

1944/3



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის

გ მ ა გ ზ ე

ტომი V, № 8

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

ТОМ V, № 8

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE GEORGIAN SSR

Vol. V, № 8

თბილისი 1944 ტბილისი
TBILISSI

შინაარსი—СОДЕРЖАНИЕ—CONTENTS

მათემატიკა—МАТЕМАТИКА—MATHEMATICS

ა. ბიწაძე. სასახლვრო ამოცანები ელიფსური ტიპის წრფვი დიფერენციალურ განტო-
ლებათა სისტემისათვის. 761

*А. В. Бицадзе. Граничные задачи для систем линейных дифференциальных урав-
нений эллиптического типа. 770

ტექნიკა—ТЕХНИКА—TECHNICS

აკად. ა. ზავრივევი. დრეკად სისტემების თავისუფალ რხევათა უმაღლესი რიგის სიბზი-
რების განსაზღვრა 771

*Акад. К. С. Завриев. Определение частот высших порядков свободных колеба-
ний упругих систем 776

მეტალურგია—МЕТАЛЛУРГИЯ—METALLURGY

ფ. თავაძე. მანგანუმ სპილენძიანი ჰედადი ანტიფრიქციული თუჯი 781

*Ф. Н. Тавадзе. Марганце-медистый ковкий антифрикционный чугун 788

ანალიზური ქიმია—АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ—ANALYTICAL CHEMISTRY

ს. ყურაშვილი. დარიშხანის განსაზღვრა პოტენციომეტრულ მეთოდათ 791

*С. Г. Курашвили. О потенциометрическом методе определения мышьяка 795

მიკოლოგია—МИКОЛОГИЯ—MICOLOGY

მ. მელია. მასალები ყაზბეგის რაიონის პარაზიტული მიკოფლორის და მისი ვერტიკა-
ლურ ზონალობის შესახებ 799

*М. Мелия. Материалы по паразитной микрофлоре Казбекского района и ее вер-
тикальной зональности 802

ზოოლოგია—ЗООЛОГИЯ—ZOOLOGY

ბ. ექვთიმიშვილი. ბორჯომ-ბაკურიანის რაიონის ტრიტონების საკვების შემადგენ-
ლობის შესახებ 805

*З. С. Эквтимидзе. О составе пищи тритонов Боржоми-Бакурианского рай-
она 811

*ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წინა წერილის რეზუმეს ან თარგმანს.
*Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу предше-
ствующей статьи.
*A title marked with an asterisk applies to a summary or translation of the preceding
article.



სასაზღვრო ამოცანები ელიფსური ტიპის წრფის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის

1. ამ შენიშვნაში განვიხილავთ რამდენიმე სასაზღვრო ამოცანას შემდეგი სახის ელიფსური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის:

$$L_i(u) \equiv \Delta u_i + \sum_{k=1}^n \left[A_{ik}(x, y) \frac{\partial u_k}{\partial x} + B_{ik}(x, y) \frac{\partial u_k}{\partial y} + C_{ik}(x, y) u_k \right] = 0, \quad (E_0)$$

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

სადაც $\Delta \equiv \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$, ხოლო A_{ik}, B_{ik}, C_{ik} ($i, k = 1, 2, \dots, n$) თავიანთი არ-გუმენტების მოცემული მთელი არსი ფუნქციებია.

ვთქვათ T არის xy სიბრტყის მარტივადმხული სასრული არე. ვივარაუდოთ, რომ T არეს საზღვარი l მარტივი ჩაკეტილი წირია, რომლის მხების მიერ Ox ღერძის დადებით მიმართულებასთან შედგენილი კუთხე უწყვეტია ჰელდერის აზრით. ვივარაუდოთ აგრეთვე, რომ კოორდინატთა სათავე ეკუთვნის T არეს.

განვიხილოთ შემდეგი სასაზღვრო ამოცანები:

დი რ ი ხ ლ ე ს ა მ ო ც ა ნ ა. საძიებელია (E_0) სისტემის ისეთი რეგულარული ამოხსნა⁽¹⁾ T არეში (u_1, u_2, \dots, u_n), რომელიც უწყვეტია $T+l$ -ში და საზღვარზე აკმაყოფილებს პირობებს

$$u_i = g_i(s), \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (D)$$

სადაც s არის l წირის რკალის სიგრძე, ათელილი რაიმე ფიქსირებული წერტილიდან დადებითი მიმართულებით⁽²⁾, ხოლო $g_i(s)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) საზღვრის წერტილის მოცემული ცალსახა არსი ფუნქციებია, უწყვეტი ჰელდერის აზრით. თუ ყოველი $g_i(s) = 0$ ყველგან l -ზე, მაშინ ამოცანას ვუწოდებთ ერთგვაროვანს, ხოლო თუ ამ ფუნქციებიდან ერთი მაინც განსხვავდება ნულისაგან, მაშინ ამოცანას ვუწოდებთ არაერთგვაროვანს.

ჰუ ა ნ კ ა რ ე ს ა მ ო ც ა ნ ა. საძიებელია (E_0) სისტემის ისეთი რეგულარული ამოხსნა T არეში (u_1, u_2, \dots, u_n), რომელიც თავისი პირველი რიგის

⁽¹⁾ ფუნქციას ვუწოდებთ რეგულარულს რაიმე არეში, თუ ის ამ არეში არის უწყვეტი თავისი წარმოებულებით მგორე რიგამდე ამ რიგის ჩათვლით.

⁽²⁾ ე. ი. იმ მიმართულებით, რომელიც T არეს სტოვებს მარცხნივ.



წარმოებულებით უწყვეტია $T+L$ -ში, ხოლო l საზღვარზე აკმაყოფილებს პირობებს

$$\sum_{k=1}^n \left[D_{ik}(s) \frac{\partial u_k}{\partial x} + E_{ik}(s) \frac{\partial u_k}{\partial y} + F_{ik}(s) u_k \right] = G_i(s), \quad (P)$$

$$(i=1, 2, \dots, n).$$

სადაც D_{ik} , E_{ik} , F_{ik} , G_i ($i, k=1, 2, \dots, n$) საზღვრის წერტილის მოცემული არსი ცალსახა ფუნქციებია, უწყვეტი ჰელდერის აზრით. თუ ყოველი $G_i=0$ ყველგან l -ზე, მაშინ ამოცანას ვუწოდებთ ერთგვაროვანს, ხოლო თუ ამ ფუნქციებიდან ერთი მაინც განსხვავდება ნულისაგან, მაშინ ამოცანას ვუწოდებთ არაერთგვაროვანს.

კერძოდ, თუ (P)-ში $D_{ik}=E_{ik}=0$ ($i, k=1, 2, \dots, n$), ხოლო დეტერმინანტი: $\det(F_{ik})$ განსხვავდება ნულისაგან ყველგან l -ზე, მაშინ პუნაქარეს ამოცანა დაიყვანება დირიხლეს ამოცანაზე. მიუხედავად ამისა, ქვემოთ გამოყენებული მეთოდი მოითხოვს ამ ამოცანების ცალ-ცალკე განხილვას.

2. მატრიცული აღნიშვნების გამოყენებით (E_0) სისტემა ასე ჩაიწერება

$$L(u) \equiv \Delta u + A \frac{\partial u}{\partial x} + B \frac{\partial u}{\partial y} + Cu = 0, \quad (E_0)$$

სადაც $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ საძიებელი ვექტორფუნქციაა, ხოლო $A = \|A_{ik}\|$, $B = \|B_{ik}\|$ და $C = \|C_{ik}\|$ n -ური რიგის მატრიცფუნქციებია.

ასევე (D) და (P) პირობები მოკლედ შემდეგნაირად ჩაიწერება

$$u = g(s), \quad (D)$$

$$D(s) \frac{\partial u}{\partial x} + E(s) \frac{\partial u}{\partial y} + F(s) u = G(s), \quad (P)$$

სადაც $g = (g_1, g_2, \dots, g_n)$, $G = (G_1, G_2, \dots, G_n)$ ვექტორფუნქციებია, ხოლო $D = \|D_{ik}\|$, $E = \|E_{ik}\|$ და $F = \|F_{ik}\|$ n -ური რიგის მატრიცფუნქციებია.

შემდეგში, ვექტორს, რომლის ყოველი კომპონენტი ანალიზური (ჰოლომორფული) ფუნქციაა, ვუწოდებთ ანალიზურ (ჰოლომორფულ) ვექტორფუნქციას, ხოლო თუ ვექტორის ყოველი კომპონენტი უწყვეტია ჰელდერის აზრით, მაშინ ასეთ ვექტორს ვუწოდებთ H -ვექტორფუნქციას. ასევე, თუ მატრიცის ყოველი ელემენტი მთელ ფუნქციას წარმოადგენს, მაშინ ასეთ მატრიცს ვუწოდებთ მთელ მატრიცფუნქციას, ხოლო თუ მატრიცის ყოველი ელემენტი უწყვეტია ჰელდერის აზრით, მაშინ ასეთ მატრიცს ვუწოდებთ H -მატრიცფუნქციას.

დასმული სასაზღვრო ამოცანების ამოსახსნელად, ისევე, როგორც ერთი განტოლების შემთხვევაში [1, 2], ძირითადად ვისარგებლებთ (E_0) სისტემის რეგულარული ამოხსნების ზოგადი ინტეგრალური წარმოდგენით.

პროფ. ილია ვეკუას მიერ მოცემული ერთი მეთოდის [3] გამოყენებით მტკიცდება, რომ (E_0) სისტემის ყველა არსი რეგულარული ამოხსნა xy სიბრ-

ა-ტრიცებს განვიხილავთ, როგორც ვექტორთა წრფივი გარდაქმნის მატრიცებს.

ტყის რაიმე სასრულ მარტივადბმულ არეში (იგულისხმება, რომ სათავე ეყრდნობა ვენის განსახილველ არეს) წარმოიდგინება ფორმულით

$$u(x, y) = \operatorname{Re} \left[\alpha(\zeta, \bar{\zeta}) \varphi(\zeta) + \int_0^{\bar{\zeta}} \beta(\zeta, \bar{\zeta}, t) \varphi(t) dt \right], \quad (1)$$

სადაც Re არის ნაწილის სიმბოლოა, $\zeta = x + iy$, $\bar{\zeta} = x - iy$; $\varphi(\zeta)$ ნებისმიერი ანალიზური ვექტორფუნქციაა განსახილველ არეში, რომელიც აკმაყოფილებს პირობას

$$I_m[\varphi(0)] = 0 \quad (2)$$

(I_m წარმოსახვით ნაწილს აღნიშნავს), ხოლო $\alpha(\zeta, \bar{\zeta})$ და $\beta(\zeta, \bar{\zeta}, t)$ თავიანთი არგუმენტების მთელი მატრიცფუნქციებია, რომლებიც გამოისახებიან მხოლოდ (E_0) სისტემის კოეფიციენტების საშუალებით. კერძოდ $\alpha(\zeta, \bar{\zeta})$ მატრიცის დეტერმინანტი

$$\det \alpha(\zeta, \bar{\zeta}) = e^{-\int_0^{\bar{\zeta}} \sum_{k=1}^n a_{kk}(\zeta, \bar{\zeta}, t) dt} \quad (3)$$

სადაც $a_{kk} = \frac{1}{4}(A_{kk} + iB_{kk})$.

მტკიცდება, რომ თუ $u(x, y)$ წარმოადგენს (E_0) სისტემის ისეთ რეგულარულ ამოხსნას T არეში, რომელიც უწყვეტია თავისი პირველი რიგის წარმოებულებით $T+l$ -ში, მაშინ (1) წარმოადგენაში შემავალი ვექტორფუნქცია $\varphi(\zeta)$ იქნება ჰოლომორფული T არეში და უწყვეტი $T+l$ არეში, ისე რომ მისი სასაზღვრო მნიშვნელობა l -ზე იქნება H -ვექტორფუნქცია; ხოლო თუ დამატებით $u(x, y)$ ვექტორფუნქციის პირველი რიგის წარმოებულები l -ზე წარმოადგენენ H -ვექტორფუნქციებს, მაშინ $\varphi(\zeta)$ ვექტორფუნქციის წარმოებულის სასაზღვრო მნიშვნელობაც H -ვექტორფუნქცია იქნება.

ამ შენიშვნების შემდეგ გადავდივართ დასმული სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევაზე.

3. დირიხლეს ამოცანა. ვიგულისხმობთ, რომ (1) წარმოადგენაში შემავალი ვექტორფუნქცია $\varphi(\zeta)$ ჰოლომორფულია T არეში, უწყვეტია $T+l$ -ში და მისი სასაზღვრო მნიშვნელობა l -ზე წარმოადგენს H -ვექტორფუნქციას. ვიგულისხმობთ აგრეთვე, რომ (2) პირობა დაცულია. ასეთ შემთხვევაში პროფილია ვეკუას მიერ დამტკიცებულია, რომ არსებობს l წირის წერტილის ერთად ერთი ნამდვილი H -ვექტორფუნქცია $\mu(s)$, რომლისთვისაც ადგილი აქვს წარმოადგენას

$$\varphi(\zeta) = \int_l \frac{\mu(t) t ds}{t - \zeta}. \quad (4)$$

სადაც $\zeta \in T$, ხოლო $t \in l$. პირიქითაც, თუ $\mu(s)$ წარმოადგენს l საზღვრის წერტილის რაიმე ნამდვილი H -ვექტორფუნქციას, მაშინ (4) ფორმულით განსაზ-

ღერული ვექტორფუნქცია $\varphi(z)$ ჰოლომორფულია T არეში, უწყვეტია $T+L$ -ში, ხოლო მისი სასაზღვრო მნიშვნელობა L -ზე წარმოადგენს H -ვექტორფუნქციას [4].

თუ γ უახლოვდება L საზღვრის რაიმე t_0 წერტილს T არედან, მაშინ (4) დან მივიღებთ

$$\varphi(t_0) = \pi i \mu(t_0) t_0 i' + \int_{\gamma} \frac{\mu(t) t ds}{t - t_0}$$

სადაც $t'_0 = e^{i\psi}$, ხოლო ψ წარმოადგენს L წირის t_0 წერტილში მხების დადებით მიმართულებასა და Ox ღერძს შორის კუთხეს.

თუ მივიღებთ მხედველობაში (1), (4) და (5) ფორმულებს, მაშინ დირიხლეს ამოცანის სასაზღვრო პირობა მიიღებს ასეთ სახეს

$$\operatorname{Re} \left\{ \pi i \alpha(t, \bar{t}) t i' \mu(t) + \int_{\gamma} \left[\frac{\alpha(t, \bar{t}) t_1}{t_1 - t} - Q(t_1, t_2) \right] \mu(t_1) dt_1 \right\} = g(t) \quad (6)$$

სადაც

$$Q(t, t_1) = \int_0^t \frac{\beta(t, \bar{t}, t_2)}{t_2 - t_1} dt_2 \quad (7)$$

შემოვიღოთ აღნიშვნები:

$$\alpha^*(t) = \operatorname{Re} [\pi i \alpha(t, \bar{t}) t i'], \quad (8)$$

$$K(t, t_1) = (t_1 - t) t_1 \operatorname{Re} \left[\frac{\alpha(t, \bar{t}) t_1}{t_1 - t} - Q(t, t_1) t_1 \right]. \quad (9)$$

$\alpha^*(t)$ წარმოადგენს H -მატრიცფუნქციას. ასევე, $K(t, t_1)$ ორივე არგუმენტის მიმართ H -მატრიცფუნქციას წარმოადგენს.

(9)-დან ადვილად მივიღებთ

$$\beta^*(t) = K(t, t) = I_m [i \alpha(t, \bar{t}) t i'], \quad (D')$$

რაც H -მატრიცფუნქციას წარმოადგენს.

შემოყვანილი აღნიშვნების საფუძველზე (D') საბოლოოდ ასეთ სახეს მიიღებს

$$\alpha^*(t) \mu(t) + \int_{\gamma} \frac{K(t, t_1) \mu(t_1)}{t_1 - t} dt_1 = g(t), \quad (10)$$

რაც კოშის ტიპის გულიან სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემის წარმოადგენს. (3), (6) და (9') ფორმულების ძალით დეტერმინანტი

$$\det [\alpha^*(t) + i \pi \beta^*(t)] = \det [\alpha(t, \bar{t}) \pi i t i'] \quad (11)$$

(1) მატრიცის და სკალარის ნამრავლის ქვეშ გვესმის ისეთი მატრიცი, რომლის ყოველი ელემენტი წარმოადგენს მოცემული მატრიცის სათანადო ელემენტისა და აღებული სკალარის ნამრავლს.

(2) თუ რკალის s სიგრძის შესაბამისი წერტილის აფიქსია t , მაშინ $g(t)$ და $g(s)$ ერთსა და იმავე ვექტორფუნქციას აღნიშნავს.



განსხვავდება ნულისაგან ყველგან l წირზე. ამგვარად, (10) წარმოადგენს სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა ისეთი სახის სისტემას, რომელიც შესწავლილია აკად. ნ. მუსხელიშვილის და ნ. ვეკუას შრომებში [5, 6, 7].

სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა (10) სისტემის ყოველ ამოხსნას შეესაბამება დირიხლეს ამოცანის ამოხსნა. თუ დირიხლეს ამოცანაში საძიებელ ვექტორფუნქციას დამატებით მოეთხოვება, რომ მისი პირველი რიგის წარმოებულებით იყოს უწყვეტი $T+l$ არეში, მაშინ ცხადია ამ ამოცანის ექვივალენტობა სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა (10) სისტემასთან.

(10) სისტემის ჯამინდექსი (იხ. მაგ. [6])

$$x = \frac{1}{2\pi} \left[\arg \frac{\det(\alpha^* - i\pi\beta^*)}{\det(\alpha^* + i\pi\beta^*)} \right]_l = 0, \quad (12)$$

რამაც ადვილად დაერწმუნდებით, თუ მივიღებთ მხედველობაში (3) და (11) ფორმულებს.

თუ r -ით აღვნიშნავთ (10)-ის სათანადო ერთგვაროვან სისტემის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნათა რიცხვს, ხოლო r' -ით კი მიკავშირებული ერთგვაროვანი სისტემის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნათა რიცხვს, მაშინ, როგორც ცნობილია [5, 6, 7],

$$r - r' = x = 0. \quad (13)$$

ცნობილია აგრეთვე, რომ (10) სისტემის ამოხსნადობისათვის აუცილებელი და საკმარისია

$$\int_I \psi^{(\alpha)} g dt = 0, (\alpha = 1, 2, \dots, r') \quad (14)$$

ზადაც $\psi^{(\alpha)} = (\psi_1^{(\alpha)}, \psi_2^{(\alpha)}, \psi_n^{(\alpha)})$ ($\alpha = 1, 2, \dots, r'$) წარმოადგენს (10) სისტემის მიკავშირებული ერთგვაროვანი სისტემის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნათა სრულ სისტემას [5, 6, 7].

(13) და (14) ტოლობების საფუძველზე ვღებულობთ ასეთ დებულებას: დირიხლეს არაერთგვაროვან ამოცანას ყოველთვის აქვს ამოხსნა, თუ სათანადო ერთგვაროვან ამოცანას მხოლოდ ნულოვანი ამოხსნა აქვს.

შევნიშნოთ, რომ თუ დირიხლეს ამოცანისათვის ერთადერთობის თეორემა დამტკიცებულია (E_0) სისტემის რეგულარულ ამოხსნათა უფრო ფართე კლასისათვის ან l კონტურისათვის უფრო მცირე შეზღუდვებისათვის ვიდრე ეს ზევით იყო ნაგულისხმევი, მაშინ, ცხადია, ადგილი ექნება ეკვივალენტობას დირიხლეს ამოცანასა და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა (10) სისტემას შორის.

ეს შედეგები ანალოგიურია პროფ. ილია ვეკუას მიერ ერთი განტოლებების შემთხვევაში მიღებული შედეგებისა [1].

ღირიხლეს ამოცანა ელიფსური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა-სისტემისათვის განხილული იყო ჩიორანესკუს (Ciorănescu) [8] და ჯევრის (Gevrey) [9] მიერ. პროფ. ილია ვეჟუს მეთოდი, რომელსაც ჩვენ აქ ვიყენებთ, არსებითად განსხვავდება დასახელებული ავტორების მიერ გამოყენებულ მეთოდებისაგან.

4. ჰუნკარეს ამოცანა. თუ არსი x, y ცვლადების საშუალებით შევადგენთ კომპლექსურ ცვლადს $z = x + iy$ და მივიღებთ მხედველობაში, რომ

$$\frac{\partial}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial \bar{z}}, \quad \frac{\partial}{\partial y} = i \left(\frac{\partial}{\partial z} - \frac{\partial}{\partial \bar{z}} \right),$$

მაშინ (P) პირობა ასეთი სახით შეგვიძლია ჩავეწეროთ

$$H(t) \frac{\partial u}{\partial t} + \overline{H(t)} \frac{\partial u}{\partial \bar{t}} + F(t) u = G(t), \quad (P')$$

სადაც

$$H(t) = D(t) + iE(t). \quad (15)$$

ვიგულისხმობთ, რომ (1) წარმოდგენაში შემავალი ვექტორფუნქცია $\varphi(z)$ ჰოლომორფულია T არეში და უწყვეტია თავისი პირველი რიგის წარმოებულებით $T+I$ -ში.

თუ $u(x, y)$ ვექტორფუნქციის მნიშვნელობას (1) ფორმულის მიხედვით შევითანთ (P')-ში, აკენება

$$\operatorname{Re} \left[P(t) \varphi'(t) + Q(t) \varphi(t) + \int_0^t R(t, t_1) \varphi(t_1) dt_1 \right] = G(t), \quad (P'')$$

სადაც

$$P(t) = H(t) \alpha(t, \bar{t}),$$

$$Q(t) = H(t) \frac{\partial \alpha(t, \bar{t})}{\partial t} + H(t) \beta(t, \bar{t}, t) + \overline{H(t)} \frac{\partial \alpha(t, \bar{t})}{\partial \bar{t}} + F(t) \alpha(t, \bar{t}), \quad (16)$$

$$R(t, t_1) = H(t) \frac{\partial \beta(t, \bar{t}, t_1)}{\partial t} + \overline{H(t)} \frac{\partial \beta(t, \bar{t}, t_1)}{\partial \bar{t}} + F(t) \beta(t, \bar{t}, t_1);$$

$P(t)$ და $Q(t)$ წარმოდგენენ H -მატრიცფუნქციებს, ხოლო $R(t, t_1)$ არის H -მატრიცფუნქცია პირველი არგუმენტის მიმართ და მთელი მატრიცფუნქცია—მეორე არგუმენტის მიმართ.

ამგვარად, ჰუნკარეს ამოცანა მიყვანილია ფუნქციათა თეორიის ასეთ სსახლვრო ამოცანაზე: საძიებელია T არეში ჰოლომორფული ვექტორფუნქცია $\varphi(z)$, რომელიც უწყვეტია თავისი პირველი რიგის წარმოებულებით $T+I$ -ში, ხოლო l საზღვარზე აკმაყოფილებს ფუნქციონალურ განტოლებათა სისტემას (P'').

ცხადია, რომ (P'') ამოცანის ყოველი ამოხსნა გვაძლევს ჰუნკარეს ამოცანის ამოხსნას. ეკვივალენტობის საკითხს შემდეგში გამოვიკვლევთ.

ვიგულისხმობთ, რომ ფუნქციათა თეორიის სსახლვრო ამოცანაში (P'') საძიებელი $\varphi(z)$ ვექტორფუნქციის წარმოებული საზღვარზე უწყვეტია ჰელდე-

რის აზრით. გარდა ამისა, ვიგულისხმობთ, რომ $I_m[\varphi(0)] = 0$. ამ პირობებში პროფ. ილია ვეკუას მიერ დამტკიცებულია, რომ არსებობს l საზღვრის წერტილის ერთადერთი არსი H -ვექტორფუნქცია $\mu(s)$, რომლისათვისაც აღვნიშნავთ აქვს წარმოდგენას

$$\varphi(z) = \int_l \mu(s) \lg e \left(1 - \frac{z}{t}\right) ds, \quad (17)$$

სადაც $z \in T$, $t \in l$, ხოლო $\lg \left(1 - \frac{z}{t}\right)$ -ის ის შტო არის აღებული, რომელიც $z=t$ -სათვის ისპობა. პირიქითაც, თუ $\mu(s)$ წარმოადგენს l საზღვრის წერტილის რაიმე H -ვექტორფუნქციას, მაშინ (17) ფორმულით განსაზღვრული ვექტორფუნქცია $\varphi(z)$ პოლომორფულია T არეში, უწყვეტია თავისი პირველი რიგის წარმოებულებით $T+l$ -ში, ხოლო მისი პირველი რიგის წარმოებულის სასაზღვრო მნიშვნელობა წარმოადგენს H -ვექტორფუნქციას [4].

(17)-ის გაწარმოებით მივიღებთ

$$\varphi'(z) = - \int_l \frac{\mu(s) ds}{t-z}. \quad (18)$$

თუ z უახლოვდება l საზღვრის რაიმე t_0 წერტილს T არედან, მაშინ (17) და (18) ფორმულებიდან მივიღებთ

$$\varphi(t_0) = \int_l \mu(s) \lg e \left(1 - \frac{t_0}{t}\right) ds, \quad (19)$$

$$\varphi'(t_0) = -\pi i t_0' \mu(t_0) - \int_l \frac{\mu(t) ds}{t-t_0}. \quad (20)$$

თუ ვისარგებლებთ (17), (19) და (20) ფორმულებით, მაშინ (P'') პირობა მიიღებს ასეთ სახეს

$$Re \left\{ -\pi i P(t) \bar{t}' \mu(t) - \int_l \left[\frac{P(t)}{t-t_1} - R^*(t, t_1) \right] \mu(t_1) ds_1 \right\} = G(t), \quad (21)$$

სადაც

$$R^*(t, t_1) = \int_0^t R(t, t_2) \lg e \left(1 - \frac{t_2}{t_1}\right) dt_2 + Q(t) \lg e \left(1 - \frac{t}{t_1}\right). \quad (22)$$

შემოვიღოთ აღნიშვნები

$$M(t) = Re [-\pi i P(t) \bar{t}'], \quad (23)$$

$$K(t, t_1) = \bar{t}'(t_1-t) Re \left[-\frac{P(t)}{t_1-t} + R^*(t, t_1) \right]. \quad (24)$$

$M(t)$ წარმოადგენს H -მატრიცფუნქციას. ასევე $K(t, t_1)$ არის H -მატრიცფუნქცია ორივე არგუმენტის მიმართ.

(24) ფორმულიდან ვღებულობთ

$$N(t) = K(t, t) = I_m[-iP(t) \bar{t}], \quad (25)$$

რომელიც H -მატრიცფუნქციას წარმოადგენს.

მიღებული აღნიშვნების საფუძველზე (P') საბოლოოდ ასეთი სახით დაიწერება

$$M(t) \mu(t) + \int_I \frac{K(t, t_1) \mu(t_1)}{t_1 - t} dt_1 = G(t). \quad (26)$$

(17), (23), (25) და (16)-ის პირველი ფორმულის ძალით გვაქვს

$$\det(M + i\pi N) = (i\pi \bar{t})^n \det(D + iE) \cdot \det \alpha(t, \bar{t}). \quad (27)$$

თუ მოვითხოვთ, რომ

$$\det(D + iE) \neq 0 \quad (28)$$

ყველგან L -ზე, მაშინ $\det(M + i\pi N)$ განსხვავებული იქნება ნულისაგან ყველგან L -ზე. ასეთ პირობებში (26) წარმოადგენს სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა იმ ტიპის სისტემას, რომლისათვისაც პირდაპირ გამოიყენება აკად. ნ. მუსხელიშვილის და ნ. ვეკუას მიერ მიღებული შედეგები [5, 6, 7].

(26) სისტემის ჯამინდექსი

$$\kappa = \frac{1}{2\pi} \left[\arg \frac{\det(M - i\pi N)}{\det(M + i\pi N)} \right]_I = 2(p + n), \quad (29)$$

სადაც

$$p = \frac{1}{2\pi} [\arg \det(D - iE)]_I.$$

თუ r -ით აღვნიშნავთ (26) სისტემის სათანადო ერთგვაროვანი სისტემის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნათა რიცხვს, ხოლო r' -ით კი — მიკავშირებული ერთგვაროვანი სისტემის წრფივად დამოუკიდებელი ამოხსნათა რიცხვს, მაშინ გვქონება

$$r - r' = 2(p + n). \quad (13')$$

(26) სისტემის ამოხსნადობისათვის აუცილებელი და საკმარისია

$$\int_I G \psi^{(\alpha)} dt = 0, \quad (\alpha = 1, 2, \dots, r') \quad (14')$$

სადაც $\psi^{(\alpha)}(t) = (\psi_1^{(\alpha)}, \psi_2^{(\alpha)}, \dots, \psi_n^{(\alpha)})$ ($\alpha = 1, 2, \dots, r'$) წარმოადგენს (26) სისტემის მიკავშირებული ერთგვაროვანი სისტემის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნათა სრულ სისტემას [5, 6, 7].

თუ საძიებელ ვექტორფუნქციას $u(x, y)$ დამატებით მოვითხოვთ, რომ მისი პირველი რიგის წარმოებულები საზღვარზე წარმოადგენდნენ H -ვექტორფუნქციებს, მაშინ ადგილი ექნება ეკვივალენტობას პუანკარეს ამოცანასა და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა (26) სისტემას შორის.

(26) სისტემის სათანადო ერთგვაროვანი სისტემის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნათა რიცხვი $r = r' + 2(p + n)$; ამ ერთგვაროვანი სისტემის ყოველ



ამოხსნას (1) და (18) ფორმულების მიხედვით, შეესაბამება პუანკარეს ერთგვაროვანი ამოცანის ამოხსნა. უფრო მეტიც, (26) სისტემის სათანადო ერთგვაროვანი სისტემის წრფივად დამოუკიდებელ ამოხსნებს (1) და (18) ფორმულების მიხედვით შეესაბამება პუანკარეს ერთგვაროვანი ამოცანის წრფივად დამოუკიდებელი ამოხსნები.

ამგვარად, სამართლიანია ასეთი დებულება: თუ დაცულია (28) პირობა და ადგილი აქვს ეკვივალენტობას პუანკარეს ამოცანასა და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა (26) სისტემას შორის, მაშინ 1°. პუანკარეს ამოცანის ამოხსნადობისათვის აუცილებელი და საკმარისია დაცული იყოს (14') პირობები. 2°. იმისათვის, რომ პუანკარეს ამოცანას ჰქონდეს ამოხსნა ნებისმიერი H -ვექტორფუნქციისათვის $G(x)$, აუცილებელი და საკმარისია (26)-ის მიკავშირებულ ერთგვაროვან სისტემას ჰქონდეს მხოლოდ ნულოვანი ამოხსნა; ამასთან აუცილებელია, რომ ინდექსი $x \geq 0$. ასეთ შემთხვევაში პუანკარეს ამოცანის ამოხსნას აქვს სახე $u^*(x, y) + c_1 u^{(1)}(x, y) + \dots + c_n u^{(n)}(x, y)$, სადაც u^* ამ ამოცანის რაიმე კერძო ამოხსნაა, $u^{(1)}, u^{(2)}, \dots, u^{(n)}$ სათანადო ერთგვაროვანი ამოცანის წრფივად დამოუკიდებულ ამოხსნათა სრული სისტემაა, ხოლო c_1, c_2, \dots, c_n ნებისმიერი არსი მუდმივებია. 3°. თუ პუანკარეს ერთგვაროვან ამოცანას აქვს მხოლოდ ნულოვანი ამოხსნა, ხოლო ინდექსი $x=0$ (ე.ი. $p=-n$) მაშინ პუანკარეს არაერთგვარი ამოცანა ყოველთვის ამოხსნადია და მას აქვს ერთადერთი ამოხსნა⁽¹⁾.

მიღებული შედეგები ანალოგიურია ბ. ხვედელიძის მიერ ერთი განტოლების შემთხვევაში მიღებული შედეგებისა [2].

მარტივად მიიღება დირიხლეს და პუანკარეს ამოცანის ამოხსნის ერთადერთობის ზოგიერთი საკმარისი პირობა. აქ მოყვანილი შედეგები საშუალებას გვაძლევს გადავწყვიტოთ (E_0) სისტემის რეგულარული ამოხსნების აპროქსიმაციის საკითხები.

უღრმეს მადლობას ვუცხადებ პროფ. ილია ვეკუას, რომლის ხელმძღვანელობითაც მივიღე ზემოთ მოყვანილი შედეგები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
თბილისის მათემატიკური ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 20.8.1944)

(¹ ამ უკანასკნელი პუნქტის სამართლიანობისათვის არ არის საჭირო წინასწარ მოვითხოვოთ ეკვივალენტობა პუანკარეს ამოცანასა და (26) სისტემას შორის.

А. В. БИЦАДЗЕ

ГРАНИЧНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ТИПА

Резюме

В настоящей заметке рассматриваются граничные задачи Дирихле и Пуанкаре для системы эллиптических дифференциальных уравнений вида (E_0) .

Применением метода И. Н. Векуа (см. [1, 3]), рассматриваемые граничные задачи приводятся к эквивалентным системам сингулярных интегральных уравнений, теория которых изложена в работах акад. Н. И. Мухелишвили и Н. П. Векуа.

При помощи теории систем сингулярных интегральных уравнений, получается ряд необходимых и достаточных условий разрешимости задачи Дирихле и Пуанкаре.

Академия Наук Грузинской ССР
Тбилисский Математический Институт

საბინიერებელი ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И. Н. Векуа. Граничные задачи теории линейных эллиптических дифференциальных уравнений с двумя независимыми переменными. Сообщения Акад. Наук Груз. ССР, т. I, №№ 1, 3, 1940.
2. ბ. ხვედელიძე. ჰუნკარეს სასაზღვრო ამოცანა მეორე რიგის ელიფსური ტიპის დიფერენციალური განტოლებებისათვის. თბილისის მათემ. ინ-ტის შრ. ტ. XII, 1943.
3. ილია ვეკუა. შენიშვნები ელიფსური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნების ზოგადი წარმოდგენის შესახებ. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის შრომებ, ტ. IV, № 5, 1943.
4. Илья Векуа. Об одной линейной граничной задаче Римана. Труды Тбилисского Математического Института, т. XI, 1942.
5. Н. И. Мухелишвили. Системы сингулярных интегральных уравнений с ядрами типа Коши. Сообщения Акад. Наук Груз. ССР, т. III, № 10, 1942.
6. Н. И. Мухелишвили и Н. П. Векуа. Красная задача Римана для нескольких неизвестных функций и ее приложение к системам сингулярных интегральных уравнений. Труды Тбилисского Математического Института, т. XII, 1943.
7. Н. П. Векуа. К теории систем сингулярных интегральных уравнений с ядрами типа Коши. Сообщения Акад. Наук Груз. ССР, т. IV, № 3, 1943.
8. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. B. 57¹¹, S. 1469, 1931.
9. M. Gerver. Les quasi-fonctions de Green et les systèmes d'équations aux dérivées partielles du type elliptique. Ann. Sc. Éc. Nor. Sup. vol. 52, № 1, 1935.

ტექნიკა

აკად. კ. ზაზრიძე

ღრმულ სისტემების თავისუფალ რხევათა უმაღლესი რიგის
 სიხშირების განსაზღვრა

როგორც ცნობილია, დრეკადი სისტემის თავისუფალ რხევათა სიხშირის
 k კოეფიციენტი განისაზღვრება საუკუნეებრივი განტოლებიდან:

$$\begin{vmatrix} m_1 \delta_{11} k^2 - 1 & m_2 \delta_{21} k^2 & m_3 \delta_{31} k^2 & \dots \\ m_1 \delta_{12} k^2 & m_2 \delta_{22} k^2 - 1 & m_3 \delta_{32} k^2 & \dots \\ m_1 \delta_{13} k^2 & m_2 \delta_{23} k^2 & m_3 \delta_{33} k^2 - 1 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{vmatrix} = 0. \quad (1)$$

აქ m_i მასებია, δ_{ij} — გადაადგილება j წერტილის რხევათა მიმართულებით, გა-
 მოწვეული i წერტილში მოდებულ ერთეულ ძალის სტატიური მოქმედებით.

დამტკიცებულია, რომ საუკუნეებრივ განტოლების ყველა ფესვი ნამდვილი
 და დადებითია. განტოლების რიგი k^2 -ს მიმართ სისტემის თავისუფლების ხა-
 რისხს უდრის. ასეთივეა k -ს იმ დადებით მნიშვნელობათა რიცხვი, რომლებიც
 განტოლებას აკმაყოფილებენ. თავისუფლების მაღალი ხარისხის მქონე სისტემე-
 ბისთვის (დაახლოებით 3-დან დაწყებული) საუკუნეებრივი განტოლების ამოხსნა
 რთულდება. ამიტომ, ამ განტოლების არიდების მიზნით, ამოცანა ამოიხსნება
 მიახლოებითი მეთოდებით და მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით. მაგრამ
 ამ გზით განისაზღვრება მხოლოდ ერთი, სახელდობრ, უმცირესი ფესვი k , რო-
 მელიც ძირითად რხევას შეესაბამება. მართალია, უმეტეს შემთხვევაში დანარჩენ
 (მაღალი სიხშირის) ფესვებს პრაქტიკული მნიშვნელობა არ ქონდათ. უკანას-
 კნელ ხანებში, დიდი სიჩქარის მქონე მანქანების მომსახურებასთან დაკავში-
 რებით, წარმოიშვა მეორე რიგის სიხშირეთა განსაზღვრის მოთხოვნილება. ამ
 მიზნისთვის მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდების გამოყენების ცდები [1, 2]
 პრინციპულად გამართლდნენ, მაგრამ მათ რთულ გამოთვლებამდე მიგვიყვანეს.
 ამიტომ უფრო მიზანშეწონილია კვლავ დაუბრუნდეთ საუკუნეებრივ განტოლე-
 ბას და შევიმუშავოთ მისი ამოხსნის გამაადვილებელი წესები, მით უფრო, რომ
 ამგვარად საშუალება გვეძლევა განსაზღვროთ რხევის ყველა სიხშირე.

(1) განტოლებას შემდეგი სახით წარმოვადგინოთ:

$$\begin{vmatrix} m_1 \delta_{11} - \lambda & m_2 \delta_{21} & m_3 \delta_{31} & \dots \\ m_1 \delta_{12} & m_2 \delta_{22} - \lambda & m_3 \delta_{32} & \dots \\ m_1 \delta_{13} & m_2 \delta_{23} & m_3 \delta_{33} - \lambda & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{vmatrix} = 0, \quad (2)$$

$$\text{ხადაც } \lambda = \frac{1}{k^2}.$$

ორწევრების დიაგონალზე განლაგება დეტერმინანტის გამოყენებას აძნელებს. აკადემიკოსმა ა. ნ. კრილოვმა [3] საუკუნეებრივ განტოლებას სხვა სახე მისცა:

$$\begin{vmatrix} a_1 - \lambda & b_1 & c_1 & \dots \\ a_2 - \lambda^2 & b_2 & c_2 & \dots \\ a_3 - \lambda^3 & b_3 & c_3 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{vmatrix} = 0. \quad (3)$$

აკადემიკოსმა ნ. ნ. ლუზინმა [4] ა. ნ. კრილოვის მეთოდის ალგებრული ინტერპრეტაცია მოგვცა; ამასთან დაკავშირებით შესაძლებელი გახდა (2) განტოლების უშუალოთ (3) სახით გარდაქმნა. (3) განტოლების დეტერმინანტი დაშლისთვის მოსახერხებელია, მაგრამ საუკუნეებრივი განტოლების თვით (3) ფორმის მიღება როგორც ა. ნ. კრილოვის მეთოდით, ისე ნ. ნ. ლუზინის მიერ გარდაქმნილით—როტულია.

აქ ჩვენს მიერ წარმოდგენილია სხვა, მასიურ გამოყენებისთვის უფრო მისაწვდომი მეთოდი. მეტათ მარტივი ხერხით, რომლის ათვისება შეიძლება ქვემოთმოტანილ რიცხვობრივ მაგალითზე, ჩვენ გადაგვყავს ყველა ორწევრები მარჯვენა სვეტში, λ -ს მიმართ მათი პირველი ხარისხების შენარჩუნებით. მართალია, დეტერმინანტის დანარჩენი ნაწილი შედგება არა მარტო რიცხვობრივ ელემენტებისგან, არამედ λ -ს ერთწევრებისაგანაც. შემდეგ შევიშუშავთ ალგორითმი, რომელსაც ყველა გამოთვლები გარკვეულ წესრიგში მოჰყავს, მასთან ასე, რომ ორწევრები მამრავლებათ ბოლოს მონაწილეობენ. არსებითად ეს ალგორითმი აფორმებს დეტერმინანტის მიმდევრობით დაშლებს მინორებად. ალგორითმში შემოღებულია აღნიშვნები:

$$|b_{ij}| = \begin{vmatrix} a_i b_i \\ a_j b_j \end{vmatrix}; \quad |c_{ijk}| = \begin{vmatrix} a_i & b_i & c_i \\ a_j & b_j & c_j \\ a_k & b_k & c_k \end{vmatrix} \text{ და ა. შ.}$$

ქვემოთმოტანილი ალგორითმი შედგენილია მე-5 რიგის დეტერმინანტისთვის:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 & e_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & d_2 & e_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & d_3 & e_3 \\ a_4 & b_4 & c_4 & d_4 & e_4 \\ a_5 & b_5 & c_5 & d_5 & e_5 \end{vmatrix}. \quad (5)$$

მაგრამ მისი გამოყენება შეიძლება უფრო დაბალი რიგის დეტერმინანტისთვისაც. ასე, მაგალითად, ალგორითმის ნაწილი, რომელსაც მამრავლად e_5

აქვს, ეხება მე-4 რიგის $|d_{1234}|$ დეტერმინანტს და ა. შ. 5-ზე უფრო მაღალი რიგის დეტერმინანტისთვის ალგორითმი იმავე კანონით გრძელდება.

5 დეტერმინანტის დაშლის ალგორითმი:

a_1	b_2	c_3	d_4	e_5	$ b_{15} $	$-c_3$			
a_2	$-b_1$				a_2	b_5	c_1		
a_1	b_3	$-c_2$			a_5	$-b_3$			
a_3	$-b_1$				$ b_{22} $		c_5	$-d_1$	
a_2	b_3	c_1			$ b_{25} $		$-c_3$		
a_3	$-b_2$				$ b_{25} $		c_2		
$ b_{12} $		c_4	$-d_3$		$ c_{124} $			d_5	e_2
a_1	b_4	$-c_2$			$ c_{125} $			$-d_4$	
a_4	$-b_1$				$ b_{14} $		c_5	d_2	
a_2	b_4	c_1			$ b_{15} $		$-c_4$		
a_4	$-b_2$				a_4	b_5	c_1		
$ b_{13} $		c_4	d_2		a_5	$-b_4$			
$ b_{14} $		$-c_3$			$ b_{24} $		c_5	$-d_1$	
a_3	b_4	c_1			$ b_{25} $		$-c_4$		
a_4	$-b_3$				$ b_{45} $		c_2		
$ b_{23} $		c_4	$-d_1$		$ c_{124} $			d_5	$-e_2$
$ b_{24} $		$-c_3$			$ c_{125} $			$-d_4$	
$ b_{24} $		c_2			$ c_{145} $			d_3	
$ c_{123} $			d_5	$-e_4$	$ b_{34} $		c_5	$-d^I$	
$ b_{12} $		c_5	$-d_3$		$ b_{35} $		$-c_4$		
a_1	b_5	$-c_2$			$ b_{45} $		c_3		
a_5	$-b_1$				$ c_{234} $			d_5	e_1
a_2	b_5	c_1			$ c_{235} $			$-d_4$	
a_5	$-b_2$				$ c_{245} $			d_3	
$ b_{13} $		c_5	d_2		$ c_{245} $			$-d_2$	

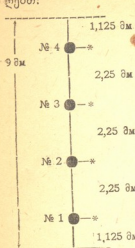
რიცხობრივ მაგალითისთვის გამოვიკვლიოთ ფიგურაზე (იხ. გვ. 774) წარმოდგენილი ძელის რხევა. ძელი 4 წერტილში დატვირთულია მასებით $m = 0,275 \text{ sec}^2 \text{ m}^{-1}$, ძელის სიხისტე $EJ = 10800 \text{ im}^2$.

ამოვიწეროთ ჩალუნეის გავლენის წირების ორდინატები მასების კონცენტრირების წერტილებისთვის:

$$\begin{aligned} \bar{z}_{11} &= 4,41 \cdot 10^{-5}, & \bar{z}_{12} &= 17,7 \cdot 10^{-5}, & \bar{z}_{13} &= 31 \cdot 10^{-5} \\ \bar{z}_{14} &= 44,1 \cdot 10^{-5}, & \bar{z}_{22} &= 119 \cdot 10^{-5}, & \bar{z}_{23} &= 238 \cdot 10^{-5} \\ \bar{z}_{34} &= 357 \cdot 10^{-5}, & \bar{z}_{33} &= 551 \cdot 10^{-5}, & \bar{z}_{34} &= 882 \cdot 10^{-5} \\ \bar{z}_{44} &= 1513 \cdot 10^{-5}. \end{aligned}$$



ამ მნიშვნელობათა (1) განტოლებაში ჩასმით და $\lambda = \frac{10^5}{k^2}$ აღნიშვნით მივიღებთ:



1.212-- λ	4.87	8.53	12.12	=0.
4.87	32.75-- λ	65.5	98.3	
8.53	65.5	151.3-- λ	242.5	
12.12	98.3	242.5	416-- λ	

ყველა ორწევრების მარჯვენა სვეტში გადაადგილებებისთვის პირველ სამ სტრიქონს მიუმატოთ მეოთხე, წინასწარ გამრავლებული შესაბამისათ

$$\left(-\frac{1.212}{12.12}\right), \left(-\frac{32.75}{98.3}\right), \left(-\frac{151.3}{242.5}\right) \text{ -ზე.}$$

მივიღებთ:

-- λ	-5.00	-15.72	0.1 λ -29.5	=0.
0.83	-- λ	-15.3	0.333 λ -40.4	
0.95	4.1	-- λ	0.624 λ -17.5	
12.12	98.3	242.5	-- λ +416	

ვაქვებთ ალგორითმს:

$ b_{ij} $	c_k	$ c_{ijk} $	d_i	$ d_{ijm} $
$\lambda^2+4,15$ $-4,1\lambda+4,75$ $0,95\lambda+3,4$	-- λ 15,3 -15,72	-- λ^3 -4,15 λ -62,8 λ +72,7 -14,95 λ -53,5	- λ +416	$\lambda^4-416\lambda^3+$ $+81,9\lambda^2-19,2\lambda$ $-34050\lambda+8000$
$\lambda^2+4,15$ $-98,3\lambda+60,6$ $12,12\lambda+81,6$	242,5 15,3 -15,72	-- λ^3 -81,9 λ +19,2 $242,5\lambda^2$ +1007 -1504 λ +928 -190 λ -1283		-0,624 λ + +17,5
-4,1 λ +4,75 $-98,3\lambda+60,6$ 43,6	242,5 λ -15,72	-995 λ +1152 $-98,3\lambda^2+60,6\lambda$ -687 $-98,3\lambda^2-934,4\lambda+465$	0,333 λ - -40,4	-32,8 λ^3- $311,5\lambda+155\lambda+$ $+3971,3\lambda^2+$ $+37750\lambda-18786$
0,95 λ +3,4 $12,12\lambda+81,6$ 43,6	242,5 λ -15,3	230,2 λ +825 $12,12\lambda^2+81,6\lambda$ -668 $12,12\lambda^2+311,8\lambda+157$	-0,1 λ + +29,5	-1,2 $\lambda^3-31,2\lambda-$ $-16\lambda+357,5\lambda^2+$ $+9198\lambda+4631$ <hr/> $\lambda^4-601\lambda^2+$ $+9375\lambda^2-$ $17100+5245=0$

დაგვრჩენია ამოუხსნათ მიღებული მეოთხე რიგის განტოლება λ -ს მიმართ, იმის გამო, რომ საუკუნეებრივი განტოლების ფესვები დადებითია და, როგორც წესი, არსებითად განსხვავდებიან ერთმანეთისგან, ჩვენს მიერ წაშოყენებულია ფესვების განსაზღვრის მეტად მარტივი წესი [5]. როგორც პირველი მიახლოება, პირველ, უდიდეს ფესვს განვსაზღვრავთ მარცხენა მხარის პოლინომის პირველი ორი წევრის შენარჩუნებით, მეორე ფესვს მეორე და მესამე წევრებიდან და ა. შ. შესწორებას გამოვივლით ნიუტონის ფორმულით

$$\Delta\lambda = -\frac{f(\lambda)}{f'(\lambda)}. \quad (7)$$

მივიღებთ:

$$\lambda \cong 600, \quad \lambda_2 \cong \frac{9375}{601} = 15,6 \lambda_3 \cong \frac{17100}{9375} = 1,82, \quad \lambda_4 \cong 0,3$$

$$\Delta\lambda_1 = -\frac{\lambda_1^6 601 \lambda_1^3 + 9375 \lambda_1^2 - 17100 \lambda_1 + 5245}{4 \lambda_1^5 - 1803 \lambda_1^4 + 18750 \lambda_1^3 - 17100} = -15$$

$$\Delta\lambda_2 = -1,4 \quad \Delta\lambda_3 = -0,16 \quad \Delta\lambda_4 = +0,08$$

საბოლოოთ:

$$\lambda_1 = 585, \quad \lambda_2 = 13,2, \quad \lambda_3 = 1,66, \quad \lambda_4 = 0,38$$

რხევათა სიხშირის კოეფიციენტებს მივიღებთ ფორმულიდან:

$$\lambda = \frac{10^5}{k^2}.$$

აქედან:

$$k_1 = \sqrt{\frac{10^5}{585}} = 13; \quad k_2 = 83,9; \quad k_3 = 245; \quad k_4 = 513.$$

გამოთვლების პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ ალგორითმის საშუალებით ადვილად ამოიხსნება საუკუნეებრივი განტოლებები მეხუთე რიგამდე, ჩათვლით. თავისუფლების უფრო მაღალ ხარისხების დროს გამოთვლები ძნელდება; მაგრამ მეორე რიგის სიხშირე საკმარისი სიზუსტით შეიძლება მივიღოთ, თუ მოცემულ სისტემას შევცვლით ახალ, მის სტატიურათ ეკვივალენტურ სისტემით, რომლის თავისუფლების ხარისხი 4-ის ტოლია. მე-3 რიგის სიხშირის მისაღებათ ასეთენაირათ აიღება სისტემა, რომლის თავისუფლების ხარისხი 5-ის ტოლია.

მაქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ენერგეტიკის სექტორი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 12.7.1944)

Акад. К. С. ЗАВРИЕВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ УПРУГИХ СИСТЕМ

Как известно, коэффициент k частоты свободных колебаний упругой системы определяется из векового уравнения:

$$\begin{vmatrix} m_1 \delta_{11} k^2 - 1 & m_2 \delta_{21} k^2 & m_3 \delta_{31} k^2 \dots \\ m_1 \delta_{12} k^2 & m_2 \delta_{22} k^2 - 1 & m_3 \delta_{32} k^2 \dots \\ m_1 \delta_{13} k^2 & m_2 \delta_{23} k^2 & m_3 \delta_{33} k^2 - 1 \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{vmatrix} = 0 \quad (1)$$

Здесь m_i — массы, δ_{ij} — перемещение в направлении колебаний точки j от статического действия единичной силы, приложенной в точке i .

Установлено, что все корни векового уравнения вещественны и положительны. Порядок уравнения относительно k^2 равен числу степеней свободы системы. Таково же и число положительных значений k , удовлетворяющих уравнению. Для систем с значительным числом степеней свободы, примерно начиная с 3, затрудняется решение векового уравнения. Поэтому, в обход этому уравнению, задача решается приближенными методами и методом последовательных приближений. Однако таким путем определяется лишь один, наименьший корень k , соответствующий основным колебаниям. Правда, в большинстве случаев, остальные корни (высокой частоты) не имели практического значения; но в последнее время, в связи с обслуживанием быстроходных машин, возникла потребность в определении частот второго порядка. Попытки приспособить к ним методы последовательных приближений [1, 2], хотя принципиально и удалась, но привели к громоздким выкладкам. Поэтому представляется более целесообразным вернуться к вековому уравнению и разработать приемы, облегчающие его решение, тем более, что при этом получается возможность определить все частоты колебаний.

Представляем уравнение (1) в следующем виде:

$$\begin{vmatrix} m_1 \delta_{11} - \lambda & m_2 \delta_{21} & m_3 \delta_{31} & \dots \\ m_1 \delta_{12} & m_2 \delta_{22} - \lambda & m_3 \delta_{32} & \dots \\ m_1 \delta_{13} & m_2 \delta_{23} & m_3 \delta_{33} - \lambda & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{vmatrix} = 0, \quad (2)$$

где

$$\lambda = \frac{1}{k^2}. \quad (2')$$

Расположение двучленов по диагонали затрудняет пользование определителем. Академик А. Н. Крылов [3] получил вековое уравнение в другой форме:



$$\begin{vmatrix} a_1 - \lambda & b_1 & c_1 & \dots \\ a_2 - \lambda^2 & b_2 & c_2 & \dots \\ a_3 - \lambda^3 & b_3 & c_3 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{vmatrix} = 0. \quad (3)$$

Академик Н. Н. Лузин [4] дал алгебраическую интерпретацию методу А. Н. Крылова, в связи с чем получилась возможность непосредственного преобразования уравнения (2) в вид (3). Определитель уравнения (3) удобен для разложений, но самое получение формы (3) векового уравнения, как методом А. Н. Крылова, так и преобразованием Н. Н. Лузина, является сложным.

Мы предлагаем другой, более доступный для массовых применений метод. Весьма простым приемом, который можно усвоить на приведенном ниже численном примере, мы сдвигаем все двучлены в правый столбец, сохраняя их первый порядок относительно λ . Правда, остальная часть определителя состоит не только из числовых элементов, но также из одночленов λ . Далее мы разработали алгоритм, приводящий все выкладки в определенный порядок, причем такой, чтобы двучлены в качестве множителей, фигурировали в самом конце. По существу, этот алгоритм оформляет последовательные разложения определителей по минорам. В алгоритме введены обозначения:

$$|b_{ij}| = \begin{vmatrix} a_i b_i & c_i \\ a_j c_j \end{vmatrix}, \quad |c_{ijk}| = \begin{vmatrix} a_i b_i c_i \\ a_j b_j c_j \\ a_k b_k c_k \end{vmatrix} \text{ и т. д.} \quad (4)$$

Приведенный на стр. 773 алгоритм составлен для определителя 5-го порядка:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 & e_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & d_2 & e_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & d_3 & e_3 \\ a_4 & b_4 & c_4 & d_4 & e_4 \\ a_5 & b_5 & c_5 & d_5 & e_5 \end{vmatrix} \quad (5)$$

Однако он может быть применен и при меньшем порядке определителя. Так, часть алгоритма, имеющая множителем e_5 , относится к определителю 4-го порядка $|d_{1234}|$ и пр. При порядке определителя выше 5 алгоритм продолжается по тому же закону.

Для численного примера исследуем колебания бруса, представленного на фигуре (стр. 774) и нагруженного в четырех точках массами $m=0,275$ т сек²м⁻¹. Жесткость бруса $EJ=10800$ тм². Записываем ординаты линий влияния прогибов для точек сосредоточения масс:

$$\begin{aligned} \delta_{11} &= 4,41 \cdot 10^{-5}, & \delta_{12} &= 17,7 \cdot 10^{-5}, & \delta_{13} &= 31 \cdot 10^{-5}, \\ \delta_{14} &= 44,1 \cdot 10^{-5}, & \delta_{22} &= 119 \cdot 10^{-5}, & \delta_{23} &= 238 \cdot 10^{-5}, \\ \delta_{24} &= 357 \cdot 10^{-5}, & \delta_{33} &= 551 \cdot 10^{-5}, & \delta_{34} &= 882 \cdot 10^{-5}, \\ \delta_{44} &= 1513 \cdot 10^{-5}. \end{aligned}$$



Подставляя в уравнение (1) и обозначая $\lambda = \frac{10^5}{k^2}$, получаем:

$$\begin{vmatrix} 1,212 - \lambda & 4,87 & 8,53 & 12,12 \\ 4,87 & 32,75 - \lambda & 65,5 & 98,3 \\ 8,53 & 65,6 & 151,3 - \lambda & 242,5 \\ 12,12 & 98,3 & 242,5 & 416 - \lambda \end{vmatrix} = 0.$$

Для того, чтобы переместить все двучлены в правый столбец, к первым трем строкам прибавляем четвертую, предварительно умножив ее соответ-

ственно на $\left(-\frac{1,212}{12,12}\right)$, $\left(-\frac{32,75}{98,3}\right)$, $\left(-\frac{151,3}{242,5}\right)$. Получаем

$$\begin{vmatrix} -\lambda & -5,00 & -15,72 & 0,1\lambda - 29,5 \\ 0,83 & -\lambda & -15,3 & 0,333\lambda - 40,4 \\ 0,95 & 4,1 & -\lambda & 0,624\lambda - 17,5 \\ 12,12 & 98,3 & 242,5 & -\lambda + 416 \end{vmatrix} = 0.$$

Заполняем алгоритм:

$ b_{ij} $	c_k	$ c_{ijk} $	d_e	$ d_{ijke} $
$\lambda^2 + 4,15$ $-4,1\lambda + 4,75$ $0,95\lambda + 3,40$	$-\lambda$ $15,3$ $-15,72$	$-\lambda^2$ $-4,15\lambda$ $-62,8\lambda + 72,7$ $-14,95\lambda - 53,5$ $-\lambda^2$ $-81,9\lambda + 19,2$	$-\lambda + 416$	$\lambda^4 - 416\lambda^3 +$ $+81,9\lambda^2 - 19,2\lambda$ $-34050\lambda + 8000$
$\lambda^2 + 4,15$ $-98,3\lambda + 60,6$ $12,12\lambda + 81,6$	$242,5$ $15,3$ $-15,72$	$242,5\lambda^2$ $+1007$ $-1504\lambda + 928$ $-190\lambda - 1283$ $242,5\lambda^2 - 1694\lambda + 652$	$-0,624\lambda +$ $+17,5$	$-151,2\lambda^3 +$ $+1057\lambda^2 -$ $417\lambda + 4250\lambda^2 -$ $29700\lambda + 11400$
$-4,1\lambda + 4,75$ $-98,3\lambda + 60,6$ $43,6$	$242,5$ λ $-15,72$	$-995\lambda + 1152$ $-98,3\lambda^2 + 60,6\lambda$ -687 $-98,3\lambda^2 - 934,4\lambda + 465$	$0,333\lambda -$ $-40,4$	$-32,8\lambda^3 -$ $311,5\lambda^2 + 155\lambda +$ $+3971,3\lambda^2 +$ $+37750\lambda - 18786$
$0,95\lambda + 3,4$ $12,12\lambda + 81,6$ $43,6$	$242,5$ λ $-15,3$	$230,2\lambda + 825$ $12,12\lambda^2 + 81,6\lambda$ -668 $12,12\lambda^2 + 311,8\lambda + 157$	$-0,1\lambda +$ $+29,5$	$-1,2\lambda^3 - 31,2\lambda^2 -$ $-16\lambda + 357,5\lambda^2 +$ $+9198 + 4631$ $\lambda^4 - 601\lambda^3 +$ $+9375\lambda^2 -$ $17100\lambda + 5245 = 0$



Остается решить полученное уравнение четвертого порядка относительно λ . Ввиду того, что корни векового уравнения положительны и, как правило, по величине существенно отличаются друг от друга, мы предлагаем очень простой прием определения корней [5]. В качестве первого приближения, первый наибольший корень определяем, сохраняя первые два члена полинома левой части, второй корень из второго и третьего членов и т. д. Ввиду того, что значение корней получаются при вышеуказанных условиях достаточно точными, поправку вычисляем по формуле Ньютона:

$$\Delta\lambda = -\frac{f(\lambda)}{f'(\lambda)}. \quad (7)$$

Получаем:

$$\lambda_1 \cong 600, \quad \lambda_2 \cong \frac{9375}{601} = 15,6 \quad \lambda_3 \cong \frac{17100}{9375} = 1,82, \quad \lambda_4 \cong 0,3;$$

$$\Delta\lambda_1 = -\frac{\lambda_1^4 - 601\lambda_1^3 + 9375\lambda_1^2 - 17100\lambda_1 + 5245}{4\lambda_1^3 - 1803\lambda_1^2 - 18750\lambda_1 - 17100} = -15;$$

$$\Delta\lambda_2 = -1,4; \quad \Delta\lambda_3 = -0,16; \quad \Delta\lambda_4 = +0,08.$$

Окончательно:

$$\lambda_1 = 585; \quad \lambda_2 = 14,2; \quad \lambda_3 = 1,66; \quad \lambda_4 = 0,38.$$

Коэффициенты частот колебаний получаем из формулы:

$$\lambda = \frac{10^5}{k^2}.$$

Отсюда:

$$k_1 = \sqrt{\frac{10^5}{585}} = 13; \quad k_2 = 83,9; \quad k_3 = 245; \quad k_4 = 513.$$

Практика расчетов показала, что с помощью алгоритма удобно решаются вековые уравнения до 5-го порядка включительно. При большем числе степеней свободы вычисления получаются затруднительными, но с достаточной точностью можно получить частоту 2-го порядка заменой данной системы другой, статически эквивалентной с 4 степенями свободы, а для получения частоты 3-го порядка точно также принимается система с 5 степенями свободы.

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. Г. Назаров. К вычислению высших частот свободных колебаний и принадлежащих им фундаментальных функций. Сообщения АН Груз. ССР, том IV, № 1 Тбилиси, 1943.
 2. С. А. Бернштейн. Новый метод определения частот колебаний упругих систем. ВИА РККА им. Куйбышева. Москва, 1939.
 3. А. Н. Крылов. О численном решении уравнения, которым в технических вопросах определяется частота малых колебаний. Известия АН СССР, № 4, Москва, 1931.
 4. Н. Н. Лузин. О методе академика А. Н. Крылова составления векового уравнения. Известия АН СССР, № 7, Москва, 1931.
 5. К. С. Завриев. Динамика сооружений. Рукопись (в печати).
-



ფ. თაყაიძე

მანგანუმ სპილენძიანი ზედალი ანტიფრიქციული თუჯი

უკანასკნელი წლების განმავლობაში დიდი ყურადღება ექცევა ჰედალი თუჯების გამოყენებას, ნაცვლად დეფიციტური ფერადი და თეთრი ანტიფრიქციული შენადნებისა. მრავალი საგამოკვლევო და საქარხნო ლაბორატორიული ცდის შედეგად [1, 2, 3], გამოქვლავნდა ჰედალი თუჯების ვარგისობა, როგორც ძვირფასი ფერადი ანტიფრიქციული მასალების შესაცვლელ, ისე საპასუხისმგებლო ფერადი ლითონების სხმული დეტალების დასამზადებლად. ჰედალი ანტიფრიქციულმა თუჯმა საკმაო გამოყენება მიიღო ფერადი ანტიფრიქციული შენადნების ნაცვლად როგორც ჩვენი ქვეყნის ზოგიერთ ქარხნებში, ისევე ამერიკის შეერთებული შტატების წარმოებებშიაც.

საერთოდ ცნობილია, რომ ჰედალი თუჯი რუხ თუჯებთან შედარებით უფრო ბლანტი, რბილი და მალალ მექანიკური თვისებების მქონე მასალაა. მას ახასიათებს უფრო შესანიშნავი ანტიფრიქციული თვისებები, კარგი დამუშავების ხარისხი და მალალი დარტყმის წინაღობა, ვიდრე რუხ თუჯებს. აქედან გამომდინარე, ჩვენ მიზნად დავისახეთ გამოგვემუშავებინა ახალი მალალხარისხოვანი ჰედალი ანტიფრიქციული თუჯის შემადგენლობა და მისი მიღების ოპტიმალური ტექნოლოგია, რათა ახალი ჰედალი ანტიფრიქციული თუჯი გამოგვეყენებინა არა მარტო ავტოსატრაქტორო მშენებლობისათვის, არამედ, ავრთვე, საორთქლმავლო სარონოდო სარემონტო საქმეშიაც, როგორც ფერადი ლითონების სხმული დეტალების შემცვლელი მასალა.

ჰედალი ანტიფრიქციული თუჯის შემადგენლობის არჩევის დროს ვეყრდნობოდით:

1. ჩვენი უკანასკნელი წლების შრომებში შესწავლილ რკინა-ქრომ-მანგანუმ-ნახშირბადიანი სისტემის რკინის კუთხის სტრუქტურულ დიაგრამას, საიდანაც არჩეული, შესწავლილი და შთანერგულია სსრკ-ის წარმოებაში მანგანუმ-სპილენძიანი რუხი ანტიფრიქციული თუჯები, სახელდობრ მარკა $A\gamma_{-26}$, $A\gamma_{-1}$, $A\gamma_{-3}$ [4].

2. ხსენებული სისტემის რკინის კუთხის სტრუქტურული დიაგრამის პირველ არეში ($2,5-3\% C$, $0-0,3\% Cr$ და $0-4\% Mn$) ვღებულობთ პერლიტოცემენტიტურ არეს, წვრილმარცვლოვანი ცემენტიტის განაწილებით. ამ არის თუჯების ვახურება $1000-1100^{\circ}$ -მდე და წრთობა ხელს უწყობს ცემენტიტის სტრუქტურის გარეგანი ფორმის მთლიან შეცვლას. რაც მანგანუმის პროცენტი მეტია თუჯში, მით მისი ვახურებისას მეტი ნახშირბადი იხსნება დისოცირებულ კარბიდებიდან ($Fe_3C-3Fe+C$ ან $Mn_3C-3Mn+C$) აუსტენიტში და იძლევა ჰა-

ყრზე გაციებისას წვრილმარცვლოვან აღნაგობის პერლიტ-ცემენტიტს. ეს გარემოება ნათელს ყოფს, რომ სათანადო Mn, Cr და Si შემადგენლობის შერჩევით თეთრ ქვევეთექტიკურ თუჯებში მოგვეცემს გამოწვის დროს სსსურველ გრაფიტოზაციას, წვრილ ბურთულოვან გრაფიტის და პერლიტის განლაგებით.

3. ყოველივე იმ ელემენტის დამატება, რომელიც ზრდის თუჯის ანტიფრიქციულ, ანტიკოროზიულ თვისებებს (სუსტად მაგრამ მაინც ხელს უწყობს ცემენტიტის გრაფიტოზაციას და არ არის დეფიციტური), აუცილებელია დასახული მიზნების განსახორციელებლად. ასეთ ელემენტად ჩვენ ავირჩიეთ სპილენძი, რომლის მოქმედებაც უკვე შესწავლილი იყო რუხ ანტიფრიქციულ თუჯებში [4]. ამრიგად, საექსპერიმენტო თუჯის შემადგენლობად დავსახეთ ქვევეთექტიკურ დაბალ ნახშირბადიანი თეთრი თუჯი, სადაც $C=2,6-3\%$; $Si=0,8-1,3\%$; $Mn=0,5-0,8\%$; $S=0,1\%$ -მდე; $P=0,2\%$ -მდე და $Cr=0,15\%$ -მდე. ქრომი ავიღეთ მცირე $\%$ -ით იმისათვის, რომ მას ძალიან ხელი არ შეეშალა გრაფიტოზაციისათვის თეთრი თუჯის ჰედად გამოწვის დროს. ამ შემადგენლობის თუჯს უმატებდით $0,5-0,8-1, 1-1, 4-1, 7-2-2, 3-2,6\%$ მანგანუმს და ვსწავლობდით მისი $\%$ -ის გავლენას მარცვლოვან პერლიტის წარმოშობაზე, ვამოწმებდით ჰედადი თუჯის ანტიფრიქციულ თვისებებზე.

საექსპერიმენტოდ შერჩეული ქვევეთექტიკური თუჯის შემადგენლობის კაზში შედგენილი იყო 0,25 ტონა რკალით მომუშავე ელექტროლუმენისათვის, რაშიაც ჩატარდა დნობები.

მთელი საექსპერიმენტო ნაწილი ამ თემისა შესრულებულია ჩვენს მიერ ლენინგრადის კიროვის ქარხნის ცენტრალურ ლაბორატორიაში 1936—37 წლებში. ამავე ქარხანაში 1939—40 წ., ლენინგრადში მივიღებთ ყოფნის დროს, ჩვენ შევძელით დავვეყენებინა ნახევრად საქარხნო და საქარხნო შემოწმებები ჰედადი ანტიფრიქციული თუჯებისა. მოქმედ მანქანებში და როზოდებში დაყენებული ანტიფრიქციული თუჯის მილსაყების-საკისარების გაცვეთის შემოწმება უნდა მომხდარიყო 1940 წლის მესამე კვარტალში და 1941 წ. პირველ კვარტალში. ეს საქმე ჩვენი თხოვნით იკისრა ზემოდსენებული ქარხნის ინჟინერმა მექანიკმა ი. მედვინსკიმ, რომელმაც ჩაწერილი შემოწმების შედეგები არ დაჰკარგა, მიუხედავად ლენინგრადში სამამულო ომთან დაკავშირებით შექმნილი პირობებისა, და ამჟამად ჩვენ მოგვაწოდა, რისთვისაც მას უღრმეს მადლობას უძღვნი.

ზემოთმოყვანილ შემადგენლობის გამდნარ თუჯს ვასხამდით 1500° ტემპერატურაზე ცალცალკე 20 კგ ქვებებში, რომლებშიც წინასწარ ჩაყრილი გვექონდა გაანგარიშებული ოდენობის 80% -იანი $FeMn$. გამდნარ თუჯს, ქვებებში გულმოდგინე არევის შემდეგ, ვასხავდით სველად დაყალიბებულ ნიმუშების ყალიბებში $1350-1380^{\circ}$ -ზე. ყალიბებში ერთდროულად იხსნებოდა: 1) ნორმალური ნიმუშები მექანიკური გამოცდისათვის: გლეჯზე, ლუნვაზე და ცვეთაზე. 2) ტრაპტორ უნივერსალ № 2-ის საკისურები და ყველა ის მილსაყები, რაც ჩვეულებრივ მზადდებოდა ბაბიტის-ბრინჯაოს და თითბერისაგან. 3) რონოდების ლერძების საკისურები და სხვა ყველა ვარგისი სხმული დეტალები, გასუფთავების შემდეგ ლავდებოდა გამოსაწვავ ყუთებში და ლებულობდა გამოწვას.

ამერიკულ პროცესით. ჩვენს მიერ გამოყენებული იყო ორი რეჟიმი თუჯის გა-
მოწვისა.

1. გამოწვა ამერიკული ქედადი თუჯისა წრთობით

1. ნელი გახურება სამი საათის განმავლობაში 1000—1020°-მდე.
2. დაყოვნება ამ ტემპერატურაზე ერთი საათის განმავლობაში და წრთო-
ბა ზეთში.
3. ნელი გახურება ნაწრთობ დეტალებისა 4 საათის განმავლობაში 980
—1000°-მდე.
4. დაყოვნება ამ ტემპერატურაზე 8 საათის განმავლობაში.
5. ნელი გაცივება 880—900°-მდე ორი საათის განმავლობაში.
6. სწრაფი გაცივება ჰაერზე 1 საათის განმავლობაში 680—700°-მდე.
7. დაყოვნება ამ ტემპერატურაზე 13 საათის განმავლობაში.
8. გაცივება 580—600°-მდე 4 საათის განმავლობაში.
9. გამოტვირთვა დეტალებისა. მთელი პროცესი გრძელდება 36—38 სა-
ათს.

2. გამოწვა ამერიკული ქედადი თუჯისა უწრთობლად

1. ნელი გახურება 4 საათის განმავლობაში 1020—1050°-მდე.
2. დაყოვნება ამ ტემპერატურაზე 2 საათის განმავლობაში.
3. ნელი გაცივება ამ ტემპერატურიდან 980°-მდე 4 საათის განმავლო-
ბაში.
4. დაყოვნება 980°, 10 საათის განმავლობაში.
5. სწრაფი გაცივება ჰაერზე ერთი საათის განმავლობაში 680—700°-მდე.
6. დაყოვნება 680—700°—14 საათის განმავლობაში.
7. გაცივება 6 საათის განმავლობაში 600°-მდე.
8. ამოტვირთვა. მთელი პროცესის ხანგრძლივობა უდრის 40—42 საათს.
ჩვენს მიერ ჩამოსხმული და თერმიულად დამუშავებული მანგანუმ-სპილენ-
ძიან ქედად თუჯების შემადგენლობა და თვისებები მოყვანილია 1-ლ ცხრილში.
მიკრო სტრუქტურა თუჯებისა გამოქვლავებულია 3%₀-იან HNO₃-ის
სპირტში ხსნარით. ზემოთმოყვანილი შემადგენლობის ქედადი თუჯების შედა-
რებითი გამოცდებისათვის ცვეთაზე აღებული იყო აგრეთვე ბრინჯაო მარკა
K₋₅⁽¹⁾ ბაბიტი B₋₈₃⁽¹⁾ და ანტიფორიციული რუხი თუჯი მარკა Ar₋₃⁽¹⁾ შემდე-
გი შემადგენლობისა: C საერთო=3,5%₀; C გრაფიტი=2,7%₀; Si=1,21%₀; Mn
=0,96%₀; S=0,012%₀; P=0,052%₀; Cr=0,13%₀; Cu=0,37%₀ და Al=0,24%₀.
მიკრო სტრუქტურა: წვრილ ფირფიტოვანი პერლიტი და გრაფიტი.

(¹ ამ მარკების ქიმიურა შემადგენლობა, სტრუქტურა და თვისებები მოყვანილია ჩვენ
წიგნში [4], გვ. 83.

ცხრილი 1

დნობის №№	ქიმიური შემადგენლობა %/ო-ში							სასაღე HBr	გლუკოზ. დრ. წინაობა B, kg/mm ²	წაგრძელება ბ/ო/ო	თუჯების მიკრო სტრუქტურა მეორე რეჟიმზე გამოწვის შემდეგ
	C	Mn	Si	Cu	Cr	S	P				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K _{ყ-10} . . .	2.71	0.53	1.12	0.54	0.05	0.078	0.16	145	40.7	16.0	ფერიტი+მარცვლოვანი პერლიტი+გრაფიტი
K _{ყ-11} . . .	2.72	0.84	1.13	0.61	0.07	0.080	0.17	186	45.5	16.5	მარცვლოვანი პერლიტი+ფერიტი+გრაფიტი
K _{ყ-12} . . .	2.73	1.16	1.14	0.58	0.10	0.075	0.15	199	50.3	15.8	მარცვლოვანი პერლიტი+გრაფიტი
K _{ყ-13} . . .	2.72	1.35	1.47	0.56	0.07	0.083	0.17	220	55.2	14.0	წერილმარცვლოვანი პერლიტი+გრაფიტი
K _{ყ-14} . . .	2.73	1.71	1.20	0.62	0.08	0.092	0.18	245	57.8	13.8	სორბიტის მაგვარი პერლიტი+გრაფიტი
K _{ყ-15} . . .	2.74	2.20	1.21	0.57	0.09	0.079	0.17	263	53.4	16.8	სორბიტის მაგვარი პერლიტი+გრაფიტი+დაუსმეფლი ცემენტიტის კუნძულაკები
K _{ყ-16} . . .	2.74	2.53	1.25	0.60	0.08	0.081	0.18	286	54.6	4.9	

ანტიფორქციული თუჯის A_{ყ-3}-ის შედარებითი გამოცდა ჩატარდა იმითომ, რომ ამ მარკამ ყველაზე დადებითი შედეგები მოგვცა რუხი ანტიფორქციული თუჯების საკისურების გამოცდის დროს ტრაქტორებში, ელექტრომობილურებში და სახარატო ჩარხებში [6].

ყველა მოყვანილი მასალების შედარებითი გამოცდები ცვეთაზე ტარდებოდა ამსლერის მანქანაზე, ანალოგიურად იმ პირობებისა, რაც აღწერილია ჩვენ წიგნში [4], გვ. 43—82. მიღებული შედეგები მასალების ცვეთაზე გამოცდის შემდეგ მოყვანილია მე-2 ცხრილში.

მე-2 ცხრილში მოყვანილი შედეგების განხილვა გვიჩვენებს, რომ ხედრითი გაცვეთა ჩვენი ჰედალი თუჯებისა K_{ყ-11}-დან K_{ყ-14}-მდე დიდად არ განსხვავდება კალიან ბრინჯაოს გაცვეთისაგან. ზოგიერთი მარკების (K_{ყ-13}; K_{ყ-14}-ის) ხედრითი ცვეთა ცოტათი ნაკლებიც არის ვიდრე კალიან ბრინჯაოს ცვეთა. თუმცა არც ბრინჯაო და არც ჩვენი თუჯები არ იძლევიან ისეთ მკირე გაცვეთას, როგორც ბაბიტი „ნ-83“, მაგრამ ბრინჯაოსთან შედარებით K_{ყ-14} თუჯი უფრო ახლოს სდგას ბაბიტის ხედრითი ცვეთასთან. საინტერესოა ის, რომ K_{ყ-10}-დან დაწყებული K_{ყ-14}-მდე, მანგანუმის %-ის ზრდა თუჯის შემადგენლობაში 2%-მდე პროგრესიულად ზრდის ცვეთის წინალობას. ეს გამოწვეულია მანგანუმის მიერ მარცვლოვანი პერლიტის თანდათანობითი განმტკიცებით—გაერთგვაროვნებით და სორბიტისებურობით.

მანგანუმის %-ის გაზრდა 2%-ზე ზევით არ არის სასურველი, რადგანაც იწვევს კარბიდების გამსხვილებას და გამოწვის რეჟიმის გართულებას. მაშასა-

დამე, ჰედად თუჯებში ანტიფორქციულობის გასაზრდელად საჭიროა შევიყვანოთ მანგანუმი 2⁰/₀-მდე და სპილენძი 0,5—0,6⁰/₀-მდე. ასეთი შემადგენლობის მარცვლოვან პერლიტიანი ჰედადი თუჯი ყოველთვის უფრო იაფი და არა დეფიციტურია, ვიდრე ბაბიტი მნ ბრინჯაო.

თუჯების, ბრინჯაოს და ბაბიტის შედარებითი გამოცდა ცვეთაზე
ამსღერის მანქანით უცნიშოთ

ცხრილი 2

გამოსაცდელი მასალის მარკა	ბრუნვათა რიცხვი წუთში „n“	დაწოლა ნიმუშზე P კმ/სმ ²	წრიული სისწრაფე V მ/წამში	ხვედრითი დანაკარგი ნიმუშებისა წონაში მ.გ.რ./წამში	
				საცდელ მასალაში 8 მმ დაკარგა	ფოლადის (C=0,5 ⁰ / ₀) რგოლში 45 მმ დაკარგა
Б-83	1000	10	2,35	0,17	0,0013
Бр-К-5	1000	10	2,35	0,30	0,11
Ач-3	1000	10	2,35	0,43	0,31
Кч-10	1000	10	2,35	0,62	0,33
Кч-11	1000	10	2,35	0,40	0,26
Кч-12	1000	10	2,35	0,36	0,16
Кч-13	1000	10	2,35	0,32	0,13
Кч-14	1000	10	2,35	0,25	0,10
Кч-15	1000	10	2,35	0,34	0,32
Б-83	500	20	1,17	0,18	0,0004
Бр-К-5	500	20	1,17	0,29	0,12
Ач-3	500	20	1,17	0,43	0,30
Кч-10	500	20	1,17	0,61	0,32
Кч-11	500	20	1,17	0,41	0,27
Кч-12	500	20	1,17	0,35	0,15
Кч-13	500	20	1,17	0,30	0,12
Кч-14	500	20	1,17	0,26	0,11
Кч-15	500	20	1,17	0,35	0,33
Б-83	200	25	0,47	0,18	0,0005
Бр-К-5	200	25	0,47	0,35	0,12
Ач-3	200	25	0,47	0,38	0,27
Кч-10	200	25	0,47	0,59	0,35
Кч-11	200	25	0,47	0,40	0,25
Кч-12	200	25	0,47	0,33	0,14
Кч-13	200	25	0,47	0,28	0,12
Кч-14	200	25	0,47	0,25	0,10
Кч-15	200	25	0,47	0,37	0,34

ლაბორატორული გამოცდების შემდეგ არჩეული იყო Кч-13-დან Кч-14-ი თუჯების შემადგენლობა საწარმოო დანადგარზე გამოსაცდელად. ამ შემადგენლობის თუჯები გამოვადნეთ ბოეში კოვანის და ტროიციკის [7] მეთოდით. ჩამოვასხით სხვადასხვა მილსაყები, საკისურები, რომელთა თერმული დამუშავებაც ჩატარებული იყო იმავე მეთოდით, როგორც ლაბორატორიული ნიმუშების შემთხვევაში, ტროიციკის და კვატერის [8] მეთოდის გამოყენებით. საკისურები და მილსაყები ჰედადი თუჯისა Кч-14-ის შემადგენლობით დამუშავებული და გულმოდგინეთ მიშლიფული იყო ტრაქტორ უნივერსალში ბაბიტის და ბრინჯაოს ნაცვლად. ამასთან ერთად იცდებოდა ბრინჯაოს საკისურები და მილსაყებიც. ამავე ტრაქტორზე, გამოცდების წინ და შემდეგ, ვახდენ-

დით დეტალების კვეთის შემოწმებას ზომების ზუსტი საზომებით. შედეგები მოყვანილია მე-3 ცხრილში.

ქედადი თუჯების და კალიანი ბრინჯაოს მილსაყების და საკისურების შედარებითა გამოცდის ცხრილი ტრაქტორ უნივერსალ № 2-ზე

ცხრილი 3

№.წ. რიცხვი	დეტალების დასახელება	საშუალო გაცვეთა მმ-ში			
		თუჯის მილსაყი	კალიანი ბრინჯაოს მილსაყი	ფოლადის გაცვეთა	
				თუჯის მილსაყი	კალიანი ბრინჯაოს მილსაყი
1	ბარბაცის ზევითა თავის მილსაყი	0.110	0.153	0.085	0.094
2	სარქველის ყელის მილსაყი	0.038	0.042	0.018	0.023
3	მაგნეტოს ბოჯირის მილსაყი	0.123	0.134	0.085	0.098
4	უკანა სელის კბილანის მილსაყი	0.218	0.228	0.101	0.181
5	დგუშის თითის მილსაყი	0.396	0.453	0.708	0.135
6	წინა განმანაწილებელი ღერძის საკისარი . .	0.101	0.132	0.054	0.048
7	უკანა განმანაწილებელი ღერძის საკისარი . .	0.314	0.359	0.202	0.234
8	რეგულატორის ჭურვი	0.208	0.258	0.108	0.113

შენიშვნა: 1) ტრაქტორით განვლილი მანძილი გამოცდის პერიოდში = 15,000 კმ. 2) ამ დეტალების გარდა, გამოცდილი იყო ეს თუჯები ფოლადის გამგლინ მანქანების, რკინიგზის და ტრამვაის რონოდების ბორბლების საკისურებში. შედეგები მოყვანილია მე-4 ცხრილში.

თუჯის და კალიანი ბრინჯაოს შედარებითი გამოცდა სხვადასხვა სახის მანქანათა საკისურებში მათი ხანგრძლივი მუშაობის დროს

ცხრილი 4

დეტალების დასახელება	საშუალო გაცვეთა მმ-ში			
	თუჯის საკისური	კალიანი ბრინჯაოს საკისური	ფოლადის ღერძის	
			თუჯში	ბრინჯაოში
საბარგო ოთხთვალთან რონოდის უკანა ბუქსი . .	0.38	0.42	0.19	0.20
საბარგო ოთხთვალთან რონოდის წინა ბუქსი . . .	0.35	0.43	0.16	0.21
ლენინგრ. ტრამვაის რონოდის უკანა ბუქსი . . .	0.28	0.37	0.15	0.18
ლენინგრ. ტრამვაის სამოტორო წინა ბუქსი . . .	0.30	0.38	0.16	0.17
ღერძის საკისური	0.18	0.23	0.07	0.11

ამ ცხრილის შედეგები ნათლად გვიჩვენებს, რომ ქედადი თუჯის მილსაყები და საკისურები უფრო უკეთეს მდგრადობას იჩენენ და ნაკლებათაც ცვე-

თავენ ლილვებს, ვიდრე ბრინჯაო K-5; ეს გარემოება ადასტურებს ჰედად მანგანუმ სპილენძიან ანტიფორტიციულ თუჯის ვარგისიანობას, არა მხოლოდ ფერადი ანტიფორტიციული მასალების შემცველად, არამედ როგორც დამოუკიდებელ ლირსულ ანტიფორტიციულ მასალადაც, რომელიც უფრო უკეთესად მდგრადია, ვიდრე K-5. ამასვე ამტკიცებს მე-4 ცხრილის მონაცემებიც.

დ ა ს კ ვ ა

გამომუშავებულია მანგანუმ სპილენძიანი ჰედადი ანტიფორტიციული თუჯი, მარცვლოვან პერლიტის და წვრილ ბურთულოვან გამოწვეის ნახშირბადის ერთგვარი სტრუქტურით. ამ თუჯის სტრუქტურაში ფერიტი დაიშვება 20—25%-მდე, დაუშლელი ცემენტიტის კუნძულაკები და ფირფიტოვანი გრაფიტი არ დაიშვებიან. გამოწვეამდე ეს თუჯი წარმოადგენს ქვეფეთქტიკურ შემადგენლობის თეთრ თუჯს, პერლიტ-ცემენტიტის ერთგვაროვანი სტრუქტურით. სხმულეებში, 15—20 მმ-ზე სქელ კედლებიან დეტალების მისაღებათ, სასურველია გამოყენებული იქნეს დაყალიბება სქელი მაცივრების საშუალებით, მხოლოდ ისე, რომ ხელი არ შეეშალოს დეტალის თავისუფალ ჩაჯდომას. მაცივრებში ჩამოსხმით მიიღება თეთრი თუჯი და მისი გამოწვის პროცესი ჰედად ფუჯად სწრაფდება, თუჯის სხმულის გამოწვა ჰედადად შეიძლება მოვახდინოთ ამ შრომაში მოყვანილ პირველ ან მეორე რეჟიმით. სხმულების შემადგენლობა უნდა აკმაყოფილებდეს: C=2,5—3%/; Si=0,8—1,4%/; Cu=0,5—0,8%/; Mn=0,8—1,8%-მდე. სხმულის კედლის სისქის მიხედვით, თუ სხმულის კედლების სისქე მეტია 15 მმ, მაშინ მანგანუმი შეიძლება გავზარდოთ 2%-მდე, სილიციუმი კი შევამციროთ 0,8%-მდე; ქრომი დაიშვება 0,15%-მდე; ფოსფორი—0,2%-მდე; გოგირდი—0,1%-მდე. ჩაჯდომის კოეფიციენტი უდრის 2—2,1%-ს.

სათანადო ყურადღება უნდა მიექცეს ამ თუჯის მილსაყების ცივ დამუშავებას, მათ ზუსტ მორგებას და გულმოდგინე მიმუშავებას ხეხვის კვანძებში.

ამ მანგანუმ-სპილენძიან ჰედად ანტიფორტიციულ თუჯის როგორც ლაბორატორიულმა, ისე ნახევრად საქარხნო და საწარმოო გამოცდებმა გვაჩვენა მისი ვარგისობა ტრაქტორების, ტრამვაის და რკინიგზის რონოდების მილსაყებისა და საკისურების დასამზადებლად. ეს მასალა გამოდგება არა მარტო დეფიციტურ კალიან ბრინჯაოს შემცველად, არამედ როგორც უფრო უკეთესი დამოუკიდებელი ანტიფორტიციული მასალა. აქედან გამომდინარე დარწმუნებული ვართ, რომ ჩვენი ანტიფორტიციული თუჯი ჰპოვებს უფრო დიდ გამოყენებას სხვა ობიექტებშიაც, როგორც, მაგალითად, სასოფლო-სამეურნეო მანქანებში, ავტო-მანქანებში და სხვაგან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
თბილისის ჭიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 14.8.1944)

Ф. И. ТАВАДЗЕ

МАРГАНЦЕ-МЕДИСТЫЙ КОВКИЙ АНТИФРИКЦИОННЫЙ ЧУГУН

Резюме

Чугуны из системы Fe—Cr—Mn—C и их применение в промышленности являются основными объектами наших исследований в течение последних лет. Из железного угла структурной диаграммы вышеуказанной системы выработан состав марганце-медистого высококачественного, ковкого антифрикционного чугуна с зернистым перлитом и мелким шарообразным графитом в структуре.

Феррита свыше 20—25%, островки неразложившегося цементита и пластинчатый графит в структуре этого чугуна не допускаются. До отжига этот чугун представляет собою белый доэвтектический перлито-цементитовый чугун, с однородным строением кристаллов в изломе. Для отливки толстостенного (свыше 15—20 мм) литья следует применять, по мере возможности, составные толстые наружные холодильники, только с таким расчетом, чтобы не помешать свободной усадке чугуна. В кокилях и в холодильниках отлитое литье всегда получается удовлетворительной структуры и значительно быстрее подвергается отжигу на ковкий чугун. Состав его колеблется: по C=2,5÷3%, Si=0,8÷1,4%, Cu=0,5÷0,8%, Mn=0,7÷1,8% (в зависимости от толщины стенки отливки). Если толщина отливки >15 мм, Mn=1,4—1,8% при Si=0,8%. Хром допускается до 0,1%; P—до 0,2%; «S»—до 0,1%. Коэффициент усадки=2,0—2,1%. Отжиг этого чугуна на ковкий с зернистым перлитом в структуре можно произвести как первым, так и вторым режимом указанным в данной работе. Следует обратить особое внимание на холодную обработку втулок, буксов и подшипников, на их шабровку и тщательную приработку (обкатку на графитовой смазке).

Рекомендуемый марганце-медистый антифрикционный чугун при лабораторных, полупроизводственных и производственных испытаниях показал полную пригодность для изготовления подшипников втулок и буксов для тракторов, для трамвайных и железнодорожных вагонов.

Данный металл пригоден не только как заменитель дефицитных цветных и белых антифрикционных сплавов, но и также как вполне самостоятельный, лучший чем бронза К—5, антифрикционный материал.

Вследствие этого я уверен, что наш чугун найдет еще большее применение и на других объектах как, напр., сельхозмашины, автомашины и разные механизмы.

Академия Наук Грузинской ССР
Тбилисский Химический Институт

ՅՈՒՆԻՅՈՒՄԸ ԼՈՒՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄԸ—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Автотракторное дело, 5, 1938; 7, 1940.
2. Машиностроение, 4, 1940.
3. Литейное дело, 3, 1940.
4. Ф. И. Тавадзе. Работы по серому чугуну. Труды Хим. Ин-та АН ГССР, т. VI, 1944.
5. Н. Полисадов. Вестник стандартизации, 1940.
6. Ф. И. Тавадзе. Антифрикционный чугун Аг—3. Отчет за 1936—37 гг. Центральная лаборатория Кировского Завода гор. Ленинграда.
7. Е. А. Коган и Г. Н. Троицкий. Плавка ковкого чугуна в вагранке. Жур. «Кировский завод», Ленинград, 1936, № 1, стр. 6.
8. Г. Н. Троицкий и И. С. Кватер. Влияние предварительных обработок на распадение цементита при отжиге в Американском ковком чугуне. Жур. «Кировский завод», Ленинград, 1936, № 3, стр. 3.



ს. ჟურავსკილი

ღარიშხანის განსაზღვრა პოტენციომეტრულ მეთოდით

პოტენციომეტრულ მეთოდით ღარიშხანის განსაზღვრის ცდა მრავალი ავტორის მიერ იყო წარმოებული, მაგრამ პინჯოფის, ტრედველისა და ვეისის მონაცემების მიხედვით დამაკმაყოფილებელი შედეგები ვერ იქნა მიღებული.

მხოლოდ ბედფორდმა, ლამბმა და სპიცერმა [1] მოგვეცეს ფოსფატების და არსენატების პოტენციომეტრულ ტიტრაციით განსაზღვრის მეთოდი ვერცხლის ნიტრატის საშუალებით.

კარგი შედეგები მხოლოდ მაშინ იქნა მიღებული, როდესაც საკვლევ ხსნარში წყალბადიონების კონცენტრაცია ტიტრაციის დასრულებამდე მუდმივად უდრიდა 10^{-9} , რასაც ანხორციელებდნენ საპირობების მიხედვით სარეაქციო ჭურჭელში მწვავე ტუტის (NaOH) ხსნარის მიმატებით, რომელიც მეორე ბიურეტში იყო მოთავსებული, ინდიკატორ ფენოლფტალეინის თანდასწრებით. აღწერილ პირობებში სამივე იონების (PO_4 -ის, AsO_3 -ის და AsO_4 -ის) დალექვა საკმარისად კარგად მიმდინარეობს. პირველად წარმოიქმნება ყვითელი ფერის ნალექი, რაც ნიშანია Ag_3PO_4 -ის, Ag_3AsO_3 -ის გამოყოფის (1, ხოლო შემდეგი ტიტრაციის დროს Ag_3AsO_4 -ის გამოყოფის გამო ნალექი ყავისფერად ილექება. ყვითელი ფერის ნალექის გამოყოფის პერიოდში სარეაქციო ჭურჭლის შენჯღრფვა აუცილებელია, მაგრამ ყავისფერი ნალექის წარმოშობის შემდეგ მის შენჯღრფვას წყვეტენ და საკმარის რაოდენობა $AgNO_3$ -ის მიმატების შემდეგ აყოვნებენ დასალექაჲდ, რომ შესაძლებელი იქნეს ხსნარის ფერის დადგენა, ნალექის ზევით, რომელსაც ვარდისფერად შეფერვა უნდა ეტყობოდეს.

ზემოთ აღწერილ მეთოდის შესამოწმებლად ჩატარებულმა ცდებმა არ მიგვიყვანა კარგ შედეგებამდე, ამიტომ გადავწყვიტეთ შეგვეცვალა ბედფორდის (და მისი თანამშრომლების) მეთოდი. თავიდან ავიცილეთ ტიტრაციის დროს ხსნარის განეიტრალება ტუტით ფტორიანი ნატრიუმის შეყვანით, რომელსაც ახასიათებს მნიშვნელოვანი ბუფერული მოქმედება. ამ პირობებში Ag_3AsO_4 -ის ნალექის პრაქტიკულად უხსნადობა ჩვენ მიერ უწინ იყო შემჩნეული [2]. ღარიშხანის პოტენციომეტრული განსაზღვრა სრულდებოდა პოგენდორფის აპარატურული სქემის მიხედვით [1].

ინდიკატორულ ელექტროდად ხმარებული იყო, როგორც ვერცხლის ფირ-

(1 Ag_3PO_4 -ის, Ag_3AsO_3 -ის და Ag_3AsO_4 -ის ხსნადობის ნაწარმი სათანადოდ უდრიან: $1,8 \cdot 10^{-12}$, $4,5 \cdot 10^{-12}$, $1 \cdot 10^{-12}$, მათ უპასუხებს ხსნადობა გრამ/100 მილილიტრ წყალში: $6,4 \cdot 10^{-4}$, $1,2 \cdot 10^{-2}$ და $8,5 \cdot 10^{-4}$.

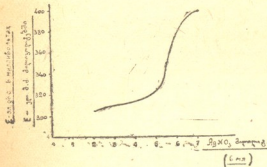
ფიტა, ისე ვერცხლის მავთული, წინასწარ დამატებით ელექტროლიზურად მოვერცხლილი.

პირველად ცდებს ვატარებდით სუფთა მარილების წყალხსნარზე, კერძოდ Na_2HAsO_4 -ის წყალხსნარზე და ცდის დაწყებამდე ფიქსირებული იყო ხსნარის Ph-ის [3] მნიშვნელობა, რომელიც უდრიდა 4,9. NaF -ის მიმატების შემდეგ ხსნარის Ph-ის მნიშვნელობა ხელმეორედ იყო გაზომილი, ის უდრიდა 6,19. ამ პირობებში Ag_3AsO_4 -ის ნალექი შეიძლება ჩაითვალოს პრაქტიკულად უხსნადად [2].

ცდები ტარდებოდა შემდეგ პირობებში: ვარკვეულ მოცულობის Na_2HAsO_4 -ის 0,1 N ხსნარს ($K=1,3537$) ვუმატებდით 4/0-იან NaF -ის ხსნარს და მიღებულ ნარევს ვტიტრავდით 0,1 N AgNO_3 -ის ხსნარით ($K=0,98$).

ვერცხლის ნიტრატის მიმატების ყოველ მომენტისათვის უიტსტონის ბოგირზე მოთავსებულ მხოვავ კონტრაქტისა და ვალვანომეტრის საშუალებით ვაწარმოებდით კომპენსაციას. ჩვენ მიერ ჩატარებულ ცდებიდან, მაგალითისათვის, ქვემოთ მოყვანილია ერთი მოთვანისათვის ცხრილი № 1 (ტიტრაციისათვის აღებული იყო 4 მილილიტრი Na_2HAsO_4 -ის ხსნარი, ხოლო აკუმულატორის ელემენტრად გამოყენებული ძალა კი უდრიდა 2,085 ვოლტს).

№ 1 ცხრილში მოთავსებულ მონაცემების მიხედვით აგებულ იქნა მრუდი (სურ. № 1). აბსცისათა ღერძზე გადაზომილია რიცხვი 0,1 NaAgNO_3 -ის ხსნარი-სა, დახარჯულის მილილიტრებში, ხოლო ორდინატთა ღერძზე ცდის ცალკეული სტადიისათვის შესაფერი ელემენტრად გამოყენებული ძალა მილივოლტებში. № 1 ცხრილის და № 1 სურათის განხილვიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ AsO_4 -ის იონების პირდაპირი პოტენციომეტრული გატიტრება AgNO_3 -ის საშუალებით NaF -ის ბუფერულ ხსნარის თანდასწრებით, საეცებით შესაძლებელია. ამ საფუძველზე ჩვენ გამოვიმუშავეთ მადანში დარიშხანის პოტენციომეტრულად განსაზღვრის შემდეგი სქემა: წმინდად დანაყოფი ნივთიერების ვარკვეულ რაოდენობას ვხსნით მეფის არაყში და ვამუშავებთ აზოტის მკავით და ვაორთქლებდით ქლორის იონების სრულ მოცილებამდე⁽¹⁾. მშრალ ნაშთს ვასფლებთ ერთ მილილიტრ განზავებულ (1:4) აზოტის მკავით, ვაზავებთ ცხელი წყლით, მიღებულ ხსნარს ვფილტრავთ საზომ კულაში. ფილტრატის განსაზღვრულ რაოდენობას ვათავსებთ სარეაქციო ჭურჭელში და NaF -ის ხსნარის



სურ. 1

ციომეტრულად განსაზღვრის შემდეგი სქემა: წმინდად დანაყოფი ნივთიერების ვარკვეულ რაოდენობას ვხსნით მეფის არაყში და ვამუშავებთ აზოტის მკავით და ვაორთქლებდით ქლორის იონების სრულ მოცილებამდე⁽¹⁾. მშრალ ნაშთს ვასფლებთ ერთ მილილიტრ განზავებულ (1:4) აზოტის მკავით, ვაზავებთ ცხელი წყლით, მიღებულ ხსნარს ვფილტრავთ საზომ კულაში. ფილტრატის განსაზღვრულ რაოდენობას ვათავსებთ სარეაქციო ჭურჭელში და NaF -ის ხსნარის

⁽¹⁾ ელექტრომეტრული გზით ხინგიდრონის ელექტროდის გამოყენებით.
⁽²⁾ შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, აგრეთვე, დარიშხანის მადნის გახსნის სხვა მეთოდით, Na_2O_2 -თან შეღობით და სხვა, მხოლოდ უნდა ვერიდოთ ქლორის იონების შეტანას.

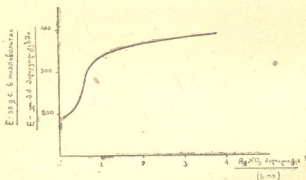
AgNO ₃ -ის 0,1N ხსნარი (K=0,98) მილილიტრებში მ.ლ. 0,1N რას- ვორა	Δv	ანათვლი ბოგზე Отчет по мости- ку	E მილივოლტებში в милливольтах	ΔE	ΔE Δv
2,0		145,5	303		
3,1	1,1	149	310	7	6,36
4,0	0,9	151,8	316,5	6,5	7,22
4,5	0,5	153,7	320,5	4	8
5,0	0,5	155,9	325,0	4,5	9
5,2	0,2	157,4	328	3	15
5,3	0,1	158,3	330	2	20
5,4	0,1	160	334	4	40
5,5	0,1	165	344	10	100
5,6	0,1	169,5	353	9	90
5,7	0,1	173	361	8	80
5,8	0,1	176,5	368	7	70
5,9	0	179,5	374	6	68
6,0	0,1	181,8	379	5	50
6,1	0,1	183	382	3	30
6,3	0,2	185,3	386	4	20
6,4	0,1	185,8	387	1	10

მცირე რაოდენობით დახარჯვის მიზნით, ეუმატებთ წვეთწვეთობით განზავებულ NaOH-ის ხსნარს ნალექის ან სიმღვრივეს გამოყოფამდე, რომელსაც ისევე ვხსნით რამდენიმე წვეთ განზავებულ (1:4) აზოტის მჟავაში. შემდეგ ეუმატებთ 8—15 მილილიტრ 4%-იან NaF-ის ხსნარს და ნარევეს ვტიტრავდით 0,1N AgNO₃-ის ხსნარით.

№ 2 ცხრილში და № 2 სურათზე მოცემულია მადანში დარიშხანის განსახლების მიზნით ჩატარებული ერთ-ერთი ტიტრაციის შედეგები, სადაც საანალიზო ნივთიერების წონა უდრიდა 5 გრამს, ფილტრატის მოცულობა—250 მილილიტრს, აქედან ტიტრაციისათვის აღებული იყო 19,60 მილილიტრი, აკუმულატორის ელექტრომომძრავებელი ძალა უდრიდა 2 ვოლტს.

ცხრილში მოყვანილ მონაცემების მიხედვით ვაგებთ მრუდს (იხ. სურათი № 2).

AgNO ₃ -ის 0,1 N ხსნარი (K=0,98) მილილიტრში. მ.ლ. 0,1 N раствора	ΔV	წანათვალის ბოგზე Отчет по мостику	E მილივოლტებში в МИЛЛИВОЛЬТАХ	ΔE	$\frac{\Delta E}{\Delta V}$
0,2		98	196	6	60
0,3	0,1	101	202	12	120
0,4	0,1	107	214	20	200
0,5	0,1	117	234	34	340
0,6	0,1	134	268	40	400
0,7	0,3	154	308	20	66
1,0	0,5	164	328	29	58
1,5	0,5	178,5	357	11	22
2,0	0,5	184	369	8	16
2,5	0,5	188	376	4	8
3,0	0,5	190	380	4	8
3,5		193	384		



სურ. 2

როგორც № 2 ცხრილიდან, ისე № 2 სურათიდან ჩანს, რომ ექვივალენტური წერტილი შემჩნეულ იქნა AgNO₃-ის 0,1 N ხსნარის 0,65 მილილიტრის დახარჯვისას. აქედან ჩანს, რომ საანალიზო მადანში დარიშხანის რაოდენობა უდრის 0,42%-ს.

შედარებისათვის ამავე ობიექტში განსაზღვრული იყო დარიშხანი Ledebur-ის დესტილაციის კლასიკურ მეთოდით და მიღებულ იქნა 0,45% დარიშხანი.

როგორც შედეგებიდან ჩანს, მადანში დარიშხანის განსაზღვრა AsO_4 -ის იონების სახით პირდაპირ პოტენციომეტრულ ტიტრაციით, $AgNO_3$ -ის დახმარებით NaF -ის ბუფერულ ხსნარში საესებით შესაძლებელია და აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით ტექნიკურ ანალიზში მიიღება დამაკმაყოფილებელი შედეგები.

დასკვნა

1. დამტკიცებულია ფტორიანი ნატრიუმის დაბუფერებულ ხსნარში, ვერცხლის ნიტრატის საშუალებით, პირდაპირი პოტენციომეტრული გატიტრით AsO_4 -ის იონების განსაზღვრის შესაძლებლობა. შედეგები დამაკმაყოფილებელია.
2. PO_4 -ის და AsO_3 -ის იონების თანდასწრებისას AsO_4 -ის იონების განსაზღვრა რეკომენდირებული მეთოდით შეუძლებელია, რადგან აღწერილ პირობებში აღნიშნული იონებიც კმნიან ძნელადხსნად ნალექებს, რის გამო შესაძლებელია მხოლოდ მათი ჯამის განსაზღვრა.
3. ფტორიანი ნატრიუმის ბუფერული ხსნარის დასწრებისას, ვერცხლის ნიტრატის საშუალებით, პირდაპირი პოტენციომეტრული გატიტრის გამოყენება განსაკუთრებით ეფექტურია ისეთ შემთხვევაში, როდესაც AsO_4 -ის იონების სხვა წესებით განსაზღვრა ამა თუ იმ მიზეზის გამო გაძნელებული ხდება ან და იმ შემთხვევებში, როდესაც უფრო მეტი სიზუსტის მისაღწევად, მიღებული შედეგების შედარების მიზნით, სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებას მიმართავენ.
4. მეთოდის გამოყენება მადანებზე შემოწმებულია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 თბილისის ქიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 19.7. 1944)

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. Г. КУРАШВИЛИ

О ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОМ МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЫШЬЯКА

Попытка определения мышьяка, при помощи потенциометрического метода, производилась несколькими авторами [1], однако удовлетворительные результаты по данным Пинкгофа, Тредвэлла и Вейсса не были получены. Бедфорд, Ламб и Спигер предложили потенциометрическое титрование фосфатов и арсенатов при помощи нитрата серебра. Хорошие результаты они получили лишь тогда, когда концентрация водородных ионов исследуемого раствора до конца титрования оставалась равной 10^{-9} , что осуществлялось путем прибавления в реакционный сосуд, по мере необходимости, помещенной во вторую бюретку раствора едкой щелочи.



лочи (NaOH). В описываемых условиях осаждение всех трех ионов (PO_4^{3-} , AsO_3^{3-} и AsO_4^{3-}) протекает довольно хорошо. В первую очередь образуется осадок желтого цвета, являющийся признаком выделения Ag_3PO_4 и Ag_3AsO_3 ,¹ который при дальнейшем титровании окрашивается в коричневый цвет вследствие выпадения Ag_3AsO_4 .

Во время выпадения желтого осадка реакционный сосуд обязательно взбалтывается, однако после образования коричневого осадка взбалтывание прекращается и, после прибавления достаточного количества азотносеребряной соли, раствор оставляется для осаждения, чтобы иметь возможность установить цвет раствора над осадком, который должен быть с розовым оттенком.

Поставленные нами опыты по проверке описанного метода не привели к хорошим результатам. Поэтому мы решили видоизменить метод Бедфорда с сотр., устранив необходимость нейтрализации раствора во время титрования щелочью путем введения фтористого натрия, обладающего значительным буферным действием. Практически полная нерастворимость Ag_3AsO_4 при этих условиях наблюдалась нами ранее [2].

Потенциометрическое определение мышьяка осуществлялось по аппаратурной схеме Поггендорфа [1].

В качестве индикаторного электрода была использована как серебряная пластинка, так и серебряная проволока, предварительно электролитически дополнительно посеребренные.

Первые опыты проводились на водных растворах чистых солей, в частности, на водном растворе Na_2HAsO_4 , причем до начала опыта фиксировалось значение Ph раствора² [3], которое равнялось 4,9. После прибавления NaF значение Ph раствора устанавливалось вторично, оно оказалось равным 6,19. В таких условиях осадок Ag_3AsO_4 можно считать практически нерастворимым [2].

Опыты проводились при следующих условиях. К определенному объему 0,1 N раствора Na_2HAsO_4 ($K=1,3537$) добавлялся 4⁰/₁₀₀-ный раствор фтористого натрия и полученная смесь титровалась раствором 0,1 N AgNO_3 с ($K=0,9800$). При помощи ползункового контакта и гальванометра производилась компенсация после каждого прибавления AgNO_3 . В качестве примера (табл. № 1 см. стр. 793) приводится одно из проведенных нами титрований 4 мл Na_2HAsO_4 . ЭДС аккумулятора = 2,085 в.

На основании данных таблицы № 1 построена кривая (рис. 1. см. стр. 792). По оси абсцисс откладывалось число мл израсходованного рас-

¹ Произведение растворимости Ag_3PO_4 , Ag_3AsO_3 и Ag_3AsO_4 равны соответственно $1,8 \cdot 10^{-26}$, $4,5 \cdot 10^{-19}$ и $1 \cdot 10^{-19}$, чему отвечают растворимости в г/100 мл H_2O , $6,4 \cdot 10^{-4}$, $1,2 \cdot 10^{-2}$ и $8,5 \cdot 10^{-4}$.

² Электрометрическим путем с применением хингидронного электрода.

твора $0,1N AgNO_3$, по оси ординат — электродвижущая сила в милливольт-тах для отдельных стадий опыта.

Рассмотрение таблицы № 1, а также рис. № 1 приводит к заключению, что потенциометрическое титрование AsO_4 -ионов при помощи $AgNO_3$ в забуференном с помощью фтористого натрия растворе вполне осуществимо. На этом основании мы разработали следующую схему потенциометрического определения мышьяка в рудах.

Навеска анализируемого тонко измельченного вещества растворялась в царской водке и выпаривалась с азотной кислотой до полного удаления ионов хлора¹. Сухой остаток увлажнялся приливанием 1 мл. разбавленной (1:4) азотной кислоты, разбавлялся горячей водой и полученный раствор фильтровался в мерную колбу. Аликвотная часть фильтрата помещалась в реакционный сосуд, куда прибавлялся по каплям раствор разбавленной натриевой щелочи (с целью экономии фтористого натрия), до выделения осадка или мути, который снова растворялся в нескольких каплях разбавленной (1:4) азотной кислоты. Затем приливался 4%-ный раствор NaF в количестве 8—15 мл. и смесь титровалась $0,1N$ раствором $AgNO_3$.

В таблице № 2 и на рис. № 2 (см. стр. 794) приводятся результаты одного из титрований проведенных при определении мышьяка в руде. Навеска = 5 г. Объем фильтрата = 250 мл. Для титрования бралось 19,60 мл. ЭДС аккумулятора = 2 в.

Как видно из таблицы № 2 и из кривой № 2, эквивалентная точка наблюдалась при расходе 0,65 мл $0,1N$ раствора $AgNO_3$ из чего следует, что анализируемая руда содержит 0,42% мышьяка.

Для сравнения нами был определен мышьяк в том же образце классическим дестилляционным методом Ledebur'a, причем было найдено 0,450%.

Как можно видеть из полученных результатов, определение мышьяка в виде AsO_4 -ионов путем прямого потенциометрического титрования с помощью $AgNO_3$ в присутствии NaF в качестве буфера дает результаты вполне удовлетворительные для выполнения технических анализов.

Выводы

1. Доказана возможность определения AsO_4 -ионов путем прямого потенциометрического титрования при помощи нитрата серебра в растворе, забуференном с помощью фтористого натрия. Результаты удовлетворительные.

2. В присутствии PO_4 и AsO_3 -ионов определение AsO_4 -ионов по

¹ Возможно использовать и другие способы растворения мышьяковой руды, напр., сплавление с перекисью натрия и др., следует лишь избегать введения ионов хлора.

рекомендованному методу невозможно, так как в описанных условиях указанные ионы также образуют трудно-растворимые осадки, вследствие чего становится возможным определить только их сумму.

3. Применение прямого потенциометрического титрования при помощи нитрата серебра в присутствии буферного раствора фтористого натрия особенно эффективным является в тех случаях, когда определение AsO_4 -ионов другими способами по той или иной причине становится затруднительным, или же в тех случаях, когда для достижения большой точности прибегают к использованию разных методов с целью сравнения полученных результатов.

4. Применимость метода проверена на рудах.

Академия Наук Грузинской ССР
Тбилисский Химический Институт

საბიბლიოთეკო ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И. Кольтгоф и Н. Фурман. Потенциометрическое титрование. 1935, стр. 121—145.
2. С. Курашвили и И. Тапанаев. К вопросу об определении мышьяка в рудах. Труды Тбилисского Химического Института, т. II, 1937, стр. 67—78.
3. Е. Мисловицер. Определение концентрации водородных ионов в жидкостях. 1932, стр. 133—44.

მიკოლოგია

მ. მელია

მასალები ყაზბეგის რაიონი, პარაზიტული მიკოფლორის
და მისი ვერტიკალურ ზონალოგის შესახებ

მაღალ მთიან რაიონის მიკოფლორის შესწავლას დიდი მეცნიერული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

მაღალ მთის მიკოფლორა, როგორც თავისი შემადგენლობით, ისე ბიოლოგიური თვისებებით შესამჩნევად განსხვავდება ბარის მიკოფლორისაგან, რისთვისაც მისი შესწავლა მნიშვნელოვან ყურადღებას იმსახურებს.

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს მაღალ მთიან რაიონების მიკოფლორის შესწავლას სათანადო ყურადღება ჰქონდა დათმობილი იგი ცალმხრივად მიმდინარეობდა, მთავარი ყურადღება სახეობათა რიცხვს ექცეოდა, ხოლო მათი ვერტიკალური გავრცელების საკითხები დაჩრდილული იყო.

ამ მიმართულებით ზოგიერთი მუშაობა ჩატარებულია: 1923 წ. აფხაზეთში სემაშკოს მიერ [1], ხევსურეთში 1932 წ. დოც. ლევ. ყანჩაველის, ანჩაბაძის და საყვარელიძის მიერ, ჯავახეთის მთიან რაიონში 1938/1940 წ. დ. სიმსივეს მიერ (ლ. ყანჩაველის, ანჩაბაძის, საყვარელიძის და სიმსივეს ნაშრომები გამოუქვეყნებელია).

მაღალ მთიან რაიონის მიკოფლორის შემადგენლობის და მისი ვერტიკალური გავრცელების შესწავლისათვის ჩვენს მიერ ჩატარებულ იქნა, 1939 წ., 1940 წ. და 1943 წ. ზაფხულში, ყაზბეგის რაიონის მიკოლოგიური გამოკვლევა შემდეგ ადგილებში: თრუსოს ხეობა, კასარას ხევი, კობის მიდამოები, გერგეტის მყინვარი, დევდორაკის ხეობა, ჩათას ხეობა, დარიალას მიდამოები, ხთის ხეობა, გვირგვალას მთა და ლარსი. ამ რაიონში სიმაღლე მერყეობს 1300 m—3300 m-მდე.

გამოკვლევა მარშრუტული მეთოდით ტარდებოდა. საველე მუშაობის დროს ყურადღება ექცეოდა ადგილის სიმაღლის განსაზღვრას, რელიეფს, ექსპოზიციას და, აგრეთვე, მცენარეთა ფორმაციებს (ტყეს, ველს, მდელოს).

ამის შემდეგ მასალის შესაფერისი ჰერბარიზაცია ხდებოდა. შეგროვილი მასალიდან პირველად გარკვეულ იქნა მკვებავ მცენარის სახეობათა სისტემატიკური შემადგენლობა¹.

მკვებავ მცენარის ოჯახი და გვარი განლაგებულია ენგლერის სისტემით, ხოლო სახეობანი ანბანით.

¹ პატრონ მცენარეები გაარკვია დოც. ანა ზარაძემ, რისთვისაც გულთბილ მადლობას მოვასხენებ.

სოკო პარაზიტების სახეობათა სისტემატიკური შემადგენლობა დამუშავებული იქნა სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის კათედრაზე. საბოლოოდ შემოწმებულ იქნა საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტში.

ყაზბეგის რაიონის პარაზიტულ მიკოფლორის გამორკვევის შედეგად დაეგდებული აღმოჩნდა ყვავილოვან მცენარეთა 38 ოჯახი და 150 სახეობა, რომელზედაც მოსახლეობს 181 სოკო პარაზიტი. აქედან საქართველოსათვის პირველად მოგვყავს სოკოს 26 სახეობა. მკვებავ მცენარეთა 84 სახეობაზე ზოგიერთი სოკო პარაზიტი ჩვენს მიერ პირველად არის აღნიშნული.

10 სახეობა species-ის მნიშვნელობით მოგვყავს. შესაძლებელია მასალის საბოლოო დამუშავებისას მათთვის ახალ სახეობად დადგენა დაგვიჭირდეს.

რამდენადაც პარაზიტულ მიკოფლორის ვერტიკალურ ზონალობას მკვებავ მცენარეთა ზონალობასთან აქვს მჭიდრო კავშირი, ზედმეტად არ ნივგაჩნია ჩვენს მიერ გამოკვლეულ რაიონისათვის დადგენილი მცენარეთა ვერტიკალური სარტყლები მოვიყვანოთ. აკად. ნ. კეცხოველი მაღალ მთის რაიონის მცენარეულობას ყოფს 4 სარტყლად.

1. ნატყვევარ-ქსეროფიტულ ბუჩქნართა და მთის ტყეების სარტყელი . . . 1 300 m—1 800 m-მდე
2. სუბალპური ტყე 1 800 m—2 400 m-მდე
3. სუბალპური სარტყელი. 1 800 m—2 700 m-მდე
4. ალპური სარტყელი 2 700 m—3 300 m-მდე

ჩვენს მიერ შეგროვილი სოკოების განაწილების დროს, ცალკეულ მცენარეთა სარტყლების მიხედვით შემდეგი სურათი მივიღეთ (ცხრილი № 1):

	I	II	III	IV
სოკოების კლასები	ნატყვევარ, ქსეროფიტულ ბუჩქნართა და მთის ტყეების სარტყელი 1 300 m—1 800 m	სუბალპური ტყე 1 800 m—2 400 m	სუბალპური სარტყელი 1 800 m—2 700 m	ალპური სარტყელი 2 700 m—3 300 m
1. Phycomyces	13	11	16	—
2. Ascomycetes	19	16	22	4
3. Basidiomycetes	38	46	77	24
4. Fungi imperfecti	21	16	26	5
ს უ ლ	81	89	141	35

როგორც ცხრილიდან ჩანს, I სარტყელში მოსალოდნელი იყო სოკოს სა-

ხეობათა მეტი რიცხვი, ხოლო შედარებით მცირე რიცხვიანობა უნდა მიეწე-
როს, ამ სარტყელზე ტყეების გაჩეხვის გარდა, ქსეროფიტულ ფორმაციათა გან-
ვითარებას, II და III სარტყელში სოკოების მრავალრიცხვიანობა აიხსნება ამ
სარტყლებში ტყეების და მდელოს საფარის განვითარებით. სუბალპურ სარტ-
ყელს შემდეგ სოკოების სახეობათა რიცხვობრივი შემადგენლობა კვლავ მცირ-
დება, რაც ამ სარტყელში, უმთავრესად, მკვებავ მცენარეთა სახეობების სიმცი-
რით უნდა აიხსნას.

ყაზბეგის რაიონის მიკოფლორიდან:

1. *Exobasidium caucasicum* Woronich.—*Rhododendron caucasicum* Pall.-ზე.
2. *Exobasidium Vaccinii-uliginosi* Boud.—*Vaccinium Vitis idaea* L.-ზე.
3. *Phragmidium rubi satatilis* Liro.—*Rubus satatilis* L.-ზე.
4. *Uromices Veratri* (D-C) Schröt.—*Veratrum Lobelianum* Bernh.-ზე.
5. *Puccinia polygoni-vivipari* Karst.—*Polygonum viviparum* L.-ზე.
6. *Puccinia alpina* Fusk.—*Viola purpurea* Stev.-ზე—სპეციალიზირებული პა-

რაზიტებია, რომელნიც აავედებენ მხოლოდ და მხოლოდ ზონალურ მცენარე-
ებს. რამდენადაც აღნიშნული სოკოები აქამომდე სხვა მკვებავ მცენარეებზე არაა
აღნიშნული, ჩვენის აზრით, მათ მკვებავ მცენარეთა ზონალურ გავრცელებასთან
დაკავშირებით სოკო-პარაზიტებსაც შეიძლება ზონალური უწოდოთ.

ზოგიერთი სოკოს სახეობა იჩენს აზონალურ ბუნებას, რამდენადაც ისინი
როგორც ზარში, ისე მაღალ მთიან ადგილებში გვხვდება და აქვთ გავრცელე-
ბის დიდი არეალი. ყაზბეგის რაიონში გავრცელებულ სხვადასხვა სისტემატიურ
კლასების წირმომადგენლებიდან ვერტიკალურ გავრცელების უმაღლეს წერტი-
ლებს აღწევენ შემდეგი აზონალური სოკოები:

1. *Cystopus candidus* Pers.—*Draba nemorosa* L. v. *leiocarpa* Neilr.-ზე 2 500 m.
2. *Peronospora drabae* Gäuman.—*Draba nemorosa* L. v. *leiocarpa* Neilr.-ზე
2 550 m.
3. *Plasmopara nivea* (ung) Schröt.—*Anthriscus nemorosa* M. B.-ზე 2 500 m.
4. *Sphaerotheca macularis* Mag. F. *epilobii potebnia*—*Epilobium montanum*
L.-ზე 2 000 m.
5. *Erisiphe graminis* De. F. *Poa Marchal*—*Poa longifolia* Trin.-ზე 2 500 m.
6. *Claviceps microcephala* (wall) Tul. fr.—*Alopecurus glacialis* C. Koch.-ზე
3 200 m.
7. *Claviceps purpurea* (Er). Tul. fr.—*Bromus tectorum* L.-ზე 2 500 m.
8. *Contractia caricis* (Pers) Magn.—*Cobresia Schoenoides* C. A. M.-ზე
3 300 m.
9. *Puccinia graminis* Pers.—*Anthoxanthum odoratum* L.-ზე 2 800 m.
10. *Puccinia Chaerophylli* Purt.—*Chaerophyllum roseum* M. B.-ზე 3 200 m.
11. *Septoria scabiosicola* Desm.—*Scabiosa caucasica* W.-ზე 3 000 m. რო-
გორც სჩანს, ყაზბეგის რაიონში Phycomyces წარმომადგენელთა ვერტიკალურ
გავრცელების უმაღლესი საზღვარი არ აღემატება 2 550 m-ს. Ascomycetes წარ-
მომადგენლები აღწევენ 3 200 m. Basidiomycetes წარმომადგენლები 3 300 m-ს.
Fungi imperfecti-ს წარმომადგენელნი 3 000 m-ს.

ყაზბეგის რაიონში გავრცელებულ *Uredineae*-ს 17 სახეობა მიეკუთვნება შემცირებულ ციკლიან ფორმებს. აქედან 5 სახეობა:

1. *Puccinia Morthieri* Körh—*Geranium Silvaticum* L.-ზე 2 000 m.
2. *Puccinia Leveillei* Mont—*Geranium ibericum* Cav-ზე 2 000 m.
3. *Puccinia alpina* Fusk.—*Viola purpurea* Stev-ზე 1 700 m.
4. *Puccinia betonicae* (Alb. et schw.) DC—*Betonica grandiflora* W-ზე 2 200 m.

5. *Uromyces solidaginis* (Somm.) Niessl—*Solidago Virga aurea* L-ზე 2 600 m. წარმოადგენს micro-ფორმებს. თანახმად საერთოდ მიღებულ დებულებისა, ეს გამოწვეულია მთიან რაიონებში სავეგეტაციო პერიოდის შემცირებით.

საჭარბველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
და სტალინის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ბოტანიკის კათედრა

(შემოვიდა რედაქციაში 1.7.1944)

МИКОЛОГИЯ

М. МЕЛИЯ

МАТЕРИАЛЫ ПО ПАРАЗИТНОЙ МИКОФЛОРЕ КАЗБЕКСКОГО РАЙОНА И ЕЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ

Резюме

В результате исследования паразитной микофлоры Казбекского района, зараженным оказались 38 семейств и 150 видов цветковых растений, на которых живут 181 паразитных грибов, из которых для Грузии впервые приводим 26 видов.

Тоже впервые отмечены грибы-паразиты на 84 видах питающих растений. 10 видов приводится как species. Возможно, после окончательной обработки материала, придется признать их за новые виды. Из микофлоры Казбекского района:

1. *Exobasidium caucasicum* Woronich на *Rhododendron caucasicum* Pall.
2. *Exobasidium Vaccinii-uliginosi* Boud на *Vaccinium Vitis idaea* L.
3. *Phragmidium rubi satatilis* Liro на *Rubus satatilis* L.
4. *Uromyces Veratri* (DC) Schröt на *Veratrum Lobelianum* Bernh.
5. *Puccinia polygoni*—*Vivipari* Karst на *Polygonum viviparum* L.
6. *Puccinia alpina* Fusk на *Viola purpurea* Stev.—специализированные

паразиты, которые заражают только зональные растения. Ввиду того, что перечисленные грибы до сих пор не отмечены на других питающих

растениях, по нашему мнению, в связи с зональностью питающих растений, вышеуказанные паразитные грибы можно считать зональными.

Из азональных грибов наивысшей границы вертикального распространения достигают следующие представители отдельных систематических классов:

1. *Cystopus candidus* Pers на *Draba nemorosa* L. var. *leiocarpa* Neilr 2 500 м.
2. *Peronospora drabae* Căuმა на *Draba nemorosa* L. v. *leiocarpa* Neilr 2 550 м.
3. *Plasmopara nivea* (Ung) Schröt на *Anthriscus nemorosa* M.B. 2 500 м.
4. *Sphaerotheca macularis* Mag. F. *epilobii potebnia* на *Epilobium montanum* L. 2 000 м.
5. *Erysiphae graminis* D. C. F. *poae* Marchal на *Poa longifolia* Trin 2 500 м.
6. *Claviceps microcephala* (wall) Tul. fr. на *Alopecurus glacialis* c. Koch. 3 200 м.
7. *Claviceps purpurea* (Er) Tul. fr. на *Bromus tectorum* L. 2 500 м.
8. *Cintractia caricis* (Pers) Magn на *Cobresia schoenoides* C.A.M. 3 300 м.
9. *Puccinia graminis* Pers на *Anthoxanthum odoratum* L. 2 800 м.
10. *Puccinia chaerophylli* Purt на *Chaerophyllum roseum* M.B. 3 200 м.
11. *Septoria scabiosicela* Desm на *Scabiosa caucasica* W. 3 000 м.

Из *Uredinales*, распространенных в Казбекском районе, 17 видов относятся к формам с сокращенным циклом. Отсюда 5 видов:

1. *Puccinia Mortieri* Körn на *Geranium silvaticum* L. 2 000 м.
 2. *Puccinia Leveillei* Mont на *Geranium ibericum* Cav 2 000 м.
 3. *Puccinia alpina* Fusk на *Viola purpurea* Stev 1 700 м.
 4. *Puccinia betonicae* (Alb. et. Schw) D. C. на *Betonica grandiflora* W. 2 200 м.
 5. *Uromyces Solidaginis* (Somm) Niessl на *Solidago Virga aurea* L. 2 600 м
- представляют собой микро-формы. Согласно принятым положениям, это вызвано сокращением вегетационного периода в горных районах.

Академия Наук Грузинской ССР

и Кафедра Ботаники

Тбилисского Государственного Университета
имени Сталина

სიბიბლიოგრაფიული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Wincenty Siemaszko. Badania mykologiczne w górach Kaukazu. Lwow—Warszawa, 1923.
-



ზოოლოგია

ზ. მკვთიშიშვილი

ბორჯომ-ბაკურიანის რაიონის ტრიტონების საკმების
 შემადგენლობის შესახებ

ტრიტონების კვება ჯერ არ არის საკმაოდ შესწავლილი. ცნობები ამი-
 ყრავკასიაში გავრცელებულ ტრიტონების კვების შესახებ კი სრულებით არ
 მოიპოვება.

წინამდებარე შრომაში მოცემულია ცნობები ტრიტონის სამი სახეობის:
Triturus cristatus cornifex, *Triturus vittatus ophrytica* და *Triturus vulgaris lant-*
zi-ს საკვების შემადგენლობაზე.

მასალა და მუშაობის მეთოდიკა

მასალა შეგროვილია ბორჯომ-ბაკურიანის რაიონის შემდეგ ადგილებში:
 დიდი მიტარბი, იაგორას ველი, სოფ. ტბა და საკოჭავი. ტრიტონების ჭერა
 სწარმოებდა სამი ტიპის წყალსატევებში: ტბები (საკოჭავი), ტბორები (სოფ.
 ტბა და იაგორას ველი) და გუბეები (სოფ. დიდი მიტარბი). მასალას ვაგრო-
 ვებდით ზაფხულის განმავლობაში, ივლისის პირველ რიცხვებიდან სექტემბრის
 ბოლო რიცხვებამდე. შეგროვილი იქნა როგორც მოზრდილი ეგზემპლარები,
 ისე თავკომბალები.

ყოველ პუნქტზე მასალის შეგროვება ხდებოდა 14 საათზე. დაჭერილ
 ტრიტონებს მაშინვე ვაძინებდით გოგირდოვანი ეთერით, რის შემდეგაც მათ
 ვკვეთავდით სიგრძით მუცლის მხრიდან, ამოვაჭრიდით კუქს, რომელსაც ვათავ-
 სებდით 4% ფორმალინში.

ქვემოთმოყვანილ ცხრილში (№ 1) აღნიშნულია დაჭერილი ტრიტონების
 რიცხვი, მათი ზომა და წონა.

ცხრილი 1.

№№ რიგ.	სახეობა	მოზრდ. ეგზ. რაოდ.	თავკომ- ბალებ. რაოდ.	მოზრდილი ტრი- ტონები		თავკომბალები	
				სხეულის სიგრძე სმ	წონა გრამებში	სხეულის სიგრძე სმ	წონა გრამ.
1	<i>T. crist. cornifex</i> . . .	20	61	12,03	10,20	4,4	0,76
2	<i>T. vitt. ophrytica</i> . . .	22	28	13	10,30	3,5	0,24
3	<i>T. vulg. lantzi</i>	42	16	5,7	1,80	—	0,22

ტრიტონების კუქში საკვები შემადგენლობის გამოკვლევის შედეგები მო-
 ცემულია ცხრილებში 2—7 (4).

(4 მასალის გარკვევაში მეზმარებოდა ლენინგრადის ზოონისტიტუტის მეცნ. თანამშრო-
 მელი ა. პოპოვა, რისთვისაც მას უღრმეს მადლობას მოვასხენებ.



T. crist. cornifex (მოზრდილები).

ცხრილი 3

დასახელება ცხოველების, რომლებიც ნახულია 20-ტრიტონის კუჭში	-მთლად იყვანა მისი მსგავსადი სტადიის		ვლენისა და მისი მსგავსადი რაოდენობის რაოდენობა ს-ში	სტადიის მსგავსადი რაოდენობის რაოდენობა	რეცენსიის რაოდენობის რაოდენობა
	2	3	4	5	6
<i>Crustacea</i>					
<i>Cladocera</i>					
<i>Daphnia pulex</i>	30	15,00	1	5	5
<i>Ostracoda</i>	36	18,00	3	15	15
<i>Insecta</i>					
<i>Odonata</i>					
<i>Aeschna</i> sp. ბატლი	4	2,00	1	5	5
<i>Agrion</i> sp. ბატლი	1	0,50	1	5	5
<i>Ephemeroptera</i>					
<i>Ephemeridae</i> , ბატლი	60	30,00	9	45	45
<i>Hemiptera</i>					
<i>Corixa</i> sp. ბატლი	7	3,50	1	5	5
<i>Coleoptera</i>					
<i>Dytiscus</i> sp. ბატლი	3	1,00	1	5	5
<i>Hydrophilidae</i> , ბატლი	8	4,00	1	5	5
<i>Diptera</i> , imago	1	0,50	1	5	5
<i>Chironomidae</i> , ბატლი	48	24,00	8	40	40
<i>Amphibia</i>					
<i>R. triibonata</i> , თავკომბალები	3	1,50	1		

T. crist. cornifex (თავკომბალები).

ცხრილი 2

დასახელება ცხოველების, რომლებიც ნახულია 61-ტრიტონის კუჭში	-მთლად იყვანა მისი მსგავსადი სტადიის		ვლენისა და მისი მსგავსადი რაოდენობის რაოდენობა ს-ში	სტადიის მსგავსადი რაოდენობის რაოდენობა	რეცენსიის რაოდენობის რაოდენობა
	2	3	4	5	6
<i>Mollusca</i>					
<i>Planorbis</i> sp.	8	2,64	5	8,19	
<i>Pisidium</i> sp.	2	0,66	1	1,64	
<i>Crustacea</i>					
<i>Cladocera</i>					
<i>Daphnia pulex</i>	6	1,99	1	1,64	
<i>Ostracoda</i>	17	5,63	17	27,87	
<i>Copepoda</i>					
<i>Cyclops</i> sp.	46	15,23	12	19,67	
<i>Arachnida</i>					
<i>Acarina</i>					
<i>Hydrocotrina</i>	4	1,32	3	4,92	
<i>Insecta</i>					
<i>Ephemeroptera</i>					
<i>Ephemeridae</i> , ბატლი	200	66,22	57	93,44	
<i>Hemiptera</i>					
<i>Nannaris</i> sp., ბატლი	4	1,32	4	6,56	
<i>Corixa</i> sp., ბატლი	2	0,66	2	3,28	
<i>Diptera</i>					
<i>Culex</i> sp., ბატლი	4	1,32	1	1,64	
<i>Chironomidae</i> , ბატლი	9	2,98	8	13,11	

ლ. viii. *ophrytica* (თავკომბალები) ცხრილი 4

დასახელება ცხოველების, რომლებიც ნახულია 28-ტრიტონის კუჭში	ცხრილი 4			
	2	3	4	5
<i>Annelides</i>				
<i>Vermes</i>				
<i>Lrmbicus</i> sp.	4	2,22	2	7,14
<i>Crustacea</i>				
<i>Cladocera</i>				
<i>Daphnia pulex</i>	24	13,33	4	14,28
<i>Ostracoda</i>	2	1,11	2	7,14
<i>Copepoda</i>				
<i>Cyclops</i> sp.	10	5,55	4	14,28
<i>Acarina</i>				
<i>Hydracarina</i>	16	8,89	8	28,57
<i>Insecta</i>				
<i>Ephemeroptera</i>				
<i>Ephemeridae</i> , ბატლი	33	18,33	22	78,57
<i>Coleoptera</i>				
<i>Dytiscus</i> sp. ბატლი	10	5,55	8	28,57
<i>Hymenoptera</i>				
<i>Formicidae</i> , imago	2	1,11	2	7,14
<i>Diptera</i> , imago	2	1,11	2	7,14
<i>Culex</i> sp. ბატლი	62	34,44	11	39,29
<i>Chironomidae</i> , ბატლი	14	7,78	9	35,71

ლ. viii. *ophrytica* (მოზრდილები) ცხრილი 5

დასახელება ცხოველების, რომლებიც ნახულია 22-ტრიტონის კუჭში	ცხრილი 5				
	2	3	4	5	6
<i>Vermes</i>					
<i>Trematodes</i>	1	0,28	1	4,54	
<i>Nematodes</i>	2	0,56	2	9,00	
<i>Crustacea</i>					
<i>Cladocera</i>					
<i>Daphnia magna</i>	20	5,81	1	4,54	
<i>Moina retrocuris</i>	25	7,30	2	9,00	
<i>Ostracoda</i>	217	63,00	12	54,50	
<i>Muriopoda</i>					
<i>Diplopoda</i> , ბატლი	1	0,28	1	4,54	
<i>Insecta</i>					
<i>Odonata</i>					
<i>Lestes dryas</i> , ბატლი	21	6,10	14	63,63	
<i>Lestes dryas</i> , imago	11	2,80	4	18,18	
<i>Ephemeroptera</i>					
<i>Ephemeridae</i> , ბატლი	6	1,70	1	4,54	
<i>Coleoptera</i>					
<i>Dytiscus</i> sp. ბატლი	7	2,03	5	22,72	
<i>Carabus auratus</i>	1	0,28	1	4,54	
<i>Trichoptera</i> , ბატლი	6	1,70	6	27,30	
<i>Diptera</i> , ბატლი	4	1,16	3	13,60	
<i>Chironomidae</i> , ბატლი	5	1,45	1	4,54	
<i>Amphibia</i>					
<i>Salientia</i>	17	4,90	11	50,00	
<i>R. ridibundus</i> , თავკომბალები					

საქართველოს
საბუნებისმეტყველო
მეცნიერებათა
აкадеიის
ბიბლიოთეკა



T. vulg. lantzi (თავკომბალეები)

ცხრილი 6

დასახელება ცხოველებისა, რომლებიც ნაპულია 16-ტრიტონის კუკში	ცხრილი 6				
	2	3	4	5	5
	ლცაგ -მთაყა იტუნმინაგინ აწყენადლა სტუნა	ფინინაგინ -მინაგინ აწყენადლა რინინაგინ იტუნმინაგინ აწყენადლა სტუნა	სტუნმინაგინ ინაგინაგინაგინ იტუნმინაგინ	რინინაგინაგინ იტუნმინაგინაგინ აწყენადლა სტუნა	ლცაგ -მთაყა იტუნმინაგინ აწყენადლა სტუნა
<i>Crustacea</i>					
<i>Cladocera</i>					
<i>Daphnia pulex</i>	9	17,31	4	25,00	
<i>Ostracoda</i>	1	1,92	1	6,25	
<i>Arachnida</i>					
<i>Acarina</i>					
<i>Hydracarina</i>	3	5,74	3	18,75	
<i>Insecta</i>					
<i>Odonata</i>					
<i>Coenagrion cyathigerum</i>	4	7,69	3	18,75	
<i>Ephemeroptera</i>					
<i>Ephemeridae</i> , მატლი	26	50,00	14	87,50	
<i>Hemiptera</i>					
<i>Corixa sp.</i> მატლი	1	1,92	1	6,25	
<i>Coleoptera</i> , მატლი	2	3,86	2	12,50	
<i>Diptera</i>					
<i>Chironomidae</i> , მატლი	5	9,41	1	6,25	
	1	1,92	1	6,25	

T. vulg. lantzi (მოზორილეები)

ცხრილი 7

დასახელება ცხოველებისა, რომლებიც ნაპულია 42-ტრიტონის კუკში	ცხრილი 7				
	2	3	4	5	5
	ლცაგ -მთაყა იტუნმინაგინ აწყენადლა სტუნა	ფინინაგინ -მინაგინ აწყენადლა რინინაგინ იტუნმინაგინ აწყენადლა სტუნა	სტუნმინაგინ ინაგინაგინაგინ იტუნმინაგინ	რინინაგინაგინ იტუნმინაგინაგინ აწყენადლა სტუნა	ლცაგ -მთაყა იტუნმინაგინ აწყენადლა სტუნა
<i>Vermes</i>	9	1,46	3	7,15	
<i>Crustacea</i>					
<i>Cladocera</i>					
<i>Daphnia pulex</i>	57	9,23	6	14,50	
<i>Simonephagus exspinosus</i>	4	0,65	3	7,15	
<i>Moina retirostris</i>	100	16,30	8	19,04	
<i>Ostracoda</i>	141	23,00	13	31,00	
<i>Insecta</i>					
<i>Odonata</i>					
<i>Letes dryas</i> , მატლი	18	2,94	4	9,52	
<i>Ephemeroptera</i>					
<i>Ephemeridae</i> , მატლი	17	2,75	3	7,15	
<i>Coleoptera</i>					
<i>Hydrobiitidae</i> , მატლი	23	3,73	4	9,52	
<i>Trichoptera</i> , მატლი	3	0,81	3	7,15	
<i>Diptera</i> , მატლი	4	0,65	4	9,52	
<i>Culex sp.</i> მატლი	1	0,16	1	2,38	
<i>Chironomidae</i> , მატლი	232	37,44	31	73,81	
<i>Amphibia</i>					
<i>R. triibunda</i> , კიბობი	4	0,65	1	2,38	
<i>R. macrocnemis</i> , თავგომბალე	2	0,32	2	4,76	

საკვები შემადგენლობის ცხრილებიდან (ცხრ. 2—7) ჩანს, რომ ტრიტონები იკვებებიან როგორც ბენტიურ, ისე პლანქტონის ფორმებით, რომელთა შორის ტრიტონების ძირითად საკვებად შეიძლება ჩაითვალოს ქვემოთმოცემულ ცხრილში (№ 8) აღნიშნული ცხოველები; ცხრილში მოცემული პროცენტები კი გვიჩვენებს, თუ ტრიტონების საერთო რიცხვიდან რამდენს აღმოაჩნდა ეს ცხოველები კუჭში.

ცხრილი 8

ტრიტონების დასახელება	საკვების შემადგენლობა		თავკომპალეებისათვის	
	მოზრდილებისათვის	%		%
<i>T. crist. cornifex</i>	<i>Ostracoda</i>	15	<i>Ostracoda</i>	27,87
	<i>Ephemeroptera</i> , მატლი	45	<i>Copepoda</i> , მატლი	19,67
	<i>Chironomidae</i> , მატლი	40	<i>Ephemeroptera</i> , მატლი	93,44
			<i>Chironomidae</i> , მატლი	13,11
<i>T. vill. ophrytica</i>	<i>Ostracoda</i>	54,50	<i>Acarina</i>	28,57
	<i>Odonata</i> (imago—მატლი)	81,73	<i>Ephemeroptera</i> , მატლი	78,57
	<i>Coleoptera</i> (imago—მატლი)	27,26	<i>Coleoptera</i> , მატლი	28,57
	<i>Trichoptera</i> , მატლი	27,30	<i>Diptera</i> , მატლი	39,29
	<i>Salientia</i> , თავკომპალეები	50,00	<i>Chironomidae</i> , მატლი	35,71
<i>T. vulg. lantz</i>	<i>Cladocera</i>	40,49	<i>Cladocera</i>	25,00
	<i>Ostracoda</i>	31,00	<i>Acarina</i>	18,75
	<i>Chironomidae</i> , მატლი	73,81	<i>Odonata</i>	18,75
			<i>Ephemeroptera</i> , მატლი	87,50

თავკომპალეებისა და მოზრდილ ტრიტონების ძირითად საკვების ანალიზს თუ მოვახდენთ, დავინახავთ, რომ ტრიტონების ცალკე სახეობანი უპირატესობას აძლევენ ზოგიერთ ცხოველებს, ასე მაგალითად *T. crist. cornifex* უფრო მეტად იკვებება *Ephemeroptera*-ს და *Chironomidae*-ს მატლებით, მისი თავკომპალეები—*Ostracoda*-ს და *Ephemeroptera*-ს მატლებით; *T. vill. ophrytica*—*Odonata*-ს მატლებით, *Ostracoda*-თი და *R. ridibunda*-ს თავკომპალეებით, მისი თავკომპალეები—*Ephemeroptera*-ს, *Culex*-ს და *Chironomidae*-ს მატლებით; *T. vulg. lantz* კი ძირითადათ იკვებება *Cladocera*-თი, *Ostracoda*-თი და *Chironomidae*-ს მატლებით, თავკომპალეები კი—*Cladocera*-თი და *Ephemeroptera*-ს მატლებით.

მოზრდილი ტრიტონები რომ თავიანთ კვებაში უპირატესობას ზოგიერთ ცხოველებს აძლევენ, ადასტურებს ქვემოთმოყვანილი, წყალსატევებში დაჭერილი ტრიტონების საკვების შემადგენლობის ცხრილი № 9.

ტრიტონების რაოდენობა	საკვები შემადგენლობა		
	სოფ. ტბის ტბაში დაჭერილი ტრიტონების	საკოჭაოს ტბაში დაჭერილი ტრიტონების	სოფ. დიდი-მიტარბის გუბეგში დაჭერილი ტრიტონების
<i>cris. carnifex</i> 4	<i>Ostracoda</i> . . . 12 ეგზ. <i>Ephemeroptera</i> , მატლი 23 " <i>Hydrophilidae</i> , მატლი 3 " <i>Chironomidae</i> , მატლი 16 "	<i>Nematodes</i> . . . 1 ეგზ. <i>Odonata</i> <i>Agrion sp.</i> , მატლი 1 " <i>Ephemeroptera</i> , მატლი 9 " <i>Diptera</i> . . . 1 " <i>Chironomidae</i> , მატლი 7 "	
<i>F. vult. ophrytica</i> 4	<i>Cladocera</i> <i>Daphnia magna</i> 8 " <i>Moina rectirostris</i> 18 " <i>Ostracoda</i> . . . 30 " <i>Odonata</i> , მატლი 25 " <i>Ephemeroptera</i> , მატლი 6 " <i>Chironomidae</i> , მატლი 6 "		<i>Ostracoda</i> . . . 34 ეგზ. <i>Diplopoda</i> , მატლი 1 " <i>Odonata</i> <i>Lestes, sp.</i> , მატლი 8 " <i>Coleoptera</i> <i>Dytiscus sp.</i> , მატლი 1 " <i>Trichoptera</i> , მატლი 1 " <i>Diptera</i> 1 "
<i>T. vulg. lantzi</i> 4	<i>Cladocera</i> <i>Daphnia pulex</i> 9 " <i>Ostracoda</i> . . . 11 " <i>Ephemeroptera</i> , მატლი 5 " <i>Chironomidae</i> , მატლი 16 "	<i>Cladocera</i> <i>Daphnia pulex</i> 10 " <i>Ostracoda</i> . . . 13 " <i>Ephemeroptera</i> , მატლი 8 " <i>Chironomidae</i> , მატლი 17 "	

ცხრილებში მოცემული მასალიდან ჩანს, რომ ტრიტონის ცალკე სახეობათა საკვების შემადგენლობა განსხვავდება ერთი-მეორისაგან, მიუხედავად იმისა, რომ სამივე სახეობის ტრიტონი დაჭერილია ერთსა და იმავე წყალსატევში. ამგვარად, ჩვენ მიერ ზემოთ გამოთქმული აზრი ტრიტონების საკვების ამორჩევის უნარის შესახებ ამ მასალის განხილვის შედეგად დამატებით მტკიცდება (ცხრილი 9). თუ განვიხილავთ ცალკე სახეობის, მაგრამ სხვადასხვა წყალსატევში დაჭარილ ტრიტონების საკვების შემადგენლობას (ცხრილი 9), დაინახავთ, რომ ამ შემთხვევაშიც, მიუხედავად წყალსატევების ფაუნის განსხვავებისა, ტრიტონები მინც ეტანებიან გარკვეულ ცხოველებს.

იკვებებიან თუ არა ტრიტონები ხმელეთზე ვასვლის დროს ან და ზამთრის პერიოდში, ამის გამოსარკვევად გავკეთეთ სამივე სახეობის 12 ეგზემპლარი, რომლებიც დაჭერილი იქნენ დეკემბერში.

ამ ხანებში დაჭერილი ტრიტონების კუჭში საკვები არ აღმოჩნდა, რაც იმას მოწმობს, რომ ტრიტონები ხმელეთზე არ იკვებებიან.

ცხრილებში აღნიშნულია, რომ ტრიტონები იკვებებიან ზრდადამთავრებული ეგზემპლარებით *Odonata*, *Coleoptera*, *Diptera* და სხვებით, რომლებიც უკვე ხმელეთის ცხოვრებას ეწევიან, რაც თითქოს ეწინააღმდეგება ზემოთ გამოთქმულ მოსაზრებას, მაგრამ ეს აიხსნება იმით, რომ ხშირად ზრდადამთავრებული ეგზემპლარები ცვიან შემთხვევით წყალსატევში; მაგალითად ნემსიყლაპიები (*Odonata*) ფრენის დროს ცვიან წყალში და ტივტივობენ წყლის ზედაპირზე, რა დროსაც ტრიტონები იჭერენ მათ.

მოტანილი მასალის საფუძველზე ტრიტონების კვების შესახებ, შემდეგი დასკვნებია აღსანიშნავი:

1. ტრიტონები ხმელეთზე არ იკვებებიან.
2. ტრიტონები იკვებებიან წყლის ფაუნიდან — როგორც ბენტოსის, ისე პლანქტონის ცხოველებით.
3. ტრიტონების ცალკე სახეობას შორის საკვების შემადგენლობის მხრით არ არის დიდი განსხვავება, მაგრამ შეიძლება ვთქვათ, რომ თვითეული სახეობა იჩენს ერთგვარ მიდრეკილებას გარკვეულ საკვებისადმი, რაც ძირითად საკვებად შეიძლება ჩაეთვალოს; ასე მაგალითად, *T. crist. cornitax* მეტ წილად იკვებება *Ephemeroptera*-ს და *Chironomidae*-ს მატლით; *T. vitt. ophrytica* — *Odonata*-ს მატლებით და *Ostracoda*-თი; *T. vulg. lantzi* — *Cladocera*-თი, *Ostracoda*-თი და *Chironomidae*-ს მატლებით.
4. ტრიტონები სპობენ ზოგიერთ მანვე ცხოველებს, როგორცაა: *Planorbis*, *Diplopoda*, *Odonata* და *Culex*.
5. ვინაიდან ტრიტონები იკვებებიან როგორც ბენტოსის, ისე პლანქტონის ცხოველებით, ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ ისინი ტბორულ მეურნეობის პირობებში ალბად კონკურენციას უწევენ თევზებს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ზოოლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 16.6.1944)

ЗООЛОГИЯ

З. С. ЭКВИМИШВИЛИ

О СОСТАВЕ ПИЩИ ТРИТОНОВ БОРЖОМИ-БАКУРИАНСКОГО РАЙОНА

Резюме

Вопрос о питании тритонов до сих пор недостаточно изучен, а о питании тритонов в условиях Закавказья в литературе вовсе не имеется данных.



Автор исследовал состав пищи тритонов, принадлежащих к трем видам: *T. cristatus carnifex*, *T. vittatus ophrytica* и *T. vulgaris lantzi*. Сбор материала производился с начала июля до конца сентября в водоемах трех типов: озера (Сакочави), пруда (сел. Тба и Иагорас-вели) и лужи (сел. Диди-Митарби). Для выяснения вопроса о том, питаются ли тритоны после выхода из водоема, дополнительно был собран материал в декабре. Всего изучено содержимое желудков 84 экз. взрослых тритонов и 105 личинок (табл. 1), кроме того, исследован состав пищи у 12 взрослых тритонов, выловленных после выхода их на сушу для зимовки.

Весь обработанный материал о составе пищи тритонов означенных трех видов представлен в виде таблиц 2, 3, 4, 5, 6 и 7, в которых приведены данные по отдельным группам животных, составляющих пищу тритонов (графа 1), причем для каждой из этих групп определено: 1) количество экземпляров обнаруженных в желудках (графа 2), 2) количество этих экземпляров в ‰ от общего количества экземпляров животных всех групп (графа 3), 3) абсолютное число тритонов, у которых обнаружены животные данной группы (графа 4), 4) число этих тритонов в ‰ от общего числа тритонов данного вида (графа 5).

На основании полученного материала, автор делает следующие выводы:

1. После выхода на сушу тритоны не питаются.
2. Тритоны питаются как бентическими, так и планктонными животными.
3. В отношении состава пищи тритонов отдельных видов больших различий нет, но все же можно сказать, что тритоны отдельных видов проявляют некоторую склонность к определенным группам животных, составляющих для них основной корм: так, например, *T. crist. carnifex* питается, главным образом, личинками *Ephemeroptera* и *Chironomidae*; *T. vitt. ophrytica* — *Ostracoda* и личинками *Odonata*; *T. vulg. lantzi* — *Cladocera*, *Ostracoda* и личинками *Chironomidae*.
4. Тритоны уничтожают некоторых вредных животных, как то *Planorbis*, *Diplopoda*, *Odonata* и *Culex*.
5. Ввиду того, что тритоны питаются бентическими и планктонными животными, нужно думать, что они в условиях прудового хозяйства являются конкурентами рыб.

Академия Наук Грузинской ССР
Зоологический Институт
Тбилиси

საქართველოს

შეკითხვა
კვლევის მიზნით
გამოგზავნილია
კვლევის



ბელმინთოლოგია

თ. როდონია

ნემატოდას ახალი სახეობა გვარი *OSTERTAGIA*-დან (Ransom 1907)

მეგრული თხის ჰელმინთოფაუნის შესწავლის დროს, რასაც ვაწარმოებდით სამეგრელოს სხვადასხვა რაიონში, შემთხვევა გვეკონდა სასაკლავოს პირობებში აგვეღო მასალა ნალჩიკიდან ევაკუირებულ ცხოველისაგან (თხა), რომლის მაქიკში აღმოჩნდა გვარის *Ostertagia* სხვა დამახასიათებელ სახეობებთან ერთად სახეობა, რომელიც მთელი რიგი ნიშანთვისებებით განსხვავდება მოცემულ ფორმებისაგან¹.

ოსტერტაგიოს პირველად ყურადღება მიაქცია მკვლევარმა Ostertag-მა, 1890 წელს, რომლის სახელწოდებასაც ატარებს პარაზიტების ეს ჯგუფი, მსხვილრქოსან საქონელში ეს ავადმყოფობა აღნიშნული იყო ჩრდილო ამერიკაში Stiles-ის მიერ 1900 წელს. ებიზოტის შემთხვევები აღწერილი იყო Gardener-ის მიერ ინგლისში 1907—1909 წლებში. ახალზელანდიაში ავადმყოფობა Gilruth-ის მიერ აღწერილია 1900 წელს.

ნემატოდები *Ostertagia* გვარიდან იჩენენ დიდ დიაპაზონს პატრონის არჩევაში. გვხვდება მსხვილრქოსან საქონელში, ბიზონში, ცხვარში, თხაში, ჩრდილოეთის ირემში და სხვ.

ჰელმინთების ეს ჯგუფი ავადებს მომწიფებელ სისტემას, მისი პათოგენური როლი გამოიხატება შემდეგში: 1) მომწიფებელ ორგანიზმის შიგნითი ზედაპირის მოლიანობის დარღვევა; 2) ამ ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციის დარღვევა; 3) გზის გახსნა ბაქტერიული ფლორის ინკულაციისათვის; 4) დიდი რაოდენობით მათი დაგროვება იწვევს ორგანიზმის ინტოქსიკაციას, რაც მოქმედებს შინაგან სეკრეციაზე და ორგანიზმის სხვა ფიზიოლოგიურ ფუნქციებზე.

საბჭოთა კავშირში ოსტერტაგია, თავისი მრავალი სახეობით, ფართოდაა გავრცელებული, ამ საკითხს ჯეროვანი ყურადღება უნდა მიექცეს და გაეწიოს სათანადო ანგარიში.

დღემდე ლიტერატურული მონაცემებით ცნობილია ამ გვარის 25 სახეობა. აქედან, საბჭოთა კავშირში რეგისტრირებულია 15, საქართველოში—5. ესენი არიან: *O. Circumcincta* Stadelmann 1894, *O. trifurcata* Ransom 1907, *O. lurata* Sjöberg 1926, *O. bakuriani* Schischkin 1937, *O. kolchida* Popowa 1937.

ჩვენ მიერ გასინჯულია 30 ცალი (1 ♂ 29 ♀), აღწერილია ახალ სახეობად

¹ მასალა მუშავდებოდა საქ. ექსპ. სავეტ. კვლევითი სადგურის ჰელმინთოლოგიის განყოფილებაში, ვსარგებლობთ შემთხვევით და მადლობას ვუძღვით ლაბორატორიის ხელმძღვანელს პ. ლ. ბურჯანაძეს, რომლის უშუალო ხელმძღვანელობით დამუშავებულ იქნა ეს შრომა.

და დადგენილია: 1) დედლებს ყველა შემთხვევაში კვერცხმფრქვევი და საკვერცხეები გამოყრილი აქვთ, რაც მაჩვენებელია კულტიკულის თავისებურებისა (მისი სინაზე ამ მიდამოში); 2) თავი მუდამ ვენტრალურად აქვთ გადახრილი (♀♀); 3) საყლაპავი მილი ქმნის რამდენიმე ხეულს (3-4); 4) ♀ პარაზიტის ბოლო ნაწილი მუდამ ქმნის მრუდეს; 5) პარაზიტის სხეულზე კულტიკულური ბალთებია, რომელთა სიგრძე მერყეობს 0,01-დან 0,09 მმ-მდე. შემოთხამოთელილი ნიშანთვისებები კორელაციურ დამოკიდებულებაშია.

აღნიშნული ნიშანთვისებების ერთიანობა, რასაც კონსტანტურად ვთვლით, ნებას ვვაძლევს ეს ფორმა ცალკე სახეობად გამოვეყნოთ და ვუწოდოთ *O. burdžhanadzei*, sp. nov.

მასპინძელი—*capra hircus* (L.),

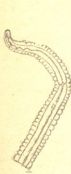
ლოკალიზაცია—მაჭიკი,

ინვაზიის ინტენსიობა—30 ეგზემპლარი,

ინვაზიის სიხშირე—1 შემთხვევა,

სახეობის სტადია—ყველა პარაზიტი ნაპოვნია სქესმწიფე მდგომარეობაში.

დედალი პარაზიტი—გამჭვირვალე მოყვითალო ფერის 5-12 მმ



ნინა ნანილი



ბოლო ნანილი

ს 1

სიგრძისა, თავი ოდნავ ვენტრალურად გადახრილი, თავის სიგანე—0,022 მმ, მანძილი თავიდან ყელის დერილებამდე—0,17 მმ, საყლაპავი მილის სიგრძე—0,58-0,85 მმ, საყლაპავი მილის სიგანე ფუძესთან—0,074 მმ, სხეულის მაქსიმალური სიგანე—0,17 მმ, ველის მიდამო: ვაგინა იხურება ხუფით, რომელიც მკაფიოთაა გამოხატული. ვულვა მდებარეობს პარაზიტის ბოლოდან 1,5-2,5 მმ-ზე, კვერცხმფრქვევი საკმაოდ მკვრივი ბაცი ყვითელი ფერის, მისი სიგრძე სფინქტერიანად 0,55 მმ აღწევს.

კვერცხი გამჭვირვალე ღია ფერისა, მისი სიგრძე მერყეობს 0,074-0,11 მმ-მდე, კვერცხის სიგანე 0,037-0,055 მმ. ზოგიერთ პარაზიტის კვერცხში ნაპოვნია მთლიანად ჩამოყალიბებული ემბრიონი. კულის სიგრძე 0,14 მმ (სურ. 1, ♀ *O. burdžhanadzei*, sp. nov.).

მამალი პარაზიტი—ნაპოვნია 1 ეგზემპლარი. გამჭვირვალე ღია ფერის ნაზი 7-8 მმ-ის სიგრძის პარაზიტი. თავი მარტივი, მისი სიგანე 0,020 მმ, მაქსიმალური განი ბურსის ფუძესთან 0,15 მმ, მანძილი თავიდან ყელის დერილებამდე 0,30 მმ, საყლაპავი მილის სიგრძე 0,59 მმ, სიგანე 0,037 მმ. ბურსა ძლიერ გაშლილი, მისი სიგანე 0,35 მმ, სიგრძე 0,17 მმ. ღორზალური ნეკნის სიგრძე 0,074 მმ, რომელიც თითქმის დადის ბურსის კიდემდე. ღორზ-

ლური ნეკნის ბოლოდან ბიფურკაციამდე 0,046 მმ. აქვს მეორეული ტოტი. ექსტრა დორზალური ნეკნი ძლიერ გაშლილი, მათ შორის მანძილი აღწევს 0,11 მმ. ეს ორი ნეკნი საერთო ფუძიდან გამოდის. ვენტრალური ნეკნი დაკბილულია, ის უახლოვდება ლატერო ვენტრალურ ნეკნს წვეროსთან. სპიკულა— წყვილი თანაბარი ზომის ყავისფერი, სიგრძე 0,30 მმ აღწევს. გუბერნაკულუმი ნაკეტისებური გამჟვირ ვალე, ის კარგადა სჩანს დიდ გადიდებაზე, მისი სიგრძე 0,093 მმ, სიგანე მაქსიმალური 0,037მმ (სურ. 2, ტ *O. burdžhanadzei* sp. nov.).

Ostertagia-ს გვარის სამი ახლობელი სახეობის შედარებითი ცხრილი (იხ. მე-816 გვერდზე).

როგორც ქვემოთმოტანილ ცხრილიდან ჩანს, ჩვენს მიერ აღწერილი სახეობა *O. burdžhanadzei*, განსხვავდება დანარჩენი სახეობისაგან შემდეგი ნიშანთვისებებით:

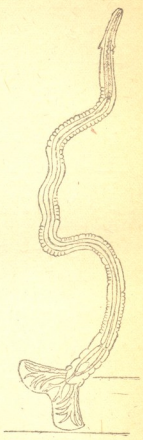
1. სხეულის სიგრძე აღწერილი სახისა მეტია, ვიდრე *O. daturica* და ნაკლები *O. circumcincta*-სთან შედარებით.
2. გუბერნაკულუმის როგორც სიგრძე, ისე სიგანე მეტია ახალ სახეობაში, ვიდრე ორ დანარჩენში.
3. სპიკულის სიგრძე მასში მეტია, ვიდრე *O. daturica* და ნაკლები *O. circumcincta*.
4. მანძილი კუდიდან ვულვამდე ახალ სახეობაში მეტია, ვიდრე ორ დანარჩენში.
5. საყლაპავი მილის სიგრძე და მოყვანილობა განსხვავდება *O. circumcincta*-საგან. ერთგვარი მსგავსება შეიძლება ვიპოვოთ საყლაპავი მილის ფორმაში *O. daturica*-სთან, მაგრამ მისგან განსხვავდება ზომით.

6. ვარდა ზემოთჩამოთვლილი ნიშანთვისებებისა, ახალი სახეობა განსხვავდება სხვა ფორმებისაგან თავის მდებარეობით, კუტიკულარული ბალთების არსებობით, ბოლო ნაწილის ფორმით.

ეს ნიშანთვისებები საკმარისად მიგვაჩნია იმისათვის, რომ ეს სახეობა არ ჩაეთვალოთ იდენტურად დანარჩენ ფორმებთან და ის ვცნოთ ახალ სახეობად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ზოოლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 12.5.1944)



სურ. 2

ზომები მთებულთა მთლიანობაში — Размеры даны в мм

№ №	პრაზიტის სახეობა — вид паразита	O. circumcincta stad.		O. dahurica orlof.		O. burdzhanaadzei	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂
	პრაზიტის სეგმე — пом. паразита						
1	სბულის სეგმე — длина тела	12,50— 13,50	9,80— 10,65	4,8 6,12	4,67— 6	6— 12	7— 8
2	სბულის მაქსიმალური განი — максимальная ширина тела	0,17— 0,18	0,17— 0,15	0,09 0,018—	—	0,17	0,15
3	თავის სეგმე — ширина головы	0,027— 0,027	0,023— 0,027	0,021 0,021	0,021	0,022 0,58—	0,020 0,59
4	საყლაპვი ბილის სეგმე — ширина пищевода	0,72	0,70— 0,76	0,49	0,60	0,85—	0,59
5	საყლაპვი ბილის სეგმე ფუჭობან — ширина пищевода у осно- вания	0,058— 0,062	0,062 0,37—	0,075	0,075	0,055—	0,037
6	მანძილი თავიდან ყელის დებოლამდე — расстояние от головы до шееных сосочков	0,38— 0,39	0,37— 0,38	0,25 0,9—	0,32	0,17 1,5—	0,30
7	მანძილი ყელის დებოლამდე — расстояние от хвоста до вульвы. კვერცხმუცვის სეგმე სტიმულაციამდე — длина яйцеклетки со спинктером	2,37 0,38—	—	1,10 0,40—	—	2,5 0,50	—
8	კვერცხის სეგმე — длина яйца	0,56 0,075—	—	0,46	—	0,074— 0,11	—
9	კვერცხის სეგმე — длина яйца	0,1 0,035—	—	—	—	—	—
10	კვერცხის სეგმე — ширина яйца	0,050 0,14—	—	—	—	0,037	—
11	ყელის სეგმე — длина хвоста	0,16	—	0,10— 0,13	—	0,14	—
12	ბულის სეგმე — ширина бурси	—	0,43— 0,48	—	—	—	0,37
13	სპიკულის სეგმე — длина спикеты	—	0,40— 0,42	—	0,23— 0,24	—	0,30
14	გუბერნაკულუმის სეგმე — длина gubernacula	—	0,070	—	0,054— 0,062	—	0,093
15	მაქსიმალური განი გუბერნაკულუმის — максимальная ширина губернакула	—	0,019	—	0,012	—	0,037
16	დორზალური წეკის სეგმე — длина дорзального ребра	—	—	—	—	—	0,074

Т. Э. РОДОНАЯ

НОВЫЙ ВИД НЕМАТОДЫ ИЗ РОДА *OSTERTAGIA* (RANSOM 1907)

Во время изучения гельминофауны козы разных районов Мингрелии, мне представилась возможность получить материал из внутренностей эвакуированного (из Нальчика) животного (коза). В сычуге последнего, наряду с характерными видами рода *Ostertagia*, был обнаружен вид, отличающийся по ряду признаков от известных ранее видов¹.

Впервые остертагиоз был отмечен ученым Ostertag'ом в 1890 году. Для крупного рогатого скота эта болезнь была отмечена в Северной Америке Stiles'ом (1900 год). Случаи эпизоотии были описаны Gardeper'ом в Англии в 1907—1909 годах и в Новой-Зеландии Gilruth'ом в 1900 году.

Нематоды р. *Ostertagia* обладают большим диапазоном в выборе хозяина: встречаются в крупном рогатом скоте, бизоне, баране, козе, северном олене и т. д.

Эта группа гельминтов паразитирует в пищеварительной системе, и патогенная роль их выражается в следующем: 1) разрушение внутренней поверхности пищеварительных органов; 2) расстройство нормальной функции этих органов; 3) открытие доступа для инокуляции бактериальной формы; 4) накопление их в большом количестве вызывает интоксикацию организма, воздействующую на внутреннюю секрецию и другие физиологические функции организма.

В Советском Союзе широко распространены многие виды рода *Ostertagia*, на что должно быть обращено соответствующее внимание и что надо учесть, как важнейший фактор в решении вопросов животноводства. До сих пор по литературным данным известно 25 видов этого рода, из них 16 зарегистрированы в Советском Союзе, 5—в Грузии (*O. circumcincta*, Stadelmann 1894, *O. ipifurcata*, Ransom 1907, *O. lyrata*, Sjöberg 1926, *O. bakuriani*, Schishkin 1937, *O. kolchida*, Popowa 1937).

Нами было просмотрено 30 штук (1 ♂ и 29 ♀) описываемого нового вида и установлено: 1) у самок под действием фиксатора яйцеклетки и личинки, во всех случаях, вываливаются наружу, что указывает на своеобразное, нежное строение кутикулы в этой области; 2) голова всегда отогнута вентрально (♀♀); 3) пищевод образует несколько завитков

¹ Материал обрабатывался в гельминтологической лаборатории Груз. Эксп. Вет. Исследовательской станции. Пользуясь случаем выразить благодарность руководителю лаборатории П. Л. Бурджанадзе, под непосредственным руководством которого материал был обработан.

(3—4); 4) конечная часть ♀ паразита всегда образует кривую; 5) на поверхности тела паразита образуются кутикулярные бляшки, длина которых колеблется от 0,01 до 0,09 мм. Все эти признаки находятся в коррелятивном взаимоотношении.

Указанные выше особенности (мы их считаем константными) дают нам возможность выделить эту форму в отдельный вид под названием *Ostertagia burdžhanadzei*, sp. nov.

Хозяин—*capra hircus* (L),

Локализация—сычуг,

Интенсивность инвазии—30 экземпляров,

Частота инвазий—1 случай,

Стадия вида—все паразиты половозрелые.

С а м к и. Прозрачно-желтоватого цвета, нежные паразиты в 5—12 мм длины. Голова чуть-чуть отогнута вентрально, ширина головы—0,022 мм. Расстояние от головы до шейных сосочков—0,17 мм. Ширина тела в области сосочков—0,074 мм. Длина пищевода от 0,58 мм до 0,85 мм. Максимальная ширина тела 0,17 мм (область вульвы). Вагина покрыта ясно выраженной крышечкой. Вульва помещается на расстоянии 1,5—2,5 мм от конца паразита. Яйцеклетка довольно плотная, бледно-желтого цвета, длина со сфинктером достигает 0,56 мм. Яйцо прозрачно-бледного цвета, длина от 0,074 мм до 0,11 мм, ширина 0,037—0,055 мм. В некоторых яйцах были обнаружены совершенно сформированные эмбрионы. Длина хвоста 0,14 мм (рис. 1, ♀ *Ostertagia burdžhanadzei*, sp. nov.).

С а м е ц. Обнаружен 1 экземпляр. Прозрачно-светлого цвета, нежный, длина 7—8 мм. Голова простая без особых придатков, ширина головы 0,020 мм. Максимальная ширина у основания бурсы 0,15 мм. Расстояние от головы до шейных сосочков 0,30 мм. Длина пищевода 0,59 мм, ширина—0,037 мм. Бурса очень раскрытая, ширина 0,35 мм, длина—0,17 мм. Длина дорзального ребра, которое почти достигает до края бурсы—0,074 мм. Расстояние между концом ребра и бифуркацией—0,046 мм. Наличие вторичной ветви. Экстралорзальное ребро сильно раскрытое. Расстояние между ними достигает 0,11 мм. Эти ребра имеют общее основание. Вентральное ребро зубчатое и приближается к концу латеро-вентрального ребра. Одна пара сликул, одного размера, коричневые, до 0,30 мм длины. Губернакулум ракетообразный, прозрачный, хорошо виден при большом увеличении, длина 0,093 мм, максимальная ширина 0,037 мм (рис. 2, ♂ *Ostertagia burdžhanadzei*, sp. nov.).

Из вышеприведенной таблицы (см. стр. 816) видно, что разница между описанным нами видом (*O. burdžhanadzei*) и остальными заключается в следующем:

1. Длина описываемого вида больше длины *O. dahurica* и меньше *O. circumcincta*.
2. Длина и ширина губернакулума у нового вида больше, чем у других двух.
3. Длина спикулы у него больше длины спикулы *O. dahurica* и меньше *O. circumcincta*.
4. Расстояние между хвостом и вульвой у нового вида больше, чем у других двух.
5. Строение, длина и форма пищевода нового вида отличается от *O. circumcincta*. Некоторое сходство можно отметить в строении пищевода с *O. dahurica*, но и тут существует разница в размерах.
6. Кроме вышеуказанных признаков, новый вид отличается от других положением головы, наличием кутикулярных бляшек и формой конечной части.

Эти признаки дают нам возможность признать этот вид вполне самостоятельным.

Академия Наук Грузинской ССР
Зоологический Институт
Тбилиси

HELMINTOLOGY

A NEW SPECIES OF THE GENUS *OSTERTAGIA* RANS. (VERMES, NEMATODA) FOUND IN GEORGIA, USSR

By T. E. RODONAYA

Summary

Ostertagia burdzhanadzei, sp. n.

♀. Head scarcely ventrally lent, its breadth—0,022 mm. The distance from head to cervical papillae—0,17 mm. The breadth of body near the papillae—0,774 mm. The length of stomach—0,58 mm to 0,58 mm. The greatest breadth of body—0,17 mm (near the vulva). Vagina with a distinct cover. Vulva at a distance of 1,5—2,5 mm from the end of body. Eggjecto fairly compact, pale-yellow, its length including sphincter—0,56 mm. Ova transparent, pale in colour, their length—0,074 to 0,11 mm, and their breadth—0,037 to 0,055 mm. In some ova the completely formed embryos were distinct. The length of cauda—0,14 mm. Total length of body 5—12 mm.

♂. Head simple, without any appendices, its breadth—0,02 mm, and the greatest one at the base of bursa—0,15 mm. The distance from the head to

the cervical papillae—0,3 mm. The length of stomach—0,59 mm, its breadth—0,037 mm. Bursa greatly open, its breadth—0,35 mm, and its length—0,17 mm. The dorsal ray almost reaches to the end of this ray its length is 0,074 mm. The distance from the end of this ray to cation—0,046 mm. The second branch is present. Both rays have a common base, and the distance between them—0,11 mm. The ventral ray is denticulate going to the end of the lateroventral ray. Both spicules are equal, brown, their length is 0,3 mm. Gubernaculum is rocket-form, transparent, is distinctly visible when greatly magnified its length—0,093 mm, the greatest breadth—0,037 mm. Total length of body 7—8 mm.

Examined 1 ♂ and 29 ♀♀. In the abomasus of *Capra hircus*. Hab. Mingrelia, Georgia, USSR.

Academy of Sciences of the Georgian SSR
Zoological Institute
Tbilissi

გეოგრაფიული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. К. И. Скрябин. Гельминтозы крупного рогатого скота и его молодняк. Москва, 1931.
2. К. И. Скрябин и И. В. Орлов. Трихостронгилитозы жвачных. Москва, 1934.
3. Ветеринарная паразитология и инвазионные болезни домашних животных (под редакцией К. И. Скрябина). Москва, 1937.
4. К. И. Скрябин. Глистные инвазии овец и их значение в овцеводном хозяйстве. Москва, 1931.
5. М. Н. Лебедев. К фауне нематод Дальнего Востока. Труды СНХВ, т. VI, вып. 1, Москва.
6. С. Я. Гамцемлидзе. К характеристике фауны паразитических червей млекопитающих ГССР. Труды Тбилисск. Гос. Университета имени Сталина. Тбилиси, 1941.
7. К. И. Скрябин. Глистные инвазии северного оленя. Москва, 1931.

3. აზაზი

არმაზის ბილინგვის ბარემო

1940 წ. შემოდგომაზე, არქეოლოგიური გათხრების დროს არმაზში, მცხეთის მახლობლად, მოპოვებულ იქნა ორი წარწერა, რომლებიც ეკუთვნიან ძველი წელთაღრიცხვის I—II ს.ს., ე. ი. ხაქართველოს ისტორიის უძველესა და ნაკლებად შესწავლილს პერიოდს. ერთი მათგანი შესრულებულია არამეული ასოებით, მეორე შეიცავს ბერძნულ წარწერას პარალელური არამეული ტექსტით.

უკანასკნელი წარმოადგენს ეპიტაფიას ვინმე სერაფიტისა, ფარსმან მეფის პიტიაზის ზევანის ასულისა, ხსენებულ მეფის ეზოს მოძღვრის იოდმანგანის მუღლისა. ბერძნულ ტექსტს კომპეტენტური ინტერპრეტაცია მიეცა პროფ. ს. ყაუხჩიშვილს ნაშრომში ([1], გვ. 171—175). არამეულ ტექსტში, რომელიც მნიშვნელოვან სიძნელეს წარმოადგენს, აკად. ა. შანიძემ მოხერხებულად ამოიცნო რხ რხჯ როგორც ზუსტი ევივალენტი ძველი ქართული ტერმინისა ეზოჯს მოძღუარი. ბრწყინვალე ინტერპრეტატორი გამოუჩნდა არამეულ ტექსტს პროფესორის (ამჟამად საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის) გ. წერეთლის სახით [2]. მისი შრომა, რომელიც ბილინგვისადმი არის მიძღვნილი, შეიძლება დახასიათებული იქნეს ერთი სიტყვით: სანიმუშოა. სანიმუშოა მეთოდით, თავის აღნაგობით, ცალკეული საკითხების დამუშავებით, მეცნიერული აპარატის მოცულობითა და სოლიდობით. მთელმა კომპლექსმა ფილოლოგიური და ისტორიული საკითხებისა, რომლებსაც წარწერა ბადებს, ამ შრომაში ყოველმხრივი გაშუქება პოვა.

ქვემოთ ჩვენ წარმოვადგენთ ზოგიერთს მოსაზრებას, რომელიც გ. წერეთლის უაღრესად საინტერესო გამოკვლევის კითხვისას გაგვიჩნდა.

1. წარწერის გამოცემის ავტორი დაბრკოლებას ხედავს რჩwჯ სიტყვის ([2], გვ. 24) განმარტებაში. თავისი ადგილის მიხედვით არამეულ ტექსტში იგი შეესატყვისება ბერძნულს $\nu\epsilon\alpha\upsilon\zeta\epsilon\alpha$ -ს, რაც „ახალგაზრდა“-ს ნიშნავს და შეიძლება დაკავშირებულ იქნეს ძვ. ირანულ $apnāyus$, ავესტის $apərənāyus$ -თან, „ახალგაზრდა“, სიტყვისიტყვით „არასრულწლოვანი“. ამ შემთხვევაში იგი განხილული უნდა იქნეს როგორც პარალელური სინონიმი მომდევნო არამეული სიტყვისა $l' gmyr$ „nicht vollentwickelt“¹. (პრივატიული) ა დაიკარგა, როგორც ეს დასტურდება ახალი სპარსული ფორმით $burnā$ „ყმაწვილი“ (* $apurnai$ —

¹ შეიძლება ასეთივე სინონიმური პარალელი გვაქვს ჩვენ წყვილულში $kbyr$ და $r'wst$, სადაც არამეულსაც და სპარსულს სიტყვასაც შეუძლიათ ჰქონდეთ მნიშვნელობა „დიდისა“. თუმცა შდრ. გ. წერეთლის მოსაზრებები ([2], გვ. 22).



საგან). ამას მხარს უჭერს ზოგიერთი სხვა მაგალითი Murdād (თვის სახელი-წოდება) Amurdāt-ისაგან, nās «ცხოვრების ელექსირი», anōš-ისაგან, Nūširwan (საკუთარი სახელი), Anūširwan-ისაგან და სხ. შდრ. აგრეთვე ოს. დოანჯ «წყურვილი» (ს დ ო ა ნ ჯ «უწყლობა»). ამ მაგალითებიდან ჩვენ ვხედავთ, რომ მიუხედავად პრივატიული a-ს დაკარგვისა, სიტყვა ინარჩუნებს პრივატიულ მნიშვნელობას. āyu ტრიფთონგი განიცდის au დიფთონგის ჩვეულებრივ ბედს, ე. ი. იკუმშება o—დ. სავსებით ბუნებრივი არაა, რომ ფუძე აღებულია ძვ.—ირ. Nominativ-ი. მაგრამ ასეთი შემთხვევებიც გვხვდება. შდრ., მაგ., ახ. სპარს. hāliš «ბალიში» ძვ. სპარს. *bardiš-ისაგან, ახ. სპარ. ātaš «ციცხლი» ძვ. ირან. ātarš-ისაგან და სხ. (1).

2. მეტად დამაჯერებლად გვეჩვენება ჩვენ გამოცემის ავტორის მიერ წარმოდგენილი განმარტება პიტიახშ ტერმინისა «ქვეყნის მთავარი» (pet-i-ašxarh-ისგან «თავი ქვეყნისა») ([2] გვ. 39 შმდ.) ჩვენ მხოლოდ ვფიქრობთ, რომ ეს არის არა «არამენიზებული ფორმა სპარსული ტერმინისა», არამედ უფრო სომხურ ნიადაგზე სპარსული ელემენტებისაგან შექმნილი წარმოება, რომელიც წარმოადგენს თარგმანს ძველი ადგილობრივი ქართული და სომხური სიტყვებისა, შდრ. სომხ. *կայմակաք, կուսաք*, ქართ. ერისთავი, იმავე მნიშვნელობით. ამ მოსაზრების სასარგებლოდ ლაპარაკობს ის, რომ ა) ირანული pat (ძვ. ირან. pati) «თავი» მხოლოდ სომხურში იხმარება დამოუკიდებლად (და არა მხოლოდ რთულ სიტყვებში) ([5], გვ. 229); ბ) სპარსულ ნიადაგზე ეს ტერმინი იხმარება იშვიათად და, უმთავრესად, ამიერკავკასიისა და არა ირანის მმართველთა მიმართ. i ხმოვნის გამძლეობა და სიმტკიცე, არახელსაყრელს პირობებში, a-ს წინ, თითქმის ყველა ცნობილს ვარიანტში, საუკეთესოდ შეიძლება აიხსნას სწორედ იმით, რომ ჩვენ აქ გვაქვს იზაფეთური კონსტრუქცია, სადაც i ატარებს კავშირის საპასუხისმგებლო ფუნქციას pet (pit) და axš ელემენტებს შორის და ამგვარად დაცულია რედუქციისაგან.

3. ბილინგვის ზოგიერთს საკუთარს სახელში, რომლებიც ირანული წარმოშობა აშკარაა, ჩვენ ვხედავთ არა სამხრეთ-ირანულ (სპარსულ) ფორმებს, არამედ ჩრდილო-ირანულს (სკვითურს ან ალანურს). ასე Xse-Farnug სიტყვაში უკანასკნელი ნაწილი ზუსტად შეესატყვისება ოსურ ფარნუგ-ს «farn-ით აღჭურვილი» (შდრ. ოსური საკ. სახ. ბორს ფარნუგ ნართების ეპოსში); სხვა ირანულ დიალექტებში ჩვენ ასეთს ფორმას ვერ ვხვდებით. ამ შემთხვევაში ახსნას პოულობს xse ფორმაც, მოსალოდნელი xše-ს ნაცვლად (ძვ. ირან. xšāy «ხელმწიფება», შდრ. სპარ. xšāyarsa «ქსერქსე»). სწორედ ოსურის (ალანურის) ნიადაგზე ძველი s და š დაემთხვა ერთმანეთს ისე, რომ სხვადასხვა დიალექტში მივიღეთ ვარდამავალი სისინა=შიშინა ვარიანტები, რომლებიც მეზობლების მიერ შეიძლება ადქმულიყო ზოგჯერ როგორც s, ზოგჯერ კი š.

(1) ამ წერილის სტამბაში დასაბეჭდავად გადაცემის შემდეგ ჩვენ გავეცანით, გ. წერეთლის თავაზიანობის წყალობით, შინაარს H. W. Bailey-ს წერილისა, რომელიც მოთავსებულია JRAS, parts 1/2, 1943, გვ. 1—5 (თვით წერილი ჩვენთვის მიუწვდომელია). სიამოვნებით აღვნიშნავთ, რომ prnws სიტყვისათვის Bailey-ს მიერ წარმოდგენილი ინტერპრეტაცია ემთხვევა ჩვენსას.

ზევახ სახელი სწორედ არის დაკავშირებული, როგორც ჩვენ ვფიქრობთ, *Zevaxi-*-თან; შდრ. ოს. ზევსგ, ზივსგ „ზარმაცი“ და საკ. სახ. ზევსგ ნართების ეპოსში.

იოდმანგან სახელი შეიძლება ვარაუდით დავვეყო ამგვარად: *i-od-mangan* = ოსურ დიგორ. ი-ოდ-მანგონ „უძლური“. ასეთს დამამცირებელს სახელებს, როგორც ცნობილია, აძლევდნენ მაგიკური მიზნებით.

არმაზის მეორე (№ 1) წარწერაში, რომლის ნაწილი მოცემულია ხსენებული სტრამაში ([2] გვ. 42), ჩვენ გვხვდება პიტიახშის სახელი ზრგს. ეს, როგორც ჩანს, აგრეთვე ალანური სახელია; შდრ. ოს. სარსგას „უწინებელი“ (მიღებულია სსრ „თაი“ და სგას „მრთელი“ სიტყვებისაგან. ამ უკანასკნელი სიტყვის სიძველე და ალანური ხასიათი დასტურდება უნგრული ნასესხები სიტყვით *egész* „მთელი“, „მრთელი“, „ტანმრთელი“, „ჯანსაღი“). ალანური ს-ს ზოგჯერ შ-თი (*šaragas*), ხოლო ზოგჯერ ს-თი გადმოცემის შესახებ ჩვენ უკვე ზევით ვილაპარაკეთ¹⁾.

ჩრდ. ირანული ელემენტების არსებობა, რა თქმა უნდ, მოულოდნელი არ არის, ეს იყო პერიოდი ალანთა ძლიერებისა და მათი არაერთგზისი მოძრაობისა ამიერკავკასიის მიმართულებით (იოსებ ფლავიოსის, დიონ კასიოსისა და სხვ. ძველ ავტორთა ცნობები). ეს ურთიერთობანი უკვალოდ არ დარჩა მატერიალური კულტურისათვისაც²⁾. რაც შეეხება ენობრივს გავლენებს, ისინი მნიშვნელოვანი არიან და ეხებიან არა მარტო საკუთარ სახელებს. ჩვენ იმედი გვაქვს დაეუბრუნდეთ ამ საკითხს სხვა ადგილას.

4. რა ენაზეა წარწერა ნაწერი?

ორი შესაძლებლობა, რომლებსითვისაც პირველყოვლისა საჭიროა ანგარიშის გაწევა, დაწერილობით არის განხილული და ექვის ქვეშ დაყენებული პროფ. გ. წერეთლის მიერ. არ შეიძლება წარწერა არამეულად იქნეს მიჩნეული უხეში შეცდომების გამო არამეულისა და, საერთოდ, სემიტური გრამატიკის თვალსაზრისით. მეორე შესაძლებლობაა, რომ არამეული სიტყვები აქ გამოყენებული არიან იდეოგრაფიულად საშუალო ირანულისათვის, ფალაურის ან ფარსული ენისათვის. მაგრამ სხვა შემთხვევებში ასეთ წარწერათა ირანული ხასიათი ადვილად შეიძლება დადგინდეს მათში ირანული მორფოლოგიური ელემენტების არსებობისა და წმინდა ირანული ლექსიკის მნიშვნელოვანი ხეყდრითი წონის გამო. ამ შემთხვევაში ეს არა გვაქვს. მეტისმეტად სახიფათო საქმე იქნებოდა გველაპარაკა ირანული ენის შესახებ იქ, სადაც არა გვაქვს არც ერთი ირანული ფორმა და სადაც მხოლოდ ორი (32-დინ) ირანული სიტყვა გვხვდება. არ შეგვიძლია აგრეთვე დაკმაყოფილდეთ იმის აღიარებით, რომ წარწერა

¹⁾ ალანურად მიგვაჩნია ჩვენ აგრეთვე დედაკაცის საკ. სახელი *Βεραγοστια* IV საუკუნ. ბერძნულ წარწერისა, რომელიც მცხეთა-სამთავროშია ნაპოვნი და გამოქვეყნებულია პროფ. ს. ყაუხჩიშვილის მიერ ([3], გვ. 577—584). შდრ. ოს. დიგ. ბეურს-ხორს „მრავალმეტყველი“, სიტყვებისგან ბეურს „ბეერი“ და ზორუნ, ზურგუნ „ლაპარაკი“.

²⁾ იხ. სხვათა შორის [4].

ნაწერია „ცუდს“ და არა კარგს არამეულს ენაზე. იბადება კითხვა: რატომ ცუდს ენაზე და არა კარგზე? ხომ არ არის წარწერის ენის „დეფექტებში“ ასახული რაღაც სპეციფიკა ადგილობრივი პირობებისა, ადგილობრივი ეპიგრაფიკული მანერისა? გამოვთქვამთ ჩვენს აზრს უფრო მკაფიოდ: წარწერა შესრულდებულია საქართველოში, და თუ დავუშვებთ, რომ მისი დამწერი ქართველი იყო, ხომ არ შეიძლება მისი ქართული ენობრივი აზროვნება უნებურად გამოვლენილიყო არამეულს ენობრივს ინვენტარში? და აქედან ხომ არ გამომდინარეობს წარწერის ყველა თუ არა, ზოგიერთი მაინც „შეუსაბამობა“?

აღვიარებთ რა სავსებით ჩვენს არაკომპეტენტობას ამ საკითხის გადასაწყვეტად, ნებას მივცემთ ჩვენს თავს გამოვთქვათ ერთი ვარაუდი. წარწერის მესამე სტრიქონში ჩვენ ვხვდებით w-nყხ სიტყვას, რომელსაც გამოცემის ავტორი თარგმნის „ძღვევამოსილი“. ავტორი აქვე ყურადღებას აქცევს ორს უცნაურობას: 1) დასაწყისი w, თუ ეს კოპულატიური „და“ ნაწილაკია, ამ შემთხვევაში უადგილოა, რადგანაც მომდევნო სიტყვები წარმოადგენს მის წინ მოხსენებული პირის, იოდმანგანის ეპიტეტს ([2], გვ. 21) nყხ არის ვნებითი გვარის მიმღეობა ზმნისაგან nყხ „გვიმარჯვა“ და ამგვარად აღნიშნავს „ძღვეულს“, ხოლო შინაარსის მიხედვით კი ითარგმნება „უძღვევლი“.

ორივე ეს „არანორმალობა“, დასაწყისი w და ვნებითი გვარი მოქმედებითის ნაცვლად, შეიძლება აიხსნას, თუ დავუშვებთ, რომ w წარმოადგენს ამ შემთხვევაში არა სემიტურს კოპულატიურს ნაწილაკს, არამედ ქართულ პრეფიკტიულ „უ“ ნაწილაკს, რომელიც „გაჰპარვია“ ქართველ მწერალს. ამ შემთხვევაში w-nყხ უნდა აღნიშნავდეს „უ-ძღვეულს-“ და ვნებითი გვარი nყხ თავის ადგილზე აღმოჩნდება. ასეთი აღრევა სხვადასხვა ენობრივი სისტემების ელემენტებისა სავსებით შესაძლებელია სამეფო კარის „მწიგნობართა“ წრეში ივერიაში, სადაც ლეონტი მროველის ცნობით, ძველად ექვსი ენის ცოდნა იყო გავრცელებული. ეს ენები, როგორც ამჟამად შეძლება ვიფიქროთ, იყო ქართული, სპარსული (ფალაური), არამეული, ბერძნული და, შეიძლება, სომხური და სკვითური. პოლიგლოტ მწერალს შეიძლება აღეროდა სხვადასხვა ენის ელემენტები.

იქნებ ჰიპოთეზს წარწერის ქართველი დამწერის შესახებ შეეძლო საშუალება მოეცა აგვეხსნა სხვა შეცდომებიც არამეული ენობრივი ნორმების თვალსაზრისით. ასე, წარწერის 7—8 სტრიქონებში ნივთის აღმნიშვნელი მიმართებითი ნაცვალსახელი m'(zy) „ის), რაც“, ნახმარია პიროვნების აღმნიშვნელ „ვინც“ ნაცვალსახელის ნაცვლად (საქმე ეხება სერაფიტს ([2], გვ. 23—24), ეს უცნაურობა არ შეიძლება გამართლებულ იქნეს არც არამეულისა და არც ფალაურის თვალსაზრისით). უკანასკნელშიაც მკვეთრად არის განსხვავებული მიმართებითი-კითხვითი ნაცვალსახელები ka „ვინ“ და ჯე „რა“. სამაგიეროდ ქართული რომელი შეიძლება თანაბრად შეეხებოდეს როგორც პიროვნებას, ისე ნივთს და არამეული m' zy-ს („ის რაც“) ხმარება (ნაცვლად ფორმისა „ის, ვინც“) გასაგები იქნება, თუ დავუშვებთ, რომ მასში იმალება ქართ. რომელი.

დასასრულ, კიდევ ერთი შენიშვნა, გამოთქმაში hbl hbyk ძალიან ძნელია დავინახოთ ფალაური ik დაბოლოება; მისთვის აქ არავითარი გამართლება არ

არსებობს. ამიტომ უნდა გავჩერდეთ გამოცემის ავტორის მეორე მოსაზრებაზე, რომ საქმე გვაქვს არამეულ 2. პ. ნაცვალსახელოვან ნაწილაკთან ([2], გვ. 23). ამ შემთხვევაში ამ ადგილის თარგმანი იქნება «ვაი, ვაი შენ, რომელიც იყო» და სხვ.

გვეს გარეშეა, რომ არმაზის ბილინგვა წარმოადგენს უაღრესად საინტერესო ძეგლს მრავალი მხრით: ისტორიული, ენობრივი და პალეოგრაფიული თვალსაზრისით. უძველესია აგრეთვე, რომ ეს არის მეტისმეტად თავისებური ძეგლი, რომელსაც შევყავართ დღემდე ნაკლებად ცნობილს კულტურულ—ისტორიულს სამყაროში და რომ იგი მრავალს ახალს პრობლემას ბადებს. თავისთავად ცხადია, რომ ამ პრობლემების გადაწყვეტა მით უფრო სწრაფად და წარმატებით მოხდება, რაცა უფრო მეტი ძეგლი იქნება მოპოებული ამავე ეპოქისა და ამავე ტიპისა. ამიტომ არ შეიძლება არ გამოვთქვათ სურვილი, რომ ძიება ამ მიმართულებით გაგრძელდეს მთელი ენერგიით და რომ მოპოებულ ძეგლთა რაოდენობა გახდეს საფუძველი ახალ კულტურულ—ისტორიულ დასკვნებისათვის.

აკართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 აკად. ნ. მარის სახელობის ენის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 1.5.1944)

ФИЛОЛОГИЯ

В. И. АБАЕВ

ВОКРУГ АРМАЗСКОЙ БИЛИНГВЫ

Осенью 1940 г. при раскопках в районе Армазия, близ Мцхета, найдены две надписи, относящиеся к I—II в.в. н. э., т. е. к древнейшему и мало известному периоду истории Грузии. Одна из них выполнена арамейскими письменами. Другая содержит греческую надпись с параллельным арамейским текстом.

Последняя надпись представляет собою эпитафию некоей Серапиты, дочери Зеваха, питиахша царя Парсмана, жены Иодмангана, сына двороуправителя царя Хсефарнуга. Греческий текст получил компетентную интерпретацию в работе проф. С. Г. Каухчишвили ([1], стр. 171—175). В арамейском тексте, представляющем значительные трудности, академик А. Г. Шанидзе счастливым образом разъяснил арам. *rb trbš* как точный эквивалент старого грузинского термина *ეზოახ მოძღუარი* «двороуправитель» ([1], стр. 184—185). Блестящего интерпретатора нашел арамейский текст в лице профессора (ныне члена-корреспондента Академии Наук Грузинской ССР) Г. В. Церетели [2]. Его работа, посвященная билингве, может быть охарактеризована одним словом: образцовая. Образцовая по методу, по



построению, по разработке отдельных вопросов, по широте и солидности научного аппарата. Весь комплекс филологических и исторических вопросов, которые подымает надпись, получил в этой работе всестороннее освещение.

В нижеследующем мы излагаем некоторые соображения, которые возникли у нас при чтении крайне интересного исследования Г. В. Церетели.

1. Издатель надписи затрудняется в разъяснении слова rḡwš ([2], стр. 34). По своему месту в арамейском тексте оно соответствует греческому uotéra «молодая» и может быть сопоставлено с др.-иранским * ar-pāyuš , авест. arəṃ-pāyuš «молодой»; букв. «неполювозрастной». В этом случае оно должно рассматриваться как параллельный синоним к стоящему рядом арамейскому слову $\text{P' gmyr nicht vollentwickelt}$ ¹. Звуковое развитие слова представляется в следующем виде. Начальное (привативное) a отпало, как это подтверждается ново-персидским burpā «юноца» (из * aripāi), и поддерживается рядом других примеров: Murdād (название месяца) из Amurdāt , pōš «элексир жизни» из apōš Nūširvan (собственное имя) из Apūširvan и др.; ср. также осет. dojny «жажда» (из odojny букв. «безводье»). В этих примерах мы видим, что несмотря на утрату привативного a , слово сохраняет привативное значение. Трифтонг āyu претерпел обычную судьбу дифтонга au т. е. стянулся в o . Не совсем обычным является то, что за основу взят др.-иранский Nominativ . Но и такие случаи имеются; ср. например, н. перс. bāliš «падушка» из др.-перс. * bardiš , н. перс. ātaš «огонь» из др.-иран. ātārš и др.²

2. Весьма убедительным кажется нам предложенное издателем разъяснение термина ptiaxš «правитель области» (из pet-i-ašxarh «глава области», ([2], стр. 57 сл.). Мы бы только думали, что это не «арменизованная форма персидского термина», а скорее возникшее на армянской почве образование из персидских элементов, являющееся переводом старых местных армянских и грузинских терминов, ср. арм. կարմախաչիք , կառախաչիք , груз. ქობოხოზო с тем же значением. В пользу такого предположения говорит то, что: а) именно в армянском иранское pat (др.-иран. pati) «глава» употребляется самостоятельно, (а не только в сложных словах) ([5], стр. 229); б) на персидской почве этот термин употребляется редко и преимущественно в применении к правителям в Закавказье, отнюдь не в самом Иране. Живучесть и устойчивость гласного i в неблагоприятном положении перед

¹ Такой же синонимический параллелизм мы имеем, возможно, в паре kbyr и ḡwst , где и арамейское и персидское слово могут означать «великий». Ср. впрочем, соображения Г. В. Церетели ([2], стр. 31).

² Уже после сдачи в печать настоящих заметок нам стало известно, благодаря любезности Г. В. Церетели, содержание рецензии проф. Н. W. Bailey помещенной в JRAS , parts 1/2, 1943, стр. 1—5 (сама рецензия не была нам доступна). Отмечаем с удовольствием, что интерпретация слова rḡwš , данная Bailey, совпадает с нашей.

тласным *a* почти во всех известных вариантах термина *пятиахи* находит лучшее объяснение именно в том, что здесь мы имеем *изафетную* конструкцию, где *i* несет ответственную нагрузку связи между элементами *pet* (*pit*) и *axš* и этим предохраняется от редукции.

3. В некоторых собственных именах билингвы, иранский характер которых очевиден, мы усматриваем *северно-иранские* (скифские или аланские), а не *южно-иранские* (персидские) формы. Так, в имени *Xse-Farnug* последняя часть точно соответствует осетинскому *farnug* «наделенный *farn*’ом» (ср. осет. собств. имя *Bora-Farnug* в нартовском эпосе); в других иранских диалектах мы такой формы не находим. В этом случае получает объяснение и форма *xse* вместо ожидаемого *xše* (др.-иран *xšay* «властвовать», ср. др.-перс. *Xšay-arša* «Ксеркс»). Как раз на осетинской (аланской) почве старые *š* и *s* совпали и дали в разных диалектах переходные свистящешипящие разновидности, которые могли восприниматься соседями то как *š*, то как *s*.

Имя *Зевах* правильно сближается, как мы думаем, с *Zevāho*; ср. осет. *zevag*, *zīvæg* «ленивый» и собств. имя *Zevaeg* в нартовском эпосе.

Имя *Иодманган* можно было бы предположительно разложить на *i-od-mangan* = осет. дигор. *i-od-mangon* «тщедушный»; такие уничтожительные имена даются, как известно, с магическими целями.

В другой армазской надписи (№ 1), отрывок из которой приводится в данной работе ([2], стр. 62), мы встречаем имя *пятиахина šrgs*. Это, по-видимому, тоже аланское имя; ср. осет. *saŕaŕas* «невредимый» (из *saŕ* «голова» и *raŕas* «целый»; древность и аланский характер последнего слова свидетельствуется венгерским заимствованием *egész* «весь», «целый», «здоровый»). О передаче аланского *s* то через *š* (**šaragas*), то через *s*, мы уже говорили выше¹.

Наличие северно-иранских элементов не является, конечно, чем-то неожиданным. Это был период неоднократных движений алан в сторону Закавказья (известия Иосифа Флавия, Диона Кассия и др. древних авторов). Эти сношения не прошли бесследно и для материальной культуры². Что касается языковых влияний, то они значительны и затрагивают не только собственные имена. Мы надеемся к ним вернуться в другом месте.

4. На каком языке написана надпись?

Две возможности, с которыми в первую голову приходится считаться, обстоятельно рассмотрены и поставлены под сомнение проф. Г. В. Церетели. Нельзя признать над-

¹ Аланским представляется нам также женское имя *Вевразорга* из греческой надписи IV века, найденной в Мхета-Самтавро и опубликованной проф. С. Каухчишвили [3]. Ср. осет.-дигор. *beura-zoga* «многоглаголющий», от *beura* много и *zoga*, *zoga* «говорить».

² См., между прочим, [4].



пись арамейской ввиду грубых погрешностей против арамейской и вообще семитической грамматики. Другая возможность—что арамейские слова здесь, как и в ряде других надписей той эпохи, служат идеограммами для средне-иранского, именно пехлевийского или парсианского языка. Однако, в других случаях иранский характер таких надписей сравнительно легко устанавливается, благодаря наличию иранских морфологических элементов, а также значительному удельному весу чисто иранской лексики. В данном случае этого нет. Говорить об иранском языке там, где нет ни одной иранской формы и только два иранских слова (из 32) было бы крайне рискованно. Мы не можем также удовлетвориться признанием, что надпись написана на „плохом“ арамейском языке. Встает вопрос, почему на плохом, а не на хорошем? Не сказалась ли в дефектах языка надпись какая-то специфика местных условий, местной эпиграфической манеры? Выразим нашу мысль яснее: надпись исполнена в Грузии, и если допустить, что писец был грузином, то не могло ли его грузинское языковое мышление вывиться невольно сквозь арамейский языковый инвентарь? И не отсюда ли происходят если не все, то хоть некоторые из „несуразностей“ надписи?

Вполне признавая свою некомпетентность для решения этого вопроса, мы позволим себе только высказать одну догадку. В третьей строке надписи мы находим слово *wnsyh*, которое издатель переводит «победоносца». Тут же издатель обращает внимание на две странности: 1) начальное *w*, если это копулятивная частица «и», в данном случае неуместно, ибо дальнейшее является эпитетом по отношению к упоминаемому перед этим лицу Иодмангану ([2], стр. 30); 2) *nsyh* представляет причастие страдательного залога от глагола *nšh* «побеждать» и, стало быть, означает «побеждаемый» или «побежденный», а по смыслу, приходится переводить «победоносный» ([2], стр. 40).

Обе эти «ненормальности», и начальное *w*, и страдательный залог, вместо действительного, могут быть объяснены, если мы допустим, что *w* представляет в данном случае не семитическую копулятивную частицу, а грузинскую привативную частицу *u*, «проскочившую» у писца-грузина. В этом случае *w-nsyh* будет означать «не-победимый» (= груз. *u-šleveli*) и, страдательный залог *nsyh* окажется на своем месте. Такое смешение элементов разных языковых систем вполне возможно в среде придворных «ученых» писцов Иверии, где по свидетельству Леонтия Мровели было в древности распространено знание шести языков. Этими языками были, надо полагать, грузинский, персидский (пехлевийский), арамейский, греческий, и, может быть, армянский и скифский. У писца полиглота элементы разных языков могли мешаться. На почве такого же смешения разноязычных элементов в «ученой» среде могли возникнуть формы, подобные *w-nsyh* «непобедимый» (грузинская привативная частица с арамейским причастием).

Гипотеза о писце-грузине позволит, быть может, объяснить и некоторые другие погрешности текста против норм арамейского. Так, в 7—6 строке надписи употреблено относительное местоимение для вещи *m' (zu)* «(то), что», вместо местоимения для личности *pn* «кто» (речь идет о покойнице Серапите) ([2], стр. 33—34). Эта странность не может быть оп-

равдана ни с точки зрения арамейского, ни пехлевского (в последнем также отчетливо различаются относительно-вопросительные местоимения ка «кто» и ღე «что»). Зато грузинское *gomeli* «который» может в равной мере относиться как к личности, так и к вещи, и употребление арамейского *m' zu* «то, что» (вместо «та, кто») станет понятным, если мы допустим, что за ним скрывается грузинское *gomeli*.

Наконец, еще одно замечание. В выражении *hbl hbluk* крайне трудно усмотреть (в конце) пехлевийское окончание —*ik*; для него нет тут никакого оправдания. Поэтому следует остановиться на втором предположении издателя—что перед нами арамейский местоименный суффикс 2-го лица ([2], стр. 33). В таком случае перевод этого места будет звучать: «горе, горе тебе, которая была» и т. д. (по-грузински: „ვაი, ვაი შენ, რომელიც იყო“ и т. д.).

Не подлежит сомнению, что армазская билингва представляет памятник выдающегося интереса с самых разнообразных точек зрения: исторической, языковой, палеографической. Несомненно также, что это памятник большого своеобразия, вводящий нас в мало известную донныне историко-культурную сферу и выдвигающий много новых проблем. Само собой разумеется, решение этих проблем пойдет тем быстрее и успешнее, чем больше письменных памятников этой эпохи и этого типа будет найдено. Нельзя поэтому не высказать пожелания, чтобы поиски в этом направлении продолжались со всей энергией и чтобы количество найденных памятников перешло в качество культурно-исторических выводов.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт языка имени акад. Н. Я. Марра
Тбилиси

სიტყვების ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР, 1941 г., т. II, № 1—2.
2. გორგი წერეთელი, არმაზის ბილინგვა. ენიმის მოამბე, ტ. XIII, გვ. 1—83+IV; იგივე რუსულად.
3. ს. ყაუხჩიშვილი. მცხეთა-სამთავროს ახლად აღმოჩენილი ბერძნული წარწერა. საქარ. მეც. აკად. მოამბე, ტ. IV, № 6, 1943, გვ. 577—583.
4. Б. Б. Пиотровский. Скифы и Закавказье. Тр. Отд. Истории Культ. и Искусства Востока, Гос. Эрмитаж, т. III.
5. H ü b s h m a n n. Armenische Grammatik. Leipzig, 1895—1897.



ს. ჯიქია

ბრძანებითი კილოს წარმოებისათვის ალგოსავლით-ანატოლიის
თურქულ დიალექტებში¹

ცნობილია, რომ ბრძანებით კილოს მხოლოდითი რიცხვის პირველი პირისათვის ფორმა საერთოდ არ გააჩნია².

სხვა ვითარება გვაქვს მრავლობითი რიცხვის ფორმაში. აქ „მრავლობითი“ რიცხვი „სინკრეტული“ ხასიათისაა ([3], გვ. 461) და როდესაც იგი ბრძანებითის შინაარსით არის ნახმარი, მაშინ ყოველთვის ინკლუზიურია, რადგანაც პირველ პირთან ერთად გულისხმობს მეორე პირს, მხოლოდითს, ან მრავლობითს რიცხვში. ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ ზოგიერთ ენაში თავს იჩენს ტენდენცია ამ ფორმისათვის სპეციალური ნიშნების გაჩენისა, თუმცა ეს ნიშნები ჩვეულებრივ ნასესხებია, რაც იმას მოწმობს, რომ ამ ფორმის გაჩენა საერთოდ მეორეული მოვლენაა. რუსული, მაგალითად, სესხულობს ამისათვის თხრობითი კილოს აწმყოსა და მყობადის ფორმებს: идем!, напишем!, ქართული—კავშირებითი კილოსაგან: წავიდეთ!, ვწერთ! და სხვ.

ასეთივე მდგომარეობაა საერთოდ თურქული სისტემის ენებში, კერძოდ, ანატოლიურ-თურქულშიაც, რომლის ერთ-ერთ დიალექტში განვითარებული თავისებური ფორმა ბრძანებითის მრავლობითი რიცხვის პირველი პირისა შეადგენს ჩვენი მსჯელობის საგანს.

თურქული სისტემის ენებში ეს ფორმა უმთავრესად ნატვრითი კილოსაგან (optativ-ისაგან) არის ნასესხები. ასეა ეს, მაგალითად, ყუმუხურში ([4], გვ. 19), ნოლაურში ([1], გვ. 94), მალყარულ-ყარაჩაულში და სხვ.

ასევე optativ-ისაგან არის გადმოღებული ეს ფორმა როგორც ანატოლიის სალიტერატურო თურქულში, ისე ყველა მის დიალექტში და აგრეთვე აზერბაიჯანულში დიალექტებითურთ. ოღონდ პირის გამაფორმებელი აფიქსი სალიტერატურო თურქულსა და დიალექტების უმრავლესობაში სხვადასხვა ფენიდან მომდინარეობს და ერთიმეორეს არ ემთხვევა. სალიტერატურო თურქულში ბრძანებითის, resp. ნატვრითი კილოს მრავლობითის 1-ლ პირში გვაქვს:

¹ მოხსენდა სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აღმოსავლურ ენათა კათედრის საჯარო სხდომას 1944 წლის 17.V-ს.

² ზოგიერთ მკვლევართა შრომებში მხოლოდითის პირველი პირისათვის მოცემული ისეთი ფორმები კი, როგორიცაა ნოლაურისათვის [барыйнх «пойду-ка я» ([1], გვ. 94), ან აზერბაიჯანულის ყახახური დიალექტისათვის гаче'ах, ипидем! ([2], გვ. 31) და სხვ., ხელოვნურად შემოღებულის შთაბეჭდილებას სტოვებს და მოკლებულია საუფჟელიანობას.

აქ და შემდეგში ციტატების მოყვანის დროს ციტირებული ლიტერატურის ტრანსკრიფციაა დაკული.

gid-e-lim! 'წავიდეთ!', jaz-a-lam! 'უწეროთ!', სადაც gid > git და jaz ზმნის ფუძე-ებია, e/a optativ-ის ნიშანი, lim/lam კი პირის აფიქსი. დაახლოებით ასეთივე gideilum ფორმაა M. Räsänen-ის მიერ დადასტურებული ჩრდილოეთ-ანატოლიის დიალექტებისათვის და აგრეთვე ამისგან ცოტათი განსხვავებული jatalux¹ ფორმაც. სამსუნისა და ტრაპიზონის ე. წ. „ლაზურ-თურქულ“² დიალექტში გვაქვს აგრეთვე bayalum, რომელიც სალიტერატურო bakalam ფორმიდან მომდინარეობს ([6], გვ. 1008).

ანატოლიის სხვა დიალექტებში, აგრეთვე სალიტერატურო აზერბაიჯანულში ეს ფორმა ასეა წარმოდგენილი: gid-e-k', jaz-a-k, სადაც კილოს მაწარმოებლად იგივე e, ä/a გვაქვს, მაგრამ პირის ნიშნად კი k'/k და არა ზემოაღნიშნული lim/lam. ასე, მაგალითად, J. Deny-ს, ანატოლიის დიალექტებისათვის sev-e-lim ფორმის შესატყვისად sev-e-k 'გვიყვარდეს!' აქვს მოყვანილი ([7], გვ. 413). M. Räsänen-საც იოზგათის ვილნიეთის თურქულისათვის gid-e-k! 'წავიდეთ!', ver-e-k! 'მიცეთ!' ფორმები აქვს დადასტურებული ([8], გვ. 73, 77).

პრინციპულად ასეთივე მდგომარეობაა აღმოსავლეთ-ანატოლიის დიალექტებში იმ მასალების მიხედვით, რომელიც ჩვენ შეკრებილი გვაქვს სამხრეთ საქართველოს თურქულად მეტყველ მოსახლეობაში. როგორც ცნობილია, საქართველოს ეს მოწინავე მხარე დაპყრობილ იქნა ოსმალო თურქების მიერ XVI ს-ის დამლევს და დამპყრობელთა ძალმომრეობის შედეგად ქართველი მოსახლეობის ერთმა ნაწილმა ისლამიზაციასთან ერთად ენობრივი გათურქებაც განიცადა. სესხების წყარო ამ დიალექტებშიც იგივე optativ-ია, ოღონდ, ხმოვანთა ჰარმონიის წესის დარღვევის გამო, კილოს მაწარმოებელი ხმოვანი ბგერა ერთი ვარიანტით არის წარმოდგენილი და e, ä/a-ს ნაცვლად მხოლოდ a გვაქვს. ამდენად პირის აღმნიშვნელი თანხმოვანი მხოლოდ უკანანისმიერი k უნდა ყოფილიყო, რომელიც სიტყვის ბოლოკიდურ მდგომარეობაში დიალექტურ სპირანტ ჯ-ს გვაძლევს. ამრიგად, ჩვენს დიალექტში ზმნის ფუძის ხმოვანთა თვისებრიობისდა მიუხედავად ბრძანებითის 1-ლ პირში ik'/ak-ის ნაცვლად ak > aχ აფიქსი გვაქვს: ged-a-χ! 'წავიდეთ!', jaz-a-χ! 'უწეროთ!' ფორმების სახით.

საესებოთ იდენტური ფორმები მოჰყავს ნ. აშმარინს აზერბაიჯანულის ქალ. ნუხის დიალექტისათვის: a!ax! 'ავილოთ!' g'a!ax! 'მოვიდეთ!', olax! 'ფიყოთ!' ([9], გვ. 121). აზერბაიჯანულის ყაზახურ დიალექტშიც ასეთივე ფორმებია, ოღონდ სინჰარმონიზმის წესების დაცვით: ravax! 'ვაფიქცეთ!', k-a!ax! 'მოვიდეთ!' ([2], გვ. 31).

ანატოლიურ-თურქულის ის დიალექტი, რომელიც ყოფ. სამცხე-საათაბაგოს ტერიტორიის ქართული მოსახლეობის ერთმა ნაწილმა შეითვისა ზემართლ-ნიშნულ პირობებში, აქ განხილული მორფოლოგიური მოვლენის თვალსაზრისით სხვა სურათსაც წარმოგვიდგენს. სახელდობრ, მას მოვპოვება მრავლო-

¹ შდრ. ყაზახურისათვის პლ. მელიორანსკის მიერ მოყვანილი მეორადი ფორმა optativ-ისა كيتايك' صالاق და სხვ. ([5], გვ. 58).

² სამეცნიერო ლიტერატურაში ჩრდილოეთ-ანატოლიის თურქული მეტყველება „ლაზურ-თურქულის“ (Laz-türkisch) სახელით არის ცნობ. იხ. ([6], გვ. 996).



ბითის 1-ლი პირისათვის სხვა, თავისი შედგენილობით უფრო რთული ფორმა-საქე იმაშია, რომ კილოსა და რიცხვ-პირის მაჩვენებლების უკვე მქონე gedax და jazax-ის ტიპის ფორმების პარალელურად gedax-ი და jazax-ი ფორმებიც საყოველთაო ხმარებაშია. აქ დართული დამატებითი ფორმანტი—*an* იმავე ბრძანებითი კილოს კატეგორიაში გვხვდება, სახელდობრ იგი მეორე პირის ნიშანია ბრძანებითში: jaz-an! 'წერეთ!' და ამდენად gedax-an-jazax-an ფორმა ორმაგი მორფოლოგიური მაჩვენებლით არის წარმოდგენილი. gedax-jazax-ის ტიპის ფორმებში ბოლოკიდური ყრუ სპირანტის—*x*-ს გამეღვრება კი ხმოვნის წინ თურქული დიალექტების სინამდვილეში ჩვეულებრივი მოვლენაა (მაგ., *çinax* 'ბავშვი', მაგრამ მიცემითში უსათუოდ *çinaxa*).

ერთი შეხედვით ეს, ასე ვთქვათ, პლენასტური წარმოების ფორმა, — *geda-y-an*, *jaza-y-an*—პირისა და რიცხვის ორ-ორი მაჩვენებლით, ისეთივე მნიშვნელობისაა, რაც *gedax!* 'წავიდეთ!' და *jazax* 'უწეროთ!' როდესაც 1932 წელს ასეთი ფორმები პირველად ჩავიწერეთ, ჩვენ შევეცადეთ გაგვერკვია იყო თუ არა რაიმე სემანტიკურ დიფერენციაციასთან დაკავშირებული ასეთი პლენასტური მორფოლოგიური წარმონაქმნი. დამატებითი მასალების შეგროვებისა და მრავალჯერადი შემოწმების გზით საკითხის შესწავლამ ჩვენ დაგვარწმუნა, რომ პირისა და რიცხვის ორმაგაფიქსიანი ფორმის გაჩენას სარჩულად უდევს სხვა სემანტიკური საფუძველი. სახელდობრ, ე. წ. მრავლობითის პირველ პირში ნაგულისხმევ მოქმედ პირთა შედგენილობის უფრო ზუსტი დეტალიზაცია რიცხვის კატეგორიის მიხედვით. ამის საილუსტრაციოდ მოვიყვანთ რამდენიმე მაგალითს ჩვენი ინფორმატორების მიერვე მოწოდებული ინტერპრეტაციით ასეთი ფორმის შინაარსის შესახებ: 1. *iki kişi ki olur, birbirinā gedax dijallar, çox ki olur, hajde gedax-an dijallar* 'ორი კაცი რომ იქნება ერთმანეთს ეტყვიან *gedax!* (წავიდეთ!) ბევრი რომ იქნება იტყვიან: აბა *gedax-an!* (წავიდეთ!)' 2. *gedax! sāninān bān gedax-an!* 'çox olanda. *gedax!* (წავიდეთ!) შენ და მე, *gedax-an!* (წავიდეთ!) ბევრი რომ იქნება'. 3. *bāninān sān olanda-gedax! bāninān çox-adam oldisā-gedax-an deşilār*—ჩემთან შენ რომ იქნები *gedax!* (წავიდეთ!)—ჩემთან ბევრი კაცი თუა—*gedax-an* (წავიდეთ!) ითქმის. კიდევ ცალკეული მაგალითები; *oturax!* 'დავსხდეთ მე და შენ!', *oturax-an* 'დავსხდეთ მე და თქვენ (ბევრი)', *turaş!* 'დავდგეთ მე და შენ!', *turaş-an!* 'დავდგეთ მე და თქვენ (ბევრი)' და მრავ. სხვ.

ამრიგად, ასეთი მორფოლოგიურ-სემანტიკური დაპირისპირება ირკვევა: 1. *gedax*-ის ტიპის ფორმით მხოლოდობითის პირველი პირი მიმართავს მეორე პირს აგრეთვე მხოლოდობითში 'წავიდეთ მე და შენ!'. ფაქტურად ეს ორობითი რიცხვის კერძო შემთხვევაა, რადგანაც ასეთი ფორმა მხოლოდ ორ მოქმედს გულისხმობს, მაშინ როდესაც 2. *gedax-an*-ის ტიპის ფორმაში 1-ლი პირი მოუწოდებს მოქმედების შესრულებისაკენ მეორე პირს—მრავალს 'წავიდეთ მე და თქვენ!'.

საილუსტრაციოდ ჩვენ კიდევ მოვიყვანთ ერთ ლექსს, რომელიც დასმული საკითხის თვალსაზრისით ძლიერ საინტერესოა. ეს ლექსი აქ განხილული ფორ-

მით არის გართმული და ამიტომ ამ ფორმაში რამდენიმე სხვადასხვა ზნაა მოცემული, რაც ამ მოვლენის ძლიერ გავრცელებულობას უფრო დამაჯერებლად წარმოგვიდგენს. ლექსი ჩვენ ჩავიწერეთ 1932 წელს. მისი სათაურია Kolyozlar კოლმეურნეობები, 4-ტაეპიანია, ჩვენთვის საინტერესო 2 უკანასკნელი ტაეპი ეს არის:

calaşay, dünjada gülayaın!
göl, udarnik kolhoz olayaın!
čalaşap dövlät bulayaın!
iaşason kolhoz, jaşason!

ვიშრომით, ამ ქვეყნად ვიმხიარულოთ!
მოდი, დამკვრელი კოლმეურნეობა შე-
ვიქნეთ!
ვიშრომით და დოვლათი მოვიპოვოთ!
გაუმარჯოს კოლმეურნეობას, გაუმარ-
ჯოს!

sabaş tez işä qäčayaın!
talla, čajiri bičayaın!
sauş su bulup ičayaın!
jaşason kolhoz, jaşason!

დილა ადრიან სამუშაოდ გავეშუროთ!
ყნა (მოემკათ და) სათიბი გავთიბოთ!
ცივ წყალზე წავიდეთ და შევექცეთ!
გაუმარჯოს კოლმეურნეობას, გაუმარ-
ჯოს!

ხაზგასმული სატყეები აქ აღწერილი ფორმით არის წარმოდგენილი — მრჩობლი აფექსაციით: *gülayaın, olayaın, bulayaın, qäčayaın, bičayaın* და *ičayaın* ვიმხიარულოთ, შევიქნეთ, მოვიპოვოთ, გავეშუროთ, გავთიბოთ და შევექცეთ (მე და თქვენ, კოლმეურნეობო!).

მოყვანილი მაგალითები და სხვადასხვა კუთხის წარმომადგენელთა მიერ მოწოდებული ამ ფორმების ზემომოყვანილი სემანტიკური ინტერპრეტაცია ექვემოტანლად ხდის ამ კატეგორიისათვის ორობითი და მრავლობითი რიცხვის არსებობას. იშვიათად, მაგრამ პრაქტიკაში ისიც შეინიშნება, რომ მარტივი *geday*-ის ტიპის ფორმით ერთი პირი მრავალსაც მიმართავს. ეს აქ მოყვანილი ლექსის ნაწყვეტის პირველი *čalaşay!* ვიმუშაოთ! (მე და თქვენ, კოლმეურნეობო!) სიტყვიდანაც ჩანს. თუმცა, ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ამ შემთხვევაში ასეთი სრული ფორმის მეტი მარცვალი ლექსის ზომას დაარღვევდა.

ჩვენი მსჯელობა უმთავრესად სამხრეთ-საქართველოში შეკრებილ მასალებზეა ავებული. მაგრამ ჩვენ გვქონდა შესაძლებლობა აქ აღწერილი ფორმების შესახებ დავეკითხა წალკის რაიონის თურქულენოვანი ბერძენი სოფ. ჯინისიდან ვლად. ნიკიფოროვი, რომელმაც სავსებით ანალოგიური განმარტება მისცა ხსენებულ ფორმებს და მშობლიური ენიდან (წალკელი ბერძენების თურქული მეტყველებიდან) ისეთივე შინაარსისა და ფორმის მაგალითები მოიყვანა: *geday, säninän bän, gedayın, čox olanda (geday)* წავიდეთ შენ და მე!, *gedayın!* როცა ბევრიაო. ასევე ყოფილა ეს ფორმა გავრცელებული სომხეთში, კერძოდ, სომხეთის ამასიის (ყოფ. აღბაბის) რაიონის სოფ. *G'üllü-bulay*-ში, რომლის მცხოვრებს, წითელარმიელ დურსუნ აბასოეს ჩვენ შემთხვევით შევხვდით თბილისში. აბასოვმა აგრეთვე დაადასტურა ასეთი ფორმების არსებობა მათს მეტყველებაში სათანადო მაგალითების მოყვანითა და განმარტებით.



ამრიგად, აქ განხილული ფორმა დასტურდება იმ თურქულ მეტყველებათათვის, რომელთა წარმოშობის წყაროდ აღმოსავლეთ-ანატოლია შეიძლება იქნას მიჩნეული. კერძოდ, ყოფ. სამცხე-საათაბაგოს მოსახლეობამ თურქული მომიჯნავე არზრუმის ვილნიეთიდან შეითვისა. ამ მოსახლეობის თურქული მეტყველების ცალკე ენობრივ ერთეულად მიჩნევა მხოლოდ იმიტომ შეიძლება, რომ მასში მძლავრადაა შერჩენილი სუბსტრატი ენის (ქართულის) ფონეტიკურ-ლექსიკური მონაცემები. დანარჩენში ეს მეტყველება არზრუმის ვილნიეთის დიალექტს ემთხვევა. 1937 წელს ჩვენ მიერ შენიშნული და აღწერილი კუთვნილებისა და ბრუნების კატეგორიათა აფიქსაციის განსაკუთრებული წესი სავსებით დაადასტურა თურქეთში გამოცემულმა აღმოსავლეთ-ანატოლიური წარმოშობის ფოლკლორულმა მასალებმა. რომელიც ამ თვალსაზრისით პირველად ამ წესის დადგენასთან დაკავშირებით იყო შესწავლილი ([10], გვ. 115). წალკის რაიონის თურქულენოვანი ბერძნული მოსახლეობაც არზრუმის ვილნიეთიდან არის გამოსული. ასევე ახლო უნდა იდგეს არზრუმის დიალექტთან ამასიის რაიონის სოფ. Güllü-bulay-ის მოსახლეობის მეტყველება სომხეთში.

ამისდა მიხედვით ვფიქრობთ, რომ აქ განხილული თავისებური წესი ბრძანებითი კილოს წარმოებისა, საერთოდ, აღმოსავლეთ-ანატოლიისა და, კერძოდ, არზრუმის ვილნიეთის თურქულში გავრცელებული და აქედან ჩვენ მიერ დასახელებულ დიალექტებში შემოსული ფორმა უნდა იყოს.

საკიროა ამ თვალსაზრისით თურქული დიალექტების შესწავლა, როგორც ანატოლიასა და რუმელიაში, ისე აზერბაიჯანში და ამ ფორმის გავრცელებულობის არეების დადგენა. მაშინ უფრო გაადვილდება მსჯელობა მისი წარმოშობის შესახებ. მაგრამ წინასწარ შეიძლება ითქვას, რომ ეს ფორმა დიალექტებში შედარებით ახალ-გაჩენილი უნდა იყოს და იგი ძველ თურქულ ენებში არ უნდა ყოფილიყო. წერილობით ძეგლებში ეს ფორმა დადასტურებული არ არის. მართალია, სპეციალური ლიტერატურის მონაცემებით ირკვევა, რომ აქ განხილული ფორმები ბრძანებითისა მოეპოვება აგრეთვე დასავლეთ-ციმბირის თურქულ ენებსაც, შორულსა და ოიროთულს, მაგრამ ეს ფაქტი ამ ფორმის ანატოლიის თურქების მიერ პირვანდელი სამშობლოდან მოტანილობისა და არქაულობის მაჩვენებლად ვერ მიიჩნევა, რადგანაც 1. როგორც ქვემოთ დავინახავთ, შორულსა და ოიროთულში დასახელებული ფორმების აფიქსაცია სხვა სახისაა და 2. კიდევაც რომ გვექონდეს მორფოლოგიური დამთხვევა, მაინც შეგვეძლო გვევარაუდა ხსენებული ფორმის დამოუკიდებლად განვითარება ამ ენებში. ეს მით უფრო, რომ აქ აღწერილი ფორმის სრული ანალოგია არათურქული სისტემის ენებშიაც მოიპოვება (იხ. ქვემოთ).

განსვენებული ლენინგრადელი თურქოლოგის ნადეჟდა დირენკოვას შორული ენის გრამატიკიდან ჩანს, რომ შორული ენა, რომელიც ალთაის მთის ჩრდილოეთ კალთებზე მოსახლე თურქული ტომის ენაა, ასევე გააჩრევეს ბრძანებითის კატეგორიაში ორობით ფორმას („მე და შენ“) მრავლობითისგან („მე და თქვენ“). ამ გრამატიკაში ვკითხულობთ: Двойственное в значении „да сделаем-ка мы вдвоем“ образуется с помощью аффикса *ань-ень... парань*, „пойдем-ка мы вдвоем“, *келень..!* придем-ка мы вдвоем და სხვ. Обра-

шение к 1-му л. мн. ч. в значении «да сделаем-ка мы», «да совершим-ка мы» (в количестве нескольких человек). Аффикс *ань+нар~ень+нер* парань нар пойдём-ка мы (несколько); *келеньнер* придем-ка мы (несколько) და სხვ. ([11], გვ. 173—174). ამრიგად, შორულ ენაში ორობითი მარტივი *ანь~ень* (ჩვენს დიალექტში აჯ) აფიქსით იწარმოება, მრავლობითი კი იმავე აფიქსით პლუს საერთოდ თურქულ ენებში სახელებისა და ზმნის მესამე პირის მრავლობითობის აღმნიშვნელი *нар~нер* აფიქსით (ჩვენ შემთხვევაში აი). ასეთივე ფორმები მოიპოვება მეორე ალთაურ ენაში—ოიროთულში, რომელიც თავის ენობრივ თავისებურებათა მიხედვით თურქულ ენათა სხვა დაჯგუფებაშია, ვიდრე შორული. იმავე ავტორის, ნ. დირენკოვას ოიროთული ენის გრამატიკაში გაიჩრევა «да сделаем мы вдвоем» და «да сделаем мы много». პირველი, ორობითი ფორმისათვის *аимк* აფიქსი გამოიყენება ვარიანტებით, ხოლო მრავლობითისათვის—იგივე ფორმანტი *нар* (*нар* ცნობილი *лар/нар* აფიქსის ვარიანტია) აფიქსის დართვით: *баралик* წავიდეთ ჩვენ (ორი), და *бараликтар* წავიდეთ ჩვენ (ბევრი). ([12], გვ. 159—160).

ამრიგად, განხილულ ფორმათა ტექნიკური აღნაგობა სხვადასხვანაირია, ერთი მხრივ, ჩვენს დიალექტებსა და, მეორე მხრივ, შორულსა და ოიროთულში, მაგრამ გვაქვს სრული შინაარსობლივი დამთხვევა.

საკურადღებოა, რომ ხსენებული მოვლენის ანალოგია გვაქვს რუსულშიაც. რუსული ენა ბრძანებითის 1-ლი პირისათვის მრავლობითში სესხულობს თხრობითი კილოს აწმყოსა და მყობადის ფორმებს: *идем!* წავიდეთ!, *напишем!* დავწეროთ! და სხვ. ცნობილია, რომ 1-ლი პირისათვის უკვე აფიქსირებულ ამ ფორმას კიდევ დაერთვის *-те* აფიქსი, მაგ.: *идем-те*, *напишем-те*. *Те* აფიქსი ფუნქციონალურად იგივეა, რაც თურქული *-и* აფიქსი, ორივე სათანადოდ ბრძანებითის II პირის აფიქსია მრავლობითში. ამავე დროს ორივე აფიქსი სათანადოდ ენებში უკვე მზამზარეულსა და ერთნაირად გაფორმებულ სიტყვას დაერთვის¹.

ამრიგად *gedax!* მორფოლოგიური თვალსაზრისით იგივეა, რაც *идем!* და *gedax!* კიდევ იგივე, რაც *идемте!*

მაგრამ უფრო საინტერესოა ამ მორფოლოგიურად დამთხვეული ფორმების სემანტიკური დამთხვევა. რუსული ენის სპეციალისტები ისეთივე კვალიფიკაციას აძლევენ *идем-идемте* ფორმებს, როგორც *gedax-gedax*-ისათვის იქნა დადგენილი ჩვენი მასალების მიხედვით. ვ. ვინოგრადოვის აზრით, მაგალითად... *формы пойдём, посмотрим...* это формы синкретического «двойственного», т. е. совокупного 1-го и 2-го лица единственного числа (ხაზგასმა ჩვენია) ([3], გვ. 461). იგივე ვინოგრადოვი სხვა ავტორებზე უფრო დასაბუთებულად მიიჩნევს ამ საკითხზე (იქვე) თ. ბუსლაევის «ძველ ინტრეპრეტაციას», რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: *Сово-*

¹ რუსული ენის სპეციალისტებს, ა. პეშკოვსკის, ვ. ვინოგრადოვის და სხვ., *те* აფიქსი ამ ფუნქციით რუსულისათვის «უჩვეულოდ» მიიჩნიათ და, *ся* (можется) აფიქსთან ერთად, *те-საც* ავლუტინაიციური ტიპის აფიქსად მიიჩნევენ ([13], გვ. 128, 198; [3], გვ. 461).

купное действие 1-го лица со 2-м единственного числа означает повелительными формами: *пойдем, скажем* и пр., и со 2-м множ. числа формами: *пойдем-те, скажем-те*. Первые соответствуют двойственному числу, а вторые множественному ([14], გვ. 186, 203-ე პარაგრაფის მე-6-ე შენიშვნა).

ამრიგად საყურადღებოა, რომ ორ სრულად სხვადასხვა სისტემის ენაში, როელთა ურთიერთ გავლენის შესაძლებლობა გამორიცხულია, თავს იჩენს ტენდენცია ანალოგიური კატეგორიების გაჩენისა და ერთი და იმავე ხერხით მათი გამოხატვისა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

და სტალინის სახელობის თბილისის

სახელმწიფო უნივერსიტეტის

აღმოსავლურ ენათა კათედრა

(შემოვიდა რედაქციაში 20.6.1944)

ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ

С. С. ДЖИКИЯ

К ОБРАЗОВАНИЮ ПОВЕЛИТЕЛЬНОГО НАКЛОНЕНИЯ В ТУРЕЦКИХ
ДИАЛЕКТАХ ВОСТОЧНОЙ АНАТОЛИИ

Резюме

Рассматривая в начале статьи современные литературные и, особо, известные из специальной литературы диалектальные формы 1-го лица мн. ч. повелительного наклонения в анатолийско-турецком и азербайджанском языках, являющиеся, собственно говоря, „синкретическими“ ([3], стр. 461) инклюзивного характера, заимствованными из *ortativ-a*, автор, на основании данных им же собранных в 1932 и 1936 г.г. диалектальных материалов, устанавливает в наречиях анатолийско-турецкого языка в Грузии наличие двух, семантически различающихся форм для 1-го лица мн. ч. повелительного наклонения.

Наряду с общеизвестной диалектальной формой 1-го л. мн. ч. типа *g'edaḥ* 'пойдем!', *jaḥaḥ!* 'чипишем', прослеживается для того же лица и числа широкое распространение и другой формы типа *g'ed-a-ḡ-ən!*, *jaz-a-ḡ-ən!*. В последнем случае к слову *g'ed-a-ḡ* (<*g'ed-a-k*<*g'ed-ä-k*'), *jaz-a-ḡ* (<*jaz-a-k*), уже оформленному —показателем лица и числа (аффикс ḡ), присоединен еще формант -ən (конечный ḡ 1-ой формы перед гласным аффикса -ən озвончается -*jaḥaḡən*), который обычно представляет собой аффикс 2-го лица мн. ч. повелит. наклонения (*jaz-ən!* 'чишите!').

Выясняется, что появление такой осложненной дополнительной формы вызвано необходимостью семантической дифференциации, предусматри-



вающей, более точную детализацию действующих лиц в т. н. 1-м лице мн. ч. с точки зрения категории числа. А именно: 1. в формах типа $g'eda\chi || jaza\chi$ 1-ое лицо (одно) обращается ко 2-му, тоже одному, $g'eda\chi!$ 'пойдем!' (я и ты) $jaza\chi!$ 'напишем!' (я и ты); что фактически является частным случаем двойственного числа, 2. формой типа $g'eda\chi\epsilon n || jaza\chi\epsilon n$ 1-ое лицо обращается ко 2-му лицу во множ. числе 'пойдемте я и вы (много)!', 'напишемте я и вы (много)!'. (Иллюстративные материалы в транскрипции, см. в грузинском тексте, стр. 833, 834).

Наличие означенной формы подтверждается и данными турецких наречий: а) турецкоязычных греков Цалкинского района Груз. ССР и б) населения сел. Güllü-bulaх Амасийского (быв. Агбабинского) района Армянской ССР.

Если принять во внимание тяготение, по происхождению, всех этих диалектов к турецкой речи Эрзерумского вилайета, можно предположить, что описанная здесь форма налична и в диалектах Восточной Анатолии, подобно тому, как в этих же диалектах наличествует, судя по фольклорным материалам азиатского происхождения, замеченный в 1937 году особый порядок аффиксации категории принадлежности и склонения ([10], стр. 115).

Автор предполагает, что форма типа $g'eda\chi\epsilon n$ является сравнительно новым образованием диалектального характера так же, как семантически одинаковые, но морфологически несовпадающие формы в шорском ([11], стр. 173—174) и ойротском ([12], стр. 159—160) языках.

Далее проводится аналогия данной турецкой формы с такими же формами той же категории из действительности языка иной системы — русского. *Пойдем* и *пойдемте* в интерпретации руссистов с точки зрения формы и содержания ([3], стр. 461, [14], стр. 186) полностью совпадают с формами $g'eda\chi$ и $g'eda\chi\epsilon n$. Аффикс *те* функционально равняется турецкому аффиксу ϵn ($jaz-\epsilon n!$ пиши-те!).

Таким образом, достойно внимания и то обстоятельство, что в двух языках совершенно различных систем, взаимное влияние которых исключено, замечается тенденция развития аналогичных форм и их технического выражения одним и тем же способом.

Академия Наук Грузинской ССР
и Тбилисский государственный
Университет им. Сталина.
Кафедра восточных языков

სიბიბეშული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Баскаков. Ногайский язык и его диалекты. Грамматика, тексты и словарь. Москва—Ленинград, 1940.
2. М. А. Широлиев. Азербайжан диалектологиясы. II hissə. Газах диалекტი hağyn-da үмүми обзор. Баки, 1943.
3. Проф. В. В. Виноградов. Современный русский язык. Вып. 2-й. Грамматическое учение о слове. Москва, 1938.
4. Проф. Н. К. Дмитриев. Грамматика кумыкского языка. М.-Л., 1940.
5. П. М. Мелиоранский. Краткая грамматика казак-киргизского языка. Ч. I. СПб., 1894.
6. El, IV. T. Kowalski-ის სტატია თურქულ დიალექტოლოგიაზე.
7. J. Deny. Grammaire de la langue turque. Paris, 1921.
8. M. Räsänen. Türkische Sprachproben aus Mittel-Anatolien. II. Jozgat vil.: Studia Orientalia, IV. Helsingforsiae. 1935.
9. Н. И. Ашмарин. Общий обзор народных тюркских говоров гор. Нухи. Баку, 1926.
10. С. Джикия. Об одном морфологическом явлении... Труды Тбилисского государственного университета. VI. Тбилиси, 1938.
11. Н. П. Дыренкова. Грамматика шорского языка. М. Л., 1941.
12. Н. П. Дыренкова. Грамматика ойротского языка. М. Л., 1940.
13. А. М. Пешковский. Русский синтаксис в научном освещении, изд. 6-е, Москва, 1938.
14. Ф. Буслаев. Опыт исторической грамматики. ч. II, Москва, 1858.



მლ. ფანჩიძე

ჩვენებითი ნაცვალსახელი უღურ ენაში⁽¹⁾

ქართულ-ქართველურ ენათა მსგავსად უღურ ენაში წარმოდგენილია ჩვენებითი ნაცვალსახელის სამი სახეობა იმისდა მიხედვით, თუ რომელ პირს შეეხება მითითება. პირველ პირთან გვაქვს მე || მენო (მონო) — 'ესე', მეორე პირთან — ქა || ქანო — 'ეგე', მესამე პირთან — ტე || შენო (|| შონო) — 'იგი'.

უღური ენის წინა მკვლევრები სამგვარ მითითებას არ იცნობდნენ, თანაც არა ზუსტად ჰქონდათ წარმოდგენილი საქმის ვითარება. მაგალითად, ა. დირი ამ ჩვენებითის ნაცვალსახელებს სრულიად საწინააღმდეგო მნიშვნელობას აკუთვნებს ([1], გვ. 34, [2]): „ქა — тот; отдельно: ქანო — это, тот ... მე — тот; отдельно: მონო, მენო“.... ამასთან მესამე პირის ჩვენებითი ნაცვალსახელი მას მიკუთვნებული აქვს პერსონალური ნაცვალსახელებისათვის ([1], გვ. 31).

საქმის ვითარებას ნათლად წარმოგვიდგენს შემდეგი მაგალითები:
 მე ჩობანი ბატაქედ სა ჩუბუხ R7₂ — ამ მწყემს ჰყავდა (ერთი) ცოლი⁽²⁾.
 რუსტამენ ეხნე: „ბართა ქა ფეშავახ, ექე დახოლ, თაღენ“ R 9₁₅ — რუსტამი ეუბნება: „მოიტოვე ეგ საქმე, წამო ჩვენთან, წავიდეთ“
 ფასკაღენ ტე ჩობანი ჩუბლოხ თანეშა იჩ კუა R 7₃ — მეფეს იმ მწყემსის ცოლი მიჰყავს თავის სახლში³.

სხვადასხვა ვითარება გვაქვს ჩვენებითი ნაცვალსახელების ბრუნებისას იმისდა მიხედვით, მსაზღვრელად არის იგი გამოყენებული, თუ დამოუკიდებლად, არსებითი სახელის ფუნქციით. სახელდობრ, მსაზღვრელად ჩვენებითი ნაცვალსახელი გვაქვს მარტივი ფუძის სახით და ბრუნების პროცესში იგი უცვლელია (იხ. აქვე, გვ. 842). ამასთან მესამე პირთან დაკავშირებით გამოყენებულია დამოუკიდებელი ტე ფუძე (აქვე, გვ. 842).

მაგალითად: მე ადამარ — 'ეს კაცი'
 ქა ლარ — 'ეგ შვილი'
 ტე კოჯ — 'ის სახლი'

თუ ჩვენებითი ნაცვალსახელი გამოყენებულია არსებითი სახელის ფუნქციით, მაშინ იგი წარმოდგენილია სრული სახით (შედგენილი ფუძით) და ბრუნების დროს იცვლება (გვაძლევს ბრუნვის ფორმებს).

სახელობით ბრუნვაში მარტივ ფუძეს დაერთვის ორი ელემენტი: -ნე დეტერმინანტი და შემდგომ -ო მასუბსტანტივებული სუფიქსი:

⁽¹⁾ წაკითხულია მოხსენებად სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწ. უნივერსიტეტის სამეცნიერო სესიაზე 11.4.1942.

⁽²⁾ შემოკლებანი: R — უღური ზღაპარი: Рустам. Сб. МОМПК, вып. VI, 1888; მთ., მრკ. ლკ, იოპ. — აღნიშნავს უღური ოთხთავის თავებს: Сб. МОМПК, Вып. XXX.

მ ე ნ ო (მონო) — მე-ნე-ო
 ქ ა ნ ო — ქა-ნე-ო
 შ ე ნ ო (შონო) — შე-ნე-ო...

სხვა ბრუნვებში მარტივ ფუძეს დაერთვის ჩვეულებრივი ბრუნვის ფორმანტები, ოღონდ დამახასიათებელი ისაა, რომ ფუძისა და ბრუნვის ნიშანს შორის ჩაერთვის **-ტ-** ელემენტი: ა. დირი ამ ელემენტს მიიჩნევდა ბრუნვის ნიშნის შემადგენელ ნაწილად, თუ დავემყარებთ მის ნათქვამს: „Все эти элементы, которые мы только что изучили на предшествующих страницах, находят-ся также во всех других склоняемых словах¹⁾: именах прилагательных, числительных, причастиях и др. Но в них родит. п. оканчивается на **т**аи, а не на **на**и, дательный на **т**у, и это **т** остается во всех падежах“ ([1], გვ. 28).

ა. დირის ამ მსჯელობას აკლია სიზუსტე, სახელდობრ, ხაზი უნდა გაესვას იმ გარემოებას, რომ **-ტ-** არ არის ბრუნვის ნიშნის ელემენტი.

ანალოგიური მდგომარეობაა მრავლობით რიცხვშიც.

ნიჯურში დასტურდება ერთი თავისებურება, რომელსაც მნიშვნელობა აქვს ამ ელემენტთა ისტორიისათვის; სახელობით ბრუნვაში დაწყებული გამარტივება: **-ნე-** ელემენტი ზოგჯერ აღარ დაერთვის ფუძეს; ვიღებთ:

მხოლ. შო || შოო — *შე-ო, მრავლობ. შო რ ო ხ — *შე-ურ-უხ
 მშ || მოო — მეო მორ ო ხ — *შე-ურ-უხ

სხვა ბრუნვებში ვითარება უცვლელია: **-ტ-** ელემენტი რჩება ([5], გვ. 263).

ჩვენებითი ნაცვალსახელის ბრუნვა ზოგადად ამგვარად წარმოგვიდგება:

ჩვენებითი ნაცვალსახელთა და ზედსართავთა ბრუნვა²⁾

Таблица местоименного склонения в удинском языке

		ჩვენებითი ნაცვალსახელი დამოუკიდებლად Указательные местоимения самостоятельно	ჩვენებითი მსახლწელიად Указательные местоим.— определение
მხოლობითი რიცხვი Единств. число	Nom. მონო 'ეს' ЭТОТ	ქანო 'ეგე', ЭТОТ	შონო- 'იგი, ТОТ'
	Ergat. მე-ტ-ინ	ქა-ტ-ინ	შე-ტ-ინ
	Genet. მე-ტ-აჲ	ქა-ტ-აჲ	შე-ტ-აჲ
	Dat. I მე-ტ-უ	ქა-ტ-უ	შე-ტ-უ
	Dat. II მე-ტ-უხ	ქა-ტ-უხ	შე-ტ-უხ
მრავლობ. რიცხვი Множеств. число	Nom. მონორ —(მენეურ)	ქანორ	შონორ
	Ergat. მოტრლონ	ქატრლონ	შოტრლონ
	Genet. მოტრლოჲ	ქატრლოჲ	შოტრლოჲ
	Dat. I მოტრლო	ქატრლო	შოტრლო
	Dat. II მოტრლობ	ქატრლობ	შოტრლობ

¹⁾ За исключением местоимений, о которых будут говорить отдельно (ა. დირის შენიშვნა—მხედველობაში აქვს პირთა ნაცვალსახელი).

²⁾ წარმოდგენილია ვართაშუული კლასის ვითარება, ნიჯურში გვაქვს ზოგი თავისებურება

ამ ნაცვალსახელთა ბრუნების სისტემის გათვალისწინება ნათლად გვიჩვენებს, რომ ეს -ტ- ბრუნვის ნიშნის კუთვნილებას არ წარმოადგენს, მას დამოუკიდებელი ფუნქცია და გენეზისი უნდა ჰქონდეს.

პირის ნაცვალსახელის საპირისპიროდ ჩვენებითი ნაცვალსახელი მორფოლოგიურად განარჩევს სახელობითსა და მოთხრობით ბრუნვას. უნდა ვივარაუდოთ, რომ ასეთი ვითარება მეორეულია და უფრო ძველია პირთა ნაცვალსახელის ვითარება, როგორც ეს სხვა ენების შემთხვევაშიც დასტურდება.

მაგალითად:

ისა შენო (Nom.) ქელალ, უქალღე. R14 4-5 — 'ახლა იგი გამოვა შეგკამს'.

ვაბუნახ აკესოლან შონო (Nom.) მუხწყუნბაქი. მთ. 2, 10 — 'ვარსკვლავის დანახვისთანავე ისინი გამხიარულდნენ'

შეტაბახტინ -თე შეტინ (Ergat.) ჩხარკესტალღე ადამარლობ. მთ. 1, 21 — 'იმისთვის, რომ ის (მან) განათავისუფლებს ადამიანთ'.

შოტლონ (Ergat.) ფასჩალა იმუხლახი, თაყუნცი. მთ. 2, 9 — 'მათ მეფეს მოუსმინეს, წავიდნენ'.

საყურადღებოა ის, რომ პირის ნიშანი ერთი და იგივეა სახელობითი და მოთხრობითი ბრუნვით გადმოცემული სუბიექტისათვის. ამის აღნიშვნა იმიტომ არის საჭირო, რომ, როდესაც რეალური სუბიექტი მიცემით ბრუნვაშია, მაშინ მისი პირი აღინიშნება განსხვავებულად ([4], გვ. 60).

ჩვენებითი ნაცვალსახელისებური ბრუნების სისტემას გვიჩვენებს უღერში ზედსართავი და რიცხვითი სახელი, აგრეთვე ზოგი სხვა ნაცვალსახელიც, როდესაც ეს მეტყველების ნაწილები არსებითი სახელების ფუნქციით იხმარებიან. ამ შემთხვევაში ეს სახელები დაირთავენ სახელობით ბრუნვაში მასუბსტანტივებელ -ო ფორმანტს, სხვა ბრუნვებში კი ბრუნვის ნიშნის წინ ჩაირთავენ იმავე -ტ- ელემენტს ([5], გვ. 265-6).

მაგალითად:

სახელ.	უქალ-ო	ითქმელი	ხიბ-ო	'სამი'
მოთხრ.	უქალ-ტ-ინ		ხიბ-ტ-ინ	(ხი-ბო-ტ-ინ)
ნათეს.	უქალ-ტ-აჲ		ხიბ-ტ-აჲ	(ხიბოტაჲ)
მიცემ. I	უქალ-ტ-უ		ხიბ-ტ-უ	(ხიბოტუ)
მიცემ. II	უქალ-ტ-უხ		ხიბ-ტ-უხ	(ხიბოტუხ)

ამ მეტყველების ნაწილთა ბრუნება, ამრიგად, გაფორმებულია ნაცვალსახელის ბრუნების მიხედვით. ეს გარემოება საყურადღებო უნდა იყოს -ნე- და -ტ- ელემენტთა ფუნქციის გარკვევის თვალსაზრისით.

ასეთია ზოგადად უღერში ჩვენებითი ნაცვალსახელის მორფოლოგია. ამ ვი-

მაგრამ მორფოლოგიური სტრუქტურა ვართაშნელისებურია. Представлено по варташенскому диалекту; в ниджском диалекте наблюдаются некоторые расхождения, но морфологическая структура одинакова.

თარებასთან დაკავშირებით არსებითი მნიშვნელობის მქონე საკითხი: რას წარმოადგენენ გენეტურად -ნე- და -ტ- ელემენტები?

ორივე ეს ელემენტი გენეტურად ნაცვალსახელური წარმოშობისა უნდა იყოს: როგორც -ნე- ისე -ტ- (|| ტე) უნდა წარმოადგენდნენ მესამე პირის პირველადს ნაცვალსახელებს, რომლებიც დამოუკიდებლად აღარ დასტურდება, ნაშთის სახით კი ისინი შემორჩენილი გვაქვს ზმნის უღვლილებში. მაგალითად: შეტინ აშ-ნე-ბსა—‘იგი მუშაობს’, შოტუ ა-ტუ-კსა—‘იგი ხედავს’ ([5], გვ. 262 და 266).

რა ფუნქციის მატარებლად შეიძლება ვივარაუდოთ ეს ელემენტები ნაცვალსახელთა, ზედსართავთა და რიცხვით სახელთა ბრუნებაში? მხოლოდ უღღური ენის მასალის მიხედვით ეს ფუნქციზ ნათელი არაა და უნდა მივმართოთ სხვა კავკასიურ ენებს.

პირველ რიგში უნდა მოვიგონოთ უღღურის მონათესავე ლეზგიური ენა (პ. უსლარით—კიურული). ლეზგიური ბრუნების სისტემაში გვაქვს რამდენიმე მსგავსი მოვლენები.

როგორც ზოგ სხვა კავკასიურ ენაში, ლეზგიურშიც დასტურდება სახელთა ორფუძიანობა ბრუნების პროცესში (ორფუძიანობის პრინციპული მნიშვნელობისათვის როგორც ზოგადი ენათმეცნიერების, ისე კავკასიურ ენათა შესწავლის თვალსაზრისით იხ. [6] და [7]): ლეზგიურში ერგატივის ფორმა გამოყენებულია სხვა ბრუნებათა საწარმოებლად. ამ ვითარებას ნათლად გვიჩვენებს ბრუნების პროცესი ლეზგიურში, რაც წარმოდგენილია შემდეგნაირად.

ბრუნების სისტემა ლეზგიურ ენაში¹

	ჩვენებითი ნაცვალსახელი		არსებითი სახელი		ზედსართ. სახელი
მხოლ. რიცხვ.	სახ. ი-მი—‘ესე’	ა-მა—‘ეგე’	ატა-მა—‘იგი’	ბაბა—‘მამა’	ჯისენ-დი—‘კარგი
	მოთხ. ი-და	ა-და	ატა-და	ბაბა-დი ²	ჯისენ-და
	ნათეს. ი-დან	ა-დან	ატა-დან	ბაბა-დი-ნ	ჯისენ-დან
	მიცემ. ი-და-ზ	ა-და-ზ	ატა-და-ზ	ბაბა-დი-ზ	ჯისენ-და-ზ
მრავლ. რიცხვ.	სახ. ი-ბურ	ა-ბურ	ატა-ბურ	ბაბა-მ-არ	ჯისენ-ბ-ურ
	მოთ. ი-ბურ-უ	ა-ბურ-უ	ატა-ბურ-უ	ბაბა-მ-არ-უ	ჯისენ-ბ-ურ-უ
	ნათ. ი-ბურ-უ-ნ	ა-ბურ-უ-ნ	ატა-ბურ-უ-ნ	ბაბა-მ-არ-უ-ნ	ჯისენ-ბ-ურ-უ-ნ
	მიც. ი-ბურ-უ-ზ	ა-ბურ-უ-ზ	ატა-ბურ-უ-ზ	ბაბა-მ-არ-უ-ზ	ჯისენ-ბ-ურ-უ-ზ

ერგატივის ნიშნად ლეზგიურში. დადასტურებულია რამდენიმე ფორმანტი:

¹ ესარგებლობთ პ. უსლარის ([8], გვ. 59 შმდ.) მონაცემებით, თუმცა გვაქვს ლ. ჟიროკის ([9], გვ. 31 შმდ.) ახალი ნაშრომი, მაგრამ საქმის ვითარება მასში გართულებულია და შეიძლება ითქვას, არა მართებულიადა წარმოდგენილი.

² წარმოდგენილია ძირითადი ტიპი. სხვა ტიპები გამოაუღვენენ სხვა ფორმანტებსაც, მაგრამ ბრუნების პრინციპი ერთია ყველა ტიპისათვის.

მათ შორის გვხვდება -დ-ი, -დ-ა მხოლოდობითში და -უ || -ი მრავლობითში ([8], გვ. 5 შმდ).

ჩვენ მიზნად არ ვისახავთ აქ ლეზგიური ენის ვითარების სრულ განხილვას. ორი გარემოება განსაკუთრებით იქცევა ყურადღებას:

1. ერგატივი საფუძვლად უდევს სხვა ბრუნვების ფორმებს და მისი ფორმანტი -დ-ი || -დ-ა (resp. სხვა ფორმანტები) ყველა ბრუნვაში მეორდება;

2. იგივე დ-ი || დ-ა მეორდება ზედსართავის ბრუნებაში უკვე სახელობითიდან დაწყებული.

აღსანიშნავია აგრეთვე ისიც, რომ ლეზგიური ჩვენებითი ნაცვალსახელიც ორფუძიანობას გვიჩვენებს (მისი ანალოგონია უდურის ნაცვალსახელები): სახელობითში ფუძეს ერთვის -მა || -ში, რომლებიც შესაძლებელია გენეტურადაც დაუკავშირდეს უდურის -ნე- დეტერმინანტს (მ || ნ შენაცვლება ამ ენათა ფონეტიკით დასაშვებია), ხოლო ირიბ ბრუნვებში ამ -მა || -ში ელემენტის ადგილს იჭერს ერგატივის ნიშანი -და.

ლეზგიურში წარმოდგენილი ვითარება გვაყარადებინებს, რომ უდურ ნაცვალსახელში, ზედსართავსა და რიცხვით სახელში ბრუნვების პროცესში გამოვლენილი -ტ- (— ტე) უნდა წარმოადგენდეს ერგატივისეულ ფორმანტს გაქვევებული სახით. იგი გენეტურადაც უნდა უკავშირდებოდეს -დ-ი || -დ-ა ფორმანტებს ლეზგიურში (წარმოადგენს მათს გამკვეთრებულ სახეობას—თანხმოვნის ნაწილში, ხმოვნითი ელემენტი ცალკე უნდა გაიარკვეს).

როგორც ჩანს, პირველადი, ერგატივის ფუნქციით ეს ფორმანტი უდურში გამოვიდა ხმარებიდან და შემოგვრჩა მეორეული ფუნქციით—ფუძის დეტერმინანტად. ცხადია, გასარკვევია: რა ურთიერთობა არსებობდა და არსებობს ამ ფორმანტსა (-ტ- || ტე) და დღევანდელ მოთხრობით - მოქმედებითი ბრუნვის -იწ' || -ეწ ფორმანტს შორის [10].

რომ -ტ- || -ტე ერგატივისეული ფორმანტია, ამ ვარაუდს მეტი საფუძველი ეძლევა, თუ მოვიგონებთ, რომ აკად. არნ. ჩიქობავას ერგატივის ზოგად ფორმანტად ქართველურ და კავკასიურ ენათათვის მიაჩნია -დ (-წ ფონეტიკური ვარიანტით—[11], გვ. 13 შმდ.).

თუ ზემოაღნიშნული ვარაუდი გამართლდება, მაშინ ანალოგიური ვითარება შეიძლება დაეწესათ ჩვენებით ნაცვალსახელთა სახელობითის ბრუნვაში გამოვლენილი -ნე ელემენტის მიმართაც (რამდენადაც პრინციპულად და ფაქტიურადაც დადასტურებულია, კერძოდ ქართველურ ენებში, მოთხრობითის ფორმანტის გამოყენება სახელობითშიც—[3], გვ. 174—175), თუმცა აქ უფრო რთული ვითარება გვაქვს. საკითხის დასმას მხარს უჭერს ის გარემოებაც, რომ უდურ არსებით სახელთა გარკვეული ჯგუფის ბრუნებაში ფუძესა და ბრუნვის ნიშანს შორის ჩაერთვის -ნ- ელემენტი, რომლის ფუნქცია ამჟამად არაა საცხებით გარკვეული; გენეტურად იგი შეიძლება წარმოადგენდეს აგრეთვე ერგატივისეულ ფორმანტს¹ (ანალოგიური ვითარებისთვის სხვა კავკასიურ ენებში იხ. [11]).

¹ ამგვარი ვარაუდი -ნ-ელემენტის შესახებ არსებით სახელებში პირველად წარმოადგინა ასპირანტმა ევგ. ჯეირანაშვილმა უდურ ენაში სემინარული მუშაობის დროს.

ეს საკითხი მნიშვნელოვანია უძველესი სახელთა ბრუნების ისტორიის თეორიის წინაპრად და მოითხოვს სპეციალურ განხილვას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 აკად. ნ. მარის სახელობის ენის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 27.6.1944)

ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ

В. Л. ПАНЧВИДЗЕ

УКАЗАТЕЛЬНЫЕ МЕСТОИМЕНИЯ В УДИНСКОМ ЯЗЫКЕ ¹

Резюме

1. В удинском языке представлены три вида указательного местоимения в соответствии с локализацией лица: მე || მონო me || მოპო—этот, эта, это (по отношению к 1 лицу), ქა || ქანო ka || კაპო—этот, эта, это (по отношению к 2 лицу), ტე || შონო te, ჰოპო—тот, та, то (по отношению к 3 лицу).

2. Эти указательные местоимения выявляют две основы: в функции определения они представлены простой основой: მე, ქა, ტე me, ka te, в функции имени существительного основы осложняются в именительном падеже суффиксом-детерминантом -ნე -ne и формантом субстантивности—ო -o: მონო || მენო — მე-ნე-ო, ქანო — ქა-ნე-ო, შონო || შენო — შე-ნე-ო... (см. таблицу, на стр. 842).

3. Указательные местоимения (также как и прилагательные и числительные) склоняются лишь в функции субстантива. В этом случае, в «кошвенных» падежах выявляется новая основа: перед надежными формантами вставляется детерминант -ტ- -t- (←*ტე te)

Единственное число:

Nom. შონო (← შე-ნე-ო)—ჰოპო — ჰე-ნე-ო

Ergat. შე-ტ-იხ შე-ტ-იხ

Genet. შე-ტ-აჲ შე-ტ-აჲ

Dat. I. შე-ტ-უ შე-ტ-უ... и т. д. (См. таблицу на стр. 842).

4. Данные лезгинского (кюринского)—([8], стр. 59 след.) языка ляют возможность предположить, что этот -ტ- (←*ტე) элемент является окаменевшим формантом первичного эргатива в удинском (генетически личное местоимение 3 лица).

¹ Доложено на научной сессии Тбилисского Гос. Университета им. Сталина 11.4.1942.

Аналогичный вопрос ставится и по отношению -ნე -ნე элемента в именительном падеже. Вопрос требует дополнительных разысканий.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт Языка имени акад. Н. Я. Марра
Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. Дирр. Грамматика удинского языка. Сб. МОМПК, XXXIII, Тбилиси, 1903.
2. А. Schiefner. Versuch über die Sprache der Uden. St.-Petersburg, 1863.
3. არნ. ჩიქობავა. მოთხრობითი ბრუნვის გენეზისისათვის ქართველურ ენებში. თბილ. უნივ. შრომები, X, თბილისი, 1939.
4. ვლ. ფანჩვიძე. მიცემით-სუბიექტიანი ზმნები უდურ ენებში. ენიმკი-ს მოამბე, ტ. XII, თბილისი, 1942.
5. ვლ. ფანჩვიძე. მხოლოდობითი რიცხვის მესამე პირის ნაცვალსახელოვანი -ნე II -ტუ უდურ ენაში. ენიმკი-ს მოამბე, ტ. X, თბილისი, 1941.
6. არნ. ჩიქობავა. ერგატიული კონსტრუქციის პრობლემისათვის კავკასიურ ენებში. ენიმკი-ს მოამბე, ტ. XII, თბილისი, 1942.
7. არნ. ჩიქობავა. სვანური მოთხრობითის ერთი ვარიანტი და სახელთა ბრუნების ორფუძიანობა ზოგ კავკასიურ ენაში. თბილისის უნივერსიტ. შრომები, ტ. XVIII, თბილისი, 1941.
8. П. Услар. Кюринский язык. Тбилиси, 1896.
9. Л. Жирков. Грамматика лезгинского языка. Махачкала, 1941.
10. ვლ. ფანჩვიძე. მოთხრობით-მოქმედებითის სუფიქსისათვის უდურ ენაში. საქართველოს მეცნიერებათა აკად. მოამბე, ტ. II, № 9, თბილისი, 1941.
11. არნ. ჩიქობავა. ზუნძური ერგატივის ისტორია (სხვა კავკასიურ და, კერძოდ, ქართველურ ენებთან ურთიერთობის ასპექტში). საქ მეცნ. აკად. საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების III სესია. მუშაობის გეგმა და შინაგანებათა თეზისები. თბილისი 1941.

ლიტერატურის ისტორია

სოლ. ჟუბანიშვილი

„აბდულ-მესიანის“ ახლად აღმოჩენილი სტროფები

„აბდულ-მესიანი“, როგორც შინაარსით, ისე ფორმით, საყურადღებო ლიტერატურული ძეგლია, შექმნილი ჩვენი მწერლობის კლასიკურ ხანაში—დიდი თამარის ეპოქაში, თამარისა და დავით აღმაშენებლის საქებრად.

თხზულება თავიდანვე დიდი პოპულარობით სარგებლობდა, „აღორძინების“ ხანაში კი ის იმ ჩარჩოდ გამხდარა, რომელშიაც ესათუის პოეტი დავით—თამარის ადგილას რომელიმე, მისთვის სასურველ პირს აყენებდა და „აბდულ-მესიანის“ ვირტუოზული ლექსებით ამკობდა მას.

არსებულ ხელნაწერებში სტროფსა და სტროფს შუა აშკარად იგრძნობა ხარვეზები. ამ გარემოებას პირველად აკად. ნ. მარმა მიაქცია ყურადღება. 91 სტროფიდან 92 სტროფზე გადასვლის შესახებ 1902 წ. სწერდა: „очевидно, между 91 и 92 строфами недостает нескольких строф, содержащих ветхо и новозаветную историю“ ([1], გვ. 4).

სტროფებს შორის ასეთი ნახტომები გამოწვეულია არა მათი უსისტემო დალაგებით, არამედ თხზულებაში სტროფების დაკარგვით.

თხზულებას ჩვენამდის მთლიანი სახით რომ არ მოუღწევია, ამის დამადასტურებელია „აბდულ-მესიანის“ ახლად აღმოჩენილი სტროფებიც.

საქ. სახ. მუზეუმის პალეოგრაფიის განყოფილების Н ფონდის № 983 ხელნაწერ კრებულში მოთავსებულია „აბდულ-მესიანის“ ექვსი სტროფი მთლიანად და ერთის მხოლოდ ორი ტაეპი (ფ. 49); მათ შორის ხუთი: 3, 4, 22, 24 და 106 ცნობილია, დანარჩენი კი უცნობი და ასე იკითხება:

ა.

1. იცი გველოდა, იცი გველო და,
კაცთა პატივი ჩნთვის საშური.
2. საკდავი ხილი, შესაწუბილი,
ვეას აკამე, ქმენ მიაშური.

ბ.

1. მსთავრე გონება, სჭერ ნივით მონება,
საშუალ იყარ არგანიცაა.
2. ვინ სცნა ზენანი, მან თქენა ენანი,
გ'ლის მიდამო მით განიცაა.

3. ღისა ამღთისე, სღს ნება რისე,
სატანას ცელსა სარგანიცაა.
4. და თსსა ტრფილსა, დასცვარავს აღსა,
მიხვდავ მყარსა მისგანიცაა.

ხელნაწერი, რომელშიაც ეს სტროფებია შემონახული, მე-18 საუკუნის მიწურულისაა, არა უადრეს 1798 წ.

კრებულის შედგენილობისა და მისი ხასიათის გათვალისწინებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ მისი ავტორი სასულიერო პირია, რომელიც ამავე დროს პოეტურ ნიჭსა და აღლოსაც არაა მოკლებული, ეს პირი კი უნდა იყოს ამბროსი ნეკრესელი, რომელიც 1778—1792 წლებში წილკნელად იყო, 1792—1794 წლებში მანგლელად, ხოლო 1794 წლის დეკემბრიდან 1812 წლამდე ნეკრესის ეპარქიას განაგებდა.

ამბროსი ნეკრესელი პოეტიც იყო, მას სასულიერო შინაარსის ლექსების გარდა, უწერია საერო შინაარსის ლექსებიც.

აღნიშნულ კრებულში, სხვა ავტორების ლექსებთან ერთად, მოთავსებულია ამბროსი ნეკრესელის სამი ლექსიც, ერთი წილკნელზე და ორი აბიბო ნეკრესელზე. უკანასკნელი მისი მთლიანი ლექსის ნაწყვეტებს წარმოადგენენ (შეად. H № 974 ფ. 1).

ამბროსი ნეკრესელი, როგორც პოეტი, ისეთი პოპულარული არ ყოფილა, რომ მისი ლექსები, ისიც ნაწყვეტი სახით, სხვას შეეტანა კრებულში, მაგრამ თუ ამ კრებულში ნიკოლოზ თბილელის, ანტონ I კათოლიკოსის და სხვა ცნობილ ავტორთა შორის მისაც ვხვდებით, ეს იმიტომ, რომ კრებულის ავტორი თვითონ უნდა იყოს.

„აბღულ-მესიანის“ (H 983) სტროფებში მესამე პირის ზმნები ხშირად გაგადაკრთებულია მეორე პირად. ასე, მაგალითად:

ტ რ ა დ ი ც ი უ ლ ი	კ რ ე ბ უ ლ ი ს
1. აჭვს სასოება მას სათნოება, სარწმუნოება სიყვარულითა	1. გაჭვს სასოება თვით სათნოება, სარწმუნოება სიყვარულითა.
2. მადლთა ტალანტი სავსედ ბალანტი შეუკრებიეს თვით სურვილითა	2. მადლთა ტალანტი სავსედ ბალანტი შეგიკრებიეს თვით სურვილითა
3. ქველის საქმითა გვეირობ აქ მითა რაც ოდენ მესმის იდუმალითა.	3. ქველის საქმითა გვეირობ აქ მითა რაც ოდენ მესმის იდუმალითა.
4. უსხველონი ზეცისა ძალნი მისთვის იშვებენ სიზარულითა	4. უსხველონი ზეცისა ძალნი შენთვის იშვებენ სიზარულითა (სტრ. 22).



ასეთივე მდგომარეობა ჩვენ გვაქვს „აბდულ-მესიანის“ იმ ვერსიაში, რომელიც ამბროსი ნეკრესელს ვახტანგ ბატონიშვილის საქებრად გადაუკეთებია, მაგალითად:

ტ რ ა დ ი ც ი უ ლ ი

1. ღმერთმან და ძემან
ღვთისა სიბრძნემან
ჰყოს ეს უაღრეს
სულთა ყოველთა...
2. ალაგოს ახლად
სწავლის თან სახლად—
ას უ რ ვ ა ე ნ ა
მ ი ს ი მსმენელთა

ა მ ბ რ ო ს ი ნ ე კ რ ე ს ე ლ ი ს

1. ღმერთმა და ძემან
ღვთისა სიბრძნემან
გყოს შენ უაღრეს
სულთა ყოველთა...
2. ალაგოს სახლად
სწავლის თან სახლად—
გ ვ ა ს უ რ ვ ო ს ე ნ ა
შ ე ნ ი მსმენელთა (სტრ. 77)
და სხვ.⁽¹⁾

ეს კი იმის მაჩვენებელია, რომ კრებულის (H 983) სტროფები და ამბროსი ნეკრესელის სახელით ცნობილ სტროფები ან ერთი ხელნაწერიდან მომდინარეობენ (რაც ყველაზე უფრო საფიქრებელია), ანდა ისინი ერთი და იმავე ავტორის, ამბროსი ნეკრესელის, მიერაა გადაკეთებული⁽²⁾.

აი ყოველივე ის, რაც საბუთს იძლევა იმისას, რომ H 983 კრებულის ავტორად ამბროსი ნეკრესელი ვცნოთ.

ამბროსი ნეკრესელი „აბდულ-მესიათი“ გატაცებული ყოფილა. ეს იქიდანაც ჩანს, რომ ამ ოდის 77, 76, 100 და 99 სტროფები მას შეურწყმია, „მეფის“ ნაცვლად შიგ „ვახტანგი“ ჩაუწერია და ამ რიგად შეუთხზავს ოდა ვახტანგ ბატონიშვილისადმი⁽³⁾. ამიტომ სრულიად ბუნებრივია, რომ „აბდულ-მესიათი“ მოჯადოებულმა ამბროსი ნეკრესელმა თავის კრებულში, რომელსაც ის „შეკონველი ლექსისიტყვანი“-ს უწოდებს, სხვა ლექსებთან ერთად, „აბდულ-მესიანის“ სტროფებიც რომ შეიტანა.

„აბდულ-მესიანის“ ახლად აღმოჩენილი ა სტროფი ბიბლიური (ძვ. აღთქმის) შინაარსისაა. ეხება ის ადამ და ევას შეცოდების ამბებს. ამიტომ საფიქრებელია, ეს სტროფი ტრადიციულ 91 სტროფს უსწრებდეს წინ, სადაც ბაბილონის გოდლის მშენებელთა შესახებ არის საუბარი. ეტყობა, „აბდულ-მესიანში“ ბიბლიის ამბები პირველად ვრცლად ყოფილა გადმოცემული.

ბ სტროფი მიმართული უნდა იყოს ქების ობიექტისადმი. უკანასკნელს ის ამუკობს როგორც მეფეს, რომელსაც ხელთ უპყრია სამეფო საჰე. სტროფში ასახულია ამ მეფის ღვაწლი სარწმუნოების სფეროში. მას მოუსპია „ნივთ

(1) საქ. ცენტრარქივი, ფონდი 233 (8) № 201 ფ. 118 რ.
 (2) შესაძლებელია ვიფიქროთ, რომ ხოტბის ახლად აღმოჩენილი სტროფები „აბდულ-მესიანის“ ავტორის კუთვნილებია, თუმცა გამორიცხული არაა საწინააღმდეგო შესაძლებლობაც. მაგრამ, ვისიც არ უნდა იყოს ისინი, ერთი ცხადია: არსებულა „აბდულ-მესიანის“ ისეთი ვერსია, რომელიც დღესდღეობით ცნობილი ვერსიებიდან განსხვავდებოდა, ეს კი საყურადღებოა თხზულების ლიტერატურული ისტორიისათვის.
 (3) საქ. ცენტრარქივი, ფონდი 233 (8) № 201.

მონება“ და გაუბატონებია „გონება“. სტროფში მოცემული რეალიზების მიხედვით, ეს მეფე დავით აღმაშენებელი უნდა იყოს. მართლაც, დავითის დრომდის სასულიერო პირები ინიშნებოდნენ არა ცოდნისა და ღირსების მიხედვით, არამედ ჩამომავლობით. დავით აღმაშენებელმა რუის-ურბნისის კრებაზე 1103 წ. დავამო ასეთი წესი. მან სასულიერო იერარქიის სათავეში ისეთი პირები დააყენა, რომლებსაც საამისო ცოდნა და უნარი შესწევდათ, და მით დაიცვა „ქეშ-მარიტი“ სარწმუნოება. აი ეს მომენტი აქვს მხედველობაში ავტორს, როდესაც ამბობს: „მსთავრე გონება, სჭერ ნივთთ მონება“ და „ღმრთისა აღმრთისე სულს ნება რისე-“ო.

შინაარსის მიხედვით ეს სტროფი მოსალოდნელია ყოფილიყო 95—96 სტროფებს შორის.

„აბდულ-მესიანის“ არსებულ ხელნაწერებში სტროფების თანმიმდევრობა, ერთი გამონაკლისის გარდა (H 395, სადაც მე-24 სტროფი ბოლოშია გადატანილი), ერთნაირია.

კრებულში მოთავსებული სტროფები ამ მხრივაც იპყრობს ყურადღებას. აქ სტროფების თანმიმდევრობა წარმოდგენილია სხვა წესით, რომელიც ტრადიციულ წყობას შემდეგი სახით შეეფარდება:

ტრადიციული წყობა: 4, 22, 3, 106, 24
 კრებულის „ 1, 2, 3, 4, 5

ეს გარეშობა დამაფიქრებელია: ეტყობა, იმ ხელნაწერში, რომლიდანაც „აბდულ-მესიანის“ ნაწილები ვადმოუწერიათ, სტროფების თანმიმდევრობა სხვანაირი ყოფილა. ეს რომ ასე უნდა იყოს და რომ კრებულის ავტორის თვითნებობით არ უნდა იყოს სტროფები დალაგებული, ჩანს შემდეგიდან: „აბდულ-მესიანიდან“ კრებულის ავტორს ერთი სტროფის ორი ტაევი ამოუწერია, მხოლოდ დანარჩენი ორი ტაევის ჩასაწერი ადგილი ცარიელი დაუტოვებია ხელნაწერში. ეს კი შემდეგი მიზეზით არის მოსალოდნელი, აღნიშნული სტროფი დედანში გვერდის ბოლოში ყოფილა. ხელნაწერს, ხმარების თუ სხვა მიზეზის გამო, აშეიბი ისე გაცვეთია, რომ სტროფის ბოლო 2 ტაევის ამოკითხვა მას ვერ მოუხერხებია. დანაკლისი ტაეების აღდგენა ვადამწერს სხვა ხელნაწერიდან განუზრახავს, რისთვისაც დაუტოვებია სათანადო მოცულობის ადგილი ცარიელი, მაგრამ შემდეგში, რაღაც მიზეზით, განზრახვა სისრულეში ვერ მოუყვანია.

ნაკლულოვანი სტროფი კრებულში რიგით მეექვსე სტროფად არის წარმოდგენილი. ეს გარემოებაც საყურადღებოა. კრებულის ავტორს რომ თვითნებურად დაეღაგებია ხოტბის სტროფები, მაშინ ის დეფექტურ სტროფს ბოლოში მოაქცევდა, მაგრამ თუ ეს მან არ ჩაიდინა, იმიტომ, რომ, ალბათ, დედნის სტროფების თანმიმდევრობას იცავდა.

ყოველივე ამის გამო საფიქრებელია, კრებულის ავტორს ისეთი დედანი ჰქონოდა ხელთ, რომელშიაც სტროფების წყობა სხვანაირი იყო.

ამგვარად, „აბდულ-მესიანის“ ახლად აღმოჩენილი სტროფების შესწავლას შემდეგ დასკვნამდის მივეყვართ:

1. „აბდულ-მესიანის“ დროთა მსვლელობაში, ნებით თუ უნებლიეთ, და-

კლებია სტროფები, რომელთაგან ორიოდ შემონახული გვაქვს H 983 ხელნაწერში.

2. ახლად აღმოჩენილი სტროფები, შინაარსის მიხედვით, თხზულებაში უნდა ყოფილიყო: ა—90 და 91 სტროფებს შუა, ბ-კი 95 და 96 სტროფების შორის.

3. H № 983 ხელნაწერში მოთავსებული სტროფები ვადმოწერილია ამბროსი ნეკრესელის მიერ, რომელსაც ხელთ ჰქონია „აბდულ-მესიანის“ უფრო ვრცელი, თუმცა დეფექტური ცალი, სადაც ზოგი სტროფის წაკითხვა და წყობა სხვანაირი ყოფილა, ვიდრე დღეს-დღეობით ცნობილ ხელნაწერებშია მოცემული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტი
თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 3.7.1944)

ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

С. Ю. КУБАНЕЙЦВИЛИ

НОВООТКРЫТЫЕ СТРОФЫ «АБДУЛ-МЕССИАНИ»

Резюме

В сборнике 18 века Грузинского Гос. Музея H № 983 сохранились 7 строф из оды „Абдул-Мессияни“. Из них две строфы, неизвестные по существующим рукописям, имеются только в этом сборнике.

Содержание этих строф дает автору основание предполагать, что первая из них занимала место между 90—91 строфами, вторая—между 95—96.

Строфы, помещенные в H № 983, списаны с более прострannого, но дефектного оригинала, в котором строфы, видимо, распределены были иначе, чем в известных рукописях.

Автором сборника и переписчиком указанных строф является Амвросий Некресский, автор нескольких стихотворений светского и духовного содержания, а также многих произведений правоучительного характера.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт Истории Грузинской Литературы
Тбилиси

სიტყვების ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Древнегрузинские описцы (XII в.) I—певец Давида Строителя. II—певец Тамары, грузинский текст исследовал, издал и словарем снабдил Н. Марр (Тексты и разъяснения по армяно-грузинской филологии, кн. IV, СПб. 1902 г.).
-



ლიტერატურის ისტორია

ნ. ხუციშვილი

ნიკოლოზ ბარათაშვილის პოემის „ბედი ქართლისა“-ს პირველნაბიჯი

ნიკოლოზ ბარათაშვილი ისე გარდაიცვალა (1845 წლის 9 ოქტომბერს — ძე. სტ.), რომ თავისი არცერთი თხზულება დაბეჭდილი არ უნახავს. მისმა ამხანაგებმა და მისი ნიჭის დამფასებლებმა, რომელთაც იცოდნენ, თუ რა ღირებულებისა იყო პოეტის შემოქმედება, გადასწყვიტეს ფულის შეგროვება და მისი თხზულებების გამოცემა. ნ. ბარათაშვილის ახლო მეგობარს ლევან მელიქიშვილს ამის შესახებ წერილი მიუწერია გრიგოლ ორბელიანისთვის: „ებლა გაგახსენებ, თუ როგორ აფასებენ განსვენებულს და მის ნიჭს მისი ნაცნობნი. 14 იანვარს, ნინოს სახელობის დღეს, ჩვენ რამდენიმე ახალგაზრდა ქართველი ვსადილობდით რევან ანდრონიკაშვილთან. ჩვენ შორის იყო ყაფლან, რომელსაც ვსთხოვეთ ემღერა „სულო ბოროტო“... ყველანი გულითადად ვწუხდით, რომ მშვენიერი ნაწარმოებნი განსვენებულისა იკარგებინან. მაშინვე შემოტანილ იქმნა წინადადება დაგვებეჭდა ყველა ლექსები განსვენებულისა ჩვენს ხარჯზე...“ [1].

მეგობართა ეს განზრახვა მაშინ არ შესრულდა. ნ. ბარათაშვილის ლექსი პირველად დაბეჭდა, პოეტის სიკვდილიდან შეიძინა წლის შემდეგ, გიორგი დავითის ძე ერისთავმა [2], ეს იყო „ბუღბუღი ვარდზედ“. ამის შემდეგ ნ. ბარათაშვილის თხზულებები იბეჭდებოდა სხვადასხვა ჟურნალებში და კრებულებში. პირველი, ცოტად თუ ბევრად სრული, კრებული ლექსებისა დაიბეჭდა 1876 წელს.

ბარათაშვილის ავტოგრაფთა რამდენიმე რვეული არსებობს, ისინი სხვადასხვა პირთა საკუთრებას წარმოადგენდა, იმ რვეულებში განსაკუთრებული ადგილი ეჭირა პოემას, რომელიც ავტორს არცერთ ლექსთა კრებულში არ ჩაურთავს. პოემა პირველად დაიბეჭდა 1858 წელს [3].

პოემის გამოცემა, მისი განსაკუთრებული ხასიათის გამო, ჯერ კიდევ პოეტის თხზულებათა გამოცემის პირველ მსურველებს გარკვეული სიძნელის წინაშე აყენებდა. იგივე ლევან მელიქიშვილი, ნახსენებ წერილში, სწერდა: „არ ვიცი, ბედი ქართლისა როგორ უნდა დაიბეჭდოს, რადგან ზოგიერთი ადგილი ძალიან თავისუფალი არის. თუ გასწორდება, კარგად იცი, ბევრს დაჰკარგავს მთელი პოემა, მაგრამ ამის ამბავსაც შეგატყობინებ, თუ რას ვარჩევთ“ ([1], გვ. LXXXIII). პოემის „თავისუფალი“ ადგილები მაშინდელი ხელისუფლებისთვის მართლაც საჩოთირო იყო. ქართულ კულტურულ საზოგადოებას 1846 წელს, როცა ნახსენები წერილი იწერებოდა, კარგად ახსოვდა 1832 წლის სუსხი. შე-

საძლებელია, პოემა სხვა ლექსებთან ერთად გამოსაცემად მზადდებოდა და „თავისუფალი“ ადგილების ამოღება გამომცემელთ შეეძლოთ სრულიად უბრალოდ, მექანიკურად, თუმცა ასეთი ოპერაცია თხზულებას დაამახინჯებდა.

„ბედი ქართლისა“, ცნობილია, საქართველოს რუსეთთან დაკავშირების საკითხს ეხება. მრავალ ომგადახდილმა ქართლ-კახეთის მეფემ გადაწყვიტა მეგობრული კავშირი შეეკრა რუსეთთან, რის ძალითაც „ქართლ-კახეთის მეფე საქვეყნოდ საუკუნოდ უარჰყოფდა თავის დამოკიდებულებას ირანისა და სხვა ხელმწიფეთაგან, ამიერიდან ის მხოლოდ იმპერატორის უზენაეს უფლებას სცნობდა და მის საფარველში შედიოდა“ ([4], გვ. 366). ქართლ-კახეთსა და რუსეთს შორის დადებული კავშირი საზოგადოების ერთ ნაწილს მიუღებლად მიაჩნდა, და ერეკლეს მოწინააღმდეგენიც გამოუჩნდნენ.

ცნობილია, ერეკლემ ტრაქტატს რატიფიკაცია უყო 1784 წლის 24 ივნისს, ხოლო ამ ფაქტის 11 წლის თავზე, მეფეს უკანასკნელი და სერიოზული ბრძოლა ჰქონდა კრწანისში ალა-მაჰმადთან.

ნ. ბარათაშვილმა ეს ისტორიული ფაქტები დაუდო პოემას სარჩულად, ოღონდ თავისუფლად მოექცა ქრონოლოგიას, ჯერ ალა-მაჰმადის შემოსევა და კრწანისის ტრაგედია აღწერა, ხოლო შემდეგ ქართლ-კახეთის მეფის საბოლოო გადაწყვეტილება რუსეთთან კავშირის დადებაზე. პოემაში წარმოდგენილია ორი აზრი, მაშინდელი ორი ორიენტაციის მაჩვენებელი. ერეკლე თავგამოდებით ამტკიცებს რუსეთთან კავშირის აუცილებლობას, ხოლო მისი მსაჯული, სოლომონ ლეონიძე, წინააღმდეგია ამ კავშირისა.

ნ. ბარათაშვილი სოლომონ ლეონიძეს გამოათქმევინებს იმ აზრებს, რაც პოეტს მოსმენილი ჰქონდა სკოლაში თავის მასწავლებელთაგან, განსაკუთრებით სოლომონ დოდაშვილისაგან. ჩვენამდე მოუღწევია სოლომონ დოდაშვილის ერთ სიტყვას, წარმოთქმულს 1828 წელს, თბილისის კეთილშობილთა სასწავლებლის კურსდამთავრებულთა გამოშვებაზე [5]. ს. დოდაშვილს, რომელიც, ზოგიერთ პირთა დამოწმებით, საქართველოში რესპუბლიკის მსგავსი მართვადამცემობის მომხრე იყო ([6], გვ. 92), უთქვამს: „ერთ კერძო განუქვრეტლობამან რომელთავე გამგებელთამან და ერთ კერძო შეიწრებამან ძლიერთა ერთამან მიიყუანეს საყუარელი მამული ჩქნის ესე ვითარ ხარისხადმდე დამდაბლებისა“ [5, 7]. პოემის პერსონაჟი ს. ლეონიძე, თავისუფლების შეზღუდვით შეშფოთებული, ასეთ აზრს გამოსთქვამს:

„მადლობა, ღმერთო, შენსა განგებას!
ერთს კაცს მომადლებ ყოვლთა უფლებას
და მის ერთ სიტყვას წონებენ ერნი,
განურჩეველად სულელნი, ბრძენნი,
და იგი მათს ბედს ასე განაგებს
ვითა ანღერდეს იგი კამათლებს!
მაგრამ შენ, მეფე, ვინ მოვცა წება—
სხვას განუბოძო შენთ ყმათ ცხოვრება,

მისდევდნენ შენსა გულსიკვეთებას
 და უთრგუნვიდნენ თავისუფლებას“

([1], გვ. 56, სტრ. 312—321).

პოემაში ისეთი ადგილები, სადაც ლაბარაკია ქართლის თავისუფლებაზე და მეფის უფლებებზე, საკმაოა. და რადგან 1858 წელს ასეთი აზრების გამოთქმა არ შეიძლებოდა, ამიტომ პოემის პირველნაბეჭდს, აკადემიურ გამოცემაში დაბეჭდილ ტექსტთან შედარებით ([1], გვ. 47—59), სხვაგვარი სახე აქვს.

პოემის ორი ხელნაწერი არსებობს, ერთია თაყაიშვილისეული, რომელიც ამ მკვლევარს შეუძენია 1887 წელს, პეტერბურგში, სხვა ქართულ წიგნებთან ერთად, ბუკინისტიისაგან და შემდეგ გადაუცია წერა-კითხვის საზოგადოების წიგნსაცავისთვის ([8], გვ. 128), მეორეა პოეტის დის ბარბარე მელიტონის ასული ვეზირიშვილის ნაქონი და შემდეგ საისტორიო და საეთნოგრაფიო საზოგადოების საკუთრება ([8], იქვე), პირველი ავტოგრაფული სახით დაიბეჭდა 1916 წელს [9].

„ცისკარში“ დაბეჭდილი ტექსტი ორივე ავტოგრაფისგან განსხვავდება, პირველნაბეჭდსა და თაყაიშვილისეულ ავტოგრაფს შორის კიდევ ის განსხვავებაა, რომ „ცისკარში“ არაა პოემის შესავალი „კახთა მიმართ“, ავტოგრაფში და ავტოგრაფულ გამოცემაში კი იგი შეტანილია.

პოემის პირველნაბეჭდი ორმხრივად სხვა სახეს იძლევა აკადემიურ გამოცემასთან შედარებით. ერთია მცირე რედაქციული ცვლილებანი, რაც პოემის ავტოგრაფების სხვადასხვაობაზე არის დამოკიდებული, მეორე უფრო რთულია და ემყარება პირობას, რომელსაც ძველად ცენზურა უყენებდა გამომცემელსა და ავტორს. პირველი სიტყვათა ურთიერთ და ადგილების შეცვლაში მდგომარეობს, მეორეთი კი პოემას დაჰკლებია დაახლოებით სამოცი ტაეპი. ცვლილებანი პირველნაბეჭდსა და აკადემიურ გამოცემას შორის შემდეგია:

([1], აკად. გამოცემა)
 გვ. 48, სტრ. 27—28

პატარა კახი ალა-შაჰად ხანს
 უპირებს შეშმას ძლიერ რისხვიანს

გვ. 49, სტრ. 57—58

ვით არ აღვანთებს, გმირო ქართლისა,
 მზდალსა განამზნევეს, მზნეს განაღვიძებს

გვ. 50, სტრ. 101—102

ჩვენის ძალისა ფიქრი მიეცეთ“,
 ყველა ეთანვმა ამაში შეფეს;

გვ. 51, სტრ. 146—147

ცხენს მოაძოვებს, თვალს მოატყუებს,
 გამოიღვიძებს — შუბლს განიგრილებს,

გვ. 52, სტრ. 187

მას ჯამი შეჰსწევს ყოვლის ღონითა;

([3], პირველნაბეჭდი)

მუნ განრისხებულს ალა-შამად ხანს
 პატარა კახი უპირებს შეშმას.

ვის არ აღვვანთებს წი გმირნო ქართლის
 განაღვიძებს მზნე, მზდალო განამზნევეს

ეს სტრიქონები არაა, შთ მაგიერ:
 ხამს ვერაგობაც სარდარსა ჰქონდეს,
 დროზე იგიცა არრას წარუხტდეს
 ეს [1]-ში არაა.

თვალს მოატყუებს, ცხენს მოაძოვებს,
 და ნამძინარევეს შუბლს განიგრილებს.

[3]-ში არაა, მის მაგიერ:
 იგი სარგებლობს კარვის ეამითა.

გვ. 53, სტრ. 198, 199

[3]-ში ამის ადგილზე:

ჩი ღმერთო, ღმერთო, ამაზედ მეტად
 ნულარ განმსწირავ ქართველთა ტანჯვად!

ღმერთო ვმადლობ შენს სამართალსა,
 ჰგავს ღირსად შევხვდი ამა სასჯელსა

სტრ. 211

ჰედვიდა იგი ესთ შეცვალბულს.

ნახვედა ესრეთ ის შემოფოთებულს
 და სხე.

აღნიშნული სხვაობა შედარებით მცირეა იმასთან, რაც პირველნაბეჭდს განუცდია ცენზურის გამო. პოემის ტექსტიდან ამოღებულია ის ადგილები, სადაც ლაპარაკია საქართველოს თავისუფლების დაკარგვაზე. ამოღებულია ცალკეული სიტყვებიც კი, მაგალითად, [1], გვ. 57, სტრ. 362—არ მოგაკლდებათ თავისუფლება,—სიტყვა თავისუფლება არ დაუბეჭდიათ, გვ. 55, სტრ. 281—ხოლო ქართველნი მამულს ჰგლოვობდნენ—ამოღებულია მთლად. პირველნაბეჭდში ადგილი ვერ უბოვიათ არა მხოლოდ ცალკეულ სიტყვებს და სტრიქონებს, არამედ საკმაოდ მოზრდილ ნაწილებს. ამ მხრივ პოემის მეორე თავია დაზიანებული. ეს მდგომარეობა ნ. ბარათაშვილის თხზულების მკითხველს სრულსა და გარკვეულს წარმოდგენას ვერ მისცემდა ავტორის აზრის შესახებ. მაგალითად, [1], გვ. 53, სტრ. 217 ვიდრე გვ. 54, სტრ. 237-მდე ოცი ტაეპი არ დაბეჭდილა; აქ სოლომონ ლეონიძე ერეკლეს უმტკიცებს, რომ სხვადასხვა ერები ვერ შეთვისდებიან და შენ სახელს, აქამდე საქებელს, მომავალში ღირსეულად აღარ მოიხსენებენო. არ არის დაბეჭდილი აგრეთვე მისივე კრიტიკა მეფის უფლებისა, [1], გვ. 56, სტრ. 313—325. ამოღებულია სოფიოს პასუხი ქმრისადმი [1], გვ. 57, სტრ. 371, ვიდრე გვ. 58, სტრ. 390. არ გაუშვიათ სტრ. 401—406, [1], გვ. 58, სადაც ბარათაშვილი თავის თანამედროვე ქალების გულცივობაზე ლაპარაკობს:

„ქარმან ჩრდილოსმან ყველაზედ პირველ
 გარდაუცვალა მათ გული ცხოველ!
 ჯანი გავარდეს აწ შეილსაც, მამულს,
 ოღონდ ვამათ ჩვენს საკუთარ გულს;
 რის ქართველობა, რა ქართველობა!
 მითომ რას გვავენებს უცხო ტომობა?..“

როგორცა ჩანს, პირველნაბეჭდის ტექსტი საკმაოდ დაუმახინჯებია ცენზურას, პოემიდან მას ამოუღია ისეთი ნაწილები, რაც ნაწარმოების აზრის გაგებისათვის აუცილებელია. სიტყვა „თავისუფლების“ ხსენება, მეფის უფლებების განქიქება, სამშობლოში თავისუფლად ცხოვრების სურვილის გამოთქმა და ზერელე ადამიანთა მხილება—აუკრძალია.

საბედნიეროდ, პოემის ავტოგრაფები დარჩა, მთლად პირველნაბეჭდზე არა ვართ დამყარებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 9.9.1944)

С. Г. ХУЦИШВИЛИ

 ПЕРВОПЕЧАТНЫЙ ТЕКСТ ПОЭМЫ Н. БАРАТАШВИЛИ
 «СУДЬБА ГРУЗИИ»

Резюме

Н. Бараташвили при жизни не увидел ни одного своего печатного произведения. После его смерти почитатели его творчества решили издать стихи и поэму, но желание близких не увенчалось успехом. Поэма «Судьба Грузии» была напечатана в 1858 году в журнале «Цискари» («Заря»). Свободные идеи автора, выраженные в поэме, создавали трудности для ее издания.

В поэме затронут вопрос о присоединении Грузии к России; по трактату, заключенному между царем Ираклием II и императрицей Екатериной II, Грузия признавала верховную власть императора, прекращала самостоятельные дипломатические отношения и т. п. Одна часть грузинского общества в заключении и ратификации соглашения видела потерю самостоятельности Грузии; идеи этой части общества провозглашены персонажем поэмы Соломоном Леонидзе.

Автор в поэме говорит о свободе и независимости Грузии. Высказывание таких мыслей и взглядов в 1858 году было неприемлемо с официальной точки зрения, потому цензура не пропустила их; она из поэмы выбросила до 60 строк, т. е. 15% текста.

Расхождения между текстами первопечатным и академическим (Тбилиси, 1939) имеют также редакционный характер и вызваны разными авторами.

Академия Наук Грузинской ССР
 Институт Истории Грузинской Литературы
 Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ნ. ბარათაშვილი. ლექსები, პოემა, წერილები. თბილისი, ფედერაცია, 1939.
2. «ცისკარი», 1852, IV.
3. «ცისკარი», 1858, IX.
4. აკად. ივ. ჯავახიშვილი, პროფ. ნ. ბერძენიშვილი, აკად. ს. ჯანაშია. საქართველოს ისტორია. თბილისი, 1943.
5. სოლომონ დოდაშვილი. წერილები, ს. ხუციშვილის წინასიტყვაობით და შენიშვნებით (იბეჭდება).

6. გ. გოზალიშვილი. 1832 წლის შეთქმულება. თბილისი, 1935.
 7. "ივერია", 1887, № 227.
 8. ბ. ბარათაშვილი. ლექსები, ბედი ქართლისა, წერილები. თბილისი, 1922.
 9. ბარათაშვილი ნიკოლოზ. ბედი ქართლისა თქმული 1839 წელსა ტფილისს. თბილისი, 1916.



პასუხისმგებელი რედაქტორი აკად. ნ. მუსხელიშვილი.

ხელმოწერილია დასაბეჭდად უკანასკნელი ფორმა 28.2.1945; ბეჭდურ ფორმათა რაოდენობა 61/ა
 უფ. 00249 შავ. 905 ტირაჟი 400

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, ა. წერეთლის ქუჩა, № 7
 თბილისი 1945

ჰელმინთოლოგია—ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ—HELMINTOLOGY



თ. როდონაია. ნემატოდას ახალი სახეობა გვარი *Ostertagia*-დან (Ransom 1907). 817

*Т. Э. Родоная. Новый вид нематоды из рода *Ostertagia* (Ransom 1907). 817

*Т. Родоная. A New Species of the Genus *Ostertagia* Rans (Vermes, Nematoda) Found in Georgia USSR 819

ფილოლოგია—ФИЛОЛОГИЯ—PHILOLOGY

ვ. აბაგვი. არმაზის ბილინგვის გარშემო 821

*В. И. Абасв. Вокруг Армазской билингвы 825

ენათმეცნიერება—ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ—LINGUISTICS

ბ. ჯიქია. ბრძანებითი კილას წარმოებისათვის აღმოსავლეთ-ანატოლიის თურქულ დიალექტებში. 831

*С. С. Джикия. К образованию повелительного наклонения в турецких диалектах восточной Анатолии 837

ვლ. ფანჩვიძე. ჩვენებითი ნაცვალსახელი უდურ ენაში 841

*В. Л. Панчвидзе. Указательные местоимения в удинском языке 846

ლიტერატურის ისტორია—ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ—HISTORY OF LITERATURE

სოლ. ყუბანეიშვილი. „აბდულ-მესიანის“ ახლად აღმოჩენილი სტროფები 849

*С. Ю. Кубанейшвили. Новоткрытые строфы «Абдул-Мессиян» 853

ს. ხუციშვილი. ნიკოლოზ ბარათაშვილის პოემის „ბედი ქართლისა“-ს პირველნაბეჭდი 855

*С. Г. Хуцишвили. Первопечатный текст поэмы Н. Бараташвили «Судьба Грузии». 859



დებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბის“ შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერ მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიაც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), გარდა ივლის-აგვისტოს თვისა— ცალკე ნაკვეთებად დაახლოებით, 6 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თვითნებულად. ერთი წლის ყველა ნაკვეთი (სულ 10 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე. ყველა წერალს ავტოკლებლად უნდა დაერთოს ვრცელი რეზიუმე რუსულ ენაზე, რომელიც შეიძლება შეცვლილი იყოს სრული თარგმანით. წერილებს შეიძლება დაერთოს აგრეთვე რეზიუმე ინგლისურ, ფრანგულ ან გერმანულ ენაზე, ავტორის სურვილის მიხედვით.
5. წერილის მოცულობა, რეზიუმესა და ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 10 გვერდს, ხოლო ძირითადი ქართული ტექსტის მოცულობა— 8 გვერდს.
6. არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
7. „მოამბეში“ დასაბეჭდი წერილები უნდა გადაეცეს რედაქციას; იმ ავტორებისათვის, რომლებიც მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრები არიან, რედაქცია განსაზღვრავს მხოლოდ დაბეჭდვის მორიგეობას. დანარჩენი ავტორების წერილები კი, როგორც წესი, გადაეცემა რედაქციის მიერ სარეცენზიოდ აკადემიის რომელიმე ნამდვილ წევრს ან სათანადო დარგის რომელიმე სხვა სპეციალისტს, რის შემდეგ დაბეჭდვის საკითხს გადასწყვეტს რედაქციამ.
8. წერილები თავისი რეზიუმით და ილუსტრაციებით წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ სასესიოთა გამზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.
9. ციტირებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ჟურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ ციტირებულია წიგნი, სავალდებულოა ჩვენება წიგნის სრული სახელწოდებისა, გამოცემის წლისა და ადგილისა.
10. ციტირებული ლიტერატურის დასახელება ერთვის წერილს ბოლოში სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენებია უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
11. წერილის ტექსტისა და რეზიუმეს ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, რომელშიაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
12. ავტორს ეძლევა ერთი კორექტურა გვერდებზე შეკრული მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილი ვადისათვის კორექტურის წარმოდგენლობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს წერილი დაბეჭდოს ავტორის ვიზის გარეშე.
13. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 50 ამონაბეჭდი და ერთი ცალი „მოამბის“ ნაკვეთისა, რომელშიაც მისი წერილია მოთავსებული.