

502
1940/2



სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის

მ ო ა მ ბ ე

ტომი I № 5

С О О Б Щ Е Н И Я

ГРУЗИНСКОГО ФИЛИАЛА АКАДЕМИИ НАУК СССР

ТОМ I № 5

MITTEILUNGEN

DER GEORGISCHEN ABTEILUNG DER AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN DER USSR

BAND I № 5

თბილისი 1940 თბილისი
TBILISSI



Elias Vesoua. Allgemeine Darstellung der Lösungen elliptischer Differentialgleichungen in einem mehrfach zusammenhängenden Gebiet 329

*ილია ვეკუა. ელიფსურ დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნების ზოგადი წარმოდგენა მრავალბმულ არეში 334

George Chogoshvili. On the homology theory of topological spaces 337

*გიორგი ჭოღოშვილი. ტოპოლოგიურ სივრცეთა ჰომოლოგიის თეორიის შესახებ. 341

გეოფიზიკა—ГЕОФИЗИКА—GEOPHYSIK

M. S. Abakelia. Магнитная восприимчивость (χ) серпентинита из Дзирульского кристаллического массива 343

*M. Abakelia. Die Suszeptibilität des Serpentinits aus dem kristallinischen Dzirulamassiv 344

გეოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGIE

თინა დვალის ხმელთაშუა ზღვის ფაუნის ელემენტები გორის მიდამოების შუა მიოცენში 347

*Т. Двали. Средиземноморские элементы в среднем миоцене Горийского района . 349

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANIK

A. A. Яценко-Хмелевский и Г. В. Канделаки. Древесные угли из археологических раскопок в Дабла-Гоми (Западная Грузия). Сообщение второе . . 353

*André Yatsenko-Khmélévsky et Galina Kandelaki. Les charbons fossils des fouilles archéologiques à Dabla-Gomi (Géorgie occidentale). 359

E. A. Макаревская. Активность каталазы у побегов виноградной лозы 361

*E. Makarevskaja. Sur l'activité de la catalase de la vigne 364

ზოოლოგია—ЗООЛОГИЯ—ZOOLOGIE

Д. Н. Кобахидзе. О некоторых компонентах биоценозов заболоченной части Колхидской низменности. 365

A. A. Садовский. Проблема сапробности в горных реках 369

М. Д. Рчеулишвили и М. С. Нижарадзе-Рчеулишвили. Региональные особенности шерстного покрова животных. Сообщение первое 377

ფილოსოფიის ისტორია—ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ—GESCHICHTE DER PHILOSOPHIE

M. Gogiberidse. Zahlenspekulative Begründung der Trinitätslehre bei Johannes Petritzi 385

*მ. გოგბერიძე. იოანე პეტრიწის მიერ ტრინიტეტის მოძღვრების დაფუძნება რიცხვთა სპეკულატიური ხერხებით 392

ენათმეცნიერება—ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ—SPRACHWISSENSCHAFT

ვლ. ფანჩიძე. კაუზატივის -ვგ || -ვ სუფიქსი უღურში 393

*В.л. Панчвидзе. Суффикс каузативности (resp. переходности) -вг-ев || -ვ-в в удинском языке. Сообщение первое 399

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წინა წერილის რეზუმეს ან თარგმანს.
 * Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу предшествующей статьи.
 * Die mit einem Stern versehenen Titel betreffen die Zusammenfassung oder Übersetzung des vorangehenden Artikels.



502-40/2

MATHEMATIK

ALLGEMEINE DARSTELLUNG DER LÖSUNGEN ELLIPTISCHER DIFFERENTIALGLEICHUNGEN IN EINEM MEHRFACH ZUSAMMENHÄNGENDEN GEBIET

Von ELIAS VECOUA

In der vorliegenden Arbeit gebe ich, mit Hilfe analytischer Funktionen einer komplexen Veränderlichen, die allgemeine Darstellung aller Lösungen der Gleichung

$$L(n) \equiv u_{xx} + u_{yy} + au_x + bu_y + cu = 0 \quad (E_0)$$

in einem mehrfach zusammenhängenden Gebiet. Hierbei bedeuten a , b und c ganze Funktionen der Veränderlichen x und y . In den folgenden Artikeln werde ich Gleichungen eines allgemeineren Typus betrachten.

In meinen vorhergehenden Arbeiten [1, 2, 3] wurde gezeigt, dass jede reelle reguläre Lösung der Gl. (E_0) , sofern es sich um ein endliches, einfach zusammenhängendes Gebiet handelt, in der Gestalt

$$u(x, y) = R \left\{ \alpha(\zeta, \bar{\zeta}) \varphi(\zeta) + \int_{\zeta_0}^{\zeta} \beta(\zeta, \bar{\zeta}; \zeta) \varphi(\zeta) d\zeta \right\}, \quad (1)$$

dargestellt werden kann. Hierbei sind $\zeta = x + iy$, $\bar{\zeta} = x - iy$, $\varphi(\zeta)$ — im betrachteten Gebiet analytisch, $\alpha(\zeta, \bar{\zeta})$ und $\beta(\zeta, \bar{\zeta}; \zeta)$ bezeichnen ganze Funktionen ihrer Argumente, die ausschliesslich von den Koeffizienten der Gl. (E_0) abhängen, ζ_0 ist ein fester Punkt des Gebietes, R bedeutet den Realteil.

Einer beliebigen Funktion $\varphi(\zeta)$, die in einem endlichen, einfach zusammenhängenden Gebiet analytisch ist, entspricht mittels der Formel (1) eine reguläre Lösung der Gl. (E_0) . Bedeutet C eine beliebige reelle Konstante, so entspricht hierbei den Funktionen $\varphi(\zeta)$ und $\varphi(\zeta) + iC$ eine und dieselbe Lösung.

Wir können daher den Imaginärteil von $\varphi(\zeta)$ in irgend einem Punkte des Gebietes nach Belieben festsetzen. Im folgenden soll angenommen werden, dass

$$J\{\varphi(\zeta_0)\} = 0 \quad (2)$$

ist, wobei J den Imaginärteil bezeichnet. Mittels der Formel (1) wird dann eine eindeutige Beziehung zwischen den in einem endlichen, einfach zusammenhängenden Gebiet

3627



menhängenden Gebiet regulären Lösungen der Gl. (E₀) und in diesem Gebiet analytischen, durch (2) normierten Funktionen, hergestellt. Hierbei wird, in der Umgebung von z_0 , die Funktion $\varphi(z)$ mit Hilfe von u bestimmt. Diese Beziehung wird durch

$$\varphi(z) = u(z, \bar{z}_0) + \int_{z_0}^z \bar{A}(\zeta, \bar{z}_0) u(\zeta, \bar{z}_0) d\zeta - \frac{1}{2} u(z_0, \bar{z}_0) \quad (3)$$

gegeben, wobei

$$\bar{A}(z, \bar{z}) = \frac{1}{2} a \left(\frac{z+\bar{z}}{2}, \frac{z-\bar{z}}{2i} \right) - \frac{i}{2} b \left(\frac{z+\bar{z}}{2}, \frac{z-\bar{z}}{2i} \right)$$

und $u(z, \bar{z})$ aus $u(x, y)$ entsteht, indem man x und y durch $\frac{z+\bar{z}}{2}$ und $\frac{z-\bar{z}}{2i}$ ersetzt.

Bei einem mehrfach zusammenhängenden Gebiet ergibt Formel (1) im allgemeinen mehrdeutige Lösungen der Gl. (E₀). Um eindeutige Lösungen zu erhalten muss man die im mehrfach zusammenhängenden Gebiet holomorphen Funktionen durch geeignet gewählte analytische Funktionen ersetzen, die einem bestimmten Mehrdeutigkeitstypus angehören.

Es sei T ein mehrfach zusammenhängendes Gebiet mit dem Rande S . Der Einfachheit wegen wollen wir annehmen, dass S aus einer endlichen Anzahl einfacher, isolierter, geschlossener Kurven besteht: S_0, S_1, \dots, S_n , wobei S_0 alle übrigen Kurven im Inneren enthält.

z_0 bedeute nach wie vor einen beliebigen, aber festen Punkt im Gebiet T . Dann kann eine beliebige Lösung der Gl. (E₀), die im Gebiet T regulär ist, in einer Umgebung des Punktes z_0 offenbar in der Gestalt (1) dargestellt werden, wobei $\varphi(z)$ durch (3) bestimmt ist.

Wir wollen jetzt den folgenden Satz beweisen: *Ist $u(z, \bar{z})$ eine in T reguläre Lösung der Gl. (E₀), so kann die durch (3) in einer Umgebung von z_0 definierte Funktion $\varphi(z)$ längs eines beliebigen Weges im Gebiete T analytisch fortgesetzt werden. Dabei führt diese Fortsetzung im allgemeinen zu einer in T mehrdeutigen Funktion der Gestalt*

$$\varphi(z) = \sum_{k=1}^n g_k(z) \lg(z - a_k) + f(z), \quad (4)$$

wobei die $g_k(z)$ ganze Funktionen sind, $f(z)$ eine in T holomorphe Funktion bedeutet und a_k ein beliebig festgelegter Punkt im Inneren der Kurve S_k ist.

Setzt man nämlich in (1) $\varphi(z) = \lg(z - z_0)$, so bekommt man eine s. g. Elementarlösung der Gl. (E₀)

$$\Omega(z, z_0) = \mathfrak{A}(z, \bar{z}; z_0, \bar{z}_0) \lg \frac{1}{r} + \mathfrak{B}(z, \bar{z}; z_0, \bar{z}_0).$$



wobei C_z ein bestimmter Integrationsweg ist, der die Punkte z_0, z verbindet und ganz innerhalb T liegt.

Partielle Integration ergibt

$$u(z, \bar{z}) = R \left\{ \alpha(z, \bar{z}) f(z) + \int_{C_z} \beta(z, \bar{z}; \zeta) f(\zeta) d\zeta \right\}$$

$$+ \sum_{k=1}^n R \left\{ \frac{1}{2\pi i} \left[\alpha(z, \bar{z}) g_k(z) + \int_{a_k}^z \beta(z, \bar{z}; \zeta) g_k(\zeta) d\zeta \right] \lg(z - a_k) \right\} + V(z, \bar{z}), \quad (5)$$

wobei $V(z, \bar{z})$ eine ganze Funktion von z und \bar{z} bedeutet.

Beschreibt nun z in T eine geschlossene Kurve, die nur S_k enthält, so bekommt offenbar $u(z, \bar{z})$ einen Zuwachs

$$u_k(z, \bar{z}) = R \left\{ \int_{S_k} \beta(z, \bar{z}; \zeta) f(\zeta) d\zeta \right\} + R \left\{ \alpha(z, \bar{z}) g_k(z) + \int_{a_k}^z \beta(z, \bar{z}; \zeta) g_k(\zeta) d\zeta \right\},$$

der im allgemeinen nicht gleich Null ist.

Für die Eindeutigkeit der durch (5) bestimmten Funktion ist somit notwendig und hinreichend, dass alle $u_k(z, \bar{z}) = 0$ sind, d. h. dass

$$w_k(z, \bar{z}) = -R \left\{ \int_{S_k} \beta(z, \bar{z}; \zeta) f(\zeta) d\zeta \right\} = R \left\{ \alpha(z, \bar{z}) g_k(z) + \int_{a_k}^z \beta(z, \bar{z}; \zeta) g_k(\zeta) d\zeta \right\}.$$

Da aber, wie man unschwer erkennen kann, die beiden Seiten dieser Gleichungen ganze Funktionen von z und \bar{z} sind, die der Gl. (E₀) genügen, so folgt, auf Grund von (1) und (3) leicht

$$g_k(z) = w_k(z, \bar{a}_k) + \int_{a_k}^z \bar{A}(\zeta, \bar{a}_k) w_k(\zeta, \bar{a}_k) d\zeta - \frac{1}{2} w_k(a_k, \bar{a}_k). \quad (6)$$

Wir haben somit den folgenden Satz:

Jede reguläre (eindeutige) Lösung der Gl. (E₀) im mehrfach zusammenhängenden Gebiet ist in der Gestalt (1) darstellbar, sofern

$$\varphi(z) = f(z) + \frac{1}{2\pi i} \sum_{k=1}^n g_k(z) \lg(z - a_k), \quad (7)$$

wobei $f(\zeta)$ eine im Gebiet T holomorphe Funktion ist, die $g_k(\zeta)$ ganze Funktionen sind, die mit $f(\zeta)$ durch (6) verknüpft werden, und a_k einen beliebigen Punkt innerhalb S_k bedeutet.

Man kann noch auf eine andere Weise mit Hilfe der Formel (1) eindeutige Lösungen der Gl. (E₀) im mehrfach zusammenhängenden Gebiet konstruieren.

Es sei $f(\zeta)$ irgend eine in T holomorphe Funktion. Die Funktion

$$u(x, y) = R \left\{ \alpha(\zeta, \bar{\zeta}) f(\zeta) + \int_{\sigma} \beta(\zeta, \bar{\zeta}; \zeta) f(\zeta) d\zeta \right\}$$

ist im allgemeinen eine innerhalb T mehrdeutige Lösung der Gl. (E₀). Beschreibt ζ einmal die Randkurve S_k im positiven Sinne, so ist der Zuwachs dieser Funktion

$$\omega_k(x, y) = R \left\{ \int_{S_k} \beta(\zeta, \bar{\zeta}; \zeta) f(\zeta) d\zeta \right\}$$

eine ganze Funktion von ζ und $\bar{\zeta}$

Es sei

$$\vartheta_k(x, y) = \frac{1}{2\pi} \arg(\zeta - a_k),$$

wobei a_k nach wie vor ein beliebig festgelegter Punkt innerhalb S_k ist. Beschreibt ζ die Kurve S_k einmal, so erleidet die Funktion $\omega_k(x, y) \vartheta_k(x, y)$ auch den Zuwachs $\omega_k(x, y)$.

Bestimmen wir jetzt die eindeutige Funktion $v(x, y)$ so, dass die Funktion

$$v(x, y) = \sum_{k=1}^n \omega_k(x, y) \vartheta_k(x, y)$$

eine Lösung der Gl. (E₀) ist. Wie man unschwer sieht, muss der Gleichung

$$L(v) = \sum_{k=1}^n \left[\left(2 \frac{\partial \omega_k}{\partial x} + a \omega_k \right) \frac{\partial \vartheta_k}{\partial x} + \left(2 \frac{\partial \omega_k}{\partial y} + b \omega_k \right) \frac{\partial \vartheta_k}{\partial y} \right] \\ \equiv F(x, y)$$

genügen. Man sieht leicht, dass die Funktion $F(x, y)$ im Gebiete T regulär ist. Eine Partikularlösung dieser Gleichung ist

$$v(x, y) = -\frac{1}{2\pi} \iint_T F(\xi, \eta) \Omega(\xi, \eta; x, y) d\xi d\eta.$$

Die Funktion

$$w(x, y) = R \left\{ \alpha(\zeta, \bar{\zeta}) f(\zeta) + \int_{\bar{c}} \beta(\zeta, \bar{\zeta}; \zeta) f(\zeta) d\zeta \right\} - \sum_{k=1}^n \omega_k(x, y) \varphi_k(x, y) + v(x, y)$$

ist dann eine im Gebiete T eindeutige Lösung der Gl. (E₀), wobei $f(\zeta)$ eine beliebige, in T holomorphe Funktion sein kann.

Georgische Abteilung
 d. Akad. d. Wiss. d. USSR
 Mathematisches Institut
 Tbilissi

(Eingegangen am 20. April 1940)

მათემატიკა

ილია ვეკუა

ელიფსურ დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნების ზოგადი
 წარმოდგენა მრავალბმულ არეში

რეზუმე

წინამდებარე შრომაში შევისწავლით (E₀) დიფერენციალური განტოლების ამოხსნების ზოგად წარმოდგენას მრავალბმულ არეების შემთხვევაში. განტოლების კოეფიციენტები: a , b და c მთელი ფუნქციებია x და y ცვლადების.

წინა შრომებში [1, 2, 3] ჩვენ დავამტკიცეთ, რომ (E₀) განტოლების ყოველი რეგულარული ამოხსნა მარტივად ბმულ არეში წარმოიდგინება (1) ფორმულით, სადაც $\alpha(\zeta, \bar{\zeta})$, $\beta(\zeta, \bar{\zeta}; \zeta)$ მთელი ფუნქციებია თავიანთი არგუმენტების, რომელნიც გამოისახებიან განტოლების კოეფიციენტების საშუალებით, $\varphi(\zeta)$ ნებისმიერი ჰოლომორფული ფუნქციაა განსახილავ არეში, ζ_0 ფიქსირებული წერტილია იმავე არეში, ხოლო R —ნამდვილი ნაწილის ნიშანი.

მრავალბმულ არის შემთხვევაში აღნიშნული წარმოდგენა საზოგადოდ გვაძლევს მრავალსახა ამოხსნებს (E₀) განტოლების, თუ წინანდებურად ვიგულისხმებთ, რომ $\varphi(\zeta)$ ჰოლომორფული ფუნქციაა.

ჩვენ ვამტკიცებთ, რომ (1) ფორმულა მოგვცემს (E₀) განტოლების ყველა რეგულარულ (ცალსახა) ამოხსნას მრავალბმულ არის შემთხვევაშიც, თუ $\varphi(\zeta)$ იქნება მრავალსახა ფუნქცია (4) სახის, სადაც $f(\zeta)$ ნებისმიერი ჰოლომორფული ფუნქციაა, $g_k(\zeta)$ —მთელი ფუნქცია, განსაზღვრული ცალსახად $f(\zeta)$ -ის

საშუალებით (6) ფორმულით, S_k ჩაკეტილი კონტურებია, რომელნიც არეს შემოსაზღვრავენ, ხოლო a_k —ნებისმიერი ფიქსირებული წერტილი S_k კონტურის შიგნით.

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის
საქართველოს ფილიალი
თბილისის მათემატიკური ინსტიტუტი

ZITIERTE LITERATUR—ციტირებული ლიტერატურა

1. I. V è s o u a. Sur la représentation générale etc., Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS. 1937, V. XVII, № 6, p. 295—299.
 2. И. Н. В е к у а. Комплексное представление решений эллиптических диф. ур-ий и т. д. Труды Тбилисского Матем. Ин-та, VII, 1940, стр. 161—253.
 3. И. Н. В е к у а. Граничные задачи теории линейных эллиптических диф. ур-ий и т. д. Сообщения Грузинского Филиала АН СССР, т. I, № 1, 1940, стр. 29—34.
-

ON THE HOMOLOGY THEORY OF TOPOLOGICAL SPACES

By GEORGE CHOGOSHVILI

§ 1. Let R be a T_2 -space [1] and Θ a bicomact abelian group. Let Ω_α denote an element of the system $\{\Omega_\alpha\}$ of all finite coverings of R by closed sets and K_α its nerve; $L^r(K_\alpha, \Theta)$, $Z^r(K_\alpha, \Theta)$, $H^r(K_\alpha, \Theta)$, $B^r(K_\alpha, \Theta)$ denote, respectively, the groups of all r -chains, all r -cycles, all bounding r -cycles, and the r -th homology group over Θ of K_α . The r -th homology group over Θ of R , denoted by $B^r(R, \Theta)$, is defined generally [2] as the limit group of the inverse system $\{B^r(K_\alpha, \Theta)\}$.

It is known ([2]; p. 678) that the r -th homology group of R may also be defined as follows. We consider the group of all the systems $\{\zeta_\alpha^r\}$, consisting of one cycle ζ_α^r from each $Z^r(K_\alpha, \Theta)$, so that if $\Omega_\alpha < \Omega_\beta$ (i. e. a projection ρ_α^β of Z_β^r in Z_α^r is defined), then $\zeta_\alpha^r \circ \rho_\alpha^\beta \zeta_\beta^r$. Let us also consider the subgroup of this group consisting of such systems $\{\zeta_\alpha^r\}$ in which $\zeta_\alpha^r \circ 0$ in K_α for every α . The residue group of this group modulo the subgroup is namely the group in question.

Finally, R being a compact metric space a third definition of the r -th homology group is known [3]. This group is obtained by reducing the group of all systems $\{\zeta_\alpha^r\}$, with $\zeta_\alpha^r = \rho_\alpha^\beta \zeta_\beta^r$, modulo the subgroup of all such systems $\{\zeta_\alpha^r\}$ for each of which a $(r+1)$ -chain $\{f_\alpha^{r+1}\}$ exists with: $\rho_\alpha^\beta f_\beta^{r+1} = f_\alpha^{r+1}$ and $\Delta f_\alpha^{r+1} = f_\alpha^r$ (Δ denotes the boundary operator).

The aim of this § is to sketch the proof of isomorphism of the last group with the former ones in the general case (i. e. when R is not necessarily compact and metric). We must thus show, that 1) for each system $\{\zeta_\alpha^r\}$, $\zeta_\alpha^r \circ \rho_\alpha^\beta \zeta_\beta^r$, a system $\{\bar{\zeta}_\alpha^r\}$ exists with $\bar{\zeta}_\alpha^r = \rho_\alpha^\beta \bar{\zeta}_\beta^r$ and $\bar{\zeta}_\alpha^r \circ \zeta_\alpha^r$ for every α and 2) if $\bar{\zeta}_\alpha^r \circ 0$ for every α , then $(r+1)$ -chain $\{f_\alpha^{r+1}\}$, $f_\alpha^{r+1} = \rho_\alpha^\beta f_\beta^{r+1}$, exists with $\bar{\zeta}_\alpha^r = \Delta f_\alpha^{r+1}$ for every α .

Let the set of all Z_α^r be well-ordered in a certain manner. Further $\alpha < \beta$ will denote that Z_β^r follows Z_α^r , the latter groups being considered as the

elements of the well-ordered set, while $Z'_\alpha < Z'_\beta$ means that Z'_β follows Z'_α as the elements of the partially ordered set (i. e. $\Omega_\alpha < \Omega_\beta$).

Let us consider in Z'_1 the set of all $\rho_1^\alpha \tilde{\alpha}_\alpha^r$. This set becomes an unbounded partially ordered set if we define $\rho_1^\alpha \tilde{\alpha}_\alpha^r < \rho_1^\beta \tilde{\alpha}_\beta^r$ then and only then if $Z'_\alpha < Z'_\beta$. There exists in Z'_1 at least one element $\tilde{\alpha}_1^r$ to which a cofinal subsystem $\rho_1^\beta \tilde{\alpha}_\beta^r$ of the whole system $\rho_1^\alpha \tilde{\alpha}_\alpha^r$ converges⁽¹⁾. The corresponding Z'_β form a cofinal subsystem of the system of all Z'_α . Consider now a definite, though arbitrary Z'_α and all its elements of the form $\rho_\alpha^\beta \tilde{\alpha}_\beta^r$. There exists in Z'_α an element $\tilde{\alpha}_{\alpha 1}^r$ to which a cofinal subsystem of the system $\rho_\alpha^\beta \tilde{\alpha}_\beta^r$ converges. For each $\tilde{\alpha}_{\alpha 1}^r$, for which ρ_1^α is defined, $\rho_1^\alpha \tilde{\alpha}_{\alpha 1}^r = \tilde{\alpha}_1^r$.

Further, in each Z'_α , $Z'_\alpha < Z'_1$, we define $\tilde{\alpha}_\alpha^r$ as $\rho_1^\alpha \tilde{\alpha}_{\alpha 1}^r$.

Thus the desired cycle is defined by either of two manners: I. as a limit element of the definite system and II. as the image of the element defined in the I. manner.

The Z'_α in which $\tilde{\alpha}_\alpha^r$ are constructed according to the II. manner are then eliminated from the well-ordered set.

Suppose that in each Z'_α , $\alpha < \beta$ or $Z'_\alpha < Z'_\gamma$, $\gamma < \beta$, a cycle $\tilde{\alpha}_\alpha^r, \tilde{\alpha}_\alpha^r \sim \tilde{\alpha}_\alpha^r$, and in each Z'_δ , $\delta \cong \beta$ and $Z'_\delta < Z'_\gamma$, $\gamma < \beta$, a cycle $\tilde{\alpha}_{\delta\alpha}^r, \tilde{\alpha}_{\delta\alpha}^r \sim \tilde{\alpha}_\alpha^r$, are constructed satisfying the condition: $\rho_\gamma^\delta \tilde{\alpha}_{\delta\alpha}^r = \tilde{\alpha}_\alpha^r$ for each $\gamma \cong \alpha$ and each γ, δ , for which ρ_γ^δ exist.

In the set of all Z'_β above indicated there exists one, let it be Z'_β , the index of which has the least value.

Suppose, firstly, that β is immediately preceded by $\beta - 1$.

Consider in Z'_β the system of all $\rho_\beta^\delta \tilde{\alpha}_{\delta\beta-1}^r$ and an element $\tilde{\alpha}_\beta^r$ to which a cofinal subsystem $\rho_\beta^\epsilon \tilde{\alpha}_{\epsilon\beta-1}^r$ of $\rho_\beta^\delta \tilde{\alpha}_{\delta\beta-1}^r$ converges. There exists at least one such element.

In each Z'_ϵ , in which $\tilde{\alpha}_\epsilon^r$ is not constructed and for which $Z'_\epsilon < Z'_\beta$ we determine $\tilde{\alpha}_\epsilon^r$ as $\rho_\beta^\epsilon \tilde{\alpha}_\beta^r$ (II. Definition).

Let us consider in each Z'_δ the system of all $\rho_\delta^\epsilon \tilde{\alpha}_{\epsilon\beta-1}^r$ and a certain $\tilde{\alpha}_{\delta\beta}^r$ to which a cofinal subsystem of $\rho_\delta^\epsilon \tilde{\alpha}_{\epsilon\beta-1}^r$ converges.

We shall have $\rho_\gamma^\delta \tilde{\alpha}_{\delta\beta}^r = \tilde{\alpha}_\beta^r$, $\gamma \cong \beta$, $\delta > \beta$.

Suppose now that there is no index immediately preceding β . Consider any Z'_δ in which $\tilde{\alpha}_\delta^r$ is not yet constructed ($\delta \cong \beta$). For any α , $\alpha < \beta$ ⁽²⁾, in Z'_δ

⁽¹⁾ i. e. a neighbourhood of $\tilde{\alpha}_\alpha^r$ being given, $\rho_1^{\beta_0} \tilde{\alpha}_{\beta_0}^r$ exists, $\rho_1^\alpha \tilde{\alpha}_\alpha^r > \rho_1^{\beta_0} \tilde{\alpha}_{\beta_0}^r$ involving that $\rho_1^\beta \tilde{\alpha}_\beta^r$ is contained in this neighbourhood. See [5].

⁽²⁾ We mean only the α , for which $\tilde{\alpha}_\alpha^r$ is defined in the I. manner; their number is infinite.

we have the corresponding $\chi_{\delta\alpha}^r$. There exists in Z_δ^r at least one element $\chi_\delta^{r\beta}$ to which a cofinal subsystem $\chi_{\delta\gamma}^r$ of the system $\chi_{\delta\alpha}^r$ (the system $\chi_{\delta\alpha}^r$ is formed when α passes through the well-ordered set) converges. For any $\alpha < \beta$ for which ρ_α^δ exists and $\bar{\chi}_\alpha^r$ is defined in the I. manner, $\rho_\alpha^\delta \chi_\delta^{r\beta} = \bar{\chi}_\alpha^r$.

Let us consider now in Z_β^r the system $\rho_\beta^\delta \chi_\delta^{r\beta}$. This system contains a cofinal subsystem converging to the definite element $\bar{\chi}_\beta^r$ of Z_β^r .

We define $\bar{\chi}_\gamma^r$ in Z_γ^r , $Z_\gamma^r < Z_\beta^r$, as $\rho_\gamma^\beta \bar{\chi}_\beta^r$.

In each Z_δ^r , $\delta > \beta$, there exists an element $\chi_\delta^{r\beta}$ to which a definite cofinal subsystem of the system of all $\rho_\delta^\epsilon \chi_\epsilon^{r\beta}$ converges.

We have $\rho_\gamma^\delta \chi_\delta^{r\beta} = \bar{\chi}_\gamma^r$, $\gamma \equiv \beta$.

Hence, in every Z_α^r a definite cycle $\bar{\chi}_\alpha^r$, homologous to χ_α^r , is defined.

It may be shown, that $\bar{\chi}_\alpha^r = \rho_\alpha^\beta \bar{\chi}_\beta^r$ always, if ρ_α^β is defined. Thus, the desired system $\{\bar{\chi}_\alpha^r\}$ is constructed.

The construction for the second part of our statement is analogous.

§ 2. We give below a definition of homology group over Θ of R following the ideas of Kolmogoroff based upon the other viewpoint and we establish then that the theories of both paragraphs are equivalent. R being a bicomact space, our definition coincides with Kolmogoroff's. Thus, in particular, the proof of isomorphism sketched below extends Kolmogoroff's proof making it applicable not only to bicomact spaces with the second countability axiom, but to the cases of arbitrary bicomact spaces too.

Suppose that to each system of $r+1$ sets e_0, \dots, e_r of R there corresponds an element $\bar{f}^r(e_0, \dots, e_r)$ of Θ , this function \bar{f}^r satisfying the following conditions: 1) it is skew-symmetrical, 2) it is additive, 3) if $\bar{e}_0 \cap \dots \cap \bar{e}_r = 0$, then $\bar{f}^r(e_0, \dots, e_r) = 0$.

Defining the sum $\bar{f}_1^r + \bar{f}_2^r$ of two arbitrary functions \bar{f}_1^r and \bar{f}_2^r as follows

$$(\bar{f}_1^r + \bar{f}_2^r)(e_0, \dots, e_r) = \bar{f}_1^r(e_0, \dots, e_r) + \bar{f}_2^r(e_0, \dots, e_r)$$

we see that the set of all such functions forms an abelian group $\mathfrak{L}^r(R, \Theta)$.

To each $\bar{f}^r \in \mathfrak{L}^r(R, \Theta)$ there corresponds a function $\Delta \bar{f}^r \in \mathfrak{L}^{r-1}(R, \Theta)$ defined thus:

$$\Delta \bar{f}^r(e_0, \dots, e_{r-1}) = \bar{f}^r(R, e_0, \dots, e_{r-1})$$

The set of all functions $\bar{f}^r \in \mathfrak{L}^r(R, \Theta)$ for each of which there exists a $\bar{f}^{r+1} \in \mathfrak{L}^{r+1}(R, \Theta)$ such that $\Delta \bar{f}^{r+1} = \bar{f}^r$ forms the group $\mathfrak{H}^r(R, \Theta)$. $\mathfrak{H}^r(R, \Theta)$ is a subgroup of the group $\mathfrak{B}^r(R, \Theta)$, which consists of all \bar{f}^r with the property: $\Delta \bar{f}^r = 0$. The r -th homology group over Θ of R , $\mathfrak{B}^r(R, \Theta)$, is defined as the residue group $\mathfrak{B}^r(R, \Theta) - \mathfrak{H}^r(R, \Theta)$.



Let us consider the system of all decompositions R_β of R into a finite number of disjoint sets. To each decomposition there corresponds a well defined covering \bar{R}_β of R consisting of the closures of the elements of R_β . Ω_α being any covering of R by closed sets there exists a decomposition R_β with $\Omega_\alpha < \bar{R}_\beta$ in the sense of § 1.

Let us consider for each R_β (i. e. \bar{R}_β) the corresponding nerve K_β and the groups $L^r(K_\beta, \Theta)$, $Z^r(K_\beta, \Theta)$, $H^r(K_\beta, \Theta)$, $B^r(K_\beta, \Theta)$. $\{R_\beta\}$ being a cofinal subsystem of the system $\{\Omega_\alpha\}$ of all Ω_α , we may determine the r -th homology group over Θ of R in the sense of the third definition of § 1, considering the limit group $L^r(R, \Theta)$ of the inverse system $\{L^r(K_\beta, \Theta)\}$.

The groups $L^r(R, \Theta)$ and $\mathcal{L}^r(R, \Theta)$ are isomorphic. This isomorphism conserves the boundary operator. Hence, the groups $B^r(R, \Theta)$ and $\mathcal{B}^r(R, \Theta)$ are isomorphic.

A function $\tilde{f}^r \in \mathcal{L}^r(R, \Theta)$, a decomposition R_β and a simplex (e_0, \dots, e_r) of K_β being given, we define $f_\beta^r \in L^r(K_\beta, \Theta)$ as follows:

$$f_\beta^r(e_0, \dots, e_r) = \tilde{f}^r(e_0, \dots, e_r).$$

The system of these f_β^r , $\{f_\beta^r\}$, is an element of $L^r(R, \Theta)$. The correspondence $\tilde{f}^r \rightarrow \{f_\beta^r\}$ is an isomorphic mapping of $\mathcal{L}^r(R, \Theta)$ into $L^r(R, \Theta)$.

Let us determine \tilde{f}^r for each $\{f_\beta^r\} \in L^r(R, \Theta)$ and for each system e_0, \dots, e_r of sets of R as follows. Consider the decomposition R_β of R consisting of sets determined by the intersections of e_0, \dots, e_r and of the set

$R - \sum_{i=0}^r e_i$. e_{j_i} being elements of R_β let $e_i = \sum_{j_i=1}^{s_i} e_{j_i}$ and consider the element f_β^r of $\{f_\beta^r\}$ corresponding to R_β .

Then let

$$\tilde{f}^r(e_0, \dots, e_r) = \sum_{j_0, \dots, j_r} f_\beta^r(e_{j_0}, \dots, e_{j_r}),$$

where j_0, \dots, j_r receive all the values for which e_{j_0}, \dots, e_{j_r} form a simplex. The function \tilde{f}^r defined in this way possesses the properties 1), 2), 3). Its image in the mapping defined above is the given system $\{f_\beta^r\}$. Hence each element of $L^r(R, \Theta)$ is the image of a certain element of $\mathcal{L}^r(R, \Theta)$.

This mapping is the desired isomorphism.

გიორგი ზოლოშვილი

ტოპოლოგიურ სივრცეთა ჰომოლოგიის თეორიის შესახებ

რეზუმე

R ჰაუსდორფის სივრცე [1] იყოს, ხოლო Θ აბელის ბიკომპაქტური ჯგუფი. Ω_α -თი R -ის სასრულო, დახურული დაფარვა აღნიშნოთ, K_α -თი კი მისი ნერვი; $L^r(K_\alpha, \Theta)$, $Z^r(K_\alpha, \Theta)$, $H^r(K_\alpha, \Theta)$, $B^r(K_\alpha, \Theta)$ აღნიშნავენ, შესაბამისად, K_α -ს ყველა r -განზომილებიან ალგებრულ კომპლექსთა, ყველა r -განზომილებიან ციკლთა, ყველა r -განზომილებიან ნულის ჰომოლოგიურ ციკლთა, r -განზომილებიან ჰომოლოგიის ჯგუფებს (Θ -ს მიმართ). R -ის r -განზომილებიან ჰომოლოგიის ჯგუფს Θ -ს მიმართ, $B^r(R, \Theta)$ -ს, ჩვეულებრივთ განსაზღვრავენ [2] როგორც უსასრულო, ნაწილობრივად დალაგებული სისტემის $\{B^r(K_\alpha, \Theta)\}$ -ს⁽¹⁾ ზღვრულ ჯგუფს.

ამ ჯგუფს მეორენაირადც განმარტავენ [2]. განიხილავენ ყველა ისეთი სისტემების $\{\tilde{z}_\alpha^r\}$ -ის ჯგუფს, რომლებიც შედგენილი არიან თითო ციკლის \tilde{z}_α^r -ს ამორჩევით ყოველი $Z^r(K_\alpha, \Theta)$ -ან, ისე რომ თუ $\Omega_\alpha < \Omega_\beta$, მაშინ \tilde{z}_α^r აღ \tilde{z}_β^r . ამ ჯგუფის ფაქტორ-ჯგუფი ისეთი სისტემების $\{\tilde{z}_\alpha^r\}$ -ის ქვეჯგუფის მიმართ, რომელთათვისაც \tilde{z}_α^r აღ 0 K_α -ში, ყოველი α -თვის, არის სწორეთ ჰომოლოგიის ჯგუფი.

როცა R მეტრიკული, კომპაქტური სივრცეა, მაშინ მესამე განმარტებაცაა ცნობილი [3]. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია ისეთი სისტემების $\{\tilde{z}_\alpha^r\}$ -ის ჯგუფის განხილვა, რომლებისთვისაც $\tilde{z}_\alpha^r = \rho_\alpha^r \tilde{z}_\alpha^r$, და მისი იმ ქვეჯგუფის აღება, რომლის თითოეული ელემენტის $\{\tilde{z}_\alpha^r\}$ -თვის ისეთი $(r+1)$ -განზომილებიანი ალგებრული კომპლექსი $\{f_\alpha^{r+1}\}$ არსებობს, რომ $f_\alpha^{r+1} = \rho_\alpha^r f_\alpha^{r+1}$ და $f_\alpha^r = \Delta f_\alpha^{r+1}$.

ზევით მოცემულია გეგმა, რომლის მიხედვით შეიძლება დამტკიცდეს, რომ უკანასკნელ (მესამე) განსაზღვრას ადგილი აქვს ზოგად შემთხვევაშიც, ე. ი. მაშინაც, როცა სივრცის მეტრიკულობა და კომპაქტურობა ნაგულისხმევი არ არის.

შემდეგ, კოლოგოროვის იდეებზე დაფუძნებით [4], ჰომოლოგიის ჯგუფი სხვაგვარი თვალსაზრისითაა მოცემული და ნაჩვენებია ამ ჯგუფის იზომორფულობა წინანდელთან.

⁽¹⁾ Ω_α ყველა სასრულო, დახურულ დაფარვებს გაივლის.

ამ მეორე თვალსაზრისით ჰომოლოგიის ჯგუფი ასე განიმარტება: R -ისა $r+1$ ქვესიმრავლეთაგან შემდგარ ყოველ სისტემას (e_0, \dots, e_r) -ს თანადობაში მოყვანება Θ -ს გარკვეული ელემენტი $f^r(e_0, \dots, e_r)$, ისე რომ ეს ფუნქცია f^r :

1) ირიბათ-სიმეტრიულია, 2) ადიტიურია, 3) ნოლის ტოლია, თუ $\bar{e}_0 \cap \dots \cap \bar{e}_r = \Theta$.
 ასეთ ფუნქციათა სიმრავლე წარმოადგენს აბელის ჯგუფს $\mathcal{L}^r(R, \Theta)$, თუ
 ორი ფუნქციის f_1^r და f_2^r ჯამს ასე განვმარტავთ:

$$(f_1^r + f_2^r)(e_0, \dots, e_r) = f_1^r(e_0, \dots, e_r) + f_2^r(e_0, \dots, e_r).$$

ყოველ ფუნქციას $f^r \in \mathcal{L}^r(R, \Theta)$ ეთანადება შემდეგგვარად განსაზღვრული ფუნქცია $\Delta f^r \in \mathcal{L}^{r-1}(R, \Theta)$:

$$\Delta f^r(e_0, \dots, e_{r-1}) = f^r(R, e_0, \dots, e_{r-1}).$$

იმ f^r ფუნქციათა სიმრავლე, რომელთაგან თითოეულისათვის ისეთი f^{r+1} არსებობს, რომ $f^r = \Delta f^{r+1}$, ჯგუფს $\mathcal{B}^r(R, \Theta)$ -ს წარმოადგენს. ეს ჯგუფი ქვეჯგუფია ისეთ f^r -გან შედგენილ $\mathcal{Z}^r(R, \Theta)$ ჯგუფის რომლებსთვისაც $\Delta f^r = 0$. r -განზომილებიანი ჰომოლოგიის ჯგუფი R -ისა Θ -ს მიმართ არის ფაქტორ-ჯგუფი $\mathcal{Z}^r(R, \Theta) - \mathcal{B}^r(R, \Theta)$.

სსრკ მეცნიერებათა აკადემია
 საქართველოს ფილიალი
 მათემატიკური ინსტიტუტი

REFERENCES—ციტირებული ლიტერატურა

1. P. Alexandroff und H. Hopf. Topologie I. Berlin, 1935.
2. Steenrod. Universal Homology Groups, Amer. Journ. of Math., 48, 661—701. 1936.
3. Alexandroff. Zur Homologie-Theorie der Kompakten, Compositio Math., 4, 256—270. 1937.
4. Kolmogoroff. Comptes Rendus Acad. Sci. Paris, 202, 1144, 1325, 1558, 1641. 1936.
5. Chogoshvili. Ueber den Convergenzraum, to appear in Recueil Mathématique.

М. С. АБАКЕЛИА

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ (χ) СЕРПЕНТИНИТА ИЗ
 ДЗИРУЛЬСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА

Летом 1934 года, в результате маршрутной магнитной съемки вертикальными весами Шмидта, экспедицией под руководством М. З. Но д и а было установлено наличие аномальных центров в восточной части Дзирульсского кристаллического массива, в местностях Османас-сери, Котилаури и Ниниси [1].

В районе работ этой экспедиции, в которой участвовал и автор, преимущественно распространены граниты, филлиты и породы из порфиритовой серии байоса, характеризующиеся спокойным магнитным полем, а аномальные значения ΔZ приурочиваются к выходам серпентинитов, которые залегают в гранитах в виде дайк, занимают площадь радиусом порядка 30—40 м и располагаются на возвышенностях. Серпентинит из района Цедани под микроскопом (шлиф № 1) состоит из пластинок антигорита, волокон серпופита и хризотила; в породе имеется примесь рудного минерала.

Образцы серпентинита, туфа из порфиритовой серии байоса и филлита в 1935 г. были мною взяты в Москву, где они подверглись исследованию на магнитную восприимчивость (χ) в магнитной лаборатории Главнефти. Определения χ пород произведены в раздробленном состоянии Б. Кудымовым; величина зерен в среднем достигала 2—3 мм в диаметре. Намагничивание производилось при магнитометрических измерениях полями порядка 3—5 эрстед, а при баллистическом методе определений—в полях до 100 эрстед. В результате этих измерений получились следующие значения χ в миллионных долях единицы:

Серпентинит	$3820 \cdot 10^{-6}$
Филлит	0
Туф из порфиритовой серии	
байоса	$170-200 \cdot 10^{-6}$

Серпентинит из Дзирульского кристаллического массива обладает самой высокой магнитной восприимчивостью среди тех изверженных пород (порфирит, долерит, базальт, тешенит) районов Храмской и Перевисской магнитных



аномалий, которые подверглись в 1935 году исследованию в той же магнитной лаборатории в Москве [2, 3].

Эти данные, весьма нужные для геологической интерпретации аномалий, говорят о том, что отдельные центры магнитных аномалий в восточной части Дзирульского кристаллического массива обусловлены наличием серпентинитов, обладающих сравнительно высокой магнитной восприимчивостью. Правда, эти магнитные аномалии в Османас-сери, Котилаури и Ниниси представляют мало практического интереса, однако, они действительно указывают на необходимость постановки систематических исследований магнитных свойств кристаллических пород и планомерного геофизического освещения всего Дзирульского массива, успешно изучаемого в последнее время в геолого-петрографическом отношении.

Грузинский Филиал АН СССР
Тбилисский Геофизический Институт

(Поступило в редакцию 10.4.1940)

GEOPHYSIK

DIE SUSZEPTIBILITÄT DES SERPENTINITIS AUS DEM KRISTALLINISCHEN DZIRULAMASSIV

Von M. ABAKELIA

Zusammenfassung

Im Jahre 1934 hat Prof. M. Nodia, bei einer magnetischen Aufnahme mit der Schmidtschen Vertikal-Feldwage, einige Orte der Lokalanomalien im östlichen Teil des kristallinen Dzirulamassivs festgestellt [1]. Die magnetischen Anomalien in Osmanas-şeri, Kotilauri und Ninissi sind durch die Existenz der Serpentinittgänge bedingt. Die Bruchstücke der Gesteine aus dem Zhedanigebiet wurden 1935 im Moskauer magnetischen Laboratorium von B. Kudimov auf die Suszeptibilität (κ) geprüft. Dabei ergaben sich folgende Daten:

Serpentinit	$3820 \cdot 10^{-6}$
Phylit	0
Tuff aus der porphyritischen Schichtenreihe (Mitteljura)	$170-200 \cdot 10^{-6}$

Das Serpentinitt vom Zhedanigebiet besitzt höhere Suszeptibilität als Porphyrit, Dolerit, Basalt und Teschenit aus den Gebieten der Lokalanomalien

1695700
012-34500

in der Schlucht des Flusses Chram [2] und in den Manganlagern von Tschiaturi [3]. Die Suszeptibilität (χ) für diese Gesteine ist:

Porphyrit aus der Schlucht des Flusses Chram	$1530 \cdot 10^{-6}$
Dolerit aus dem Samschwildogebiet	$290-626 \cdot 10^{-6}$
Basalt { aus dem Hochland Perewissa des	$570-3240 \cdot 10^{-6}$
Teschenit { Tschiaturigesbietes	$2660 \cdot 10^{-6}$

Georgische Abteilung
d. Acad. d. Wiss. d. USSR
Geophysikalisches Institut
Tbilissi

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—ZITIERTE LITERATUR

1. М. З. Нодиа. Магнитная микросъемка в Педани. Труды Тбил. Геоф. Института, т. I, 1936.
2. М. С. Абакелиа. Геологические причины Храмской магнитной аномалии. Труды Тбил. Геоф. Института, т. III, 1938.
3. М. С. Абакелиа. К вопросу геологической интерпретации результатов магнитной микросъемки в Чиатурском марганцевом районе. Труды Тбил. Геоф. Института, т. IV, 1939.





თინა ღვალი

ხმელთაშუა ზღვის ფაუნის ელემენტები გორის მიდამოების
 შუა მიოცენში

1939 წელს გორის რაიონში ნუშაობისას ჩემი ყურადღება მიიპყრო სოფ. ტინისხიდის გეოლოგიურმა კრილმა, რომელშიაც კარაგანული ჰორიზონტის ქვეშ ჩოკრაკულისათვის უჩვეულო ფაუნა იქნა შემჩნეული.

ტინისხიდი გორის ჩრდილო-დასავლეთით მდებარეობს, დაახლოვებით ორი კილომეტრის მანძილზე. სოფელი გაშენებულია მაღლობზე, რომელიც ონკოფორებიანი, ჩოკრაკული, კარაგანული, კონკური და სარმატული შრეებისაგან შედგება [2, 4]. ზემოხსენებული თავისებური ჰორიზონტი კარაგანულსა და ონკოფორებიან შრეებს შუა მდებარეობს.

1. ონკოფორებიანი (კოწახურის) ჰორიზონტი აქ მოყვითალო-მონაცრისფრო, სქელშრეებრივი, კონკრეციებიანი ქვიშაქვებისაგან შედგება. ფაუნა წყების სულ ზედა ნაწილში და ისიც მხოლოდ კონკრეციებში გვხვდება. ხშირია *Oncophor*-ების და *Cardium*-ების კალაპოტები.

2. ონკოფორებიანი ნალექები თანდათან (უთანხმოება არა ჩანს) გადადიან თეთრ, ქვიშიან კირქვებში. კოწახურის ყვითელი ქვიშაქვების ფონზე ეს კირქვები მკვეთრად გამოირჩევიან. მათი სისქე არ აღემატება 6—7 მეტრს. ძირითადი ქანების გაშიშვლება ცუდია, მაგრამ მაინც ჩანს, რომ კირქვებთან თიხებიც მორიგეობენ. უკანასკნელთ ოდნავ მოწითლო ფერი გადაჰკრავს. კირქვებში ბლომად მოიპოვება ფაუნა, სამწუხაროდ, მეტ შემთხვევაში კალაპოტების სახით. ფაუნა კირქვების მთელ სისქეზეა განაწილებული და ჩვენ მიერ დაგროვილი მასალაც წყების სხვადასხვა დონეზე არის აღებული.

3. აღწერილ ქვიშიან კირქვებს ზევით სცვლის ისევ ქვიშიანი კირქვების და თიხების მორიგეობა. ეს კირქვებზე უკვე კარაგანულ ფორმებს შეიცავენ:

- Spaniodontella opisthodon* Andr.
- Spaniodontella opisthodon* Andr. var. *squamigera* Andr.
- Spaniodontella tapesoides* Andr.

ამრიგად, ჩვენთვის საინტერესო ჰორიზონტი კოწახურის და კარაგანულ ჰორიზონტებს შორის არის მოთავსებული. სტრატეგრაფიული მდებარეობის მიხედვით იგი ჩოკრაკული უნდა იყოს, მაგრამ შიგნით ნაპოვნი ფაუნა თავისებურია.

მოგვყავს ფაუნის სია. ნამარხების ცუდი დატულობის გამო ფორმათა უმრავლესობის განსაზღვრა მხოლოდ გვარამდეა დაყვანილი:

<i>Serpula</i> sp.	<i>Venus</i> (?) sp.
<i>Arca</i> sp.	<i>Tapes</i> cf. <i>vetulus</i> Bast.
<i>Cardium</i> sp.	<i>Tapes</i> cf. <i>vetuloides</i> Mikh.
<i>Oncophora</i> sp.	<i>Congerina</i> sp.
<i>Pecten domgeri</i> Mikh.	გაურკვევად Gastropod-ები.
<i>Ostrea gryphoides</i> Schloth.	

როგორც ვხედავთ, ნამარხების უმრავლესობა ორსაგდულღიანებს ეკუთვნის. შედარებით კარგად არიან დაცული და ნიჟარებიც აქვთ შერჩენილი *Pecten*-ებს და *Ostre*-ებს.

ფორმები: *Tapes* cf. *vetulus* Bast., *Tapes* cf. *vetuloides* Mikh., *Pecten domgeri* Mikh., *Ostrea gryphoides* Schloth., საბჭოთა კავშირის ფარგლებში ტომაკოვკის ნალექებში არიან ცნობილი (უკრაინის სსრ). *Ostrea gryphoides* Schloth.-ს უსტურტის მიოცენურ ნალექებში აღნიშნავენ [3]. ეს ფორმა გვხვდება აგრეთვე უფლისციხის ე. წ. ოსტრეებიან ჰორიზონტში [1], რომელიც ტინისხიდის აქ აღწერილი ჰორიზონტის ანალოგს უნდა წარმოადგენდეს. ამას ადასტურებს ნალექების ერთგვარი სტრატეგრაფიული მდებარეობა და ფაუნაც. მართლაც, ოსტრეებიანი ნალექები უფლისციხეში უშუალოდ მოსდევენ კოწახურის ჰორიზონტს და კარავანულით იფარებიან. ძირითადად წყება წითელი ფერის თიხებისაგან შედგება. შიგადაშიგ ამ წითელ თიხებში გამოიყვება კონგლომერატივიც, რომელნიც ოსტრეებით არიან გაჭედილი.

დაგროვილი მასალიდან განსაზღვრულია:

1. *Ostrea gryphoides* Schloth.
2. *Ostrea gryphoides* Schloth. var. *gingensis* Schloth.
3. *Ostrea gryphoides* Schloth. var. *angustata* Serres
4. *Ostrea digitalina* Dub.
5. *Ostrea lamellosa* Brocchi
6. *Ostrea Boblayi* Desh.

იქვე, ხევის ფერდობზე წითელი თიხის გავრცელების არეში აღებულ იქნა ნამარხიანი კირქვის ნატეხები. მიუხედავად დიდი ძებნისა, ასეთი კირქვები in situ ვერ ვიპოვე, მაგრამ ისინი, ჩემის აზრით, მხოლოდ თიხების ოსტრეებიან შრეებში შეიძლება იყვნენ. ზევით, ფერდობზე, წითელ თიხებში Spaniodontell-ებიანი კირქვებიც (კარავანული) გამოიყვება, რომელთაც უფრო ზევით კონკური და სარმატული ცვლის. კირქვის ნატეხებიდან ამოღებულ ფაუნაში (ნამარხები კალაპოტების სახით არიან დაცული), გარკვეულ იქნა შემდეგი ფორმები:

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. <i>Arca turonica</i> Duj. | 8. <i>Congerina</i> sp. |
| 2. <i>Arca lactea</i> Lmk. | 9. <i>Patella</i> sp. |
| 3. <i>Cardium</i> sp. | 10. <i>Natica</i> cf. <i>helicina</i> Brocchi |
| 4. <i>Venus</i> (?) sp. | 11. <i>Turritella</i> sp. |

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 5. <i>Corbula gibba</i> Oliv. | 12. <i>Aporrhais</i> sp. |
| 6. <i>Corbula</i> sp. | 13. <i>Serpula</i> sp. |
| 7. <i>Pecten domgeri</i> Mikh. | |

ამრიგად ტინისხიდის და უფლისციხის მიდამოებში ხმელთაშუა ზღვის ფორმები საკმაო რაოდენობით არის წარმოდგენილი.

საერთოდ, როდესაც ავტორები გორის მიდამოებში მიოცენის ნალექებში ხმელთაშუა ზღვის ფორმებს აღნიშნავდნენ, მხედველობაში ჰქონდათ *Ostrea gryphoides* Schloth. და მისი ვარიეტეტები. თუ მათ ახლად ნახულ ფორმებსაც დავუმატებთ, ხმელთაშუა ზღვის ელემენტების მნიშვნელობა სულ სხვაგვარად დასაბუთებული წარმოგვიდგება.

ყველაზე მეტ მსგავსებას ჩვენი ფაუნა ტომაკოვკის ნალექების ფაუნასთან იჩენს. აქ გვხვდება ტომაკოვკის ნალექების ფაუნასთან საერთო შემდეგი ფორმები:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Arca lactea</i> Lmk. | <i>Tapes</i> cf. <i>vetuloides</i> Mikh. |
| <i>Pecten domgeri</i> Mikh. | <i>Corbula gibba</i> Olivi. |
| <i>Ostrea gryphoides</i> Schloth. | <i>Natica</i> cf. <i>helicina</i> Brocchi |
| var. <i>gingensis</i> Schloth. | |

მეორე მხრით აღსანიშნავია თარხნული *Natica* cf. *helicina* Brocchi და ჩოკრაკული *Arca tuonica* Duj.

გ. მიხაილოვსკი [5] ტომაკოვკის შრეებს მეორე ხმელთაშუა ზღვის სართულად სთვლიდა. გორის რაიონში ტომაკოვკურის მსგავსი ნალექები გარკვეულად კარაგანულის ქვეშ მდებარეობენ. რა დამოკიდებულებაში არიან ისინი ჩოკრაკულთან ჩვენ არ ვიცით. ორში ერთია: ან გორის ოსტრეებიან ჰორიზონტს აქ ჩოკრაკის ადგილი უჭირავს, ან ჩოკრაკული ამ ჰორიზონტის ზედა ნაწილებში უნდა ვიგულისხმოთ. ამ საკითხის გამოსარკვევად საჭირო იქნება ველზე დამატებითი დაკვირვებები და მასალის დაგროვება შრიდან შრემდე.

სტალინის სახელობის თბილისის
 სახელმწიფო უნივერსიტეტის
 გეოლოგიისა და პალეონტოლოგიის კათედრა

(შემოვიდა რედაქციაში 4.4.1940)

ГЕОЛОГИЯ

Т. ДВАЛИ

СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СРЕДНЕМ МИОЦЕНЕ ГОРИЙСКОГО РАЙОНА

Летом 1939 года в Горийском районе в разрезе среднего миоцена сел. Тинис-хиди, находящегося в 2-х километрах от гор. Гори, автором были обнаружены своеобразные отложения.

Стратиграфическое положение этих отложений таково:

1. Внизу обнажается толща желтовато-серых песчаников с конкрециями, в верхах толщи встречаются *Oncophora* sp. и *Cardium* sp.

2. Выше эти песчаники согласно переходят в светло-серые песчанистые известняки с фауной. Мощность песчанистых известняков 6—7 метров.

3. Еще выше следуют подобные же известняки, но уже с караганской фауной.

Интересующие нас отложения 2• залегают между онкофоровыми слоями (коцахурский горизонт) и караганом.

Судя по стратиграфическому положению, указанный горизонт должен быть чокракским, но встречающаяся в нем фауна отличается от типичной чокраской. Это будут:

<i>Serpula</i> sp.	<i>Oncophora</i> sp.
<i>Arca</i> sp.	<i>Pecten domgeri</i> Mikh.
<i>Cardium</i> sp.	<i>Ostrea gryphoides</i> Schloth.
<i>Venus</i> (?) sp.	<i>Congeria</i> sp.
<i>Tapes</i> cf. <i>vetulus</i> Bast.	и неопределимые Gastropoda.
<i>Tapes</i> cf. <i>vetuloides</i> Mikh.	

Аналогичные отложения встречаются и к западу от Гори в окрестностях Уплис-цихе, где в одной из балок имеем следующую последовательность слоев:

1. Желтовато-сероватые с конкрециями песчаники, в них *Oncophora socialis* Rgeh. и др. (коцахурский горизонт).

2. Красные глины с прослоями конгломератов, в которых найдено большое количество устриц: *Ostrea gryphoides* Schloth., *Ostrea gryphoides* Schloth. var. *gingensis* Schloth., *Ostrea gryphoides* Schloth. var. *angustata* Serres, *Ostrea lamellosa* Brocchi, *Ostrea digitalina* Dub., *Ostrea Boblayi* Desh.

3. Красные глины с прослоями известняка со *Spaniodontella*'ми (караган). В обломках известняков (повидимому из остреевого горизонта) были обнаружены следующие формы:

<i>Arca turonica</i> Duj.	<i>Patella</i> sp.
<i>Arca lactea</i> Lmk.	<i>Natica</i> cf. <i>heliina</i> Brocch.
<i>Cardium</i> sp.	<i>Turritella</i> (?)
<i>Venus</i> (?)	<i>Aporrhais</i> sp.
<i>Corbula gibba</i> Oliv.	<i>Serpula</i> sp.
<i>Congeria</i> sp.	

По стратиграфическому положению и по фауне Уплис-цихские отложения можно считать синхроничными с Тинис-хидскими.

Из этой фауны 5 форм: *Arca lactea* Lmk., *Pecten domgeri* Mikh., *Ostrea gryphoides* Schloth. var. *gingensis* Schloth., *Tapes* cf. *vetuloides* Mikh., *Corbula gibba* Oliv., *Natica* cf. *helicina* Brocchi являются общими с томаковскими.

Одна форма, *Arca tuironica* Duj., чокракская и одна тарханская—*Natica*
cf. *helicina* Brocchi.

Вопрос о взаимоотношении остреевого горизонта с чокракским не совсем ясен. Возможно, что чокрак представлен здесь остреевыми слоями.

Тбилисский Государственный Университет
имени Сталина
Кафедра геологии и палеонтологии

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Богачев. Миоцен Закавказья. Труды Азерб. Фил. АН СССР, Геол. сер., т. X (44). Баку, 1938.
2. М. Н. Варенцов. Долина р. Куры между Тбилиси и Сурамским перевалом. Межд. XVII Геологический Конгресс. Нефт. экскур. Груз. ССР Москва, 1937.
3. О. С. Вялов. Материалы к изучению чинков Устюрта. Изв. Главн. Геол.-Разв. Упр., вып. 42. Ленинград, 1931.
4. Б. П. Жижченко. Заметка о фауне и стратиграфическом положении чокракского горизонта. Бюлл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. Геологии, т. XII (3) Москва, 1934.
5. Г. П. Михайловский. Средиземноморские отложения Томаковки. Труды Геологического Комитета, т. XIII, № 4. Петербург, 1903.

А. А. ЯЦЕНКО-ХМЕЛЕВСКИЙ и Г. В. КАНДЕЛАКИ

ДРЕВЕСНЫЕ УГЛИ ИЗ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАСКОПОК
В ДАБЛА-ГОМИ
(Западная Грузия)

(Материалы к познанию истории древесной флоры Закавказья в антропогене)
Сообщение второе⁽¹⁾

Познание истории древесной флоры в антропогене представляет двойной интерес. С одной стороны, чрезвычайно важно знать пути формирования современного растительного покрова, этапы его развития, исчезновение одних форм ландшафта и замену их другими. С другой стороны, познание естественно-исторической среды, в которой формировалось общество первых насельников нашей страны, имеет значительный исторический интерес.

Понятно, поэтому, что внимание исследователей неоднократно обращалось к попыткам восстановить историю растительности той или иной местности. При этом пользуются обычно косвенными методами, когда источниками служат или данные о распространении ценозов и отдельных растений в наши дни и путем умозаключений выводится их распределение в прошлом, или же источниками являются те указания, которые мы находим в литературных документах, топонимии, фольклоре и т. д. Естественно, что заключения, получаемые этим путем, носят несколько умозрительный характер и требуют подтверждения данными, полученными непосредственным наблюдением. За последние годы в этом направлении стал широко применяться метод пыльцевого анализа [1], при помощи которого получено много данных, проливающих свет на историю флоры. Хотя в руках опытных исследователей этот метод дает очень много, тем не менее, он страдает и существенными недостатками. Во-первых, пыльцевые зерна настолько бедны признаками, что только очень натренированный специалист гарантирован от грубых ошибок при их определении⁽²⁾. Кроме того, часто

⁽¹⁾ Сообщение первое см. «Сообщения Груз. Фил. АН СССР», т. I, № 2.

⁽²⁾ Так, например, легко смешать пыльцу орешника с пыльцей крапивы, или же пыльцу бука с пыльцей облепихи (см. об этом у Эрдтмана [1]).



затруднительна и точная датировка проб. Эти обстоятельства указывают на необходимость параллельных исследований иными методами, которые дополнили бы данные, полученные при помощи пылецевого анализа.

Одним из таких методов является изучение древесных остатков, находящихся обычно в археологических раскопках. К преимуществам метода анализа древесины из археологических раскопок следует отнести возможность более или менее точной датировки их и обилие признаков в строении древесины, делающее определение более надежным, чем, например, определение по пылевым зернам.

Древесина встречается в раскопках или в виде углей от кострищ, или же в виде остатков предметов домашнего и военного обихода, остатков сооружений и т. д. Различие между этими двумя группами для наших целей довольно существенно. Дерево для изделий и сооружений может быть привезено издалека¹ и только предположительно может служить для восстановления состава лесной растительности в окрестностях поселения. Остатки углей, напротив, как правило, не возбуждают сомнений в своем локальном происхождении, так как для данной цели порода более или менее безразлична, или, во всяком случае, предпочтение отдается породам, растущим в непосредственной близости от поселения. Даже теперь, в сельских местностях, топливо берется из наиболее близко расположенных насаждений. Поэтому, состав углей очагов (или иных костров) является в некоторой степени отражением состава древесной флоры около поселения. При этом, однако, нужно иметь в виду, что не все древесные породы сторают, оставляя угли одинаковой сохранности и, кроме того, надлежит убедиться, что исследованные угольки принадлежат разным деревьям, а не являются частями какой-нибудь крупной головешки².

Чтобы получить возможность определить древесину (все равно ископаемую или современную), необходимо приготовить из нее срезы или шлифы, достаточно тонкие, чтобы их можно было бы рассматривать под микроскопом в проходящем свете. Изготовление этих препаратов является наиболее сложным в определении остатков древесины из археологических раскопок, так как древесина обычно находится в состоянии, исключающем пользование методами обычной микротехники. В настоящем исследовании мы, в основном, пользовались методом проф. Клера [2] для изготовления шлифов. При некотором навыке получают превосходные результаты.

¹ Особенно это относится к предметам военного и культового обихода (стрелы, рукояти мечей и т. д.), изготавливаемых обычно из строго определенной древесины, употребление которой освящено традицией.

² В этом последнем не трудно убедиться, сравнивая ширину годичных колец отдельных углей; в разных деревьях они редко бывают строго одинаковы.

Изученный материал и данные о его датировке были получены нами от Н. В. Хоштариа, принимавшей участие в раскопках в Дабла-Гоми⁽¹⁾.

Место раскопок расположено на склонах холмов Нацхвари и Насакиреви у долины р. Риона на левом его берегу, в расстоянии около 3-х километров от сел. Гоми (Самтредский район). Высота холмов, примерно, 150 м. В настоящее время местность совершенно безлесна, на сильно денудированных склонах растут единичные кусты граната (*Punica granatum* L.) и местами попадаются деревья дуба. У подножья холмов, по долине Риона иногда встречаются ольховые заросли. Большая часть земель занята сельскохозяйственными культурами.

Всего нами было получено 12 образцов из различных горизонтов, включавших 211 отдельных углей различной сохранности. Описание образцов будем вести в хронологическом порядке, начиная с более древних слоев:

1. (№ образца ДГ₂ 1487). Начало второго тысячелетия до нашей эры⁽²⁾. 11 угольков размером 2 × 2 × 1,5 см и много мелких обломков. Весь материал в сильно разрушенном состоянии. До 20% материала относится бесспорно к каштану (*Castanea sativa* Mill.). Повидимому, остатки стволов. Условия роста установить невозможно.

Древесина кольцесосудистая. Крупные просветы расположены в начале годичного слоя разбросанно. От них отходят мелкие сосуды в виде групп сомкнутых просветов, тянущихся радиально. Лучи гомогенные, однорядные. Перфорации сосудов простые, спиральные утолщения отсутствуют⁽³⁾.

Большая часть угольков (80%) определена нами как *Alnus* sp? (ольха — вероятно ольха бородачатая — *Alnus barbata* С. А. М.) на основании следующих признаков.

Древесина рассеяносудистая, сосуды многочисленные. Просветы единичные, округлые, реже в цепочках. Древесные волокна с тонкими стенками. Лучи однорядные. Сосуды без спиралей.

К сожалению, из этих образцов (и из некоторых других, так же определяемых нами как *Alnus* sp?), состояние материала не позволило получить вполне удовлетворительных радиальных шлифов и с полной достоверностью убедиться в наличии лестничных перфораций у сосудов, что яви-

⁽¹⁾ Раскопки производились экспедицией ИЯИМК им. ака. Н. Я. Марра Грузинского Филиала Академии Наук СССР в 1936 году.

⁽²⁾ По указанию проф. Б. А. Куфтина, есть основания предполагать, что этот образец из менее древнего слоя (на рубеже второго и первого тысячелетия до нашей эры?).

⁽³⁾ Настоящее описание, по которому исследованная древесина определена как каштан, относится и к другим образцам каштана, обнаруженным в других пробах.

лось бы решающим доказательством, что мы имеем дело с ольхой. Поэтому здесь и в дальнейшем определение приводим со знаком вопроса⁽¹⁾.

2. (Образец № ДГ₂ 1531). Начало второго тысячелетия до нашей эры⁽²⁾. Около 20 отдельных угольков разных размеров, вкрапленных в комки грязи. Остатки веток или небольших стволиков—*Alnus* sp.?

3. (Образец № ДГ₂ 1586). Начало второго тысячелетия до нашей эры. Около 10 отдельных угольков, очень плохой сохранности. Определить удалось только 3 уголька, из которых один оказался угольком ольхи—*Alnus* sp.?, а два других—дуба (*Quercus* sp. (sect. *Robur* Rchb.?). Последнее определение произведено на основании следующих признаков:

Древесина кольцесосудистая. Крупные просветы расположены в начале годовичного слоя разбросанно, мелкие просветы образуют на поперечном срезе неправильные, раздельно расположенные линии. Лучи двух типов—однорядные и многорядные; гомогенные. Перфорации сосудов простые; спиральные утолщения отсутствуют. К сожалению, древесина дубов не дает признаков, позволяющих различать отдельные виды, но отсутствие тилл в сосудах делает вероятным отнесение найденных образцов к секции *Robur* Rchb.

4. (Образец № ДГ₂ 1587). Начало второго тысячелетия до нашей эры. 3 уголька размером 2×1,5×1,0 см. Остатки стволов с очень угнетенным ростом. Средняя ширина годовичного кольца 0,6 мм. *Quercus* sp. [sect. *Robur* Rchb.?).

5. (Образец без №, полученный дополнительно из Музея Грузии). Начало второго тысячелетия до нашей эры. 28 углей разных размеров, от крупных (4×3×2,5) до очень мелких (1×0,3×0,2 см). Остатки стволов (примерный диаметр деревьев около полуметра). Сильно угнетенный рост во всех образцах. Ширина годовичного кольца от 1,5 до 0,6 мм—*Quercus* sp. [sect. *Robur* Rchb.?).

6. (Образец № ДГ₂ 571). VII век до нашей эры. Около 40 отдельных угольков в очень плохой сохранности, трудно поддающиеся шлифовке. Максимальный размер 1,5×1,5×1 см; минимальный 0,2×0,5×0,1 см. Остатки стволов с хорошим ростом. *Castanea sativa* Mill.

7. (Образец № ДГ₂ 241). VII век до нашей эры. 2 крупных угля и несколько (около 5) мелких остатков отдельных углей. Небольшие стволы или крупные ветви. Хороший рост—годовичные кольца широкие (5 мм).

Quercus sp. [sect. *Robur* Rchb.?]—40%.

Castanea sativa Mill. —60%.

(1) Отсутствие лестничных перфораций указывало бы на древесину тополя, что существенно не влияло бы на делаемые ниже выводы.

(2) Здесь и дальше (образцы № 2—5) датировка предварительная; возможно, что слой эти еще древнее (вторая половина третьего тысячелетия до нашей эры).

8. (Образец № ДГ₁ 221а). VII век до нашей эры. Около 20 отдельных очень мелких угольков размером от 0,5 × 0,2 × 0,2 см до 0,2 × 0,1 × 0,1 см. Стволы. Условия роста (ширину годичного кольца) установить не представляется возможным.

Quercus sp. [sect. *Robur* Rchb.?]—50%.

Castanea sativa Mill. —50%.

9. (Образец № ДГ₂ 1396). Половина первого тысячелетия до нашей эры. Около 30 отдельных угольков в виде тонких пластинок. Размер очень различный, но, главным образом, 1,5 или 2,5 × 0,2 × 0,3 см. Остатки стволов. Характер роста установить невозможно.

Quercus sp. [sect. *Robur* Rchb.?]—20%.

Castanea sativa Mill. —80%.

10. (Образец № ДГ₂ 1175). Половина первого тысячелетия до нашей эры. Около 20 отдельных, очень мелких (1,5 × 0,2 × 0,3) угольков в виде тонких пластинок, очень плохо поддающихся шлифовке. Повидимому, остатки стволов. Ширину годичного слоя установить невозможно. Примерно половина углей—*Quercus* sp. [sect. *Robur* Rchb.?], половина—*Castanea sativa* Mill.

11. (Образец № ДГ₂ 70). V век до нашей эры. Два крупных (3 × 8 × 2 см) и около 10 отдельных мелких угольков, проросших корешками трав. Древесина сильно деформированная. Остатки стволов. Сильно угнетенный рост во всех образцах.

Quercus sp. [sect. *Robur* Rchb.?]—40%.

Castanea sativa Mill. —60%.

12. (Образец № ДГ₁ 192). IV век до нашей эры. 12 углей размером от 0,5 × 0,7 × 1,0 до 1,5 × 2 × 2 см. Стволы с хорошим ростом.

Quercus sp. [sect. *Robur* Rchb.?]—50%.

Castanea sativa Mill. —50%.

Ширина годичных колец у каштана 4—5 мм, у дуба—3 мм.

Исследованный нами материал, охватывающий промежуток времени в 17 столетий (с начала 2-го тысячелетия до начала IV века до нашей эры), позволяет установить, с большой долей вероятности, некоторые закономерности в смене ландшафтов на месте раскопок с момента появления здесь человека до наших дней. Первые, наиболее древние слои, отделенные от нашего времени четырьмя тысячелетиями, показывают значительное преобладание в кострищах ольхи, с примесью каштана и дуба. Не случайным

представляется также очень угнетенный рост деревьев дуба, отмеченный в двух пробах на 31 уголке (средняя ширина годичного кольца в обоих пробах менее 1 мм). Эта картина приводит к заключению, что 4 тысячи лет тому назад русло Риона находилось в непосредственной близости от места раскопок, где рос типичный приречный ольховый лес, с примесью дуба и отчасти каштана. Последние породы, находясь здесь в неблагоприятных для себя условиях местообитания, естественно, отличались угнетенным ростом. В этом влажном ольхово-дубовом лесу, на берегу большой реки и обосновалась первая колония насельников нынешнего Дабла-Гоми.

Следующие наши пробы отделены от первых промежутком в 13 столетий. За это время характер местности успел значительно измениться. Повидимому, Рион отклонил свое течение на север, в результате чего исчезла ольха и господствующими породами становятся каштан и дуб, причем, повидимому, каштан преобладает. В связи с изменившимися условиями, каштан и дуб (в большинстве тех проб, где это можно установить по состоянию материала) отличаются хорошим ростом. Этот каштаново-дубовый лес окружает становище до тех пор, пока прослеживается его история. На IV веке до нашей эры наш материал обрывается и следующим материалом для сравнения может быть только современный ландшафт — унылые, безлесные холмы, где только отдельные деревья напоминают о лесе, историю которого мы восстанавливаем. Нам представляется вполне вероятным, что лес исчез, отступил к горам, окружающим долину Риона, не в силу изменения природных условий, а исключительно под натиском человека. Не только угли раскопок рассказывают нам о существовавшем здесь каштаново-дубовом лесе, но и топонимия местности сохранила эти воспоминания. По указаниям Н. В. Хоштария, старинное название района селения Гоми, еще сохранившееся в памяти населения, — Гоми-муха-груа (გომი-მუხა-ღრუა — дупло дуба, гнилой дуб).

Уничтожение леса человеком — исторически вполне закономерный процесс с того момента, когда лес перестает быть защитником человека-охотника и собирателя, и превращается в помеху для человека-земледельца.

Резюмируем кратко основные выводы нашего исследования. Изучение очажных углей из раскопок в Дабла-Гоми показывает, что на протяжении 4-х тысяч лет, протекших с момента появления там человеческого становища, в характере местности произошли важные изменения. К началу второго тысячелетия до нашей эры русло Риона находилось в непосредственной близости от места раскопок, и на месте становища рос приречный ольховый лес с примесью дуба и каштана. В дальнейшем, Рион отклонил свое русло на север и ольховый лес заменился каштаново-дубовым, следы существования которого отмечаются вплоть до самых верхних слоев раскопок (IV век до нашей эры). В настоящее время, местность безлесна, лес встречается не ближе 10—20 км от места раскопок. Вполне вероятно, что ис-

чезновение леса, происшедшее уже в исторические времена, связано с деятельностью человека—главным образом расчисткой земель под сельскохозяйственные культуры.

В заключение мы должны с признательностью отметить любезность археолога Н. В. Хоштариа, предоставившей нам интересный материал, описанный в настоящей заметке и сообщившей нам ряд сведений о месте раскопок¹.

Работа проведена по поручению и на средства Института языка, истории и материальной культуры им. ак. Н. Я. Марра, директору которого проф. доктору исторических наук С. Н. Джанашиа, за внимательное отношение к нашему исследованию, выражаем свою искреннюю благодарность.

Грузинский Филиал АН СССР
Тбилисский Ботанический Институт

(Поступило в редакцию 16.4.1940)

BOTANIK

LES CHARBONS FOSSILS DES FOUILLES ARCHÉOLOGIQUES A DABLA-GOMI (GÉORGIE OCCIDENTALE).

(Matériaux pour l'histoire de la flore forestière de la Transcaucasie durant l'anthropogène.
Communication 2-de).

Par ANDRÉ A. YATSENKO-KHMÉLÉVSKY et GALINA V. KANDELAKI

Résumé

Les auteurs ont étudié les charbons fossils tirés des fouilles, faites par l'expédition de l'Institut Marr à Dabla-Gomi (région de Samtrédi, Géorgie occidentale). 12 échantillons, renfermant en somme 211 charbons, ont été analysés.

Les couches les plus profondes fouillées datent de 2 mille ans avant notre ère; elles contiennent les charbons de l'aune (*Alnus* sp.?), du chêne (*Quercus* sp. (sect. *Robur* Rchb.?) et du châtaignier (*Castanea sativa* Mill.). Le bois des deux dernières essences est caractérisé par des couches annuelles très minces, qui indiquent la croissance des arbres dans un milieu défavorable. Les

¹ Уже после сдачи статьи в набор нам удалось ознакомиться со стенограммой доклада проф. Б. А. Күфтина о раскопках в Дабла-Гоми, а также получить от проф. В. А. Күфтина ряд дополнительных указаний.

couches plus récentes, datant du IV—III siècle avant notre ère, ne contiennent point de charbon d'aune et montrent seulement les restes du chêne et du châtaignier, ayant des anneaux ligneux larges.

Aujourd'hui la région des fouilles est complètement déboisée. Les auteurs tirent du matériel étudié les conclusions suivantes:

Il y a 4 mille ans, le fleuve (le Rion—Phasis des auteurs anciens) était près de la région des fouilles, et une forêt humide, où l'essence principale était l'aune, caractérisait le pays. 15 siècles après, le lit du Rion a changé son cours et une forêt de châtaigniers et de chênes a remplacé l'aunaie. Le déboisement actuel du pays doit être attribué à l'activité de l'homme et s'est produit durant les temps historiques.

Filiale Georgienne de Acad.
des Sciences de l'USSR
Institut Botanique
Tbilissi

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—OUVRAGES CITÉÉS

1. Erdtman. A new method in pollen analysis. Svensk Botanisk Tidskrift, 1936. Bd. 30, N. 2.
 2. Клер В. О. Шлифы костей, древесного угля и древесины. Материалы по методологии археологической технологии. Вып. VII. Ленинград, 1926.
-



БОТАНИКА

Е. А. МАКАРЕВСКАЯ

АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ У ПОБЕГОВ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Экспериментируя с побегами виноградной лозы в отношении способов хранения их перед прививкой, мы должны были остановиться на природе окислительных ферментов, участвующих в процессе превращения веществ при хранении.

В виноградных побегах обнаружена активная каталаза и пероксидаза, оксидаза не найдена.

Как видно из методических работ по каталазе [1], различные объекты эксперимента требуют специфических условий для выявления потенциальной активности фермента. С этой точки зрения мы подошли и к нашему объекту.

При определении мы сталкиваемся прежде всего с вопросом изменения активности при стоянии материала как просто измельченного, так и растертого⁽¹⁾: известно, что некоторые объекты весьма неустойчивы в растертом состоянии. Наш материал показал, что изменение активности при стоянии зависит от сорта и от физиологического состояния объекта в момент его анализа; так, например, при стоянии измельченного материала, взятого в первую неделю тепличного срастания, за 20 часов активность снижалась сильнее в материале, хранившемся до прививки при 8°, чем в хранившемся при -3°; и больше у сорта 101-14, чем у 420-А (табл. 1).

Снижение активности каталазы
 через 20 часов в % от исходной
 Таблица 1

Сорт	Температура хранения	
	8°	-3°
101 - 14	21	19
420 - А	17	9

В зависимости от материала, снижение может иногда продолжаться в течение суток, с наибольшей интенсивностью в первые 2—3 часа; иногда

⁽¹⁾ Метод определения был принят газометрический. Материал размельченный на рашиле, растирался с мелом и кварцевым песком.

после первых часов наблюдается остановка. При стоянии материала⁽¹⁾, растертого с водой и мелом, также происходит некоторое изменение активности, например, при анализе в начале хранения (2 февраля) активность фермента несколько повышается при стоянии, независимо от сорта и условий хранения. Повышение идет за счет активности растворимой формы фермента, на что указывает для своих объектов и Нилова [1]. Из анализов материала, уже пошедшего в прививку, видно, что, при почти не меняющейся общей активности, сильно падает при стоянии активность лио-каталазы, причем, в зависимости от сорта и предшествующих условий хранения (табл. 2).

Активность каталазы в куб. см O_2

Таблица 2

С о р т		101-14				420-A				Срок анализа
		8°		-3°		8°		-3°		
Температура хранения		8°		-3°		8°		-3°		Срок анализа
Каталаза		общ.	лио.	общ.	лио.	общ.	лио.	общ.	лио.	
Длительность стояния	0 час.	36	20	32	14	19	11	20	10	27 апр. 2 фев.
	21 час.	37	21	35	16	21	13	21	12	
	0 час.	32	18	31	18	27	17	24	14	
	21 час.	31	13	32	16	27	15	24	12	

При анализе пришлось также выяснить влияние концентрации H_2O_2 и температуры определения. В отношении концентрации H_2O_2 все сорта в разные моменты жизнедеятельности показали максимальную активность при 10-процентной H_2O_2 .

Температура 25 — 30° оказалась оптимальной для проявления высшей активности; понижение активности начинается в некоторых случаях при 40°, в других только при 45°. В общем от 25 до 35° наблюдается значительная устойчивость показателя (табл. 3).

Число куб. см O_2 выделившихся за 5 минут

Таблица 3

С о р т	10°	20°	25°	30°	35°	40°	50°
101-14	30	39	49	50,5	50	49,5	29
Саперави	—	29,5	34,5	36,5	36,5	34	—
3309 ⁽²⁾	—	—	23,5	24	—	16	—

⁽¹⁾ Сырая навеска во всех приводимых здесь определениях: 167 мг в 5 см³ воды конечный отсчет через 5 минут.

⁽²⁾ После суточного стояния измельченного материала.

Беря пробу для навески, необходимо учитывать колебания активности как различных побегов, так и одного и того же побега в зависимости от локализации аналитической пробы.

В общем верх побега показывает почти всегда большую активность. Превышение активности верхних частей побега будет тем большим, чем дальше они отстоят от низа, т. е. чем менее они созрели. В тех случаях, когда активность верхних частей не дает превышения, это указывает на полное вызревание всего побега. Помимо зрелости, на активности каталазы побега может отражаться, подобно тому, как оно отражается на структуре побега [2], наличие тех или других органов на нем, как, например, почки, пасынка, усика. Поэтому, даже соседние междоузлия не будут достаточно одинаковыми в зависимости от присутствия на них определенных органов (табл. 4) и от предшествующей истории их развития.

Активность каталазы в зависимости
от локализации пробы

Таблица 4

С о р т	№ побега	Место анализа	См ³ О ₂
Р к а ц и е л и	—	4-ое междоузлие	20
		пасынок верх	32
	1	2-ое междоузлие	17
		9-ое " "	18
	2	2-ое междоузлие	16
		9-ое " "	21
	3	2-ое междоузлие	18
		9-ое " "	16
	4	2-ое междоузлие	19
		17-ое " "	26
	5	2-ое междоузлие	17
		17-ое " "	21
	—	соседние	19
		междоузлия	17
	—	над узлом	16
под узлом		20	
под почкой		21	
под усиком		17	

Итак, как в разных побегах, так и в одном и том же, наблюдается колебание активности. Исключая случайные отклонения, находим, что наиболее близкими будут показатели аналогичных участков соседних междоузлий из одной зоны побега.

При соответствующем подборе проб (стандартизации пробы) получаем, что колебания активности каталазы, сортовые и зависящие от различных условий хранения, вполне перекрывают индивидуальные колебания побегов, поэтому активность каталазы может являться хорошим показателем определенного физиологического состояния виноградного побега [3]. Для

того же, чтобы иметь достаточно полное представление о состоянии ферментативной системы, в частности, об ее устойчивости на данный момент¹, необходимо изучать проявление ферментативной деятельности в различных аналитических условиях.

Грузинский Филиал АН СССР
 Тбилисский Ботанический Институт
 Отдел анатомии и физиологии
 растений

(Поступило в редакцию 2.4.1940)

BOTANIK

SUR L'ACTIVITÉ DE LA CATALASE DE LA VIGNE

Par E. A. MAKAREVSKAJA

Résumé

Les observations de l'auteur sur l'activité de la catalase de la vigne l'est amené à des conclusions suivantes:

1. L'activité de la catalase est différentes dans les parties différentes du sarment et des entre-neuds.
2. Si les échantillons pour l'analyse sont pris dans les mêmes endroits du sarment, les variétés différentes de la vigne montrent des différences dans l'activité de la catalase.
3. L'activité de la catalase des échantillons préparés pour l'analyse n'est pas stable et varie selon l'état physiologique du sarment.
4. L'activité de la catalase des sarments peut servir comme indicateur de l'état physiologique du sarment; par exemple elle peut indiquer la maturité des parties différentes de la pousse.

Filiale Géorgienne
 de l'Académie des Scinces de l'URSS
 Institut botanique de Tbilissi
 Section d'anatomie et de physiologie
 végétale

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—OUVRAGES CITÉES

1. В. П. Нилова. К методике определения ферментов в растительных тканях. I. Каталаза. Тр. прикл. бот., ген., сел. Серия 3, № 14, 1936.
2. Е. А. Макаревская. Выяснение условий наиболее эффективной прививки виноградной лозы. Тр. Тбил. Бот. Инст., 2, 1937.
3. Е. А. Макаревская и К. М. Илуридзе-Молчан. Каталаза виноградных побегов в период хранения и срастания. Доклады АН СССР, 26, 5, 1940.

¹ Сюда, например, относится постоянство активности при стоянии пробы и пр.

Д. Н. КОБАХИДЗЕ

О НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТАХ БИОЦЕНОЗОВ ЗАБОЛОЧЕННОЙ ЧАСТИ КОЛХИДСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Каждый биоценоз включает в себя доминирующие и недоминирующие, влияющие друг на друга и обуславливающие друг друга компоненты⁽¹⁾.

Растительность заболоченной части, нетронутой осушением Колхиды в основном, представлена двумя прогрессивно-сукцессионными комплексами: сравнительно однообразными комплексами ольховых лесов и комплексами открытых травянистых болот различного состава и возраста вплоть до сфагновых куполов. Животное население группируется по этим основным подразделениям, хотя в связи с большей подвижностью многие животные могут посещать оба типа комплексов.

Не говоря подробнее об абсолютном доминанте в комплексе ольхового леса—ольхе и сопутствующей ей древесной растительности, а также характерных видах лиан и ежевик, мы отметим некоторые доминанты травянистого покрова. Наиболее доминирующим травянистым растением в изучавшемся комплексе ольхового леса является *Carex gracilis* Curtis, составляющий в среднем 58,0% покрова. Затем количественно следует: *Sparganium neglectum* Veeby—12,0% покрова, *Juncus effusus* Ehrh.—11,0% и прочие болотные растения—19,0%. Все эти доминирующие растения не только вегетировали, но и совершали полный цикл биологического развития.

Кроме указанных и еще нескольких характерных видов, в ольховом лесу можно найти множество видов растений количественно угнетенных. Это растения вытесняемые, глубоко- и мелководные (*Phragmites communis* Trin., *Thypha latifolia* L., *Iris pseudacorus* L., *Osmunda regalis* L., *Leersia oryzoides* (L.) Sw. и др.) и растения новые—прогрессивные (*Paspalum digitaria* Poir., *Poa pratensis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) R. et Sch., *Holcus lanatus* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. v. *australis* Gr. и др.).

⁽¹⁾ Наши исследования проводились в 1939 году только на двух нетронутых осушением участках заболоченной части Колхидской низменности (по р. Пичоре). Количественные соотношения по растительным компонентам приведем только для травянистого покрова, а в части животных—для некоторых представителей беспозвоночных.

В изучавшемся молиниевом комплексе абсолютно доминирующим растением является *Molinia littoralis* Host, составляющее в среднем 75,0% покрова. Затем количественно следуют: *Rhynchospora alba* L. и *R. caucasica* Palla—14,0%, *Juncus effusus* Ehrh.—5,0 и пр. болотные растения—6,0%. Указанные постоянные доминанты (особенно первые три растения) являются здесь характерными членами комплекса, хорошо приспособленными к существующим условиям, с нормальным полным циклом биологического развития, и определяющими структуру данного комплекса.

Кроме указанных и некоторых других характерных растений комплекса молиниевого болота со слабо развитым слоем сфагнома, можно найти несколько видов, количественно угнетенных. Это—растения или вытесняемые названными доминантами, существующие лишь на отдельных местах (*Carex pallescens* L., *Carex filiformis* Cood., *Lythrum salicaria* L., *Scutellaria gallericulata* L., *Lysimachia vulgaris* L. и др.), или же перспективные, которые в будущем станут доминантами в ходе восходящего естественного развития данного комплекса. Учитывая развитие подобных комплексов, в первую очередь, я имею в виду сфагнум, который несомненно сплошь покрывает в дальнейшем данную местность.

В приведенной здесь таблице отметим некоторые, количественно доминирующие и количественно угнетенные виды беспозвоночных для обоих изучавшихся комплексов.

Помимо приведенных в таблице имелись многие виды из различных групп беспозвоночных, которые являлись характерными для одного из комплексов и отсутствовали в другом.

Все перечисленные выше доминанты из беспозвоночных находятся в сравнительно благоприятном экологическом режиме, ибо они там не только существуют, но и размножаются в массе. Для количественно угнетенных видов настоящее болотное окружение, повидимому, является в некоторой степени тормозящим.

Из приведенных данных видно, что качественные и количественные показатели беспозвоночных по комплексам в большинстве случаев разные. Все имеющиеся доминанты беспозвоночных обоих изучавшихся комплексов Колхиды являются видами с широким географическим ареалом распространения и местного фаунистического элемента среди них не наблюдается. Как и нужно было ожидать, лесной комплекс с его более сложным строением обнимает большее количество видов растений и животных, чем более простой, открытый молиниевый комплекс.

Резюмируя вышеприведенные данные и принимая во внимание другие имеющиеся в моем распоряжении материалы по изучению двух комплексов заболоченной части Колхиды, можно вывести следующие заключения:

№ по порядку	Название видов	Комплекс ольхового леса		Комплекс молиниевого болота	
		Виды с максимальным количеством (% в пределах данной группы)	Виды с минимальным количеством (% в пределах данной группы)	Виды с максимальным количеством (% в пределах данной группы)	Виды с минимальным количеством (% в пределах данной группы)
	Mollusca (11)				
1	<i>Succinea putris</i> L.	37,7	—	69,0	—
2	<i>Euxinia index</i> Mss.	—	3,0	—	—
3	<i>Succinea pfeifferi</i> Rosen.	—	—	—	1,6
	Araneida (27)				
1	<i>Pardosa</i> sp.	21,5	—	—	—
2	<i>Tetragnatha</i> sp.	—	—	17,0	—
3	<i>Epyophrys</i> sp.	—	0,2	—	—
4	<i>Meumerus</i> sp.	—	—	—	1,0
	Isopoda (5)				
1	<i>Ligidium hypnorum</i> Cuvier	49,4	—	56,9	—
2	<i>Tracheoniscus lignavi</i> Verhoff.	—	2,4	—	1,3
	Tettigoniidae (4)				
1	<i>Phaneroptera falcata</i> Scop.	61,0	—	70,0	—
2	<i>Xiphidion fuscus</i> Fabr.	—	1,5	—	—
3	<i>Gampsocleis schelkovnikovae</i> Adel.	—	—	—	0,7
	Acrididae (5)				
1	<i>Acridium bipunctatum</i> L.	44,0	—	—	—
2	<i>Parapleurus alliaceus</i> Germ.	—	—	55,5	—
3	<i>Locusta migratoria solitaria</i> L.	—	4,5	—	0,5
	Hemiptera (Heteroptera) (18)				
1	<i>Adelphocoris ticinensis</i> M.	19,5	—	—	—
2	<i>Stenodema calcaratum</i> F.	—	—	22,2	—
3	<i>Rhopalus maculatus</i> F.	—	0,6	—	—
4	<i>Pirates hybridus</i> Scop.	—	—	—	2,7
	Carabidae (17)				
1	<i>Stenolophus mixtus</i> Hrbst.	21,7	—	—	—
2	<i>Demetrius monostigma</i> Sam.	—	—	19,5	—
3	<i>Acupalpus meridianus</i> L.	—	0,6	—	—
4	<i>Drypta dentata</i> Rossi.	—	—	—	1,2
	Staphylinidae (16)				
1	<i>Paederus riparius</i> L.	55,1	—	—	—
2	<i>Cryptobium fracticornis</i> Payk.	—	—	25,8	—
3	<i>Lathrobium brunnipes</i> F.	—	0,3	—	—
4	<i>Lathrobium scutellare</i> Nordm.	—	—	—	0,9
	Chrysomelidae (22)				
1	<i>Longitarsus brunneus</i> Dufur.	18,8	—	—	—
2	<i>Aphona coerulea</i> Geoffr.	18,3	—	—	—
3	<i>Donacia</i> sp. sp.	—	—	32,5	—
4	<i>Chaetocnema aridula</i> Gyll.	—	0,8	—	—
5	<i>Phyllotreta ochripes</i> Curt.	—	—	—	—
6	<i>Haltica carduorum</i> Guer.	—	—	—	2,3
					(каждый)
	Culicidae (4)				
1	<i>Culex pipilus</i> L.	34,8	—	—	—
2	<i>Aedes vexans</i> Meig.	—	—	55,5	—
3	<i>Culex modestus</i> Fic.	—	1,0	—	1,2

Примечание. Цифры, поставленные после групповых названий, показывают количество учтенных видов для данной группы.

1. Все имеющиеся в настоящее время растительные и животные доминанты (в пределах изучаемых групп) являются видами с широким экологическим диапазоном распространения, которые поселились здесь в сукцессионном процессе на базе общего поступательного развития прошлых биоценозов. Эти доминанты находятся в сравнительно полном соответствии с направляющими физическими факторами современной среды обитания.

2. Имеющееся в настоящее время большое количество угнетенных видов растений и животных условно можно разделить на две группы: а) виды, которые являются отживающими остатками в процессе поступательной сукцессии и б) виды—новые пришельцы, в некоторых случаях перспективные в процессе развития и усложнения данных биоценозов. Несомненно, на жизнь и ход годовых аспектов влияют не только виды доминирующие, но и виды угнетенные, хотя это влияние по значению уступает первому. Несомненно и то, что последние не находятся в полном соответствии с направляющими физическими факторами современной среды обитания.

3. Наличие как доминирующих, угнетенных, так и множества количественно промежуточных членов в биоценозах заболоченной части Колхиды, а также наличие характерных для подобных заболоченных биотопов внешних факторов среды обуславливают восходящее развитие и усложнение данных молодых биоценозов.

Грузинский Филиал АН СССР

Зоологический сектор

Тбилиси

(Поступило в редакцию 14.4.1940)

А. А. САДОВСКИЙ

ПРОБЛЕМА САПРОБНОСТИ В ГОРНЫХ РЕКАХ

При определении степени чистоты или загрязнения природных вод современная санитария широко пользуется так называемым гидробиологическим анализом. Последний исходит из наблюдения, что целый ряд водных организмов встречается только в водах совершенно определенной степени загрязнения. Подобные организмы могут быть с успехом использованы в качестве хороших показателей степени загрязнения природных вод; они являются, как принято говорить, индикаторами степени сапробности вод. Марсон и Кольквиц впервые составили довольно подробные списки организмов-индикаторов для различных степеней сапробности воды. После них эти списки непрерывно пополнялись, и в настоящее время известны сотни водных организмов, приуроченных в своем распространении к четырем общепринятым степеням загрязнения воды, т. е., считая в порядке уменьшения сапробности: к водам полисапробным, α -мезосапробным, β -мезосапробным и олигосапробным. Соответственно с этим чисто санитарным делением вод выделяются и четыре группы организмов-индикаторов сапробности — это полисапробы, α - и β -мезосапробы и олигосапробы.

В этой санитарной классификации природных вод и организмов сказывается совершенно ясно примат загрязнения. Последнее считается ведущим фактором среды, предопределяющим для большинства организмов возможность или невозможность существовать на определенном участке водоема. Конечно, при этом учитывается также влияние органических загрязнений на химизм реки, в частности на такой чрезвычайно важный для жизни фактор, как количество растворенного в воде кислорода. Поэтому различные степени сапробности воды и организмы-индикаторы характеризуются не только со стороны органического загрязнения воды, но и соответствующего режима кислорода.

Если оставить в стороне точные количественные показатели загрязнения воды и содержания в ней кислорода, то различия между всеми четырьмя степеням загрязнения воды могут быть выражены следующей схемой (таблица 1).



Таблица 1

З о н а	Степень органического загрязнения	Степень насыщения кислородом
Полисапробная	Максимальн. загрязнение	Почти полное отсутствие O_2
α -мезосапробная	Сильное загрязнение . . .	Значительный дефицит кислорода
β -мезосапробная	Слабое загрязнение . . .	Насыщение близкое к 100%
Олигосапробная	Воды чистые	Насыщение 100%

Указываемая в этой таблице связь между степенью органического загрязнения воды и тем или иным режимом кислорода общепринята и считается в настоящее время единственно реальной.

Проводившиеся мною в 1938—1939 гг. гидробиологические исследования в бассейне средней и верхней Куры показывают между тем, что положение это требует серьезного ограничения, в связи с чем становится неизбежным соответственный пересмотр таблиц для организмов-индикаторов сапробности, составленных Марсон—Кольквицем.

Дело в том, что представление о вышеуказанной связи между степенью загрязнения воды и режимом растворенного в ней кислорода, а также все списки организмов-индикаторов сапробности выработывались на равнинных реках. Гидрология этих рек обладает рядом специфических особенностей. Это—реки с тихим и спокойным течением и относительно слабой турбулентностью. Перемешивание идет в них медленно, вследствие этого протекает вяло и поглощение равнинной рекой атмосферного кислорода, в результате чего на сильно загрязненных участках равнинных рек создаются полисапробные условия с их чрезвычайно резко выраженным дефицитом кислорода. На слабее загрязненных участках равнинных рек создаются по той же причине менее сапробные зоны с большим содержанием кислорода.

Совершенно иначе обстоит дело в горных реках. Здесь течение настолько стремительно, и по пути реки попадает такое количество перепадов, перекатов и скал, о которые разбиваются струи, что турбулентность потока, а вместе с ней и аэрация, достигают огромных величин, совершенно неизвестных в равнинных реках. Как показывает исследование, аэрация достигает здесь сплошь и рядом такой интенсивности, что даже в сильно загрязненных участках реки, скорость поступления атмосферного кислорода в воду больше, чем потребление растворенного кислорода на окисление органических загрязнений. В этом случае даже наиболее загрязненные участки реки могут обладать степенью насыщения кислородом близкой к 100%.

В качестве примера подобных соотношений приводим таблицу 2, составленную для Куры на основании исследований, проведенных Санитарно-Гигиеническим Институтом Грузии в 1938—39 гг. и для р. Абастуманки химиком С. Мартыросовой.

Таблица 2

Т о ч к а	Окисляемость		Содержание O ₂	
	O ₂	KMnO ₄	мг/л	Степень насыщ. в, %
У входа в Тбилиси (Дигомский паром) . .	2,5	9,9	9,8	106,87
В конце Тбилиси (мост 300 арагвинцев) . .	4,3	17,0	7,9	86,15
3 км ниже Тбилиси (у дер. Саганлуг) . .	4,5	17,8	8,15	92,30
20 км ниже Тбилиси (у м. Рустави)	4,0	15,8	8,65	102,73
Абастуманка у входа в Абастумани	2,73	10,6	9,41	89,0
Абастуманка у выхода из Абастумани . . .	3,3	13,0	9,90	90,0

Из таблицы этой видно, что, несмотря на довольно высокие величины загрязнения, степень насыщения воды кислородом очень значительна. В Абастуманке увеличение загрязнения даже вовсе не сказалось на содержании кислорода.

Подобное соотношение между степенью загрязнения реки и ее насыщенностью кислородом не дает, очевидно, возможности причислять эти богатые органическим веществом, но хорошо аэрируемые воды, к полисапробным. Это безусловно новый класс вод, требующий своего четкого выделения. Мы могли бы назвать его классом аэрируемых политрофных вод, т. е. вод, богатых питательными веществами, но обладающих в то же время высоким парциальным давлением кислорода.

Широкое распространение в горных потоках аэрируемых политрофных участков заставляет рассмотреть ближе те своеобразные условия существования, которые являются спецификой этих участков и совершенно неизвестны в равнинных реках.

С гидробиологической точки зрения отличия между аэрируемыми политрофными участками горных рек и полисапробными равнинных сводятся к следующему:

1) На сильно загрязненных участках горных рек может существовать целый ряд оксифильных форм, что совершенно немислимо на полисапробных участках равнинных рек, вследствие отсутствия там достаточного парциального давления растворенного кислорода.

2) Обилие органического вещества в водах сильно загрязненных участков горных рек может быть максимально использовано аэробными обитателями этих участков в качестве источника питания. В равнинных реках эта возможность для аэробов отсутствует, ибо им не хватило бы здесь кислорода для полного окисления той массы продуктов распада, которая должна неизбежно образоваться в результате усиленной ассимиляции.



Сопоставляя между собой эти различия горных и равнинных рек не трудно убедиться в совершенно различной экологической ценности их загрязненных участков.

Полисапробный участок равнинной реки—это область чрезвычайно тяжелых условий жизни. Путем жесткого естественного отбора сюда допускаются из аэробов только формы, могущие продолжительное время обходиться с минимальным количеством растворенного кислорода, вернее, довольствующиеся очень низким парциальным давлением O_2 и, кроме того, отличающиеся весьма пониженной ассимиляционной способностью. Здесь живут, поэтому, в значительной степени формы, ушедшие от обостренной межвидовой борьбы, разыгрывающейся на участках реки с чистой, насыщенной кислородом водою.

Загрязненные участки горных рек—это хорошо аэрируемые политрофные участки, т. е. область оптимальных условий жизни в этих реках. Изобилие кормовых ресурсов, насыщенность воды кислородом и его высокое парциальное давление создают здесь для большинства водных обитателей чрезвычайно благоприятные условия жизни. Здесь должны отсутствовать те преграды, которые стоят для олигосапробов при их проникновении в полисапробные участки равнинных рек.

Подобные различия условий существования на аэрируемых политрофных участках горных рек и полисапробных участках равнинных рек и заставляют поставить вопрос о возможности определения степени загрязнения горных рек при помощи обычных стандартных списков Марсона и Кольквица, составленных на опыте равнинных рек.

Собранные нами материалы, говорят за то, что подобный подход невозможен. Оказывается, что установленные школой Марсона и Кольквица на равнинных реках основные группировки организмов, именно полисапробы, α - и β -мезосапробы и олигосапробы, не размещаются в горных реках на участках соответствующей степени загрязнения.

Приведем несколько примеров.

В Цагвери, на участке загрязненном десятком или более отхожих мест, стиркой белья и свалкой мусора, найдены следующие формы, относимые по Марсону и Кольквицу к олиго- или β - мезосапробной зоне: ручейники из сем. Rhyacophilidae, поденки (Ephemeroptera) из родов Rhitrogena, Ecdyurus, веснянка Perla, личинки жука Helmsis, водоросль *Cladophora glomerata*.

В Боржоми-Парк, в Куры, у места стекания в нее грязных вод вокзала и ресторана, найдены в большом количестве из поденок Neptagenia, Ecdyurus, Oligoneuria, Rhitrogena.

В Боржоми-Парк, на дне Куры, заваленном стружками, железным ломом, тряпьем и всяким мусором, обнаружены единичные экземпляры *Prosoptoma foliaceum* (Ephemeroptera).

На реке Боржомке, в загрязненном участке перед ее впадением в Куру, встречены в большом количестве Iron, Oligoneuria и Ecdyutus.

Хороший пример вполне аналогичного случая приводит Фельман. Им отмечается массовое нахождение близ Давоса (Швейцария) такой типично-олигосапробной нормы, как турбеллярия *Planaria alpina*, обнаруженной среди фекалий и густого покрова грибов, типичных для сточных вод. Но и тут, как выясняется, содержание кислорода было очень высокое.

В Швейцарии же, в р. Лиммат ниже Цюриха, т. е. в загрязненных водах, Фельманом были обнаружены среди густого покрова из полисапробных грибков *Sphaerotilus* и *Leptomitus* такие олигосапробные формы, как личинки поденки *Heptagenia* и веснянки (Plecoptera) из рода *Perla*. Содержание кислорода было и здесь близкое к насыщению.

Если мы обратимся к растительным формам, то и здесь повторяется та же картина. Так, проведенный мною анализ значительного материала по нисшим растениям, собранным Санитарно-Гигиеническим Институтом Грузии на Куру в 1938—39 гг., показал, что по всей Куру, от ее входа в Тбилиси у Дигомского паромы, до сел. Рустави в 20 км ниже Тбилиси, характер сапробности гидробионтов подвергается относительно слабым изменениям. Везде попадают только олиго- и β -мезосапробные формы. Между тем степень загрязнения реки органическими отбросами очень различна на всем этом протяжении; постоянна лишь высокая степень насыщения воды кислородом. Детали вышесказанного можно видеть из таблицы 3.

Таблица 3

Точка исследования	Окисляе- мость по KMnO ₄	Содержание O ₂ в % насыщения	Гидробионты					
			Встречаемость			В процентах		
			α -ms	β -ms	O-s	α -ms	β -ms	O-s
У входа в Тбилиси (Дигомский паром)	9,9	106,87	—	127	81	—	61,1	38,9
В конце Тбилиси (мост 300 аратв.)	17,0	86,15	21	152	51	9,3	68,0	22,7
2 км ниже Тбилиси (Саганлуг)	17,8	92,30	4	126	76	2,0	61,1	36,9
20 км ниже Тбилиси (Рустави)	15,8	102,73	2	103	70	1,1	58,9	40,0
Караязы (32 км ниже Тбилиси)	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Группа полисапробов опущена, как необнаруженная в بنتосе исследованного участка.

Из таблицы этой ясно видно, что в горных реках распределение общепринятых растительных организмов-индикаторов сапробности не укладывается в рамки сапробности вод по Марсону и Кольквицу. Это следует из значительного развития олигосапробных форм на β - и даже на α -мезосапробных участках.

Изложенные выше данные и соображения заставляют подвергнуть схему Марсона и Кольквица ревизии. Очевидно, что ее две основные группировки организмов по сапробности, каковыми являются поли- и олигосапробы, не представляет собою каждая однородной группы. Не трудно видеть, что в группу олигосапробов в том виде, как ее установили Марсон и Кольквиц на материале равнинных рек, вошли, с одной стороны, настоящие олигосапробы (в прямом, этимологическом понимании этого слова), т. е. формы, избегающие сильного загрязнения воды продуктами анаэробного белкового распада, а с другой стороны — формы, индифферентные к наличию этих продуктов, но требующие для своего существования определенного напряжения кислорода в воде (около 260 мм ртутного столба). Мы могли бы первую группу назвать сапрофобами, а вторую оксифилами. Биологически они, очевидно, совершенно различны и могли быть объединены в одну группу только вследствие установления этой группы на опыте равнинных рек, в которых насыщенность воды растворенным кислородом всегда неразрывно связана с минимальным содержанием органических загрязнений. В горных реках, где этой связи между степенью загрязнения воды и ее насыщенностью кислородом не существует, отпадает и обязательность совместного распространения этих двух групп, а, следовательно, и обоснование для их объединения в единую группу олигосапробов. Так, например, приведенные нами наблюдения показывают, что такие формы как *Planoria alpina*, *Heptagenia*, *Perla*, *Helmis*, *Rhyacophilidae* и др. не являются по существу олигосапробами; это типичные оксифилы, для которых не имеет особого значения содержание органических загрязнений в воде.

Что касается до экологической группы настоящих сапрофобов, т. е. форм, избегающих загрязнения воды органическим веществом, то несомненно, что они должны существовать в горных реках; сейчас мы не можем, однако, привести соответствующих примеров, не будучи уверенными, что отсутствие ряда форм в исследованных нами загрязненных аэрируемых местах не является просто результатом их необнаружения там.

Совершенно аналогичную дифференциацию следует произвести и в марсон-кольквицевской группе полисапробов. Практически она едина тоже лишь в равнинных реках, где обильное содержание в воде органических веществ неразрывно связано с резким дефицитом растворенного кислорода; в горных реках этой связи, как мы видели, нет, поэтому группа полисапробов должна здесь вполне естественно распасться на две биологически

различные группы: сапрофитов и оксифобов. К первой следовало бы, вероятно отнести такие формы, как грибы *Sphaerotilus natans*, *Leptomitius lacteus* или *Euglena viridis* при ее массовом появлении и др. К оксифобам же кроме всей группы анаэробных бактерий (гнилостных) и дрожжей должны быть, вероятно, причислены некоторые Nematodes и др.

Исходя из приведенных нами наблюдений, мы полагаем, что общепринятая санитарно-биологическая классификация вод на поли-, мезо- и олигосапробные не отражает в достаточной мере действительного положения вещей в природе. Соответственно с этим ее следовало бы несколько изменить, классифицируя воды не непосредственно по степени сапробности, которая является комплексным явлением, а по элементам этого комплекса, именно по их трофности, т. е. по количеству содержащихся в них питательных органических веществ, и по насыщенности кислородом. Соответственно с этим получились бы, по аналогии с тремя марсон-кольквицевскими классами воды, следующие три класса вод: политрофных, мезотрофных (с подразделением на α - и β -мезотрофные) и олиготрофных. Каждый из этих классов распался бы на два естественных подкласса — аэрируемых и неаэрируемых вод. Получающиеся таким образом 6 подклассов природных вод имеют реальное распространение в природе, как это видно из таблицы 4.

Таблица 4

Содержание органического вещества	Отношение к кислороду	Типы вод по схеме Марсона-Кольквиц	Класс организмов-индикаторов	Примеры природных вод
1. Политрофные	а. Богатые O ₂	—	Оксифилы—политрофы	Сильно загрязненные участки горных рек
	б. Почти лишённые O ₂	Полисапробные	Оксифобы—политрофы	Сильно загрязненные участки равнинных рек
2. Мезотрофные	а. Богатые O ₂	Мезосапробные	Оксифилы—мезотрофы	Слабо загрязненные участки рек; эвтрофные озера с высоким содержанием O ₂
	б. Почти лишённые O ₂	—	Оксифобы—мезотрофы	Эвтрофные озера с пониженным содержанием O ₂
3. Олиготрофные	а. Богатые O ₂	Олигосапробные	Оксифилы—олиготрофы	Чистые участки рек; олиготрофные озера
	б. Почти лишённые O ₂	—	Оксифобы—олиготрофы	Грунтовые воды; выходы родников

Мы ставим под знак вопроса группировки организмов, соответствующие этим шести подклассам вод, ибо в настоящее время у нас еще отсутствуют данные для доказательства, что для каждого из них существуют свои характерные организмы-индикаторы. Можно лишь полагать, что при той, нередко крайне узкой специализации, которая присуща ряду организмов, наземных и водных, такие формы существуют и будут со временем выявлены.

В связи с вышеизложенным представляется весьма желательным с народно-хозяйственной точки зрения предпринять большую работу по ревизии шкалы сапробности Марсона и Кольквица в горных реках с тем, чтобы перегруппировать содержащиеся в ней формы согласно с намеченными нами принципами.

Актуальность этой работы диктуется тем обстоятельством, что санитарно-гидробиологический анализ сделан уже в значительной мере неотъемлемой частью санитарного обследования всякого водоема. Применение канонических списков по «Марсону и Кольквицу» в горных реках должно приводить к постоянным и грубым ошибкам. Так, например, без учета выдвигаемых нами положений, такие явно грязные воды, как в описанных выше случаях (Цагвери, Боржоми, Давос, Цюрих и др.), должны были бы быть признаны на основании многочисленных находок в них таких классически-олигосапробных форм как *Perla*, *Heptagenia*, *Helmis*, *Rhyacophilidae*, *Planaria alpina* и др. за воды вполне олигосапробные и благополучные в санитарном отношении (конечно, при условии, что в сборах с этих мест отсутствовали бы сапрофильные формы). Подобная оценка могла бы повлечь за собой совершенно недопустимое и явно угрожающее здоровью местного населения использование этих вод. С исключением всех перечисленных форм из числа организмов-индикаторов олигосапробных вод и перенесением их в санитарно менее ответственную группу оксифилов, такая ошибка становится уже невозможной.

Приведенные в настоящей заметке соображения и факты приобретают, очевидно, особое значение в условиях Грузии с ее многочисленными реконструируемыми городами, селами и курортами, расположенными сплошь и рядом на горных реках. Обладание надежной гидробиологической шкалой для определения степени загрязнения рек становится здесь особенно важным.

Грузинский Филиал АН СССР
Зоологический сектор
Тбилиси

(Поступило в редакцию 14.4.1940)

М. Д. РЧЕУЛИШВИЛИ и М. С. НИЖАРАДЗЕ-РЧЕУЛИШВИЛИ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШЕРСТНОГО ПОКРОВА ЖИВОТНЫХ

Сообщение первое

Изменчивость длины осенней шерсти в руне популяции
тушинских овец

Длина и уравниность волокна овечьей шерсти в штапеле и в руне, наряду с другими признаками шерсти, имеют большое технологическое значение. С другой стороны, длина и уравниность волокон овечьей шерсти являются расовыми признаками овец.

Уравниность штапеля и руна по длине волокон у разных пород изучена в гораздо меньшей степени, чем другие признаки шерсти.

М. Ф. Иванов [2] указывает, что «на холке, на спине и на нижней части тела шерсть бывает длинее, чем между складок. На брюхе шерсть обыкновенно короче, чем на бочке». Рухкян [5] пишет: «в большинстве случаев наибольший процент длинных остей приходится на образцы, взятые с бедра, далее с лопатки и бочка». В отношении длины пуха он отмечает обратную зависимость. Но приводимые Рухкяном в табл. 10—24 средние значения длины шерсти не подтверждают выводов автора. У изученных им 7 групп маток ость на ляшке, бочке и лопатке в двух случаях (мазех, балбас) совершенно одинаковой длины, в двух случаях (дымых, эрик) на лопатке длиннее, чем на ляшке и бочке, в одном случае (кясма) длина ости увеличивается от лопатки к ляшке, и только у карабахской породы наблюдается указанная автором закономерность. В 5 случаях из 7 длина пуха маток на ляшке, бочке и лопатке совершенно одинаковая, в одном случае (эрик) пух на бочке чуть длиннее пуха ляшки, а на последней длиннее пуха лопатки. Полное несоответствие с выводами автора показывает и средняя длина шерсти ягнят и баранов.

Все вышесказанное приводит к выводу, что по материалам Рухкяна уравниность длины шерсти по руну не подчиняется какой-нибудь определенной для всех 7 пород закономерности. Суммарная обработка одноименных образцов шерсти одной породы, к сожалению, не дает возможности установить индивидуальные вариации внутри породы.

Изучение изменчивости и наследственности региональных особенностей шерсти у овец проводили Settegast, Wood, Arkell, Pazzini, Pucci, Adametz, Thilo, Horlacher и Good, Sturm, Wriedt, Davy и др. Большинство исследований касается наследования степени оброслости головы, ног и жи-



вота (т. е. степень удлинения шерсти на этих местах). Наиболее подробно этот вопрос разобран у Landauer'a [3, 4]. Отметим исследование Wriedt'a [1], установившего у норвежских овец доминантную монофакториальную природу изменения длины и других признаков шерсти в задней области крестца. Lotsy сообщает, что «у австралийских коридельских овец короткая шерсть на боках все вновь появляется, несмотря на очень строгую селекцию; здесь дело идет о типичном признаке мериносов» (цитировано по Landauer'у [4]). Из этого сообщения можно сделать вывод, что у указанных пород удлинение или укорочение шерсти на определенном участке тела определяется особенными наследственными факторами.

Изменчивость длины осенней шерсти в руне у тушинских овец не изучалась.

Объектом для исследования послужили 20 гол. типичных тушинских маток из генетической отары совхоза «Удабно» (1932 г.). Все овцы были приобретены в разных хозяйствах Восточной Грузии, чем была устранена возможность влияния особенностей какого-нибудь одного хозяйства. Для исследования овцы были взяты подряд, без отбора. Упитанность их была нормальная; возраст маток 3—4 года, а исследованной шерсти—83 дня. Весной овцы были пострижены одним опытным стригалем однородно по всему телу. Образцы шерсти были взяты острыми ножницами почти в уровень с кожей с 10 строго определенных мест тела. С каждого образца промерялось 100 волос без выбора и предварительного деления шерсти на фракции¹.

Результаты исследования. Коэффициенты вариации, полученные путем обработки всех 20 одноименных образцов, располагаются в следующий восходящий ряд:

Затылок	Холка	Лопатка	Шея	Живот
28.74±2.19	32.88±2.56	34.74±2.72	35.16±2.75	36.19±2.87
Спина	Бочок	Крестец	Ляшка	Грудь
36.22±2.88	36.29±2.88	37.89±3.02	39.00±2.82	49.16±4.19

Сравнение приведенных коэффициентов вариации показывает, что по уравненности шерстинок образец груди вполне реально отличается от образцов затылка и холки. Почти реально отличается шерсть груди и от

¹ Методика измерения заключалась в следующем: с основания хорошо сохраненной косички пинцетом доставались волоски без выбора, кончики заделывались в перья, волоски промеривались на обыкновенной линейке. После предварительного промера на 10 косичках 50, 100, 150, 200, 250 и 300 волосков было установлено, что измерение более ста волос не вызывает существенного изменения хода кривой и разность средних величин между 100 и 300 волос лежит в пределах одинарной ошибки.

Для большей объективности все измерения произведены только М. Нижарадзе-Рчеулишвили. При первых признаках усталости измерения приостанавливались до следующего дня.

№ № живот- ных	Лопатка		Бочок		Ляшка		Крестец		Спина	
	$M \pm m$	$C \pm m_c$	$M \pm m$	$C \pm m_c$	$M \pm m$	$C \pm m_c$	$M \pm m$	$C \pm m_c$	$M \pm m$	$C \pm m_c$
6688q	5.01 ± 0.20	40.12 ± 3.26	5.74 ± 0.25	44.42 ± 3.71	6.52 ± 0.31	48.16 ± 4.12	6.34 ± 0.35	55.52 ± 4.99	6.21 ± 0.27	44.28 ± 3.69
567/A	5.90 ± 0.21	35.76 ± 2.82	6.37 ± 0.15	23.07 ± 1.69	7.67 ± 0.33	43.67 ± 3.51	7.14 ± 0.26	36.55 ± 2.89	6.89 ± 0.25	36.28 ± 2.87
678/A	7.23 ± 0.20	27.24 ± 2.06	8.21 ± 0.25	30.69 ± 2.36	5.98 ± 0.197	32.94 ± 2.57	6.09 ± 0.17	28.73 ± 2.19	7.29 ± 0.19	26.06 ± 1.96
D1503	6.16 ± 0.17	28.08 ± 2.12	6.02 ± 0.17	27.91 ± 2.13	6.15 ± 0.23	37.40 ± 2.93	7.14 ± 0.29	40.47 ± 3.26	5.44 ± 0.22	40.25 ± 3.27
807/A	7.25 ± 0.24	33.52 ± 2.61	10.14 ± 0.296	29.19 ± 2.20	8.75 ± 0.197	22.51 ± 1.65	6.23 ± 0.22	35.63 ± 2.81	7.40 ± 0.303	40.94 ± 3.35
786/A	6.39 ± 0.17	26.29 ± 1.89	6.76 ± 0.20	29.58 ± 2.24	6.64 ± 0.28	42.47 ± 3.48	6.89 ± 0.26	37.44 ± 2.98	6.56 ± 0.144	21.94 ± 1.61
817/A	7.62 ± 0.26	34.64 ± 2.71	6.18 ± 0.21	34.14 ± 2.65	7.26 ± 0.32	44.36 ± 3.66	6.97 ± 0.22	32.13 ± 2.47	6.63 ± 0.15	22.77 ± 1.67
801/A	8.90 ± 0.26	29.43 ± 2.22	9.45 ± 0.26	27.62 ± 2.09	8.97 ± 0.27	29.98 ± 2.29	7.60 ± 0.21	27.23 ± 2.03	8.19 ± 0.28	34.79 ± 2.73
632/A	6.47 ± 0.20	31.68 ± 2.44	5.93 ± 0.21	36.25 ± 2.87	6.38 ± 0.32	50.47 ± 4.00	5.62 ± 0.22	39.86 ± 3.23	6.23 ± 0.27	42.85 ± 3.54
D1582	8.02 ± 0.25	31.54 ± 2.44	8.81 ± 0.27	30.99 ± 2.39	9.21 ± 0.37	40.60 ± 3.31	7.33 ± 0.24	32.87 ± 2.56	8.89 ± 0.29	32.73 ± 2.55
Do446	8.19 ± 0.18	22.34 ± 1.63	7.61 ± 0.17	22.60 ± 1.68	6.97 ± 0.14	20.08 ± 1.48	8.16 ± 0.19	23.89 ± 1.78	7.44 ± 0.21	28.76 ± 2.18
756/A	5.03 ± 0.20	39.36 ± 3.17	6.16 ± 0.29	46.91 ± 3.97	6.18 ± 0.25	40.45 ± 3.29	5.51 ± 0.22	40.11 ± 3.25	7.16 ± 0.27	38.26 ± 3.05
752/A	7.49 ± 0.17	23.23 ± 1.74	7.65 ± 0.21	27.97 ± 2.13	7.91 ± 0.205	25.92 ± 2.63	8.53 ± 0.29	34.00 ± 2.67	8.03 ± 0.205	25.53 ± 1.92
D4375	8.57 ± 0.25	29.05 ± 2.23	8.08 ± 0.25	31.31 ± 2.47	6.93 ± 0.21	30.15 ± 2.32	7.60 ± 0.25	33.28 ± 2.60	6.08 ± 0.24	39.80 ± 3.23
6604q	6.33 ± 0.24	38.07 ± 3.05	6.48 ± 0.32	48.76 ± 4.19	6.47 ± 0.31	47.44 ± 4.02	6.85 ± 0.34	49.05 ± 4.18	5.46 ± 0.197	36.08 ± 2.86
783/A	6.87 ± 0.25	36.97 ± 1.46	7.92 ± 0.23	28.91 ± 2.20	6.50 ± 0.27	42.15 ± 3.47	6.46 ± 0.28	43.81 ± 3.65	7.43 ± 0.29	39.03 ± 3.15
D2082	6.28 ± 0.19	30.41 ± 2.32	7.43 ± 0.22	29.08 ± 2.22	6.66 ± 0.27	40.39 ± 3.27	6.03 ± 0.22	35.82 ± 2.83	5.99 ± 0.15	24.87 ± 2.01
1267/0	7.73 ± 0.22	28.07 ± 2.12	8.89 ± 0.32	36.55 ± 2.89	8.08 ± 0.20	24.87 ± 1.84	7.85 ± 0.31	39.87 ± 3.24	8.31 ± 0.34	40.91 ± 3.35
Do864	—	—	7.94 ± 0.19	24.05 ± 1.78	8.64 ± 0.23	26.96 ± 2.04	7.76 ± 0.18	23.07 ± 1.71	8.12 ± 0.16	19.70 ± 1.44
769/A	7.69 ± 0.215	27.96 ± 2.13	6.96 ± 0.215	30.89 ± 2.38	6.84 ± 0.186	27.19 ± 2.39	8.26 ± 0.20	24.57 ± 1.82	7.56 ± 0.214	28.31 ± 2.16

№ № живот- ных	Холка		Шея		Живот		Грудь		Затылок	
	$M \pm m$	$C \pm m_e$	$M \pm m$	$C \pm m_e$	$M \pm m$	$C \pm m_e$	$M \pm m$	$C \pm m_e$	$M \pm m$	$C \pm m_e$
6688q	6.93 ± 0.27	38.53 ± 3.10	5.35 ± 0.19	36.26 ± 2.88	5.38 ± 0.15	27.13 ± 2.04	3.28 ± 0.13	39.63 ± 3.19	4.74 ± 0.105	22.15 ± 1.64
567/A	7.25 ± 0.22	30.48 ± 2.34	6.17 ± 0.23	37.60 ± 2.99	7.24 ± 0.21	28.87 ± 2.20	4.08 ± 0.212	51.96 ± 2.55	3.89 ± 0.116	29.82 ± 2.29
678/A	7.89 ± 0.19	24.96 ± 1.87	8.00 ± 0.26	33.00 ± 2.57	5.22 ± 0.175	33.52 ± 2.62	3.66 ± 0.12	34.97 ± 2.76	3.78 ± 0.09	24.33 ± 1.82
D1503	6.76 ± 0.19	27.51 ± 2.06	6.58 ± 0.16	24.16 ± 1.80	6.17 ± 0.17	27.06 ± 2.02	4.15 ± 0.16	37.59 ± 2.99	3.00 ± 0.09	31.66 ± 2.43
807/A	8.66 ± 0.24	28.06 ± 2.13	10.60 ± 0.27	25.94 ± 1.94	4.47 ± 0.13	28.18 ± 2.13	2.93 ± 0.11	36.51 ± 2.89	3.99 ± 0.08	20.30 ± 1.47
786/A	6.07 ± 0.166	27.34 ± 2.04	7.15 ± 0.16	22.23 ± 1.63	4.95 ± 0.15	30.90 ± 2.38	2.43 ± 0.09	35.80 ± 2.83	4.62 ± 0.09	18.83 ± 1.37
817/A	6.83 ± 0.12	17.86 ± 1.28	8.00 ± 0.25	31.25 ± 2.40	7.65 ± 0.20	25.88 ± 1.94	7.19 ± 0.25	35.05 ± 2.74	5.75 ± 0.09	16.17 ± 1.15
801/A	8.06 ± 0.209	25.93 ± 1.94	9.92 ± 0.27	26.92 ± 2.01	8.49 ± 0.169	19.90 ± 1.69	2.89 ± 0.06	21.45 ± 1.55	4.35 ± 0.09	22.52 ± 1.65
632/A	6.31 ± 0.18	27.89 ± 2.11	6.36 ± 0.18	28.62 ± 2.18	5.55 ± 0.16	29.37 ± 2.25	2.57 ± 0.11	43.57 ± 3.60	4.56 ± 0.09	21.05 ± 1.52
D1582	8.81 ± 0.29	33.03 ± 2.58	9.59 ± 0.27	27.94 ± 2.12	7.55 ± 0.16	20.93 ± 1.54	5.93 ± 0.13	21.41 ± 1.58	4.97 ± 0.13	25.35 ± 1.90
D0446	8.51 ± 0.17	19.50 ± 1.43	7.18 ± 0.16	23.12 ± 1.73	4.92 ± 0.18	36.17 ± 2.77	3.46 ± 0.12	34.10 ± 2.65	4.12 ± 0.08	20.38 ± 1.51
756/A	6.17 ± 0.25	40.03 ± 3.25	5.63 ± 0.19	34.99 ± 2.74	5.19 ± 0.14	27.36 ± 2.04	4.41 ± 0.17	40.14 ± 3.17	3.07 ± 0.08	25.40 ± 1.88
752/A	7.70 ± 0.21	27.14 ± 2.05	6.56 ± 0.17	25.61 ± 1.93	5.87 ± 0.16	27.43 ± 2.08	4.75 ± 0.19	39.79 ± 3.23	3.38 ± 0.09	27.22 ± 2.06
D4375	5.88 ± 0.19	32.82 ± 2.56	6.94 ± 0.19	27.37 ± 2.07	5.44 ± 0.13	24.44 ± 1.83	3.91 ± 0.15	39.13 ± 3.16	4.41 ± 0.11	24.04 ± 1.79
6604q	8.25 ± 0.32	38.54 ± 3.07	8.63 ± 0.30	34.64 ± 2.71	3.55 ± 0.12	35.21 ± 2.76	3.87 ± 0.166	42.89 ± 3.55	3.99 ± 0.12	31.32 ± 2.42
783/A	7.96 ± 0.298	37.43 ± 2.98	6.93 ± 0.21	30.88 ± 2.38	6.93 ± 0.21	30.01 ± 2.29	4.46 ± 0.21	47.53 ± 4.05	3.64 ± 0.09	24.17 ± 1.78
D2082	6.50 ± 0.23	35.69 ± 2.85	5.22 ± 0.20	38.88 ± 3.12	4.37 ± 0.118	27.00 ± 2.01	4.73 ± 0.13	27.69 ± 2.11	5.06 ± 0.15	30.83 ± 2.37
1267/0	8.12 ± 0.27	33.37 ± 2.58	7.41 ± 0.20	29.68 ± 2.24	4.17 ± 0.12	29.25 ± 2.20	5.42 ± 0.24	44.09 ± 3.64	3.56 ± 0.11	32.30 ± 2.48
D0864	7.81 ± 0.18	24.07 ± 1.78	6.77 ± 0.16	24.07 ± 1.78	8.25 ± 0.185	22.42 ± 1.64	2.87 ± 0.11	36.93 ± 2.95	4.43 ± 0.05	10.60 ± 0.76
769/A	6.74 ± 0.12	17.80 ± 1.27	8.61 ± 0.224	26.02 ± 1.96	7.37 ± 0.15	19.81 ± 1.49	6.80 ± 0.18	27.05 ± 2.05	3.06 ± 0.05	16.34 ± 1.41

шерсти лопатки и шеи, а также живота, спины и бочка. Ляшка почти реально отличается от затылка. Все остальные образцы по уравниности длины шерстинок в косичке идентичны. Несмотря на это, по сравнению всех образцов с образцом груди, можно установить тенденцию к большей уравниности шерсти на передней части туловища, нежели на задней.

Рассмотрение хода кривых и коэффициентов вариации приводит к выводу, что длина шерстинок в косичке у тушинских овец в общем более уравнена, чем у большинства грубошерстных пород. А если не рассматривать образцы затылка и груди, которые не имеют большого хозяйственного значения, то можно прийти к заключению, что по уравниности длины шерстинок в косичке шерсть тушинской овцы в руне сильно уравнена, превосходя в этом отношении даже шерсть большинства культурных пород.

Для установления изменчивости уравниности руна в популяции рассмотрим каждую овцу в отдельности.

Уже один беглый просмотр приведенных в табл. 1 коэффициентов вариации показывает, что уравниность по руно длины шерстинок в косичке подтверждена большой индивидуальной изменчивости.

Для большей наглядности, в табл. 2 приведены два крайних вариационных ряда. Эти ряды показывают, что шерсть овцы № До446 сильно уравнена, причем длина шерсти живота является самой неуравненной, а холки самой уравненной из всех 10 исследованных образцов. Полную противоположность представляет овца № 6668q; по рассматриваемому

Таблица 2

№ № живот-ных	Наименование образца	Классы длины шерсти в сантиметрах														
		1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5
До446	Живот	1	12	25	19	13	16	8	5	1	—	—	—	—	—	—
	Холка	—	—	—	—	—	18	32	15	15	10	6	4	—	—	—
6668q ⁽¹⁾	Живот	1	5	13	19	25	22	15	—	—	—	—	—	—	—	—
	Крестец	11	8	10	12	13	8	10	7	1	3	9	3	4	1	—
807/А ⁽²⁾	Живот	1	11	24	33	20	7	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Шея	—	—	—	—	3	7	15	11	6	7	17	17	12	6	4
632/А ⁽²⁾	Живот	1	2	11	28	26	13	6	12	1	—	—	—	—	—	—
	Лопатка	—	2	6	17	17	29	11	4	4	7	3	—	—	—	—
	Шея	—	2	1	20	27	21	11	8	4	5	1	—	—	—	—

⁽¹⁾ Самой уравненной частью тела у этой овцы является затылок.

⁽²⁾ У этих овец минимальную длину имеют образцы с груди и затылка.



признаку она сильно неуравнена в руне, и, кроме того, в противовес овце № До446, у этой овцы шерсть живота является самой уравненной (после затылка). Вышеприведенный пример показывает, что уравненность косички по длине шерстинок на разных частях тела не подчинена определенной закономерности. То же самое мы наблюдаем у других овец. Так, например, у овцы № 1267/0 коэффициенты изменчивости ляжки и спины реально отличаются друг от друга; то же самое мы видим у овцы № До864, с той лишь разницей, что в первом случае ляшка более уравнена, чем спина, а у второй овцы, наоборот, шерсть на спине более уравнена, чем на ляшке. В большинстве же случаев по уравненности эти образцы идентичны. У № 807/А ляшка на $11.01 \pm 3.09\%$ уравненнее лопатки, тогда как у № 632/А, наоборот, лопатка на $18.63 \pm 4.99\%$ уравненнее ляжки. В большинстве же случаев по уравненности эти образцы одинаковы, с некоторой склонностью к большей неуравненности у шерсти на ляшке.

Коэффициенты вариации и вариационные ряды показывают, что в большинстве случаев затылочный образец шерсти является самым уравненным, а грудной — самым неуравненным (зачастую ввиду механических повреждений). В то же самое время все основные сортименты большею частью идентичны, с тенденцией большей уравненности передней части туловища, по сравнению с задней. Но наблюдаются столь частые отклонения от этого правила, что о какой-нибудь общей закономерности говорить не приходится.

Среднее значение длины шерсти, полученное путем суммарной обработки всех 20 одноименных образцов, располагаются в следующий восходящий ряд:

Затылок	Грудь	Живот	Лопатка	Крестец
4.07 ± 0.12	4.19 ± 0.21	5.94 ± 0.21	6.99 ± 0.24	7.02 ± 0.27
Спина	Ляшка	Шея	Холка	Бочок
7.04 ± 0.25	7.23 ± 0.28	7.28 ± 0.26	7.36 ± 0.24	7.44 ± 0.27

Сравнение между собою приведенных средних значений показывает, что все 10 образцов руна делятся на 3 резко различающиеся группы: I группу составляет затылок и грудь; они характеризуются самыми короткими волосками. II группу представляет живот, III — лопатка, крестец, спина, ляшка, шея, холка и бочок. Таким образом, основные сортименты руна на разных частях тела совершенно идентичны, что могло бы быть признано наибольшим успехом селекционной работы даже в отношении определенного стада культурных пород.

Проверяя это положение на каждой из 20 овец отдельно, приходим к выводу, что вышеотмеченная закономерность распределения длины шерсти по руну и столь сильная уравненность руна не являются общим правилом для всех овец; этот признак подвержен большой индивидуальной изменчивости у тушинских овец.

Отметим в первую очередь то обстоятельство, что ни у одной овцы не наблюдается та закономерность уравниваемости длины шерсти, какая была найдена при суммарной обработке всех одноименных образцов. Большую часть наблюдаются не 3, а от 4 до 6 групп частей тела, идентичных по длине шерсти (табл. 1), и лишь у овцы № 807/А наблюдается 7 групп.

Самый беглый просмотр приведенных в таблице 2 крайних вариационных рядов овец №№ 807/А и 632/А показывает, что тогда как по длине шерстинок овца № 807/А сильно не уравнена по руну, овца № 632/А вполне уравнена. Таких примеров можно привести достаточное количество.

Установленное выше путем суммарной обработки распределение длины шерсти по руну не является обязательной для всех овец; так, например, для популяции в целом шерсть на животе короче, чем на бочке, у № 817/А шерсть на бочке на 1.47 ± 0.28 см короче шерсти живота, а у овцы № 807/А подобно целой популяции, шерсть на бочке на 5.67 ± 0.32 см длиннее шерсти живота. Из 20 изученных нами случаев, в 12 случаях шерсть живота короче шерсти бочка, в 6—эти образцы идентичные и только в 2—шерсть на животе длиннее шерсти бочка.

В качестве другого примера можно привести переднюю и заднюю части туловища: у овцы № 567/А шерсть на ляшке на 1.77 ± 0.38 см длиннее шерсти лопатки, тогда как у овцы № D4375 шерсть на лопатке на 1.64 ± 0.33 см длиннее шерсти ляшки. У овцы № D0864 шерсть на ляшке на 1.87 ± 0.28 см длиннее шерсти шеи, а у овцы № 6604q, наоборот, шерсть на шее на 2.16 ± 0.43 см длиннее шерсти ляшки. Таких примеров можно было бы привести много (см. табл. 1), но для доказательства отсутствия общей закономерности уравниваемости руна по длине шерсти достаточно и приведенных примеров.

В общем отметим, что в большинстве случаев шерсть на животе равна по длине или короче всех остальных изученных сортиментов руна, но превосходит в двух случаях шерсть шеи, бочка и холки, в одном случае шерсть лопатки, спины и крестца, в 15 случаях—груди и в 16—затылка. Живот в 5 случаях идентичен холке, в 6—шее и бочку.

В большинстве случаев основные сортименты руна по длине шерстинок идентичны, в остальных случаях превосходят друг друга одинаковое число раз. Исключение составляют образцы с холки, длина волосков которых из 8 случаев разности в 6 случаях превосходит длину шерсти лопатки, из 5 случаев разности в 4 случаях превосходит длину шерсти ляшки и спины, а из 7 случаев разности шерсть на холке в 5 случаях длиннее шерсти крестца. Означенное явление указывает на удлинение шерсти на холке у некоторых овец, что может быть объяснено сильной распространенностью этого явления среди тушинок. Известное исключение составляют и образцы бочка, где из 6 случаев разности бочок в 5 случаях превосходит лопатку (в основном, из-за удлинения шерсти на бочке, а в одном случае из-за укорочения шерсти на лопатке). Из 4 случаев разности шерсть бочка во всех случаях длиннее шерсти спины.



Из всех сортиментов руна самое большое сходство выявляют образцы ляшки и спины, которые в 18 случаях из 20 тождественны и в 2 случаях превосходят друг друга.

Хотя шерсть на груди в большинстве случаев короткая, но у овцы № 817/А она настолько удлинилась, что превосходит шерсть бочка на 1.01 ± 0.31 см, уравниваясь вместе с тем с другими образцами руна. Длина шерсти на груди и на затылке у некоторых овец до того удлинилась, что уравнивается с основными сортиментами руна (см. табл. 1).

Всем, имеющим дело с тушинкой, известно, что у большинства овец этой породы на лбу вырастает чуб, который характеризуется сильной изменчивостью длины волокон. От почти полного отсутствия этого признака (наличие волос длиной в 2—3 см) до очень длинных волос (длина косички доходит до 30 см) существуют всевозможные переходы. Детального исследования этих образцов мы не производили, но даже беглое рассмотрение сделанных для другой цели снимков [6] дает представление об этом.

Суммируя все вышесказанное, приходим к выводу, что уравнивание косички по длине волос и длина шерсти в руне не подчинены строго определенной закономерности. Имеющиеся по сравнению с основными сортиментами руна более или менее резкие различия в длине шерсти и в уравнивании длины шерстинок в косичке на груди и на затылке, а зачастую и на животе, и наблюдаемая во многих случаях идентичность образцов основных сортиментов руна вызваны практикующимся подбором, что будет подробно рассмотрено в следующем сообщении.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что принятая большинством исследователей суммарная обработка одноименных образцов шерсти целой популяции приводит часто к ложным выводам, в особенности в тех случаях, когда целью работы является установление какой-нибудь закономерности для всей популяции.

Грузинский Филиал АН СССР

Зоологический сектор

Тбилиси

(Поступило в редакцию 20.3.1940)

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. C. Wriedt. Vererbung eines steifen Wollbüschels auf dem Kreuz des Schafes. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 3, 1925.
2. М. Ф. Иванов. Овцеводство. Сельхозгиз. Москва, 1935.
3. Walter Landauer. Die Vererbung von Haar- und Hautmerkmalen, ausschliesslich Färbung und Zeichnung, mit Berücksichtigung von Rassedifferenzierung und Deszendenz. Zeitschrift f. induktive Abstammungs u. Vererbungslehre. B. XLII, H. 3. 1926.
4. Walter Landauer. Die Vererbung von Haar- und Hautmerkmalen, ausschliesslich Färbung und Zeichnung. II (Sammelbericht). Zeitschrift f. indukt. Abstam. u. Vererbungslehre. B. L, H. 3/4, 1929.
5. А. А. Рухкян. Материалы по исследованию шерсти овец и коз ССР Армении. Труды экспедиции по обследованию сельского хозяйства ССР Армении в 1926 г. Серия II. Животноводство. Изд. НКЗ ССР Арм. Тифлис, 1930.
6. შიხ. რჩეულიშვილი. მასალები ქართული ცხვრის შესწავლისათვის. კრებ. „შოთა რუსთაველის ეროვნული მატერიალური კულტურა“. 1938 წ. თბილისი. „ტექნიკა და შრომა“ გამომცემა.

GESCHICHTE DER PHILOSOPHIE

ZAHLENSPEKULATIVE BEGRÜNDUNG DER TRINITÄTSLEHRE BEI
JOHANNES PETRITZI

Von M. GOGIBERIDSE

I

Der berühmte georgische Philosoph und Theologe des XI Jahrhunderts Johannes Petritzi wurde um das Jahr 1050 geboren. Etwa 25-jährig kam er nach Konstantinopel, wo er ein treuer Anhänger des Johannes Italos wurde. Nach Niederlage und Verurteilung des Italos, floh er, etwa um 1084, nach Bulgarien und liess sich dort im georgischen Kloster von Petritzoni nieder. Hier gründete er die s. g. Petritzonische Schule der alten georgischen Literatur.

Zu Anfang des XII Jahrhunderts kehrte Petritzi, vom Könige David dem Erbauer berufen, in seine Heimat zurück. Hier wurde er Lehrer der Philosophie an der von König David gegründeten Akademie zu Gelathi, wo er eine ausgedehnte Tätigkeit als Philosoph, Grammatiker, Astronom und Theologe entfaltete. Er ist nach dem Jahre 1126 gestorben [1].

Gleich den Byzantinern Psellos und Italos, war Johannes Petritzi einer der ersten christlichen Denker des XI Jahrhunderts, die mit der Tradition des Mönchs Johannes Damascenus brachen und der Kirche den Vorschlag machten, eine Union mit der akademischen Philosophie einzugehen. Wie bekannt, verfertigte Damascenus eine Auslese aus den Schriften von Aristoteles, Porphyrios und anderen; ferner schuf er eine kirchliche Logik und Ontologie. Diese Tradition des Damascenus, die der nicht unbekannte Patriarch Photios für die ganze orientalische Kirche kanonisierte, veranlasste die Entstehung einer pseudoaristotelischen Scholastik, die durch das ganze Mittelalter sowohl im Orient, wie im lateinischen Westen, wirksam blieb.

Michael Psellos und Johannes Italos sind zum ersten Male gegen diese Tradition aufgetreten. Da die von Damascenus ausgehende Scholastik einen Abriss der aristotelischen Logik und Ontologie darstellte, so machten Psellos und Italos ihre Zeitgenossen auf den «göttlichen» Plato aufmerksam und behaupteten, dass es möglich wäre, die Ideenlehre Platos ganz im orthodox-christlichem Sinne zu deuten. Ausserdem vertraten sie die Meinung, dass der

offiziell anerkannte Aristoteles nicht der echte Aristoteles sei. Um dies zu beweisen, erschien Italos, mit dem Original des aristotelischen Organons in der Hand, vor seinen Schülern in der Akademie und belehrte sie, wie man den echten Aristoteles, Plato und Prokles zu verstehen habe.

Bekanntlich wurde diese Lehre der grossen Byzantiner in Byzanz selbst von der Kirche und der Regierung ausgerottet. Ende des XI Jahrhunderts kam sie aber in Georgien auf, und zwar wurde sie dort durch Johannes Petritzi, den ehemaligen Schüler des Italos, eingeführt [2]. Georgien war damals eine grosse feudale Monarchie, die sich vom Schwarzen bis zum Kaspischen Meer erstreckte und etwa zwanzig Volksstämme Vorderasiens in ihrem Machtbereich zählte. König David der Erbauer war in Religionsangelegenheiten duldsam und betrieb eine freisinnige Kirchenpolitik, was fördernd auf die Entwicklung der geistigen Kultur, und insbesondere der Philosophie, einwirkte. Johannes Petritzi erfreute sich eines besonderen Schutzes des mächtigen Königs, und gerade dieser Umstand mag wohl zur Folge gehabt haben, dass der Philosoph von den Kirchenfürsten vielfach bedrängt wurde. Er selbst schiebt seinen Feinden die Schuld daran zu, dass er «kein georgischer Aristoteles» geworden sei.

Immerhin hat die Tätigkeit des Johannes Petritzi eine geschichtliche Bedeutung. Den von Psellos eingeschlagenen Weg verfolgend, forderte er eine Union der Religion und Philosophie. Dabei lehrte er nicht einen kirchlich bearbeiteten Aristotelismus, sondern trug den echten Plato und Aristoteles vor. Dazu musste er Schriften der griechischen Philosophen ins Georgische übersetzen. So übersetzte er einige logische Schriften des Aristoteles, das bekannte philosophische Lehrbuch der Spätantike *Περὶ φύσεως ἀνθρώπου* des Nemesius von Emesa und vor allem das Werk *Στοιχείωσις θεολογική* des berühmten Neuplatonikers Proklos. Ausserdem schrieb er ein eigenes grösseres philosophisches Werk, dass in der Form von Kommentaren zu Proklos und zum ganzen Neuplatonismus verfasst war. In dieser Schrift behandelt Petritzi, auf eine höchst interessante und originelle Weise, alle philosophischen Probleme des Mittelalters. Er entwickelt diese Probleme, ein Jahrhundert vor der Entstehung der westlichen Hochscholastik, auf eine Weise, die der von Thomas Aquinas ganz ähnlich ist. Bekanntlich hat, neben den Schriften des Aristoteles, das erwähnte Werk des Proklos auf die Ansichten des Thomas von Aquino den grössten Einfluss ausgeübt. Gleich Johannes Petritzi verfasste auch Thomas von Aquino Kommentare zu Proklos *Στοιχ. θεολ.* Dies geschah aber erst nach dem Jahre 1268, in welchem Thomas von Aquino die vollständige lateinische Übersetzung des Proklos in die Hand bekam (er war des Griechischen nicht mächtig). Diese Übersetzung stammte von Wilhelm von Moerbeke. Wir sehen also, dass der georgische Philosoph 150 Jahre vor Thomas von Aquino die Schrift des Proklos kommentiert und benutzt, um auf diese Weise eine dem christlichen Zeitalter angepasste philosophische Lehre zu gründen. So war

Johannes Petritzi der Zeit nach der erste, der auf Grund des Symhiosion der neuplatonischen und aristotelischen Philosophie jene logisch scharfen und spitzfindigen Begriffe der Hochscholastik schuf, über die Hegel bemerkt hat, dass diese Scholastik den Himmel gezwungen habe, die Argumente des Verstandes und der Philosophie anzuhören. Bekanntlich wurde die Ausarbeitung der obengenannten Begriffe für die Scholastik selbst zum Verhängnis; sie bildete den Anfang einer inneren Krisis und führte zur Selbstauflösung.

II

Wenn Johannes Petritzi in seinem Werke die Ansichten von Plato, Aristoteles, Proklos u. a. anführt und diskutiert, so heisst das nicht, dass er ein Anhänger des Aristoteles oder Proklos ist. Die Ansichten der alten Philosophen sind für ihn nur Anlass zu eigenem Nachdenken. Seiner Denkmethode nach steht er den Neuplatonikern am nächsten; der Philosoph der Kirche, d. h. Aristoteles, bleibt auch für ihn eine unumstössliche Autorität. Nirgends aber vergisst er seine Hauptaufgabe: er will beweisen, dass Plato, Aristoteles, Proklos und andere, kurz alle Philosophen und Theologen, im Grunde genommen, dieselbe Wahrheit verkünden, wie Paulus sie in der Religion offenbart hatte. Fast alle Probleme der mittelalterlichen Philosophie bearbeitet er in diesem Sinne. In jedem Einzelfalle beweist er, dass die Philosophie unentbehrlich ist, um die Probleme der paulinischen Religion zu beleuchten und zu allgemeiner Geltung zu bringen. Als Beispiel betrachten wir hier das Problem der Trinität.

Jeder Kenner der christlichen Dogmengeschichte weiss, was für eine ungeheuere Verwirrung dieses Problem in den Gemütern hervorgerufen hat. Es war ein wahres Prokrustesbett für christliche Theologen. Petritzi will mit Hilfe einer scharfsinnigen Zahlenspekulation eine positive Lösung des Problems erzielen. Er stellt fest, dass Plato, die Höhe des philosophischen Lichteß, die Lehre vom dreieinigen Schauen des Gott-Einseins begründet habe und dass das alles in den platonischen Dialogen verborgen liege. Der Platoniker Proklos habe es exegesiert und die innere Trinität des Eins endgültig festgesetzt, wobei er lehrte, dass alle Vielheit aus dem Eins entstehe. Und weiter sagt Petritzi, dass «ამას თანამეხმეობს ჩემიცა პავლე-mit diesem stimmt mein Paulus überein» ([3], S. 210).

Mit einer subtilen Kenntnis der Probleme der antiken Philosophie zeigt Petritzi, dass alle grossen Denker der Antike, vom «göttlichen» Plato und dem «allwissenden» Aristoteles angefangen, und bis auf Proklos, das «Eine an sich» oder das »Ureine» als den obersten Grund des Seins annehmen. Die Lehre des Proklos, dass das Ureine zugleich Grundursache und Urgutes ist, betrachtet er, als in dieser Hinsicht am meisten vollendet. Doch befriedigt ihn selbst die Theorie des Proklos nicht ganz, und zwar bezieht sich das sowohl



auf die Prokloslehre vom Ureinen als auch auf das dialektische Entstehen der Vielheit aus dem Einen. Petritzi nimmt zwar die Proklosdialektik zum Ausgangspunkt, braucht aber immerhin fast hundert Seiten, um seine eigene Lehre vom Ureinen darzulegen. Er ist sich vollkommen klar darüber, dass die neuplatonischen Konstruktionen für seine Zwecke kritisch bearbeitet werden müssen.

Die Feststellung des absoluten Eins, oder des Urwesens, als wichtigsten Ausgangspunktes ist für Petritzi annehmbar, er kann aber nicht mehr die neuplatonische regressive Synthese als Grundlage für das Weitere gebrauchen. Er weiss ganz genau, dass die Zwei, nach der neuplatonischen Lehre, weder der logischen Geltung, noch der Urgenesis nach, der Eins ebenbürtig ist, vielmehr eine aus dem Einen dialektisch entwickelte Vielheit darstellt, die dem Ureinen untergeordnet ist. Wie bekannt zog dieses Moment des Neuplatonismus grosse Schwierigkeiten für die philosophisch orientierte Scholastik nach sich. Die Anwendung dieses Satzes auf die Christuslehre bedeutete z. B., dass der Sohn nicht monogen mit dem Vater, also nicht von derselben Natur und vom selben Wesen sei. Die mit solchen Schwierigkeiten aufgestellte These von der Homousie ging auf diese Weise verloren. Die von diesem Standpunkt aus beleuchtete Triade ging zum Trinitätstheismus über. Eine solche Philosophie musste aber von der Kirche bekämpft und ausgerottet werden.

Infolgedessen beginnt Petritzi in seiner Schrift eine gründliche Bearbeitung der neuplatonischen Dialektik. Er erstrebt dabei keine solche philosophische Neubegründung der Lehre vom Ureinen und der Trinität, die in keinem Widerspruch mit dem $\delta \muονογένης υιός$ des Evangelisten stünde.

Bemerkenswert ist, dass auch Thomas von Aquino in seinem Kommentar zu Proklos diese Schwierigkeit entdeckte und bemerkte, die Theorie der regressiven Synthese wäre für den christlichen Standpunkt unannehmbar. Da aber der Dr. Angelicus kein logisches Argument zur Verfügung hatte, um diese fremde Lehre zu widerlegen, so bemerkte er einfach, die Schuld an dieser fehlerhaften Auffassung trage der Heidensinn Platos. Der georgische Philosoph hat das Problem tiefer angefasst. Petritzi benutzt das Analogieverfahren. Mit ungeheuer interessanten Gleichnissen interpretiert er den inneren Widerspruch des Problems weg und schafft seine eigene Lehre vom Einen und von der Trinität. Diese Lehre war keine unkritische Wiederholung der Antike.

Ich beabsichtige nicht, in dieser Mitteilung die Lehre Petritzis vom Ureinen zu entwickeln, da es bereits in meiner grösseren Untersuchung über Petritzi [4] geschah. Hier soll nur gezeigt werden, wie Petritzi mit einer Zahlenspekulation die Trinitätslehre begründet und dabei einem möglichen Trinitätstheismus vorbeugen will.

III

Es ist bekannt, dass die Trinitätslehre ursprünglich nicht im Christlichen wurzelte. Die ersten alexandrinischen Theologen kannten diesen Begriff noch

nicht und selbst auf dem Konzil von Nikäa diskutierte man nicht darüber. Erst im vierten Jahrhundert fängt man an darüber zu sprechen. Wahrscheinlich haben zum ersten Male die kappadokischen Theologen diesen Begriff aufgebracht, den sie der neuplatonischen Triade entlehnten. Mit der Zeit wurde die Trinitätslehre zum strittigsten Begriff der christlichen Theologie und zu einer Quelle der verschiedensten Ketzereien. Es war schwer, die Gleichheit aller dreier Personen des Gottesbegriffs zu beweisen, denn ging man einfach neuplatonisch vor, so war der Sohn, seiner Natur und auch seiner Geltung nach, minderwertiger als der Vater, also diesem untergeordnet und nicht ebenbürtig.

Petritzi will allen solchen Widersprüchen einfach aus dem Wege gehen. Er argumentiert so: Es ist widersinnig, eine Folge im Gottesbegriff sehen zu wollen, da es hier kein «Vorher» und «Nachher», kein «So und nicht Anders» gibt. Wie es unsinnig ist zu sagen «vorher ist der Sonnendiskus und nachher kommen die Sonnenstrahlen», so hat es keinen Sinn zu glauben, dass vorher der Gottlogos und nachher der Gottgeist war; wenn Gottlogos existiert, so ist er auch Gottgeist. Wenn es ferner einen Vater gibt, so gibt es auch einen Sohn und umgekehrt ([3], S. 219). Somit ist nach Petritzi Gott seinem Wesen nach keine Dreiheit, sondern eine Dreieinigkeit, was im Grunde genommen mit dem Begriffe des Ureinen oder des Urguten bzw. des Urvaters gleichbedeutend ist. Um die Natur des Ureinen zu offenbaren, erscheint Gott in der Form der Dreieinigkeit, an sich selbst gibt es aber keine Dreiheit. Nach der Meinung des Petritzi gibt es also keine eigentliche, an sich existierende Trinität, vielmehr existiert an sich nur das Ureine, trinitätisch ist nur eine Form seiner Erscheinung. Das Ureine erscheint in der Dreiheit, ohne dabei an seiner eigensten Natur etwas einzubüssen. Petritzi ist also in dieser Hinsicht kein Neuplatoniker. Er will einen von der neuplatonischen Spekulation unabhängigen Trinitätsbegriff schaffen. Um diesen seinen eigenen Trinitätsbegriff zu begründen, nimmt er die Hilfe der Philosophie in Anspruch.

Er beginnt die Darlegung seines Standpunktes mit einer Zahlenspekulation. Das Ureine könne als Dreieinigkeit erscheinen. Angenommen, dieses Ureine sei die Zahl «Eins», so erreiche die Existenz einer Zahl ihr Recht nur im Begriffe der Drei. Petritzi behauptet ganz entschieden, dass Drei die erste echte Zahl sei. Der Begriff der Zahl bestehe aus der Einheit und dem Zählen. Zwar werden alle Zahlen aus der Eins gefolgert, doch sei die Eins noch keine Zahl, weil man sie nicht zählen könne. Auch zwei ist keine Zahl, denn man könne sie zwar bereits zählen, sie sei aber eine Verneinung der Eins-Natur und nicht singular. Erst Drei bildet die Natur der Zahl, man könne sie zählen und sie sei dabei singular. «Von Drei also beginnt man die Geburt der Zahlen zu sehen» sagt der georgische Philosoph ([3], S. 219).

Weiter geht Petritzi zu einer pythagoräisch-neuplatonischen Zahlenspekulation über und betrachtet alles Existierende als eine Dreiheit, die aus dem

Einen hervorgegangen ist. Er konstruiert eine Triade, in der die Eins zur These, die Zwei zur Antithese und die Drei zur Synthese wird, übergeht aber die Frage mit Stillschweigen, wie dieser Prozess eigentlich zu verstehen sei, ob als Fortschritt oder Rückschritt. Eine dialektische Denkweise würde zur Entscheidung darüber zu kommen suchen. Petritzi verfolgt aber andere Ziele. Er will das All als eine beharrende Ewigkeit, den Prozessus als eine beharrende Unendlichkeit betrachten. Deshalb behauptet er, die Trinität sei keine an sich existierende Wesenheit, sondern nur eine Erscheinung des Wesens. Die an sich existierende Eins erscheint also erst in der Form der Drei als Zahl. So geschieht die Geburt der echten Zahl in der Form der Trinität. Die Erscheinungsform des Alls kann nur die Natur der Zahl wiederholen, also nur die Form der Trinität haben. Der Begriff der Zahl liegt in einer Einheit zwischen der Eins und der Drei. Deshalb hat es nach Petritzi keinen Sinn zu fragen, was vorher und was nachher sei. Im Sinne der Zahlenkunde sind die Eins und die Drei ebenbürtig und gleichmächtig.

Noch grössere Eleganz gewinnt diese Spekulation bei der Anwendung auf Geometrie. Als das «Ureine» der Geometrie wird der Punkt betrachtet. Das Wesen des Punktes wird zuerst darin gesucht, dass der Punkt Bestandteil einer Linie ist. Durch Ausdehnung einer Linie entsteht die Fläche, als deren einfachste Erscheinungsform das Triangel anzusehen ist. Das Triangel ist also die erste vollendete Erscheinungsform des Geometrischen. Nimmt man das Triangel zum Ausgangspunkt, so bekommt man nach Petritzis Meinung eine neue Geometrische Triade. Das Triangel wird zum Viereck, dieses zum Polygon. Aus dem Polygon bekommt man den Kreis oder den Umkreis. Der Kreis ist ein vollendeter Begriff des Geometrischen; er geht auch aus einer höheren Triade hervor und ist Synthese aus Punkt und Triangel, «deshalb hat er keinen Anfang und kein Ende und wo er anfängt zu werden, da endet er auch» ([3] S. 215).

Dieses Prinzip der geometrischen Trinität erstreckt sich, nach Petritzis Meinung, auf das ganze Weltgebäude. Er behauptet, das Weltall sei der Natur des Kreises nach gebaut, im All sei auch Anfang und Ende ein und dasselbe. Mit diesem Prinzip—dass sich das als Etwas Anfangende zugleich als eben dieses Etwas vollendet: «რამეთუ რომელსა ზედა იწყო მსვე ზედა მისრულდა»—will Petritzi den inneren Bau der Weltmaterie, die Elemente der Welt, erklären. Nach einer aristotelisch-mittelalterlichen Darlegung der Elementenlehre, erklärt der georgische Philosoph, dass auch hier jeder Prozess triadisch vor sich gehe, Anfang und Ende sei auch hier ein und dasselbe. Wie das Fliesen der Ewigkeit nicht in die Unendlichkeit der Jahrhunderte versickern kann, so ewig unwandelbar seien auch die Elemente des Alls, die für uns in der Form des Kreislaufes, also auch in der Form der Trinität erscheinen.

Weiter gibt Petritzi eine hochinteressante Betrachtung über die Musik. Musik, die wir als ein an sich einheitliches Etwas erleben, erscheine auch in der Form der drei Elemente. Diese Elemente der Musik seien: მზახრ-mzachr, უირ-gir, ბამ-bam (dies ist wahrscheinlich das alte georgische Musikalphabet!). Über Musik spricht Petritzi mit besonderer Erhabenheit und feiert den endgültigen Sieg seines Standpunktes. Er wirft die Frage auf, ob man Musik geniessen könne, wenn eins der Elemente dissoniere. Es ist leicht vorauszusehen, wie die Antwort hierauf ausfallen muss. Eine andere Frage ist, ob diese drei Elemente etwas anderes als das Wesen der Musik ergeben können, und auch hierauf ist die Antwort klar. Feierlich schliesst Petritzi: so musizierte der Ureuzerger des Alls, der Gott, und liess sein Wesen als Trinität erscheinen; deshalb kann alles Erschienene nur Trinitätsform haben.

Petritzi betrachtet noch allerhand empirische Angelegenheiten und überall findet er die Macht des in Trinitätsform erschienenen Wesens des «Einen». Woher kommt es, so fragt er, das Könige von alters her, ihr Heer in die Schlacht führend, den Aufmarsch dreieckig vornehmen: «სამეურად უდასებდიან წყობასა სპათა თჳსთასა» ([3], S. 217). Das komme daher, antwortet er, dass die Heerführer wüssten, die Macht der Dreieinigkeit gebe eine Bürgschaft für den Sieg.

Kurz, kein Sachverhalt kann eine andere Form, als die der Trinität, annehmen. Die Elemente der Trinität haben aber keine eigene Existenz, es ist vielmehr das Wesen des Ureinen, des Ursprungs, des Urguten, was sich in den Stufen der Triade kundgibt. Trinitätisch ist nur die Erscheinung und nicht das Eine an sich selbst. Das Ureine ist also ein ewiges bei sich selbst Stehenbleiben, deshalb ist es zugleich das Urgute. Es erscheint, es offenbart sich, es fliesst also, kann aber nicht ausfliessen. Das Ureine erscheint «als Unendliches und Geoffenbartes in unendlichen Jahrhunderten: ვითარ დაუღევნელი და დაუღევნელთა საუკუნეთა თანა განმტკავლებული» ([3], S. 216). Da dieses Ureine im Lauf der Jahrhunderte nicht versickern kann, so ist es ewig und bleibt immer sich selbst gleich.

Für Kenner der mittelalterlichen Spekulation darf es schon klar sein, dass dieser georgische Philosoph ein sehr interessanter und origineller Denker seines Zeitalters war. Mit Hilfe der antiken Philosophie schuf er als Erster Begriffe, die hundert Jahre später die westliche Hochscholastik bearbeitete. Der Fehler der Petritzischolastik, wie jeder Scholastik überhaupt, besteht im Formalismus. Angenommen, die Musik oder die Geometrie seien triadisch aufgebaut, bedeutet den dies, dass auch Gott dreieinig sei oder auch nur existiere? Die Scholastik machte diesen Schluss und übersah dabei, dass Musik, Geometrie oder Zahl als objektive Realitäten existieren, während damit die reale Existenz Gottes noch nicht bewiesen war. Also war jeder Schluss von dem Gottesbegriff aus auf die reale Existenz Gottes ein Fehlschluss. Zum ersten

Mal haben Gassendi, wenn auch in unklarer Form, und nachher Kant, schon ganz klar, die Natur dieses Fehlschlusses aufgedeckt. Der scholastische Formalismus, wie alle anderen Arten des Idealismus, wurden endgültig von der Philosophie des Marxismus widerlegt.

Staatliche J. Stalin-Universität
Tbilissi

(Eingegangen am 25. April 1940)

ფილოსოფიის ისტორია

მ. გოგიბეტიძე

იოანე პეტრიწის მიერ ტრინიტატის მოძღვრების დაფუძნება
რიცხვითა სპეკულატიური ხმარებით

რ ე ზ უ მ ე

XI—XII საუკუნის გამოჩენილი ფილოსოფოსი იოანე პეტრიწი ერთი პირველთაგანი იყო ქრისტიანული აზროვნების ისტორიაში, რომელმაც ეკლესიას ურჩია კავშირი დაემყარებინა აკადემიურ ფილოსოფიასთან. იგი არ დაკმაყოფილდა მოკლე ამონაკრები ცნობებით არისტოტელეს ლოგიკური ნაწერებიდან და თავის თანამედროვეობას გააცნო თვითონ არისტოტელე, პლატონი, პროკლე და სხვანი. 150 წლით ადრე თომა აკვინელამდე იოანე პეტრიწმა საშუალო საუკუნეების ფილოსოფიაში განავითარა ის მიმართულება, რომლის შესახებ ასე მოხდენილად თქვა ჰეგელმა, რომ ამ სქოლასტიკამ ზეცა აიძულა გონებისა და ფილოსოფიის არგუმენტები მოესმინათო.

ჩვენ ამ პატარა გამოკვლევაში ვეხებით საკითხს იმის შესახებ, თუ როგორ მოიმარჯვა იოანე პეტრიწმა საშუალო საუკუნეების ერთერთი თავსატეხი პრობლემის, სამების პრობლემის, გადაჭრისათვის რიცხვთა მეტაფიზიკა და აზრმახვილი სპეკულაციით არითმეტიკის, გეომეტრიის, მუსიკის, სამხედრო ტექნიკისა და სხვათა სფეროდან თავისებურად მოხვარა სამებისა და ერთარსების ქრისტიანული დოგმა. პეტრიწი იძლევა თავისებურსა და ერთობ საინტერესო სპეკულაციას არითმეტიკის, გეომეტრიის, მუსიკისა და სხვათა თეორიული საფუძვლების შესახებ. პითაგორეულ-ნეოპლატონურ რიცხვთა სპეკულაციის გამოყენებით, იგი საკუთარი თვალსაზრისის დადგენამდე აღწევს და იძლევა ამ მიმართულებით ორიგინალურ მოძღვრებას „დასაბამობროვი ერთისას“.

სტალინის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ფილოსოფიის ისტორიის კათედრა

ZITIERTE LITERATUR—ციტირებული ლიტერატურა

1. კორ. კეკელიძე. ქართული ლიტერატურის ისტორია, ტ. I, გვ. 301—10.
2. Н. Я. Марр. Иоанн Петрицкий, стр. 35 и сл.
3. Joannis Petritzi. Opera, Band II. Tbilissi, 1937.
4. მოსე გოგიბეტიძე. იოანე პეტრიწი და მისი მსოფლმხედველობა. თბილისი, 1940.

3ლ. ვანჩიძე

კაუზატივის -33 || -3 სუფიქსი უღურში⁽¹⁾

I

როგორც ბევრ სხვა კავკასიურ ენაში, უღურშიც არაა ჩამოყალიბებული გვარის კატეგორია: ზმნა უღურში მორფოლოგიურად არ იძლევა მოქმედებითი, ვნებითი და საშუალო გვარის გაგებას. მაგრამ უღური ზმნა მაინც გვაძლევს სხვადასხვა ტიპს გარდამავლობის თვალსაზრისით: გვაქვს სამგვარი ზმნა: ა. გარდაუვალი ზმნა, ბ. გარდამავალი ზმნა და ც. კაუზატივები⁽²⁾. ძირითადი განმასხვავებელი მომენტი ამ თვითეული კატეგორიისათვის არის ფუძის მნიშვნელობითი მხარე. ამ მნიშვნელობის განსაზღვრა ზოგჯერ თავისებურია უღურისათვის: რაც, მაგალითად, ქართულში გარდამავალი შინაარსის მატარებელია, უღურში შეიძლება გარდაუვალი შინაარსისა იყოს და პირუკუ.

მნიშვნელობითს მომენტს ჩვეულებრივ ერთვის მორფოლოგიური და სინტაქსური ნიშნები, თუმცა ერთგვარი პრინციპი წარმოებისა და საერთო სისტემა ზოგჯერ დარღვეულია. მორფოლოგიური თვალსაზრისით სხვადასხვა ტიპს განარჩევს მათთვის განკუთვნილი მეშველი ზმნები, რომელნიც დაერთვიან ძირითად ფუძეს და შეაქვთ დიფერენციაცია⁽³⁾. თვითონ ძირითადი ფუძე

⁽¹⁾ წაკითხულია მოხსენებად ენიმკი-ს კავკასიურ ენათა განყოფ. სხდომაზე 13.XII.1939. (ოქმი № 17).

⁽²⁾ გვაქვს ზმნათა ერთი თავისებური ჯგუფიც, რომელშიაც ისეთი ზმნები შედიან, რომელნიც რეალურ სუბიექტს მოითხოვენ მიცემითში და უღვლილებაც თავისებური აქვთ. მაგრამ ეს ზმნები სინტაქსურად გარდამავალ ზმნებს განეკუთვნებიან (ამ ზმნებს ჩვენ განვიხილავთ წერილში: „მიცემით-სუბიექტიანი ზმნები უღურში“). დაზუსტება სჭირდება აგრეთვე „გარდამავლობა“ ცნებას კავკასიურ ენათა მიმართ (შდრ. [5] და აგრეთვე არნ. ჩიქობავას მოხსენება „ერვატიული კონსტრუქციის პრობლემა კავკასიურ ენებში“, წაკითხული სსრკ მეცნ. აკად. საქ. ფილიალის I სესიაზე 28.IX.1939. ავტორის თავაზიანი ნებართვით ჩვენ ვსარგებლობდით ხელთნაწერით, რისთვისაც ავტორს უღრმეს მადლობას მოვასხენებთ).

⁽³⁾ საერთოდ უღურში ჩვენ გვაქვს უმთავრესად ზმნათა შედგენილი ფუძეები: სახელურს ან ზმნურ ძირითად ფუძეს დაერთვის მეშველი ზმნები: ბესუნ (ბსუნ || ფსუნ), ფესუნ (ფსუნ), დესუნ || ტესუნ, კესუნ (კსუნ), ქესუნ, ხესუნ, ესუნ, ბაქსუნ... ამათგან ოთხს დამოუკიდებელი მნიშვნელობაც აქვს: ბესუნ—‘კეთება’, ‘machen’, ფესუნ—‘თქმა’ ‘sagen’, ესუნ—‘მოსვლა’, ‘kommen’, ბაქსუნ—‘ყოფნა, გახდომა’, ‘sein, werden’, დანარჩენთა ეტიმოლოგია კი გარკვეული არაა (იხ. [1], §§ 87, 88).

კი უმრავლეს შემთხვევაში თავისთავად არ იძლევა რაიმე განსხვავებას გარდამავლობის მიხედვით. რაც შეეხება სინტაქსურ მხარეს, ამ მხრივ უღურო ზმნები მხოლოდ ორ ჯგუფს გვაძლევენ: გარდამავალი ზმნები და კაუზატივები სინტაქსურად ერთსა და იმავე კონსტრუქციას გვიჩვენებენ. ზემონათქვამის მიხედვით უღურო ზმნის თვითუღუ. ტიპი ამგვარად შეიძლება დახასიათდეს:

a. გარდაუვალი ზმნები შინაარსით შეესატყვისებიან ქართულ გარდაუვალ ზმნებს, უპირატესად ერთპირიანთ. მათ აწარმოებს ჩვეულებრივ -ესუნ, -ბაქსუნ მეშველი ზმნები. მაგალითად:

თაქსუნ (*თა-ესუნ) — ‘წასვლა’: შონო თა-ნე-სა — ‘ის მიდის’...
 გირესუნ — ‘შეკრება’: შონო გირ-ყუნ-სა — ‘ისინი იკრიბებიან’...

სინტაქსურად გარდაუვალ ზმნას არა აქვს ნივთის ობიექტი, ხოლო სუბიექტი მასთან ყველა დრო-კილოში დაისმის სახელობით ბრუნვაში.

მაგალითად:

შონო (Nom.) თანესა კუა — ‘ის მიდის შინ’...

b. გარდამავალი ზმნები მნიშვნელობით გვაძლევენ მოქმედების ერთი საგნიდან მეორეზე გადასვლის შინაარსს, ისინი შეესატყვისებიან ქართულის ორპირიან გარდამავალ ზმნებს, იმ განსხვავებით, რომ უღუროში ზმნა ყოველთვის ერთპირიანია. ამ ტიპის ზმნებს აწარმოებს მეშველი ზმნები: -ბესუნ, -ფესუნ, -დესუნ || -ტესუნ, -კესუნ, -ქესუნ, -ხესუნ, -ჯესუნ... რომელნიც სხვადასხვა ფუძეს განეკუთვნებიან, და რომელნიც, საფიქრებელია, ერთი და იმავე ოდენობის ფონეტიკურს ვარიანტებს წარმოადგენენ.

მაგალითად:

აშ-ბესუნ — ‘საქმიანობა, მუშაობა’,
 კალ-ფესუნ — ‘კითხვა’,
 გირ-ბესუნ — ‘შეკრება’...

სინტაქსურად ამ ტიპის ზმნებს აქვთ ნივთის ობიექტი (ზოგჯერ პირისაც), რომელიც ზმნის პირიანობას არ განსაზღვრავს; სუბიექტი კი ასეთ ზმნებთან ყველა დრო-კილოში მოთხრობით ბრუნვაში გვევლინება.

მაგალითად:

კოკოწენ (Erg.) ღენახ სა ჯოგლა-ნე-ლახსაჲ — ‘ქათამი (პირდ. „ქათამმა“) დღიურად ერთ კვერცხს სდებდა’...
 შეტინ (Erg.) ბინეხე ღარ — ‘მან შობა ვაჟიშვილი’...

უნდა შევნიშნოთ, რომ ზემოხსენებულთაგან ზოგიერთმა მეშველმა ზმნამ შესაძლებელია ვერ მოგვცეს გარდამავლობის გაცემა: ზმნა მაინც გარდაუვალად დარჩეს.

მაგალითად:

ბასკსუნ (—ბას-კეს-უნ) — ‘დაწოლა’ (წვება...): შონო (Nom.)
ბასნეკსა — ‘ის წვება, იძინებს’...

ქარხესუნ — ‘ცხოვრება’: შონო ქარხესა (—ქარ-ნე-ხსა) — ‘ის
ცხოვრობს’...

მანდესუნ — ‘დარჩენა’: შონო მანნედი — ‘ის დარჩა’...

ეს მაგალითები ერთგვარ მითითებას უნდა იძლეოდნენ იმის შესახებ, რომ მართალია ეს მეშველი ზმნები უპირატესად გარდამავალ ზმნებთან იხმარებიან, მაგრამ გარდამავლობის კატეგორია მათთან უშუალოდ არაა დაკავშირებული მორფოლოგიურ-სინტაქსურად: გარდამწყვეტი უნდა იყოს ზმნის ფუძის ზოგადი მნიშვნელობა⁽¹⁾.

ე. კაუზატივი უდურში მნიშვნელობით შეესატყვისება დაახლოვებით ქართულის სამპირიან ზმნებს. მათში გამოხატულია შუალობითი გზის მოქმედება. ეს ზმნები იწარმოებიან ჩვეულებრივი გარდამავალი ზმნების საწყისი ფუძიდან იმავე -დესუნ || -ტესუნ მეშველ ზმნათა დართვით.

მაგალითად:

აშბესუნ — ‘საქმობა, კეთება’:

აშბესნესტა (—*აშბეს-ნე-დესა) — ‘ის აკეთებინებს’...

აშბესნედი — ‘მან გააკეთებინა’...

სინტაქსურად კაუზატივი არ განსხვავდება გარდამავალი ზმნისგან: სუბიექტი ამ შემთხვევაში ყველა დრო-კილოში გვაქვს აგრეთვე მოთხრობით-ბრუნვაში (შდრ. [1], §§ 91, 92): ...ტესაპატ ტე ღარენ (Erg.) ნანახ ქურ-რუხო ჩიჩესნედი, ოწყალ ფესნედი, ლაფესნედი შაელ ფართალახ ([2], 96₄)—‘იმ საათსავე იმ ყმაწვილმა დედა ორმოიდან ამოაყვანინა, გააბანინა, კარგი ტანისამოსი ჩააცმევინა’...

მაგრამ კაუზატივის ჩვეულებრივი წარმოების გვერდით უდურში ჩვენ გვაქვს ერთი თავისებური წარმოებაც შუალობითი გზის ფორმებისა. ეს წარმოება დღევანდელს უდურში აღარ წარმოადგენს ფართოდ გავრცელებულ მორფოლოგიურ მოვლენას, ის უფრო ნაშთის სახითაა გვაქვს შემონახული. მნიშვნელოვანია ისიც, რომ კაუზატივის ჩვეულებრივი წარმოების საპირისპიროდ ამ მეორეგვარ წარმოებაში ჩვენ გვაქვს არა აღწერითი, არამედ ორგანიული ფორმები. სახელდობრ, კაუზატივის საწარმოებლად გვევლინება -გვ||-გ სუფიქსი. ეს სუფიქსი თავისი ფუნქციით ემთხვევა -დესუნ || -ტესუნ კაუზატივის მაწარმოებლებს; იგი გამოყენებულია მხოლოდ ზოგიერთი ზმნის ფუძისთან: მათი რიცხვი ძალიან მცირეა.

⁽¹⁾ ეს მოვლენა შენიშნული აქვს უკვე ჰ. შუხარდტს ([5], გვ. 30): „In თარალ-ენ ბას-ნე-სკაი—‘von der Faulen wurde gelegen’... spielt weniger die Form des Verbs (ბასკესუნ: კესუნ—‘machen’) mit, als seine Bedeutung; es handelt sich um ein stark absichtliches Liegen, während z. B. das ungewollte Liegen eines Kranken intransitiv genommen wird: ‘შონო ბასკე-ნე—‘er ist gelegen’“.

ამგვარი ზმნებია (თარგმანი მოცემული გვაქვს პირის ფორმით; რომ მნიშვნელობა ზუსტად იყოს გადმოცემული):

1. ბათკსუნ (←ბათკესუნ) — ‘იღუპება’:

ბათ-ეგ-კესუნ — ‘ღუპავს’:

ვთუ ბუთუნ ბოაყე სურუ შარანეცი ჯანახო დარბანუნ ბოშ ვა ბათ-ყუნკი ხენე ბოშ ([4], მთ. 8, 32)¹ — ‘და მთელი ღორის ჯოგი გადაეშვა კლდიდან ზღვაში და დაიღუპა წყალში’...

ფასკალ ლაფ ბეზარებაქე, თეტუბა ეთარ-ყან-მეტუხ-ბათევეკი ([3], გვ. 7₁₂) — ‘მეფე მთლად გაბეზრდა, არ იცის, იგი როგორ დაღუპოს’...

სამო-ალ ბინეთი ქოლლა ყათი ვა ქოლ ქალაბაქი, ბათევენეკი შოტუხ ([4] მთ. 13, 7) — ‘ზოგიც ჩავარდა ბალახ-ბუღახში, და ბალახ-ბუღახი გაიზარდა და დაღუპა იგი’...

2. ბოშსუნ — ‘ძღება’: ბოშ-ეგ-კსუნ — ‘აძღებს’:

ვთუ ქაყუნ ბუთუნტინ ვა ბოყუნში ([4] მთ. 15, 37) — ‘და ჭამეს ყველამ და გაძღენ’...

ბადესხოლან ხორაგუნ აღენ იჩუხ ბოშევენეკსა — ‘შესვლისთანავე საკმლის სუნმა თვით გააძღო’...

მალინ-დან-აყო დან მე ბეგვან განუ ტემა შაუმ, თე ბოშევეკადან მემადამარლობ ([4] მთ. 15, 33) — ‘საიდან ვიშოვოთ (ავილოთ) ჩვენ ამ უდაბნო ადგილს იმდენი პური, რომ ამდენი ადამიანი გაეძღოთ’...

3. ზერ-ესუნ — ‘ვირთვები ვლამაზდები’: ზერ-ეგ-კესუნ — ‘ვრთავ, ვალამაზებ’ ([2], გვ. 6).

4. ლახსუნ — ‘ადის’ (მალლა): ლა-გ-კსუნ — ‘ადებს, მოიდებს, იცვამს’:

ბეაყუნდესა, თე სა იშენ იჩ თურმულოლ ლავკენე პაა ჟომოკჟენახ ([3], გვ. 9₁₁) — ‘ხედავენ, რომ ერთ კაცს თავის ფეხებზე წამოუცვამს ორი წისქვილის ქვა’...

ბაბოჩაალახ ჰოუზუნ თუმეხო ბოლანებსა, ეჩერი იჩ ქენ დავყუნკესა ([3], გვ. 19₃) — ‘ბეჭედს აუზის ძირიდან იღებს, მოიტანა, თავის ხელზე იცვამს’...

5. ცისუნ (←ცი-ესუნ) — ‘ჩამოდის’:

ცი-ფსუნ — ‘ავდებს’, ‘ყრის’ (ძირს):

ცი-რ-ეგ-კესუნ — ‘ჩამოჰყავს, ჩამოსვამს, ჩამოავდებს’:

თაცი, სა ქარვანო კუა ცინესა ([3], გვ. 13₁₄) — ‘წავიდა, ერთი დედაბრის სახლს ჩამოხდა’...

ბიპ ყათირახ-ალ ხელლებსა უშენ, ენესჩა, ფასკალუნ ჩომოლ ცინესა ([3], გვ. 8₅) — ‘ოთხ სახედარსაც ტვირთავს შეშით, მოაქვს, მეფის ეზოში ჰყრის’...

¹ სათანადო აღნიშვნებში მთ., მრკ., ლ., იოჰ. — მიუთითებს უღუპი ოთხთავის ცალკე მხარებელს, დიდი ციფრი — თავს, პატარა — მუხლს.

ყუმ თე ბანეფსა აღუნ დუნნიანი, ღარახ ცირევენეკსა ([3], გვ. 16₂)
 —‘ფრინველი რომ ზემო ქვეყანას აღწევს, ყმაწვილს (ძირს) ჩამოსვამს’...

6. ქეჲსუნ — ‘გადის, გამოდის’: ქე-ვ-კესუნ — ‘გაჰყავს, გამოჰყავს, გააქვს’:

ევახ თე ქერიწე ბეაღ, შერენებაქი ([4], მთ. 18, 6) — ‘როდესაც რომ გამოვიდა მზე, (იგი) გახმა’...

ევახ თე ადამარღობ ქევეყუნქი, შონო ბაეცი ([4], მთ. 9, 25) — ‘როდესაც რომ ხალხი გაიყვანა, ის შევიდა’...

7. ჩახ-ესუნ — ‘ვცივდები’: ჩახ-ეგ-კესუნ ‘ვაცივებ’ ([1], § 92).

აღნიშნული სუფიქსი შენიშნული იყო უღურის მკვლევართა მიერ. ჯერ კიდევ ა. შიფნერი აღნიშნავდა: „ზმირად ხმოვნების წინ ჩვენ ვხვდებით კიდევ ვ-ს, რომლის წარმოშობის შესახებ ამჟამად სახელდახელოდ არაფრის თქმა არ შემძლია“... ([1], გვ. 24, § 92)¹.

ა. შიფნერის ამ მითითებაში არა ჩანს, მორფოლოგიურ მოვლენად სთვლიდა იგი თუ არა ამ „-ვ“-ს ჩართვას. ამასთან ეს „-ვ“ მიღებული უნდა იყოს „-ეგ“-აფიქსისგან, რაც მას გათვალისწინებული არ ჰქონდა.

აღბათ ამ გაურკვევლობის შედეგი იყო, რომ ა. დირი ამ ჩანართს იხილავს თავისი გრამატიკის ფონეტიკურ ნაწილში. ა. დირი ამბობს: „ჩანართი ვ გვხვდება ზოგიერთი ზმნის ძირსა და დაბოლოებას შორის, როგორცაა: ზერევეკესუნ — ‘ვრთავ, ვალამაზებ’ (მიღებულია: ზერესუნ — ‘ვირთავები, ვლამაზდები’), ქევეკესუნ — ‘გამოღება’, მიღებულია: ქესუნ — ‘გამოსვლა’“ ([2], გვ. 6)².

იქვე იგი მეტად საყურადღებო შენიშვნას ურთავს: „საფიქრებელია, რომ ამ ვ-ს საშუალებით იწარმოება მოქმედებითი გვარის ზმნები. მისი წარმოშობა ჩემთვის უცნობია. შდრ. შიფნერი, გვ. 24, § 92“ ([2], გვ. 6)³.

სამწუხაროდ, ეს მნიშვნელოვანი მითითება ა. დირს შემდგომ არ გამოუყენებია, რაიმე ახსნა-განმარტება აღარ მოუცია მორფოლოგიურ მოვლენათა ანალიზისას. პირიქით, როდესაც იგი არჩევს ამ ჩანართი „-ვ“ (← -ეგ)-ს საკითხს, ურთავს მოზრდილ შენიშვნას, რომელშიც მოცემულია სრულიად ახალი (და შემცდარი) ახსნა ამ ფორმანტისა. სახელდობრ, იგი შემდეგს ამბობს: „ეს „ვ“, აღბათ, წარმოადგენს ძველს, ასე ვთქვათ, გაქვავებულს ნაცვალსახელოვან ელემენტს. როგორც ასეთი, ის გვხვდება მრავალ დაღისტურ ენაში. (ავარულში, კიურულში, ჰიურკილურში, თაბასარანულში და ა. შ.) და მიუთითებს, თუ ის შედის ზმნის შედგენილობაში, ქვემდებარის ან დამატების

¹ „Häufig finden wir noch vor dem Vokal ein v, über dessen Entstehung ich vor der Hand nichts zu sagen weiss“...

² „Вставочное в встречается между корнем и окончанием некоторых глаголов, как-то: ზერევეკესუნ — украшать (от ზერესუნ быть красивым), ქევეკესუნ — вынуть от ქესუნ — выходить“.

³ „Кажется, что посредством этого в образуются глаголы действительного залога. Происхождение его мне неизвестно. Ср. III и ф н е р, стр. 24, § 92“.

გრამატიკულ სქესზე. უდური ენა, ექვს გარეშეა, კავკასიურ ენათა აღმოსავლური ჯგუფის ერთერთი წევრია, და ამიტომ გასაკვირველი არაა, თუ მასში შემორჩენილია წინანდელი გრამატიკული სქესების კვალი“ ([2], გვ. 42, შენიშვნა*)⁽¹⁾.

რასაკვირველია, სავარაუდოა, რომ უდურში ძველად გვქონოდა კლას-კატეგორიის ნიშნები და მათი ნაშთი გაქვევებული სახით შეიძლება სადმე შეგვხვდეს, მაგრამ ამგვარი მონაცემი უნდა როგორმე გააზრიანდეს, უნდა გვქონდეს თუნდაც ოდნავი მითითება მისი ძველი ფუნქციის შესახებ. ამ კონკრეტულ შემთხვევაში არაფერი ამის მსგავსი არა გვაქვს: ამ „ვ“ (←-ვვ) აფიქსს სრულებით არაფერი აქვს საერთო კლას-კატეგორიის ნიშნებთან.

ზემომოყვანილი მაგალითების ანალიზიდან ნათელია, რომ ეს აფიქსი წარმოადგენს გარდამავლობის საწარმოებელ აფიქსს გარდაუვალი ზმნებისათვის, ხოლო ორიოდ შემთხვევაში იგი იძლევა კაუზატიურობის გაგებას გარდამავალი ზმნის ფუძესთან. ამ მხრივ იგი სავსებით ემთხვევა - დესუნ || -ტესუნ მეშველ ზმნათა მნიშვნელობას. ამ მეშველ ზმნათა შემწობითაც გარდაუვალთაგან იწარმოება გარდამავალი, ხოლო გარდაუვალთაგან კაუზატიური ფორმები.

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალი
 აკად. ნ. მარის სახელობის ენის,
 ისტორიისა და მატერიალური
 კულტურის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 27.4.1940)

ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ

ВЛ. ПАНЧВИДЗЕ

СУФФИКС КАУЗАТИВНОСТИ (RESP. ПЕРЕХОДНОСТИ) -ვვ -EV||-ვ -V
 В УДИНСКОМ ЯЗЫКЕ

Сообщение первое

Резюме

В настоящей статье устанавливается существование в удинском языке самостоятельного морфологического элемента -ვვ-ев || -ვ-в для образования органических форм каузатива (resp. переходности), выясняется функция

⁽¹⁾ „Это в, вероятно, старый, так сказать, окаменелый местоименный элемент. Как таковой он встречается во многих дагестанских языках (аварском, кюринском, хюркилинском, табасаранском и т. д.) и указывает, если он входит в состав глагола, на грамматический род подлежащего или дополнения“.

этих форм, и сопоставляются с обычными формами каузатива, образующимися описательно при помощи вспомогательного глагола -ღესუნ-*desun* || -ტესუნ-*tesun*..

Во второй части работы (в след. вып. „Сообщений“) прослеживается генезис аффикса -*ჟჟ-ev* || -*ჟ-v*. Там же будет дано общее резюме.

Грузинский Филиал АН СССР

Институт языка, истории и материальной культуры
имени акад. Н. Я. Марра
Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. A. Schiefner. Versuch über die Sprache der Uden. Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg, VII^e série. Tome VI, № 8. St. Petersburg, 1863.
2. А. Дирр. Грамматика удинского языка. Тифлис, 1903. (Сб. МОМПК, XXXIII, 1903).
3. Рустам. (უღური ზღაპარი). Сб. МОМПК, VI, 1888.
4. «უღური ოთხთავი». თარგმანი გ. ბეჟანოვისა. Сб. МОМПК, XXX, 1902.
5. H. Schuchardt. Ueber den passiven Charakter des Transitivs in den kaukasischen Sprachen. Sitzungsberichte d. Wiener Akademie. Phil.-hist. Cl. CXXXII, I. Wien, 1895.

საქართველოს
საგარეო
მედიის
სამსახური

პ/მგ. რედაქტორი ნ. მუსხელიშვილი. ტექრედაქტორი ს. კაბაჩკოვი
გადამცა წარმ. 7.5.40 წ. ხელმოწ. დასაბ. 28.5.40 წ. თაბახთა რაოდენობა 4,5
მთავლიტის რწმუნებულის № 2268 შეკვეთის № 443 ტირაჟი 1000

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის სტამბა, აკაკი წერეთლის ქ. № 7



1. „მოამბეში“ იბეჭდება ფილიალის მეცნიერ მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომელიც შეიცავს მათი გამოკვლევების მთავარ შედეგებს.

2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ნიშნავს სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის პრეზიდიუმი.

3. ყოველდღიურ სარედაქციო მუშაობას აწარმოებს რედკოლეგიის ბიურო, რომელიც შედგება პასუხისმგებელი რედაქტორის, მისი მოადგილისა და პასუხისმგებელი მდივნისაგან, რომელთაც აგრეთვე ნიშნავს სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის პრეზიდიუმი.

4. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), გარდა ივლის-აგვისტოს თვისა— ცალკე ნაკვეთებად 2-დან 6 ბეჭდურ თაბახამდე თვითუფლი. ერთი წლის ყველა ნაკვეთი (სულ 10 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.

5. წერილები იბეჭდება ერთერთს შემდეგ ენაზე: ქართულად, რუსულად, გერმანულად, ფრანგულად, ინგლისურად. ქართულ წერილებს აუცილებლად უნდა დაერთოს რეზუმე ერთ-ერთ დანარჩენ დასახელებულ ენაზე. წერილებს ფრანგულ, გერმანულ და ინგლისურ ენებზე აუცილებლად ერთთვის რეზუმე ქართულ ან რუსულ ენაზე. რუსულ ენაზე გამოქვეყნებული წერილებისათვის რეზუმეს დართვა საავალდებულო არ არის, მაგრამ ავტორს შეუძლია დაურთოს იგი რომელიმე დანარჩენ დასახელებულ ენაზე.

6. წერილის მოცულობა, რ ე ხ უ მ ე ს ჩ ა თ ე გ ლ ი თ, არ უნდა აღემატებოდეს 20 ათას ბეჭდურ ნიშანს (ნახევარ საავტ. თაბახს). ძირითადი ტექსტისა და რეზუმეს მოცულობის შეფარდებას განსაზღვრავს თვით ავტორი. კერძოდ, რეზუმე შეიძლება შეცვლილი იყოს მთლიანი თარგმანით, თუ კი წერილის და თარგმანის საერთო ხომა არ აღემატება ზემოთაღნიშნულ ნორმას.

7. „მოამბეში“ დასაბეჭდი წერილები უნდა გადაეცეს რედაქციას ან უშუალოდ ანდა რედკოლეგიის ერთერთ წევრის საშუალებით. წერილები დასაბეჭდად მიიღება მხოლოდ რედკოლეგიის ბიუროს დადგენილებით—რედკოლეგიის ერთერთი წევრის წერილობითი წარმოდგენის საფუძველზე, რომელიც ავტორთან ერთად პასუხისმგებელია წერილის შინაარსისათვის.

8. წერილები თავისი რეზუმეით წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ სავსებით 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: საკითრა აღინიშნოს ჟურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ ციტირებულია წიგნი, საავალდებულოა ჩვენება წიგნის სრული სახელწოდებისა, გამოცემის წლისა და ადგილისა, აგრეთვე გამომცემლობისა.

10. ციტირებული ლიტერატურის დასახელება ერთთვის წერილს ბოლოში სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენჩვენებში ნაჩვენები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.

11. წერილის ტექსტისა და რეზუმეს ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, რომელშიაც შესრულებულია ნაშრომი.

წერილის შემოსვლის თარიღი აღინიშნება რედკოლეგიის პასუხისმგებელი მდივნის ან რედკოლეგიის წევრის მიერ, იმისდა მიხედვით, თუ ვინ მიიღო წერილი.

12. ავტორს ეძლევა ერთი კორექტურა გვერდებად შეკრული მაცტრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილ ვადისაფვის კორექტურის წარმოუდგენლობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს წერილი გადაიტანოს შემდეგ ნაკვეთში.

13. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 50 ამონაბეჭდი და ერთი ცალი „მოამბის“ ნაკვეთისა, რომელშიაც მისი წერილია მოთავსებული.

სარედაქციო კოლეგია

წ.-კორ. გ. ახვლედიანი, აკად. ი. ბერიტაშვილი, პროფ. ლ. გოციელი (პასუხისმგ. მდივანი), პროფ. ფ. ზაიცევი, პროფ. ბ. კანდელაკი, პროფ. ვ. კუპრაძე, პროფ. მ. მოსტკოვი, აკად. ნ. მუსხელიშვილი (პასუხისმგ. რედაქტორი), პროფ. მ. ნოდია, პროფ. დ. სოსნოვსკი, წ.-კორ. ა. შანიძე, აკად. ივ. ჯავახიშვილი, პროფ. ს. ჯანაშია (პასუხისმგ. რედაქტორის მოადგილე), პროფ. ა. ჯანელიძე.

Редакционная коллегия

Чл.-корр. Г. С. Ахвледiani, акад. И. С. Бериташвили, проф. Л. П. Гокиели (отв. секретарь), акад. И. А. Джавахишвили, проф. С. Н. Джанашиа (зам. отв. редактора), проф. А. И. Джанелидзе, проф. Ф. А. Зайцев, проф. Б. С. Канделаки, проф. В. Д. Купрадзе, проф. М. А. Мостков, акад. Н. И. Мухелишвили (отв. редактор), проф. М. З. Нодия, проф. Д. И. Сосновский, чл.-корр. А. Г. Шанидзе.