочных магматических породах.

Присутствие оливинов со спайностью в габбро-пегматитах объясняется залеганием их в обстановке тектонических нарушений, а также составом расплава, давшим габбро-пегматиты.

По нашим данным [7], габбро-пегматиты образованы из богатого летучими компонентами и железом остаточного расплава основной магмы с сильно повышенным отношением $\text{FeO}:\text{MgO}$.

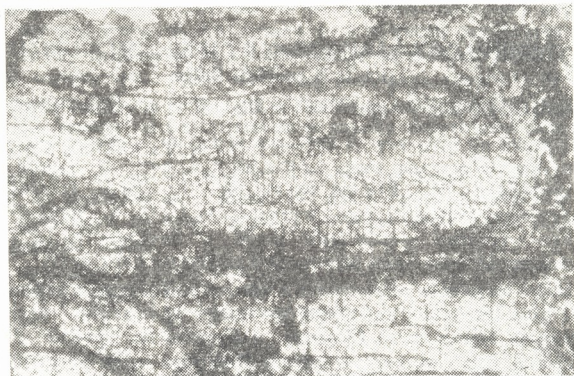


Рис. 1. Оливин со спайностью по (010) в габбро-пегматитах ущелья р. Теберды

Возникновение у оливинов спайности В. Н. Лодочников [9], Курода, Шимода [6], В. В. Велинский, Г. В. Пинус [3] и др. связывают с тектоникой (давлением) и составом расплава.

Курода и Шимода [6] установили, что спайность по (010) и (100) в оливине появляется легче при ковалентной связи между атомами $\text{Mg}-\text{O}$; она совершенно отсутствует при ионной связи. Они экспериментально доказали, что оливины, образованные в условиях относительно высокого давления, имеют более ковалентную связь. Появлению ковалентной связи способствует также образование гибридной орбиты d^2sp^3 а атомах Mg . По Курода и Шимода [6], это осуществляется замещением в оливине атомов Mg атомами Fe .

По Эйрингу [10] «для атомов Fe , замещающих Mg в форстерит-фаялитовом твердом растворе, гибридная орбита d^2sp^3 может быть очень важной».

Известно, что атомы Mg и Fe имеют внешние электроны соответственно $3s^2$ и $4s^3$. По В. И. Лебедеву [11], S -электроны образуют не ковалентную, а ионную связь. P и d -электроны, наоборот, почти всегда создают ковалентную связь.

Появление железистого оливина ($\text{Fe}_{25}\text{Fa}_{75}$) в габбро-пегматитах дает основание допустить возникновение гибридной орбиты у Mg , которая могла способствовать развитию ковалентной связи между атомами $\text{Mg}-\text{O}$ и спайностью по (010) и (100). Таким образом, оливины со спай-

ностью образовались после становления габбровой интрузии. Они возникли из остаточного расплава в условиях высокого давления и повышенного содержания железа.

Академия наук Грузинской ССР
 Геологический институт

(Поступило 9.4.1970)

პეტროლოგია

ი. კიკნაძე

ტაქსონომიური ოლივინები მდ. თებერდის ხეობის გაბრო-
 კამატიტებში

რეზიუმე

მდ. თებერდის ხეობაში გაბრო-პეგმატიტებში ჩვენ მიერ პირველად აღწერილი ტექტადობიანი ოლივინები, რომლებიც საერთოდ ძლიერ იშვიათად გვხვდება. ჩატარებულმა კვლევამ დაგვანახა, რომ ისინი მეორადი წარმონაქმნებია. ისინი წარმოშობილია რკინით მდიდარი ნარჩენი მდნარის კრისტალიზაციით მაღალი წნევის პირობებში.

PETROLOGY

I. I. KIKNADZE

CLEAVAGE OLIVINES IN THE GABBRO-PEGMATITES OF THE TEBERDA RIVER VALLEY

S u m m a r y

Cleavage (eutomous) olivines — generally of rare occurrence — have for the first time been described by the present writer in the gabbro-pegmatites of the Teberda river valley. A study has shown them to be of secondary formation, being generated through crystallization of a ferrous residual melt in conditions of high pressure.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. М. Виноградская. ДАН СССР, т. 87, № 5, 1952.
2. А. П. Виноградов, Г. П. Вдовыкин. Гесхимия, № 8, 1963.
3. В. В. Велинский, Г. В. Пинус. ДАН СССР, т. 185, № 4, 1969.
4. H. E. Hawkes. Am. Mineral., 37, 1946.
5. P. N. Nixon. Am. Mineral., 48, 1963.
6. И. Курода, С. Шимода. Очерки физико-химической петрологии, т. I. М., 1969.
7. И. И. Кикнадзе. Сообщения АН ГССР, т. 57, № 2, 1970.



8. У. А. Дир, Р. А. Хауи и Д. Х. Зусман. Породообразующие минералы, Т. 1. М., 1965.
9. В. Н. Лодочников. Главнейшие породообразующие минералы. М., 1955.
10. H. Eiring *et al.* Quantum Chemistry, 1944.
11. В. И. Лебедев. Основы энергетического анализа геохимических процессов. Л., 1957.



И. Д. ШАВИШВИЛИ

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТИТАНА В МЕРИССКОМ МАССИВЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. М. Заридзе 10.4.1970)

Ранее нами отмечалось [1], что формирование Мерисского массива в общем связано с эволюцией трахиандезито-трахибазальтовой магмы. Полученные за последнее время данные позволяют уточнить некоторые детали процесса становления массива.

При обсуждении вопроса формирования Мерисского массива мы исходим из положения о тесной генетической связи среднеэоценовых эффузивных и интрузивных образований Аджаро-Триалетии. Мы полагаем, что формирование всех установленных в Мерисском массиве ассоциаций пород происходило путем дифференциации магматического расплава, отвечающего по своему составу роговообманковым андезитам несколько повышенной щелочности (широко распространенным в исследованном районе). При этом допускается раннее расщепление исходного расплава на две части: верхнюю—трахибазальтовую и нижнюю—кварц-роговообманково-андезитовую. Впоследствии кристаллизационная дифференциация первого расплава привела к формированию субщелочной и щелочной ассоциаций, а второго — к возникновению известково-щелочной ассоциации. Как известно, возможность расщепления магматического расплава в каналах большого вертикального протяжения допускается многими исследователями [2—5].

Анализ данных по содержанию титана в породах Мерисского массива (см. таблицу) показывает, что наиболее высоким средним содержанием титана характеризуется субщелочная ассоциация (0,82% TiO_2), а наименьшим — щелочная (0,32% TiO_2); промежуточное положение занимают породы известково-щелочной ассоциации (0,56% TiO_2). Вместе с тем, поведение титана в процессе дифференциации от субщелочной к щелочной ассоциации показывает закономерное обеднение титаном наиболее поздних дифференциатов. Так, среднее содержание двуокиси титана в габбро-монцонитах составляет 1,00%, в монцонитах — 0,98%, сиенитах — 0,50% и в нордмаркитах—0,32%. Наиболее ранние дифференциаты субщелочной ассоциации (калишпатовые габбро) характеризуются несколько меньшим содержанием титана (0,90%), чем габбро-монцониты. Такая тенденция поведения титана характерна для щелочно-базальтовых серий (щелочной базальт-трахит) Гавайских островов, Полинезии и Шотландии.



Среднее содержание титана в различных образованиях Мерисского массива

Ассоциация и название пород	Ti п/10 ² г/т	TiO ₂ вес. %
I. Субщелочная ассоциация	49.1	0,82
Калищпатовые габбро	53.7	0,90
Габбро-монзониты	59.9	1,00
Монзониты	58.7	0,98
Сиециты	29.9	0,50
Основные субщелочные породы (в целом)	58.7	0,98
II. Щелочная ассоциация	19.2	0,32
Бiotит-экерманитовые нордмаркиты	20.7	0,34
Бiotит-эгирин-экерманитовые нордмаркиты	15.6	0,26
Эгирин-экерманитовые нордмаркиты	19.9	0,33
III. Известково-щелочная ассоциация	34.0	0,57
Кварцевые монзониты	41.9	0,70
Кварцевые сиенито-диориты	35.4	0,59
Кварцевые сиениты	31.0	0,52
Грансиениты	32.3	0,54
Известково-щелочные породы средней кремнекислотности	34.5	0,58
Умеренно кислые породы известково-щелочной ассоциации	31.7	0,53
IV. Мерисский массив (в целом)	41.1	0,68

Таким образом, поведение титана в процессе дифференциации от субщелочной к щелочной ассоциации согласуется с принятой нами схемой формирования этих двух ассоциаций путем дифференциации трахибазальтового расплава. «Аномальное» же обогащение титаном наиболее поздних образований массива (породы известково-щелочной ассоциации) невозможно объяснить нормальной кристаллизационной дифференциацией, без привлечения раннего расщепления первичного исходного расплава.

Рассмотрение средней распространенности титана в группах пород различной кремнекислотности (основных, средних и умеренно кислых) Мерисского массива показывает их существенное обеднение титаном, по сравнению с кларком, для пород соответствующей кремнекислотности, что предопределяет существенное обеднение титаном Мерисского массива в целом.

Существенное обеднение титаном характерно для вмещающей массив эффузивной толщи, а также для интрузивов Зекарн и Джо-чо, что дает основание предположить региональный характер данной закономерности. В связи с этим, интересно заметить, что кривые распределения титана в субщелочных эффузивных и интрузивных образованиях идентичны, тогда как в известково-щелочной эффузивной ассоциации наблюдаются породы, как аналогичные, так и существенно отличающиеся по распределению титана от интрузивных пород известково-щелочной ассоциации.

Анализ породообразующих минералов показал, что изменение концентрации титана в пироксенах и флогопитах (биотитах) субщелочной ассоциации прямо коррелируется с содержанием титана в материнских породах (содержание Ti₂ в пироксенах изменяется от 0,71 до 1,27%, а в слюдах — от 4,04 до 5,50%; в роговой обманке содержится 3,44% TiO₂).

Проведенный подсчет баланса титана в различных образованиях Мерисского массива показал, что в общем основными минералами—носителями титана являются темноцветные минералы. Лишь в калишпатовых габбро и эгирин-экерманитовом нордмарките больше половины количества двуокиси титана связано со сфеном и рудными акцессориями.

Анализ условий выпадения собственных минералов титана и наблюдаемых соотношений между рудными акцессориями в Мерисском массиве подтверждает вывод о высоком парциальном давлении кислорода при формировании массива.

Характер распределения титана между минералами—окислами железа и темноцветными порообразующими минералами указывает на наиболее высокое парциальное давление кислорода при кристаллизации монцонитов.

Академия наук Грузинской ССР

Геологический институт

(Поступило 10.4.1970)

პატროლოგია

ი. შავიშვილი

ტიტანის განაწილების ძირითადი კანონზომიერებანი
 მერისის მასივში

რეზიუმე

მერისის მასივის მაგმური წარმონაქმნების ფორმირება დაკავშირებულია საწყისი მაგმის დიფერენციაციასთან, რომლის შედეგობა რამდენადმე გაზრდილი ტუტიანობის რქატყუარიან ანდეზიტებს პასუხობდა. ჰომოგენური მაგმის გათიშვამ დასაბამი მისცა ორ მდნარს. პირველი მდნარის კრისტალიზაციურმა დიფერენციაციამ მოგვცა ქანთა სუბტუტე და ტუტე ასოციაციები, ხოლო მეორე მდნარის დიფერენციაციამ — კირტუტე ასოციაცია. განგარიშება გვიჩვენებს, რომ პირველი მდნარი პასუხობდა ტრაქიბაზალტს, ხოლო მეორე — კვარც-რქატყუარიან ანდეზიტს. ტიტანის ორჟანგის ყველაზე მაღალი საშუალო შემცველობით სუბტუტე ასოციაცია (0,82%), ხოლო ყველაზე დაბალი შემცველობით ტუტე ასოციაცია (0,32%) ხასიათდება; საშუალო მდგომარეობა უკავია კირტუტე ასოციაციის ქანებს (0,56%). მიღებული შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მერისის მასივი ხასიათდება ტიტანის კლარკზე დაბალი შემცველობით. ტიტანის ქცევა კარგად ეთანხმება შესწავლილი მასივის ფორმირების ჩვენ მიერ წარმოდგენილ სქემას.

I. D. SHAVISHVILI

 BASIC REGULARITIES OF TITANIUM DISTRIBUTION IN THE
 MERISI INTRUSIVE MASS

Summary

The formation of the magmatic derivatives of the Merisi Mass is due to the differentiation of andesitic magma corresponding in composition to the hornblende andesites of somewhat high alkalinity. During the uplift this homogenic magma broke up into two melts—one trachybasaltic and the other corresponding to an acid quartz hornblende andesite. Crystallization differentiation of the trachybasaltic melt produced the rocks of sub-alkalic and alkalic associations, whereas the andesitic melt yielded calc-alkaline rock series. The sub-alkaline association is characterized by the highest average TiO_2 (0.82%), the alkali association is lowest with TiO_2 (0.32%), whereas the calc-alkali association stands between them ($\text{TiO}_2=0.56$). According to the obtained data the average contents of TiO_2 in the Merisi intrusive rocks is lower than the corresponding clark values.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Д. Шавишвили. Сообщения АН ГССР, 56, № 3, 1969.
2. S. I. Tomkeieff. Bull. volcanolog., 1937.
3. А. Н. Заварицкий. Введение в петрохимию. М., 1944.
4. Т. Ф. Барт. Сб. «Физико-химические проблемы формирования горных пород и руд». М., 1961.
5. А. А. Кадик. Сб. «Химия земной коры», т. I. М., 1963.



М. Ф. ДЗВЕЛЯ

ОПЫТ ВЫЯВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ В РАЗВИТИИ ПРОЦЕССА НЕФТЕОБРАЗОВАНИЯ

(Представлено академиком Л. Ш. Давиташвили 27.4.1970)

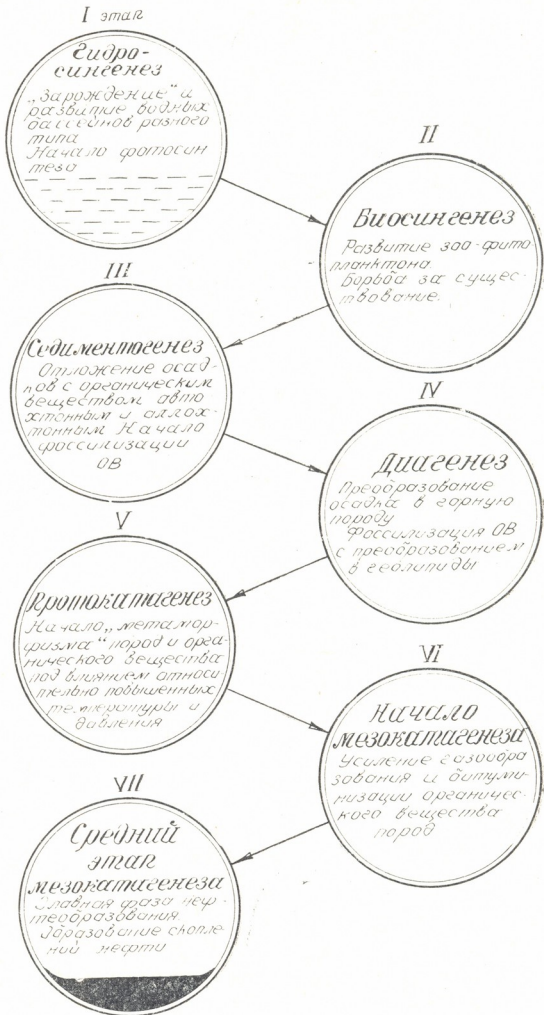
В современной геологической науке совершенно заслуженно господствующее место заняла теория гео-био-химического, или осадочно-миграционного, происхождения нефти. Эта теория базируется на огромном количестве геологических и геохимических фактов и является наиболее обоснованной. Новейшие исследования, осуществленные на молекулярном и атомарном (изотопы углерода, серы, водорода) уровнях, являющихся источниками этого органического вещества, позволили установить их генетическое родство.

Процесс нефтеобразования является многогранным, сложным и длительным. Как справедливо отметил В. И. Вернадский [1], этот процесс начинается еще в организмах, но завершается он спустя многие миллионы и десятки миллионов лет уже в недрах земли, в зоне катагенеза, где осуществляются процессы мягкого термолиза и термokatализа.

Осуществленными нами исследованиями на территории Грузии и частично Азербайджана полностью подтверждена правильность господствующей теории первоначального образования нефти в рассеянном состоянии в осадочных горных породах, и последующей ее миграции и аккумуляции в породах-коллекторах, существенно уточнены условия образования нефти в палеобассейнах Грузии и Западного Азербайджана.

При сопоставлении содержания органического углерода и битуминозных веществ с количеством биомасс в горных породах различных палеобассейнов Грузии и частично Азербайджана нами было обнаружено, что наиболее вероятными нефтематеринскими свитами являются именно те отложения, которые ныне бедны или вовсе не имеют остатков фауны и флоры, но органический углерод содержат в повышенных количествах. В связи с этим заметим, что залежи нефти встречаются в осадочнопородных бассейнах, где в минувшие геологические эпохи происходило длительное и устойчивое погружение осадочных пород, обогащенных органическим веществом. Последнее предопределяет тот факт, что для выяснения генезиса нефти необходимо учитывать эволюцию органического мира и теорию естественного отбора (рис. 1).

В результате изучения большого фактического материала, включающего биостратиграфические разрезы по нефтегазоносным районам Грузии и Азербайджана, палеогеографии, процессов седиментации и ди-



Эволюционное развитие процесса нефтеобразования—„филогения“ нефти (ОВ—органическое вещество)



агенеза осадков, условий залегания нефти в отдельных пластах или нефтеносных свитах и т. д., мы пришли к заключению, что отсутствие остатков организмов в продуктивных толщах Азербайджана и Грузии говорит о почти полном использовании в стадии диагенеза биомассы захороненных организмов бактериями, деятельность которых благоприятствовала тому, что в дальнейшем, уже при катагенезе, образовались микронепфть и нефть.

Развивая представления А. Д. Архангельского, И. М. Губкина, Н. Б. Вассоевича [2], В. А. Соколова, А. В. Ульянова о происхождении нефти и каустобиолитов (в широком понимании) по Л. Ш. Давишвили [3], мы составили схему, которая призвана отразить постепенное развитие процесса образования нефти, неразрывно связанного с эволюцией органической жизни в водных бассейнах.

В данной схеме, условно названной «филогенией нефти», показано поэтапное расчленение сложного гео-биохимического процесса образования нефти и ее залежей в связи с историей водных бассейнов и их обитателей.

Академия наук Грузинской ССР

Институт палеобиологии

(Поступило 30.4.1970)

გამოქვეყნებულია

ბ. ძველაია

ნავთობის წარმოშობის პროცესის განვითარებაში ძირითადი
ეტაპების გამოვლინების ცდა

რეზიუმე

ნავთობის წარმოშობის გრძელხნიან გეო-ბიოქიმიურ პროცესში გამოყოფილია შვიდი ძირითადი ეტაპი: ჰიდროსინგენეზი, ბიოსინგენეზი, სედიმენტოგენეზი, დიაგენეზი, პროკატაგენეზი, მეზოკატაგენეზის დასაწყისი და მეზოკატაგენეზის შუა ეტაპი. ორგანული სამყაროს ევოლუციურ განვითარებასთან კავშირში (რომელშიც დიდია ბუნებრივი შერჩევის როლი, რაც ამ შემთხვევაში ბაქტერიებს შორის არსებობისათვის ბრძოლაში გამოიხატება) იცვლება სედიმენტაციის პირობები. წნევისა და ტემპერატურის თანდათანობით მატებასთან ერთად ბიომასისაგან წარმოშობა ჯერ მიკრონავთობი, ხოლო შემდეგ ნამდვილი ნავთობი. უკანასკნელი ხდება პროცესის განვითარების მეშვიდე ეტაპზე და ის ნავთობის წარმოშობის მთავარ ფაზას შეესაბამება. მოცემულია სქემა — „ნავთობის ფილოგენია“.

GEOCHEMISTRY

M. F. DZVELAIA

AN ATTEMPT AT IDENTIFYING THE MAIN STAGES IN THE
PROCESS OF OIL FORMATION

S u m m a r y

Seven main stages of oil formation have been identified: hydrosyn-
genesis, biosynogenesis, sedimentogenesis, diagenesis, protocatagenesis, the
beginning of mezocatagenesis and the middle stage of mezocatagenesis. The



struggle of bacteria for existence leads to a change of conditions of sedimentation along with gradual rise in pressure and temperature. The biomass first gives rise to micro-oil, and later to real oil. The last process takes place during the seventh stage and it corresponds to "the main stage of oil formation".

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. И. Вернадский. Биосфера. М., 1967.
2. Н. Б. Вассоевич. Изв. АН СССР, сер. геол., № 11, 1967.
3. Л. Ш. Давиташвили. Вестник Гос. музея Грузии, Тбилиси, 4, 1943.



СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Д. Х. ЦВЕНИАШВИЛИ, В. В. КАРАМЫШКИН

О ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСОЛЬНОГО СТЕРЖНЯ ПРИ УЧЕТЕ ВЯЗКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ И ИНЕРЦИОННОСТИ ПОВОРОТА ГРУЗА

(Представлено академиком К. С. Завриевым 27.3.1970)

Рассмотрим задачу о динамической устойчивости консольного безмассового стержня, подверженного действию продольной периодической следящей нагрузки при учете инерционности поворота концевой груза и вязкого сопротивления. С учетом [1] имеем уравнения движения

$$\begin{aligned} \ddot{\widehat{f}} + h_0 \dot{\widehat{f}} - k^2 \left[\frac{(\alpha l)^2}{3} + 2\Psi_1(\alpha l) \right] \widehat{f} + k^2 \left[\frac{\eta(\alpha l)^2}{3} + \Psi_1(\alpha l) \right] \varphi_l = 0, \\ \frac{\rho^2}{\gamma^2} \ddot{\varphi}_l + \Psi_2(\alpha l) \varphi_l + 3\Psi_1(\alpha l) \widehat{f} = 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где

$$\Psi_1(\alpha l) = \frac{(\alpha l)^2 (\cos \alpha l - 1)}{3(2 - 2 \cos \alpha l - \alpha l \sin \alpha l)}, \quad \Psi_2(\alpha l) = \frac{\alpha l (\sin \alpha l - \alpha l \cos \alpha l)}{2 - 2 \cos \alpha l - \alpha l \sin \alpha l}, \quad (2)$$

$$\widehat{f} = \frac{1}{l} f, \quad k^2 = \frac{3EJ}{ml^3}, \quad \alpha l = \left(\frac{P(t)}{EJ} \right)^{1/2}, \quad \gamma^2 = \frac{l^2 k^2}{3}, \quad h_0 = \frac{q_0}{m},$$

f —прогиб верхнего конца стержня, φ_l —угол поворота концевой сеченья, ρ —радиус инерции действия нагрузки, m —сосредоточенная масса на свободном конце стержня, EJ —жесткость стержня, l —длина стержня, k —собственная частота стержня в поперечных колебаниях, q_0 —коэффициент вязкого сопротивления поперечных колебаний груза, η —коэффициент, характеризующий направление действия нагрузки.

Пусть $\eta=1$ (следящая пульсирующая сила) и $P(t) = P_0 + P_t \cos \theta t$, где P_0 и P_t —постоянные, θ —круговая частота пульсаций.

Функции Ψ_1, Ψ_2 имеют неопределенность при $\alpha l = 0$. Определяя их как $\Psi_1(0) = -2, \Psi_2(0) = 4$, получаем непрерывность этих функций при всех рассматриваемых изменениях параметров. Разложим четные функции $\Psi_i (i = 1, 2)$ в ряде Фурье:

$$\Psi_i = \frac{1}{2} b_0^{(i)} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n^{(i)} \cos n \theta t \quad \left(b_n^{(i)} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \Psi_i \cos n \theta t \, d\theta \right). \quad (3)$$

$(i = 1, 2; \quad n = 0, 1, 2, \dots)$

Для определения нечетных зон неустойчивости решение системы уравнений (1) будем искать в виде рядов с периодом $2T \left(T = \frac{2\pi}{\theta} \right)$ [2]:



$$\begin{aligned}\widehat{f}(t) &= \sum_{i=1,3,5}^{\infty} \left(a'_i \cos \frac{i\theta t}{2} + b'_i \sin \frac{i\theta t}{2} \right), \\ \varphi_i(t) &= \sum_{i=1,3,5}^{\infty} \left(a_i^0 \cos \frac{i\theta t}{2} + b_i^0 \sin \frac{i\theta t}{2} \right).\end{aligned}\quad (4)$$

Расчеты показывают, что $b_0^{(i)}, b_1^{(i)} \gg b_2^{(i)}, b_3^{(i)}, \dots$ ($i = 1, 2$), поэтому можно воспользоваться приближениями

$$\Psi_i = \frac{1}{2} b_0^{(i)} + b_1^{(i)} \cos \theta t \quad (i = 1, 2). \quad (5)$$

Введем обозначения

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= - \left(b_0^{(1)} + \frac{\kappa}{3} \frac{P_0}{P_*} \right), \quad \beta_0 = - \left(2 b_1^{(1)} + \frac{\kappa}{3} \frac{P_0}{P_*} \frac{P_t}{P_0} \right), \\ \alpha_1 &= \frac{1}{2} b_0^{(1)} + \frac{\kappa}{3} \frac{P_0}{P_*}, \quad \beta_1 = b_1^{(1)} + \frac{\kappa}{3} \frac{P_0}{P_*} \frac{P_t}{P_0}, \quad \alpha_2 = \frac{1}{2} b_0^{(2)}, \\ \beta_2 &= b_1^{(2)}, \quad \alpha_3 = \frac{3 b_0^{(1)}}{2}, \quad \beta_3 = 3 b_1^{(1)} \left(P_* = 20.19 \frac{EJ}{l^2} \right).\end{aligned}$$

Подставляя, далее, ряды (4) и приближенные представления функции Ψ_i ($i = 1, 2$) в систему уравнений (1) и сравнивая коэффициенты при одинаковых $\sin \frac{k\theta t}{2}$ и $\cos \frac{k\theta t}{2}$, приходим к системе линейных алгебраических однородных уравнений относительно коэффициентов a_i^0, a_i', b_i^0, b_i' ($i = 1, 3, 5, \dots$). Из условий существования нетривиального решения последней следует

$$\begin{vmatrix} \dots & -\frac{h_0 \theta}{2 k^2} & 0 & \alpha_1 - \frac{\beta_1}{2} & \alpha_0 - \frac{\beta_0}{2} - \frac{\theta^2}{4 k^2} & \dots \\ \dots & \alpha_0 + \frac{\beta_0}{2} - \frac{\theta^2}{4 k^2} & \alpha_1 + \frac{1}{2} \beta_1 & 0 & \frac{h_0 \theta}{2 k^2} & \dots \\ \dots & \alpha_3 + \frac{\beta_3}{2} & \alpha_2 + \frac{\beta_2}{2} - \frac{\theta^2 \rho^2}{4 \gamma^2} & 0 & 0 & \dots \\ \dots & 0 & 0 & \alpha_2 - \frac{\beta_2}{2} - \frac{\theta^2 \rho^2}{4 \gamma^2} & \alpha_3 - \frac{\beta_3}{2} & \dots \end{vmatrix} = 0. \quad (6)$$

Чтобы определить области неустойчивости, соответствующие периодическим решениям с периодом T , поступаем так же, как и выше, но решение ищем в виде (4) при $i = 0, 2, 4, 6, \dots$.

Рассмотрим построение областей неустойчивости в параметрах P_0/P_* , k/θ , считая все остальные параметры фиксированными. Для выяснения общего характера расположения областей неустойчивости рассмотрим предельный случай $P_0/P_* \rightarrow 0$ и $q_0 = 0$. Тогда из (6) и аналогичного условия для решения с периодом T получаем уравнение

$$\frac{n^4}{2^4} \frac{k^2}{\omega_0^2} \frac{\theta^4}{k^4} - n^2 \left(1 + \frac{k^2}{\omega_0^2}\right) \frac{\theta^2}{k^2} + 4 = 0 \left(\omega_0^2 = \frac{\gamma^2}{\rho^2}, n = 1, 2, 3, \dots\right). \quad (7)$$

Решая уравнение (7), приходим к результату

$$\frac{\theta_{1,2}}{k} = \left[\frac{8}{n^2} \left(1 + \frac{\omega_0^2}{k^2}\right) \pm \frac{8}{n^2} \sqrt{\left(1 + \frac{\omega_0^2}{k^2}\right)^2 - \frac{\omega_0^2}{k^2}} \right]^{1/2}. \quad (8)$$

($n = 1, 2, 3, \dots$)

В соответствии с числом n , входящим в (8), будем различать первые, вторые и т. д. области динамической неустойчивости. Наиболее важными являются области, соответствующие $n=1$. Эти области назовем главными областями неустойчивости.

Оценим теперь качественное влияние инерционности поворота груза на характер расположения областей неустойчивости. При малых ρ величина k/ω_0 тоже будет малой. Решая (7) с точностью до малых второго порядка, находим

$$\left(\frac{k}{\theta}\right)_1 = \frac{n}{2} \left(1 - \frac{3}{8} \frac{k^2}{\omega_0^2}\right) \quad (n = 1, 2, 3, \dots), \quad (9)$$

$$\left(\frac{k}{\theta}\right)_2 = \frac{n}{4} \frac{k}{\omega_0} \quad (n = 1, 2, 3, \dots). \quad (10)$$

Анализ корней (9) показывает, что в окрестности первого корня $\frac{1}{2} \left(1 - \frac{3}{8} \frac{k^2}{\omega_0^2}\right)$ всегда возможно появление корней (10). Иначе, в окрестности главной области неустойчивости, соответствующей (9), появляются дополнительные, сколь угодно близкие к ней, области неустойчивости, соответствующие (10). Это приводит как бы к расширению главной области неустойчивости исходной системы без учета инерционности. Таким образом, учет инерционности концевой груза ухудшает динамическую устойчивость стержня (заметим, что, согласно [1], при постоянной следящей сжимающей силе инерция поворота груза снижает значение критической силы и, значит, оказывает дестабилизирующее действие). При больших ρ величина ω_0/k будет малой, так что, переписывая уравнения (7) в виде

$$\frac{n^4}{2^4} \frac{\theta^4}{k^4} - n^2 \left(1 + \frac{\omega_0^2}{k^2}\right) \frac{\theta^2}{k^2} + 4 \frac{\omega_0^2}{k^2} = 0 \quad (n = 1, 2, 3, \dots), \quad (11)$$

с точностью до малых второго порядка получаем

$$\left(\frac{k}{\theta}\right)_1 = \frac{n}{2} \frac{k}{\omega_0}, \quad \left(\frac{k}{\theta}\right)_2 = \frac{n}{4} \left(1 - \frac{3}{8} \frac{\omega_0^2}{k^2}\right) \quad (n = 1, 2, 3, \dots). \quad (12)$$

Из (12) видно, что при достаточно больших ρ первая группа корней уходит в бесконечность и первые области неустойчивости будут определяться второй группой корней. Начала этих областей приближенно даются точками $(k/\theta)_2 = n/4$.

При учете вязкого трения картина будет несколько иной. Действительно, когда $q_0 \neq 0$, $P_0/P_* \rightarrow 0$, нетрудно убедиться, что левая часть (6) представляется в виде бесконечного произведения положительных опреде-



лителей 4-го порядка. Иначе, динамическая неустойчивость наступает только при значениях параметра P_0/P_* , больших некоторого минимального значения. Последнее будем называть критическим $(P_0/P_*)_{кр}$. Определение величины продольной пульсирующей силы, соответствующей критическим параметрам, имеет практическое значение. Удерживая в определителе (6) центральные элементы, обведенные пунктиром, получаем условие для построения главной области неустойчивости.

Московский институт электронного машиностроения

(Поступило 10.4.1970)

საშენიანო მეცნიერება

დ. წვენიაშვილი, ვ. კარამიშკინი

კონსოლური ღეროს მდგრადობის შესახებ ბლანტი წინააღმდეგობისა და ტვირთის მობრუნების ინერციულობის გათვალისწინების შემთხვევაში

რ ე ზ ი მ ე

ამოხსნილია ამოცანა დინამიკური მდგრადობის შესახებ კონსოლური ღეროსათვის ბლანტი წინააღმდეგობისა და ტვირთის მობრუნების ინერციულობის გათვალისწინებით. მიღებულია მოძრაობის დიფერენციალური განტოლებები და ტრიგონომეტრიულ მწკრივებად გამლის მეთოდით არამდგრადობის არეების განმსაზღვრელი პირობები.

STRUCTURAL MECHANICS

D. Kh. TSVENIASHVILI, V. V. KARAMYSHKIN

ON THE DYNAMICAL STABILITY OF A CONSOLE BAR IN CONDITION OF VISCOUS RESISTANCE AND INERTIAL ROTATION OF THE END-LOAD

S u m m a r y

The problem of dynamical stability of a massless console bar is considered, with due account of the viscous resistance and inertia of the end-load rotation. Differential equations of motion and the conditions determining the areas of unsteadiness by the method of expansion into trigonometrical series are obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Я. Г. Пановко и др. Устойчивость и колебания упругих систем. М., 1967.
2. В. В. Болотин. Динамическая устойчивость упругих систем. М., 1956.



Л. В. ПОПОВА

О РАСЧЕТЕ БАЛОК, ЛЕЖАЩИХ НА ДЕФОРМИРУЕМОМ
 УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

(Представлено академиком К. С. Завриевым 8.4.1970)

Рассматривается вопрос о малых деформациях бесконечной нелинейно-упругой балки на упругом основании под действием случайной нагрузки. Зависимость между напряжениями и деформациями аппроксимируется степенным полиномом [1]. Свойства грунта отражены с помощью функции реактивного давления $p(x)$, равной

$$p(x) = c(x) \cdot w(x) + t w^2(x), \quad (1)$$

где $w(x)$ — прогиб балки; $c(x)$ — коэффициент отпора грунта; t — постоянная.

Допустим, что коэффициент отпора грунта $c(x)$ и нагрузка на балку $q(x)$ являются стационарными случайными эргодическими функциями координаты x с математическими ожиданиями, равными соответственно c_0 и q_0 . Уравнение изгиба балки имеет вид [1]

$$\lambda(x) w^{IV}(x) + 2\lambda'(x) w'''(x) + \lambda''(x) w''(x) = \frac{6}{Gh^3} [q(x) - p(x)], \quad (2)$$

где

$$\lambda(x) = \frac{12}{h^3} \int_{-h/2}^{h/2} \frac{\gamma(\psi_0^2)}{1 - \nu(\epsilon_0, \psi_0^2)} z^2 dz;$$

$$\nu(\epsilon_0, \psi_0^2) = \frac{1}{2} \frac{3K\kappa(\epsilon_0) - 2G\gamma(\psi_0^2)}{3K\kappa(\epsilon_0) + G\gamma(\psi_0^2)};$$

$\kappa(\epsilon_0)$ и $\gamma(\psi_0^2)$ — функции удлинения и сдвига; ϵ_0 — среднее удлинение; ψ_0 — интенсивность деформации сдвига; h — толщина балки.

Функции $\kappa(\epsilon_0)$ и $\gamma(\psi_0^2)$ удобно представить степенными рядами с коэффициентами κ_i и γ_{2j} . Модули K и G , а также коэффициенты κ_i и γ_{2j} определяются из опыта [2].

Путем линеаризации функций λ и ν от уравнения (2) приходим к нелинейному стохастическому уравнению четвертого порядка относительно функции прогиба $w(x)$. Представляя решение этого уравнения в виде ряда по степеням малого параметра ϵ , характеризующего механические свойства материала балки, получаем бесконечную систему линейных дифференциальных уравнений со случайным коэффициентом и случайной правой частью, а именно

$$L(\omega_0) = \alpha q(x),$$

$$L(\omega_n) = (\omega_{n-1}'')^2 \omega_{n-1}^{IV} + 2 \omega_{n-1}'' (\omega_{n-1}''')^2 + \beta \omega_{n-1}^2, \quad (n = 1, 2, \dots).$$

Здесь

$$L = \frac{d}{dx^4} + \alpha c(x);$$

α и β — постоянные.

Точное решение таких уравнений затруднено и может быть получено приближенно при некоторых допущениях.

Предположим, что функции $q(x)$ и $c(x)$ могут быть представлены в виде [3]

$$q = q_0 + \mu q_1(x), \quad (4)$$

$$c = c_0 + \mu c_1(x),$$

где $q_1(x)$ и $c_1(x)$ — стационарные эргодические случайные функции со средними значениями, равными нулю; μ — малый параметр. Формулы (4) означают, что неоднородности предполагаются статистически малыми.

Пусть

$$\omega_n(x) = \omega_{n0}(x) + \mu \omega_{n1}(x) + \mu^2 \omega_{n2}(x) + \dots, \quad (n = 0, 1, \dots). \quad (5)$$

Для определения функций ω_{nm} ($n = 0, 1, \dots, m = 0, 1, \dots$) имеем бесконечную последовательность линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и случайной правой частью. Поскольку параметры ε и μ малы, ограничимся определением ω_{nm} при $n, m = 0, 1$.

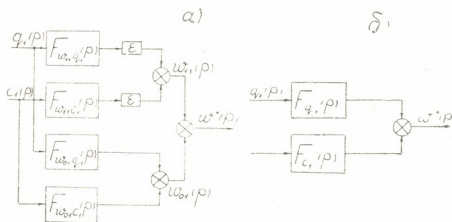


Рис. 1. Структурная схема № 1 для определения $\omega(x)$. $\omega^*(x)$ — центрированная функция прогиба

дана путем перехода от n -го приближения к $(n + 1)$ -му ($n = 0, 1, \dots$) (рис. 1, а). При этом возникает необходимость учета взаимной корреляции между последовательно получаемыми решениями, так как правая часть каждого из уравнений системы определяется решением предыдущих.

Во втором случае, учитывая свойство суперпозиции линейной динамической системы, спектральную плотность функции прогиба на „выходе“ системы находим как результат воздействия двух некоррелированных сигналов от функций нагрузки и коэффициента отпора грунта (рис. 1, б). Этот способ решения легче, так как отпадает необходимость в нахождении взаимных спектральных плотностей системы.

Статистические характеристики на „выходе“ системы, например спектральная плотность функции прогиба, определяются по известным характеристикам „входных“ сигналов двумя путями.

Спектральная плотность функции прогиба может быть най-

Спектральная плотность $S_w(\omega)$ запишется следующим образом:

$$S_w(\omega) = S_{q_1}(\omega) |F_{q_1}(i\omega)|^2 + S_{c_1}(\omega) |F_{c_1}(i\omega)|^2. \quad (6)$$

Здесь $F(i\omega) = \frac{1}{\omega^4 + \alpha c_0}$ — частотная характеристика системы; S_{q_1} и S_{c_1} — спектральные плотности функций $q_1(x)$ и $c_1(x)$.

Передачные функции системы от воздействий $q_1(p)$ и $c_1(p)$ находятся с помощью метода структурных преобразований системы и равны (рис. 2)

$$F_{q_1}(p) = \alpha F(p) [2\beta\omega_0 \varepsilon F(p) + 1],$$

$$F_{c_1}(p) = -\alpha F(p) [2\beta\omega_0^2 \varepsilon F(p) + \omega_0 + \varepsilon\omega_{10}]. \quad (7)$$

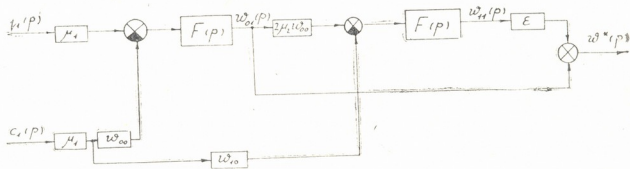


Рис. 2. Структурная схема № 2 для определения $w(x)$

Формула (6) с учетом (7) устанавливает связь между спектральной плотностью функции прогиба на „выходе“ системы и спектральными плотностями „входных“ воздействий. Зная спектральную плотность функции прогиба, можно найти корреляционную функцию и дисперсию прогиба [4].

С помощью „задач о выбросах“ проведен расчет на жесткость балки, изгибаемой случайной нагрузкой, в предположении, что функция прогиба $w(x)$ имеет нормальный закон распределения.

В качестве примера рассматривается случай, когда нагрузка детерминированная равномерно распределенная, $t = 0$, $K = 1,35 \cdot 10^6$ кг/см², $G = 0,477 \cdot 10^6$ кг/см², а корреляционная функция коэффициента отпора основания имеет вид [3]

$$K_c(\xi) = M[c(x)c(x+\xi)] = K_0 e^{-\delta|\xi|} \cos \gamma \xi.$$

Тбилисский государственный университет
 (Поступило 16.4.1970)

საშენიანო მშენებლობა

ლ. კოკოხა

დოქტორის კანდიდატი ლეონიდა ფუქიანი მდებარე კოჭების განვარდინების
 შესახებ

რეზიუმე

სპექტრალური მეთოდით გამოვლენულია სტატისტიკური არაწრფივი ფუქიანი მდებარე არაწრფივად დრეკადი მასალისაგან დამზადებული კოჭის სტო-

ქასტიკური ქცევა შემთხვევითი დატვირთვის მოქმედებისას. „ამოვარდნების ამოცანების“ გამოყენებით ჩატარებულია სიხისტეზე გაანგარიშება. განხილულია თანაბრად განაწილებული დატვირთვის მაგალითი ვინკლერის ტიპის სტატისტიკურად არაერთგვაროვანი ფუძის შემთხვევაში.

STRUCTURAL MECHANICS

L. V. POPOVA

ON THE CALCULATION OF BEAMS LYING ON AN ELASTICALLY DEFORMED BASE

S u m m a r y

The stochastic behaviour of a beam of nonlinear elastic material resting on a statically nonlinear base has been studied by the spectrum method under the influence of random loading. Some calculations of rigidity are made applying problems of overswings (upwards excursion). An example of uniformly distributed loading is considered for the case of a Winkler-type statistically heterogeneous base.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Каудерер. Нелинейная механика. М., 1961.
2. H. Kauderer. Jng.—Arch., 17, 1949.
3. В. В. Болотин. Статистические методы в строительной механике. М., 1965.
4. В. С. Пугачев. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического регулирования. М., 1957.

А. Д. НОЗАДЗЕ, Р. В. БЕДИНЕИШВИЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И УТЯЖКИ ПРОФИЛЯ ПРИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОКАТКЕ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК

(Представлено академиком Ф. Н. Тавадзе 3.4.1970)

При непрерывной прокатке трубных заготовок заполнение круглого калибра металлом и, следовательно, выдерживание горизонтальных размеров в пределах минусовых допусков в основном зависят от точного учета утяжки профиля.

Известно [1], что при непрерывной прокатке листовых и мелкосортных профилей на уширение (утяжку) существенное влияние оказывает заднее натяжение, которое гораздо сильнее сказывается на уменьшении горизонтального размера при непрерывной прокатке высоких полос, в частности трубных заготовок.

При свободной прокатке трубных заготовок с малым отношением длины дуги захвата к средней толщине полосы на дне калибра L/H уширение заготовки незначительно и может быть отрицательным. Отсюда следует, что значительные утяжки горизонтальных диаметров трубных заготовок крупных сечений не могут быть объяснены только уменьшением уширения от натяжений.

Проведенные нами опыты показали, что утяжка профиля—уменьшение горизонтального диаметра трубной заготовки происходит при межклетевых задних удельных натяжениях σ_0 , величина которых значительно ниже сопротивления металла пластическому сдвигу k .

Утяжка крупносортного профиля при малых натяжениях объясняется суммарным эффектом удельного натяжения и горизонтальных растягивающих напряжений σ_x , которые, как доказал В. С. Смирнов [2], при свободной прокатке высоких полос, даже при сквозной пластической деформации сжатия, в центральной части полосы достигают предельных величин $\sigma_x/2k = 0,5$, способных без натяжения вызвать пластическую утяжку.

При свободной прокатке с увеличением отношения l/h растягивающие напряжения в центральной части полосы уменьшаются и утяжка профиля становится менее вероятной.

Продольные напряжения во время свободной прокатки при условии пластичности $\sigma_x - \sigma_y = 2k$ подсчитываются по формуле В. С. Смирнова [2].

Решение аналогичной задачи с учетом заднего σ_0 и переднего σ_1 натяжений для произвольного продольно-вертикального сечения при прокатке трубной заготовки дается в работе [3]:

$$\frac{\sigma_x}{2k} = \frac{0,425 \operatorname{ch} \frac{2y}{h}}{\operatorname{sh} \frac{l}{h}} \left[\operatorname{ch} \frac{2x-l}{h} + \frac{\sigma_0 + \sigma_1}{4k} \frac{\operatorname{ch} \frac{2(x-l)}{h}}{\operatorname{sh} \frac{l}{h}} \right] +$$

$$+ 0,5 \operatorname{ct} h \frac{l}{h} + \frac{\sigma_0 + \sigma_1}{4k} \operatorname{ct} h^2 \frac{l}{h} + \frac{\sigma_0 - \sigma_1}{4k}. \quad (1)$$

Эпюры распределения продольных напряжений по высоте полосы приведены на рис. 1, из которого видно, что при нулевом натяжении на

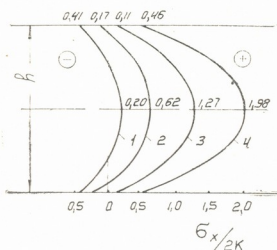


Рис. 1. Распределение продольных напряжений в плоскости выхода металла из валков при $\sigma_0 = \sigma_1 = \sigma$:
 1— $\frac{\sigma}{k}=0$; 2— $\frac{\sigma}{k}=0,1$; 3— $\frac{\sigma}{k}=0,3$;
 4— $\frac{\sigma}{k}=0,5$

контакте металла с валками действуют продольные напряжения сжатия величиной $\frac{\sigma_x}{2k}=0,41$, а в центре полосы—напряжения растяжения величиной $\frac{\sigma_x}{2k}=0,2$. Малые приращения натяжений до $\sigma=0,1k$ (кривая 2) приводят к уменьшению продольных сжимающих напряжений на контакте до $\frac{\sigma_x}{2k}=0,17$ и увеличению про-

дольных растягивающих напряжений в центре полосы до $\frac{\sigma_x}{2k}=0,62$, что превышает величину предельного состояния утяжки. Дальнейшее увеличение натяжений (кривые 3 и 4) приводит к напряжениям растяжения по всей высоте полосы и к большим искажениям профиля по разъему валков.

Средние значения растягивающих напряжений посередине толщины полосы определяются из выражения

$$\sigma_{cp} = \frac{1}{l} \int_0^l \sigma_x dx. \quad (2)$$

Положив $y=0$, подставив выражение для σ_x из соотношения (1) в формулу (2), после интегрирования получим

$$\frac{\sigma_{cp}}{2k} = \left(\operatorname{ct} h \frac{l}{h} - 0,425 \frac{h}{l} \right) \left(1 + \frac{\sigma_0 + \sigma_1}{4k} \operatorname{ct} h \frac{l}{h} \right) -$$

$$- 0,5 \operatorname{ct} h \frac{l}{h} + \frac{\sigma_0 - \sigma_1}{4k}. \quad (3)$$

Уравнение предельного состояния, при котором начинается утяжка профиля, представляется соотношением

$$\left(\operatorname{ctg} h \frac{l}{h} - 0,425 \frac{h}{l} \right) \left(1 + \frac{\sigma_0 + \sigma_1}{4k} \operatorname{ctg} h \frac{l}{h} \right) - 0,5 \operatorname{ctg} h \frac{l}{h} + \frac{\sigma_0 - \sigma_1}{4k} = 0,5. \quad (4)$$

Из условия утяжки для данного отношения l/h можно подбирать оптимальные натяжения, при которых профиль не будет выходить из поля допусков.

При расчете предельного состояния утяжки в калибрах взамен отношения l/h для произвольного продольно-вертикального сечения подставляется среднеедействующее отношение длины дуги захвата к средней толщине полосы.

Опыты по исследованию утяжки профиля проведены на непрерывной группе стана 900/750×3 при освоении процесса непрерывной прокатки трубных заготовок диаметрами 120 и 150 мм.

Примерный график экспериментальной зависимости утяжки профиля диаметром 150 мм от заднего межклетевого натяжения σ_{23} приведен на рис. 2, откуда видно, что уменьшение горизонтального диаметра с выходом из поля минусовых допусков наблюдается при натяжении величиной $\sigma_{23} = 0,1 k$, что хорошо согласуется с вышеприведенными теоретическими данными.

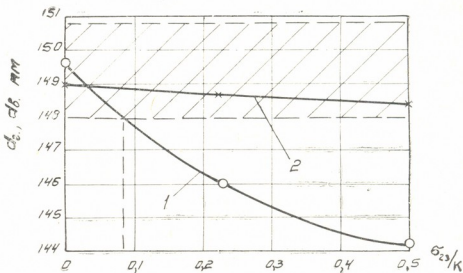


Рис. 2. Изменение горизонтального (1) и вертикального (2) диаметров от натяжения при прокатке трубной заготовки $\varnothing 150$ мм отношением $L/H=0,36$ (заштриховано поле допусков)

Академия наук Грузинской ССР
 Институт металлургии

(Поступило 3.4.1970)

მეტალურგია

ბ. ნოზაძე, რ. ბაღინიძე

ბრძოლი ძაბვებისა და პროფილის დამახინჯების გამოკვლევა
 მილნამზადების უწყვეტი გლინვისას

რ ე ზ ი მ ე

მოცემულია მილნამზადების უწყვეტი გლინვის დროს მოქმედი გრძივი ძაბვების განაწილება და მათი საშუალო მნიშვნელობების ანგარიში დეფორმაციის კერაში. დადგენილია პროფილის განხილვის შემცირების დაწყების



ზღვრული მდგომარეობა. ჩატარებულია მილსანამზადო დგან 900/750×3 უწყვეტი ჯგუფის ექსპერიმენტული გამოკვლევა მილსანამზადების უწყვეტი გლინვის პროცესის ათვისების მიზნით.

METALLURGY

A. D. NOZADZE, R. V. BEDINEISHVILI

INVESTIGATION OF LONGITUDINAL STRESSES AND SPREAD OF PROFILE DURING CONTINUOUS ROLLING OF PIPE FEEDS

S u m m a r y

The distribution of longitudinal stresses acting during continuous rolling of pipe feeds and the calculation of their average values at the centre of deformation are given. The limit state for starting the reduction of longitudinal profile sizes have been ascertained. An experimental study of the continuous group of the 900/750×3 Skelp Mill has been carried out in order to master the process of continuous rolling.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Целиков. Теория расчета усилий в прокатных станах. М., 1962.
2. В. С. Смирнов, А. Д. Карачунский, А. К. Григорьев. Изв. АН СССР, Металлы, № 3, 1968.
3. А. Д. Нозадзе, Р. В. Бединейшвили, Г. Ш. Хведелидзе. Сб. трудов Ин-та металлургии АН ГССР. Тбилиси, 1969.



Г. Ш. МАМПОРИЯ

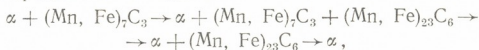
ВАКУУМТЕРМИЧЕСКОЕ ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЕ
 УГЛЕРОДИСТОГО ФЕРРОМАРГАНЦА

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 3.4.1970)

Установлено [1], что при использовании в качестве окислителя окиси железа процесс обезуглероживания углеродистого ферромарганца в твердом состоянии развивается в несколько раз быстрее, чем при использовании окислов марганца.

В проведенных опытах в качестве исходных материалов использовали углеродистый ферромарганец и реактивную окись железа марки «чда» с содержанием примерно 70% железа.

На основании данных [2] сложный и многоступенчатый процесс обезуглероживания углеродистого ферромарганца в твердом состоянии, протекающий между твердыми фазами непрерывно меняющегося состава, можно представить в виде схемы



где α — твердый раствор марганца и железа переменного состава с небольшим количеством углерода, растворимость которого зависит от температуры.

Процесс обезуглероживания, по-видимому, начинается с реакции



После же восстановления окислов железа до FeO, очевидно, следует развитие реакция



Согласно расчетам, с учетом образования окиси углерода для полного обезуглероживания на три части металла необходимо иметь в шихте одну часть окислителя. Поэтому были опробованы как предельный случай участия кислорода в процессе обезуглероживания, отвечающий соотношению ферромарганца и окиси железа 3:1, так и промежуточные соотношения 2,5:1 и 2:1.

Результаты опытов по обезуглероживанию брикетов, изготовленных из порошка углеродистого ферромарганца и окиси железа, представлены на рис. 1, 2 и 3. Из этих данных видно, что при 1000°C обезуглероживание брикетов (при соотношении ферромарганца и окиси железа 2:1) заканчивается примерно за 10 часов. При этом потеря веса бри-



кетов хорошо совпадает с расчетной величиной. Увеличение вакуума происходит постепенно и в конце опытов составляет $6 \cdot 10^{-2}$ мм

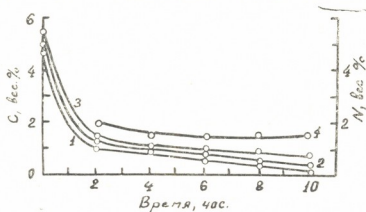
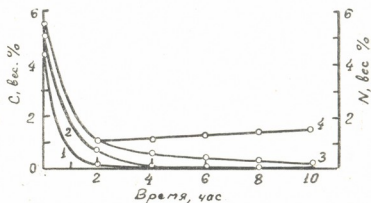


Рис. 1. Изменение содержания углерода и азота в брикетах при температуре 1000°C: 1—соотношение ферромарганца и окиси железа 2:1; 2—соотношение ферромарганца и окиси железа 2,5:1; 3—соотношение ферромарганца и окиси железа 3:1; 4—количество поглощенного азота

рт. ст. При этих условиях достигается почти полное обезуглероживание ферромарганца. Увеличение соотношения до 3:1 не обеспечивает достижения полного обезуглероживания брикетов при температуре 1000°C и продолжительности прокатки 10 часов.

Рис. 2. Изменение содержания углерода и азота в брикетах при температуре 1050°C. Обозначения те же, что на рис. 1



При температуре 1050°C и соотношении ферромарганца и окислителя 2:1 процесс обезуглероживания заканчивается примерно за 2 часа (рис. 2). С повышением температуры до 1100°C время, необходимое для полного обезуглероживания, составляет примерно 4 часа. При указанных температурах с увеличением соотношения до 3:1 время, необходимое для полного обезуглероживания, увеличивается до 10 часов (рис. 3).

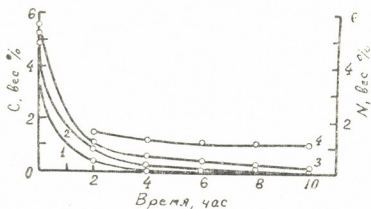


Рис. 3. Изменение содержания углерода и азота в брикетах при температуре 1100°C. Обозначения те же, что на рис. 1

При температуре 1050°C после 4 часов уменьшение массы брикета достигает 20% и в дальнейшем практически не меняется, а скорость обезуглероживания становится равной нулю. Это соответствует полному обезуглероживанию ферромарганца. Значительно большие изменения



веса наблюдаются при температуре 1100 и 1150°C, что, по-видимому, обусловлено улетучиванием марганца. С этой точки зрения прокатка брикетов выше 1050°C нежелательна.

Следовательно, процесс обезуглероживания углеродистого ферромарганца проходит довольно эффективно при температуре 1050°C и при соотношениях металла и окислителя 2:1 и 2,5:1. При увеличении этого соотношения до 3:1 количество кислорода, очевидно, оказывается недостаточным для полного окисления углерода, находящегося в виде карбидов или твердого раствора.

На основании предварительных опытов [1] было установлено, что на процесс обезуглероживания особое влияние оказывает давление прессования. Опыты с использованием в качестве окислителя окисленного ферромарганца показали, что при давлениях прессования порядка 50—60 кг/см² из-за дисперсности шихтовых порошков получаются очень плотные брикеты, которые в условиях вакуумтермической прокатки при температуре, близкой к солидусу, за счет спекания уплотняются еще сильнее. В таких условиях эвакуация газообразных продуктов реакции из брикета должна существенно затрудняться. При использовании в качестве окислителя окиси железа указанные затруднения, очевидно, не должны оказывать столь существенного влияния. Окись железа легко диссоциирует, начинает восстанавливаться при сравнительно низких температурах и, тем самым, образует каналы в еще неспекшемся брикете, по которым эвакуация образующихся при обезуглероживании газов значительно облегчена. Было замечено, что спекание брикетов наиболее интенсивно развивается только после окончания процесса обезуглероживания.

Изучение давления на кинетику процесса показало, что увеличение давления в системе резко тормозило процесс обезуглероживания, особенно на заключительных стадиях. По-видимому, в этих условиях возникают не только кинетические, но и термодинамические затруднения, препятствующие развитию процесса обезуглероживания ферромарганца. При повышенных давлениях и высоких температурах наблюдается оплавление брикетов, что сильно тормозило развитие процесса обезуглероживания.

Обезуглероженные брикеты обладают пористостью. Как показали результаты опытов, пористость брикетов зависит как от состава окислителя, так и от температуры в конце процесса обезуглероживания. Такое свойство обезуглероженных брикетов было использовано для получения азотистого ферромарганца. По окончании процесса обезуглероживания в реакционный сосуд подавали азот, который и поглощается обезуглероженными брикетами.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии
и электрохимии

(Поступило 3.4.1970)

ბ. მამფორია

 ნახშირბადიანი ფერომანგანუმის გაუნახშირბადინება
 ვაკუუმთერმული ღამუშავებით

რეზიუმე

დადგენილია, რომ ბრიკეტების გაუნახშირბადინების ხარისხი დამოკიდებულია ტემპერატურაზე, წნევაზე და დამყანგველის შედგენილობაზე. გაუნახშირბადინების სიჩქარე იზრდება ტემპერატურის გაზრდით და სარეაქციო ჭურჭელში წნევის შემცირებით. ბრიკეტების გაუნახშირბადინების ოპტიმალურ ტემპერატურად შეიძლება ჩაითვალოს 1050—1100°C. მიღებული ნიმუშების დააზოტებით 800—1000°C ტემპერატურების ინტერვალში შეიძლება მივიღოთ აზოტუხვი უნახშირბადო ფერომანგანუმი.

METALLURGY

G. Sh. MAMPORIA

 DECARBONATION OF CARBONATED FERROMANGANESE BY
 VACUUM THERMAL TREATMENT

Summary

The degree of decarbonation of briquettes has been found to depend on the temperature, pressure and composition of the oxidizing agent. The rate of decarbonation increases with the rise of temperature and with the decrease of pressure in the reaction vessel. The optimum temperature for decarbonation of briquettes may be assumed to be in the range of 1050°-1100°C. By nitriding these samples at temperatures between 800-1000°C decarbonated ferromanganese, rich in iron content, can be obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ჯ. ი. ტოპჩიაშვილი, გ. შ. მამპორია. Сб. «Марганец», № 1. Тбилиси, 1965.
2. И. Д. Кириченко. Сталь, № 2, 1958, 131—137.



О. С. ЕЗИКАШВИЛИ, К. И. УТУРГАИДЗЕ, О. М. ХАИНДРАВА

ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ УПРУГОЙ ПЛАНКИ, ИЗМЕРЯЮЩЕЙ СИЛУ КВАЗИСТАЦИОНАРНОГО ОДНОНАПРАВЛЕННОГО ТРЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Я. Шхвацабая 15.4.1970)

Исследование квазистационарного однонаправленного трения твердых тел имеет существенное значение в теории колебаний, в теории вибрационного перемещения, а также при изучении процессов трения, где применяются шаговые двигатели.

В современных автоматах и автоматических устройствах все шире используются системы цифрового управления. В качестве исполнительных механизмов этих систем в ряде случаев применяют шаговые двигатели.

В результате проведенного исследования (в лаборатории анализа и синтеза машин-автоматов ИМАШ ГКМ СССР под руководством проф. А. Е. Кобринского) было показано, что движение ротора шага носит колебательный характер, причем амплитуда этих колебаний изменяется при изменении частоты переключений. Изменение амплитуды колебаний носит резонансный характер; в области частот переключений, близких к собственной частоте колебаний, системы значения амплитуды достигают максимума [1].

Ввиду того что существующие до настоящего времени приборы, машины и стенды предназначены для изучения процессов трения при непрерывном движении трущихся элементов, стало необходимым создание стенда для изучения процессов трения при прерывистом характере относительного движения контактирующих поверхностей, находящихся в вакууме.

Неподвижный образец крепится к чаше штифтами. Чаша удерживается от вращения упругой планкой с тензодатчиками сопротивления, свободный конец которой упирается в упор. Момент трения, создаваемый между испытуемой парой, вызывает изгибные деформации планки прямоугольного сечения, а изменение сопротивления тензодатчика фиксируется на шлейфе осциллографа, показывая изменение величины момента трения.

Прерывистое движение исследуемых образцов обеспечивается при помощи шагового двигателя, а необходимый режим работы осуществляется регулировкой подающих импульсов (через звуковой генератор).



На основе анализа многочисленных осциллограмм, зафиксированных переходные процессы и установившиеся режимы работы, нам удалось установить, что источником колебаний силы трения служат инерционные силы, возникающие в процессе работы шагового двигателя [2].

В связи с тем что при замере силы трения, когда скольжение носит прерывистый характер, силоизмерительная планка совершает вынужденные изгибные (поперечные) колебания в широком диапазоне частот, необходимо провести динамический расчет колебательной системы с целью выбора оптимальных геометрических параметров планки. Периодические импульсы трения действуют на планку, которую рассматриваем как балку с одним заделанным, а другим опертым концом.

Рассмотрим какой-либо один из периодов действия импульса, принимая начало отсчета времени в конце действия предшествующего импульса. До приложения следующего импульса упругая планка совершает свободные затухающие колебания. Для обеспечения устойчивого движения планки, что необходимо для высокой точности измерения силы трения между образцами при прерывистом скольжении, оптимальные геометрические параметры должны быть выбраны из условия

$$\frac{T_1}{4} \leq T, \quad (1)$$

где T_1 —первый период свободных колебаний планки; $T = \frac{2\pi}{\omega}$ — период действия импульсов силы трения, зависящий от частоты переключений.

Для определения периода свободных колебаний планки составляем дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний [3]:

$$m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \beta \frac{\partial y}{\partial t} + EJ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = 0, \quad (2)$$

где m —масса единицы длины планки, кг сек²/мм²; $y = y(x, t)$ —прогиб, мм; EJ —жесткость при изгибе, кгмм²; β —коэффициент сопротивления, учитывающий рассеяние энергии колебаний на трение между образцами, в подшипниках качения и в материале, определяемый экспериментально, кг сек/мм².

Уравнение (2) запишется в виде

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + 2n \frac{\partial y}{\partial t} + a^2 \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = 0, \quad (3)$$

где введены следующие обозначения:

$$n = \frac{\beta}{2m}, \quad (4)$$

$$a^2 = \frac{EJ}{m}.$$

Для решения уравнения (3) пользуемся методом Фурье:

$$y = X_1 Z_1, \quad (5)$$

где X_1 —функция только координаты x ; Z_1 —функция только времени t .



На основе анализа многочисленных осциллограмм, зафиксированных переходные процессы и установившиеся режимы работы, нам удалось установить, что источником колебаний силы трения служат инерционные силы, возникающие в процессе работы шагового двигателя [2].

В связи с тем что при замере силы трения, когда скольжение носит прерывистый характер, силоизмерительная планка совершает вынужденные изгибные (поперечные) колебания в широком диапазоне частот, необходимо провести динамический расчет колебательной системы с целью выбора оптимальных геометрических параметров планки. Периодические импульсы трения действуют на планку, которую рассматриваем как балку с одним заделанным, а другим опертым концом.

Рассмотрим какой-либо один из периодов действия импульса, принимая начало отсчета времени в конце действия предшествующего импульса. До приложения следующего импульса упругая планка совершает свободные затухающие колебания. Для обеспечения устойчивого движения планки, что необходимо для высокой точности измерения силы трения между образцами при прерывистом скольжении, оптимальные геометрические параметры должны быть выбраны из условия

$$\frac{T_1}{4} \leq T, \quad (1)$$

где T_1 —первый период свободных колебаний планки; $T = \frac{2\pi}{\omega}$ — период действия импульсов силы трения, зависящий от частоты переключений.

Для определения периода свободных колебаний планки составляем дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний [3]:

$$m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \beta \frac{\partial y}{\partial t} + EJ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = 0, \quad (2)$$

где m —масса единицы длины планки, кг сек²/мм²; $y = y(x, t)$ —прогиб, мм; EJ —жесткость при изгибе, кгмм²; β —коэффициент сопротивления, учитывающий рассеяние энергии колебаний на трение между образцами, в подшипниках качения и в материале, определяемый экспериментально, кг сек/мм².

Уравнение (2) запишется в виде

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + 2n \frac{\partial y}{\partial t} + a^2 \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = 0, \quad (3)$$

где введены следующие обозначения:

$$n = \frac{\beta}{2m}, \quad (4)$$

$$a^2 = \frac{EJ}{m}.$$

Для решения уравнения (3) пользуемся методом Фурье:

$$y = X_1 Z_1, \quad (5)$$

где X_1 —функция только координаты x ; Z_1 —функция только времени t .

Подставляя выражение (5) в уравнение (3), получаем

$$X_1 \frac{d^2 z_1}{dt^2} + 2nX_1 \frac{dz_1}{dt} + a^2 Z_1 \frac{d^4 X_1}{dx^4} = 0. \quad (6)$$

Перепишем уравнение (6) в виде

$$\frac{\frac{d^2 z_1}{dt^2} + 2n \frac{dz_1}{dt}}{Z_1} = - \frac{a^2 \frac{d^4 X_1}{dx^4}}{X_1}. \quad (7)$$

Для тождественного выполнения равенства (7) необходимо, чтобы обе части были равны одной и той же постоянной, которую обозначим через K_1^2 . Следовательно, получим два уравнения:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 z_1}{dt^2} + 2n \frac{dz_1}{dt} + K_1^2 Z_1 &= 0, \\ \frac{d^4 X_1}{dx^4} - \frac{k_1^2}{a^2} X_1 &= 0. \end{aligned} \quad (8)$$

Первое уравнение выражает колебательный характер с частотой P_1 :

$$P_1 = \sqrt{k_1^2 - n^2}. \quad (9)$$

Постоянная k_1 определяется из второго уравнения (8), в нашем случае она равна [4]

$$k_1 = \left(\frac{5\pi}{4l_1} \right)^2 \sqrt{\frac{EJ}{m}}, \quad (10)$$

где l_1 —расстояние от центра испытуемых образцов до упора, мм.

Подставляя значения k_1 и n из формул (10) и (4) в формулу (9) и учитывая, что

$$J = \frac{bh^3}{12}, \quad m = \frac{\gamma bh}{g},$$

получаем

$$P_1 = \sqrt{\frac{20 g E h^2}{\gamma l_1^4} - \left(\frac{g \beta}{2 \gamma b h} \right)^2},$$

где b и h —ширина и толщина планки прямоугольного сечения.

Соответствующий период колебаний равен

$$T_1 = \frac{2\pi}{P_1} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{20 g E h^2}{\gamma l_1^4} - \left(\frac{g \beta}{2 \gamma b h} \right)^2}}. \quad (11)$$

Как видно из формулы, необходимый период свободных колебаний (для соблюдения условия (1)) можно получить выбором соответствующих геометрических параметров упругой планки. Конструктивно наиболее выгодным является изменение расстояния от центра испытуемых образцов до упора, оптимальная величина которого определяется из условия (1) и формулы (11):

$$l_1 \cong \sqrt[4]{\frac{320 Egh^2}{\gamma \left[\omega^2 + \left(\frac{2\beta g}{\gamma bh} \right)^2 \right]}} \quad (12)$$

Формула показывает, что с повышением частоты переключений и коэффициента сопротивления (при измерении силы трения между образцами из материалов с высокими коэффициентами трения и большими нагрузками) необходимо уменьшение расстояния от центра образцов до упора с помощью его перестановки.

Проведенный динамический расчет упругой планки прямоугольного сечения показывает, что точность измерения силы внешнего трения твердых тел при прерывистом скольжении существенно зависит от выбора оптимальной величины расстояния от центра испытуемых образцов до упора.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 16.4.1970)

მაკანონმდებლობა

მ. თხიგაშვილი, კ. უტურგაიძე, მ. ხაინდრავა

ცალმხრივმიმართულ კვანძსტაციონარული მყარი სხეულების
ხახუნის ძალის განმსაზღვრელი დრეკადი ღეროვანი
ბანგარეშება

რეზიუმე

განხილულია მყარი სხეულების ხახუნის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხელსაწყოების ღეროს გეომეტრიული ფორმის დინამიკური გაანგარიშება წყვეტილი გადაადგილების შემთხვევაში, კერძოდ, როდესაც ამძრავად გამოიყენება ბიჭური ძრავი.

MACHINE BUILDING SCIENCE

O. S. EZIKASHVILI, K. I. UTURGAIDZE, O. M. KHAINDRAVA

DYNAMIC CALCULATION OF AN ELASTIC STRIP MEASURING THE FORCE OF QUASI-STATIONARY UNIDIRECTIONAL FRICTION OF SOLID BODIES

S u m m a r y

Discussion is presented of a dynamic calculation of the geometric shape of the elastic strip of a device measuring the coefficient of friction of solid bodies, in particular when a step-by-step motor serves as the drive.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. С. Борисов. Динамика установившихся режимов, шаговых систем программного управления. Автореферат, М., 1962.
2. К. И. Утургаидзе. Труды ГПИ им. Ленина, № 4 (97), 1964.
3. Я. Г. Пановко. Основы прикладной теории упругих колебаний. М., 1967.
4. С. П. Тимошенко. «Колебания в инженерном деле». М., 1960.

К. В. ЖАМИРАШВИЛИ

К ВОПРОСУ О НАИЛУЧШЕМ ЗАТУХАНИИ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРИВОДЕ БАШЕННЫХ КРАНОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. С. Тавхелидзе 20.4.1970)

При интенсификации производственных процессов строительных работ весьма важным этапом является плавная и мягкая посадка груза. Особого внимания заслуживает такой выбор конструктивных параметров привода башенных кранов, при котором упругие колебания, возникшие в их механических системах, затухают в кратчайшее время.

Решение поставленной задачи синтеза механических систем башенных кранов по затуханию в принципе возможно. Математическая теория оптимальных процессов, разработанная А. Н. Голубенцевым [1], позволяет получить критерий наилучшего затухания переходных процессов при заданных ограничениях параметров изучаемых систем.

Эквивалентные расчетные схемы механических систем многих башенных кранов с достаточной для практических расчетов точностью могут быть представлены в виде, изображенном на рис. 1, где m_1 и m_2 — дискретные массы (в частности, здесь m_2 — масса поднимаемого груза, а m_1 — масса...), c_{12} и c_{23} — жесткости каната, соединяющие соответствующие массы, x_1 и x_2 — независимые координаты, выражающие в данном случае величины отклонения масс m_1 и m_2 от положенного равновесия.

Дифференциальные уравнения движения, описывающие колебательный процесс в рассматриваемой механической системе (рис. 1) с учетом сил вязкого трения, запишутся следующим образом:

$$\begin{aligned} m_1 x_1'' + c_{12}(x_1 - x_2) + b_{12} \cdot (x_1' - x_2') &= 0, \\ m_2 x_2'' - c_{12} \cdot (x_1 - x_2) + c_{23} x_2 - b_{12} \cdot (x_1' - x_2') + b_{23} x_2' &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где b_{12} и b_{23} — коэффициенты пропорциональности между величиной потерь внутреннего трения в упругой связи, выраженной в размерности силы, и величиной относительной скорости перемещения масс.

Следуя методу С. Н. Кожевникова, преобразуем уравнения (1) таким образом, чтобы из их решения непосредственно определялись абсолютные деформации связей и пропорциональные им упругие силы $F_{i, i+2}$ ($i=1, 2$).

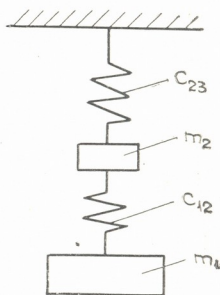


Рис. 1



Поэтому, определяя из уравнений (1) ускорения каждой из масс x_1 и x_2'' , умножаем каждую из разностей на соответствующую жесткость. После выполнения этих операций систему уравнений (1) можно заменить следующей:

$$F_{12} + b_{12} \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) \cdot F_{12} + c_{12} \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) \cdot F_{12} - \\ - \frac{c_{12} \cdot b_{23}}{c_{23} \cdot m_2} \cdot F_{23} - \frac{c_{12}}{m_2} \cdot F_{23} = 0, \quad (2)$$

$$\ddot{F}_{23} + \frac{b_{23}}{m_2} \cdot F_{23} + \frac{c_{23}}{m_2} \cdot F_{23} - \frac{c_{23} \cdot b_{12}}{c_{12} \cdot m_2} \cdot F_{12} - \frac{c_{23}}{m_2} F_{12} = 0.$$

Для оптимизации переходных процессов по затуханию необходимо систему уравнений (2) привести к одному уравнению высокого порядка. Приведенные относительно переменных $F_{i, i+1}$ ($i = 1, 2$) уравнения будут

$$F_{i, i+1}^{IV} + a_0 F_{i, i+1}''' + a_1 F_{i, i+1}'' + a_2 \cdot F_{i, i+1} + a_3 \cdot F_{12} = 0, \quad (3)$$

($i = 1, 2$)

где

$$a_0 = k_{12} + \frac{b_{23}}{m_2};$$

$$a_1 = \beta_{12}^2 + \frac{k_{12} b_{23}}{m_2} + \frac{c_{23}}{m_2} - \frac{b_{12} \cdot b_{23}}{m_2^2};$$

$$a_2 = \frac{\beta_{12}^2 \cdot b_{23} + k_{12} \cdot c_{23}}{m_2} - \frac{c_{12} \cdot b_{23} + c_{23} \cdot b_{12}}{m_2^2}; \quad (4)$$

$$a_3 = \frac{c_{12} \cdot c_{23}}{m_1 \cdot m_2}; \quad \beta_{12}^2 = c_{12} \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right);$$

$$k_{12} = b_{12} \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right).$$

Если в уравнении (3) произвести замену переменной

$$F_{i, i+1}(t) = y(t) \cdot \exp \left\{ - \frac{a_0}{n} \right\} \cdot t, \quad (5)$$

то это уравнение примет вид [1]

$$y^{IV} + b_2 \cdot y'' + b_3 \cdot y' + b_4 y = 0. \quad (6)$$

При этом коэффициенты b_2, b_3, b_4 определяются по формулам

$$b_2 = a_1 - \frac{3}{8} a_0^2,$$

$$b_3 = a_2 - \frac{1}{2} \cdot a_0 a_1 + \frac{1}{8} a_0^3, \quad (7)$$

$$b_4 = a_3 - \frac{1}{4} \cdot a_0 a_2 + \frac{1}{16} \cdot a_0^2 \cdot a_1 - \frac{3}{16^2} \cdot a_0^4.$$

Поскольку в дифференциальном уравнении (6) $b_1 = 0$, то его решение неустойчиво. Если при наибольшем значении a_0 , коэффициенты a_0, a_1, a_2 и a_3 выбрать таким образом, чтобы функция $y(t)$ не возрастала или возрастала очень медленно, то, как видно из (5), решение дифференциального уравнения будет затухать наиболее быстро.

Решение дифференциального уравнения (6) будет ограниченным по модулю тогда и только тогда, если

$$b_3 = 0, \quad b_2 > 0, \quad b_4 > 0, \quad b_2^2 \geq 4 b_4 [1].$$

Таким образом, условия наилучшего затухания для уравнения (1) запишутся в виде

$$\begin{aligned} & \max a_0, \\ a_2 &= \frac{1}{2} \cdot a_0 \cdot \left(a_1 - \frac{1}{4} a_0^2 \right); \quad a_1 > \frac{3}{8} a_0^2, \\ 0 < a_3 - \frac{1}{16} \cdot a_0^2 \cdot \left(a_1 - \frac{5}{16} a_0^2 \right) &\leq \frac{1}{4} \left(a_1 - \frac{3}{8} a_0^2 \right)^2. \end{aligned} \quad (8)$$

Подставив значения коэффициентов (4) в условия (8), получим

$$\begin{aligned} 1) \quad & \max \left[b_{12} \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) + \frac{b_{23}}{m_2} \right], \\ 2) \quad & \frac{\beta_{12}^2 \cdot b_{23} + k_{12} c_{23}}{m_2} - \frac{c_{12} \cdot b_{23} + c_{23} \cdot b_{12}}{m_2^2} = \frac{1}{2} \cdot \left(k_{12} + \frac{b_{23}}{m_2} \right) \times \\ & \times \left[\beta_{12}^2 + \frac{k_{12} \cdot b_{23}}{m_2} + \frac{c_{23}}{m_2} - \frac{b_{12} \cdot b_{23}}{m_2^2} - \frac{1}{4} \left(k_{12} + \frac{b_{23}}{m_2} \right)^2 \right], \\ 3) \quad & \beta_{12}^2 + \frac{k_{12} \cdot b_{23}}{m_2} + \frac{c_{23}}{m_2} - \frac{b_{12} \cdot b_{23}}{m_2^2} > \frac{3}{8} \left(k_{12} + \frac{b_{23}}{m_2} \right)^2, \\ 4) \quad & 0 < \frac{c_{12} \cdot c_{23}}{m_1 m_2} - \frac{1}{16} \left(k_{12} + \frac{b_{23}}{m_2} \right)^2 \cdot \left[\beta_{12}^2 + \frac{k_{12} \cdot b_{23}}{m_2} + \right. \\ & \left. + \frac{c_{23}}{m_2} + \frac{b_{12} \cdot b_{23}}{m_2^2} - \frac{5}{16} \cdot \left(k_{12} + \frac{b_{23}}{m_2} \right)^2 \right] \leq \frac{1}{4} \cdot \left[\beta_{12}^2 + \frac{k_{12} \cdot b_{23}}{m_2} + \right. \\ & \left. + \frac{c_{23}}{m_2} + \frac{b_{12} \cdot b_{23}}{m_2^2} - \frac{3}{8} \left(k_{12} + \frac{b_{23}}{m_2} \right)^2 \right], \end{aligned}$$

Из второго условия, пренебрегая малыми величинами, получаем

$$\begin{aligned} \beta_{12}^2 \cdot b_{23} \cdot m_2 - k_{12} \cdot c_{23} \cdot m_2 - c_{12} b_{23} - c_{23} \cdot b_{12} &= 0,5 \cdot (k_{12} \cdot m_2 + b_{23}) \times \\ & \times (\beta_{12}^2 \cdot m_2 + c_{23}). \end{aligned}$$

Учитывая значения β_{12}^2 и k_{12} , находим

$$c_{12} \cdot \left[b_{23} \cdot (m_1 - m_2) + b_{12} \cdot \left(2 m_2 + m_1 + \frac{m_2^2}{m_1} \right) \right] = c_{23} \cdot [b_{12} \cdot (m_2 - m_1) - b_{23} m_1].$$

Это условие можно реализовать при

$$m_2 \gg m_1.$$

Из всех вышеприведенных условий наиболее сильным с точки зрения обеспечения наилучшего затухания является первое условие, что для механических систем башенных кранов его можно обеспечить либо увеличением сил вязкого трения на первом и втором участке упругих элементов b_{12} и



b_{23} , либо уменьшением масс m_1 и m_2 . С целью увеличения сил вязкого трения заслуживает внимания увеличение числа витков каната башенных кранов. Уменьшение массы m_2 обеспечивается снижением веса поднимаемого груза, а условие $\min m_1$ в башенных кранах, как правило, соблюдено.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 23.4.1970)

მანქანათმშობლობა

კ. ჯამიერაშვილი

კოშკურა ამწების ამქრავში რხევითი პროცესების საუკეთესო
ქრობის საკითხისათვის

რ ე ზ ი ე მ ე

განხილულია ამწე მანქანების დინამიკური სისტემების სინთეზის საკითხები. დადგენილია პირობები, რომელთა რეალიზაციის შემთხვევაში ამწე მანქანების მექანიკურ სისტემებში გარდამავალი პროცესების ჩახშობა წარმოებს უმოკლეს დროში.

MACHINE BUILDING SCIENCE.

K. V. ZHAMIERASHVILI

ON THE BEST DAMPING OF VIBRATION PROCESS IN TOWER CRANE TRANSMISSION

S u m m a r y

Questions of synthesis of dynamic systems of tower cranes are considered. Conditions are found through the realization of which unsteady-state processes in the mechanical systems of tower cranes are damped in the shortest time.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Голубенцев. Интегральные методы в динамике. Киев, 1967.

Ш. И. ЧОЧЕЛИ, Б. Ю. ЛЕВИТСКИЙ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОТИВОЮЗНОГО ДАТЧИКА ЭЛЕКТРОВОЗА ПОСТОЯННОГО ТОКА С ТИРИСТОРНЫМ ГЕНЕРАТОР-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. Г. Абелишвили 8.4.1970)

В рекуперативном режиме при нарушении сцепления одной из колесных пар возникает юз и результирующий тормозной момент электровоза падает.

На электровозах постоянного тока устройства, препятствующие юзу, отсутствуют. Борьба с юзом посредством применения песка малоэффективна, так как юз успевает уже развиться.

Использование тиристорного генератор-преобразователя (ТГП) в системе возбуждения электровоза позволяет разработать быстродействующую защиту при юзе, работающую по сигналам датчиков. ТГП состоит из синхронного генератора с нулевым выводом и тиристорного трехфазного моста по схеме Ларионова.

Нагрузками плеч ТГП являются обмотки возбуждения группы тяговых двигателей. Управление ТГП фазовое [1, 2]. Схема включения датчиков юза приведена на рис. 1. Работа этой схемы проверена на физической модели и показала достаточное быстродействие управления углом ТГП для ликвидации юза при торможении [1].

В настоящей работе предлагается метод расчета параметров противоюзного датчика.

Исходными являются заданная величина разности скоростей колесных пар Δn_{\max} , характеристика $\frac{U_B}{U_{B\max}} = f_2(\alpha)$ и зависимость $R_{\Phi} = f_1(\alpha)$, где U_B , $U_{B\max}$ — выходное напряжение тиристорного моста соответственно при углах регулирования α и 30 эл. Зависимость $\frac{U_B}{U_{B\max}} = f_2(\alpha)$ приведена на рис. 3.

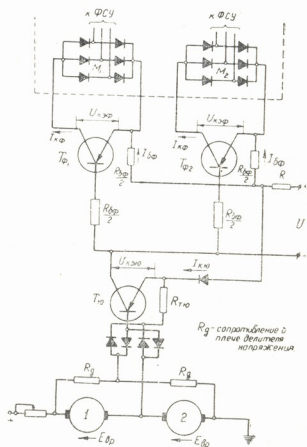


Рис. 1. Включение датчиков юза



Определение сопротивления задающего органа фазосмещающего устройства (ФСУ) R_Φ производится по схеме замещения (рис. 2, а).

Замена симметричного треугольника на звезду приводит к схеме замещения, показанной на рис. 2, б. Здесь

$$R_1 = R_\Phi + 2r_g, \quad (1)$$

где r_g — сопротивление диодов моста M (рис. 1).

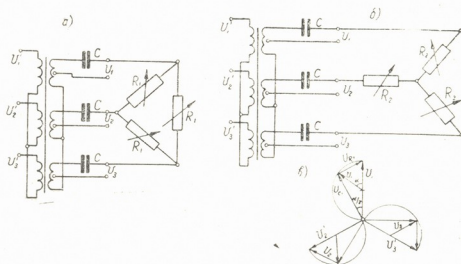


Рис. 2. Схема замещения ФСУ и круговая диаграмма ФСУ

Преобразованием треугольника в звезду для рис. 2, а, б получаем

$$R_2 = \frac{R_1}{3} = \frac{R_\Phi + 2r_g}{3}. \quad (2)$$

Из круговой диаграммы фазосмещающего устройства (рис. 2, б) видно, что

$$\frac{\alpha}{2} = \arctg \frac{U_R}{U_c}, \quad (3)$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arcsin \frac{U_R}{U_1'}. \quad (4)$$

Подставляя значения U_R и U_c в уравнение (3) и используя формулу (2), получаем

$$\frac{\alpha}{2} = \arctg 2\pi f R_2 C, \quad (5)$$

$$R_\Phi = \frac{3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{2\pi f C} - 2r_g. \quad (6)$$

Напряжение на сопротивлении коллектор-эмитера транзистора T_Φ приходит после выпрямления по схеме Ларионова (выпрямительные мосты M_1 и M_2 рис. 1). Тогда, согласно (4),

$$\frac{\alpha}{2} = \arcsin \frac{U_{кэ\Phi}}{2,32 U_1'}. \quad (7)$$

Транзистор T_Φ выполняет роль переменного сопротивления фазосмещающего устройства, сопротивление которого

$$R_{\Phi} = \frac{U_{\text{кэф}}}{I_{\text{кф}}} \quad (8)$$

В результате совместного решения уравнений (2), (5), (7) и (8) получим уравнение

$$\arcsin \frac{U_{\text{кэф}}}{2,32 U_1'} = \arctg \frac{2 \pi f U_{\text{кэф}} C}{3 I_{\text{кф}}} \quad (9)$$

После преобразования уравнения (9) окончательно получим

$$I_{\text{кф}} = \frac{4,64 \pi f C U_1'}{3} \sqrt{1 - \left(\frac{U_{\text{кэф}}}{2,32 U_1'} \right)^2} \quad (10)$$

Зависимость $I_{\text{кф}} = f(U_{\text{кэф}})$ следует нанести на вольт-амперную характеристику транзисторов T_{Φ} .

Характеристика $I_{\text{кф}} = f(U_{\text{кэф}})$ позволяет определить необходимые токи $I_{\text{бф}}$, которые обеспечивают управление ФСУ при выбранных значениях U_1' , C и f .

Например, току базы $I_{\text{бф}i}$ будут соответствовать $U_{\text{кэф}i}$, $I_{\text{кф}i}$ и, следовательно, определенные значения R_{Φ} и α .

Полученные вспомогательные зависимости на вольт-амперных характеристиках транзисторов используются для определения $R_{\Phi} = f_3(\Delta n)$.

Примерная характеристика $R_{\Phi} = f_3(\Delta n)$ построена на рис. 3.

Там же в совмещенных координатах построены

$$\frac{U_{\text{в}}}{U_{\text{вmax}}} = f_2(\alpha); \quad R_{\Phi} = f_1(\alpha).$$

По этим трем функциям определяется закон регулирования

$$\frac{U_{\text{в}}}{U_{\text{вmax}}} = f_4(\Delta n)$$

для противоюзного устройства (см. рис. 3).

Из характеристики видно, что при появлении юза обратная связь начинает действовать и действует до тех пор, пока сцепление не восстанавливается, т. е. $\Delta n = 0$.

Разработанная методика расчета закона регулирования противоюзного устройства основана на схеме устройства, предусматривающей воздействие датчика на угол отпирания тиристоров ТПП. Это может прекратить развитие перемежающегося юза, которому обычно предшествует заклинивание.

При релейном воздействии датчика юза, когда

$$\alpha = \alpha_{\text{min}} \quad \text{при} \quad \Delta n < \Delta n_{\text{max}}$$

и

$$\alpha = \alpha_{\text{max}} \quad \text{при} \quad \Delta n \geq \Delta n_{\text{max}},$$

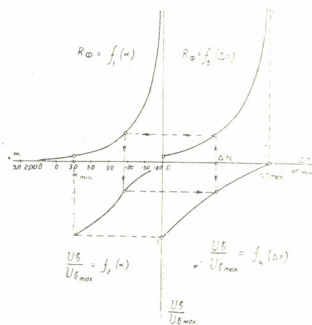


Рис. 3. Определение закона регулирования углом отпирания при юзе

расчет датчика значительно упрощается при сохранении указанно го по
 рядка проведения расчета.

Грузинский политехнический институт
 им. В. И. Ленина

(Поступило 23.4.1970)

ელექტროტექნიკა

შ. ჩოჩელი, ბ. ლევიტსკი

იუზის საწინააღმდეგო გადამწოდის საანბარიზო მეთოდისა
 ტირისტორულ ბენერატორ-გარდამსახიანი მუდმივი დენის
 ელმავლისათვის

რ ე ზ ი მ ე

დამუშავებულია ტირისტორულ გენერატორ-გარდამსახის მართვის უკუ-
 კავშირის სქემა იუზის რეჟიმის ლოკალიზაციისათვის ელმავლის რეკუბერა-
 ციული დამუხრუჭების დროს. ამ სქემის ფიზიკურ მოდელზე გამოკვლევამ
 გვიჩვენა ტირისტორულ გენერატორ-გარდამსახის კუთხით მართვის საკმა-
 რისი სწრაფმოქმედება იუზის წარმოშობით გამოწვეული საშიში შედეგების
 ლიკვიდაციისათვის.

ELECTROTECHNICS

Sh. I. CHOCHELI, B. Y. LEVITSKI

A CALCULATION METHOD OF ANTI-SLIDING TRANSDUCER FOR D. C. LOCOMOTIVE WITH THYRISTOR GENERATOR- CONVERTOR

S u m m a r y

A feedback scheme for control of the thyristor generator-converter
 in localizing the sliding regime during generative (electric) braking of lo-
 comotive has been developed. A study of a physical model based on this
 scheme has shown a sufficiently high speed of the angular control of the
 thyristor generator-converter in eliminating the dangerous consequences
 resulting from the occurrence of sliding.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ш. И. Чочели. Сб. трудов ЛИИЖТа, вып. 265, 1967.
2. В. И. Некрасов, Ш. И. Чочели. Труды ГПИ, вып. 2, 1966.



АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

Н. Д. НАНОБАШВИЛИ, К. Г. ЧКУАСЕЛИ

О ПРИМЕНЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОМАНД ДЛЯ
СИНТЕЗА МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. В. Габашвили 22.4.1970)

В данной работе ставится задача о выборе способа построения микроэлектронных устройств из автоматов с памятью, каждый из которых „настраивается“ при помощи специальной команды, несущей в свернутом виде полную информацию о внутреннем состоянии и о законе коммутации автомата с соседними автоматами или с внешней средой. Задача может быть разделена на две части: 1) разработка специальной системы команд для управления внутренним состоянием автомата; 2) разработка структуры и алгоритма функционирования автомата, использующего выбранную систему команд.

Пусть задано n -мерное линейное векторное пространство v_n над полем $GF(2)$. Сопоставим каждому вектору пространства v_n отдельную вершину n -мерного гиперкуба Γ .

Пусть G —отображение гиперкуба Γ на плоскость π с точностью до изоморфизма. Расположим, далее, векторы с одинаковыми весами, являющиеся элементами соответствующих множеств $M_0, M_1, \dots, M_i, \dots, M_n$, на так называемых весовых линиях $L_0, L_1, \dots, L_i, \dots, L_n$ гиперкуба G со следующими условиями:

а) Кроме векторов, расположенных на весовых линиях L_0 и L_n , любой вектор $v_i \in M_i$ весом $W(v_i) = i$ $0 < i < n$ с помощью n -ребер связан с n числом векторов с весами $i-1$ и $i+1$.

б) Вектор $v_i \in M_i$ с каждым из связанных векторов в сумме по mod 2 образует вектор весом, равным единице.

Назовем вектор u_k характеристическим вектором матрицы A_k размером $n \times n$, где

$$A_k = \begin{pmatrix} v_1 \\ \dots \\ v_{k-1} \\ v_k \\ v_{k+1} \\ \dots \\ v_n \end{pmatrix}, \quad (1)$$

если u_k относительно строк матрицы A_k удовлетворяет условиям а и б. Тогда вес v_1, v_2, \dots, v_k векторов (k -вес u_k) из A_k равен $k-1$, а все остальных $n-k$ количества векторов— $k+1$.



Если матрицу A_k представить в виде двух матриц A_{k-1} и A_{k+1} , т. е.

$$A_k = \begin{pmatrix} A_{k-1} \\ A_{k+1} \end{pmatrix}, \quad A_{k-1} = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \dots \\ v_{k-1} \\ v_{k+1} \end{pmatrix}, \quad A_{k+1} = \begin{pmatrix} v_{k+1} \\ v_{k+2} \\ \dots \\ v_n \end{pmatrix}, \quad (2)$$

то легко можно показать следующее:

А) Если вес характеристического вектора u_k является нечетным $\omega(u_k) = 2d + 1$, $d = 0, 1, 2, \dots$, то для любого $v_m \in A_{k-1}$ $1 \leq m \leq k$ справедливо соотношение

$$v_m = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq m}}^{j=k} v_j^{(1)}, \quad (3)$$

т. е. элементы матрицы A_{k-1} образуют систему линейно-зависимых комбинаций векторов.

В) Если вес характеристического вектора является четным $\omega(u_k) = k = 2d$ при четном значении размера n матрицы A_k , то условие (3) не выполняется и множество строк-векторов матрицы A_{k-1} будет являться базисом заданного векторного пространства v_n [1, 2].

Элементы матрицы A_k можно представить как систему команд. В результате использования условия В всю информацию о внутреннем состоянии автомата можно свернуть в одном определенном векторе S , являющемся любой комбинацией базисных векторов v_1, \dots, v_n матрицы A_k . Последующим разложением S и использованием u_k происходит обратный процесс восстановления системы команд на специальной схеме, называемой в дальнейшем автоматом E_i .

Функционирование автомата E_i можно представить в двух этапах.

I этап включает предварительную процедуру свертки кодовых векторов $v_1, v_2, \dots, v_i, \dots, v_n$, каждый из которых является командой включения определенной схемы в блоке B_4 или B_5 (см. рис.).

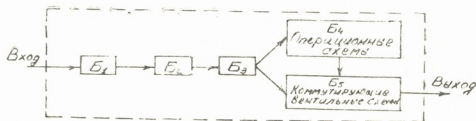


Рис.

Без существенного ограничения общностью рассмотрим некоторую комбинацию векторов $\alpha_i = \{v_1, v_2, \dots, v_k, \dots, v_{k+p}\}$, однозначно соответствующую некоторому θ_i -му внутреннему состоянию автомата E_i .

(¹ Запись $\sum_{j=1}^{j=k} v_j$ означает $v_1 \oplus v_2 \oplus \dots \oplus v_k$.)



При этом пусть векторы $v_{k+1}, v_{k+2}, \dots, v_{k+p}$ (где $k+p < n$) определяют требуемый закон коммутации автомата E_i , а остальные векторы v_1, v_2, \dots, v_k — внутреннее состояние E_i . Тогда единственный вектор свертки

$$S_\alpha = \sum_{j=1}^{j=k+p} v_j \quad (4)$$

будет содержать полную информацию о внутреннем состоянии θ_i автомата E_i .

В определенных случаях необходимо предварительно производить несложную процедуру приведения вектора S_α к вектору S_α^n . Введем понятие функции приведения g_n , определенное соотношением

$$g_n = \begin{cases} 1, & \text{если } N = 2d + 1, \\ 0, & \text{если } N = 2d, \end{cases} \quad (5)$$

где N — количество векторов в α_i . Согласно (5) процедуру приведения необходимо производить, когда количество векторов в α_i нечетно.

Тогда S_α^n в зависимости от значения g_n определяется соотношением

$$S_\alpha^n = \begin{cases} S_\alpha = \sum_{j=1}^{j=k+p} v_j, & \text{если } g_n = 0, \\ \sum_{j=1}^{j=k+p} v_j \oplus u_h, & \text{если } g_n = 1. \end{cases}$$

II этап включает установление автомата E_i в нужное θ_i -тое состояние. Вектор S_α^n в блоке B_1 разлагается на количество q (q — значение веса S_α^n) неэквивалентных векторов, каждый из которых содержит только одну единицу, т. е. вес каждого вектора равен единице.

Последующая сумма каждого составного вектора, полученного путем разложения S_α^n с характеристическим вектором u_h , записанным предварительно в блоке B_2 , восстанавливает в блоке B_2 свернутые в S_α^n векторы v_1, v_2, \dots, v_{k+p} . После прохождения через шифратор B_3 векторы v_1, v_2, \dots, v_{k+p} поступают на входы блоков B_4 и B_5 . В результате этого автомат E_i устанавливается в требуемое θ_i -тое состояние.

Рассмотренный метод синтеза позволяет повысить эффективность управления микроэлектронных структур, доводит до минимума количество параллельных входных и выходных каналов, что может значительно снизить трудности, возникающие при синтезе микроэлектронных дискретных устройств [3, 4]. Кроме того, свертывание всех команд „настройки“ в одном векторе повышает эффективность запоминающих ячеек, одновременно повышая быстродействие устройства при его настройке на соответствующую программу.

6. ნანობაშვილი, კ. ჭკუასელი

მიკროელექტრონულ მოწყობილობათა სინთეზისათვის ბრძანებათა
 სპეციალური სისტემის გამოყენების შესახებ

რ ე ზ ი მ ე

განხილულია ბრძანებათა სპეციალური სისტემის გამოყენება მიკროელექტრონულ მოწყობილობათა ეფექტური მართვის მიზნით. იგი საშუალებას იძლევა ერთ კოდურ ვექტორში გაერთიანდეს მთლიანი ინფორმაცია ავტომატის შინაგანი მდგომარეობის შესახებ. ამის საფუძველზე შესაძლებელია მოწყობილობაში შემავალ პარალელურ არხთა მინიმუმამდე დაყვანა, აგრეთვე დამამსხვრებელ მოწყობილობათა ეფექტურობის ზრდა და ელემენტთა პროგრამულ აწყობაზე საჭირო დროს შემცირება.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

N. D. NANOBASHVILI, K. G. CHKUASELI

ON THE APPLICATION OF A SPECIAL SYSTEM OF COMMANDS
FOR THE SYNTHESIS OF MICROELECTRONIC AGGREGATES

S u m m a r y

A method of synthesis of microelectronic aggregates of automata with memory is considered, each of which is tuned by a special command carrying in revised form full information on the internal condition and on the commutation law of the automaton with adjacent automata, or with its surroundings.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. Фор, А. Кофман, М. Дени-Панен. Современная математика. М., 1966.
2. А. Г. Курош. Лекции по общей алгебре. М., 1962.
3. И. В. Прагишвили... Микроэлектроника и однородные структуры... М., 1967.
4. М. А. Гаврилов. Труды I Всесоюзной конференции по вычислительным системам. Новосибирск, 1968

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

В. Г. КАИШАУРИ, Р. Ш. ГОГСАДЗЕ

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ
ДОМЕННОГО ПРОЦЕССА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. В. Габашвили 30.4.1970)

Одним из основных вопросов, касающихся доменного процесса, является взаимосвязь между входными и выходными параметрами доменной печи, которые однозначно характеризуют процесс плавки чугуна. Эта взаимосвязь настолько сложна, что до настоящего времени не удалось ее определить хотя бы в общем виде с учетом динамики процесса.

В работе [1] дается один возможный вариант взаимосвязи в виде дифференциальных уравнений, решение которых усложняется не только методологически, но и отсутствием соответствующих данных.

Для определения данной взаимосвязи нам кажется возможным применение методов математической статистики, в частности методов множественной корреляции.

Процесс характеризуется входными X_1, X_2, \dots, X_n и выходными y_1, y_2, \dots, y_m параметрами.

Основная задача заключается в определении взаимосвязи:

$$Y_j = Y_j(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (j = 1, 2, \dots, m). \quad (1)$$

Интервал времени T , в котором любой переходный процесс домы затухает, является характерной величиной и может быть определен экспериментальным путем, в данном случае $T=6$ часов.

Ниже рассматриваются N различных стационарных режимов работы домы и используются статистические данные, полученные на Кузнецком металлургическом комбинате.

Весь экспериментальный материал

$$X^{(k)}, Y^{(k)} \quad (2)$$

$$(i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, N)$$

был сведен в таблицу. Все параметры из этой таблицы для фиксированного значения (k) принимались постоянными величинами в интервале времени T_h , который удовлетворяет условию

$$T_h \gg T \quad (k = 1, 2, 3, \dots, N). \quad (3)$$

Найдем зависимость (1) в виде следующих уравнений линейной регрессии:

$$y_i = a_0^{(i)} + \sum_{l=1}^{17} a_l^{(i)} x_l \quad (j = 1, 2, \dots, 8), \quad (4)$$



где x_1 —количество дутья; x_2 —влажность дутья; x_3 —давление холодного дутья; x_4 —давление горячего дутья; x_5 —температура дутья; x_6 —процентное содержание SiO_2 в шихтовом материале; x_7 — Al_2O_3 ; x_8 — FeO ; x_9 — Fe_2O_3 ; x_{10} — CaO ; x_{11} — MgO ; x_{12} — MnO ; x_{13} — P_2O_5 ; x_{14} — ZnO ; x_{15} — S ; x_{16} —влажность кокса; x_{17} —зола.

Выбор выходных параметров дсмны произволен, они могут быть определены в зависимости от характера конечной задачи. Мы остановимся на следующих выходных параметрах: y_1 —содержание Si в чугуна; y_2 — Mn ; y_3 — S ; y_4 —основность шлака $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}}$; y_5 —расход кокса, т/час; y_6 —расход абатурского агломерата, т/час; y_7 —расход мундыбашского агломерата, т/час; y_8 —расход таштагольской руды, т/час.

Применяя способ наименьших квадратов [2] для отыскания коэффициентов $a_j^{(i)}$ ($i = 0, 1, 2, \dots, 17$; $j = 1, 2, \dots, 8$), получаем

$$Y_1 = 0,182482 \cdot 10^{-1} - 0,918889 \cdot 10^{-6}x_1 + 0,115637 \cdot 10^{-1}x_2 - 0,166672 \cdot 10^{-2}x_3 + 0,323069 \cdot 10^{-1}x_4 - 0,356134 \cdot 10^{-2}x_5 - 0,279479 \cdot 10^{-1}x_6 - 0,226669 \cdot 10^{-1}x_7 - 0,544233 \cdot 10^{-1}x_8 + 0,106417x_9 + 0,181703x_{10} - 2,25136x_{11} + 2,216449x_{12} + 0,968852x_{13} - 0,366851x_{14} + 2,239666x_{15} - 0,328067x_{16} + 0,128841 \cdot 10^{-1}x_{17};$$

$$Y_2 = 0,193496 \cdot 10^{-1} + 0,660949 \cdot 10^{-6}x_1 + 0,786153 \cdot 10^{-2}x_2 + 0,494167 \cdot 10^{-3}x_3 - 0,519508 \cdot 10^{-3}x_4 - 0,432819 \cdot 10^{-3}x_5 + 0,123889 \cdot 10^{-1}x_6 + 0,213856 \cdot 10^{-1}x_7 - 0,138741x_8 - 0,966693 \cdot 10^{-2}x_9 + 0,351418 \cdot 10^{-1}x_{10} + 0,155004x_{11} + 1,340881x_{12} + 0,360542x_{13} - 0,935186 \cdot 10^{-1}x_{14} - 0,146842x_{15} - 0,375872x_{16} + 0,227588x_{17};$$

$$Y_3 = 0,282663 \cdot 10^{-2} - 0,948034 \cdot 10^{-7}x_1 - 0,769650 \cdot 10^{-4}x_2 - 0,732052 \cdot 10^{-5}x_3 - 0,218193 \cdot 10^{-3}x_4 + 0,243639 \cdot 10^{-4}x_5 - 0,367556 \cdot 10^{-1}x_6 - 0,294663 \cdot 10^{-3}x_7 + 0,207458 \cdot 10^{-1}x_8 - 0,482999 \cdot 10^{-4}x_9 - 0,161930 \cdot 10^{-2}x_{10} - 0,347933 \cdot 10^{-1}x_{11} - 0,192461x_{12} - 0,485560 \cdot 10^{-1}x_{13} + 0,634318 \cdot 10^{-2}x_{14} - 0,323035x_{15} + 0,257116 \cdot 10^{-1}x_{16} + 0,203733 \cdot 10^{-1}x_{17};$$

$$Y_4 = 0,138099 \cdot 10^{-1} + 0,174955 \cdot 10^{-6}x_1 + 0,259887 \cdot 10^{-3}x_2 - 0,285986 \cdot 10^{-4}x_3 - 0,395630 \cdot 10^{-2}x_4 - 0,134354 \cdot 10^{-3}x_5 + 0,401548 \cdot 10^{-1}x_6 + 0,727905 \cdot 10^{-2}x_7 + 0,249397 \cdot 10^{-1}x_8 - 0,868774 \cdot 10^{-2}x_9 + 0,445474 \cdot 10^{-1}x_{10} + 0,250670x_{11} - 0,215871x_{12} - 0,488040 \cdot 10^{-4}x_{13} + 0,376942 \cdot 10^{-1}x_{14} - 0,670460x_{15} + 0,838290 \cdot 10^{-1}x_{16} - 0,122229 \cdot 10^{-1}x_{17};$$

$$Y_5 = -1,98470 - 0,468658 \cdot 10^{-4}x_1 - 0,297413 \cdot 10^{-1}x_2 + 0,103817 \cdot 10^{-1}x_3 + 11,4105x_4 + 0,355134 \cdot 10^{-1}x_5 + 3,09754x_6 + 1,09376x_7 + 0,475879x_8 + 0,459575 \cdot 10^{-2}x_9 - 3,11533x_{10} - 9,20865x_{11} - 29,4248x_{12} + 2,07946x_{13} + 2,98342x_{14} + 73,0893x_{15} + 4,17512x_{16} - 0,731349x_{17};$$

$$Y_6 = -10,4977 + 0,100832 \cdot 10^{-3}x_1 - 0,156124x_2 + 0,205319 \cdot 10^{-1}x_3 + 14,5469x_4 + 0,217435x_5 + 54,0796x_6 + 0,549701 \cdot 10^{-1}x_7 - 30,7653x_8 + 0,972519x_9 - 12,3826x_{10} + 88,2700x_{11} - 140,375x_{12} - 72,0048x_{13} + 22,8756x_{14} + 274,398x_{15} - 50,2932x_{16} - 10,1802x_{17};$$

$$Y_7 = 2,81289 - 0,284431 \cdot 10^{-4}x_1 + 0,512316 \cdot 10^{-1}x_2 + 0,491435x_3 + \\ + 1,311032x_4 - 0,380092 \cdot 10^{-1}x_5 - 39,4747x_6 - 0,127114x_7 + 20,2077x_8 - \\ - 0,134231x_9 + 4,25479x_{10} + 49,3301x_{11} + 75,9291x_{12} + 46,3982x_{13} - \\ 1,3939x_{14} - 7,65272x_{15} + 44,4279x_{16} - 8,89777x_{17};$$

$$Y_8 = 1,79459 - 0,386352 \cdot 10^{-4}x_1 + 0,145023x_2 - 0,206480 \cdot 10^{-1}x_3 + \\ + 1,349022x_4 - 0,601164 \cdot 10^{-1}x_5 - 9,26656x_6 - 0,684270x_7 + 19,5608x_8 + \\ + 0,482227x_9 + 2,29594x_{10} - 112,086x_{11} - 8,96459x_{12} + 28,0879x_{13} - \\ - 9,12437x_{14} + 19,2722x_{15} + 421887x_{16} - 6,50879x_{17}.$$

В табл. 1 и 2 даны фактические и расчетные данные y_1, y_2, \dots, y_8 , вычисленные по уравнениям (5).

Таблица 1

Расход мундыбашского агломерата, т/час		Расход таштагольской руды, т/час		Расход абагурского агломерата, т/час		Расход кокса, т/час	
факт.	выч.	факт.	выч.	факт.	выч.	факт.	выч.
59,3	57,8	26,4	24,2	55,6	84,8	55,52	54,39
25,0	25,1	17,3	12,5	106,8	121,5	54,75	54,79
43,6	37,8	25,9	24,9	91,4	104,3	55,75	55,70
53,9	56,4	30,8	32,2	69,3	80,1	50,80	55,94
40,2	45,0	25,98	24,3	91,4	105,0	56,51	55,94

Таблица 2

Состав чугуна						Основность CaO/SiO_2	
Si		Mn		S		факт.	выч.
факт.	выч.	факт.	выч.	факт.	выч.		
0,83	0,78	0,43	0,448	0,034	0,024	1,11	1,04
0,83	0,79	0,44	0,424	0,020	0,0188	1,09	1,03
1,00	0,995	0,40	0,554	0,038	0,021	1,06	1,06
1,02	0,883	0,52	0,506	0,028	0,019	1,08	1,06

Как видно из табл. 1 и 2, линейная аппроксимация (4) дает практически удовлетворительные результаты.

Тбилисский институт приборостроения
и средств автоматизации

(Поступило 30.4.1970)

ავტომატური მართვა და გამომწვევითი ტექნიკა

3. კაიზაური, რ. გომსამე

ბრძემელში პროცესის პარამეტრების გამოკვლევის ერთი მეთოდის
შესახებ

რეზიუმე

მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდების გამოყენებით გამოკვლეულია
ბრძემელში შემავალ და გამოშვალ ზოგიერთ პარამეტრს შორის ურთიერთკავ-



შირი. მიღებული შედეგების ბაზაზე შესწავლილია აგრეთვე აპროქსიმაციის სიზუსტე. აღწერილი მეთოდი და მიღებული შედეგები შეიძლება გამოვიყენოთ ბრძედში მიმდინარე პროცესების შესწავლისა და მათი ავტომატური მართვისათვის.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

V. G. KAISHAURI, R. Sh. GOGSADZE

ON A METHOD OF STUDYING THE PARAMETERS OF A BLAST-FURNACE PROCESS

S u m m a r y

The interconnection between some input and output parameters of the blast furnace is analysed using mathematical methods of statistics. On the basis of the results obtained approximation accuracy is also studied. The described method and the findings may be applied to the study of processes occurring in the blast furnace and to their automatic control.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. П. Зедгенидзе, Р. Ш. Гогсадзе, Труды III Всесоюзной научно-техн. конфер. по применению ВТ с целью автоматизации производственных процессов. М., 1964.
2. Г. Крамер, Математические методы статистики. М., 1948.



И. И. ТУМАДЖАНОВ, Р. К. БЕРИДЗЕ

ХРОМОСОМНЫЕ ЧИСЛА НЕКОТОРЫХ ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТЕНИЙ КАВКАЗА

(Представлено академиком Н. Н. Кецховели 17.4.1970)

В последнее время в нашей стране особенно возрос интерес к кариологическому изучению отдельных таксонов и природных флористических комплексов. Многочисленные новые данные опубликованы в атласе хромосомных чисел цветковых растений, представляющем собой на сегодняшний день наиболее полную мировую сводку, включающую сведения по 35000 видов [1].

Тем не менее кариологическими исследованиями охвачено не более 15% [1] или максимум 20% [2] мировой флоры. Что касается Кавказа, то здесь цитологическая изученность флоры не достигает даже этих средних показателей, так как подобные исследования, успешно начатые школой Н. И. Вавилова, были возобновлены лишь с конца пятидесятих годов. Цитологическое изучение высокогорных флор в тот же период весьма интенсивно продолжалось в других странах.

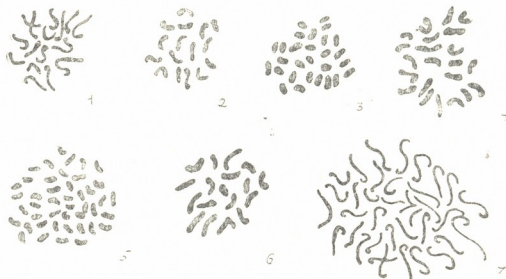
Результаты этих исследований, по мнению А. Лове и Д. Лове [2], в общем не противоречат гипотезе о возрастании процента полиплоидии в составе высокогорных флор, особенно в горных областях с континентальным климатом, как это впервые было показано А. П. Соколовской и О. С. Стрелковой [3].

На основании анализа большого материала цитотаксономических исследований высокогорной флоры Альп Фаварже [4] считает совершенно недостаточным ограничиваться подсчетом хромосом только у нескольких экземпляров из одной популяции, как это делали исследователи до недавнего времени, когда считалось, что большинство линейевских видов характеризуется одним и тем же числом хромосом, а внутривидовое варьирование цитологических признаков рассматривалось в качестве исключения. Сейчас, продолжает он, хорошо известно, что дело обстоит далеко не так и что многочисленные виды растений представлены хромосомными расами (разрядка наша. — Т. и Б.). Это обстоятельство приводит к выводу о необходимости цитологического изучения многочисленных популяций, ибо в противном случае научные выводы рискуют быть не только неполными, но и ошибочными.

Принимая во внимание приведенные выше соображения, мы публикуем хромосомные числа для некоторых высокогорных растений Кавказа, определенные на материале сборов с горы Арагац в Армении (В. Восканян) и личных сборов на Центральном Кавказе (верхове р. Лиахви) в Грузии.



1. *Delphinium foetidum* Lamak. Мы отмечали [5] важность ка-риологического изучения этого викарного вида (близкого к *D. caucasicum* С. А. М.), произрастающего в высокогорьях Южного Закавказья и, видимо, в смежных районах Иранской провинции. Нами определено для данного вида $2n = 16$ (рис. 1). Таким образом, оба этих вида, входящие в ряд *Foetida* Nevski, оказались диплоидами, так же как субальпийский *D. speciosum* М. В., связанный с ними общностью происхождения от исходных предковых форм.



1—*Delphinium foetidum*, $2n = 16$; 2—*Cardamine uliginosa*, $2n = 16$; 3—*Potentilla caucasica*, $2n = 28$; 4—*Primula algida*, $2n = 22$; 5—*Primula auriculata*, $2n = 44$; 6—*Nepeta Buschii*, $2n = 18$; 7—*Tripleurospermum subnivale*, $2n = 36$

В свое время кавказские ботаники отождествляли иранский *D. foetidum* с памиро-гималайским *D. Brunonianum* Royle. Так считал, например, Н. А. Буш [6], а вслед за ним и другие исследователи, и только во „Флоре СССР“ [7] была признана видовая самостоятельность *D. foetidum*. Интересно отметить, что, подобно нашим высокогорным видам, *D. Brunonianum* также является диплоидом с $2n = 16$ [1].

2. *Ranunculus crassifolius* (Rupr.) Grossh. 3. *R. Baidare* Rupr. Эти два эндемичных вида лютиков, относящиеся к ряду *Oreophylli* (Ovcz.) Kem.—Nath. секции *Chrysanthe* (Spach) L. Bens. были исследованы на материале из Юго-Осетии. Для обоих видов установлено $2n = 32$, так же как это было сделано ранее [3, 8]. По типу распространения эти высокогорные лютики схожи друг с другом и, очевидно, представляют собой более молодые полиплоидные виды от общего корня родоначальных диплоидных форм секции *Chrysanthe*.

4. *Cardamine uliginosa* Bieb. На материале из Юго-Осетии для данного кавказско-переднеазиатского вида нами определено $2n = 16$ (рис. 2). Наши определения подтверждают ранее приводимые данные для Центрального Кавказа [3] и для массива Арагац в Армении [9]. Н. А. Буш [10] считает этот вид более молодым производным от *C. Seidlitziانا* Alb.—палеоэндема Колхидской провинции.

5. *Potentilla caucasica* Juz. На материале из Бакурии нами для этого среднегорного вида установлено $2n = 14$ (рис. 3). С. В. Юзеп-

чук [11], выделивший этот вид из состава *P. thuringiaca* s. l., считает, что это не единственная форма данного полиморфного цикла, нуждающаяся в критическом пересмотре.

6. *Primula algida* Adams. Этот горный вид, обладающий очень широким ареалом—от Северной Монголии, Ирана, Западной Сибири, Средней Азии до Кавказа, по Ан. А. Федорову, не распадается на самостоятельные расы. Однако вид этот возможно состоит из различных хромосомных рас. Так, Бруун [12] приводит $2n = 44$, нами на материале с горы Арагац определено $2n = 22$ (рис. 4), имеются указания также на $2n = 18$ [3].

7. *Primula auriculata* Lam. Обладает ограниченным ареалом в горных районах Малой Азии, Закавказья и Большого Кавказа. Ан. А. Федоров [13] считает вполне вероятным наличие самостоятельных рас этого вида в Малой Азии и на Кавказе. В отношении кариологии и в данном случае в литературе [1] имеются разноречивые данные ($2n = 54$; 45). По нашему определению по сборам из Юго-Осетии, $2n = 44$ (рис. 5).

8. *Nepeta Buschii* Sosn. et Mand. Для этого вида нами определено $2n = 18$ (рис. 6). Описанный Д. И. Сосновским и И. П. Манденовой [14], вид этот до недавнего времени объединялся в одной видовой категории с *Nepeta supina* Stev., распространенной в высокогорьях Большого Кавказа. Оба этих близких викарных вида, единственные на Кавказе представители секции *Spicatae* (Boiss.) Rojark., являются типичными обитателями верхнеальпийских щебнистых осыпей. Родственные их связи [15] протягиваются до Западных Гималаев, Памира и гор Средней Азии через сериальные виды, связанные общностью происхождения от предковой невысокогорной формы. Таковы, например, относящиеся к тому же ряду *Nepeta kokanica* Rgl., для которой указаны диплоидная ($2n = 18$) и тетраплоидная ($2n = 36$) расы [1], а также *N. pamirensis* Fr. и близкая к этим двум видам *N. pseudokokanica* Rojark., описанная для Ферганского хребта. Таким образом, приведенные высокогорные виды котовников, а также виды рода *Delphinium* могут служить одним из показательных примеров отмеченного нами [5] аллопатрического горного видообразования, в процессе которого обширные популяции предковых невысокогорных форм распадались на ряд более мелких популяций викарных видов или таксономических единиц внутривидового ранга — географических рас. При этом весьма постепенное воздействие меняющихся условий в связи с горообразованием далеко не всегда сопровождалось полиплоидизацией.

9. *Doronicum oblongifolium* DC. По материалам с Арагаца для этого вида с обширным ареалом и широким диапазоном высотного распространения нами определено $2n = 60$.

10. *Tripleurospermum subnivale* (Nabel.), Pobed. На материале с Арагаца установлена тетраплоидная раса с $2n = 36$ (рис. 7), в то время как для Западного Кавказа нами же [5] была определена диплоидная раса ($2n = 18$) этого вида.

Таким образом, в данном случае мы имеем подтверждение высказанного нами мнения о большой вероятности обнаружения полиплоид-



ных рас на континентальных нагорьях Южного Закавказья для ряда таксонов, общих с Большим Кавказом. Приведенный пример кавказско-переднеазиатского викаризма диплоидной и полиплоидной рас одного и того же вида не является исключением. Как известно, Фаварже [4] на ряде примеров установил подобный викаризм для Западных, Восточных и Южных Альп. Очевидно, для высокогорной флоры Кавказа, в связи с особенностями ее истории, наряду с вполне возможным западно-восточным викаризмом в пределах Большого Кавказа, наибольшее значение будет иметь кавказско-переднеазиатский викаризм.

Академия наук Грузинской ССР
Институт ботаники

(Поступило 17.4.1970)

გობანიკა

ი. თუმაჯანოვი, რ. ბერიძე

კავკასიის მაღალმთის ზოგიერთი მცენარის ქრომოსომთა რიცხვი
რეზიუმე

მოყვანილია მთავარი კავკასიონისა და არაგაწის მასივისათვის (მცირე კავკასიონი) მაღალმთის ფლორის ზოგიერთი წარმომადგენლის ქრომოსომთა რიცხვი. ნაჩვენებია, აღრე აღნიშნული [5] წინაპართა პოპულაციების დათმვის შედეგად მთის ცალკეულ სისტემაში ალოპატრიულ სახეობათა წარმოქმნა და ზოგიერთი ფართოდ გავრცელებული სახეობის ქრომოსომულ რასათა კავკასიურ-წინააზიური ვიკარიზმი.

BOTANY

I. I. TUMAJANOV, R. K. BERIDZE

CHROMOSOME NUMBERS OF SOME ALPINE CAUCASIAN PLANTS

Summary

Chromosome numbers for a series of alpine plant species of the Greater Caucasus and of the Aragatz massif in the Lesser Caucasus are cited. The allopatric speciation resulting from an earlier indicated [5] divergence of ancestral populations in disconnected mountain systems and Caucasian-HitherAsian vicarism of chromosome races within widely distributed species are shown.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Атлас «Хромосомные числа цветковых растений». Л., 1969.
2. A. Löve, D. Löve. Biol. Zentralbl. Geburtstag v. H. Stubbe, 1967.
3. А. П. Соколовская, О. С. Стрелкова. ДАН СССР, 29, 5—6, 1940.
4. C. Favarger. Biol. Rev. Cambridge. Phil. Soc., 1967.
5. И. И. Тумаджанов, Р. К. Беридзе. Ботан. журн., 1, 1968.
6. Н. А. Буш. Fl. Caucas. critica, 3, 1903.
7. С. А. Невский. Флора СССР, 7, 1937.
8. Т. В. Александрова. Ботан. журн., 1, 1967.
9. А. Погосян, С. Наринян... Биол. журн. АН АрмССР, 22, 10, 1969.
10. Н. А. Буш. Флора СССР, 8, 1939.
11. С. В. Юзепчук. Флора СССР, 10, 1941.
12. Н. G. Вгунп. Cytolog. stud. in Primula. Symb. Bot. Ups., 1, 1932.
13. Ан. А. Федоров. Флора СССР, 18, 1952.
14. Д. И. Сосновский.... Заметки по систем. и геогр. раст. Бот. ин-та АН ГССР, 6, 1951.
15. А. И. Пояркова. Флора СССР, 20, 1954.



И. С. КАПАНАДЗЕ

СВЯЗЬ МОНОЭМБРИОНАЛЬНОСТИ И АПОМИКСИСА С РАННЕСПЕЛОСТЬЮ ЦИТРУСОВЫХ

(Представлено академиком В. Л. Менабде 22.4.1970)

Приобретение нуцеллярной полиэмбрионии померанцевыми имеет большое филогенетическое значение, так как она обеспечивает смену поколений, когда осуществление полового процесса в результате сложной гетерозиготизации (при конъюгации негомологичных хромосом) или переселения в новые условия, не отвечающие их наследственным требованиям, становится невозможным или биологически невыгодным. Помимо этого, при развитии и полового, и нуцеллярных зародышей адвентивной полиэмбрионии сопутствует ряд отрицательных признаков [1], в том числе и позднеспелость.

Биологическая сущность плода заключается в том, что в нем создаются специфические условия, необходимые, с одной стороны, для развития мегаспоры и оплодотворения яйцеклетки и, с другой, для возникновения и дифференциации эмбриона. Если какой-нибудь из этих процессов протекает несвоевременно или выпадает, то в таком случае созревание плода или затягивается, или ускоряется. В связи с этим нуцеллярная полиэмбриония при развитии полового эмбриона является одним из факторов, затягивающих созревание плодов.

Нуцеллус у померанцевых выполняет две главные функции: во-первых, наряду с эндоспермом, выступает в роли трофической ткани, во-вторых, дает начало нуцеллярным эмбрионам.

Преобразование в дополнительные эмбрионы нуцеллярных клеток является очень сложным и длительным процессом, протекающим так же долго, как первое деление оплодотворенной яйцеклетки.

Покой зиготы у апельсинов в Германии в условиях оранжереи длится всю зиму [2], у мандарина Уншиу в Абхазии — 45—50 дней после опыления [3], у грейпфрута Фостер в Бразилии — 50 дней [4]. Деление зиготы и образование нуцеллярных зародышей в Японии у *C. unshiu* Marc. и у *C. natsudaidai* Hayata начинается спустя 40—50 дней после опыления [5]. Подобные факты описаны у многих таксонов померанцевых. Во время покоя зиготы в 1—2 слоях некоторых нуцеллярных клеток, прилегающих к микропиллярной части зародышевого мешка, происходит ряд существенных изменений [3] и после полного уподобления зиготе они приступают к делению.

Особого внимания заслуживает тот факт, что затяжное образование нуцеллярных эмбрионов усугубляется при развитии полового зародыша (рис. 1). Подобная закономерность большей частью наблюдает-

ся у фертильных апельсинов и у помпельмусов, поскольку они во многих семенах, помимо сексуального, развивают и нуцеллярные эмбрионы.

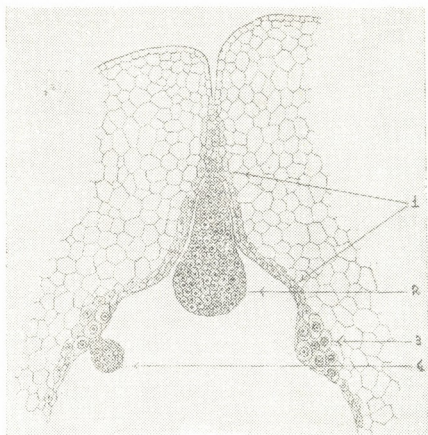


Рис. 1

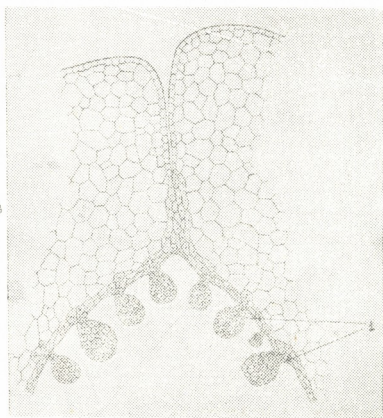


Рис. 2

Затягивание образования нуцеллярных эмбрионов при присутствии полового зародыша надо объяснить тем, что сексуальный эмбрион, вследствие генетической мощности и нахождения на удобном месте зародышевого мешка, супрессирует те преобразовательные процессы, которые необходимы для превращения нуцеллярных клеток в сомати-



ческие зародыши, и, вместе с тем, при развитии полового эмбриона нуцеллярные зародыши развиваются не в зоне париацитно-активного нуцеллуса, что тоже способствует затягиванию активного метаболического состояния нуцеллуса.

Надо отметить, что при отсутствии полового эмбриона нуцеллярные зародыши развиваются в зоне париацитно-активного нуцеллуса почти одновременно в очень сжатый срок (рис. 2) и соответственно этому ускоряется созревание плодов.

Черноморское побережье Грузии является морозоопасной зоной для культивирования цитрусовых, где минусовые температуры ожидаются с 20 ноября, поэтому раннеспелость и разработка ее генетических основ заслуживают большого внимания. Анализ гибридов одно- и многозародышевых форм показал, что подавляющее большинство из них являются раннеспелыми.

На создание раннеспелых форм и сортов с участием в гибридизации однозародышевых таксонов большое внимание обращал Н. И. Маи-сурадзе [6].

Создание раннеспелых форм при реципрокном скрещивании с моноэмбриональными таксонами не представляет большой трудности, так как в первом же поколении как закономерное явление получают однозародышевые гибриды, вследствие того что однозародышевой управляет доминантный ген, а многозародышевой — рецессивный [7].

Получения раннеспелых форм можно добиться и другими путями. Цитрусовые не имеют достаточного изоляционного механизма для сохранения своей видовой и формовой особенности, поэтому их виды и формы совершенно свободно скрещиваются между собой, но вследствие частичной конъюгации их хромосом или полного отсутствия ее подавляющее большинство сегментных гибридов развивает только нуцеллярные зародыши, а при развитии одних нуцеллярных эмбрионов плоды вызревают рано.

Исключительное значение для получения раннеспелых сортов имеют триплоиды, так как они в результате несбалансированности генетического материала являются стерильными или развивают только нуцеллярные эмбрионы.

В гибридизации, помимо однозародышевых форм, необходимо использовать те таксоны цитрусовых, которые возникли в результате структурных изменений хромосом [8—11], так как при транслокации их генетического материала в подавляющем большинстве случаев полученные гибриды полностью переходят на апомиктическую основу.

Приведенные данные позволяют заключить, что для решения вопроса раннеспелости необходимо создание однозародышевых и апомиктно размножающихся форм.



ი. კაპანადე

მონემბრიონის და აპომიქსის კავშირი ციტრუსების
აღრესიმიწიფესთან

რეზიუმე

ნუცელიუსის პარიოციტული უჯრედები ზიგოტის დამსგავსებისა და დაცოფის დაწყებისათვის საჭიროებენ იმდენივე დროს, რამდენიც ეს საჭიროა განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის პირველი დაცოფისათვის. ამასთან, ადვენტური ემბრიონები წარმოიშობა სხვადასხვა დროს, რომელიც დამტვერვიდან 2—3 თვეს ჭიანურდება.

სქესობრივი ემბრიონის თანაარსებობისას სრულებით ისობა ენდოსპერმული ინდუქცია ნუცელიუსის პარიოციტულად აქტიურ ზონაში, რის შედეგადაც დამატებითი ჩანასახები დიდი მოგვიანებით იწყებენ განვითარებას მის საზღვრებს გარეთ. ამ გარემოებათა ადეკვატურად ჭიანურდება ნაყოფთა მომწიფება. ამგვარად, საადრეო ჯიშების მისაღებად აუცილებელია ერთჩანასახიანი, სტერილური, აპომიქტური და ტრიპლოიდური ჰიბრიდების შექმნა.

GENETICS AND SELECTION

I. S. KAPANADZE

RELATION OF MONEMBRYONY AND APOMIXIS WITH EARLY
RIPENING OF CITROUS PLANTS

Summary

Pariocyte cells require the same number of days to assume resemblance to a zygote and to start division as is necessary for the first division of a fertilized ovocyte, adventive embryos originating at different periods continuing for two or three months after pollination. The presence of sexual embryos causes a suppression of endosperm induction in the area of pariocyte-active nucellus, owing to which, adventive embryos begin to develop outside of it, with a considerable delay. Accordingly, the ripening of the fruit is delayed. Thus, in order to obtain early ripening fruit it is necessary to create monembryonic, sterile, apomictic and triploid hybrids.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. С. Капанадзе. Сообщения АН СССР, XVII, № 2, 1956.
2. E. Strasburger. Ueber Polyembryonie, Jenaische Ztschr. f. Natur. 12, 1878.
3. И. С. Капанадзе. Сб. «Труды Сухумской опытной станции субтропических культур ВИРА», вып. I, 1967.
4. Oswaldo Vacchi. Bot. Gaz., 105, 1943, 221—225.
5. Yang Hsu-Jen. J. Japan. Soc. Hort. Sci., 37, 2, 1968.
6. Н. И. Майсурадзе. Труды Сухумской опытной станции субтропических культур ВИРА, вып. 1, 1967.
7. И. С. Капанадзе. Тезисы докл. совещания по проблемам апомиксиса у растений. Новосибирск, 1968.
8. M. Nishiura, Gamma Field Symposia, 4, 27, 1965.
9. M. Nishiura, T. Iwasaki. Bull. Hort. Res. Sta., Japan, Ser. B 3, 1, 1964.
10. T. Tanaka. Citrologia Osaka Pref. Univ., 1961.
11. T. Tanaka. J. Agr. Soc. Jap. 981, 3, 1966.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. С. ТИМЧЕНКО

ОБ УСЛОВИЯХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АССОЦИАТИВНОГО И
ВТОРИЧНОГО ОТВЕТОВ ПРИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ
РАЗДРАЖЕНИЯХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 9.4.1970)

Как известно, в зависимости от вида и глубины применяемого в опыте наркоза на поверхности коры больших полушарий кошки регистрируются разные по своему характеру и форме вызванные потенциалы. Так, «вторичный разряд» Форбса [1—3] регистрируется только в условиях глубокого нембуталового наркоза (70—80 мг/кг), тогда как ассоциативные ответы [4—8] возникают как при хлоралозном наркозе (60—80 мг/кг), так и у ненаркотизированных животных [9]. Оба ответа имеют много общего (большой латентный период, высокая «утомляемость» при повторных раздражениях, область коры, где они преимущественно регистрируются), однако окончательно не выяснен вопрос о том, идентичны они [10] или же представляют собой разные явления [3, 11].

В настоящей работе изложены результаты изучения условий возникновения вторичных и ассоциативных ответов, выявление которых, как нам кажется, помогло бы в решении вопроса об их происхождении.

Опыты проводились на кошках при нембуталовом (70—80 мг/кг) и хлоралозном (60—70 мг/кг), а также при комбинированном хлоралозно-нембуталовом (60+15 мг/кг) наркозе. Потенциалы, возникающие при раздражении седалищного нерва (2—3 в, 0,1 мсек) и кожи контралатеральной передней лапы (5—10 в, 0,1 мсек), а также при световой вспышке (10 мсек) и звуковом толчке (0,5 мсек), регистрировались на катодном осциллографе монополярно (индифферентный электрод в лобной кости).

Как видно из рис. 1 (верхняя схема), одиночное раздражение контралатерального седалищного нерва в условиях глубокого нембуталового наркоза (80 мг/кг) вызывает, наряду с ответом первичной воспринимающей области коры, генерализованные вторичные разряды (ВР) разной амплитуды, возникающие в виде положительно-отрицательных потенциалов с латентным периодом 60—80 мсек. Положительному колебанию ВР обычно предшествует (на 20—30 мсек) небольшой негативный потенциал. Несмотря на диффузный характер ВР, в коре имеется фокус его максимальной активности, расположенный в передней части краевой извилины. Потенциалы несколько меньшей амплитуды возникают в разных участках лобной коры, а в зоне, прилежащей спереди к анатомической борозде, ВР регистрируется с более или менее вы-

раженным предшествующим первичным ответом. На рис. 1 (нижняя схема) представлены ответы, возникающие при хлоралозном наркозе (70 мг/кг). В этих условиях на раздражение седалищного нерва, наряду с первичным, возникают ассоциативные ответы (АО). В отличие от ВР, АО возникают с более коротким (18—20 мсек) латентным периодом и на большей поверхности коры, чем ВР; АО возникают как в переднем участке краевой, так и (особенно хорошо) в разных частях средней супрасильвиевой извилины, причем амплитуда этих потенциалов значительно больше, чем ВР.

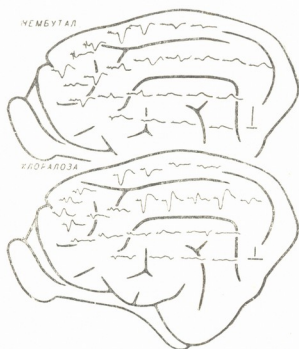
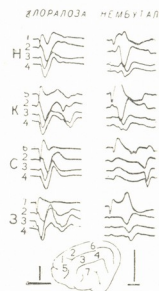


Рис. 1. Распределение на поверхности коры ответов, возникающих при раздражении седалищного нерва (3 в, 0,1 мсек) в условиях нембуталового и хлоралозного наркоза. Калибровка: амплитуда—0,5 мв; время—100 мсек

Другой характерной особенностью АО является то, что они постоянно (и почти равной амплитуды) возникают на все применяемые периферические раздражения (рис. 2, Н, К, С, З), в то время как ВР регистрируются в основном при соматосенсорных раздражениях (рис.

Рис. 2. Обозначения: Н—раздражение контралатерального седалищного нерва; К—раздражение кожи контралатеральной передней лапы; С—раздражение световой вспышкой; З—звуковой толчок в условиях хлоралозного и нембуталового наркоза. На каждой осциллограмме даны отведения (1—7) согласно цифрам на схеме мозга. Калибровка: 0,5 мв и 100 мсек



2, Н, К, С, З). Ответы же на световое и звуковое раздражения в этих условиях возникают редко и когда они бывают, то регистрируются с очень большим (150—200 мсек) латентным периодом и малой амплитудой.

Наконец, разное происхождение АО и ВР видно в опытах с применением комбинированного наркоза. Результаты такого опыта приведены на рис. 3, на котором хорошо видно, что нембутал угнетающе действует на АО хлоралозных животных; через 35—40 мин после интраперитонеального введения нембутала (15 мг/кг) последние полностью пропадают, однако, наряду с этим, в переднем участке краевой извилины появляются новые потенциалы типа ВР с продолжительным латентным периодом. Если проследить за динамикой образования этого ВР, то можно заметить следующую закономерность: через 15—20 мин после добавления нембутала, наряду с угнетением АО, происходит его разделение на два компонента. По мере углубления наркоза начальный компонент АО угнетается все больше и больше, а из позднего компонента развивается ВР, характерный для нембуталового наркоза.

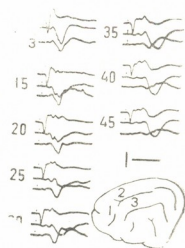


Рис. 3. Изменение АО хлоралозной кошки (60 мг/кг), возникающих при раздражении кожи контралатеральной передней лапы после введения нембутала. Н—ответы при хлоралозном наркозе. Цифрами слева (15—45) отмечено время в мин после интраперитонеального введения нембутала (15 мг/кг). Остальные обозначения и калибровка те же, что на рис. 2

Таким образом, факт исчезновения АО и появления ВР при добавлении нембутала, наряду с другими отличительными особенностями, свидетельствует о независимости возникновения этих двух реакций. Однако лежит ли в основе этих ответов один и тот же механизм, несколько модулированный разными условиями, или же они обусловлены деятельностью различных подкорковых структур [12], покажут дальнейшие исследования.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии

(Поступило 10.4.1970)

აღაგიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. ბიჩინავა

ასოციაციური და მეორადი პასუხების აღმოცენების პირობები
სხვადასხვა პერიფერიული გაღიზიანების საპასუხოდ

რეზიუმე

საჯდომი ნერვის ერთობლივი გაღიზიანება ნემბუტალით დანარკოზებულ კატებში იწვევს მეორად პოტენციალებს (მპ), ხოლო ქლორალოზით ნარკოზის პირობებში — ასოციაციურ პასუხებს (აპ). აპ ყველა მოდალობის პე-



რიფერიული გაღიზიანების საპასუხოდ აღიძვრის, ხოლო მპ — სომატოტონიკური გაღიზიანებისას. აპ ისობა ქლორალოზით დანარკოზებულ კატებში ნემბუტალის შეყვანისას, რის შედეგადაც აღმოცენდება მპ. მიღებული შედეგები მიუთითებს ამ ორი პასუხის სხვადასხვა წარმოშობაზე.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. S. TIMCHENKO

 ON THE CONDITIONS OF THE APPEARANCE OF ASSOCIATION
 AND SECONDARY RESPONSES TO PERIPHERAL STIMULATION

Summary

Single stimulation of the sciatic nerve, when cats are nembutalized, evokes secondary discharges (SD), and "association" responses (AR), when they are chloralosed. ARs appear to all the peripheral stimulations, while SD are registered, mainly, to the somatic stimulations. ARs of the chloralosed cat are abolished after additional injection of nembutal. The obtained data indicate the independent origin of these two responses.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Forbes, B. R. Morrison. *J. Neurophysiol.*, 2, 1939, 112.
2. A. Forbes, A. F. Battista... *EEG a. Clin. Neurophysiol.*, 1, 1949, 141.
3. D. P. Purpura. *J. Neurophysiology*, 3, 1955, 246.
4. D. Albe-Fessard, A. Rougeul. *EEG a. Clin. Neurophysiol.*, 10, 1958, 131.
5. V. E. Amassian. *J. Neurophysiol.*, 17, 1954, 39.
6. P. Buser, K. E. Bignall. *Int. Rev. Neurobiology*, 10, 1967, 111.
7. С. П. Нарикашвили, А. С. Тимченко и Н. А. Хадарцева. *Физиол. ж. СССР*, 53, 1967, 734.
8. С. П. Нарикашвили. *ЖВНД*, 19, 1969, 110.
9. P. Buser, P. Borenstein. *EEG a. Clin. Neurophysiol.*, 11, 1959, 285.
10. R. F. Thompson, R. M. Sindberg. *J. Neurophysiol.*, 23, 1960, 87.
11. M. D. Feldman, R. W. Porter. *EEG a. Clin. Neurophysiol.*, 12, 1960, 111.
12. О. Г. Баклаваджан. *Физиол. ж. СССР*, 2, 1965, 149.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. А. УНГИАДЗЕ

О ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ В
ГИППОКАМПЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 9.4.1970)

На примере организации миндалевидного комплекса отрицалась функциональная дифференциация между отдельными областями лимбической системы [1]. Но имеются экспериментальные данные, оспаривающие это положение и указывающие на существование четкой топографической локализации функций в миндалевидном комплексе. Наличие четкой функциональной локализации в грушевидной коре, гипоталамусе, миндалевидном комплексе и поясной извили получило подтверждение в более поздних работах, проведенных в лаборатории И. С. Бериташвили [2—4]. Однако мнение о существовании строгой топографической локализации функций в гиппокампе еще не высказывалось исследователями, несмотря на то что за последние годы получено большое количество данных, указывающих на неоднородность этого образования. Еще работами Лоренте де Но [5] было показано, что гиппокамп делится на несколько цитоархитектонических полей. Известны экспериментальные данные, а также клинические показания о наличии нейроанатомических, биохимических [6, 7], гистохимических [8] и функциональных различий отдельных полей и частей гиппокампа [9—12].

В настоящей работе приводятся экспериментальные данные о роли различных участков дорсального и вентрального гиппокампов в эмоциональном поведении животного.

Опыты проводились на кошках. Металлические (стальные или серебряные) биполярные электроды (со стеклянной изоляцией и диаметром неизолированного кончика 100—150 мк) вживлялись в различные части дорсального и вентрального гиппокампов и новую кору при помощи стереотаксического прибора. Координаты брались по атласу. Электрическое раздражение различных частей гиппокампа производилось прямоугольными импульсами от генератора с высокочастотным выходом. Длительность стимула составляла 0,1 мсек, частота раздражения—200 в сек. Опыты ставились в специальной камере, приспособленной как для раздражения так и для отведения электрической активности мозговых структур. Производилась фотодокументация опытов. По окончании серии опытов животное забивалось и гистологически определялась локализация кончиков электродов.



Изменение эмоционального поведения кошки при электрическом раздражении дорсального гиппокампа. При электрическом раздражении различных областей дорсального и вентрального гиппокампов нами наблюдались различные эффекты соматомоторного, вегетативного и поведенческого характера.

Стимуляция переднедорсального отрезка гиппокампа пороговой силой (1 в) вызывала сонное состояние у животного, которое при продолжительном действии раздражения постепенно углублялось: на зов «кис-кис» кошки переставали реагировать. Увеличение силы раздражения данной точки вызывало пробуждение животного и ориентировочную реакцию, которая при дальнейшем усилении перерастала в реакцию страха (без избегания): кошка сидела сжавшись, не двигаясь, с сильно расширенными зрачками. По прекращении раздражения возникали глосовые реакции (мяуканье, крик).

Стимуляция медиодорсального гиппокампа (3—5 вольт) вызывала сильную ориентировочную реакцию и реакцию страха: кошка пятилась назад с расширенными зрачками. Усиление электрического раздражения до 10 в вызывало пробуждение спящего животного, вздрагивание, поворот головы в сторону, противоположную раздражению. Животное, сжимаясь и крадучись, убегало от места раздражения, как бы ища спасения в противоположном углу экспериментальной кабины.

Раздражение заднедорсального гиппокампа (ближе к затылочной области коры) надпороговой силой раздражения (2 в) вызывало у кошек слабо выраженную ориентировочную реакцию и заметное настораживание (реакция «внимания»). При увеличении силы раздражения до 5 в реакция «внимания» сменялась реакцией «оцепенения» или «застывания» (arrest-reaction) с торможением предшествовавшей раздражению деятельности: кошка переставала есть мясо и сидела с сильно расширенными зрачками, уставившись в одну точку. По-видимому, такое состояние «оцепенения» обусловлено возникновением общего торможения в других структурах мозга [13].

Изменение эмоционального поведения кошки при электрической стимуляции вентрального гиппокампа. Эмоциональная реакция, вызванная раздражением заднего отрезка вентрального гиппокампа, несколько отличалась от реакций в ответ на раздражение точек дорсального гиппокампа. Эту реакцию можно было бы назвать смешанной реакцией «страха» и «агрессии». Если животному в момент данного раздражения поднести какой-либо предмет, оно замахивается на него лапой и шипит. При раздражении же более медиальных точек вентрального гиппокампа (силой 2—5 в) животное сидело спокойно, отмечались лишь ориентировочная реакция и «притаивание» животного.

При раздражении передневентрального гиппокампа, как и в случаях раздражения переднедорсального гиппокампа, пороговой силой раздражения (1—2 в) наступало сонное состояние животного, которое постепенно углублялось с удлинением стимуляции. Увеличение силы раз-

дражения (3—5 в) вызывало хорошо выраженную реакцию страха, расширение зрачков и в ряде случаев по прекращении раздражении реакцию избегания с голосовыми реакциями.

Еще большее усиление электрической стимуляции точек дорсального и вентрального гиппокампов (12—15 в) вызывало припадки с тоническими судорогами, переходящими в клонические и носящие генерализованный характер, после которых имело место состояние депрессии, длящееся 3—5 минут [14].

Итак, наши экспериментальные данные говорят о наличии функциональной дифференциации в пределах дорсального и вентрального гиппокампов. Реакции, вызываемые электрической стимуляцией различных точек гиппокампа, являются настоящими эмоциональными реакциями, о чем говорит тот факт, что вслед за разовым применением раздражения, которое вызывало эмоциональную реакцию страха, обстановка становится возбудителем эмоциональной реакции того же порядка. Данные с выработкой условноэмоциональной реакции страха на базе раздражения медиальной точки дорсального гиппокампа также подтверждают данное положение [15].

Академия наук Грузинской ССР

Институт физиологии

(Поступило 10.4.1970)

აღანიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. შანიკაძე

ჰიპოკამპში ფუნქციონალური ტოპოგრაფიული ლოკალიზაციის
შესახებ

რეზიუმე

კატეზზე ჩატარებული ცდებით ჰიპოკამპის ელექტრული გაღიზიანებით დადგენილია ფუნქციონალური ლოკალიზაცია მისი დორსალური და ვენტრალური უბნების ფარგლებში. ჰიპოკამპის დორსალურ უბანში კი, მისი სხვადასხვა ნაწილის გაღიზიანებისას, შეიძლება სხვადასხვა ემოციური რეაქციის გარჩევა: უკანა დორსალური ჰიპოკამპი იწვევს „გაშეშების“ რეაქციას გაღიზიანებამდე არსებული ქცევის შეკავებით; მედიალურა წერტილიდან გამოიწვევა შიშის რეაქცია გაქცევით; ჰიპოკამპის წინა, დორსალური ნაწილის გაღიზიანება იწვევს საორიენტაციო რეაქციას და შიშს გაქცევის გარეშე.

უკანა ვენტრალური ჰიპოკამპი განაპირობებს შიშის რეაქციას აგრესიით; წინა ვენტრალური ჰიპოკამპი იწვევს მთვლემარე მდგომარეობას, ხოლო გაღიზიანების გაძლიერებისას — შიშის რეაქციას; ვენტრალური ჰიპოკამპის მედიალური წერტილი იწვევს „ჩასაფრების“ რეაქციას.

A. A. UNGIADZE

ON THE TOPOGRAPHIC LOCALIZATION OF HIPPOCAMPAL FUNCTIONS

Summary

In the writer's experiments clear topographic localization of function in the dorsal and ventral areas of the hippocampus was shown by electrical stimulation of this structure. Electrical stimulation of different portions of the dorsal hippocampus produced different emotional reactions: "arrest reaction" from the postero-dorsal hippocampus and "fear" reaction with avoidance from the medial portion. Electrical stimulation of the antero-dorsal hippocampus evoked orientation and fear reactions without avoidance. Posterior-ventral hippocampus was responsible for fear reaction with aggression. Threshold intensive stimulation of the antero-ventral hippocampus elicited sleep; strong stimulation from the same area produced fear reaction. Electrical stimulation of the medial portions of the ventral hippocampus evoked crouching reaction.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Gloor. *Electroencephal. Clin. Neurophysiol.*, 7, 1955, 223.
2. Т. Н. Ониани, Ц. А. Орджоникидзе. *ДАН СССР*, 183, 5, 1968, 1221.
3. М. Г. Коридзе. Роль поясной извилины в организации мотивационно-эмоциональных реакций и краткосрочной памяти. Автореферат, Тбилиси, 1968.
4. Е. В. Абзанидзе. *Физиол. ж. СССР*, 55, 6, 1969, 664.
5. R. Lorente de No. *J. Psychol. Neurology (Lpz.)*, 46, 1934, 113.
6. P. R. Lewis, C. D. Shute. *Brain Research*, 90, 1967, 521.
7. L. Grant, L. Jarrard. *Brain Research*, 10, 3, 1968, 392.
8. А. М. Вавилов. Сб. «Физиология и патология лимбико-ретикулярного комплекса». Л., 1968, 11.
9. R. EIU1. *Electroencephal. Clin. Neurophysiol.*, 16, 5, 1962, 470.
10. М. Брейже. *Физиол. ж. СССР*, 53, 9, 1967, 1026.
11. Т. П. Семенова. К вопросу о роли гиппокампа в формировании и сохранении систем условных рефлексов. Автореферат, М., 1968.
12. A. Siegel, J. P. Flynn. *Brain Research*, 7, 1968, 252.
13. И. С. Беритов. Сб. «Нервные механизмы поведения высших позвоночных животных». М., 1961, 289.
14. А. А. Унгиадзе. *Сообщения АН СССР*, 52, 2, 1968, 545.
15. А. А. Унгиадзе. *Сообщения АН СССР*, 57, 1, 1970, 169.



УДК 612.8

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Н. Г. ЭРИСТАВИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОТВЕТЫ ПРОРЕАЛЬНОЙ ИЗВИЛИНЫ НА РАЗДРАЖЕНИЕ ДОРСОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ТАЛАМУСА

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 15.4.1970)

Установлено, что при периферических раздражениях в прореальной извилине возникают вторичные электрические ответы, подобные ответам, регистрируемым в других ассоциационных областях [1, 2]. Вопрос о путях гередачи импульсов в ассоциационные области коры до последнего времени остается нерешенным. Дорсомедиальное (ДМ) ядро принадлежит к одному из основных ассоциационных ядер таламуса. Имеются морфологические данные о том, что ДМ ядро состоит из вентральной крупноклеточной области и дорсолатеральной и заднелатеральной области, состоящей из мелкозернистых клеток. Методом ретроградной дегенерации было установлено, что префронтальная область является проекционной зоной для ДМ ядра, его мелкозернистой части; что касается его медиальной крупноклеточной части, то она проецирует на грушевидную долю обонятельного мозга [3]. Имеются гистологические данные и других авторов [4—6], показывающие наличие путей между прореальной извилиной и ДМ ядром. Возникает вопрос — не является ли ДМ ядро передаточным ядром, посредством которого к прореальной извилине передается импульсация, возникающая на периферическое раздражение, приводящее к возникновению вторичных ответов в этой извилине. В связи с этим вопросом нами были поставлены опыты с электрическим раздражением ДМ ядра и одновременной регистрацией электрических потенциалов от поверхности коры прореальной извилины, а также других областей коры.

Опыты были поставлены на 11 кошках под нембуталовым наркозом (50—70 мг/кг). Животное фиксировалось в стереотаксическом приборе. Для подступа к прореальной извилине удалялся глаз. Для раздражения ДМ ядра употреблялись спаренные стальные электроды с фабричной стеклянной изоляцией с кончиками, отстоящими друг от друга по вертикали на 1 мм. Координаты точки раздражения устанавливались по атласу Джаспера и Аймон-Марсана ($A=9-10$; $h=3$; $l=1,5-2$). После опыта производилась электрокоагуляция мозга вокруг кончика электрода с последующей гистологической проверкой.

В ответ на одиночный стимул надпороговой интенсивности, наносимый на ДМ ядро, в прореальной извилине возникал двухфазный (положительно-отрицательный) потенциал (рис. 1,3) со скрытым периодом



3 мсек (рис. 1,1). Продолжительность положительной фазы потенциала в приведенных записях рис. 1 составляла 7 мсек, отрицательной — 10 мсек. При стимулах околопорогового напряжения появлялось сна-

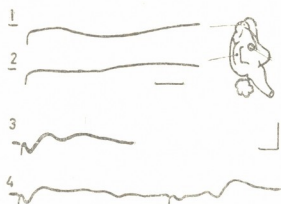
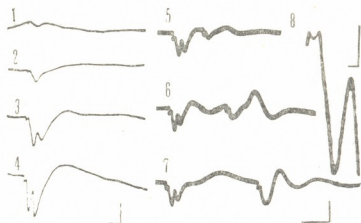


Рис. 1. Опыт 6.2.1970. Раздражающие электроды в ДМ ядре таламуса. 1—Вызванный потенциал, регистрируемый от пререальной извилины; 2—от супрасильневой извилины. Момент раздражения совпадает с началом движения луча. Расположение раздражающих и регистрирующих электродов видно на схеме справа. 3, 4—Ответ пререальной извилины: 3—на единичное раздражение ДМ ядра; 4—при парных стимулах с интервалом 80 мсек. Интенсивность раздражаемого стимула во всех случаях 50 в; 0,25 мсек. Калибровка для 1, 2—2 мсек; 3, 4—10 мсек.

Калибровка напряжения 500 мв

чала лишь положительное колебание потенциала. При усилении напряжения ответ становился сложнее: после положительного возникало отрицательное колебание (рис. 2,2), при дальнейшем усилении раздражения часто появлялось добавочное положительное колебание (рис. 2, 3), последующее усиление стимула приводило к увеличению амплитуды всех компонентов потенциала (рис. 2,4). При парных стимулах

Рис. 2. Опыт 24.6.1968. Влияние интенсивности раздражения ДМ ядра на характер ответов пререальной извилины. Продолжительность стимула 0,05 мсек. 1—Напряжение стимула 3 в; 2—5 в; 4—30 в. Опыт 26.4.1968. 5—Ответ на два стимула (напряжение 50 в, 0,05 мсек) с интервалом 40 мсек; 6—80 мсек; 7—120 мсек; 8—начало ответа на осц. 4 в увеличенном виде. Калибровка времени 1—4—10 мсек; 5—7—40 мсек, 8—2 мсек. Калибровка 200 мв



ответ на второй стимул ослабевал при интервале в полторы секунды и более. На рис. 1, 4 видно, что при интервале 80 мсек ответ на второй стимул ослаблен в 2 раза, а отрицательная фаза выпадала. Обычно при парных раздражениях за вторым ответом следовал добавочный положительно-отрицательный потенциал, который по своим параметрам сходен с ответом, возникающим на первый стимул. В том случае, когда ответ на первый стимул (при парных раздражениях) был сложным, на второй стимул обычно возникал простой двухфазный потенциал, добавочные колебания выпадали даже при больших интервалах (рис. 2,5—7). В ряде случаев приходилось наблюдать появление быстрого колебания перед основным потенциалом. Продолжительность этого быстрого колебания равнялась 2 мсек (рис. 2,8); возникал этот потенциал почти без скрытого периода.

В некоторых других областях коры тоже возникали ответы на раздражение ДМ ядра. При пороговых силах раздражения ответы возникали только в прореальной извилине, при усилении же раздражения они начинали возникать и в некоторых других областях коры, в основном в префронтальной области коры (рис. 3). Ответ на стимул может возникать и в средней части супрасильвиевой извилины, но скрытый период ответа в этой области вдвое больше скрытого периода ответа, возникающего в прореальной извилине (рис. 1, 2); как правило, он представлял собой отрицательное отклонение потенциала. Быстрых начальных колебаний в других областях коры мы не наблюдали.

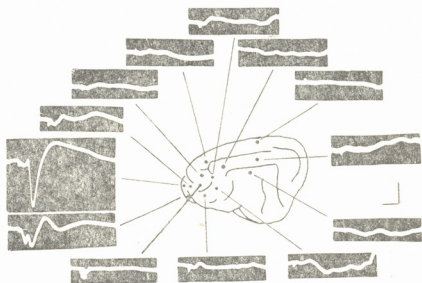


Рис. 3. Опыт 24.6.1968. Электрические ответы разных областей дорсолатеральной поверхности коры мозга кошки при раздражении ДМ ядра таламуса стандартными стимулами (50 в; 0,05 мсек). Калибровка времени 200 мсек, калибровка напряжения 400 мв

Исходя из того, что при периферических раздражениях в ДМ ядре возникают разряды нейронов, скрытый период которых около 20 мсек [8], т. е. соответствует величине скрытого периода вторичных ответов в прореальной извилине [2], и что гистологические данные показывают наличие путей из ДМ ядра в прореальную извилину, а также на основании наших опытов можно высказать предположение, что ДМ ядро является релейным ядром для передачи в прореальную извилину импульсов, возникающих вследствие периферических раздражений.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физиологии

(Поступило 17.4.1970)

აღმნიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ბ. მრისთავი

დორსო-მედიალური ბირთვის გალიზიანებით გამოწვეული
 პრორეალური ხვეულის ელექტრული პასუხები

რეზიუმე

ჰისტოლოგიური მონაცემების საფუძველზე ჩატარდა ცდები, რომლებშიც პრორეალური ხვეულის ქერქის ზედაპირიდან აღირიცხებოდა თალამუსის დორსო-მედიალური ბირთვის გალიზიანებით გამოწვეული ელექტრული პო-



ტენცილები. ამავე დროს ხდებოდა დიდი ტვინის ქერქის სხვა უბნების ელექტროული რეგისტრაციაც. ცდების შედეგად გამოიკვია, რომ დორსო-მედიალური ბირთვის გაღიზიანებისას ელექტრული პოტენცილები აღირიცხება პრეფრონტალურ ქერქში, ძირითადად პრორეალურ ხვეულში, იმ დროს, როდესაც დიდი ტვინის ქერქის სხვა უბნებიდან დორსო-მედიალური ბირთვის გაღიზიანებით გამოწვეული პასუხები უმეტეს შემთხვევაში არ აღირიცხებოდა.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

N. G. ERISTAVI

ELECTRIC RESPONSES OF THE PROREAL GYRUS EVOKED BY STIMULATION OF THE NUCLEUS DORSALIS MEDIALIS

Summary

On the basis of histological data, experiments were carried out with electrical stimulation of n. DM with simultaneous recording of potentials from the surface of the proreal gyrus and other cortical areas. Stimulation of n. DM was found to evoke electrical responses in the prefrontal cortex, mainly in the proreal gyrus, whereas in other cortical areas no electric potentials were recorded. It is concluded that the n. DM is a relay for the transmission to the proreal gyrus of impulses generated by peripheral stimulation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. Encaba, A. Ruarte. Acta Neurol. Latinoamer., 10, 1964, 299.
2. H. G. Эристави. Сообщения АН ГССР, 55, 2, 1969.
3. О. Загер. Межугочный мозг. Изд. АН РНР, 1962.
4. J. Stratford. J. Comp. Neurol., 100, 1954.
5. A. Earl Walker. J. Comp. Neurol., 73, 1940, 87.
6. J. Wells. Exper. Neurol. 14, 1966, 338.
7. H. Encaba, R. Volkind. EEG Clin. Neurophysiol., 25, 3, 1968, 252.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

П. П. МОЛЬНАР, М. Г. КОРИДЗЕ, Т. Н. ОНИАНИ (член-корреспондент АН ГССР)

СХОДНЫЕ ЭФФЕКТЫ КУРАРИЗАЦИИ И ПЕРЕРЕЗКИ
ENCERPHALE ISOLE НА ГИППОКАМПАЛЬНУЮ
ДЕСИНХРОНИЗАЦИЮ У ХРОНИЧЕСКИХ КОШЕК

На основе анализа спинномозговой организации Андерсен [1] предполагает, что в гиппокампе α -тубокурарин блокирует передачу между корзинчатыми и пирамидными клетками и тем самым предотвращает возвратное торможение, которое считается важным моментом в генезе гиппокампального Q-ритма [2].

По данным Пармеждиани [3] и Ротенберга [4], у кроликов и хомяков кураризация вызывает уменьшение гиппокампальной Q-активности на 50%.

П. П. Мольнар и В. С. Арутюнов нашли, что хлоралоза вызывает избирательное торможение корзинчатых клеток, но не влияет на взрывную активность пирамидных нейронов гиппокампа, что наводит на мысль об экстрагиппокампальном происхождении влияния кураризации на электрогиппокампограмму.

Для проверки этой альтернативной гипотезы нами проводились опыты на кошках с хронически вживленными электродами. После контрольной записи электроэнцефалограммы на свободно движущихся кошках под эфирным наркозом производились трахеотомия и перерезка спинного мозга между сегментами C_1 и C_2 (препарат *encéphale isolé*). По окончании эфирного наркоза для обезболивания в шейные мышцы через каждые 2 часа вводился новокаин. Через 2—3 часа после выхода из эфирного наркоза записывалась электрическая активность гиппокампа. По сравнению с электроэнцефалограммами интактной кошки (рис. 1,А), у оперированной наблюдается хорошо выраженное урежение частоты гиппокампальной медленной активности (рис. 1,Б), что выражается в статистически высокостоверном угнетении Q-ритма и усилении δ -ритма (рис. 1,В). Рис. 1 подтверждает периферическое происхождение частотного сдвига электрогиппокампограммы и ставит под сомнение предположение о действии курареподобных веществ на корзинчатые клетки [1].

Вышеописанный факт показывает, что частотный сдвиг электрогиппокампограммы может наступить в результате деафферентации головного мозга. Можно полагать, что подобное влияние может вызвать и кураризация препарата, так как и в этом случае снимается влияние проприоцептивной импульсации. Для проверки этого предположения мы изучили влияние большой дозы флаксидила на препарате *encéphale*

isolé. Оказалось, что интраперитонеальное введение 20—30 мг/кг флаксидила не оказывает заметного влияния на электрогиппокампограмму

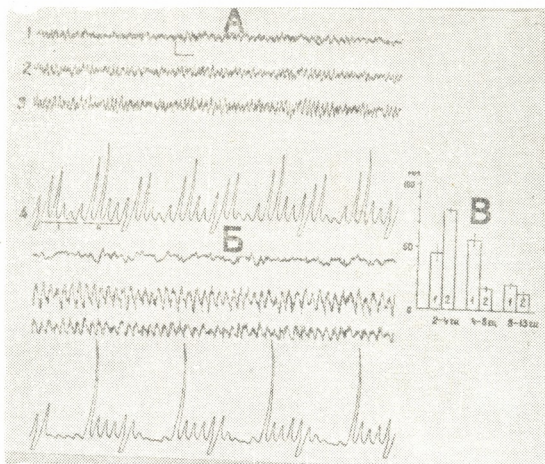


Рис. 1. Изменение электрической активности новой коры (1) и дорсальных гиппокампов (2, 3)—интактного (А) и препарата *encephale isolé* (Б). 4—Интегрированные величины δ , θ , α , β_1 , β_2 -ритмов дорсальных гиппокампов: А—первые пять отклонений правого, а следующие пять левого гиппокампа; Б—первые пять отклонений соответствуют новой коре, а следующие пять—дорсальному гиппокампу; В—результат статистической обработки δ , θ , α -ритмов дорсального гиппокампа: 1—интактная кошка, 2—препарат *encephale isolé*. Эпоха интеграции 5 сек, калибровка 200 мкв, время 1 сек

препарата *encephale isolé* (рис. 2). Значительное угнетение δ -ритма (рис. 2,В) можно объяснить как дальнейшее замедление активности в направлении субдельта, обусловленное опять-таки прекращением проприоцептивной импульсации от лицевых мышц под влиянием кураризации. Таким образом, описанным фактом подтверждается периферическое происхождение данного частотного сдвига электрогиппокампограммы.

Первым возможным центральным механизмом замедления Q-ритма должна быть деафферентация восходящей ретикулярной системы. Эта теория хорошо согласуется с последними данными Ходса [6], который, в отличие от Бремера [7], на основании электроэнцефалограммы и реакции зрачка установил, что его препараты *encephale isolé* дольше находятся в сонном состоянии. На это указывают и наши данные о том, что у препаратов *encephale isolé* часто наблюдается синхрони-

зация электрической активности, которая в ответ на звуковое раздражение сменяется десинхронизацией (рис. 2, А).

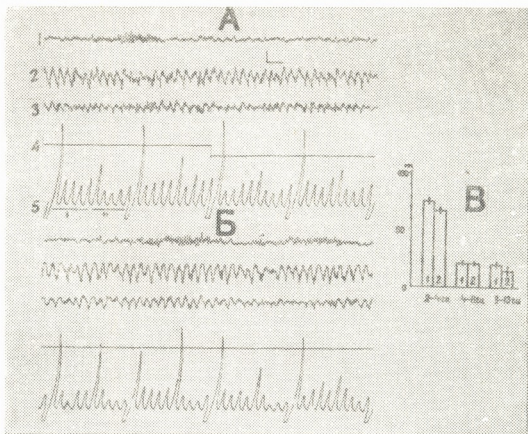


Рис. 2. Влияние флаксидилизации (20—30 мг/кг), на электрогиппокампограммы препарата *encéphale isolé*. А—До введения флаксидила; Б—после введения. Отведения те же, что и на рис. 1. 4—Отметчик раздражения; 5—интегрированные величины δ , θ , α , β_1 , β_2 -ритмов левого (первые пять отклонений) и правого (следующие пять отклонений) гиппокампов. В—результаты статистической обработки δ , θ , α -ритмов препарата *encéphale isolé* до (1) и после введения (2) флаксидила

В отношении изменения электрогиппокампограммы под влиянием деафферентации необходимо отметить роль гипоталамуса как специфической активирующей системы архипалеокортекса [8]. Известно, что афферентная импульсация может влиять на гипоталамус как непосредственно, так и через ретикулярную формацию. Прекращение данного влияния на препарат *encéphale isolé*, несомненно, вызовет снижение активности гипоталамуса и ослабление его влияния на структуры архипалеокортекса, что, со своей стороны, может привести к замедлению гиппокампального тета-ритма.

Вышеприведенные данные указывают на то, что замедление гиппокампальной активности флаксидилизованных кошек периферического происхождения и осуществляется посредством снижения активности гипоталамуса. Кроме этой пассивной теории деафферентации гипоталамуса, можно предложить и другое объяснение полученных данных: ак-



ტივაცია ავერსივნიხ ელემენტო მედიალური ჰიპოთალამუსა ბოლევინი იმპულსაჲსი, კორიე ბოტ უჩაჲთოვარე ვი ვოზნიკნოვინი ვიშეოქსანო-ნო ფენომენა.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физиологии

(Поступило 17.4.1970)

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

3. მოლნარი, მ. კორიძე, თ. ონიანი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

კურარიზაციისა და *ENCEPHALE ISOLE* ბაღაკვეთის მსბავსი იფექტები ჰიპოკამპის დესინქრონიზაციაზე ქრონიკულ კატებში

რეზიუმე

შეისწავლებოდა ჰიპოკამპის ნელი აქტივობის გაიშვიათების ნეირონული მექანიზმი, რომელიც ადრე შეამჩნიეს მკვლევარებმა [3, 4] კურარიზაციის დროს. მიღებული შედეგები მიუთითებენ აღნიშნული გაიშვიათების ექსტრაჰიპოკამპალურ წარმოშობაზე და ეწინააღმდეგებიან ალტერნატიულ ჰიპოთეზას, რომლის მიხედვით გაიშვიათებაში მთავარ როლს უნდა ასრულებდეს პირამიდული უჯრედების უკუქცეული შეკავება.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

P. P. MOLNAR, M. G. KORIDZE, T. N. ONIANI

SIMILAR EFFECTS OF CURARIZATION AND *ENCEPHALE ISOLE* SECTION ON THE HIPPOCAMPAL DESYNCHRONIZATION IN CHRONIC CATS

Summary

The neural mechanisms of the downwards hippocampal slow wave frequency-shifts, repeatedly reported as a consequence of curarization [3, 4], were investigated. The present authors' results seem to support the extrahippocampal origin of the observed frequency shifts and is at variance with the alternative hypothesis which emphasized the basic role of the pyramidal recurrent inhibition in the determination of frequency distribution of the hippocampal EEG.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. P. O. Andersen. In: "Brain Mechanisms and Consciousness", Springer, 1966, 59.
2. E. Grastyan, P. Molnar... Magy. Pszich, Szle, 25, 1968, 19.
3. P. L. Parmeggiani. In: "Structure and function of the limbic system", Elsevier, 1967, 413.
4. R. Routtenberg. In: "XLX Intern. Congr. Physiol.", London, 1969.
5. P. Molnar, V. S. Arutynov. In: "XLIV Cong. Hung. Psych. Soc. (MET)", Bpest, 1969.
6. R. Hodes. Electroenceph. clin. Neurophysiol., 14, 1962, 220.
7. F. Bremer. C. R. Soc. Biol. (Paris), 122, 464, 1936.
8. H. Kawamura, E. F. Domino. Electroenceph. clin. Neurophysiol., 25, 1968, 471.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

К. В. ЧАЧАВА, М. Г. ДЕВДАРИАНИ, Ю. Д. ЖОРДАНИЯ,
А. С. ЛОЛАДЗЕ, А. С. БЕРУЛАВА

СИНХРОННАЯ ЗАПИСЬ ЭЭГ, ЭКГ И РЭГ ПЛОДА В ПРОЦЕССЕ
РОДОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. И. Бакурадзе 22.4.1970)

Применение электрофизиологических методов в акушерстве дало возможность получить объективные данные для оценки состояния плода во время родов.

В электрофизиологической лаборатории Научно-исследовательского института акушерства и гинекологии Минздрава ГССР разработаны и успешно применяются ЭЭГ, ЭКГ и РЭГ плода во время родов. Прямая ЭКГ плода, впервые записанная [1] в 1963 г., давно получила право гражданства и применяется как в СССР, так и за его пределами.

Впервые в мире [2] в 1968 г. была зарегистрирована прямая РЭГ плода, которая дала возможность судить о состоянии мозгового кровообращения плода во время нормальных и патологических родов.

В 1969 г. [3] были записаны биотоки мозга плода во время родов электродами, которые были наложены на головку плода и фиксированы вакуум-аппаратом. Эти электроды оригинальны и отличаются от электродов, применяемых [4, 5] для прямой ЭЭГ. Дальнейшее усовершенствование датчиков дало нам возможность провести синхронную запись ЭЭГ, ЭКГ и РЭГ плода.

После раскрытия шейки матки на 3—4 см и отхождения околоплодных вод на отдаленные друг от друга участки головки плода накладывали электроды и фиксировали вакуум-аппаратом, так что при продвижении и вращении головки в процессе родов они не изменяли своего положения. Запись производилась на электроэнцефалографе фирмы «Orion».

Синхронная регистрация ЭЭГ, ЭКГ и РЭГ плода была произведена нами у 20 рожениц как при физиологических, так и при патологических родах. Анализ их позволяет установить, в какой из трех информаций раньше отражается изменение функционального состояния плода и появляются первые вестники гипоксии. Получив нужные сведения, акушер может вовремя принять меры, предохранить плод от углубления патологии и предотвратить травматизм в родах. Вместе с тем, такой метод обследования плода является более полным и дает возможность с помощью объективной регистрации изучить влияние различных медикаментов и акушерских пособий на функциональное состояние ц.н.с. и кровообращение плода.

Для иллюстрации приводим два случая: I—физиологические роды, II — патологические роды.



1. Роженица Х. С., 23 лет, поступила в клинику 19/XII—69 г. Роды третьи, срочные, I затылочное, передний вид. Т. А. 125/75, Р 84 в 1 мин, t 36,8°. Первые и вторые роды были физиологическими. Беременность протекала без осложнений.

Спустя 2 часа после поступления отошли околоплодные воды, родовая деятельность средней интенсивности, сердцебиение плода четкое, ритмичное (136 в 1 мин), прослушивается слева ниже пупка. Р. V: шейка сглажена, открыта на 3—3,5 см, головка малым сегментом во входе в малый таз, стреловидный шов в поперечном размере, малый родничок прощупывается слева. На головку плода наложили электроды и произвели одновременную запись ЭЭГ, ЭКГ и РЭГ, длившуюся до начала потуг. На рис. 1 приведен отрезок записи, полученный во время нахождения головки плода в полости малого таза. А — На ЭЭГ плода регистрируются низковольтные колебания частотой 1—16 в сек. В — На РЭГ плода α 0,12 сек, β 0,33 сек, $\frac{A}{T} \cdot 100\% = \frac{0,12}{0,45} = 26\%$, амплитуда 0,025 ом, вершина закруглена, дополнительная волна слабо выражена и иногда перемещена к вершине. С — На ЭКГ плода частота сердечных сокращений 124 в 1 мин, R—R 0,48", P—Q 0,11", QRS 0,05", QRST 0,21", систолический показатель 43%, зубец P положительный 1 мм, Q 0,5 мм; R 11 мм, S 0,5 мм, T положительный 1,5 мм, ST на изоэлектрической линии. При нахождении головки в полости малого таза показатели ЭЭГ, ЭКГ и РЭГ были нормальными. Роды закончились спустя 20 мин после начала потуг без осложнений. Оценка клинического состояния новорожденного по шкале Апгар 8 баллов, вес 3400,0, длина 49 см. Период новорожденности протекал физиологически, выписан на десятый день.

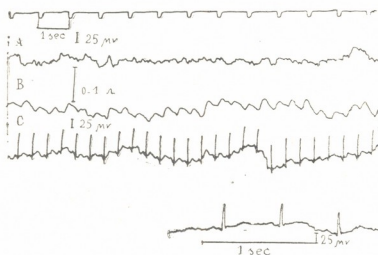


Рис. 1. А—ЭЭГ плода, В—РЭГ плода, С—ЭКГ плода во время физиологических родов

2. Роженица М. П., 24 лет, поступила в клинику 20/X—69 г. Переношенная беременность, вторая, роды первые, I затылочное, передний вид, крупный плод, ранее отхождение околоплодных вод, первичная слабость родовой деятельности. Провели стимуляцию родов. Спустя 12 часов после отхождения околоплодных вод сердцебиение плода 150 в 1 мин, ритмичное, тоны приглушены. Р. V.: шейка матки сглажена, раскрыта на 6 см, головка малым сегментом во входе в малый таз,

кости черепа плотные, прощупывается родовая опухоль. На головку плода наложены электроды и производится синхронная запись ЭЭГ, ЭКГ и РЭГ плода и ЭКГ роженицы (рис. 2).

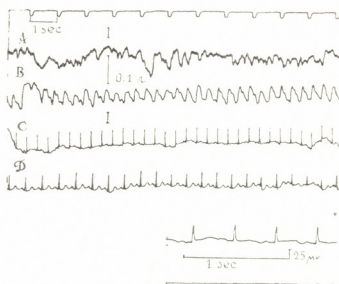


Рис. 2. А—ЭЭГ плода, В—РЭГ плода, С—ЭКГ плода, Д—ЭКГ роженицы во время патологических родов

На рис. 2, А приводится ЭЭГ плода, где электрическая активность мозга представлена волнами различной амплитуды (5—40 μv) и длительности (0,1, 0,2, 0,7"). Периодически возникают ритмы медленных волн, порой имеющих заостренную вершину. ЭЭГ данные указывают на неудовлетворительное функциональное состояние мозговой ткани, которое скорее всего обусловлено гипоксией. В — На ЭКГ плода α 0,09 сек, β 0,30 сек, $\frac{A}{T} \cdot 100\% = 24\%$, амплитуда увеличена — 0,05 ор,

вершина заострена, дополнительная волна хорошо выражена и смещена вверх, иногда она на уровне вершины, время от времени возникает венозная волна. РЭГ данные указывают на изменения мозгового кровообращения в виде венозного застоя. С — На ЭКГ плода частота сердечных сокращений 156 в 1 мин, (R—R 0,38"), P—Q, QRS 0,03, QRST 0,18", систолический показатель 47%, P положительный 1 мм, Q 0,5 мм, R, 8,5 мм, S 0, T положительный 0,5 мм, ST на изоэлектрической линии. ЭКГ плода остается в пределах нормы, если не принимать во внимание частоту сердцебиения — 156 в 1 мин.

Таким образом, в данном случае ЭЭГ и РЭГ показатели были патологическими, тогда как на ЭКГ плода патологических отклонений не было. На основании полученной от плода информации для предотвращения асфиксии плода роженице ввели интравенозно 100 мг кокарбоксылазы с глюкозой и провели триаду Николаева. Родился ребенок, клиническое состояние которого по шкале Апгар было оценено в 7 баллов, вес 4100,0, длина 51 см, имелись четкие показатели переносимости. Период новорожденности протекал без осложнений, выписан на десятый день.

Наши исследования показывают, что ЭЭГ плода является лучшей информацией, в которой раньше, чем в других, отражается изменение функционального состояния ц.н.с. ЭКГ и РЭГ плода дополняют друг



друга и дают возможность правильно оценить состояние центрального и местного (церебрального) кровообращения на разных этапах родов.

Институт акушерства и
гинекологии МЗ СССР

(Поступило 23.4.1970)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

კ. ჩაჩავა, მ. დევდარიანი, ი. ჯორდანიანი, ა. ლოლაძე, ა. ბერულავა

ელექტროენცეფალოგრაფიის, რემენცეფალოგრაფიისა და ელექტრო-
კარდიოგრაფიის სინქრონული ჩაწერის საკითხისათვის

რეზიუმე

მშობიარობის პროცესში ნაყოფიდან სამი ინფორმაციის (ეეგ, რეგ და ეკგ) ერთდროული მიღების შედეგად შესაძლებელია დაეადგინოთ, თუ რომელ ინფორმაციაში უფრო ადრე ვლინდება ნაყოფის პათოლოგიური მდგომარეობა, რითაც საშუალება გვეძლევა დროულად მივმართოთ საჭირო ღონისძიებას. ჩვენი მონაცემებით, ნაყოფის ეეგ ერთ-ერთი საუკეთესო ინფორმაციაა, რომელზედაც პირველად აისახება ნაყოფის ცნს-ში მომხდარი ცვლილებები, ხოლო რეგ და ეკგ ავსებენ რა ერთმანეთს, საშუალებას გვაძლევენ შევაფასოთ ნაყოფის ცენტრალური და ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევის მდგომარეობა მშობიარობის სხვადასხვა ეტაპზე.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

К. В. CHACHAVA, M. G. DEVDARIANI, Y. D. ZHORDANIA, A. S. LOLADZE,
A. S. BERULAVA

ON THE SYNCHRONOUS RECORDING OF ELECTROENCEPHALO-, ELECTROCARDIO-, AND RHEOENCEPHALOGRAMS OF THE FETUS IN THE PROCESS OF LABOUR

Summary

Synchronous recording of EEG, ECG and REG of the fetus of both physiological and pathological labour enables to detect in which of these three sources of information changes of the functional state of the fetus are first reflected and the primary signs of hypoxia appear. Having obtained the necessary information the obstetrician can take timely measures to prevent the fetus from developing a pathology and to avoid injuries in the process of labour. At the same time such a method of examination of the fetus is more complete, making it possible, with the help of objective records, to study the effect of various drugs and obstetric means on the functional state of the fetal CNS and circulation during different stages of labour.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. В. Чачава, О. Н. Буджиашвили, П. Я. Кинтрая. Тезисы XI все-союзного съезда акушеров-гинекологов. М., 1963, 115—117.
2. К. В. Чачава, Ц. Г. Дидია. Акушерство и гинекология, 9, 1968, 49—52.
3. К. В. Чачава, М. Г. Девдариани, А. С. Лоладзе. Акушерство и гинекология, 6, 1969, 18—21.
4. M. G. Rosen, R. Satran. Obst. a. Gynec., 26, 1965, 740—745.
5. M. G. Rosen, J. J. Scibetta. Amer. J. Obstet. Gynec., 104, 7, 1969, 1057—1060.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

П. Е. БИРКАЯ

СЕКРЕТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЖЕЛУДКА У ЛЮДЕЙ В ВОЗРАСТЕ 70—98 ЛЕТ*

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бзкурадзе 22.4.1970)

В последние годы большое внимание уделяется изучению физиологических функций у лиц пожилого и старческого возраста, что связано с ростом долголетия жителей Советского Союза.

Наша работа имела целью выявить особенности желудочной секреции у практически здоровых людей в возрасте свыше 70 лет. К сожалению, в доступной нам литературе не удалось найти конкретных норм для различных компонентов желудочного сока именно у таких возрастных групп. В связи с этим мы провели свои сравнения с общеизвестными нормами для среднего возраста.

Нет физиологических оснований утверждать, что в старости желудочно-кишечный тракт функционирует хуже, чем в молодости [1]. Ахлоргидрия у людей старше 60 лет равна 15% [2]. По другим данным, ахлоргидрия у лиц этого же возраста чуть не вдвое больше и у мужчин наблюдается в 30,6%, а у женщин—в 23% [3]. Примерно такие же цифры приводит ряд других авторов [4—6]. Некоторые авторы у лиц свыше 70 лет в 45% случаев наблюдали гипоацидное состояние, из них в 70% обнаруживается ахлоргидрия [7]. У отечественных авторов нормы для лиц в возрасте свыше 70 лет имеются только на отдельные составные части желудочного сока и на очень небольшом материале.

Обследование секреторной функции желудка мы провели у 77 человек в возрасте от 70 до 98 лет (мужчин — 44, женщин — 33). Это были практически здоровые лица, оставленные в стационаре на обследование после излечения их от заболеваний других органов или травм. Чаще это были больные с сердечно-сосудистыми заболеваниями и обследования проводились после наступления компенсации. Наши обследуемые почти не имели жалоб на функцию желудочно-кишечного тракта. При клиническом осмотре всех 77 человек данных патологии органов пищеварения не было выявлено. Извлечение желудочного содержимого проводилось посредством непрерывного откачивания дуоденальным зондом с помощью вакуум-приспособления под отрицательным давлением 80—120 мм рт. ст. В качестве пробного завтрака применялся капустный отвар с титром 20. Непрерывное откачивание желудочного сока стариками переносилось значительно легче, чем лицами молодого и среднего возраста. После взятия натошачковой пробы по состоя-

* Работа выполнена под руководством проф. Н. В. Сибиркина.



нию обследуемых откачивание было прекращено лишь у шести и состояние их моментально улучшалось. Исследование желудочного содержимого проводилось в порциях, взятых натощак и в часовом напряжении. Кислотность определялась титрационным способом, хлориды — по Фольгардту, пепсин — по Туголукову. Щелочно-кислый коэффициент (ЩКК) вычислялся по формуле, предложенной Костюком.

Высчитывался дебит-час соляной кислоты. При обработке нашего материала мы придерживались методики вариационной статистики с исчислением квадратической ошибки от взвешенной среднеарифметической, предложенной Г. А. Баткисом и Л. Г. Лекаревым [8].

Для характеристики компонентов желудочного сока в часовом напряжении с распределением на число обследованных по возрастным группам приводим табл. 1, из которой видно, что у обследуемых в воз-

Таблица 1

Возрастные группы	Кол-во желудочного сока	Общая кислотность			Свободная соляная кислота			Хлориды			Пепсин						
		пониж.	норм.	повыш.	пониж.	норм.	повыш.	отсутствует	пониж.	норм.	повыш.	пониж.	норм.	повыш.			
70—79 лет	Кол-во обсл.	6	23	5	22	8	4	6	14	8	6	16	14	4	6	11	7
	%	17,6	67,6	14,7	64,7	23,5	11,7	17,6	41,5	23,5	17,6	47	41,1	11,7	25	45,8	29,1
80—89 лет	Кол-во обсл.	9	22	2	23	7	3	6	11	13	3	16	14	3	3	12	4
	%	27,2	66,6	6	69,6	21,2	9	18,1	33,3	39,3	9	48,4	42,4	9	15,7	63,1	21
90—98 лет	Кол-во обсл.	1	2	1	2	2			3	1		2	2			4	

расте от 70 до 98 лет количество желудочного сока чаще всего варьировало в пределах нормы, общая кислотность сока чаще была пониженной. Свободная соляная кислота в нормальных пределах чаще прослеживалась у лиц в возрасте 80—89 лет, а в группе от 70 до 79 лет и от 90 до 98 лет чаще была ниже нормы. Что касается дебит-часа соляной кислоты, то во всех группах чаще встречались пониженные показатели. ЩКК лишь в возрасте 90—89 лет имел тенденцию к повышению, в возрастных группах от 70 до 79 и от 80 до 89 лет чаще наблюдались нормальные цифры.

Рассмотрим наши данные и в аспекте средних арифметических чисел, характеризующих желудочный сок в часовом напряжении, по тем же возрастным группам (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что средние арифметические показатели количества желудочного содержимого в часовом напряжении для всех



трех возрастных групп целиком укладываются в пределы общепринятой нормы ($105,3 \pm 8,7$). Нормальное содержание общей кислотности прослеживается в группе от 90 до 98 лет ($41 \pm 5,4$), в группах от 70 до 79 и от 80 до 89 лет отмечается некоторое снижение этого показателя (соответственно $33,9 \pm 3,8$ и $30,7 \pm 3,6$). Несколько иные соотношения мы имели в показателях свободной соляной кислоты: она находилась в пределах нормы в группах от 70 до 79 и от 80 до 89 лет ($21,5 \pm 3,3$ и $20 \pm 2,7$) и была чуть ниже нормы в группе от 90 до 98 лет ($19 \pm 3,6$). Следует оговориться, что вариабельность настолько незначительна, что не имеет практического значения. Содержание хлоридов, дебит-час соляной кислоты и ЩКК во всех трех группах не выходят за пределы нормы.

Таблица 2

Возрастные группы	Кол-во обследованных	Ч а с о в о е н а п р я ж е н и е						
		Кол-во желудочного сока	Общая кислотность	Свободная соляная кислота	Хлориды	Пепсин	Дебит-час	ЩКК
70—79	36	$104,5 \pm 8,9$	$33,9 \pm 3,8$	$21,5 \pm 3,3$	$126,5 \pm 5,4$	$400 \pm 33,2$	$100,5 \pm 17$	$397 \pm 3,2$
80—89	36	$87,5 \pm 8,6$	$30,7 \pm 3,6$	$20 \pm 2,7$	$122,5 \pm 5$	$372,4 \pm 3,44$	$69,8 \pm 11,9$	$42,7 \pm 2,5$
90—98	5	$115 \pm 30,1$	$41 \pm 5,4$	$19 \pm 3,6$	$125 \pm 7,4$	$362 \pm 41,4$	$113 \pm 5,5$	$49 \pm 6,1$
Всего	77	$105,3 \pm 8,7$	$32,9 \pm 2,5$	$20,7 \pm 2$	$123,6 \pm 3,3$	$385,7 \pm 22$	$86,6 \pm 10,7$	418 ± 2

Интересно отметить, что обследованные всех трех возрастных групп, имеющие более нормальные показатели желудочного содержимого, были более сохраненными стариками по общему состоянию организма.

Количество желудочного сока, общая кислотность и свободная соляная кислота, хлориды, дебит-час у лиц в возрасте от 80 до 89 лет имеют худшие показатели, чем у лиц в возрасте 70—79 и 90—98 лет. В возрастной группе свыше 90 лет это, по-видимому, можно объяснить законченностью в перестройке организма и наступлением старческого периода. Кроме того, вероятно, имеет значение переход на более спокойный образ жизни.

Таблица 3

Количество желудочного сока	Общая кислотность	Свободная соляная кислота	Хлориды	Пепсин	Дебит-час	ЩКК
$105,3 \pm 8,7$	$32,9 \pm 2,5$	$20,7 \pm 2$	$123,6 \pm 3,3$	$385,7 \pm 22$	$86,6 \pm 10,7$	$41,8 \pm 2$

Итак, непрерывное откачивание желудочного содержимого тонким зондом в возрасте свыше 70 лет обычно переносится значительно легче, чем в молодом и среднем возрасте. В натощаковой пробе и в часовом напряжении показатели у лиц в возрасте свыше 70 лет очень незначительно отличаются от общепринятых норм для среднего возраста. У лиц, достигших 90 лет и выше, показатели натощаковой пробы и часового напряжения оптимальнее, чем у лиц в возрасте 80—89 лет,



и несколько ниже, чем у лиц в возрасте 70—79 лет. Наши данные о средней норме для показателей желудочного содержимого в возрасте от 70 до 98 лет приведены в табл. 3.

Выявляется закономерность в параллелизме между общей сохранностью организма и физиологичностью функции желудка.

Ленинградский ордена Ленина
институт усовершенствования врачей
им. С. М. Кирова

(Поступило 23.4.1970)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

პ. ბირკაია

კუჭის სეკრეტორული ფუნქცია 70—98 წლის ასაკში

რეზიუმე

აღწერილია კუჭის სეკრეციის გამოკვლევის შედეგები 70—98 წლის ასაკის პრაქტიკულად ჯანმრთელ, მეტწილად საქართველოს მთიან რაიონებში მცხოვრებ 77 ადამიანზე. გამოკვლევა ჩატარებულია წვრილი ზონდით, კუჭის წვენის ამოქაჩვის უწყვეტი მეთოდით. მოცემულია შედარებები სამი ასაკობრივი ჯგუფისა (70—79 წელი, 80—89 წელი და 90—98 წელი). მიღებულ შედეგებში აღნიშნულია, რომ მონაცემები 70 წლის ასაკის ზევით უმნიშვნელოდ განსხვავდება საყოველთაოდ მიღებული საშუალო ასაკის ნორმებისაგან, ხოლო 90 და ზევით ასაკში კუჭის წვენის მაჩვენებლები უფრო უახლოვდება ნორმას, ვიდრე 80—89 წლის ასაკში.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

P. E. BIRKAIA

THE GASTRIC SECRETORY FUNCTION IN PERSONS AGED 70 TO 98

S u m m a r y

The findings of an investigation of the gastric secretion in 77 practically healthy persons, chiefly inhabitants of the mountain districts of Georgia aged 70 to 98 are described. The investigation was carried out by the method of continuous pumping out with a thin probe. A comparison is given for three age-groups (respectively 70 to 79, 80 to 89; 90 to 98). The obtained data show that the indices in persons aged above 70 differ very little from those which are considered to be normal for middle-aged people. The indices of the gastric juice in persons aged 90 and more are closer to the norm than those in people aged 80 to 89.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. П. Пелещук. Основы геронтологии. М., 1969, 218.
2. D. T. Davies, T. G. James. Achlorhydria and anemia in advancing years. *Lancet*, 1930, 889.
3. W. S. Polland. *Arch. Int. Med.*, 51, 1933, 903.
4. Б. И. Марциновский. Сб. «Материалы по клинике и возрастной патофизиологии». М., 1937.
5. J. Korelowitz. *J. Miss. Med. Assoc.*, 38, 1941, 55.
6. М. Конт, Ф. Бурльер. Сб. «Основы геронтологии». М., 1960, 253.
7. И. И. Волощенко. Сб. «Проблемы гериатрии в клинике внутренних болезней». Киев, 1965, 330.
8. Г. А. Баткис, Л. Г. Лекарев. Социальная гигиена и организация здравоохранения. М., 1969, 148.



Н. Г. АЛЕКСИДЗЕ, Д. Ф. МЕШВЕЛИШВИЛИ

О СИНТЕЗЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО БЕЛКА В ПИРАМИДНЫХ НЕРВНЫХ КЛЕТКАХ ГИППОКАМПА ПРИ ОБУЧЕНИИ КРЫС

(Представлено академиком П. А. Кометиани 15.4.1970)

В литературе имеются указания о связи обучения с новообразованием белков [1, 2]. Показано, что при обучении животных усиливаются генная активность, синтез РНК и белков [3, 4]. В настоящее время проводятся исследования для обнаружения специфических белков нервной ткани, участвующих в процессах кодирования воспринятой информации [5, 6].

По данным Хидена и Ланге [1], обучение крыс доставать пищу со дна узкой пробирки непредпочитаемой лапой сопровождается усилением включения H^3 -лейцина в растворимые фракции белков пирамидных клеток (СА3) гиппокампа контралатерального полушария. Параллельно в нейронах коры больших полушарий тех областей, разрушение которых исключало способность крыс к переучиванию использования лап, наблюдается достоверное повышение количества РНК [3]. Уменьшение отношения $[Г+Ц]/[А+У]$ в образующейся РНК указывает на синтез РНК информационного типа.

Таким образом, имеются предпосылки для поисков специфических белков, несущих ответственность в становлении энграммы. К этому заключению приводит нас также работа Мак-Ивена и Хидена, которые указывали на ряд различий в фракционном составе белков между «обученной» и «необученной» корой мозга [7].

Исходя из вышесказанного, мы поставили перед собой задачу исследовать фракционный состав растворимых белков пирамидных нервных клеток [СА3+СА4] гиппокампа при обучении крыс.

Микроэлектрофорез растворимых белков нейронов проводили по методу Хидена и Ланге в 5 мкл капиллярах [8]. Пирамидные нервные клетки выделяли стереомикроскопически на охлаждающем столике (0—2°C). Нейроны переносили в микрокапиллярах (0,25 мкл), взвешивали на полумикроаналитических весах (ВМ-20-М) и гомогенизировали в микрогомогенизаторе (50 мкл) с тефлоновым пестиком. Центрифугирование проводили на центрифуге, модифицированной нами специально для капилляров. Окрашенный гель фотографировали под микроскопом (диафрагма 5, объектив микропланар, окуляр 7, оранжевый фильтр), фотометрию проводили на микрофотометре МФ-4.

Обучение крыс проводили в специальной камере по ранее описанной методике [3]. Полученные данные приводятся на рис. 1.



Выясняется, что обучение крыс оказывает влияние на фракционный состав белков пирамидных нервных клеток гиппокампа. Как видно из рис. 1, в результате 5-дневного обучения крыс (1) на электрофореграмме белков нервных клеток обнаруживается новая фракция кислого белка. Если на электрофореграмме белков контрольных животных (2—добыча пищи предпочитаемой лапой в продолжение 5 дней) видна одна фронтальная фракция, то на электрофореграмме тренированных животных (1) в 60% случаев наблюдается удвоение фронтальной фракции кислого белка. Аналогичные данные были получены Хиденом и Ланге [9]. По их данным, фронтальные анодные белки являются изомерными формами S-100 белка Мура [10]. Как выясняется, при обучении животных усиливается синтез именно этих белков, которые в свою очередь, каким-то образом вовлекаются в механизм обучения. Хидену и Ланге удалось продемонстрировать нарушение памяти при интравентрикулярном введении антисыворотки против S-100 белка.

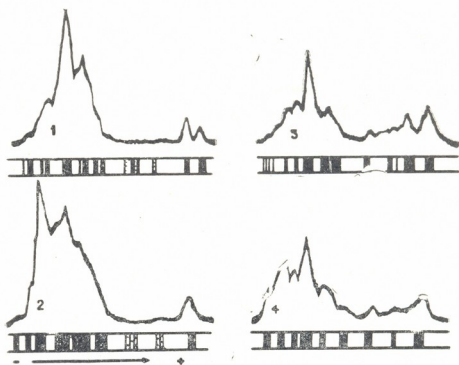


Рис. 1. Денситометрическое исследование растворимых белков пирамидных нервных клеток из области СА 3 и СА 4 гиппокампа: 1—крыса, обученная в продолжение 5 дней; 2—5-дневный контроль; 3—крыса, обученная в продолжение 14 дней; 4—14-дневный контроль. Внизу денситограмм приводятся схематические изображения фракционного состава белков нервных клеток гиппокампа, полученные после анализа всех исследованных электрофореграмм

Из рис. 1 видно также, что различие в фракционном составе белков нервных клеток гиппокампа между обученными и необученными животными обнаруживается и после 14-дневной (700 испытаний) тренировки. Нужно заметить, что в контрольных опытах, где крысы в продолжение 14 дней доставали пищу со дна узкой пробирки (4) предпочитаемой лапой, нами были обнаружены только следы новой фракции кислого белка.

Полученные нами данные указывают на то, что возникновение новой фракции кислого белка связано с механизмами обучения животных. С другой стороны, как выясняется, добыча пищи со дна узкой пробирки предпочитаемой лапой также не проходит бесследно, что, видимо, является новой ситуацией и для контрольных животных. Исходя из этого, нужно думать, что следы вновь синтезированного белка, которые обнаруживаются лишь после 14-дневной «тренировки» крыс (контроль), являются следствием восприятия повторяющихся раздражений.

Таким образом, подтверждаются данные Хидена и Ланге [9], касающиеся появления новой фракции кислого белка при формировании нового поведения крыс. Целью дальнейших исследований является изучение влияния антибиотиков на синтез специфических белков нервных клеток и на их обновляемость в связи со становлением новых поведенческих реакций крыс.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 17.4.1970)

ბიოქიმია

ბ. ალექსიძე, ვ. მუშველიშვილი

პიპოკამპის პირამიდულ ნერვულ უჯრედებში სპეციფიკური ცილის
სინთეზის შესახებ პირთავას სწავლების დროს

რეზიუმე

ვირთავას 5-დღიანი და 14-დღიანი სწავლების დროს პიპოკამპის პირამიდული უჯრედების სხნადი ცილების მიკროელექტროფორეზული მონაცემების ანალიზის შედეგად დადგენილია ანოდური ცილის ფრაქციის გაორმაგება. 14 დღის ვარჯიშის შემდეგ საკონტროლო ცდაშიც აღინიშნება ფრონტალური მკავე თვისების ცილის ფრაქციის კვალი.

დადგენილია, რომ ცხოველის სწავლების დროს სპეციფიკურა ცილის ფრაქციის სინთეზი დაკავშირებული უნდა იყოს ცხოველის ქცევის თვისობრივად ახალი ფორმის ჩამოყალიბებასთან.

BIOCHEMISTRY

N. G. ALEKSIDZE, D. F. MESHVELISHVILI

ON THE SYNTHESIS OF SPECIFIC PROTEINS IN PYRAMIDAL
NERVE CELLS OF THE HIPPOCAMPUS DURING LEARNING
IN RATS

S u m m a r y

In learning experiments involving transfer of handedness after 5 and 14 days' training (250—700 trials respectively) the presence of double frontal acidic proteins in the pyramidal nerve cells of the hippocampus (CA3+CA 4) was observed.



In control rats, the electrophoretic pattern of soluble proteins from neurons showed a single anodal protein band. On the other hand, after 14 days "trained" control rats showed a trace of second frontal anodal band. Obtaining small pieces of food from the glass cylinder seems to constitute a new situation for the control rats too. On the establishment of a new behaviour the response of pyramidal nerve cells was revealed in an increase of the synthesis of specific proteins.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. Hydén, P. W. Lange. *Science*, 159, 1968, 1370.
2. B. W. Agranoff. *Scientific American*, 216, 1967, 115.
3. H. Hydén, E. Egyházi. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 52, 1964, 1030.
4. H. Hydén, P. W. Lange. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 53, 1965, 946.
5. Дж. Гэйто. *Молекулярная психобиология*. М., 1969.
6. E. R. John. *Mechanisms of Memory*. Acad. Press. NY—London, 1967.
7. B. S. McEwen, H. Hydén. *Molecular Basis of some Aspects of Mental Activity*, 1, 1966, 131.
8. H. Hydén, P. W. Lange. *J. Chromatography*, 35, 1968, 336.
9. X. Хиден, П. В. Ланге. *Эволюц. биох. и физиол.*, 5, 1969, 145.
10. B. S. McEwen, H. Hydén. *J. Neurochem.*, 13, 1966, 823.

თ. ბარიაშვილი

1-6 C¹⁴-გლუკოზის გარდაქმნა უშრძენში დამწიფებისას

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ს. ღურმიშიძემ 29.4.1970)

ყურძნის შაქრები ძირითადად გლუკოზისა და ფრუქტოზისაგან შესდგება [1—3]. სათანადო ფერმენტების მოქმედებით ადვილად ხდება მათი ურთიერთგარდაქმნა. ამიტომ ერთ-ერთი მათგანის შეტანით ყურძნის მარცვალში შესაძლებელია შესწავლილ იქნეს ის ბიოქიმიური გარდაქმნები, რასაც განიცდის ჰექსოზა ყურძნის გამონასკვიდან მის სრულ სიმწიფემდე.

მონოსაქარიდები ყურძნის მარცვალში ერთი მხრივ გამოიყენება როგორც ენერგეტიკულ ნაერთთა წყარო და მეორე მხრივ, როგორც ამოსავალი ნივთიერებანი რიგი მეორეული წარმოშობის ნაერთთა ბიოსინთეზისათვის. ეს პროცესები მცენარის სხედასხვა ფაზაზე სხედასხვა ინტენსივობით მიმდინარეობს და შესაძლებელია თვისობრივადაც სრულიად სხედასხვა ნივთიერებათა დაგროვებას აპირობებდნენ.

ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა ყურძნის მტევნის ნაწილების ის ბიოქიმიური თავისებურებანი, რაც მქდავდება ჰექსოზის გარდაქმნის პროცესში სიმწიფის ფაზებთან დაკავშირებით. ასეთი მიდგომა საშუალებას მოგვცემს შევისწავლოთ ყურძენში მიმდინარე რიგი ბიოქიმიური პროცესი.

ცდები ჩატარდა რქაწითელის ჯიშის სრულმოსავლიანი ვაზის მტევნებზე, ვეგეტაციის ორ პერიოდში, ისრიობის (29/VII) და სიმწიფის დასაწყისში (19/VIII) 25—28°C ტემპერატურაზე. 1-6 C¹⁴-გლუკოზა შეტანილ იქნა უშუალოდ მარცვლებში — ვაზზე. ცდები ჩატარდა სიბნელეში, რომელთა ხანგრძლივობა შეადგენდა 8 საათს. ცდის დამთავრებისთანავე მტევანი დაყოფილ იქნა სამ ნაწილად: კლერტი, კანი და რბილობი (ერთად) და თესლი. მასალის ფიქსაცია ხდებოდა მდულარე ეთილის სპირტით, ექსტრაქცია — 80%-იანი სპირტით.

ქალაღის ქრომატოგრაფიის მეთოდით [4] 80%-იან სპირტში ხსნადი ფრაქციიდან გამოყოფილ იქნა ორგანული მჟავების, ამინომჟავებისა და თავისუფალი ნახშირწყლების ფრაქციები. ცალკეული ნაერთები იდენტიფიცირებულ იქნა ქალაღის ქრომატოგრაფიის და რადიოაქტოგრაფიის დახმარებით. რადიოაქტივობა განისაზღვრება ტორციული მთვლელით БФЛ-25, რომლის ეფექტურობა იყო 20%.

პირველ ცხრილში წარმოდგენილი მასალებიდან ჩანს, რომ 1-6 C¹⁴-გლუკოზის გარდაქმნის შედეგად მტევნის ყველა ნაწილში ძირითადად სპირტში ხსნადი ნაერთები წარმოიქმნება, სადაც C¹⁴-ის უდიდესი ნაწილი შაქრების ფრაქციაზე მოდის.

სპირტში უხსნადი ნაერთების შედარებით მაღალი რადიოაქტივობით მტევნის ნაწილებს შორის ისრიობის პერიოდში გამოირჩევა კლერტი (31.1%), სიმწიფის დასაწყისში კი თესლი (13,4%). მტევნის ნაწილები განსხვავდება ერთმანეთისაგან აგრეთვე გლუკოზის გარდაქმნის პროცესში წარმოქმნილი შაქრების, ამინომჟავების და ორგანული მჟავების ფრაქციის რადიოაქტივობის



პროცენტული შემცველობით. მაგალითად, ისრიმობის პერიოდში ყურძნის კანსა და რბილობში ორგანული მჟავების ფრაქციის რადიექტივობა შეადგენს 13,4%-ს, ამინომჟავებისა კი მხოლოდ 2,5%-ს. კლერტში შებრუნებული სურათია, ამინომჟავების რადიექტივობა დაახლოებით 3-ჯერ მეტია ორგანულ მჟავებზე. სიმწიფის დასაწყისში შაქრების ფრაქციის რადიექტივობა ისრიმობის პერიოდთან შედარებით იზრდება ყურძნის კანსა და რბილობში თითქმის 10%-ით, კლერტში კი 26,6%-ით.

ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ გლუკოზა ყურძენში ვეგეტაციის პერიოდებთან დაკავშირებით სხვადასხვა ინტენსივობით გამოიყენება. ყურძნის სიმწიფეში შესვლასთან დაკავშირებით გლუკოზის გარდაქმნის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად მცირდება, ორგანული მჟავების წარმოქმნაში პირი C¹⁴-ის მონაწილეობა თითქმის აღარ შეინიშნება. მტვენის ნაწილებს შორის მხოლოდ ყურძნის კანი და რბილობი შეიცავდა მცირე რადიექტივობის (0,03%) ორგანული მჟავების ფრაქციას.

ცხრილი 1

1-6 C¹⁴-გლუკოზის რადიექტიური ნახშირბადის განაწილება ნივთიერებათა ფრაქციებს შორის ვეგეტაციის სხვადასხვა პერიოდში

ვეგეტაციის პერიოდი	მტვენის ნაწილი	მასალის საერთო რადიექტივობა, 1000 იმპ/წთ/გ	რ ა დ ი ა ქ ტ ი ვ ო ბ ა. %-ით				
			საერთო რადიექტივობიდან		შაქრების, ამინომჟავებისა და ორგანული მჟავების ჯამური რადიექტივობიდან		
			სპირტში ხსნადი ფრაქცია	სპირტში უხსნადი ფრაქცია	შაქრები	ამინომჟავები	ორგანული მჟავები
ისრიმობა	კანი და რბილობი	17822	95,0	4,9	83,9	2,5	13,4
	თესლი	367	97,1	2,8	68,0	4,4	27,4
	კლერტი	245	68,8	31,1	71,0	21,8	7,0
სიმწიფის დასაწყისი	კანი და რბილობი	10668	96,0	3,9	93,4	6,4	0,03
	თესლი	443	86,5	13,4	64,2	35,7	0
	კლერტი	247	95,6	4,3	97,6	2,3	0

ქრომატოგრაფიული და რადიოავტოგრაფიული ანალიზის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ისრიმობის პერიოდის ყურძნის კანსა და რბილობში გლუკოზის C¹⁴-ის მონაწილეობით 20 რადიექტიური ნაერთი მიიღება, მათგან როდესაც სიმწიფის დასაწყისში რადიექტივობა მხოლოდ 9 ნაერთში იქნა შენიშნული. ისრიმობისას კანსა და რბილობში შაქრებიდან რადიექტიური იყო გლუკოზა, ფრუქტოზა, სახაროზა და რაფინოზა; კლერტსა და თესლში — გლუკოზა, ფრუქტოზა და სახაროზა. ყურძენსა და სხვა მცენარეებზე ჩატარებული ცდებით დადგენილია, რომ C¹⁴-გლუკოზის გარდაქმნის პროცესში სწრაფად წარმოიქმნება რადიექტიური ფრუქტოზა და სახაროზა [1, 5].

ისრიმობის პერიოდის ყურძნის კანსა და რბილობში ორგანულ მჟავათა შორის რადიექტიური აღმოჩნდა ვაშლის, გლიკოლის, ლიმონის, ღვინის, ფუმარის, ქარვის და სხვა მჟავები, რომელთა საერთო რადიექტივობის 40%-ზე მეტი ვაშლის მჟავაში იყო ჩართული. კლერტში დანიშნული იყო ვაშლის, ქარვის, ფუმარის, ლიმონის, ღვინისა და გლიკოლის მჟავა. როგორც მიღებუ-

ლი შედეგებიდან ჩანს აღნიშნული მყავების უმრავლესობა წარმოიქმნება 1-6 C¹⁴-გლუკოზიდან მიღებული პიროყურძნის მყავის კრების ციკლში დაქანგვის გზით. C¹⁴-გლუკოზის აღნიშნული გზით დაქანგვაზე მცენარეში მიუთითებს ყურძენზე [6] და სხვა მცენარეების ნაყოფებზე ჩატარებული ექსპერიმენტებიც [7].

1-6 C¹⁴-გლუკოზის C¹⁴-ის განაწილება ცალკეულ ნაერთებში (პროცენტობით ფრაქციების საერთო რადიოაქტივობიდან)

ცხრილი 2

ნაერთები	ისრიმობის პერიოდი			სიმწიფის დასაწყისი		
	კანი და რბილობი	თესლი	კლერტი	კანი და რბილობი	თესლი	კლერტი
შაქარი						
გლუკოზა	81,6	58,1	47,9	85,7	50,0	80,3
ფრუქტოზა	12,8	6,4	27,5	5,0	50,0	11,3
სახაროზა	2,8	35,4	24,6	9,2	0	4,8
რაფინოზა	2,8	0	0	0	0	3,4
ორგანული მყავები						
ვაშლის მყავა	40,6	50,0	79,1	0,03	0	0
ღვინის მყავა	10,6	კვალი	1,8	0	0	0
ლიმონის მყავა	10,7	0	1,9	0	0	0
ჭარვის მყავა	1,9	0	13,6	0	0	0
ფუშარის მყავა	8,7	0	2,1	0	0	0
გლიკოლის მყავა	20,5	50,0	1,5	0	0	0
სხვა ორგ. მყავები	7,4	0	0	0	0	0
ამინომყავები						
გლიცინი	2,0	0	0	15,2	0,9	5,2
ალანინი	5,9	0	0	კვალი	0	0
ასპარაგინის მყავა	18,5	კვალი	0,3	15,2	0	0
გლუტამინის მყავა	34,7	კვალი	31,7	49,1	90,8	94,8
არგინინი	32,8	0	5,9	0	0	0
ლეიცინი	5,9	100	50,0	0,5	8,1	0
სხვა ამინომყავები	0,2	0	11,8	19,7	0	0

გლუკოზის რადიოაქტიური ნახშირბადის მონაწილეობით კრების ციკლის მყავების გარდა წარმოიქმნება სხვა მყავებიც (გლიკოლის, ღვინისა და სხვ.), რაც ყურძენში დი- და ტრიკარბინმყავების ციკლის გარდა ორგანული მყავების წარმოქმნის სხვა გზების არსებობაზე მიუთითებს.

ისრიმობის ყურძნის მტევნის ნაწილებში 1-6 C¹⁴-გლუკოზის რადიოაქტიური ნახშირბადის მნიშვნელოვანი ნაწილი ჩართული იყო ღვინის მყავაში. ყურძენში ორგანული მყავებიდან ღვინის მყავა ვაშლის მყავასთან ერთად ყველაზე დიდი რაოდენობით არის წარმოდგენილი. გ. და პ. რ ი ბ ე რ ო - გ ა ი ო ნ ე ბ ი ს [6, 8] მიხედვით გლუკოზიდან ღვინის მყავის წარმოქმნაში ძირითადად მისი პირველი ნახშირბადი მონაწილეობს, სადაც ღვინის მყავის რადიოაქტივობის 88% კარბოქსილების ჯგუფზე მოდის.

თავისუფალი ამინომყავებიდან ისრიმობის პერიოდის ყურძნის კანსა და რბილობში რადიოაქტიური აღმოჩნდა გლუტამინის მყავა, ასპარაგინის მყავა, არგინინი, ალანინი, ლეიცინი, გლიცინი და სხვა ამინომყავები. სიმწიფის დასაწყისში გლუკოზის C¹⁴-ის მონაწილეობით წარმოქმნილი ამინომყავების საერთო რადიოაქტივობის თითქმის ნახევარი კანსა და რბილობში და 90%-ზე მეტი კლერტსა და თესლში ხმარდება გლუტამინის მყავის წარმოქმნას. 1-6 C¹⁴-გლუკოზის გარდაქმნის პროცესში წარმოქმნილი რადიოაქტიური ნაერ-



თების შემადგენლობის მიხედვით მტევნის ნაწილებს შორის ყურძნის უმნიშვნელო რბილობი გამოირჩევა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ქვენარეთა ბიოქიმიის ლაბორატორია

(შემოვიდა 30.4.1970)

БИОХИМИЯ

Т. В. БЕРИАШВИЛИ

ПРЕВРАЩЕНИЕ 1-6 C¹⁴-ГЛЮКОЗЫ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА В ПРОЦЕССЕ СОЗРЕВАНИЯ

Резюме

Эксперименты показали, что глюкоза в дыхательных процессах ягод винограда в период горошения используется более активно, чем в начале созревания. В процессе превращения 1-6 C¹⁴-глюкозы в период горошения образуется около 20 радиоактивных соединений (глюкоза, фруктоза, сахароза, рафиноза, яблочная, винная, лимонная, гликолевая, янтарная, фумаровая и другие кислоты; из аминокислот — глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, аргинин, аланин, лейцин и глицин), тогда как в начале созревания радиоактивность была обнаружена только в сахарах и аминокислотах (всего в 9 соединениях), причем радиоактивный углерод глюкозы с этого периода не включается в органические кислоты.

BIOCHEMISTRY

T. V. BERIASHVILI

1-6 C¹⁴ GLUCOSE TRANSFORMATION IN GRAPES IN THE COURSE OF RIPENING

Summary

Experiments have shown that glucose is more actively used in respiratory processes during pisiformation than at the start of ripening. In the course of glucose transformation during pisiformation about 20 radioactive compounds are formed (glucose, fructose, sucrose, raffinose, malic, tartaric, citric, glycolic, succinic, fumaric and other acids; among amino acids: glutamic acid, aspartic acid, arginine, alanine, leucine and glycocoll). At the start of ripening radioactivity was found only in sugars and amino acids (in 9 compounds in all). Radioactive carbon of glucose is not incorporated into the organic acids from this period on.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. P. J. Hardy. *Plant Physiology*, 43, № 2, 1968.
2. F. Drawert, H. Steffan. *Vitis*, Bd 5, Heft 1, Mai, 1965, 27—34.
3. თ. ბერიშვილი. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, XXXVII, 2, 1965.
4. Г. Я. Школьник, Н. Т. Доман, В. Н. Костылен. *Биохимия*, 26, 4, 1961.
5. А. Л. Курсанов, М. И. Бровченко, Э. П. Бутенко. *Физиология растений*, 14, № 5, 1967, 813—822.
6. G. Ribereau-Gayon. *Etude du metabolisme des glucides, des acides organiques et des acides amines, chez Vitis vinifera L.* Paris, 1966.
7. R. D. Barbour, D. R. Buhler, C. H. Wang. *Plant Physiology*, 33, № 6, 1958.
8. G. Ribereau-Gayon, P. Ribereau-Gayon. *C. r. Acad. Sci.* 261, № 7, 1965, 1764—1766.

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Э. Ш. ВАРДОСАНИДЗЕ, Э. Р. ПИЛЛЕ, В. В. МЕУНАРГИЯ

ИЗУЧЕНИЕ АНТИГЕНОВ, ИНДУЦИРУЕМЫХ В КЛЕТКАХ,
ИНФИЦИРОВАННЫХ АДЕНОВИРУСОМ ЧЕЛОВЕКА ТИПА 12

(Представлено академиком К. Д. Эристави 7.4.1970)

Известно, что резистентность к опухолям вирусного происхождения обусловлена наличием в трансформированных *in vivo* или *in vitro* клетках индуцированного вирусом специфического трансплантационного антигена (антигенов) [1—5]. Присутствие трансплантационных антигенов может быть установлено сравнением роста трансплантируемой опухоли у нормальных и резистентных животных [5].

Трансплантационные антигены отличаются от антигенов вирусной частицы, а также от индуцируемого онкогенными вирусами Т-антигена [2]. Полагают, что антиген, ответственный за противоопухолевый иммунитет локализуется на поверхности клеток [1, 4].

Идентичность специфического мембранного антигена, обнаруживаемого флуоресцирующими антителами с опухолеспецифическим трансплантационным антигеном, который обнаруживается с помощью трансплантационного теста, еще не установлена. Однако имеются некоторые данные, подтверждающие такое предположение [1, 3].

В настоящем сообщении представлены экспериментальные данные по обнаружению и изучению специфического аденовирусного трансплантационного антигена (антигенов) в инфицированных вирусом культурах клеток млекопитающих.

Исследования проводили в культурах клеток амниона человека (штамм А-1), а также в ткани эмбрионов мышей и сирийских хомячков. В опытах использовали аденовирус человека типа 12 и штамм аденовирусной опухоли, полученный нами на хомячках. Культуры клеток и вирус выращивали в смеси среды № 199 и 10% сыворотки крупного рогатого скота. Клетки заражали вирусом при 37 или 4°. Через час неадсорбированный вирус удаляли путем отмывания культур большими объемами раствора Хенкса. Для обнаружения индуцированных вирусом антигенов использовали реакцию связывания комплемента и непрямой метод окраски флуоресцирующими антителами. Культуры клеток исследовали на наличие в них индуцированных вирусом антигенов через 5, 24, 48, 72 часа и 2—3 недели после их инфицирования аденовирусом. Сыворотку для выявления комплементсвязывающего и Т-антигенов получали от хомячков — носителей аденовирусных опухолей. Присутствие аденовирусного трансплантационного антигена в клетках уста-

13. „მედიცინა“, ტ. 59, № 1, 1970



навливали в трансплантационном тесте. Опыты проводили на хомячках — самцах 2—3-недельного возраста. Животных объединяли в две группы. Животным первой группы вводили подкожно инфицированные вирусом клетки 3 раза с недельными интервалами. Второй группе животных, которая служила контролем, инокулировали неинфицированные культуры клеток. Спустя неделю животным обеих групп вводили строго дозированное количество опухолевых клеток. Наблюдение за животными продолжалось 6—7 месяцев.

Для выявления остаточного количества инфекционного вируса, который мог обусловить иммунизаторный эффект, служивший для иммунизации материалом, инокулировали чувствительные к аденовирусу культуры почечных клеток плода человека. Инфекционный вирус в культурах клеток хомячковой и мышинной тканей через 5 часов и 2—3 недели после их инфицирования не был обнаружен.

Клетки А-1 в большинстве случаев через 6 часов после их инфицирования содержали инфекционный вирус, который в более поздние сроки инфекции вызывал в них цитопатические изменения. Поэтому клетки А-1 исследовали только через 5 часов после их инфицирования на наличие трансплантационного антигена.

Хомячки, инокулированные инфицированными вирусом культурами клеток А-1 и хомячковой эмбриональной ткани, проявляли определенную резистентность к прививке пороговых доз опухолевых клеток (10^3 — 10^4). Индекс резистентности варьировал от 0,5 до 1,6. Разница в резистентности между группами животных, инокулированных инфицированными и не инфицированными вирусом культурами клеток мышинных эмбриональных тканей, не была обнаружена. Результаты этих исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Противоопухолевая резистентность хомячков, инокулированных инфицированными аденовирусами культурами клеток млекопитающих

Материал для инокуляции	Количество вводимых животным клеток	Индекс резистентности	Остаточное количество вируса в культурах
Неинфицированные культуры:			
Клетки хомячковой эмб. ткани	От $1,0 \times 10^6$	0	н. и.
„ мышинной эмб. ткани	до 20×10^6	0	„
„ амнионг человека	„	0	„
штамма А-1	„	0	„
Инфицированные культуры:			
Клетки хомячковой эмб. ткани	„	1,0—1,6	0
„ мышинной эмб. ткани	„	0	0
„ амниона человека	„		
штамма А-1	„	0,5—0,8	±

н. и.—нет исследований; ±—иногда обнаруживается вирус.

Следует отметить, что признаки морфологической трансформации в инфицированных вирусом культурах до их использования в целях иммунизации не наблюдались. Ни в одном случае в течение 4—5 месяцев не было отмечено возникновения опухолей на месте инокуляции инфицированных вирусом клеток.



Комплементсвязывающий и Т-антигены, так же как и специфический аденовирусный трансплантационный антиген, появляются в клетках хомячковой эмбриональной ткани и амниона человека через 5 часов после их инфицирования вирусом и постоянно обнаруживаются в течение 2—3 недель. Комплементсвязывающий и Т-антигены в мышечных эмбриональных клетках появляются значительно позже, через 24—72 часа после их инфицирования, и обнаруживаются в течение 2—3 недель наблюдения. Результаты этих исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Динамика индукции антигенов в клетках, инфицированных аденовирусом человека типа 12

Антигены	Через 5 часов			Через 24—72 часов			Через 2—3 недели		
	в инфицированных клетках эмбриональных тканей								
	хомячков	мышей	А-1	хомячков	мышей	А-1	хомячков	мышей	А-1
Комплементсвязывающий	+	—	+	+	+	н. и.	+	+	н. и.
Т-антиген	+	—	+	+	+	н. и.	+	+	н. и.
Специфический аденовирусный трансплантационный	+	—	+	+	—	н. и.	+	—	н. и.

На основании полученных данных можно полагать, что резистентность хомячков к прививке аденовирусной опухоли связана с появлением в инфицированных вирусом клетках нового специфического аденовирусного антигена трансплантационного типа. Результаты исследований показали, что трансплантационный антиген может быть обнаружен на ранних стадиях взаимодействия аденовируса с клетками как при острой литической инфекции (в клетках А-1), так и при abortивной форме инфекции (в клетках хомячковой эмбриональной ткани).

Из полученных данных следует, что синтез трансплантационных и Т-антигенов не зависит от размножения вируса или морфологической трансформации клеток. Отсутствие трансплантационного антигена в инфицированных клетках мышечной эмбриональной ткани при общности Т-антигенов в клетках хомячковых и мышечных эмбриональных тканей, по-видимому, указывает на различный механизм синтеза этих антигенов.

მ. ვარდოსანიძე, მ. პილე, ვ. მეუნარგია

ადამიანის მე-12 ტიპის ადენოვირუსით ინფიცირებულ უჯრედებში
 ინდუცირებული ანტიგენების შესწავლა

რეზიუმე

ადენოვირუსით ინფიცირებულ ადამიანის ამნიონისა (შტამი A-1) და ზაზუნას ემბრიონალური ქსოვილის უჯრედებში ადგილი აქვს ტრანსპლანტაციური და T-ანტიგენის სინთეზს. ინფიცირებული ამნიონისა და ზაზუნას ემბრიონალური ქსოვილების უჯრედების შეყვანა ზაზუნებში, იძლევა გარკვეულ რეზისტენტობას სიმსივნური უჯრედების ზღურბლოვანი დოზის მიმართ (რეზისტენტობის ინდექსი მერყეობდა 0,5-დან 1,6-მდე). ტრანსპლანტაციური და T-ანტიგენის სინთეზი ინფიცირებულ უჯრედებში არაა დამოკიდებული ამ უჯრედების მორფოლოგიური ტრანსფორმაციისა და მათში ვირუსის გამრავლებისაგან.

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

E. Sh. VARDOSANIDZE, E. R. PILLE, V. V. MEUNARGIA

THE STUDY OF ANTIGENS INDUCED IN CELLS INFECTED BY HUMAN ADENOVIRUS TYPE 12

Summary

Adenovirus-infected human amniotic cells A-1 and the cells of the hamster's embryonic tissue manifested transplantation- and T-antigen synthesis. Hamsters inoculated by virus-infected human amniotic cells A-1 and cells of hamster embryonic tissue showed a definite resistance to the threshold doses of tumour cells (the resistance index varied from 0.5 to 1.6). The transplantation- and T-antigen synthesis in virus infected cells does not depend on the morphological transformation of these cells and on virus reproduction in them.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. T. G. Kluchareva, K. L. Shachanina, S. Belova, V. Chibisova, G. I. Deichman. J. Nat. Cancer Inst., No 5, vol. 39, 1967, 825.
2. Hiroto Shimojo, Hiroshi Yamamoto, Chikako Abe. Virology, vol. 31, No 4, 1967, 748.
3. И. С. Ирлин. Вопросы вирусологии, № 2, 1968, 233.
4. S. S. Tevethia, M. Katz, F. Rapp. Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med., vol. 119, no 3, 1965, 896.
5. B. E. Eddy, G. E. Grubbs, B. D. Young. Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med., vol. 117, no 2, 1964, 575.



Л. Н. ГУРГЕНИДЗЕ

О ВИДОВОМ СОСТАВЕ И СЕЗОННОЙ АКТИВНОСТИ СЛЕПНЕЙ ПОЛУПУСТЫННЫХ И СТЕПНЫХ МАССИВОВ ШИРАКИ-ЭЛЬДАРИ (ГРУЗИНСКАЯ ССР)

(Представлено академиком Л. К. Габуния 21.4.1970)

Сведения о слепнях Грузии приводятся в немногих работах [1—5] и, касаясь в основном вопросов фауны, не могут считаться исчерпывающими. Степень пораженности слепнями территории республики и, что особенно важно, их вредоносность, а также многие вопросы экологии и биологии оставались невыясненными.

В 1967—1969 гг. нами изучались слепни одного из наиболее важных животноводческих районов Грузии — Шираки-Эльдари, в частности окрестностей Касрис-цкали, ущелий сухих русел рек, аридного редколесья Вашловани и полупустыни Эльдари.

Собранный материал по слепням (около 10000 экз.) охватывает 7 родов, 18 видов и подвидов. Из них впервые в Грузии обнаружены: *Atylotus flavoguttatus* Szil., *At. pulchellus karybenthinus* Szil., *Tabanus sabuletorum* Lw.; *T. leleani pallidus* N. Ols.; *T. laetitinctus sordes* Bog. et Sam.; *Dasyrhamphis umbrinus* Mg.

Большинство выявленных видов являются ксерофильными, однако в массе летают менее сухолюбивые *Tabanus bifarius* и *T. quatuornotatus* (составляющие 78% всех выловленных слепней); в заметном количестве встречается также и лесной вид *Tabanus tergestinus*. По численности особей за ними следуют *Dasyrhamphis umbrinus* и *Atylotus flavoguttatus*. Остальные виды немногочисленны (*Tabanus leleani*; *T. bromius*; *T. bromius flavofemoratus*; *T. autumnalis brunnescens*; *T. spectabilis*; *Haematopota pallens*; *Philipomyia aprica*) или редки (*Chrysops flavipes*; *Atylotus pulchellus karybenthinus*; *Hybomitra shineri*; *Tabanus sabuletorum*; *T. leleani pallidus*; *T. laetitinctus sordes*). В ущельях, по сравнению с равнинными участками, несколько возрастает численность *Tabanus tergestinus*. В фауне Вашлованского леса выпадают более типичные для степей и полупустынь *Atylotus pulchellus karybenthinus*; *Tabanus sabuletorum*; *T. leleani pallidus*, но зато только здесь обнаружен европейский степной вид *Hybomitra shineri*. В Эльдарской полупустыне слепней мало. Они представлены здесь несколькими видами, широко распространенными на Иорском плоскогорье и, вероятно, залетающими оттуда.

По данным трехлетних наблюдений, в окр. Касрис-цкали начало лета колеблется в пределах трех недель — с первой декады мая до



последних чисел этого же месяца. Чем раньше появляются слепни, тем медленнее их обилие достигает максимума (на лошади за 30 минут выловлено 723 слепня в 1968 г. и 541 в 1969 г.), который обычно приходится на конец первой декады июня. В начале третьей декады июня лет заметно ослабевают, а к концу месяца прекращаются. В июле и августе единично встречаются *Chrysops flavipes*; *Tabanus laetitinctus sordes*; *T. spectabilis*; *T. autumnalis brunnescens*. (За два сезона поймано всего 6 экз.).

Первыми начинают лет *Tabanus quatuornotatus*, который доминирует в мае, и *Atylotus flavoguttatus*. В мае летают также *Tabanus sabuletorum*; *T. leleani*; *T. autumnalis brunnescens* и *Dasyrhamphus umbrinus*. К концу мая к ним присоединяются *Tabanus tergestinus*; *T. bromius*; *T. bromius flavofemoratus*; *Haematopota pallens*; *Philipomyia aprica* и, что особенно важно, *T. bifarius*, который с начала до середины июня нападает на животных в огромном количестве. Из майского комплекса слепней в июне не встречается *Tabanus sabuletorum*. В середине июня заканчивают лет *Atylotus flavoguttatus* и *Tabanus leleani*, появляются *Chrysops flavipes* и *Atylotus pulchellus karybenthinus*. Численность остальных видов со второй половины июня постепенно уменьшается. Исключение составляет *Tabanus tergestinus*, наиболее активный в третьей декаде июня.

Таким образом, период лета слепней в окр. Касрис-цкали непродолжителен; в зависимости от года он длится 30—50 дней (с конца I, со II, III декады мая до середины или конца III декады июня). Такая кратковременность лета объясняется особенностями растительного покрова, отсутствием каких-либо водоемов, что вместе с высокой температурой воздуха и его низкой относительной влажностью с начала июля угнетающе влияет на жизнедеятельность взрослых слепней. Однако исходя из данных об интенсивности лета в июне, следует признать, что Шираки, безусловно, является одной из наиболее пораженных слепнями местностей в Грузии. Это объясняется наличием здесь богатой кормовой базы в виде крупных животных (домашних и диких), благоприятных в общем для слепней орографических и климатических условий, а также очень слабой заселенностью территории человеком. Наконец, немаловажное значение для вылода слепней имеет также широкая распространенность черноземов.

Сроки появления слепней в Шираки зависят главным образом от условий зимы. Чем мягче зима, тем раньше начинается лет слепней (так это было в 1968 г.). Что касается воздействия метеорологических факторов на активность взрослых слепней, то отрицательное влияние погоды (похолодание, ливни, ветры) становится особенно заметным к концу «слепневого сезона», когда популяция уже стареет. В разгаре же сезона воздействие этих факторов проявляется в меньшей мере.

Все виды устанавливаемого нами комплекса слепней имеют почти синхронную сезонную активность, что необходимо учесть при разработ-

ке методов борьбы. Основная борьба в условиях Шираки-Эльдари должна быть направлена против численно доминирующих *Tabanus bifarius* и *T. quatuornotatus*.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт зоологии

(Поступило 23.4.1970)

ენტომოლოგია

ლ. გურგენიძე

მეწიფეობის სახეობრივი შემადგენლობისა და სეზონური აქტივობის
 შესახებ შირაკ-ელდარის ნახევარუდაბნოსა და ველის ზონაში

რეზიუმე

შირაქ-ელდარის ნახევარუდაბნოსა და ველის მაწუხელების (*Diptera*, *Tabanidae*) ფაუნა შეიძლება გვარის 18 სახეობასა და ქვესახეობას შეიცავს. მაწუხელების ფრენის პერიოდი კასრის წყლის მიდამოებში ხანმოკლეა (1—1,5 თვე) და აღინიშნება მაისის მეორე ნახევარსა და ივნისში.

მაწუხელებთან ბრძოლის ღონისძიებათა დამუშავების დროს გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მათი სეზონური აქტივობის თავისებურებანი და ძირითადად იგი უნდა წარმართოს მასობრივ სახეობათა — *Tabanus bifarius* და *T. quatuornotatus* — წინააღმდეგ.

ENTOMOLOGY

L. N. GURGENIDZE

ON SPECIES COMPOSITION AND SEASONAL ACTIVITY OF
 GADFLIES IN THE SEMIARID AND STEPPE AREAS OF
 SHIRAK-ELDARI (GEORGIAN SSR)

S u m m a r y

In the Shirak-Eldari semiarid and steppe areas 7 genera, 18 species and subspecies of gadflies were identified. Among them *Atylotus flavoguttatus* Szil., *At. pulchellus karybenthinus* Szil., *Tabanus sabuletorum* Lw., *T. leleani pallidus* N. Ols., *T. laetitinctus sordes* B. et S., *Dasyrhamphis umbrinus* Mg. have been found in Georgia for the first time. The Flight period of gadflies in the Kasristskali environs (steppe) lasts for 1—1.5 month (the second half of May, the whole of June). The Shiraki steppe areas are heavily infested by gadflies. The main attention should be directed at the control of the numerically dominating *Tabanus bifarius* and *T. quatuornotatus*.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. Г. Олсуфьев. Фауна СССР, т. 7, вып. 2. М.—Л., 1937.
2. Н. Г. Олсуфьев. Труды зоол. сектора Грузинского филиала АН СССР, т. 3. 1941.
3. А. Г. Шаров. Зоол. ж., т. 35, вып. 10, 1956.
4. J. Moucha. Acta Soc. Entomol. Cechosloveniae, т. 56, вып. 2, 1958.
5. Ш. М. Джафаров. Сб. «Фауна высокогорья Большого Кавказа в пределах Грузии». Тбилиси, 1964.



ც. დევიდარიანი, ბ. კაკულია

ნემატოდის ახალი სახეობა *PARASITORHABDITIS MALII DEVDARIANI ET KAKULIA SP. N.* (NEMATODA: RHABDITIDAE)

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 16.3.1970)

1968 წ. თბილისისა და გორის მიდამოებში ხილის დიდი ცილაჭამიას (*Scolytus mali* Bechst.) ნემატოდაფუნის შესწავლისათვის გავკვეთეთ ხოჭოს 320 ეგზემპლარი და გამოვიკვლიეთ ამ ნაფხვენის 26 სინჯი, რის შედეგად დავადგინეთ ნემატოდების 8 ფორმა. ნემატოდის ერთი ფორმა მიეკუთვნება *Parasitorhabditis*-ის გვარს. ამ ნემატოდის სქესმწიფე და ლარვული ფორმები რეგისტრირებულია ხოჭოს ნაფხვენში, ხოლო ამ ნემატოდის II სტადიის ლარვა — ხოჭოს უკანა ნაწლავში. ნემატოდის მიკროსკოპულმა შესწავლამ დაგვანახა, რომ იგი ახალია მეცნიერებისათვის.

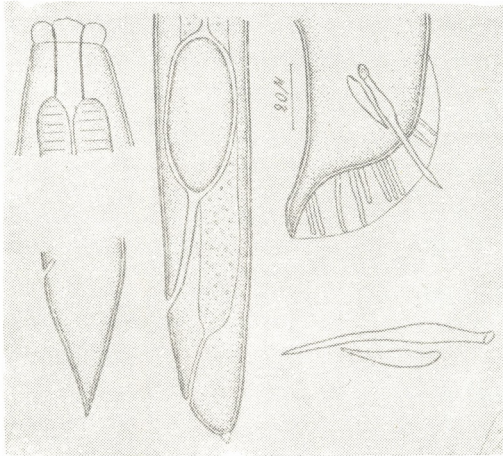
Parasitorhabditis malii Devdariani et Kakulia sp. n.

პოლოტიპი: ♀, L = 740 (680—756) მკ,	D = 44 (42—52) მკ,
a = 16,80 (14,39—16,81),	b = 5,28 (5,00—5,30),
c = 61,66 (30,00—67,21),	v% = 95,27 (93,15—97,05),
ალოტიპი: ♂, L = 580 (565—635) მკ,	D = 27 (24—38) მკ,
a = 19,33 (16,40—29,15),	b = 4,53 (4,40—4,56),
c = 19,33 (17,65—20,18),	sp = 30 (28—37) მკ,
gub = 15 (14—16) მკ,	

დედალი (პოლოტიპი). სხეული დაფარულია კარგად გამოხატული რგოლოვანი სტრუქტურის კუტიკულით. თავის ბორცვები შესამჩნევადაა გამოყოფილი ერთმანეთისაგან და სხეულისაგან. ხეილოსტომა კარგადაა გამოხატული (სიგრძით 13×5 მკ), მეტასტომაზე ჩანს ონქი. საყლაპავი ანიზომორფულ-ანიზოტოპურია. მეტაკორპარული ბულბუსი კუნთოვანია და შესამჩნევად გადადის კარდიალურ ბულბუსში. საფეკვედი აპარატი კუნთოვანია. ნერვული რგოლი ისტმუსის ქვედა ნახევარშია მოთავსებული. საკვერცხე ერთია. საშვილოსნო კუნთოვანია. მანძილი ვულვასა და ანალურ ზერელს შორის 14(10—15) მკ-ს უდრის. ზრდასრული დედლის კუდი 16(15—18) მკ-ს აღწევს. კუდის ბოლო ბლავგია.

მამალი (ალოტიპი). სხეული დაფარულია კარგად გამოხატული რგოლოვანი სტრუქტურის კუტიკულით. თავის ბორცვები ერთმანეთისაგან და სხეულისაგან შესამჩნევადაა გამოყოფილი. საყლაპავი რაბდიტულია, გონდა კარგად ჩანს. სპიკულა წყვილია და უდრის 30 (28—37) მკ-ს, გუბერნაკულუმი — 15 (14—16) მკ-ს. ფორმით სოლისებურია. კუდი მოკლეა და მახვილისებური. ბურსა წარმოდგენილია კარგად გამოხატული ათი წყვილი ნექით (2—3—3—2).

ლარვის II სტადია. სხეული დაფარულია თხელი, სუსტად გამოხატული რგლოვანი სტრუქტურის კუტიკულით. თავის ბორცვები ერთმანეთისაგან არაა გამოყოფილი. ლარვებში საჭმლის მომნელებელი აპარატი სხეულის სიგრძის მეტ ნაწილს იკავებს, ვიდრე ზრდასრულ ფორმებში. ნერვული რგოლი კარდიალური ბულბუსის ზევით აღინიშნება. ანალური ზვრელი განიერია, კუდი გრძელია და მახვილი — 40 (38—44) მკ.



სურ. 1

ჩვენ მიერ აღწერილი სახეობა თავის ანატომიურ-მორფოლოგიური ნიშნებით ახლო დგას პარაზიტორაბდიტების *Chalcographus*-ის ჯგუფის წარმომადგენლებთან. ჩვენ მიერ აღწერილი ახალი სახეობის დიფერენცირებას სწორედ ამ ჯგუფის წარმომადგენლებთან *Parasitorhabditis chalcographus*-თან ვახდენთ. ჩვენ მიერ აღწერილი ნემატოდა *P. Chalcographi*-თან შედარებით წვირლ ფორმებს მიეკუთვნება. *Parasitorhabditis malii* სტომა *Parasitorhabditis chalcographi*-თან შედარებით მოკლე და განიერი აქვს. *Parasitorhabditis malii*-ის სტომაზე (სუბვენტრალურად) ერთი ონქია, ხოლო *Parasitorhabditis chalcographi*-ის სტომაზე კი ორი პატარა (სუბვენტრალურად და დორზალურად) ონქი აღინიშნება. *Parasitorhabditis chalcographi*-ს დედლებში კუდი ძლიერ მოკლეა (8—9 მკ) და წვეტიანი, *Parasitorhabditis malii*-ის დედლებში შედარებით კი გრძელია და ბლავვი. ახალგაზრდა დედლების კუდზე წანაზარდი აღინიშნება.

აღსანიშნავია, რომ *Scolytus*-ის გვარის წარმომადგენელ არცერთ ხოჭოში არ არის რეგისტრირებული *Parasitorhabditis* გვარის წარმომადგენელი ნემატოდა. *Parasitorhabditis malii* მისი მასპინძლის მიხედვით იწოდება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 2.4.1970)

П А Р А З И Т О Л О Г И Я И Г Е Л ь М И Н Т О Л О Г И Я

Ц. Г. ДЕВДАРИАНИ, Г. А. КАКУЛИЯ

НОВЫЙ ВИД НЕМАТОД *PARASITORHABDITIS MALII* DEVDARIANI
 ET KAKULIA SP. N. (NEMATODA: RHABDITIDAE)

Р е з ю м е

В 1968 г. нами в трухе плодового заболонника (*Scolytus malii*) были найдены новые виды нематод *Parasitorhabditis malii*. Личинки второй стадии этого вида нематод локализируются в задней кишке жука. Нематоды *Parasitorhabditis* из рода сколотида зарегистрированы нами впервые. Новая нематода получила свое наименование по хозяевам.

P A R A S I T O L O G Y A N D H E L M I N T H O L O G Y

Ts. G. DEVDARIANI, G. A. KAKULIA

A NEW SPECIES *PARASITORHABDITIS MALII* SP. NOV.
 (NEMATODA: RHABDITIDAE)

S u m m a r y

In 1968 the present writers found a new species of nematode *Parasitorhabditis malii* sp. nov. in the dust of the cambium beetle, *Scolytus malii* Bechst. The second-stage larvae of this nematode species are localized in the rectum of the beetle. The Nematoda *Parasitorhabditis* of the genus *Scolytus* have been recorded for the first time. The new nematode has been named after their hosts.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. W. R u h m. Die Nematoden der Ipiden. Jena, 1956.
2. T. G o o d e y. Soil and Freshwater Nematodes. London, 1962.



ПАРАЗИТОЛОГИЯ И ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Н. Ш. ЛОСАБЕРИДZE

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОСТА ЛЕПТОМОНАД
РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПЕПТОННОЙ
ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ И НА КРОВЯНОМ NNN-АГАРЕ
С ОБОГАЩАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ

(Представлено академиком В. К. Жгенти 15.4.1970)

Простейшие семейства *Trypanosomatidae* привлекают внимание исследователей как возбудители тяжелых заболеваний человека и животных (трипанозомозов, лейшманиозов).

Для сравнительного изучения морфологических, иммунологических и серологических особенностей различных видов и штаммов представителей семейства *Trypanosomatidae* необходимо определение стандартных условий их культивирования *in vitro*. В связи с этим представляется важным выяснить, имеются ли какие-либо различия в характере роста культур лептомонад различного происхождения на различных питательных средах, в том числе на обычных в лабораторной практике пептонной среде и кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью.

В опытах были использованы: 1) штамм *Strigomonas oncopelti*, полученный из лаборатории антибиотиков МГУ от Н. Н. Сухаревой; 2) штамм № 60 — *Leishmania tropica major*, выделенный Е. М. Беловой в Туркменской ССР от больного зоонозным кожным лейшманиозом; 3) штамм АГ — лептомонады рептилий, выделенный В. Н. Вьюковым в Туркменской ССР от ящерицы *Agama sanguinolenta*.

Штаммы № 60 и АГ были получены нами из музея штаммов лаборатории переносчиков отдела инфекции с природной очаговостью ИЭМ им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР от В. М. Софьяновой.

Штаммы выращивались на следующих питательных средах:

1) Пептонная среда: сухой бактериальный пептон — 30 г/л; бульон Хотингера — 0,2 г/л; глюкоза — 20 г/л; $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ — 1,50 мг/л; KH_2PO_4 — 0,08 г/л; NaCl — 9,0 г/л; KCl — 0,42 г/л; тиамин — 50 мкг/л; вода — до 1 л (дистиллированная). Режим стерилизации среды: давление 1 атм, $T 120^\circ$, время 1 час. Отдельно стерилизовали глюкозу в виде 20% водного раствора при давлении 0,5 атм при $T 110^\circ$ в течение 30 мин. Тиамин — в виде 6% водного раствора. Оптимальное для развития начальное значение рН среды составляло 7,6—7,8.

2) Кровяной NNN-агар (среда Novy — Neal — Nicolle): агар — 14,0; поваренная соль — 6,0 г; вода — 900,0 г. рН среды 7,4—7,6. Добавляли 20 мл крови кролика на 150 мл NNN-агара.

Обогащающая жидкость: дистиллированная вода — 2 л; поваренная соль (NaCl) химически чистая — 17 г; пептон порошкооб-



разный — 20 г; 10% щелочь (NaOH) — 3 мл; 20% раствор питьевой соды — 3 мл.

Буфер — 25 мл. Рецепт буфера: раствор Na_2HPO_4 — 11,876 г на 1 л дистиллированной воды, раствор KH_2PO_4 — 9,078 г на 1 л дистиллированной воды (каждый раствор готовился в отдельности).

Сливали вместе 85,7 см³ раствора Na_2HPO_4 и 14,3 см³ раствора KH_2PO_4 . Смешав все в кастрюле, ставили кипятить, после закипания прибавляли 20 г лактозы. Необходимо, чтобы рН жидкости был равен 7,7. Каждый штамм лептомонад был одновременно посеян на 10 пробирок пептонной среды и на 10 пробирок NNN-агара с обогащающей жидкостью. Таким образом, всего было поставлено 6 опытов (каждый в 10 повторностях).

Культуры содержали в термостате при температуре 22°C. Каждую неделю во всех 60 пробирках производился подсчет количества лептомонад при помощи камеры Горяева. На этом основании судили об ин-

Рост лептомонад различного происхождения на пептонной питательной среде и на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью

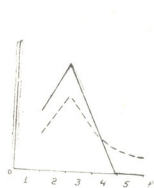
Средние арифметические числа лептомонад в большом квадрате камеры Горяева ($\bar{X} \pm S_x$)

Ш т а м м	I неделя		II неделя		III неделя		IV неделя		V неделя	
	Пептонная среда	Агар	Пептонная среда	Агар	Пептонная среда	Агар	Пептонная среда	Агар	Пептонная среда	Агар
<i>Strigomonas oncopelti</i>	24,4 ± 2,09	14,3 ± 0,8	40,2 ± 2,8	20,9 ± 0,7	7,2 ± 0,6	16,0 ± 0,5	± 0	8,8 ± 0,8	± 0	7,0 ± 0,7
<i>Leishmania trop. major</i> № 60	8,2 ± 3,07	32,5 ± 0,6	1,3 ± 0,9	43,5 ± 0,9	2,7 ± 0,03	11,65 ± 1,1	0,29 ± 0,03	8,17 ± 0,5	± 0	2,45 ± 0,09
Лептомонады рептилий А	0,45 ± 0,03	56,0 ± 1,2	0,4 ± 0,03	65,6 ± 0,5	0,02 ± 0,01	16,45 ± 0,6	± 0	3,24 ± 0,2	± 0	3,25 ± 0,3

тенсивности роста культур. Общая продолжительность наблюдений составляла 5 недель. Данные подсчетов лептомонад обработаны методом вариационной статистики [1] (см. таблицу).

Как видно из таблицы и рис. 1—3, штамм *Strigomonas oncopelti* хорошо растет на обеих испытанных питательных средах, хотя на пеп-

тонной среде была получена более обильная культура: максимальное среднее арифметическое число лептомонад на пептонной среде равно $40,2 \pm 2,8$ против $20,9 \pm 0,7$ на кровяном NNN-агаре.



1

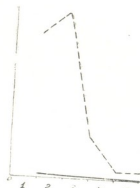
Рис. 1. График роста *Strigomonas oncopelti*, культивированных на пептонной питательной среде и на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью



2

— Среда пептонная, --- среда NNN-агар

Рис. 2. График роста *Leishmania tropica major*, культивированных на пептонной питательной среде и на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью



3

Рис. 3. График роста лептомонад рептилий, культивированных на пептонной питательной среде и на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью

Как на пептонной среде, так и на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью нарастание количества активных, подвижных лептомонад в культуре наблюдается в течение первых двух недель после посева (фаза положительного ускоренного роста и фаза логарифмического роста по И. Н. Виноградовой [1]).

На третьей неделе в пептонной среде количество *Strigomonas oncopelti* в культуре резко падает (по И. Н. Виноградовой, фаза отрицательного ускорения, видимо, обусловленная истощением питательной среды).

На четвертой неделе лептомады этого вида в культурах на пептонной среде полностью отсутствуют.

При выращивании штамма *Strigomonas oncopelti* на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью фаза отрицательного ускорения также начинается с третьей недели, однако снижение количества лептомонад происходит медленнее, и на пятой неделе их среднее арифметическое в большом квадрате камеры Горяева еще равно $7 \pm 0,7$.

В отличие от *Strigomonas oncopelti*, штамм № 60 (*Leishmania tropica major*) растет на пептонной питательной среде очень плохо, а штамм АГ (лептомады рептилий) практически не растет на этой среде.

Рост штаммов № 60 и АГ на NNN-агаре с обогащающей жидкостью происходит по классической схеме: первая и вторая недели — резкое нарастание количества лептомонад (фазы положительного ускорения роста и логарифмического роста), третья неделя — резкое снижение количества лептомонад в культурах, четвертая и пятая недели — более постепенное уменьшение количества лептомонад.



Итак, имеются различия в способности роста представителей различных видов *Trypanosomatidae* (*Strigomonas oncopelti*, *Leishmanis tropica major* и лептомонад рептилий) на испытанных питательных средах (кровяной NNN-агар с обогащающей жидкостью и пептонная). *Strigomonas oncopelti* хорошо растет на обеих питательных средах, достигая, однако, более обильного роста на пептонной среде. Вместе с тем, отмирание культуры с *Strigomonas oncopelti* на пептонной среде происходит быстрее, чем на кровяном NNN-агаре с обогащающей жидкостью. Штамм № 60 (*Leishmania tropica major*) растет очень слабо, а штамм АГ (лептомонады рептилий) практически совсем не растет на пептонной питательной среде. На кровяном NNN-агаре рост этих штаммов, как и рост *Strigomonas oncopelti*, происходит по классической схеме. Кровяной NNN-агар с обогащающей жидкостью применим для выращивания всех вышеупомянутых представителей семейства *Trypanosomatidae* в целях их сравнительного морфологического, иммунологического и серологического изучения.

Институт эпидемиологии и микробиологии

им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР

(Поступило 16.4.1970)

პარაზიტოლოგია და ჰელმინთოლოგია

ბ. ლოსაბერიძე

სხვადასხვა წარმოშობის ლეპტომონადების ზრდის შედარებითი ანალიზი კვებულ სისხლზე და სისხლიან NNN-აგარზე

რ ე ზ ი მ ე

ცდის შედეგად სხვადასხვა წარმოშობის ლეპტომონადები *Trypanosomatidae* ოჯახიდან (*Strigomonas oncopelti*, *Leishmania tropica major* რეპტილიების ლეპტომონადები) გაანალიზებულია პეტონურ მკვებავ არეზე და სისხლიან NNN-აგარზე.

PARASITOLOGY AND HELMINTHOLOGY

N. Sh. LOSABERIDZE

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GROWTH OF LEPTOMONADES OF DIFFERENT ORIGIN ON THE PEPTONE NUTRITIVE MEDIUM AND ON THE BLOOD NNN-AGAR WITH ENRICHING LIQUID

Summary

It has been established that there exist certain differences in the ability of growth among the representatives of different species of *Trypanosomatidae* (*Strigomonas oncopelti*, *Leishmania tropica major* and reptilian leptomonas) on the following nutritive media: blood NNN agar with enriching liquid and peptone medium.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. Ф. Рокицкий. Биологическая статистика. Минск, 1967.
2. И. Н. Виноградова. Сб. «Руководство по микробиологии, клинике и эпидемиологии инфекционных болезней», т. 1, 1962.



УДК 619.5:612

ციტოლოგია

ვლ. შლენტი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი),
მ. კალატოზიშვილი, ნ. ალანია

ზოგიერთი ენერგომაპროდუცირებალი ფერმენტის აქტივობის თავისებურებანი ქათმის კუნთებში ორგანიზმის ინდივიდური განვითარების პროცესში

ჩონჩხის კუნთოვანი ქსოვილის წარმოშობის, მისი ფილონტოგენეზური განვითარების შესახებ ცნობები მოიპოვება ემბრიოლოგიის, ჰისტოლოგიისა და ბიოლოგიის სახელმძღვანელოებში [1, 2]. ფორმირებისა და ზრდის პროცესში მყოფი კუნთების მეტაბოლიზმის სტრუქტურული გამოხატულება არ არის საკმარისად შესწავლილი; მონაცემები, რომლებიც მიგვიჩვენებენ კუნთებში მიმდინარე ცვლადი პროცესების ჰისტოქიმიურ გამოვლენებაზე ონტოგენეზური განვითარების პროცესში, ლიტერატურაში ნაკლებად არის გაშუქებული.

ფრინველებში, კერძოდ ქათმებში, ლ. მაკრონსკაიას შესწავლილი აქვს ჩონჩხის კუნთების მამოძრავებელ ნერვულ დაბოლოებათა და პროპრიოცეპტორთა სტრუქტურული თავისებურებანი, მაგრამ ეს ცვლილებები განვითარების ყველა ეტაპზე არ არის შესწავლილი [3].

რაც შეეხება ფერმენტულ აქტივობას კუნთოვანი ქსოვილის მორფოგენეზში და მისი შემდგომი განვითარების პროცესში, ჩვენთვის ხელმისაწვდომ ლიტერატურაში მონაცემები ძალზე მცირეა. ცნობილია მ. ბრესნოვის გამოკვლევები ფოსფატაზებზე ნორმალურ ქსოვილში [4].

ფერმენტთა სისტემების კომპლექსის ჰისტოქიმიური მეთოდებით შესწავლა ნათელს მოჰფენს მთელ რიგ საკითხებს, რომლებიც ეხებიან მეტაბოლიზმს და მასთან განუყოფლად დაკავშირებულ უჯრედის ცხოველმოქმედებას.

ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა ქათმის ჩონჩხის კუნთში ენერგომაპროდუცირებელი ზოგიერთი ფერმენტის ჰისტოლოგიურ თავისებურებათა შესწავლა ორგანიზმის განვითარების ანალოგიურ პროცესში.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ქათმის 14, 16, 18, 20 დღის ემბრიონები, ახალგამოჩეკილი, 7, 14, 21, 28 დღის წიწილები და 2, 3, 4, 5 თვის ქათმები. ვსწავლობდით ჩონჩხის არამუდმივმოქმედ (მხრის კუნთები) და მუდმივმოქმედ კუნთებს (მკერდის მცირე კუნთები).

ვავლენდით ტუტე და მკავე ფოსფატაზას ჰომოლის მიხედვით.

მორფოლოგიური სურათის დასადგენად მასალა იღებებოდა ჰემატოქსი-ლინ-ეოზინით და პიკროფუქსინით ვან-გიზონის მიხედვით.

ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ 14 დღის ქათმის ჩანასახის ემბრიონებს აქვთ განვითარების გარკვეულ ეტაპზე მყოფი მკერდის მცირე და მხრის კუნთები.

აღნიშნული კუნთები წარმოადგენენ ბირთვებით მდიდარ კუნთოვანი უჯრედებისაგან შემდგარ ე. წ. კუნთოვან მილაკებს. ბირთვები მჭიდროდ ეკვ-
14. „მოამბე“, ტ. 59, № 1, 1972



რიან მილაკებში ერთმანეთს ისე, რომ კუნთოვან მილებში უწყვეტი ბირთვი ვული ჯაჭვის შთაბეჭდილება რჩება. ამ უჯრედებთან ერთად მოიპოვება აგრეთვე ისეთი კუნთოვანი უჯრედებიც, რომლებიც წარმოდგენილია კუნთოვანი ბოჭკოებით. მათში ბირთვები მცირე რაოდენობითაა და ერთმანეთისაგან დაცილებულნი არიან განსაზღვრული მანძილთ.

კუნთოვანი მილაკებით წარმოდგენილი კუნთოვანი უჯრედები უფრო მეტი რაოდენობით გვხვდება მხრის კუნთებში, ვიდრე მკერდის მცირე კუნთებში, და პირიქით, კუნთოვანი ბოჭკოებით წარმოდგენილი კუნთოვანი უჯრედები უფრო ხშირად გვხვდება მკერდის მცირე კუნთებში, ვიდრე მხრის კუნთებში.

14 დღის ემბრიონების კუნთოვან მილაკებსა და კუნთოვან ბოჭკოებში როგორც მკერდის მცირე, ისე მხრის კუნთებში ვლინდება მჟავე და ტუტე ფოსფატაზები. აღნიშნული ფერმენტები ლოკალიზდებიან კუნთოვანი მილაკების, კუნთოვანი ბოჭკოების შორისული (მუამდებარე) ქსოვილის უჯრედების სისხლძარღვთა კედლების ყველა შრეების უჯრედთა ბირთვებში.

შვიდღიანი წიწილების მკერდის და მხრის კუნთები შედგება მხოლოდ კუნთოვანი ბოჭკოებისაგან. ამ ბოჭკოებში ბირთვები ავლენენ ტუტე ფოსფატაზის დაბალ აქტივობას. მჟავე ფოსფატაზის აქტივობა კი უფრო მკვეთრია, ვიდრე ეს აღინიშნებოდა ახლადგამოჩეკილ წიწილებში. ამასთანავე, ტუტე და მჟავე ფოსფატაზების აქტივობა საკმაოდ მკვეთრადაა გამოხატული სისხლძარღვთა კედლების უჯრედთა ბირთვებში.

14-, 21-, 28-დღიანი წიწილების კუნთები საერთოდ ისეთივე მორფოლოგიური თავისებურებებით ხასიათდება, როგორც შვიდღიანი წიწილებსა. 2 თვის ქათმების ჩვენ მიერ შესწავლილ კუნთოვან ბოჭკოებში მკვეთრად არის გამოხატული განივზოლიანობა, და ეს უფრო მკვეთრად არის გამოხატული მხრის კუნთებში, ვიდრე მკერდის მცირე კუნთებში. ტუტე ფოსფატაზის აქტივობა კუნთოვან ბოჭკოს ბირთვებში არ ვლინდება. იგი ვლინდება სისხლძარღვთა კედლების შორისულ ნივთიერებაში. მჟავე ფოსფატაზის აქტივობა ვლინდება კუნთოვან შორისულ ქსოვილისა და სისხლძარღვების ყველა უჯრედულ ელემენტების ბირთვებში.

3, 4, 5 თვის ასაკის ქათმები ხასიათდება ისეთივე მიკრომორფოლოგიური თავისებურებებით, როგორც ორთვიანები. განსხვავებაა მხოლოდ კუნთოვან ბოჭკოს დიამეტრის ზომებში, რაც ფრინველის ასაკის ზრდასთან ერთად პარალელურად იზრდება.

ჩვენ მიერ შესწავლილი ქათმების ემბრიონული და პოსტემბრიონული განვითარების მთელ პერიოდში მკერდის მცირე კუნთებში კუნთოვანი უჯრედების განივი დიამეტრი მეტია, ვიდრე მხრის კუნთებში.

ამგვარად, ქათმის ორგანიზმის ინდივიდური განვითარების პროცესში იცვლება ენერგომაპროდუცირებელ ფერმენტთა აქტივობა. ორგანიზმის განვითარების კვერცხებშიდა პერიოდში ჩონჩხის კუნთის უჯრედებში მაღალია მჟავე და ტუტე ფოსფატაზების აქტივობა. მისი გამოჩეკის შემდეგ ორგანიზმის ინდივიდური განვითარების მთელ მანძილზე მჟავე ფოსფატაზის აქტივობა რჩება მაღალი, ტუტე ფოსფატაზის აქტივობა კი შედარებით კლებულობს ფრინველის ასაკის მატებასა და კუნთოვანი უჯრედების დიფერენციაციასთან ერთად. ჩონჩხის კუნთების დიფერენციაცია ქათმების ინდივიდური განვითარების პროცესში მთავრდება გამოჩეკიდან სამი კვირის შემდეგ. მულმივმოქმედი, კერძოდ

სასუნთქი კუნთები (მკერდის მცირე კუნთები) დიფერენცირდება უფრო ადრე, ვიდრე სხეულის გადაადგილებაში მონაწილე კუნთები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 16.4.1970)

ЦИТОЛОГИЯ

V. K. ŽGENTI (აკადემიკ ან გსსრ), M. D. KALATOZISHVILI, N. E. ALANIA

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОСТИ ЭНЕРГОПРОДУЦИРУЮЩИХ ФЕРМЕНТОВ В МЫШЦАХ КУР В ПРОЦЕССЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА

Резюме

При исследовании щелочной и кислой фосфатаз в скелетных мышцах кур в процессе индивидуального развития организма было установлено, что в период инкубации щелочная и кислая фосфатазы обнаруживаются в ядрах мышечных трубок, в ядрах межклеточной ткани и в ядрах стенок кровеносных сосудов. В указанных клетках фосфатазы характеризуются высокой активностью. После вылупления и дальнейшего развития организма высокой остается активность кислой фосфатазы, в то время как активность щелочной фосфатазы падает в зависимости от возраста животного и степени дифференциации мышечных волокон.

GYTOLOGY

V. K. ZHGENTI, M. D. KALATOZISHVILI, N. E. ALANIA

SOME PECULIARITIES OF THE ACTIVITY OF ENERGY- PRODUCING ENZYMES IN THE MUSCLES OF HENS IN THE PROCESS OF THE INDIVIDUAL DEVELOPMENT OF THE ORGANISM

Summary

In studying alkaline and acid phosphatase in the skeleton muscles of hens in the course of the individual development of the organism it was ascertained that during incubation alkaline and acid phosphatase are found in the nuclei of muscle tubes, in the nuclei of the intercellular tissue, and in the nuclei of the walls of the blood-vessels. In the indicated cells phosphatases are characterized by high activity. After the hatching and subsequent development of the organism the activity of acid phosphatase remains high, whereas that of alkaline phosphatase decreases depending on the age of the fowl and the degree of differentiation of muscle fibres.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Диксон, Э Уэбб. Ферменты. М., 1966.
2. А. С. Догель. Врач, № 42, 1891, 943.
3. Л. Ф. Мавринская. Сб. «Проблемы современной эмбриологии», 1956, 100.
4. М. А. Преснов. Ж. общ. биологии, № 5, т. 15, 1954, 32.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Г. И. МАИСАЯ, Г. А. БАКРАДЗЕ

АКТИВНОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ
СТЕРОИДОГЕНЕЗА В ПЛАЦЕНТАРНОЙ ТКАНИ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком И. Я. Татишвили 19.4.1970)

Нами проведено гистохимическое изучение активности и распределения некоторых скислительных ферментов, осуществляющих биосинтез стероидных гормонов, в ткани родившейся плаценты человека.

Гистохимически изучена ткань 18 плацент у клинически здоровых женщин детородного возраста (18—40 лет) с неосложненной доношенной беременностью, которая закончилась самопроизвольными родами через естественные родовые пути. Тотчас после рождения плаценты из различных ее частей вырезали по несколько кусочков, которые после замораживания на сухом льде разделяли в криостате на срезы толщиной 10—12 мк. Активность 3β -оксистероиддегидрогеназы определяли по методу Ватенберга, активность НАДФ- и НАД-диафораз — по упрощенной Берстоном модификации метода Нахлеса и сотрудников.

Конечным акцептором электронов при проведении соответствующих гистохимических реакций для определения активности дегидрогеназ и диафораз является нитросиний тетразолий. В результате реакции образуются синие гранулы восстановленного диформаза, которые локализируются в цитоплазме клеточных элементов. Существует прямая зависимость между количеством гранул диформаза и ферментативной активностью.

Для гистохимического выявления 3β -оксистероиддегидрогеназы (НАД-зависимой) в качестве кофактора был использован окисленный никотинамид-аденин-динуклеотид (НАД). Активность фермента обнаруживается главным образом в цитоплазме клеток синцитиотрофобласта, покрывающего основную массу створовых, якорных и концевых ворсин. При этом в цитоплазме клеток располагаются темно-синие гранулы диформаза. Гранул этих немного, так что создается впечатление об умеренной активности НАД-зависимой 3β -оксистероиддегидрогеназы в клетках синцитиотрофобласта. Гранулы диформаза обнаруживаются и в цитоплазме клеток, формирующих синцитиальные узелки, или почки, на отдельных участках ряда концевых ворсин, но содержат они обычно меньше зерен диформаза, чем клетки эпителиального покрова ворсин. Значительно большее количество диформазановых гранул выявляется в децидуальных клетках. Ни в стромальных клетках ворсин, ни в стромальных клетках decidua basalis активность 3β -оксистероиддегидрогеназы не определяется.

Для гистохимического выявления 3β -оксистероиддегидрогеназы (НАДФ-зависимой) в качестве кофактора использовался окисленный

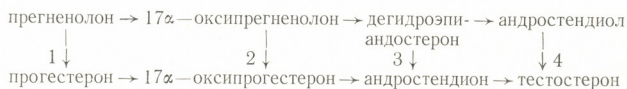


никотинамид-аденин-динуклеотид фосфат (НАДФ). Как и в случае применения НАД, в цитоплазме клеток, в которых обнаруживается энзиматическая активность, располагаются синие гранулы диформазана. Но их число в клетке заметно меньше, чем при проведении гистохимических реакций с введением НАД в инкубационную среду. Следовательно, и ферментативная активность в этом случае соответственно ниже. Однако характер распределения НАДФ-зависимой β -оксистероиддегидрогеназы полностью повторяет характер распределения β -оксистероиддегидрогеназы, требующей НАД в качестве кофактора: более высокая ферментативная активность определяется в децидуальных клетках, умеренная — в клетках эпителиального покрова ворсин, наиболее низкая — в клетках синцитиальных узелков.

Активность НАД-диафоразы значительно выше, чем активность β -оксистероиддегидрогеназы. Гранулы диформазана локализуются в цитоплазме клеток эпителиального покрова ворсин и синцитиальных узелков. И здесь наблюдается тенденция к большей активности НАД-диафоразы в децидуальных клетках. В отличие от β -оксистероиддегидрогеназы, активность НАД-диафоразы обнаруживается в клетках стромы ворсин, в клетках стромы decidua basalis и плацентарных перегородок. Вместе с тем, эта диафораза в стромальных клетках менее активна, чем в клетках синцитиотрофобласта ворсин и тем более в децидуальных клетках.

Активность НАДФ-диафоразы гораздо выше, чем активность НАД-диафоразы в соответствующих клетках плаценты. По сравнению с β -оксистероиддегидрогеназой, ее можно оценить как очень высокую. Однако картина распределения этого фермента полностью повторяет картину распределения НАД-диафоразы.

Биосинтез стероидных гормонов проходит по пути, который включает превращение Δ 5- β -оксистероидов в биологически более активные Δ 4-3-кетостероиды. Осуществляется это превращение при участии β -ол-дегидрогеназной энзимной системы, в состав которой входят два фермента: β -оксистероиддегидрогеназа и Δ 5-4-кетостероидизомераза. β -оксистероиддегидрогеназа катализирует окисление 3-оксигруппы и 3-кетогруппы. В качестве промежуточного акцептора водорода этот фермент использует НАД. Теоретически β -ол-дегидрогеназная энзимная система может действовать, по крайней мере, на четырех этапах трансформации стероидов:



Известно, что такие превращения могут происходить во всех органах, вырабатывающих стероидные гормоны, в том числе и в плаценте. Наличие этой дегидрогеназы в плаценте человека было показано биохимически [1] и гистохимически [2].

Результаты наших гистохимических наблюдений свидетельствуют, с одной стороны, о том, что в зрелой человеческой плаценте β -оксистероиддегидрогеназа связана главным образом с цитоплазмой клеточных элементов эпителиального покрова ворсин и синцитиальных узелков; а с другой стороны, о том, что, в отличие от других органов, вырабатывающих стероидные гормоны, плацентарная β -оксистероиддегидрогеназа имеет двойную специфичность: она и НАД- и НАДФ-зависима. Однако цветная реакция с НАДФ в качестве кофактора выражена слабее, чем с НАД. В настоящее время трудно высказаться определенно — идет ли речь о существовании в плаценте двух различных β -оксистероиддегидрогеназ, утилизирующих в качестве промежуточного акцептора водорода различные пиридиннуклеотиды, или об одном своеобразном ферменте, который может использовать для этих целей не только НАД, но и НАДФ. Это лишь первые гистохимические наблюдения. Пока отсутствуют биохимические данные, которые могли бы внести ясность в этот вопрос.

Обнаружение β -оксистероиддегидрогеназы позволяет заключить, что этот фермент участвует в синтезе стероидных гормонов в человеческой плаценте. Нельзя исключить, что синцитиотрофобласт является местом, где гормоны, вырабатываемые плодом или поступающие с кровью матери, метаболизируются при участии β -оксистероиддегидрогеназы. Δ 5- β -ол-дегидрогеназная энзимная система найдена и в органах в которых Δ 5- β -оксистероиды подвергаются метаболическому превращению в соответствующие Δ 4- β -кетостероиды [3]. Но поскольку активность β -ол-дегидрогеназной энзимной системы в таких органах значительно ниже, чем в органах, синтезирующих стероиды, можно считать оправданным предположение, что хориальный синцитиотрофобласт является основной стероидпродуцирующей структурой плаценты. По-видимому, и децидуальная ткань играет определенную роль в процессах стероидогенеза в плаценте, поскольку и в ее эпителиоидных клетках обнаруживается активность β -оксистероиддегидрогеназы, причем еще более высокая, чем в клетках синцитиотрофобласта. Но, учитывая, что основную массу плацентарной ткани составляет ворсинчатый хорин, главным источником стероидных гормонов в плаценте можно, очевидно, считать эпителиальный покров ее ворсин. Доказательством справедливости такого заключения является присутствие в клетках синцитиотрофобласта и эпителиоидных клетках decidua basalis весьма активных НАД- и НАДФ-диафораз.

Известно, что клетки, вырабатывающие стероиды, обладают значительной активностью НАД-диафразы [4]. Этот фермент, помимо участия в процессах образования энергии в клетке, необходим для тех этапов стероидогенеза, которые катализируются β -ол-дегидрогеназной энзимной системой, использующей НАД в качестве промежуточного переносчика электронов [5]. Активность НАДФ-диафразы параллельна активности НАД-диафразы. Этот фермент участвует в окислении редуцированного НАДФ-донатора водорода для различных процессов гид-



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Е. И. ДОЛИДZE

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ ПИЩЕВОГО
НАСЫЩЕНИЯ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ
ЛЕЙКОЦИТОВ В КРОВИ

(Представлено академиком К. Д. Эристави 8.4.1970)

Литература по изучению влияния алиментарного фактора на лейкоцитарный состав крови многочисленна, но противоречива. Одни авторы [1, 2] отмечают развитие лейкоцитарной реакции в результате приема пищи, другие [3] вовсе отрицают влияние пищи на лейкоцитарный состав крови, некоторые же указывают на возможности развития как лейкоцитоза, так и лейкопении в зависимости от вида принимаемой пищи, состояния организма и продолжительности наблюдений [4, 5].

Вышеотмеченные противоречия в литературном материале следует объяснить тем, что, несмотря на многочисленные попытки [6—8], все еще не выяснены механизмы лейкоцитарной реакции организма.

Целью настоящей работы является изучение влияния адренокортикотропной и ретикуло-эндотелиальной систем организма на лейкоцитарный состав крови в условиях пищевого насыщения.

Опыты проводились на восьми собаках (пять опытных, три контрольные, самцы, вес 14—18 кг). Все собаки предварительно в течение 10—14 дней находились на одинаковой общевивариальной диете и получали пищу, содержащую натуральные продукты с расчетом 50 калорий на 1 кг веса. Пища давалась животным 1 раз в день в течение всего опытного периода.

Опыты проводились в трех сериях.

В I серии опытов у всех собак исследовали кровь утром натощак, а затем через 1 час (холостые опыты). Через несколько дней после утреннего исследования крови подопытные собаки [5] получали экспериментальную пищу в составе: мясо 200 г, хлеб 200 г, молоко 200 мл, крупа 50 г, объем пищи 1000—1200 мл, вес 1200—1400 г. Собаки (опытные и контрольные) повторно исследовались через 1 час после приема пищи. Опыты с приемом пищи на каждой собаке ставились по 4 раза.

Во II серии опытов всем собакам исследовали кровь утром натощак и затем через 3 часа после первого исследования крови (холостые опыты). Затем после утреннего исследования крови натощак пяти подопытным собакам вводили в мышцы АКТГ с расчетом 1 ед. на 1 кг веса, повторно исследовали кровь через 3 часа после введения АКТГ или же за 1 час до повторного исследования крови и через 2 часа после введе-



ния АКТГ давали экспериментальную пищу. Опыты с введением АКТГ, а также АКТГ и пищи на каждой собаке были поставлены по 2 раза.

В III серии опытов у пяти собак вызывали блокаду РЭС путем интравенозных инъекций 3% раствора туши по способу, описанному в [9]. В течение 3 дней собакам вводили в вену по 30—40 мл раствора туши. Через несколько дней этим же собакам (предварительно блокированным тушью) вновь вводили в вену 10 мл раствора туши и исследовали кровь до и после введения туши как без, так и в сочетании с приемом пищи и введением АКТГ (как это описано в I и II сериях опытов).

Кровь для исследования во всех сериях брали у собак из вены голени и определяли в ней количество лейкоцитов по общепринятой методике (в камере Горяева в 1 мм^3 крови).

Материал обрабатывали статистически путем альтернативного варьирования [10].

В результате I серии опытов выяснилось, что в условиях пищевого насыщения у собак количественный состав лейкоцитов в крови остается без существенных изменений, по сравнению с данными до приема пищи и с контрольными показателями ($t=0,3$, $p<0,2$).

Во II серии опытов обнаружено, что после введения собакам АКТГ или же АКТГ в сочетании с пищевым насыщением количество лейкоцитов в крови повышается во всех случаях (100%), по сравнению с данными до введения АКТГ и пищи, а также с контрольными показателями (см. табл. 1).

Таблица 1

Процентные показатели изменений количественного состава лейкоцитов в 1 мм^3 крови у собак через 3 часа после введения АКТГ или АКТГ в сочетании с пищевым насыщением

Статистические показатели	О п ы т		К о н т р о л ь
	АКТГ	АКТГ ± прием пищи	
Количество анализов	10	10	11
$P_1 \pm m_1$	0	0	64 ± 14
$P_2 \pm m_2$	100 ± 0	100 ± 0	18 ± 20
$P_3 \pm m_3$	0	0	18 ± 20

$$t > 3, \quad p < 0,001$$

Примечание: P_1 во всех случаях обозначает процентные показатели случаев, протекающих без существенных изменений лейкоцитарного состава крови ($\pm 10\%$), P_2 — с лейкоцитозом, P_3 — с лейкопенией.

На основании III серии опытов установлено, что у блокированных тушью собак через 1 час после повторной инъекции туши количество лейкоцитов в крови резко (почти вдвое) уменьшается в 80% случаях. Инъекция туши в сочетании с предварительным введением АКТГ усиливает лейкопению в 100% случаях. Однако прием пищи вслед за введением туши вызывает лейкоцитарную реакцию во всех случаях (см. табл. 2).

Таблица 2

Процентные показатели изменений количественного состава лейкоцитов в 1 мм^3 крови у блокированных тушью собак в условиях введения туши и туши в сочетании с пищей

Статистические показатели	О п ы т			Контроль
	через 1 час после инъекции туши	после введения туши и пищи	после введения туши и АКТГ	
Количество анализов	10	10	5	6
$P_1 \pm m_1$	20 ± 13	0^*	0	68 ± 19
$P_2 \pm m_2$	0	100 ± 0	0	16 ± 15
$P_3 \pm m_3$	80 ± 13	0	100 ± 0	16 ± 15

$$t > 3, \quad p < 0,001$$

Как видно из вышеприведенного материала, состояние пищевого насыщения у собак характеризуется ареактивностью со стороны АКТ и РЭ систем организма. Однако постпищевая ареактивность РЭС носит особый характер и существенно отличается от состояния ее ареактивности (блокады), вызванной введением раствора туши.

Постпищевая аутоблокада РЭС возникает у здоровых собак через 1 час после произвольного приема объемистой пищи и является характерной реакцией, сопровождающей процесс ассимиляции пищи в обычных условиях. Отличительной чертой этого рода блокады РЭС является ее легкое исчезновение при воздействии разнообразных внешних и внутренних раздражителей. Как видно из данных, сравнительно небольшие дозы АКТГ (1 ед. на 1 кг веса) снимают состояние блокады РЭС, вызванное пищевым насыщением, и соответственно изменяют лейкоцитарную реакцию организма. Однако в результате возбуждения системы гипофиз — кора надпочечников может возникнуть как лейкоцитоз, так и лейкопения в зависимости от функционального состояния РЭС.

Таким образом, пищевое насыщение у собак вызывает торможение действия АКТ и РЭ систем организма, и следовательно, протекает в условиях лейкостаза.

Вышеотмеченные изменения количественного состава лейкоцитов в крови носят перераспределительный характер.

Тбилисский институт санитарии и гигиены
им. Г. М. Натадзе

(Поступило 9.4.1970)

მაკაბრიმენტული მედიცინა

ბ. ღოლიძე

სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობრივ შემადგენლობაზე
სიმამლის მოქმედების მექანიზმის საკითხისათვის

რეზიუმე

ექსპერიმენტულ პირობებში რვა ძალზე დადგენილია, რომ სიმამლის შედეგად სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობა არ განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებებს. აღრნეოკორტიკოტროპული პორმონის შეყვანის შედეგად შესაძლებელია განვითარდეს როგორც ლეიკოციტოზი, ისე ლეიკოპენია (რეტიკულურ-

ენდოთელური სისტემის ფუნქციური მდგომარეობის მიხედვით). სიმძლვრე და-
 ლლებში იწვევს ადრენოკორტიკოტროპული და რეტიკულო-ენდოთელური სის-
 ტემების ფუნქციურ შეკავებას და ამის გამო მიმდინარეობს ლეიკოსტაზის პი-
 რობებში.

EXPERIMENTAL MEDICINE

E. I. DOLIDZE

ON THE ACTION MECHANISM OF ALIMENTARY SATIATION
 ON THE QUANTITATIVE COMPOSITION OF LEUCOCYTES
 IN THE BLOOD

S u m m a r y

In experimental conditions involving 8 dogs it was found that in the state of alimentary satiation the quantitative composition of leucocytes in the blood remains practically unaltered. Both leucocytosis and leucopenia may develop as a result of injection of an adrenocorticotropic hormone, depending on the functional state of the reticulo-endothelial system.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ф. И. Комаров. Вопросы питания, т. 20, № 6, 1961, 22—27.
2. В. И. Черниговский, А. Я. Ярошевский. Вопросы нервной регуляции системы крови. М., 1953.
3. М. Никш, С. Цагань и др. БЭБИМ, т. 51, № 6, 1961, 17—24.
4. Г. С. Беленький. Клин. мед., № 9, 1950, 52—56.
5. И. И. Ильин. БЭБИМ, т. 46, № 9, 1958, 39—42.
6. В. В. Сучков. Пат. физ. и эксп. тер., т. 2, № 4, 1958, 48—50.
7. В. Venacerraf *et al.* Brit. J. Exp. Path., 35, 1954, 97—106.
8. G. Ludany *et al.* Arch. Int. Pharmacodyn., 125, 1960, 362—369.
9. Э. Ю. Ген, В. Н. Цып и др. Труды X Всесоюзного съезда бактериологов, эпидемиологов и санитарных врачей им. И. И. Мечникова, т. 1. Одесса, 1927.
10. И. И. Ойвин. Пат. физ. и эксп. тер., т. 4, № 4, 1960, 76—85.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

К. Д. ЭРИСТАВИ (академик АН ГССР), Г. Е. ГЕОРГАДЗЕ,
В. С. МАГЛАКЕЛИДZE, Н. Г. ТУРКИЯ

ВЛИЯНИЕ КАМЕЛИНА НА ИНДУКЦИЮ ОПУХОЛЕЙ

Настоящими исследованиями изучалось влияние камелина на опухолевые штаммы М-1, С-45, АОЭ (асцитная опухоль Эрлиха) [1, 2]. Опыты проводились в нескольких сериях. Так, в одной из серий крысам перевивались опухолевые клетки штамма М-1, предварительно обработанные камелином *in vitro* в течение 24 часов и более (до 17 дней). Прививаемость опухолей как в опытной, так и в контрольной группах была одинаковой, но, в отличие от контрольной, в опытных группах наблюдалось отставание в росте и через 1,5 месяца опухоли подверглись регрессии. Повторная перевивка опухоли крысам с рассосавшимися опухолями дала меньший процент прививаемости, по сравнению с контролем. Что касается привитых опухолей, то они росли медленнее, по сравнению с контрольными, отставали в росте, а к 1,5-месячному сроку в 60% случаев подверглись рассасыванию.

При введении камелина в ткань опухоли С-45 (*in vivo*) наблюдалось размягчение опухоли, постепенное ее уменьшение, а к 1—1,5-месячному сроку опухоли рассосались. Повторная перевивка опухоли крысам с рассосавшимися опухолями дала картину, аналогичную предыдущему исследованию.

В одной из серий, где животным за 10 дней до перевивки опухоли М-1, а части и после перевивки в течение 40 дней перорально вводили камелин в дозе 0,5 мл (10%), выяснилось, что в опытных группах, по сравнению с контрольной, опухоли привились в меньшем проценте случаев (50—30% против 80%) и отставали в росте, а через 1—1,5 месяцев в 60—66% случаев подверглись полной регрессии (в контроле к этому сроку все животные пали).

Представляют определенный интерес опыты, проведенные на штамме АОЭ. Одной части мышей внутрибрюшинно вводили клетки АОЭ, предварительно консервированные в 100% камелине в течение 1 часа (первая группа), другой части (вторая группа) — только 100% камелин в дозе 0,01 мл на мыш, а контрольным животным — только асцитную жидкость указанной опухоли.

Исследования показали, что выход опухолей как в первой, так и во второй группах почти одинаковый (у семи из 10 и у восьми из 10 соответственно), но меньше, чем в контрольной группе (у семи из восьми). Что касается продолжительности жизни животных, то она, по сравнению с контролем, больше в первой группе ($63,2 \pm 32,7$ дня против $27,4 \pm 4,3$ дня в контроле, $P < 0,2$), где животным вводились клетки АОЭ, консервированные в камелине. Во второй группе, где животным



однократно за месяц до перевивки опухоли вводился внутривенно 100% камелин, продолжительность жизни животных почти вдвое больше, чем в контроле ($41,25 \pm 11,7$ дня против $27,4 \pm 4,3$ дня в контроле, $P < 0,2$), но меньше, чем в первой группе ($41,25 \pm 11,7$ дня против $63,2 \pm 32,7$ дня в первой группе, $P < 0,2$).

В дальнейших исследованиях мышам до перевивки той же опухоли в течение 1 месяца перорально вводили 0,03 мл 100% камелина (первая группа), часть мышей камелин получала и после перевивки АОЭ (вторая группа), контролем служили мыши, которым перевивалась только опухоль (третья группа).

В результате опытов в первой группе опухоли развились у всех восьми мышей. Средняя продолжительность жизни животных $66,3 \pm 19,1$ дня. Во второй группе опухоли развились у шести из восьми мышей. Средняя продолжительность жизни животных $103,8 \pm 33,6$ дня. В контрольной группе опухоли развились у семи из восьми мышей. Средняя продолжительность жизни животных $30,3 \pm 5,1$ дня. Таким образом, наилучшие результаты были получены во второй группе, где животные получали камелин как до, так и после перевивки опухоли.

В отличие от предыдущих исследований, настоящая статья касается влияния камелина на индукцию опухолей мягких тканей.

В опыте использованы 50 белых беспородных крыс в возрасте 4—5 месяцев. Животные разделены на две группы по 25 крыс в каждой. Опухоли мягких тканей индуцировались путем однократного введения в толщу бедра 2 мг 9,10-диметил-1,2-бензантрацена, разведенного в бензоле. Животные первой группы в течение 3 месяцев ежедневно (кроме воскресенья) получали 100% камелин в дозе 0,3 мл. В сумме каждое животное получило около 25 мл камелина. Животные второй группы служили контролем. Опухоли фиксировались в 10% формалине, окраска срезов производилась гематоксилин-эозином и пикрофуксином. Цифровые данные обрабатывались статистически по методу И. А. Ойвина [3].

Излагая данные экспериментов по срокам наблюдения, следует отметить, что в течение первой недели эксперимента отмечался падеж животных, особенно в опытной группе, что, видимо, связано с интоксикацией, вызванной одновременным введением канцерогена и камелина. Падеж животных продолжался в течение первых двух месяцев; к этому сроку в опытной группе из 25 крыс в живых остались только пять, тогда как в контрольной группе — 18.

Что касается конечности, в толщу которой был введен канцероген, в течение первых двух недель у большинства животных контрольной группы отмечалось диффузное утолщение конечности; некоторые крысы щадили конечность. В опытной группе эти явления были выражены лишь у одной крысы и гораздо слабее.

К первому месяцу от начала экспериментов в контрольной группе из 20 крыс у трех отмечался анкилоз коленного сустава. Диффузное утолщение конечности исчезло и в течение двух месяцев от начала

опыта изменений в обеих группах (кроме указанного анкилоза) не наблюдалось. В течение третьего месяца в опытной группе у одной из пяти и в контрольной у двух из 15 крыс отмечалось уплотнение на месте введения канцерогена (подозрение на опухоль).

К четвертому месяцу от начала опыта в опытной группе из пяти оставшихся в живых крыс у одной образовалась опухоль размером $1 \times 0,5$ см. В контрольной группе к этому сроку из 15 крыс у двух развились опухоли размером 1×1 и $1 \times 0,5$ см. Вторая опухоль в опытной группе развилась на седьмом месяце от начала опыта. Таким образом, из пяти выживших крыс опухоли развились у двух, что составляет 40%, а средний латентный период опухолеобразования был равен $174 \pm 4,7$ дня. В контрольной группе к этому сроку из 15 выживших крыс опухоли наблюдались у 12, что составляет 80%. Средний латентный период опухолеобразования был равен $133,8 \pm 4,5$ дня.

Группы	Вид животных	Кол-во животных к началу опыта	Канцероген	Раствор	Количество животных к моменту появления первой опухоли	Число животных с развившимися опухолями	%	Средний латентный период опухолеобразования		
								М	\pm	\pm
I	Крысы	25	9,10-дигидро-1,2-бензотиазинантрацен	Бензол	5	2	40	174	6,7	4,7
II		25			15	12	80	133,8	14,03	4,5

Для большей наглядности результаты опытов представлены в таблице. Сравнивая результаты первой и второй групп, надо отметить, что, несмотря на большой падеж животных в опытной группе, явления со стороны конечности (диффузное утолщение, боль, анкилоз и т. д.) были выражены слабее, опухоли развились в меньшем проценте случаев

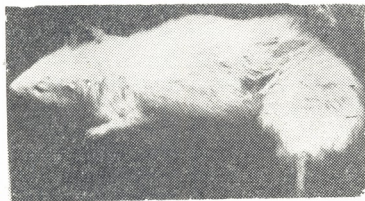


Рис. 1. Опухоль. Контроль

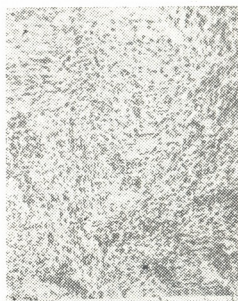


Рис. 2. Микроскопическая структура опухоли из контрольной группы. $\times 36$

(40%), по сравнению с контролем (80%), и в более поздние сроки ($174 \pm 4,7$ дня), по сравнению с контролем ($133,8 \pm 4,5$ дня). Опухоли рос-

ли медленнее и позже вызывали гибель животных. В обеих группах опухоли патоморфологически представляли собой рабдомиобластомы (см. рис. 1, 2, 3, 4). (Морфологические различия в контрольной и опытной группах будут рассмотрены отдельно).



Рис. 3. Опухоль. Опыт

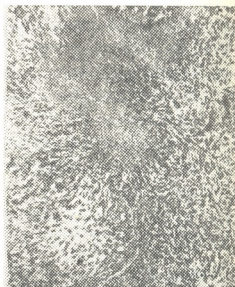


Рис. 4. Микроскопическая структура опухоли из опытной группы. $\times 36$

Из изложенного выше вытекает, что камелин не только способен тормозить рост перевиваемых опухолей, но и препятствовать индукции опухолей.

Институт экспериментальной и
клинической хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 16.4.1970)

მასპერინგენტული ჰედიცინა

ბ. მარისტავი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი),
ბ. გიორგაძე, ვ. მაგლაკელიძე, ნ. თურქია

კამელინის გავლენა სიმსივნეების ინდუცირებაზე

რეზიუმე

ცდების შედეგად დადგენილია, რომ კამელინი სავარძლობლად აბრკოლებს რბილი ქსოვილების, კერძოდ რაბდომიობლასტომების ინდუცირებას.

EXPERIMENTAL MEDICINE

K. D. ERISTAVI, G. E. GEORGADZE, V. S. MAGLAKELIDZE, N. G. TURKIA
THE INFLUENCE OF CAMELLIN ON THE INDUCTION OF
TUMOURS

S u m m a r y

It has been experimentally established that camellin inhibits the induction of the soft tissue tumours, namely rhabdomyoblastomas, to a great extent.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Д. Эристави, В. С. Маглакелидзе. Сообщения АН ГССР, 51, 2, 1968.
2. К. Д. Эристави, Г. Е. Георгадзе, В. С. Маглакелидзе, Н. Г. Туркия. Сообщения АН ГССР, 55, 2, 1969, 237—240.
3. И. А. Ойвин. Пат. физиол. и экпер. терапия, 4, 1960, 76—85.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Л. Н. ЧЕЛИДЗЕ

К ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ ПЕРИОДОНТИТОВ НА СЕКРЕТОРНУЮ
ФУНКЦИЮ ЖЕЛУДКА

(Представлено академиком А. Д. Зурабшвили 15.4.1970)

Особая роль периодонтной ткани в барьерных охранительных функциях сейчас не вызывает сомнения. Известно и то, что поражение периодонтной ткани (в первую очередь ее воспалительный процесс) не проходит бесследно для общего состояния организма. Достаточно многочисленные клинические исследования убеждают нас, что при периодонтитах имеет место ряд нарушений в нормальных физиологических процессах внутренних органов, прежде всего системы органов пищеварения.

Показано, что при маргинальных периодонтитах в 95,2% случаев имеет место нарушение секреторной функции желудка [1].

Ряд исследователей [2, 3] отмечает, что при хронических апикальных периодонтитах изменяется глюкпротеидный состав сыворотки крови, нарушается окислительно-щелочное равновесие в организме, а также обмен веществ.

Стоматологическая клиника хорошо знакома с такими фактами, когда различным заболеваниям полости рта сопутствуют явно выраженные патологические изменения пищеварительной системы (гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, колиты).

Специальными клиническими наблюдениями показано, что как при периодонтитах, так и при различных периодонтопатиях имеет место явное увеличение кислотности желудочного сока как по сравнению с нормой, так и при его понижении [4].

По мнению некоторых исследователей [5], трудно установить прямую причинную связь между патологией полости рта (подразумеваются периодонтиты и парадонтоз) и желудочно-кишечным трактом. Конечно, они не отрицают роли общих факторов в такой взаимосвязи, но, какими нервнорефлекторными и гуморальными механизмами осуществляется эта связь, для них не ясно.

Отмечено, что периодонтопатии, периодонтиты и некоторые другие заболевания полости рта часто протекают на фоне таких заболеваний, как ревматизм, ангина, различные инфекционные заболевания, поражение эндокринных желез, нервной системы и др. [6].

Таким образом, ясно, что различные патологические процессы полости рта должны оказывать определенное влияние на нормально-физиологическое действие целого ряда внутренних органов.



Исходя из всего вышесказанного, мы задались целью специальными клиническими исследованиями изучить состояние периодонтной ткани при гастритах и язвенной болезни желудка.

Наряду с этим, мы заинтересовались вопросом, каким путем должно происходить при отмеченной патологии установление связи между периодонтной тканью и секреторной функцией желудка. С этой целью мы сочли нужным, кроме клинических наблюдений, провести специальные экспериментальные исследования на животных.

Нами изучено 18 случаев гиперацидных гастритов и 27 случаев язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Всем больным производились соответствующие клинические и лабораторные исследования (общая и свободная кислотность желудочного сока, общий анализ крови, анализ мочи). Производилась также санация полости рта.

В результате проведенных нами исследований было установлено, что как при гастритах (гиперацидные гастриты), так и при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки имеет место явно выраженный воспалительный процесс периодонтной ткани.

При гиперацидных гастритах нами обнаружены как острые периодонтиты (острые серозные апикальные), так и хронические периодонтиты (фиброзные, гранулирующие, гранулематозные и хронические гнойные).

Примечательно то обстоятельство, что почти у всех обследованных больных имелось явно выраженное увеличение как свободной, так и общей кислотности желудочного сока.

Таким образом, наши исследования показывают, что при воспалительном процессе и язвенной болезни желудка наблюдаются острые и хронические периодонтиты. Нашей целью не было выяснение первичного фактора.

Нас интересовало исследование тех нервно-гуморальных механизмов, с помощью которых эти два процесса — периодонтит и воспалительный или язвенный процесс желудка воздействуют друг на друга. С этой целью мы проводили наблюдения над экспериментальным периодонтитом, а затем изучали секреторную функцию желудка.

Для вызывания экспериментального периодонтита в опытах этой серии мы полностью удаляли пульпу и оставляли формалин в канальной пульпе.

Секреторное действие желудка изучалось по способу Павлова на шести собаках с маленьким желудком.

Как показали наши опыты, при формировании воспалительного процесса (экспериментальный периодонтит) имеет место явное усиление секреции желудка.

Отмеченный эффект не исчезает после пересечения внутренних нервов. После двустороннего пересечения блуждающих нервов стимулирую-

შიე ვლიანე ექსპერიმენტალური პერიოდონტიტი ან სეკრეციუ ჯელუდო-
ნო სოკა რეზკო სლაბეეტი ილი პოლნოზსო ისჩეზაეტი.

ჰაკ ვიდიმ, ბლუჯდაოშიე ნერვი ვ ეთოი სლუჩაე რეშაოშიე ვლიანე
ოკაზვიანოთ ან სეკრეციუ ჯელუდკა იზ იოაგოვ პერიოდონტიტი.
ნე ისკლუჩენა ვოზმოჰნოტი, ჰო ვ იზუჩენიხ ნაი კლინიჩესკიხ სლუ-
ჩაიხ (გასტრიტი, იზვენური ბოლეზნი) ბლუჯდაოშიე ნერვი იგრაოთ იპრე-
დელენური როლე ვ უსთაოვლენი თოი ვზაიმოსვიაზი, კოტორა იმეე მესო-
მეჰუ ვოსპალიტელური იოაგო პერიოდონტიტი ან ჯელუდკა.

თბილისური ინსტიტუტი პსიქიატრი
ი. მ. მ. ასათიანი

(პოსტუპილი 16.4.1970)

ქაქსპერიმენტალური მედიცინა

ლ. ჰელიძე

კუჭის სეკრეციულ ფუნქციაზე პერიოდონტიტიზის გავლენის
შესწავლისათვის

რეზიუმე

ჩვენ მიერ გამოკვლეულია ჰიპერაციდული გასტრიტის (18 შემთხვევა) და
კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადების (27 შემთხვევა)
დროს პერიოდონტიტის ქსოვილის მდგომარეობა. ყველა შემთხვევაში ნანახია
პერიოდონტიტის მწვავე ან ქრონიკული ანთება. საჭმლის მომნელებელი
ორგანოების პათოლოგია და პერიოდონტიტის ანთებადი პროცესი, როგორც
ჩანს, ურთიერთგავლენას ახდენენ ერთმანეთზე.

იმ ნერვული მექანიზმის გასარკვევად, რომლითაც ხორციელდება აღნი-
შნული გავლენა, ჩვენ მივმართეთ პავლოვის წესით იზოლირებულ პატარა
კუჭის მქონე ძაღლებზე ექსპერიმენტული პერიოდონტიტიზის გამოწვევას და
კუჭის სეკრეციული ფუნქციის შესწავლას. ექსპერიმენტულ პერიოდონტიტს
ვექმნიდით პულპის მთლიანი ამოკვეთით და არხში ფორმალინის ჩატოვებით.
ანთებადი პროცესის განვითარების შემდეგ კუჭის სეკრეციული ფუნქცია შე-
სამჩნევად ძლიერდება. ცთომილი ნერვების ორმხრივი გადაკვეთის შემდეგ პე-
რიოდონტიტის მასტიმულირებელი გავლენა კუჭის სეკრეციულ ფუნქციაზე ის-
პობა, ე. ი. ცთომილი ნერვები გარკვეულ როლს ასრულებს იმ ურთიერთკავ-
შირის დამყარებაში, რომელიც ანთებად პროცესსა და კუჭის სეკრეციულ ფუნ-
ქციას შორის არსებობს.

EXPERIMENTAL MEDICINE

L. N. CHELIDZE

ON THE STUDY OF THE EFFECT OF PERIODONTITUM ON THE
SECRETORY FUNCTION OF THE STOMACH

Summary

The state of periodontal tissue during gastritis and ulcerous disease
of the stomach has been studied. It is shown that a clearly-defined infla-



mation of periodontitis is observable during an ulcerous disease of the stomach and gastritis. Periodontitum in dogs causes, in the experiment, a stimulation of the secretory activity of the stomach. The stimulating effect of experimental periodontitis on the secretion of gastric juice disappears after a bilateral section of the vagus nerves is made.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. W. Scheelle. Dtsch. Lahunearzt. 10, 1961, 739.
2. А. И. Шолохова. Материалы межобластной научно-практической конференции врачей-стоматологов. Иркутск, 1966.
3. S. S. Steche. J. Orcl, Med., 1968, 23.
4. W. Schults, W. Schoubber. Deut. Zahnurzte. Z., 14, 1959, 24.
5. S. Mourgues, W. Goldberg. J. Med. Lyon. 47, 1966, 1102.
6. R. Prosiak-Rosowsku. C. Des. stowet. 19, 1966, 1257.



И. Г. ТАКТАКИШВИЛИ

О ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ РОДА
ARCICARDIUM FISCHER (MOLLUSCA, BIVALVIA)

(Представлено академиком Л. Ш. Давиташвили 14.4.1970)

Все представители этого своеобразного рода кардиид, значительно отклонившегося от типичных форм семейства, описаны и изучены довольно хорошо. Однако никто из исследователей еще не пытался проследить филогенетическое развитие всего рода в целом и связать между собой отдельные его звенья. Именно решению этой задачи и посвящена данная работа, хотя вопрос о происхождении самого рода нами не будет затронут за неимением достаточного материала.

Существенно облегчает нашу задачу составленная А. Г. Эберзиным схема стратиграфического распространения арцикардиумов ([1], стр. 8), имеющая — с нашими небольшими добавлениями — следующий вид.

Наименование видов	Я р у с ы								
	понтический			киммерийский			куяльницкий		
	н.	ср.	в.	н.	ср.	в.	н.	ср.	в.
<i>A. primigenium</i> Ebers. et Stev.		+							
<i>A. bosporanum</i> Ebers.			+						
<i>A. subacardo</i> Andrus.				+					
<i>A. acardo</i> (Desh.)					+	+			
<i>A. pseudacardo</i> Andrus.					+	+			
<i>A. planacardo</i> Andrus.					+	+			
<i>A. kubanicum</i> Andrus.					+	+			
<i>A. oraphense</i> Takt.						+			
<i>Arcicardium</i> sp. nov.							+	?	

Древнейшим представителем рода является *Arc. primigenium*, возникший в Гетском бассейне в среднепонтическое время [2]. Однако вся дальнейшая история этих кардиид связывается с другой частью Паратетиса — с Черноморским бассейном. В позднепонтическое время здесь появляется новый представитель рода — *Arc. bosporanum*. Вполне приемлемо допустить происхождение второй формы от первой, несмотря на некоторые различия между ними, в особенности в характере ребристости; остальные же признаки раковины — ее общие очертания, тонкостенность створок, внутреннее строение, строение замочного края и т. д. — не противоречат такому допущению.



Итак, в Черноморском бассейне арцикардиумы известны с позднего понта, но А. Г. Эберзин, по-видимому, прав, допуская их появление в этом водоеме несколько раньше, в среднепонтическое время ([3], стр. 211—212, 227), в эпоху максимального переселения моллюсков из соседних морей в Эвксин.

Последующее развитие *Arc. bosporanum* приводит к образованию раннекиммерийского *Arc. subacardo*, отличающегося от него, по справедливому замечанию Эберзина ([1], стр. 12), лишь менее тонкостенной раковиной и лучше развитой субапикальной пластинкой.

В среднекиммерийское время *Arc. subacardo* дает начало наиболее характерному представителю рода — *Arc. acardo*, образующемуся путем увеличения размеров первого вида, утолщения его створок, лучшего развития субапикальной пластинки и крыловидного расширения верхнего края. Среднекиммерийское время можно считать временем расцвета арцикардиумов, так как, помимо *Arc. acardo*, появляется еще несколько новых видов: *Arc. pseudacardo*, *Arc. planacardo* и *Arc. kubanicum*. Рассмотрим происхождение каждого из них.

Предковой формой для *Arc. planacardo* мы считаем *Arc. acardo*; правда, нам не удалось наблюдать переходных форм между ними, но тем не менее мы полагаем, что путем уменьшения размеров и толстостенности створок, их выпуклости, уменьшения макушки, а также вследствие значительного ослабления субапикальной пластинки и лучшего развития ребер на внутренней поверхности *Arc. acardo* преобразуется в *Arc. planacardo*.

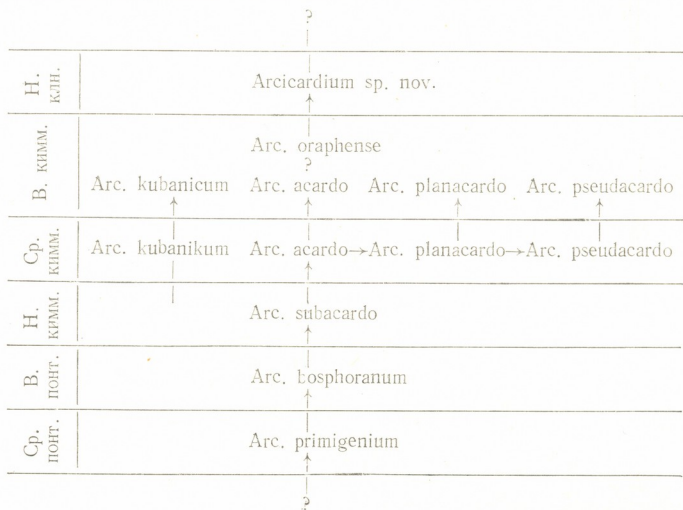
Еще больше отдалается от типа рода *Arc. pseudacardo*, исходной формой которому послужил, на наш взгляд, *Arc. planacardo*: лучшее развитие ребер на внутренней поверхности и некоторое ослабление крыловидного расширения приводит последнюю форму к образованию *Arc. pseudacardo*. Следует, однако, отметить, что и в этом случае мы не наблюдали переходных форм между ними.

Совершенно неясно происхождение *Arc. kubanicum*. Вот что пишет по этому поводу Эберзин ([1], стр. 15): «... *A. kubanicum* Andrus. стоит как бы изолированно, и назвать близкие к нему формы в настоящее время затруднительно. Возможно, что в результате дальнейших исследований выяснится необходимость выделения этого вида из естественного рода *Arcicardium* в другой род или группу». Действительно, достаточно беглого знакомства с этой формой, чтобы убедиться в ее значительном отклонении от остальных арцикардиумов. Зато нельзя не отметить сходства с некоторыми дидакнами, в первую очередь с представителями группы *Did. gourieffi* (Desh.) и *Did. multistriata* (Rouss.); конечно, отличия между ними весьма существенны (в строении замочного края, характере ребристости и ряде других признаков), но внешний вид *Arc. kubanicum* настолько „дидакнообразный“, что невольно воз-

никает мысль об его происхождении от одной из групп дидаки. Вопрос этот остается для нас открытым и его следует изучить более тщательно. Добавим, что близкие к *Arc. kubanicum* формы были найдены нами и в отложениях, переходных от верхнего киммерия в нижний куяльник (Гурия, Махарадзевский район, окрестности с. Гурианта).

Не можем мы с точностью указать предковую форму и для *Arc. oraphense*, очень своеобразного небольшого арцикардиума с резко асимметричной раковиной и выдвинутой вперед макушкой, найденной нами в верхнекиммерийских отложениях Гурии (Махарадзевский район, левобережье р. Орапо). Сильное утолщение передней части раковины, отчасти строение замочного края и наличие грубого и морщинистого отпечатка переднего мускула несколько сближают его с *Arc. acardo* и позволяют допустить некоторую связь между ними; имеется сходство и с формами, определяемыми нами как *Arc. cf. kubanicum* из переходных от киммерия к куяльнику отложений Гурии. Одним словом, происхождение *Arc. oraphense* для нас неясно.

Те же переходные, а также нижнекуяльницкие отложения Гурии (Махарадзевский район, с. Цихисперди) содержат очень маленьких, выпуклых, резко неравносторонних и килеватых арцикардиумов, напоминающих, отчасти, *Arc. oraphense*, но гораздо меньших размеров. В том, что это новый представитель рода, у нас нет сомнения, но неполноценность материала вынуждает нас воздержаться от его описания. Думаем, что он филогенетически связан с *Arc. oraphense*.



Таким образом, нам не удалось проследить происхождение некоторых арцикардиумов и в настоящее время мы не можем дать полной картины филогенетического развития этого рода. Тем не менее мы попытались составить схему филогенетического развития арцикардиумов, полагая, что, несмотря на свою неполноту, она все-таки может принести некоторую пользу.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт палеобиологии

(Поступило 16.4.1970)

პალეობიოლოგია

ი. თაკთაკიშვილი

გვარ *ARCICARDIUM FISCHER* (MOLLUSCA, BIVALVIA)
 ფილოგენეტიკური განვითარების შესახებ

რეზიუმე

განხილულია ამ გვარის თითოეული წარმომადგენლის წარმოშობა და პირველადაა შედგენილი მისი ფილოგენეტიკური განვითარების სქემა.

PALAEOBIOLOGY

I. G. TAKTAKISHVILI

ON THE PHYLOGENETIC DEVELOPMENT OF THE GENUS
ARCICARDIUM FISCHER (MOLLUSCA, BIVALVIA)

S u m m a r y

The paper deals with the origin of representatives of the genus *Arcicardium*. A tentative scheme of the phylogenetic development has been drawn for the first time.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Г. Эберзин. Солоноватоводные кардииды плиоцена СССР, ч. II. М., 1951.
2. А. Г. Эберзин, П. М. Стеванович. ДАН СССР, т. LXII, № 1, 1948.
3. А. Г. Эберзин. Труды Палеонтол. ин-та, т. XX. М., 1949.

Ц. Д. ГАБЕЛАЯ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ИСКОПАЕМЫХ РЫБАХ КИСАТИБИ

(Представлено академиком Л. К. Габуния 14.4.1970)

Кисатибское диатомитовое месторождение издавна привлекало внимание палеонтологов. Во-первых, находки ископаемых остатков в диатомитах проливали свет на историю развития третичной фауны Закавказья, а во-вторых, способствовали выяснению и уточнению стратиграфического положения диатомитовых пластов.

Первое сообщение об остатках позвоночных из диатомитов Кисатиби мы находим у П. З. Виноградова-Никитина [1]. В 1927 г. В. В. Богачев [2] описал довольно скудные остатки рыб и лягушки. Он в результате детальной обработки имеющегося у него не особенно богатого материала по рыбам пришел к выводу, что все остатки рыб из Кисатиби относятся к одному роду и виду пресноводных рыб, а именно к *Varicorhinus nuntius*.

После публикации В. В. Богачева [2] последовали новые палеонтологические находки из кисатибского местонахождения, сведения о которых мы находим у К. Е. Габуния [3], А. Н. Рябинина [4], В. В. Богачева [5], Л. К. Габуния [6], В. Н. Яковлева [7] и др.

В 1938 г. В. В. Богачев [5] вновь возвращается к изучению ископаемых рыб из Кисатиби. На этот раз, исследовав более ста экземпляров скелета рыб, он, вопреки мнениям Л. С. Берга и В. В. Меннера, относящих кисатибских ископаемых рыб к роду *Barbus* Cuv., защищает свое первоначальное мнение о принадлежности всех ископаемых остатков рыб Кисатиби к *V. nuntius* Vog.

В. Н. Яковлев [7], располагая для исследования материалом, в основном хранящемся в ПИНе, нашел возможным отнести изученные им остатки рыб к роду *Barbus*, выделив при этом новый вид усача *Barbus orientalis*.

При изучении плиоценовых рыб Грузии нам удалось накопить сравнительно богатую коллекцию ископаемых остатков рыб из кисатибского местонахождения. Кроме того, нами исследованы фондовые коллекции рыб из этого же местонахождения, хранящиеся на кафедре геологии и палеонтологии ТГУ, в геологическом отделе Государственного музея Грузии и в краеведческом музее г. Ахалцихе, любезно предоставленные нам для обработки руководителями названных учреждений. Мы имели также возможность ознакомиться с материалом В. Н. Яковлева.

Изучение имеющегося в нашем распоряжении материала должно было дать ответ на вопрос: существовали ли в кисатибском плиоценовом бассейне оба рода *Varicorhinus* и *Barbus* или только один из них, как это предполагал В. В. Богачев. На палеонтологическом материале



отличить эти два близкостоящих рода довольно трудно. Правда, они хорошо отличимы друг от друга по форме глоточных зубов, но, к сожалению, эти зубы в ископаемом состоянии встречаются крайне редко. Одним из наиболее надежных морфологических признаков, отличающим род *Varicorhinus* от *Barbus*, принято считать соотношение длины головы к высоте тела. Так, у *Barbus* длина головы равна высоте тела или немного больше ее, а у *Varicorhinus* длина головы обычно меньше высоты тела [8]. По этому признаку мы сгруппировали скелеты рыб из кисатибского местонахождения на две группы, которые, как выяснилось, хорошо отличаются друг от друга и различным взаиморасположением спинного и анального плавников (об этом признаке мы судим по числу позвонков в промежутке от начала спинного плавника до начала анального). Ископаемым экземплярам, отнесенным по относительной длине головы к роду *Barbus*, свойственны сравнительно близкое взаиморасположение спинного и анального плавников, а именно: от начала спинного плавника до начала анального помещены 12 позвонков. И наоборот, на образцах, отнесенных нами к роду *Varicorhinus*, эти плавники далее расставлены по отношению друг к другу и число позвонков между началами спинного и анального плавников никогда не бывает меньше 14. Закономерность подмеченного признака нами проверена на современном материале, убеждающем нас в его достоверности. Таким образом, мы убедились в том, что костный материал из кисатибского местонахождения содержит представителей как рода *Barbus*, так и рода *Varicorhinus*. При этом большая часть материала принадлежит к *Varicorhinus*, а сравнительно незначительная — к *Barbus*.

Ниже дается краткая характеристика этих форм по образцам наших сборов.

Varicorhinus nuntius Bog.

(рис. 1)

Д III 9—10, А III 6, Vert. 36—42

Тело умеренно высокое. Длина головы меньше максимальной высоты тела. Последний неветвистый луч Д утолщенный, крепкий, с многочисленными зубцами позади. Начало спинного плавника впереди начала брюшного. Отношение между наибольшей высотой и длиной тела выра-

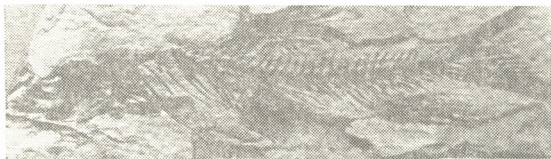


Рис. 1. *Varicorhinus nuntius* Bog.

жается показателем 25—26; наименьшая высота тела составляет 11—13% его длины. Грудные плавники длинные. Хвостовой плавник умеренно выемчатый, его заостренные лопасти по длине превосходят длину головы. Антедорзальное расстояние несколько больше половины длины

тела. Следовательно, начало спинного плавника помещается в задней половине тела. Спинной и анальный плавники широко расставлены по отношению друг к другу. От начала спинного плавника до начала анального помещается 14—15 позвонков. Высота спинного плавника содержится в длине тела 5 раз, а анального плавника — около 4 раз.

По всем перечисленным показателям кисатибская форма *Varicorhinus nuntius* заметно отличается от современных видов рода *Varicorhinus*, что послужило основанием для выделения нового вида В. В. Богачевым.

Barbus orientalis Iak.

(рис. 2)

Д III—IV 9, А III 6, Vert. 40—45

Максимальная высота тела содержится 4—5 раз в длине тела. Длина головы равна высоте тела или немного больше ее. Спинной плавник слабо выемчатый, высота его почти равна длине брюшного плавника. Последний неветвистый луч спинного плавника утолщен и обычно снабжен сзади зубчиками.

Отношение между наибольшей высотой и длиной тела выражается показателем 26—29; наименьшая высота тела составляет 12—15% его длины. Наибольшая высота превосходит ее в 2 раза. Брюшные плавники длинные (длина их содержится в промежутке P—У 1,5 раза).



Рис. 2. *Barbus orientalis* Iak.

Антедорзальное расстояние больше половины длины тела. Следовательно, начало спинного плавника находится в задней половине тела. От начала спинного плавника до начала анального помещены 12 позвонков. Длина тела превосходит постдорзальное расстояние в 2,5 раза. Высота спинного плавника содержится в длине тела около 5 раз, анального плавника—4 раза, а у современных усачей эти плавники более короткие (отношение высоты Д и А к длине тела у *B. barbus* 6—9 и 5—7,5).

Мы уже отмечали, что роды *Barbus* и *Varicorhinus*—наиболее близкостоящие друг к другу формы семейства карповых. Более того, принято считать, что они произошли от общего предка и что их отщепление произошло в конце миоцена или начале плиоцена.

Современные усачи (*Barbus*) широко распространены в тропических и континентальных водах Средней Азии, Ирана, Африки и др. Обильны они и в Закавказье. Они предпочитают быстротекучие, чистые воды, обычно избегают озер и стоячих водоемов. По-видимому, этим и следует объяснить крайне редкие находки остатков усача в кисатибских озерных отложениях.

Храмули (*Varicorhinus*) населяют реки и озера. В последнем случае они держатся прибрежной, светлой полосы. В водах Закавка-

зья, Западной Туркмении, Южной Азии и Африки этот род представлен многочисленными видами. Одной из особенностей кисатибской храмули следует считать наличие у нее относительно увеличенных плавников. Известно, что гипертрофия плавников наблюдается обычно у рыб, обитающих в быстротекучих водах. Следовательно, следует предположить, что этот вид сформировался в горных, быстротекучих водах, а затем произошло переселение в кисатибское озеро.

Что же касается накопления остатков рыб в кисатибском местонахождении, то этот вопрос требует специального изучения. Пока можно лишь утверждать, что остатки рыб образуют относительно значительное накопление в верхней части диатомитовых слоев, приурочиваясь к пласту белого кизельгура с сероватым оттенком [3]. Возможно, именно в период накопления указанного рыбоносного слоя, произошло какое-то значительное изменение условий физико-географической среды, повлекшее за собой массовую гибель рыб. Причиной такого изменения могла служить интенсивность вулканической деятельности, признаки которой проявляются в виде вулканического пепла в костеносных слоях.

Академия наук Грузинской ССР
Институт палеобиологии

(Поступило 16.4.1970)

პალეობიოლოგია

ც. გაბელაია

ახალი მონაცემები ქისათიბის ნამარხი თევზების შესახებ

რეზიუმე

ქისათიბის ნამარხი თევზების სისტემატიკური ადგილის შესახებ პალეონტოლოგებს შორის არ იყო აზრთა ერთიანობა. ზოგიერთი მკვლევარის აზრით, ქისათიბის მესამეულ აუზში მხოლოდ ხრამული ბინადრობდა. ახალი პალეონტოლოგიური მასალის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ აქ ბინადრობდა ხრამული (*Varicorhinus nuntius*) და მურწა (*Barbus orientalis*).

PALAEOBIOLOGY

Ts. D. GABELAIA

NEW EVIDENCE ON THE FOSSIL FISHES OF KISATIBI

S u m m a r y

A study of the fossil remains of fishes has revealed that in the Pliocene the Kisatibi basin was inhabited by *Varicorhinus nuntius* and *Barbus orientalis*.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. З. Виноградов-Никитин. Изв. Кавк. отд. Русск. геогр. о-ва, 22, 1, 1913.
2. В. В. Богачев. Изв. Аз. гос. университета, т. 6, 1927.
3. К. Е. Габуния. Минеральное сырье и его переработка, № 4, 1927.
4. А. Н. Рябинин. Ежегодник Русск. палеонт. о-ва, т. 7, 1928.
5. В. В. Богачев. Труды Аз. филиала АН СССР, геол. сер. т. IX/39, 1938.
6. Л. К. Габуния. ДАН СССР, т. 102, № 5, 1955.
7. В. Н. Яковлев. Сб. «К основам палеонтологии», вып. 3, 1959.
8. П. Г. Данильченко. Основы палеонтологии. Бесполостные. Рыбы. М., 1964.

Н. Р. ДЖИКИЯ

К ВОПРОСУ О ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ АВИМАКТР АКЧАГЫЛА ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

(Представлено академиком Л. Ш. Давиташвили 21.4.1970)

Изучение фауны акчагыла Восточной Грузии показало, что развитие авимактр в течение акчагыльского времени происходило в нескольких направлениях. Среди акчагыльских авимактр особо выделяется *Avimactra subcaspia* Andrus. Филогенетических ветвей, для которых исходной формой могла быть *A. subcaspia*, по-видимому, четыре. Рассмотрим их.

A. subcaspia обладает настолько изменчивыми раковинами, что Н. И. Андрусов [1], определяя ее, дал большое количество переходных форм от *A. subcaspia* к *A. karabugasica*. Часть особей *A. subcaspia* проявляет некоторую тенденцию к удлинению и уплощению раковины, причем замок становится более массивным. На левой створке наблюдаются раздвоенность кардинального зуба и отросток редуцированного заднего кардинального зуба, который хорошо заметен у *A. subcaspia*. Переходные формы от *A. subcaspia* к *A. karabugasica*, которые часто встречаются в нашем материале и, по-видимому, имеют определенное таксономическое значение, мы выделили в подвид *A. subcaspia kachelica* subsp. nov. Djikia.

Дальнейшее развитие этой ветви приводит к образованию *A. karabugasica*, у которой раковина сильно удлинённая, плоская, овальная. Замок более толстый, чем у *A. subcaspia*. На левой створке у кардинального зуба наблюдается слабый зачаток раздвоения. Отросток редуцированного заднего кардинального зуба совершенно исчезает. На правой створке нижние боковые зубы становятся более массивными.

В среднем акчагыле дальнейшее развитие ветви *A. karabugasica* приводит к образованию *A. stavropolitana* Koles., для раковины которой характерны сильная уплощенность их довольно тонкостенных створок, понижение макушки, сглаживание кыля, сильная удлинённость и неравносторонность. Замок толстый, но своеобразный. Боковые зубы на толстостенной передней части раковины массивные, а на более тонкостенной задней тонкие. На левой створке наблюдается слабый зачаток раздвоения кардинального зуба.

Развитие другой ветви, по-видимому, начинается с *A. imago* Andrus., которая принадлежит к числу изменчивых видов. Значительную изменчивость испытывает форма раковины — от треугольной до удлинённо-треугольной. Удлинённые раковины этого вида очень напоминают *A. subcaspia*, от которой они отличаются большей толстостенностью и более массивным замком. Раздвоенность кардинального зуба левой створки на некоторых экземплярах едва заметна. Верхние боковые зубы становятся тоньше, чем у *A. subcaspia*, а нижние боковые обеих створок массивные.



A. imago—переходная форма от *A. subcaspia* к своеобразной группе толстостенных форм среднеакчагыльских авимактр. Постепенное изменение особей *A. imago* приводит к образованию *A. eldarica*, которая отличается от *A. imago* своей неравносторонностью, несимметричным положением макушки, более толстостенными раковинами. В левой створке на кардинальном зубе раздвоенность уже не наблюдается. На правой створке боковые зубы парные. Из них верхние тонкие, а нижние массивные.

Следующий вид этой филогенетической ветви *A. gedroitzi* Koles. характеризуется более выпуклыми, неравносторонними, толстостенными раковинами. В отличие от *A. eldarica*, у него наблюдаются два киля, из которых один, резкий, прослеживается от макушки к задне-нижнему углу, другой, слабо заметный, — от макушки к нижнему краю створки. У этого вида замок претерпевает дальнейшее изменение. Раздвоенность на кардинальном зубе левой створки не наблюдается. Ослабляются кардинальные зубы и верхний задний боковой зуб на правой створке, верхний передний боковой зуб исчезает. Нижние боковые зубы становятся более мощными. Замочная площадка становится более или менее массивной.

В процессе развития у особей *A. gedroitzi* раковина становится еще более массивной. Изменение происходит и в замочном аппарате. На левой створке один высокий очень тонкий кардинальный зуб. Боковые зубы массивные. На правой очень низкий кардинальный зуб и боковые зубы парные, но верхние едва заметны. Нижние боковые зубы массивные. У этих особей вместо двух килей один киль. По-видимому, моллюск не нуждался во втором киле, так как раковина становилась более толстостенной. На основании всех этих признаков мы выделили новый вид *A. aktschagylica* sp. nov. Djikia, дальнейшее развитие которого дало начало представителям *A. nazarlebi* Alz. Раковина *A. nazarlebi* еще более толстостенная, сильно выпуклая, с высокой макушкой. Замок становится более мощным при слабом развитии кардинальных зубов. Верхние боковые зубы редуцированы, а нижние более массивные, чем у предыдущего вида.

От *A. nazarlebi*, по нашему мнению, обособились *A. nazarlebi chatmica* subsp. nov. Djikia и *A. parvula* Alz., которые, несмотря на то что они произошли от одного и того же вида, имеют мало общих черт. У *A. nazarlebi chatmica* раковина более неравносторонняя, вытянутая в ширину. В замке правой створки отсутствуют верхние боковые зубы. Закилевое поле, в отличие от *A. nazarlebi*, узкое, вогнутое. Все вышеуказанные признаки характеризуют выделенный нами подвид *A. nazarlebi chatmica*. Развитие *A. nazarlebi* в другом направлении приводит к образованию вида *A. parvula*, который отличается от предыдущего вида своими очень маленькими размерами, более слабо выраженным килем и строением замка: на левой створке имеются два сросшихся кардинальных зуба, а на правой—один. Число боковых зубов одинаковое с *A. nazarlebi*.

Третья ветвь начинается с *A. venjukovi* Andrus. Короткие экземпляры *A. subcaspia* округло-треугольной формы дали начало этому виду, у которого почти равносторонняя и более выпуклая раковина, чем у коротких



A. subcaspia. Замок сравнительно тонкий. Число зубов одинаковое, только кардинальный зуб у *A. venjukovi* почти нераздвоенный, узкий. На правой створке два кардинальных зуба, которые сходятся друг с другом под острым углом и вверху почти срastaются.

Дальнейшее развитие этой ветви дает *A. schirvanica* Andrus., который отличается от *A. venjukovi* неравносторонней раковиной, выпуклостью створок и большими размерами. В замке левой створки также два боковых зуба и один очень узкий, нераздвоенный кардинальный зуб. На правой створке два боковых зуба и два кардинальных. Верхние боковые зубы отсутствуют.

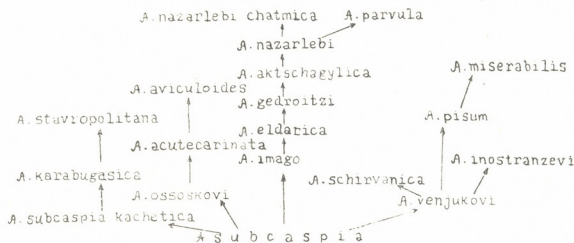
Процесс развития *A. venjukovi* в другом направлении, по-видимому, приводит к образованию *A. inostranzevi* Andrus., раковины которой очень напоминают *A. venjukovi*. Обычно раковины *A. inostranzevi* более вытянуты в ширину, чем в длину. Замок левой створки отличается от *A. venjukovi* лишь длинными боковыми зубами и треугольным кардинальным зубом, также нераздвоенным, как у *A. venjukovi*. На правой створке один раздвоенный кардинальный зуб и парные боковые. Нижние боковые зубы в виде тонких коротких пластинок. По нашему мнению, *A. venjukovi*, образовавшийся от *A. subcaspia*, дает начало, кроме *A. schirvanica*, *A. inostranzevi* и *A. pisum* Andrus. Этот вид близок к мелким экземплярам *A. venjukovi*, но отличается от нее толстостенной, сильно неравносторонней выпуклой раковиной.

Ввиду того что в нашем материале обнаружен один экземпляр *A. miserabilis* Andrus. и описания этого вида приводятся на скудном материале, трудно утверждать, что *A. miserabilis* образовался от *A. pisum*. Но, учитывая данные других исследователей, мы не отрицаем филогенетической связи между ними.

Четвертая филогенетическая ветвь начинается с *A. ossoskovi* Andrus., от которой трудно отличить удлинённые экземпляры *A. subcaspia*. Легкая вогнутость прикилевой части переднего поля, более выдающиеся макушки, более выпуклая раковина и вдавленность на заднем боковом зубе левой створки, в отличие от *A. subcaspia*, характерны для *A. ossoskovi*. У многих экземпляров *A. ossoskovi* из Восточной Грузии округлый киль более обособленный и задний край более оттянутый. Особи с оттянутым задним краем и обособленным килем несколько напоминают вид этой ветви — *A. acute-carinata* Andrus., у которого, в отличие от *A. ossoskovi*, раковина неравносторонняя, сравнительно тонкостенная, удлинённая. Киль высокий гребневидный. Закилевое поле почти плоское. У наиболее мелких экземпляров киль выступает за край раковины в виде шпоры, что у крупных экземпляров не замечается. Строение замка сходно с *A. ossoskovi*. В левой створке два боковых зуба и один небольшой треугольный кардинальный. Наблюдается вдавленность на заднем боковом зубе левой створки, как у *A. ossoskovi*. На правой створке боковые зубы парные, а кардинальный один раздвоенный.

Дальнейшее развитие этой ветви приводит к образованию *A. aviculoides* Andrus., который напоминает наиболее короткие экземпляры *A. acute-carinata*. Они сходны и наличием кля, у *A. aviculoides* отчетливого, редко гребневидного. Но раковина у этого вида более тонкостенная, плоская, треугольного очертания, неравносторонняя. Строением замка прибли-

жается к *A. acutecarinata*, но, в отличие от него, у *A. aviculoides* верхние боковые зубы на правой створке отсутствуют.



Филогенетическая схема акчагыльских авимактр

Таким образом, мы склонны думать, что проникшей в акчагыльский бассейн фауне понадобилось определенное время для распространения и приспособления к новым условиям существования. В дальнейшем в среднем и отчасти в верхнем акчагыле приспособившиеся к новым условиям многочисленные формы акчагыльских моллюсков подвергаются изменчивости, которая приводит к процессу видообразования.

Академия наук Грузинской ССР

Институт палеобиологии

(Поступило 24.4.1970)

პალეობიოლოგია

ბ. ჯიკია

ალმოსავლით საქართველოს აქჩაგილური ავიმაქტრების
ფილოგენეტიკური განვითარების საკითხისათვის

რეზიუმე

აქჩაგილური მოლუსკების მრავალრიცხოვანი ფორმები, შეგუებულნი შუა და ნაწილობრივ ზედა აქჩაგილის ახალ გარემო პირობებთან, ცვალებადობას განიცდის, რასაც მიყვევართ სახეთა წარმოშობის პროცესამდე. აქჩაგილური ავიმაქტრების ფილოგენეტიკური განვითარება ადასტურებს, რომ აქჩაგილური მოლუსკური ფაუნა დამოუკიდებელი გზით ვითარდებოდა.

PALAEOBIOLOGY

N. R. JIKIA

ON THE PHYLOGENETIC DEVELOPMENT OF AKCHAGHILIAN AVIMACTRA IN EASTERN GEORGIA

Summary

Intensive variation of the Akchaghilian Mactridae (Upper Pliocene) yielded profuse material which led to the formation of many species of the genus Avimactra.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. И. Андурсов. Избр. труды, т. II. М., 1963.



УДК 899.962.1.092 [Стронтель Давид]

ფილოლოგია

ლ. ბრიგოლაშვილი

ფილოლოგიური შენიშვნები დავით აღმაშენებლის „გალობანი სინანულისანი“ გარშემო

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ბარამიძემ 9.4.1970)

დავით აღმაშენებლის ჩვენამდე მოღწეული ერთადერთი მხატვრული ნაწარმოების „გალობანი სინანულისანი“ ზოგი ადგილის შინაარსი არ არის ბოლომდე ნათელი და გარკვეული. ამას მოწმობს ძეგლის გამოცემათა შორის არსებული სხვაობანი ჩვენთვის საინტერესო ადგილების წაკითხვაში, ერთი მხრივ, და სამეცნიერო ლიტერატურაში მათ შესახებ გამოთქმული მოსაზრებები, მეორე მხრივ. აქვე დავძენთ, რომ გამოცემებს არ ახლავს სათანადო განმარტებანი, რაც შეუძლებელს ხდის გავეცნოთ თვალსაზრისს, რომლითაც ამა თუ იმ სადავო ფორმის დადგენისას ხელმძღვანელობდნენ ტექსტის გამომცემლები.

ამჯერად ყურადღებას ვამახვილებთ რამდენსამე ისეთ ცნებაზე, რომელთა შინაარსის გარკვევამ ნაწარმოების სწორი გააზრების საშუალება უნდა მოგვცეს. განსახილველი ადგილი არსებულ გამოცემათაგან ერთში, კ. კეკელიძისეულში ([1], 373—376; [2], 518—521), იკითხება შემდეგნაირად: „ქამი რაჲ წუხილთა და ავთა აღმფშვნათაჲ წარმოდგეს“, ყველა დანარქენში (გ. ხელიძისეული [3], 1—12, თ. ჟორდანიასეული [4], 104—107, პ. ინგოროყვასეული [5], 596—606; [6], 62—68) კი განსხვავებული რედაქციით: „ქამი რაჲ წულილთა და ჳმელთა აღმფშვნათაჲ წარმოდგეს“.

რომელია ამათგან მართებული?

ძეგლის უძველესი (XIII ს.) ხელნაწერები (A-85, A-290, K-22) წულილთა-ს ფორმას გვიჩვენებს. ჳმელთა (და არა ავთა) გვაქვს A-290, K-22 ხელნაწერებში, A-85-ში კი იგი წაშლილია და არ იკითხება (თ. ჟორდანიას, რომლის გამოცემა A-85 ხელნაწერის პუბლიკაციას წარმოადგენს, ჳმელთა აღუდგენია, ოღონდ კითხვის ნიშნით). A-85-ისგან მომდინარე ხელნაწერებში (S-303, A-1290) წულილთა-ს შემდგომი სიტყვა საერთოდ არ არის. S-182 და S-149 ხელნაწერები კი წულილთა-ს ცვლიან წვლილთა-თი. მაშასადამე, ხელნაწერთა მონაცემების მიხედვით ტექსტში აშკარად წულილთა და ჳმელთა უნდა დამკვიდრდეს. მაგრამ შეიძლება ხელნაწერები სცოდავენ და დედნის მართებულ ფორმებს შეცვლილად წარმოგვიდგენენ? ყოველ შემთხვევაში, კ. კეკელიძის კონიექტურა ამ მოსაზრებას უნდა ემყარებოდეს.

ამიტომ, გვევალება გავარკვიოთ ჩვენთვის საინტერესო სიტყვების შინაარსი და შევამოწმოთ, რამდენად შეესაბამება იგი კონტექსტს.

რას ნიშნავს წულილი? სულხან-საბას განმარტებით, „წულილი არის სხეულობისაგან მოკლებული და სახე ბროლისა, ვითარცა სული და აერი და მისთანანი“ [7]. ანალოგიურია ამ სიტყვის დავით და ნიკო ჩუბინაშვილებისეული ახსნაც. დ. ჩუბინაშვილის მიხედვით, „წვრილი, წულილი, 16. მოამბე“, ტ. 59, № 1, 1970



ზედ.— სიმსხოსაგან მოკლებული, წმინდა, უქმბატი, პატარა, მცირე; მხელი, მაგალ. ჰაერი; мелкий, тонкий; малый, жидкий (воздух) [8]. ნიკო ჩუბინაშვილის ახსნით, „წულილი, წურლილი, მწულილი, სიმსხოსაგან მოკლებული, სიფრიფანა (დაბად. 41,6), тонкий || თხელი, ვითა ჰაერი და მისთანანი, жидкий [9].

კმელი კი სულხან-საბას განმარტებით, „უნოტია“ [7]. დავით და ნიკო ჩუბინაშვილების მიხედვითაც, კმელი არის მშრალი, უნოტო, сухой ([8], 9). ამ განმარტებათა მიხედვით, წულილი, ისევე როგორც კმელი არის საგნის თვისების, ნიშნის აღმნიშვნელი და არა თვითონ საგნისა.

ახლა ვნაზოთ, რას უნდა ახასიათებდეს აღნიშნული თვისებები? „ცეცხლი ბუნებით არს მჭურვალე და კმელი“ — ვკითხულობთ გრიგოლ ნოსელის თარგმანში „კაცისა აგებულებისათჳს“ ([10], 60); „ღმერთმან უწოდა კმელსა მას ქუეყანა“ — წერს ბასილი დიდი ([11], 47); იოანე დამასკელის „გარდამოცემის“ მიხედვით, „ჰაერი არს ნივთი წულილი“ ([12], 388). სიწულილე ახასიათებს წყალსაც, „რამეთუ რაჟამს განტფიან ივინი მცხინვარებასაგან მზისა, აღვიდის წულილი იგი მისი ორთქლსა თანა“ ([10], 61—62).

ხომ არ არის ჩვენს ძეგლში ლაპარაკი სამყაროს იმ ოთხ ელემენტზე, რომლებიც, ქრისტიანული თეოლოგიით, წარმოადგენენ ბუნების მთავარ ელემენტებს და შეადგენენ ყოველ სხეულს დედამიწაზე? „ოთხთა ურთიერთას წინააღმდეგობთა და მბრძოლთა მარტივთა ნივთთა იქმნა შეკრება და შეერთება შესამატიცებელად კაცობრივთა ბუნებისა და სხუათა ყოველთა პირუტყუთა ცხოველთა მყოფობისა“ — წერს მიტროფანე ზმკრნელ მიტროპოლიტი ([13], 148). აღნიშნული თვალსაზრისია გატარებული ნემესიოს ემესელის, ბასილი დიდის, გრიგოლ ნოსელის, იოანე დამასკელისა და სხვათა ნაშრომებშიც. ეს ელემენტებია: „ქუყყანა კმელ და გრილი, წყალი გრილ და ნოტიო, აირი ნოტიო და მჭურვალე, და ცეცხლი მჭურვალე და კმელ“ ([14], 61). ძველი ქართული მწერლობის ძეგლების მიხედვით, ამ ელემენტებს ეწოდება: „ასონი“, „წესნი“, „ბუნებანი“, „სტჳქისნი“, „კავშირნი“, „საწყისნი“, „ნივთანი“. რომ ჩვენი ძეგლის წულილი და კმელი მართლაც ამ ოთხ ელემენტს უნდა აღნიშნავდეს, ამას ამოწმებს შემდეგი გარემოება: „გალობანი სინანულისანი“ პენიტენციალური ნაწარმოებია, რომელიც გამოხატავს შეძრწუნებას მომავალი განკითხვის დღის გამო. „გან-რაჲ-ელოს წიგნი დღესა შინა სასჯელისასა და მე ქედადრეკილი წარმოვიდგე განკითხვად, მსაჯული მართლ სჯიდე, მსახურთა რისხვად ქროდის, მართალნი ნეტარებდენ, ცოდვილთა ჰგუემდეს ცეცხლი, — მაშინ შემიწყალე, იესუ ჩემო!“ — შესთხოვს უზენაესს დავით აღმაშენებელი. ქრისტიანული მოძღვრების ერთ-ერთი მთავარი დოგმატით, ამ საშინელ დღეს „ცანი მძაფრად წარტვენ და წესნი იგი დაიწუნენ და დაზულენ და ქუეყანა და მას შინა საქმენი დაიწუნენ [2 პეტრე 3, 10]. რუის-ურბნისის 1103 წლის საეკლესიო კრების „ძეგლისწერა“, რომელიც დავით აღმაშენებლის უშუალო მონაწილეობით უნდა იყოს შედგენილი, დეტალურად აღწერს ამ ოთხი ელემენტის „აღმოფშვნას“ სოლომისა და გომორის ცოდვათა წარსახოცად მოვლინებული სასჯელისას ([4], 66—67). მაშასადამე, ჩვენი ძეგლის „წულილთა და კმელთა აღმოფშვნათა ჟამი“ უნდა გავიგოთ ზოგადად, როგორც ცოდვილთა განკითხვის ჟამი და არა როგორც დავით მეფის აღსასრულის, სიკვდილისა, როგორც ამას მკვლევართა უმრავლესობა ფიქრობს.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს, რომ „გალობანი სინანულისანი“ ხელნაწერთა მიერ შემონახული ფორმები („წულითა“ და „კმელთა“) მართებულია, აღნიშნავენ სამყაროს ოთხ ელემენტს (მიწა, წყალი, ჰაერი, ცეცხლი) და მათი შეცვლის საჭიროება არ არის.

ასევე მოითხოვს ახსნას, ვფიქრობთ, ის მნიშვნელოვანი სხვაობა, რომელსაც ძეგლის ხელნაწერები და გამოცემები ავლენს ერთი სიტყვის წაკითხვაში.

A-85 ხელნაწერის მიხედვით არის: „ქალწულო, ბრალეულთა თავსმდებო, რომელმან სიტყუა განაზრაქვე კორცითა და კარვითა მიწისადათ“. A-290 K-22 ხელნაწერები კი სხვას გვიჩვენებს: „ქალწულო, ბრალეულთა თავსმდებო, რომელმან სიტყუა განაზრქვე კორცითა და კარვითა მიწისადათ“. მოგვიანო ხანის ხელნაწერთაგან დაკრვითას მხარს უჭერს მხოლოდ A-85 ხელნაწერიდან მომდინარე ორი ხელნაწერი, სხვა ხელნაწერებში კი ყველგან არის „და კარვითა“ (მხოლოდ ერთგან ჩნდება დაცვითა, რომელსაც შემდეგ იმეორებს გ. ხელიძის გამოცემა).

აღნიშვნას არც კი საჭიროებს, რომ მსგავსი ბგერითი შედგენილობის სიტყვები „დაკრვითა“ და „კარვითა“ მნიშვნელობით სრულიად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ერთი ზმნაა — დაკრვა — დაკრა და ნიშნავს „ნიერთებას, მიწებებას“, მეორეა არსებითი სახელი — კარავი (მას „და“ კავშირი უძღვის) და ადამიანთა სადგომს ნიშნავს.

აკად. კ. კეკელიძე ეყრდნობა იმ ხელნაწერს, რომელშიც დაკრვითას ფორმაა, მაგრამ ფრანს უკეთებს სათანადო რედაქციას და ჩვენთვის საინტერესო ადგილს გვთავაზობს შემდეგნაირად: „ქალწულო, ბრალეულთა თავსმდებო, რომელმან სიტყუა განაზრქვე დაკრვითა კორცთა მიწისადათ“. უნდა ითქვას, რომ კ. კეკელიძისეული რედაქციით აღნიშნული ადგილის შინაარსი ვასაგებია და შეესაბამება კონტექსტს. მაგრამ რა მოსაზრებით უნდა მივიჩნიოთ უმართებულოდ ხელნაწერთა უმრავლესობის მიერ შემოთავაზებულ კარავი?

სასულიერო მწერლობაში კარავი გადატანით ეწოდება სულის თავშესაფარს, ადამიანის სხეულს, გვამს. კარვის სინონიმური გამოთქმებია: სახლი („უუეთუ ქუეყნიერი ესე სახლი ჩუენი კორცისაჲ დაირღუეს, აღშენებული ღმრთისა მიერ მაქუს ჩუენ სახლი კელით-უქმნელი, საუკუნოჲ ცათა შინა“, 2 კორინთ. 5, 1), ტაძარი („არა უწყითა, რამეთუ ტაძარნი ღმრთისანი ხართ, და სული ღმრთისაჲ დამკვდრებულ არს თქუენ შორის?“ 1 კორინთ. 3, 16).

ძველ ქართულ ტექსტებში არაერთხელ დასტურდება საკუთრივ კარავი: „შეიწყნარეთ კარავსა გუამის თქუენისასა და სავანჲ განუმზადეთ, რამეთუ უფალსა ჰნებაჲს დამკვდრებაჲ ასოთა თქუენთა“ [15], 49). „ნეტარმან აბრაჰამ თუსთა ნაშობთაგანი შევიწყნარა წილთა თუსთა ქრისტესათუს, რომელი-იგი კარავსა თუსსა შეიწყნარა და მისგან მრავალთა ნათესავთა გამოაჩნდა მამად ([15], 77). ორსავე შემთხვევაში კარავი ადამიანის სხეულის მნიშვნელობითაა ნახმარი.

ქრისტიანული მოძღვრების თანახმად ლოგოსი განსხეულდა, შეიმოსა კარვით, მაგრამ ქრისტე მოვიდა „უფროდისითა მით და უსრულესითა კარვითა კელით უქმნელითა“ (ებრ. IX, 11).

კარვის აღნიშნული მნიშვნელობა სავსებით ეგუება ჩვენი ძეგლის კონტექსტს. „სიტყუა განაზრქვე კორცითა და კარვითა მიწისადათ“ ნიშნავს



ქრისტეს განკაცებას, ლოგოსის განზრქობას ჯორცითა და სხეულით, გვაძიო. პ. ინგოროყვას, მართებულად, A-290 და K-22 ხელნაწერთა მონაცემებისათვის მიუცია უპირატესობა და თავის გამოცემაში შეუტანია კარავი.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 10.4.1970)

ФИЛОЛОГИЯ

Л. М. ГРИГОЛАШВИЛИ

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ К «ПОКАЯННЫМ ПЕСНОПЕНИЯМ» ДАВИДА СТРОИТЕЛЯ

Резюме

В работе уточнены некоторые понятия древнегрузинской духовной поэзии, что дает возможность правильно истолковать «Покаянные песнопения» Давида Строителя: «цулилни» („წულილნი“) и «хмелни» („გმელნი“) обозначают четыре элемента (земля, вода, воздух, огонь), которые, по христианскому мировоззрению, составляют все сущее в мироздании; «карави» („კარავი“) же в переносном смысле указывает на тело человека.

PHILOLOGY

L. M. GRIGOLASHVILI

PHILOLOGICAL NOTES ON DAVID THE BUILDER'S "HYMNS OF PENITENCE"

Summary

Some concepts of old Georgian ecclesiastical poetry are clarified in the paper, enabling a correct interpretation of David the Builder's "Hymns of Penitence": tsulilni (წულილნი) and khmelni (გმელნი) refer to the four elements (earth, water, air, fire) which, according to the Christian teaching, constitute everything that exists in the world, whereas karavi (კარავი) is an allusion to the human body.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ძველი ქართული ლიტერატურის ქრესტომათია, ტ. 1. თბილისი, 1946.
2. ჩვენი საუნჯე, ტ. 1. თბილისი, 1960.
3. საქართველოს სასულიერო მახარობელი, 1865, VIII.
4. თ. ჯორდანია. ქრონიკები, II. ტფილისი, 1897.
5. პ. ინგოროყვა. გიორგი მერჩულე. თბილისი, 1954.
6. პ. ინგოროყვა. თხზულებათა კრებული, ტ. III, 1965.
7. სულხან-საბა ორბელიანი. ტ. IV. თბილისი, 1966.
8. ქართულ-რუსული ლექსიკონი. СПб, 1887.
9. ნიკო ჩუბინაშვილი. ქართული ლექსიკონი რუსული თარგმანითურთ. თბ. 1961.
10. უძველესი რედაქციები ბასილი კესარიელის „ექუსთა დღეთაჲსა“ და გრიგოლ ნოსელიის თარგმანებისა „კაცისა აგებულებისათჳს“, თბილისი, 1964
11. ბასილი დიდი. ექუსთა დღეთაჲ. თბილისი, 1947.
12. რ. მიმინოშვილი. იოანე დამასკელის „გარდამოცემის“ ქართული თარგმანები, ნაწილი II. თბილისი, 1966.
13. კ. კეკელიძე. თარგმანებაჲ ეკლესიამსტისაჲ მიტროფანე ზმჯრნელ მიტროპოლიტისაჲ. ტფილისი, 1920.
14. ნემესოს გმესელი. ბუნებისათჳს კაცისა. ტფილისი, 1914.
15. ძველი ქართული აგიოგრაფიული ლიტერატურის ძეგლები, წიგნი (V—X სს.), თბ. 1963.

Г. Е. КВАТРИЯ

ОСВОБОДИТЕЛЬНАЯ БОРЬБА ИСПАНСКИХ ПЛЕМЕН ПОД РУКОВОДСТВОМ ВИРИАТА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. А. Месхия 2.4.1970)

В двухвековой борьбе иберийских племен против римлян за свою независимость центральным этапом является крупное восстание, вспыхнувшее в середине II века до н. э., которое охватило почти весь Пиренейский полуостров.

После захвата южных богатейших областей Испании римляне начали проникать в глубь страны. Они действовали весьма неосторожно и самовольно, что послужило поводом упорнейшего сопротивления со стороны туземного населения, которое стояло на разных ступенях социально-экономического и политического развития. Незрелость общественного строя не помешала населению оказать стойкое сопротивление римской агрессии.

Если вспомним прежние выступления иберийцев за независимость, то заметим, что борьбу против карфагенских и римских завоевателей вели только племенные вожди. Им принадлежала высшая власть — как военная, так и гражданская. Хорошо известно, что во главе освободительного движения иберов стояли представители племенной аристократии.

Совершенно иное явление имело место в середине II века до н. э. Во время восстания рушится высшая власть и неприкосновенность племенных вождей. Иберийский род настолько изменился, что родовая аристократия потеряла прежнее привилегированное положение. Все это ярко свидетельствует о разложении родового строя и установлении нового общественного порядка. Племенная знать действовала только исходя из собственных интересов, ее личные интересы затмевали общественные. Племенные вожди часто предавали своих соплеменников, нередко примиряясь с врагом. В этом сложном положении лузитане высшую власть передали опытному бойцу Вириату. Новый вождь сначала участвовал в борьбе как рядовой, но за короткое время приобрел своими личными качествами невиданную славу и уважение среди соплеменников. Он достиг большого успеха, простой пастух стал национальным героем испанского народа [1]. В 200-летней освободительной борьбе иберийцев Вириат является самой выдающейся личностью среди тех, кого дала античная Испания Древнему миру [2].

По свидетельству древних источников, Вириат был незнатного происхождения, но своими личными качествами он настолько выделялся



среди соплеменников, что его избрали главнокомандующим большого племенного объединения.

Несмотря на раздробленность испанцев, Вириат в начале войны смог возглавить большое освободительное движение иберийских племен. Еще не будучи вождем, он благодаря своей дальновидности несколько раз помогал соотечественникам и неоднократно спасал их от полного разгрома. Вириат и другие простые иберы видели бездарность и неспособность к действию лузитанских вождей, авторитет которых среди бойцов падал. Слава Вириата росла. С первого дня своего правления он показал свое превосходство над племенной знатью. Личные качества Вириата убедили всех в том, что он был самым подходящим кандидатом на пост главнокомандующего среди лузитан.

После провозглашения Вириата предводителем положение римлян в Испании резко ухудшилось. Они все чаще терпели поражения. Из скудных сведений тех времен все-таки ясно, что план борьбы Вириата был тщательно разработан. Он предусмотрительно включил в освободительную борьбу не только лузитан, но и племена Кельтиберии. Вириат хорошо использовал затруднительное положение римлян в борьбе с эллинистическим Востоком и особенно в III Пунической войне. Римляне были вынуждены отступить и этим дать возможность восставшим увеличить свои владения. Но торжество испанских племен оказалось кратковременным.

Иберии того времени больше всего вредили ее раздробленность, и изменнические настроения соглашательской аристократии.

Античные авторы называют Вириата военачальником разбойников, но мы имеем все основания утверждать, что сообщения этих источников, исходя из дальнейшего закономерного развития исторических явлений, нельзя считать соответствующими реальной действительности.

Иберия того времени претерпевала стадию разложения первобытно-общинного строя. Власть племенной аристократии, по традиции, еще была в руках отдельных представителей старого привилегированного строя.

Появление Вириата на исторической арене сулило явный конец их власти. Новый вождь крайне осторожно и умеренно за очень короткое время забрал в свои руки всю власть, чем были сильно обеспокоены представители племенной верхушки. Племенные вожди были не в силах направить ход восстания против римской агрессии, не смогли воспрепятствовать общенародному сопротивлению под предводительством Вириата. С полным основанием можно утверждать, что, уstraшенные блестящим успехом Вириата, они были вынуждены выполнить все его требования.

Тайное сопротивление стало явным лишь после первого крупного поражения Вириата. Инициатива перешла в руки римских завоевателей. В это тяжелое для Вириата время родовая знать снова предъяви-

ла свои требования власти, первенства среди соплеменников. Родовая аристократия начала подготовку к свержению нового вождя. Ей было выгоднее частично сохранить свое бывшее положение, поклоняться римскому орлу, нежели жить под властью бывшего пастуха. Можно предположить, что соглашательская племенная аристократия давно искала союзника в борьбе против Вириата. Римляне, очевидно, хорошо знали настроения иберийской знати.

Пренебрегая тем обстоятельством, что Сенат признал Вириата другом римского народа [3], римские магистраты, находившиеся в Испании, нашли общий язык с приближенными и соратниками вождя освободительной борьбы.

Предатели, подкупленные римским наместником Испании, коварно убили великого героя освободительного движения. Источники сообщают, что он был убит друзьями, участвующими в переговорах с римлянами [3, 4]. Можно предположить, что изменники-убийцы Авдак, Дитилкон и Минур принадлежали к племенной аристократии или действовали ей на руку, оказывая величайшую услугу римлянам.

Убийством Вириата они думали вернуть себе прежнее самостоятельное положение. Однако случилось так, что после гибели Вириата Лузитания скоро была покорена и знать, изменившая ей, окончательно потеряла свое главенствующее положение.

Убийство Вириата представителями родовой верхушки свидетельствовало о том, что отмирающая иберийская знать не хотела без борьбы уступить свое место. Она не представляла других форм правления, кроме власти вождя.

Междоусобная война испанских племен ослабила единый фронт. В судьбе Вириата определенную роль сыграло его низкое происхождение. В лице Вириата племенные аристократы видели сильного конкурента. Возвышение Вириата свидетельствовало об утере власти родовой аристократией. Гнев умирающей родовой знати пал на выдающегося сына испанского народа Вириата. Римляне отлично использовали междоусобицы и раздробленность древнеиберийских племен.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 3.4.1970)

იხტორია

ბ. ჰავთარი

ქსპანელი ტომების დამოუკიდებლობისათვის ბრძოლა
 ვირიატუსის მეთაურობით

რეზიუმე

განხილულია ის დიდი სოციალური ძვრები, რომელსაც ადგილი ჰქონდა ესპანეთში ძვ. წ. აღ. II ს. შუა ხანებში. შეინიშნება ბზარის გაჩენა გვაროვნული არისტოკრატის ადრინდელ ბატონობაში, რისი დამადასტურებელიც არის აჯანყებული ლუზიტანების მიერ წარმოშობით არადიდგვაროვანი ვირია-



ტუსის ბელადად არჩევა. ვირიატუსის მეთაურობით წარმოებული განმათავისუფლებელი ბრძოლები ერთ-ერთი ცენტრალური მონაკვეთია იბერია-რომის 200-წლიან ომში.

HISTORY

G. E. KAVTARIA

THE STRUGGLE OF SPANISH TRIBES FOR INDEPENDENCE UNDER THE LEADERSHIP OF VIRIATUS

Summary

The great social upheavals that occurred in Spain in the middle of the 2nd century B. C. are discussed. The former rule of the aristocracy is shown to have been shaken. This is seen in the choice of Viriatus—a man of humble origin—by the rebel Lusitanians as their leader. The battles for independence waged under Viriatus hold a central position in the 200 years' war between Iberia and Rome.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. I. M. Hartmann, I. Kromayer. Römische Geschichte, Gotha, 1921, 84.
2. A. Schulten. Viriatus, NIKAGDLP, XXXIX, 1917, 229.
3. Аппиан. Иберика, 69, 71, ВДИ, № 2, 1939.
4. Diodor. Bibl. Hist., 33, 21, FHA, IV, Barcelona, 1937, 127.



თ. მაღალაშვილი-ყანაჩავილი

მარშალ-ბიბერშტეინის ერთი უცნობი ხელნაწერის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 15.4.1970)

სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის არქივში (ლენინგრადი) მუშაობისას ჩვენ მივაკვლიეთ ცნობილი ბოტანიკოსის მარშალ-ბიბერშტეინის დღემდე გამოუქვეყნებელ ერთ ხელნაწერს, რომელიც აღწერილობაში ჩანიშნული იყო ასეთი სათაურით: „Материалы Маршалла-Биберштейна по описанию Грузии“ (ფ. 65, оп. 1, № 48).

ბოტანიკურ ლიტერატურაში ეს ხელნაწერი არსადაა მოხსენებული. ის ფაქტი, რომ ეს ხელნაწერი აქამდე გამოუქვეყნებელია, მხოლოდ ლექსიკონებშია [1, 2] აღნიშნული.

ხელნაწერი დაწერილია გერმანულ ენაზე და 58 გვერდს შეიცავს.

როგორც ცნობილია, ბიბერშტეინმა საქართველოში ორჯერ იმოგზაურა — 1802 და 1805 წლებში. ხელნაწერიდან პირდაპირ არ ჩანს, თუ რომელი მოგზაურობის დროს არის იგი დაწერილი, მაგრამ შინაარსის მიხედვით შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ეს ხელნაწერი მის მეორე მოგზაურობის შედეგს უნდა წარმოადგენდეს.

ხელნაწერი შეიცავს საკმაოდ ვრცელ და საყურადღებო ცნობებს საქართველოს ბუნებისა და ისტორიული წარსულის შესახებ. თავების მიმდევრობა ნაშრომში ამგვარია: შესავლის სახით ავტორს მოცემული აქვს აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველოს აღწერილობა, საზღვრები, მისი გეოგრაფიულ-ისტორიული მიმოხილვა. აქვე გვხვდება ისტორიული ძეგლების ზოგადი აღწერილობა და მათი გაშუქება ისტორიულ ასპექტში. ამ ნაწილში ჩანს საქართველოს ბუნების მშვენიერებითა და ისტორიული წარსულით გამოწვეული აღტაცება და სიმპათია ავტორისა.

შემდეგი თავია „უძველესი გეოგრაფია“, რომელსაც იგი ჩვ. წ. აღრიცხვის პირველი საუკუნით იწყებს. თხრობა წყდება რამდენიმე სტრიქონის შემდეგ და მხოლოდ ბოტანიკური მიმოხილვის შემდეგ გრძელდება. გეოგრაფიულ ნაწილში ავტორი იძლევა როგორც აღმოსავლეთ საქართველოს ანუ იბერიის, ისე დასავლეთ საქართველოს ანუ კოლხეთის მიმოხილვას. იგი დაწვრილებით ასახელებს მათში შემავალ ნაწილებს, ქალაქებს, ისტორიულ პუნქტებსა და სხვ. იხილავს აგრეთვე ანტიკური ხანის გეოგრაფების (პლინიუსი, სტრაბონი და სხვ.) ცნობებსაც. ბიბერშტეინი ამ ცნობებს თავისებურ კრიტიკულ შეფასებასაც აძლევს. სხვა საკითხია, რამდენად მართებულია მისი აზრები, მაგრამ თავისთავად ეს კრიტიკული დამოკიდებულება ღირსებას მატებს ამ ნაშრომს.

„უძველესი გეოგრაფიისადმი“ მიძღვნილ თავს მოსდევს თავი „მინერალური სიმდიდრეები“. იგი აღნიშნავს, რომ ამ საქმეში ჩაბმული იყვნენ მცოდნე პირები, რომელთაც სათავეში ედგა გრაფი მუსინ-პუშკინი. აქ ავტორის

მიერ ვრცელდა განხილული საქართველოს, თუ შეიძლება ითქვას, გეოლოგიური სტრუქტურა.

შემდეგ იგი ეხება „საქართველოს ჰავას“, სადაც დაწვრილებით აღწერს საქართველოს კლიმატს, მის ცვალებადობას დროის სხვადასხვა პერიოდში და ბოლოს აღნიშნავს, რომ საქართველოს ბუნება იმდენად მდიდარი და მრავალფეროვანია, რომ ცოტა ქვეყნებს შეუძლიათ გაეტოლონ მას.

შემდეგ თავში ბიბერშტეინი იძლევა ცნობებს საქართველოს მცენარეულ საფარზე. აქ აღნიშნავს, რომ მისი საქართველოში მოგზაურობის მთავარი მიზანი სწორედ ბოტანიკური მასალების შეგროვება იყო. იგი გამოთქვამს უკმაყოფილებას იმაზე, რომ მას ცოტა დრო ჰქონდა დაწვრილებით შეესწავლა ეს მხარე და რომ მის მუშაობას აფერხებდა როგორც უამინდობა, ისე მიუდგომელი და საშიში ადგილების სიმრავლე.

ბიბერშტეინის ხელნაწერის ბოტანიკური ნაწილი 27 გვერდისაგან შედგება. მას სათაურად აქვს „მცენარეული სამყარო“ და გაყოფილია ორ ნაწილად: „ახალი აღმოჩენები ბოტანიკაში“ და „ველურად მოზარდი ზეები და ბუჩქები“.

„მცენარეული სამყაროს“ პირველ თავში, „ახალი აღმოჩენები ბოტანიკაში“, მოცემულია მცენარეთა სია თითოეულ მათგანზე მოკლე ცნობების დართვით. სულ 52 მცენარეა აღწერილი. რაიმე სისტემა მცენარეთა ჩამოთვლაში ავტორს არა აქვს დაცული. მომდევნო თავში „ველური ზეები და ბუჩქები“ ბიბერშტეინი წერს: „წინადართული სია მე სულაც არ მიმაჩნია სრულყოფილად, მაგრამ რადგან ამისათვის მეტად დიდი დრო იყო საჭირო, რომელიც მე არ მქონდა, მე მინდოდა აღმენიშნა მხოლოდ ის მცენარეები, რომლის არსებობაში დარწმუნებული ვიყავი“.

ბიბერშტეინის მიერ ჩამოთვლილ მცენარეთა შორის არის ნაწილი მცენარეებისა, რომელიც მის მიერ ასეთივე სახელწოდებით იყო პირველად აღწერილი და ამჟამადაც ასევე იხსენიება. არის მცენარეები, რომლებიც ბიბერშტეინმა აღწერა, ხოლო შემდეგში სხვა სახელით არის ცნობილი და ბიბერშტეინის მიერ მოცემული სახელი სინონიმია გადატანილი. ხელნაწერში მოხსენებულია ბიბერშტეინამდე სხვა ავტორთა მიერ აღწერილი სახეობები. არის დასახელებული მცენარეებიც, რომლებიც ბიბერშტეინის ხელნაწერში მოპყავს, ხოლო შემდგომში აღარ გამოუქვეყნებია, ლიტერატურაშიც აღარსად არის მოხსენებული და ჯერ-ჯერობით დადგენა არ ხერხდება, თუ რომელ სახეობას გულისხმობდა ავტორი, მით უფრო, რომ ტექსტში მისი აღწერილობა არ არის მოცემული.

მცენარეული სამყაროს მეორე თავში „ველურად მოზარდი ზეები და ბუჩქები“ ბიბერშტეინს მართებულად აქვს შენიშნული საქართველოს მცენარეულობის დიდი მრავალფეროვნება, რომელიც ქვეყნის რთული ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებით, განსაკუთრებით კი კლიმატისა და ნიადაგის ნაირგვარობით აქვს ახსნილი.

ბიბერშტეინი ცდილობს გადმოგვეცეს მცენარეულობის ტიპთა გეობოტანიკური დახასიათება, თუმცა ეს დახასიათება მეტად პრიმიტიულია.

აღნიშნული ხელნაწერის მიხედვით საქართველო ერთნაირადაა დაფარული ტყით. გამოწკლისს მხოლოდ ყარაია და ქიზიყი წარმოადგენს. მოცემულია აგრეთვე ცნობები მრავალი ხე-მცენარის გავრცელების თავისებურების შესახებ და მითითებულია მათი მონაწილეობა ამა თუ იმ ტიპის ტყეებში. ბიბერ-

შტეინის მიხედვით ყველაზე ჩვეულებრივია და დიდი რაოდენობით გვხვდება მუხა, წიფელი, რცხილა, თელა და ვერხვი, ხოლო იფანი, ცაცხვი და არყის ხე საქართველოში ძალიან იშვიათია. დაბლობებისათვის კი მითითებული აქვს ვერხვის, ტირიფისა და მურყნის სახეობანი. ეს მონაცემები ცოტა თუ მეტი სიზუსტით ფაქტიურად დადასტურებულია შემდგომი გამოკვლევებითაც. ჯარდა აღნიშნულისა, ბიბერშტეინი იძლევა ზოგიერთი ძვირფასი და შედარებით იშვიათი მერქნიანი მცენარის გავრცელების თავისებურებას. მაგალითად, წაბლი იმერეთის მხარისათვის და კახეთის მოსაზღვრე ქედისათვისაა მითითებული, ხოლო უთხოვარი, ისევე როგორც ბაძგი — დასავლეთ კავკასიონის შუა მთიანეთისათვის. აღნიშნული მცენარეები, მართალია ფართოდ არ არის გავრცელებული, მაგრამ არც ისე იშვიათია, როგორც ეს ბიბერშტეინს აქვს მითითებული. შრომაში ყურადღება გამახვილებულია ველურ დეკორატიულ მცენარეებზე და აღნიშნულია საქართველოს ფლორის მრავალფეროვნება. ამასთანავე სინაჟულია გამოთქმული, რომ ისინი ნაკლებადაა გამოყენებული (განსაკუთრებით ადრე გაზაფხულის მცენარეები).

საკმაოდ გულმოდგინედაა განხილული აგრეთვე საქართველოს ტყეებში წარმოდგენილი ველური ხეხილის გამოყენების საკითხი. მითითებულია მათი ფორმების მრავალგვარობა და მოცემულია ზოგიერთი ცნობები კავკასიაში მათი გავრცელების შესახებ ეკოლოგიურ და ცენოლოგიურ პირობებთან კავშირში.

ბიბერშტეინი უყურადღებოდ არ ტოვებს „ეკონომიური სარგებლობის მქონე ველურ მცენარეებსაც“ და მცენარეების დასახელებასთან ერთად იძლევა მათ სასარგებლო თვისებებსაც. ამასთან ერთად ასახელებს ზოგიერთ სამკურნალოდ გამოყენებულ მცენარეებსაც.

აღნიშნული ხელნაწერი წარმოადგენს საინტერესო ნაშრომს, მით უფრო, რომ ბიბერშტეინის ცნობები საქართველოს ისტორიული წარსულის შესახებ აქამდე ცნობილი არ იყო. მართალია, მის მონაცემებში გვხვდება ქრონოლოგიური შეცდომებიც, გეოგრაფიული და ზოგიერთ ისტორიულ პირთა სახელების დამახინჯებაც, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ავტორის საერთო თვალსაზრისი ჩვენი ქვეყნის ისტორიულ თავგადასავალზე სწორია, ეს კი უეჭველად იმის შედეგია, რომ ევროპულ და რუსულ ქართველოლოგიაში იმ დროისათვის საკმაოდ საყურადღებო მასალები იყო დაგროვილი საქართველოს წარსულის შესახებ.

ბიბერშტეინის ნაშრომში ზოგიერთ მონაცემს დღესაც არ დაუკარგავს მნიშვნელობა და რეალურად ასახავს ძველი საქართველოს დამახასიათებელ მთელ რიგ თავისებურებას, როგორც მცენარეულობის, ისე სხვა დარგების მხრივ. აქ თავმოყრილი ცნობები საინტერესოა ჩვენი ქვეყნის იმდროინდელი ვითარების შესწავლისას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
აკად. ს. ჯანაშიას სახელობის
საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

T. D. MAGALASHVILI-QANCHAVELI

ОБ ОДНОЙ РУКОПИСИ МАРШАЛЛА-БИБЕРШТЕЙНА

Резюме

В архиве Ленинградского отделения АН СССР нами была выявлена неопубликованная рукопись известного ботаника Маршалла-Биберштейна на 58 страницах, под заглавием «Материалы по описанию Грузии» на немецком языке. В рукописи, наряду со сведениями по истории, географии и геологии Грузии, даются сведения о растительном покрове в разделе «Растительный мир», который делится на две части: 1) «Новые открытия в ботанике» и 2) «Дикорастущие деревья и кустарники».

HISTORY OF SCIENCE

T. D. MAGALASHVILI-QANCHAVELI

ON ONE MANUSCRIPT OF MARSCHALL-BIEBERSTEIN

Summary

In the Archives of the Leningrad Section of the USSR Academy of Sciences the present writer has revealed a 58-page unpublished manuscript of Marschall-Bieberstein entitled: Materials for the Description of Georgia. Along with information about the history, geography, and geology of Georgia, the MS contains evidence on the vegetable cover in the section entitled: Vegetable Kingdom, which is divided into two parts: New Discoveries in Botany and Wild Trees and Shrubs.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. А. Венгеров. Критико-биографический словарь русских писателей и ученых, Петербург, т. III, 1892.
2. Справочный энциклопедический словарь. Изд. Крайя. Петербург. 1847.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. В журнале «Сообщения АН ГССР» публикуются статьи академиков, членов-корреспондентов, научных работников системы Академии и других ученых, содержащие еще не опубликованные новые значительные результаты исследований. Печатаются статьи лишь из тех областей науки, номенклатурный список которых утвержден Президиумом АН ГССР.

2. В «Сообщениях» не могут публиковаться полемические статьи, а также статьи обзорного или описательного характера по систематике животных, растений и т. п., если в них не представлены особенно интересные научные результаты.

3. Статьи академиков и членов-корреспондентов АН ГССР принимаются непосредственно в редакции «Сообщений», статьи же других авторов представляются академиком или членом-корреспондентом АН ГССР. Как правило, академик или член-корреспондент может представить для опубликования в «Сообщениях» не более 12 статей разных авторов (только по своей специальности) в течение года, т. е. по одной статье в каждый номер, собственные статьи—без ограничения, а с соавторами—не более трех. В исключительных случаях, когда академик или член-корреспондент требует представления более 12 статей, вопрос решает главный редактор. Статьи, поступившие без представления, передаются редакцией академику или члену-корреспонденту для представления. Один и тот же автор (за исключением академиков и членов-корреспондентов) может опубликовать в «Сообщениях» не более трех статей (независимо от того, с соавторами она или нет) в течение года.

4. Статья должна быть представлена автором в двух экземплярах, в готовом для печати виде, на грузинском или на русском языке, по желанию автора. К ней должны быть приложены резюме—к грузинскому тексту на русском языке, а к русскому на грузинском, а также краткое резюме на английском языке. Объем статьи, включая иллюстрации, резюме и список цитированной литературы, приводимой в конце статьи, не должен превышать четырех страниц журнала (8000 типографских знаков), или шести стандартных страниц машинописного текста, отпечатанного через два интервала (статьи же с формулами—пять страниц). Представление статьи по частям (для опубликования в разных номерах) не допускается. Редакция принимает от автора в месяц только одну статью.

5. Представление академика или члена-корреспондента на имя редакции должно быть написано на отдельном листе с указанием даты представления. В нем необходимо указать: новое, что содержится в статье, научную ценность результатов, насколько статья отвечает требованиям пункта I настоящего положения.

6. Статья не должна быть перегружена введением, обзором, таблицами, иллюстрациями и цитированной литературой. Основное место в ней должно быть отведено результатам собственных исследований. Если по ходу изложения в статье сформулированы выводы, не следует повторять их в конце статьи.

7. Статья оформляется следующим образом: сверху страницы в середине пишутся инициалы и фамилия автора, затем—название статьи; справа сверху представляющий статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

8. Иллюстрации и чертежи должны быть представлены по одному экземпляру в конверте; чертежи должны быть выполнены черной тушью на кальке. Надписи на чертежах должны быть исполнены каллиграфически и в таких размерах, чтобы даже в случае уменьшения они оставались отчетливыми. Подрисуночные подписи,



сделанные на языке основного текста, должны быть представлены на отдельном листе. Не следует приклеивать фото и чертежи к листам оригинала. На листах оригинала автор отмечает карандашом, в каком месте должна быть помещена та или иная иллюстрация. Не должны представляться таблицы, которые не могут уместиться на одной странице журнала. Формулы должны быть четко вписаны чернилами в оба экземпляра текста; под греческими буквами проводится одна черта красным карандашом, под прописными—две черты черным карандашом снизу, над строчными—также две черты черным карандашом сверху. Карандашом должны быть обведены полукругом индексы и показатели степени. Резюме представляются на отдельных листах. В статье не должно быть исправлений и дополнений карандашом или чернилами.

9. Список цитированной литературы должен быть отпечатан на отдельном листе в следующем порядке. Вначале пишутся инициалы, а затем—фамилия автора. Если цитирована журнальная работа, указываются сокращенное название журнала, том, номер, год издания, а если цитирована книга,—полное название книги, место и год издания. Если автор считает необходимым, он может в конце указать и соответствующие страницы. Список цитированной литературы приводится не по алфавиту, а в порядке цитирования в статье. При ссылке на литературу в тексте или в сносках номер цитируемой работы помещается в квадратные скобки. Не допускается вносить в список цитированной литературы работы, не упомянутые в тексте. Не допускается также цитирование неопубликованных работ. В конце статьи, после списка цитированной литературы, автор должен подписаться и указать место работы, занимаемую должность, точный домашний адрес и номер телефона.

10. Краткое содержание всех опубликованных в «Сообщениях» статей печатается в реферативных журналах. Поэтому автор обязан представить вместе со статьей ее реферат на русском языке (в двух экземплярах).

11. Автору направляется корректура статьи в сверстанном виде на строго ограниченный срок (не более двух дней). В случае невозвращения корректуры к сроку редакция вправе приостановить печатание статьи или напечатать ее без визы автора.

12. Автору выдается бесплатно 25 оттисков статьи.

(Утверждено Президиумом академии наук Грузинской ССР 10.10.1968; внесены изменения 6.2.1969).

Адрес редакции: Тбилиси 60, ул. Кутузова, 15, телефоны: 37-22-16, 37-93-42

Условия подписки: на год — 12 руб.

ა ვ ტ ო რ ტ ა ს ა ყ შ რ ა დ ლ ე ბ ო ლ

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჩერ გამოუქვეყნებელ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამტკიცებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს პოლემიკური წერილი, აგრეთვე მიმოხილვითი ან აღწერიითი ხასიათის წერილი ცხოველთა, მეცნიერთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი „მოამბეში“ დასაბეჭდად წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არაუმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი, საკუთარი წერილი—რამდენიც სურს, ხოლო თანავტორებთან ერთად—არაუმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში, როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკითხს წყვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსული წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოსაქვეყნოს არაუმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთია, თანავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბეჭდად საცემბით მზა სახით. ავტორის სურვილისამებრ, ქართულ ან რუსულ ენაზე. ქართულ ტექსტს თან უნდა ახლდეს რუსული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე, ხოლო რუსულ ტექსტს—ქართული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე. წერილის მოცულობა ილუსტრაციებითურთ, რეზიუმეებითა და დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხითურთ, რომელიც მას ბოლოში ერთვის, არ უნდა აღემატებოდეს ჟურნალის 4 გვერდს (8000 სასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილ 6 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 5 გვერდს). არ შეიძლება წერილები ნაწილებად დაყოფა (სხვადასხვა ნომერში გამოსაქვეყნებლად). ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თვეში მხოლოდ ერთ წერილს.

5. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილში, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უბასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დამოთხოვნი საკუთარი გამოკვლევის შედეგებს. თუ წერილში გზადაგზა, ქვეთავების მიხედვით გადმოცემულია დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი გამოვლენა წერილის ბოლოს.

7. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაიწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ—წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს წარმომდგენმა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

8. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემცირობის შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე, არ შეიძლება ფოტოებისა და ნახაზების დაწებება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს,



რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ცხრილი, რომელიც ყურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნიოფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში; ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველგან უნდა გავსვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს—ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს—ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრით ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარისხის მაჩვენებლები). რეზაუქები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცელზე. საჭიროა დაცულ იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საყურნალო შრომა, ვუჩვენეთ ყურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენეთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტსა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენები უნდა იყოს შესაბამისი ნომერი დამოწმებული შრომისა. არ შეიძლება დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხაში შევიტანოთ ისეთი შრომა, რომელიც ტექსტში მითითებული არ არის. ასევე არ შეიძლება გამოუქვეყნებელი შრომის დამოწმება, დამოწმებული ლიტერატურის ბოლოს ავტორმა უნდა მოაწეროს ხელი, აღნიშნოს სად მუშაობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ყურნალებში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებზე შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 25 ამონაბეჭდი.

(დამტკიცებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, კუტუხოვის ქ. № 15; ტელ. 37-22-16. 37-93-42

ხელმოწერის პირობები: ერთი წლით—12 მან.