

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის

მ თ ა მ ბ ე

ტომი I № 10

С О О Б Щ Е Н И Я

ГРУЗИНСКОГО ФИЛИАЛА АКАДЕМИИ НАУК СССР

ТОМ I № 10

MITTEILUNGEN

DER GEORGISCHEN ABTEILUNG DER AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN DER USSR

BAND I № 10

თბილისი 1940 ტბილსი
TBILISSI



Д. А. Квеселавა. К принципу Lindelöf'a	713
*D. Kwesselawa. Zum Lindelöfschen Prinzip	715

დრეკადობის თეორია—ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ—ELASTIZITÄTSTHEORIE

Илья Векуа. Приложение метода акад. Н. Мусхелишвили к решению граничных задач плоской теории упругости анизотропной среды	719
Г. Н. Савин. Давление системы абсолютно-жестких штампов на упругую анизотропную полуплоскость	725
*G. Sawin. Der Druck eines Systems absolut starrer Profile auf eine anisotrope Halbebene	729

მათემატიკის დავალებების საკითხები—ПРОБЛЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИКИ—GRUNDLAGENFRAGEN DER MATHEMATIK

Л. П. Гокиели. О так называемых «содержательных аксиомах» математической логики. Сообщение третье	731
---	-----

ბოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGIE

აღ. ჯანელიძე. რაქა-ლენხუმის სინკლინის გაგრძელება დასავლეთისკენ	739
*А. Джanelidze. О западном продолжении Рачинско-лечумской синклинали	744

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANIK

Я. И. Гуммель. К проблеме археоботаники Закавказья. Сообщение первое	745
--	-----

ფიზიოლოგია—ФИЗИОЛОГИЯ—PHYSIOLOGIE

И. Бериташвили (Беритов) и Л. Шкипуридзе. Об электрических явлениях нервного и безнервного участков мышцы при действии ацетилхолина	753
*I. Beritashvili and L. Tskipuridze. Bioelectrical changes of nervous and nerveless muscle areas under the action of acetylcholine	760
А. Брегадзе. Способность собак производить порядковый «счет» и природа этого «счета». Сообщение первое	763

ისტორია—ИСТОРИЯ—GESCHICHTE

იორ. სურგულაძე. საგვარეულო წყობილების ორგანოების აღნიშვნელი ტერმინები ძველ ეგვიპტურ ენაში. II.	771
*И. А. Сургуладзе. Термины, обозначающие органы ротового строя в древнеегипетском языке	778
ლ. მელიქსეთ-ბეგოვი. აბაშიძეების მოსიარულე ენქერი	779
*Л. Меликсет-Бегов. Блуждающая палина Абашидзеых	784
პირველი ტომის სარჩევი—Оглавление первого тома—Inhalt des ersten Bandes	785
დებულება „სრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის მოამბის“ შესახებ	794
Положение о «Сообщениях Грузинского Филиала Академии Наук СССР»	795

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წინა წერილის რეზუმეს ან თარგმანს.

* Заглавиc, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу представляющей статьи.

* Die mit einem Stern versehenen Titel betreffen die Zusammenfassung oder Übersetzung des vorangehenden Artikels.



Д. А. КВЕСЕЛАВА

К ПРИНЦИПУ LINDELÖF'A

Пусть однолиственная, односвязная область D плоскости комплексного переменного $w = \rho e^{i\varphi}$ ограничена непрерывной замкнутой кривой Γ , $\rho = \rho(\varphi)$, $0 \leq \varphi < 2\pi$ и содержит точку $w = 0$. Функция $\rho(\varphi)$ вообще неоднозначна.

Принцип Lindelöf'a, как известно, заключается в следующем:

Если функции

$$\begin{aligned} w &= f(\zeta), & f(0) &= 0, \\ w &= f_1(\zeta), & f_1(0) &= 0, \end{aligned} \tag{1}$$

конформно отображают круги $|\zeta| < 1$ соответственно на области D и D_1 , то в случае, когда D_1 содержится в D , имеем

$$|f'_1(0)| \leq |f'(0)|.$$

Равенство имеет место лишь тогда, когда D и D_1 совпадают⁽¹⁾.

Это предложение устанавливает знак вариации модуля произвольной однолиственной функции в точке $\zeta = 0$.

В настоящей заметке дается количественная оценка этой вариации относительно ε , в случае областей D и D_1 радиально близких с точностью до ε , в смысле следующего определения:

Определение: Две области D и D_1 , ограниченные соответственно кривыми Γ , $\rho = \rho(\varphi)$ и Γ_1 , $\rho = \rho_1(\varphi)$, будем называть радиально близкими с точностью до ε ($\varepsilon > 0$), если

$$|\rho(\varphi) - \rho_1(\varphi)| \leq \varepsilon.$$

Теорема 1. Если области D и D_1 радиально близки с точностью до ε ($\varepsilon > 0$) и функции (1) конформно отображают круги $|\zeta| < 1$ плоскости ζ соответственно на области D и D_1 , то в случае, когда D_1 содержится в D , имеем

$$|f'_1(0)| \leq |f'(0)| \leq |f'_1(0)| + 4\varepsilon. \tag{2}$$

⁽¹⁾ См. например [1].



Доказательство. В силу принципа Lindelöf'a достаточно доказать неравенство

$$|f'(0)| \equiv |f'_1(0)| + 4\varepsilon. \quad (2')$$

Пусть d обозначает расстояние точки $w=0$ от кривой $\Gamma_1^{(1)}$; очевидно, можно считать, что $d > 0$.

Расширим область D_1 подобным преобразованием с центром подобия в точке $w=0$ и модулем подобия

$$1 + \frac{\varepsilon}{d}.$$

Полученную таким образом область обозначим через D' . Так как область D , очевидно, содержится внутри области D' , то, применяя принцип Lindelöf'a к этим областям, будем иметь

$$|f'(0)| \equiv |f'_1(0)| + \frac{\varepsilon}{d} |f'_1(0)|. \quad (3)$$

Из условий наложенных на контур Γ_1 области D_1 следует, что на окружности $|w|=d$ лежит, по крайней мере, одна точка, не принадлежащая области D_1 ; следовательно, в силу известной теоремы Коебе [1], имеем

$$|f'(0)| \equiv 4d.$$

Сопоставляя это неравенство с соотношением (3), получим неравенство (2').

В настоящее время известны некоторые уточнения принципа Lindelöf'a. Так, например, М. Biernacki [2], а впоследствии и Г. Голузин [3] установили:

При условиях принципа Lindelöf'a имеем в круге $|\zeta| < 0,1$

$$|f'_1(\zeta)| \equiv |f'(\zeta)|. \quad (4)$$

Наибольший круг—обозначим его радиус через r_0 —в котором имеет место (4), в условиях принципа Lindelöf'a, неизвестен.

Пользуясь указанным предложением и комбинируя теорему искажения однолистной функции⁽²⁾ с цитированной выше теоремой Коебе, легко получим соответствующее уточнение теоремы 1.

⁽¹⁾ Под расстоянием точки $w=0$ от кривой Γ_1 мы понимаем точную нижнюю границу расстояний точек кривой Γ_1 от точки $w=0$.

⁽²⁾ См. например [4].

Теорема 1'. При условиях теоремы 1, в круге $|\zeta| < r_0$ имеем

$$|f'_1(\zeta)| \equiv |f'(\zeta)| \equiv |f'_1(\zeta)| + A(r_0)\varepsilon,$$

где

$$A(r_0) = 4 \frac{1+r_0}{(1-r_0)^3}.$$

Так как $r_0 \equiv 0,1$, то $A(r_0) \equiv A(0,1) = 6,0356\dots$

Из способа доказательства этих теорем следует, что в случае, когда область D_1 есть круг $|w| < 1$, без применения теоремы Коебе получим следующее

Следствие 1. Если граница Γ области D содержится в кольце $1 < |w| < 1 + \varepsilon$ и функция

$$w = f(\zeta), \quad f(0) = 0$$

даст конформное отображение круга $|\zeta| < 1$ на D , то в круге $|\zeta| < r_0$ имеем

$$1 \equiv |f'(\zeta)| \equiv 1 + \varepsilon.$$

Рассматривая область $\bar{D} = D + D_1$, легко также получить

Следствие 2. Если области D и D_1 радиально близки с точностью до ε ($\varepsilon > 0$) и функции (1) конформно отображают круг $|\zeta| \equiv 1$ соответственно на D и D_1 , то в круге $|\zeta| < r_0$ имеем

$$|f'_1(\zeta)| - A(r_0)\varepsilon \equiv |f'(\zeta)| \equiv |f'_1(\zeta)| + A(r_0)\varepsilon,$$

где $A(r_0)$ имеет прежний смысл.

Грузинский Филиал АН СССР
Тбилисский Математический Институт

(Поступило в редакцию 2.11.1940)

MATHEMATIK

ZUM LINDELÖFSCHEN PRINZIP

Von D. KWESSELAWA

In der Ebene der komplexen Veränderlichen $w = \rho e^{i\varphi}$ liege ein schlichtes, einfach zusammenhängendes Gebiet D , das von einer stetigen geschlossenen Kurve Γ , $\rho = \rho(\varphi)$, $0 \equiv \varphi < 2\pi$ begrenzt wird und den Punkt $w = 0$ enthält. Die Funktion $\rho(\varphi)$ ist im allgemeinen mehrdeutig.

Das Lindelöfsche Prinzip lautet bekanntlich wie folgt:
 Wenn die Funktionen

$$w = f(z), \quad f(0) = 0, \quad (1)$$

$$w = f_1(z), \quad f_1(0) = 0$$

den Kreis $|z| < 1$ konform auf die Gebiete D und D_1 abbilden, wobei D_1 in D enthalten ist, so gilt

$$|f'_1(0)| \equiv |f'(0)|.$$

Das Gleichheitszeichen steht nur dann, wenn die Gebiete D und D_1 zusammenfallen⁽¹⁾.

Durch diesen Satz wird das Vorzeichen der Modulvariation für die Ableitung einer schlichten Funktion im Punkte $z=0$ festgelegt.

In der vorliegenden Note wird diese Variation in ihrer Abhängigkeit von ε abgeschätzt, falls die Gebiete D und D_1 mit der Genauigkeit ε radialnahe sind; und zwar im Sinne der folgenden Definition:

Definition. Zwei Gebiete D und D_1 , die durch die Kurven Γ , $\rho = \rho(\varphi)$ und Γ_1 , $\rho = \rho_1(\varphi)$ begrenzt sind, sollen radialnahe mit der Genauigkeit ε ($\varepsilon > 0$) heissen, sobald

$$|\rho(\varphi) - \rho_1(\varphi)| \equiv \varepsilon.$$

Satz 1. Bilden die Funktionen (1) den Kreis $|z| < 1$ auf die mit der Genauigkeit ε ($\varepsilon > 0$) radialnahen Gebiete D , D_1 ab, wobei D_1 in D enthalten ist, so gilt

$$|f'_1(0)| \equiv |f'(0)| \equiv |f'_1(0)| + 4\varepsilon. \quad (2)$$

Beweis. Nach dem Lindelöfschen Prinzip genügt es, die Ungleichung

$$|f'(0)| \equiv |f'_1(0)| + 4\varepsilon \quad (2')$$

nachzuweisen.

Es bezeichne d die Entfernung des Punktes $w=0$ von der Kurve Γ_1 ⁽²⁾; offenbar kann $d > 0$ angenommen werden.

Erweitern wir das Gebiet D durch eine Ähnlichkeitstransformation mit dem Ähnlichkeitszentrum im Punkte $w=0$ und dem Modul

$$1 + \frac{\varepsilon}{d}.$$

⁽¹⁾ Vgl. z. B. [1].

⁽²⁾ Unter der Entfernung des Punktes $w=0$ von der Kurve Γ_1 wird die genaue untere Grenze der Entfernungen der Kurvenpunkte vom Punkte $w=0$ verstanden.

Das so erhaltene Gebiet heisse D' . Da das Gebiet D offenbar in D' enthalten ist, so liefert das Lindelöfsche Prinzip

$$|f'(0)| \cong |f'_1(0)| + \frac{\epsilon}{d} |f'_1(0)|. \quad (3)$$

Aus den Annahmen über die Randkurve Γ_1 von D_1 folgt, dass auf dem Kreise $|w|=d$ mindestens ein dem Gebiete D_1 nicht angehörender Punkt liegt. Nach einem bekannten Satz von Koebe [1] ist daher

$$|f'(0)| \cong 4d.$$

In Verbindung mit (3) ergibt sich hieraus die Ungleichung (2').

Es sind gegenwärtig einige Präzisierungen des Lindelöfschen Prinzips bekannt. So zeigte z. B. M. Biernacki [2], und in der Folge auch G. Golusin [3]:

Unter den Bedingungen des Lindelöfschen Prinzips gilt im Kreise $|\zeta| < 0,1$.

$$|f'_1(\zeta)| \cong |f'(\zeta)|. \quad (4)$$

Der grösste Kreis—sein Radius heisse r_0 —in welchem (4) unter den Annahmen des Lindelöfschen Prinzips gilt, ist nicht bekannt.

Benutzt man dieses Ergebnis und verknüpft den Verzerrungssatz einer schlichten Funktion¹ mit dem obengenannten Koesbeschen Satze, so bekommt man eine entsprechende Verfeinerung von Satz 1.

Satz 1'. Unter den Bedingungen von Satz 1 gilt im Kreise $|\zeta| < r_0$

$$|f'_1(\zeta)| \cong |f'(\zeta)| \cong |f'_1(\zeta)| + A(r_0)\epsilon,$$

wobei

$$A(r_0) = 4 \frac{1+r_0}{(1-r_0)^3}.$$

Da $r_0 \cong 0,1$, so ist $A(r_0) \cong A(0,1) = 6,0356\dots$

Falls das Gebiet D_1 der Kreis $|w| < 1$ ist, so ergibt sich aus dem Beweis dieser Sätze ohne Anwendung des Koesbeschen Satzes die folgende

Folgerung 1. Ist die Bergenzung Γ des Gebietes D im Kreisring $1 < |w| < 1+\epsilon$ enthalten und bildet die Funktion

$$w = f(\zeta), \quad f(0) = 0,$$

den Kreis $|\zeta| < 1$ konform auf D ab, so gilt im Kreise $|\zeta| < r_0$

$$1 \cong |f'(\zeta)| \cong 1 + \epsilon.$$

¹ Vgl. z. B. [1].

Geht man von Gebiete $\bar{D}=D+D_1$ aus, so bekommt man

Folgerung 2. Sind die Gebiete D und D_1 mit der Genauigkeit ε ($\varepsilon > 0$) radialnahe und bilden die Funktionen (1) den Kreis $|\zeta| \equiv 1$ auf D und D_1 ab, so gilt im Kreise $|\zeta| < r_0$

$$|f_1(\zeta)| - A(r_0)\varepsilon \equiv |f(\zeta)| \equiv |f'_1(\zeta)| + A(r_0)\varepsilon,$$

wo $A(r_0)$ die frühere Bedeutung hat.

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

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—ZITIERTE LITERATUR

1. М. Лаврентьев. К теории конформных отображений. Труды Физико-математического ин-та им. В. А. Стеклова, т. 5, 1934, стр 159—248.
2. M. Biernacki. Sur les fonctions univalentes. *Mathematica*, vol. 12, 1936, pp. 49—64.
3. Г. Голузин. К теории однолистных функций. Математический сборник, т. 6 (48), № 3, 1939, стр. 383—388.
- G. Golusin. Zur Theorie der schlichten Funktionen (Résumé). *Recueil Mathématique*, 6 (48), № 3, 1939, p. 388.
4. И. Привалов. Введение в теорию функций комплексного переменного. 1938.



ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

ИЛЬЯ ВЕКВА

ПРИЛОЖЕНИЕ МЕТОДА АКАД. Н. МУСХЕЛИШВИЛИ К РЕШЕНИЮ
 ГРАНИЧНЫХ ЗАДАЧ ПЛОСКОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ
 АНИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ

1. Пусть T —область на плоскости комплексной переменной $z = x + iy$, а S —граница этой области. Обозначим через T_1 область, получающуюся из области T аффинным преобразованием $z_1 = x + iy/k$, где k —вещественная постоянная $\neq 1$. Пусть S_1 —граница области T_1 .

Одна из основных задач плоской теории упругости анизотропной среды, а именно задача: Определить напряженное состояние в анизотропной среде по заданным усилиям на контуре области, приводит к следующей задаче [1]: *Требуется найти две аналитические функции $\varphi(z)$ и $\psi(z_1)$ соответственно в областях T и T_1 , удовлетворяющие граничным условиям:*

$$\varphi(t) + \bar{\varphi}(\bar{t}) + \psi(t_1) + \bar{\psi}(\bar{t}_1) = \frac{\partial W}{\partial x} = f_1(t), \tag{1}$$

$$\psi(t_1) - \bar{\psi}(\bar{t}_1) + k\varphi(t) - k\bar{\varphi}(\bar{t}) = -ik \frac{\partial W}{\partial y} = -ikf_2(t),$$

где $t = \xi + i\eta$ —переменная точка на S , $t_1 = \xi + i\eta/k$ —точка на S_1 , соответствующая точке t , $f_1(t)$ и $f_2(t)$ —заданные вещественные функции точки t , $W(x, y)$ —функция напряжений. Как нетрудно видеть, точки t и t_1 связаны соотношением:

$$t_1 = \frac{k+1}{2k} t + \frac{k-1}{2k} \bar{t}. \tag{2}$$

Заметим, что из этих условий функция $\varphi(t)$ может быть определена лишь с точностью до слагаемой вида $i\alpha z + \beta$, где α —вещественная, а β —комплексная постоянная (см. [1], стр. 9). Для того, чтобы задачу сделать вполне определенной, поместим начало координат внутри области T и потребуем чтобы

$$\varphi(0) = 0, \quad I[\varphi'(0)] = 0, \tag{3}$$

где I заменяет слова—мнимая часть.



Решением граничной задачи (1) занимались С. Мйхлин [1], Д. Шерман [2] и Г. Савин [3].

С. Михлин строит для решения этой задачи сингулярные интегральные уравнения, а затем их регуляризует по методу Д. Гильберта. Г. Савин исходит из вышеуказанных сингулярных интегральных уравнений Михлина и регуляризует их по методу Пуанкаре-Бертрана. Д. Шерман пользуется методом акад. Н. Мухелишвили [4], но получает все же довольно сложные интегральные уравнения, повидимому потому, что он исходит из граничных условий, отличных от (1).

Цель настоящей статьи—показать, как можно методом акад. Н. Мухелишвили привести решение граничной задачи (1) к более простым интегральным уравнениям Фредгольма, которые, по нашему мнению, имеют определенные преимущества перед вышеупомянутыми, не только с точки зрения теоретической, но также и с точки зрения эффективного решения конкретных задач, имеющих практическое значение.

Мы ограничимся, простоты ради, рассмотрением односвязной конечной области.

Исследование случая многосвязной конечной или бесконечной области аналогичным путем не представляет большой трудности.

2. Уравнения (1) можно заменить одним комплексным уравнением:

$$(1+k)\varphi(t) + (1-k)\bar{\varphi}(\bar{t}) + 2\psi(t_1) = f_1(t) - ikf_2(t) \equiv f(t). \quad (1')$$

Пусть ζ_1 —точка, лежащая вне S_1 . Умножим обе части этого уравнения на $\frac{1}{2\pi i} \frac{dt_1}{t_1 - \zeta_1}$ и затем проинтегрируем по S_1 . Тогда, ввиду того, что функция $\psi(\zeta_1)$ по условию является аналитической внутри S_1 , получим:

$$\Psi(\zeta_1) \equiv \frac{1}{2\pi i} \int_{S_1} [(1+k)\varphi(t) + (1-k)\bar{\varphi}(\bar{t}) - f(t)] \frac{dt_1}{t_1 - \zeta_1} \equiv 0. \quad (4)$$

Переходя теперь к пределу, когда точка ζ_1 извне подходит к точке ζ_1 кривой S_1 , получим:

$$\begin{aligned} \Psi_0(\zeta_1) \equiv & -\frac{1+k}{2} \varphi(\zeta) + \frac{1+k}{2\pi i} \int_S \frac{\varphi(t) dt_1}{t_1 - \zeta_1} \\ & - \frac{1-k}{2} \bar{\varphi}(\bar{\zeta}) + \frac{1-k}{2\pi i} \int_S \frac{\bar{\varphi}(\bar{t}) dt_1}{t_1 - \zeta_1} - F_0(\zeta_1) = 0, \end{aligned} \quad (5)$$

где ζ —точка кривой S , соответствующая точке ζ_1 , т. е.

$$\zeta = \frac{k+1}{2k} \zeta_1 + \frac{k-1}{2k} \bar{\zeta}_1,$$



$$F_0(\zeta_1) = -\frac{1}{2} f(\zeta) + \frac{1}{2\pi i} \int_{S_1} \frac{f(t)}{t_1 - \zeta_1} dt_1.$$

При выводе уравнения (5) достаточно предположить, что функции $f(t) = f_1(t) - ikf_2(t)$ и $\varphi(t)$ удовлетворяют условию Hölder'a.

Пользуясь теперь тем условием, что функция $\varphi(t)$ представляет граничное значение аналитической функции в области T , напомним:

$$\Phi(\zeta) \equiv -\frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\varphi(t)}{t - \zeta} dt = 0, \quad (6)$$

где ζ — точка, лежащая вне S . Переходя теперь к пределу, когда ζ извне стремится к точке ζ кривой S , получим:

$$\Phi_0(\zeta) \equiv \frac{1}{2} \varphi(\zeta) - \frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\varphi(t)}{t - \zeta} dt. \quad (7)$$

Отсюда

$$\bar{\Phi}_0(\bar{\zeta}) \equiv \frac{1}{2} \bar{\varphi}(\bar{t}) + \frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\bar{\varphi}(\bar{t})}{\bar{t} - \bar{\zeta}} d\bar{t}. \quad (8)$$

Умножив (7) на $1+k$, (8) на $k-1$ и затем прибавив полученные равенства к уравнению (5), будем иметь:

$$\Psi_0(\zeta_1) + (1+k)\Phi_0(\zeta) + (k-1)\bar{\Phi}_0(\bar{\zeta}) \equiv (k-1)\bar{\varphi}(\bar{\zeta}) + \frac{1-k}{2\pi i} \int_S \bar{\varphi}(\bar{t}) d \lg \frac{t_1 - \zeta_1}{\bar{t} - \bar{\zeta}} + \frac{1+k}{2\pi i} \int_S \varphi(t) d \lg \frac{t_1 - \zeta_1}{t - \zeta} - F_0(\zeta_1) = 0$$

или, в силу соотношения (2), получим:

$$\Psi_0(\zeta_1) + (1+k)\Phi_0(\zeta) - (1-k)\bar{\Phi}_0(\bar{\zeta}) \equiv (k-1)\bar{\varphi}(\bar{\zeta}) + \frac{1-k}{\pi} \int_S \frac{\bar{\varphi}(\bar{t}) e^{2i\vartheta}}{\gamma + e^{2i\vartheta}} d\vartheta + \frac{1-k}{\pi} \int_S \frac{\varphi(t) d\vartheta}{\gamma + e^{2i\vartheta}} - F_0(\zeta_1) = 0, \quad (9)$$

где ϑ — угол между вектором $\bar{\zeta}\bar{t}$ и вещественной осью, $\gamma = \frac{k-1}{k+1}$.

Воспользуемся теперь условиями (3). Их можно записать так:

$$A \equiv \frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\varphi(t)}{t} dt = 0, \quad B \equiv \frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\varphi(t)}{t^2} dt + \frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\bar{\varphi}(\bar{t})}{\bar{t}^2} d\bar{t} = 0. \quad (10)$$

Умножая последнее из этих равенств на $\frac{1}{\zeta_1}$ и прибавляя затем их к (9), получим:

$$\begin{aligned}
 \Psi_e^*(\chi_1) + (1+k)\Phi_e(\chi) - (1-k)\bar{\Phi}_e(\bar{\chi}) &\equiv (k-1)\bar{\varphi}(\bar{\chi}) + \frac{1-k}{\pi} \int_S \frac{\bar{\varphi}(\bar{t})e^{2i\theta}}{\gamma + e^{2i\theta}} d\theta \\
 &+ \frac{1-k}{\pi} \int_S \frac{\varphi(t) d\theta}{\gamma + e^{2i\theta}} + \frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\varphi(t)}{t} dt + \frac{1}{\chi_1} \left[\frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\varphi(t)}{t^2} dt \right. \\
 &\left. + \frac{1}{2\pi i} \int_S \frac{\bar{\varphi}(\bar{t})}{\bar{t}^2} dt \right] - F_e(\chi_1) = 0, \quad (11)
 \end{aligned}$$

где

$$\Psi_e^*(\chi_1) = A + \frac{B}{\chi_1} + \Psi_e(\chi_1). \quad (12)$$

Это есть то интегральное уравнение, которому удовлетворяют граничные значения искомой аналитической функции $\varphi(\chi)$.

Так как $k^2 \neq 1$, то $\gamma^2 \neq 1$ и, следовательно, функция $\gamma + e^{2i\theta} \neq 0$. Если, кроме того, предположим, что кривая S имеет непрерывно изменяющуюся кривизну, то легко заключить, что ядра интегральных уравнений (11) являются регулярными.

3. При выводе уравнений (11) мы считали, что граничные значения функции $\varphi(\chi)$ удовлетворяют условиям Hölder'a. Чтобы это было так, достаточно предположить, что функция $F_e(\chi_1)$ удовлетворяет условию Hölder'a. Это последнее будет иметь место всегда, если только заданная функция $f(t) = f_1(t) - ik f_2(t)$ удовлетворяет условию Hölder'a.

4. Мы доказали, что если существует аналитическая функция $\varphi(\chi)$, удовлетворяющая условиям (1) и (3), то она будет удовлетворять также интегральному уравнению (11). Докажем теперь обратно: если функция $\varphi(t)$ является решением уравнения (11), то она будет также удовлетворять всем условиям поставленной задачи, т. е. если функция $\varphi(t)$ есть решение уравнения (11), то, во-первых, она является граничным значением функции, аналитической в области T , во-вторых, функция

$$2\varphi(t_1) \equiv f(t) - (1+k)\varphi(t) - (1-k)\bar{\varphi}(\bar{t}) \quad (13)$$

представляет граничные значения функции, аналитической внутри области T_1 , и, в-третьих, выполняются условия (3).

Пусть $\varphi(t)$ —решение уравнения (11). Как мы выше видели, она будет удовлетворять условию Hölder'a.

Уравнение (11) эквивалентно равенству

$$\Psi_e^*(\chi_1) + (1+k)\Phi_e(\chi) - (1-k)\bar{\Phi}_e(\bar{\chi}) = 0, \quad (14)$$

где $\Phi_e(\chi)$ —граничное значение функции $\Phi(\zeta)$, определенной интегралом типа Коши (6). (Функция $\Phi(\zeta)$ является аналитической вне S и обращается в нуль



на бесконечности). $\Psi_0^*(z_1)$ является граничным значением функции, аналитической вне S_1 и обращающейся в постоянную на бесконечности.

Рассмотрим функцию напряжения W^* , определенную по формуле

$$\frac{\partial W^*}{\partial x} - ik \frac{\partial W^*}{\partial y} = (1+k) \Phi(z) - (1-k) \bar{\Phi}(\bar{z}) + \Psi^*(z_1).$$

Как нетрудно видеть, этой функции соответствует во внешней области такое напряженное состояние, при котором компоненты тензора напряжения будут исчезать на бесконечности, а соответствующие усилия, приложенные к контуру области, в силу (14), будут равняться нулю. Но тогда, согласно теореме единственности [3], компоненты напряжения будут тождественно равняться нулю во внешней области, т. е.

$$\frac{\partial^2 W^*}{\partial x^2} \equiv 0, \quad \frac{\partial^2 W^*}{\partial x \partial y} \equiv 0, \quad \frac{\partial^2 W^*}{\partial y^2} \equiv 0.$$

Отсюда легко заключить, используя условие (14), что

$$\Phi(z) \equiv 0, \quad \Psi^*(z_1) \equiv 0 \quad (15)$$

во внешней области.

Первое из этих условий показывает, что функция, удовлетворяющая уравнению (11), является граничным значением функции, голоморфной в области T .

Из условия обращения в нуль функции $\Psi^*(z_1)$ на бесконечности, в силу (12) и (4), получим:

$$A=0, \quad B - \frac{1}{2\pi i} \int_{S_1} [(1+k) \varphi(t) + (1-k) \bar{\varphi}(\bar{t}) - f(t)] dt_1 = 0$$

или, в силу (10), (2) и голоморфности функции $\varphi(z)$ в области T , последнее условие примет вид:

$$R \int_S \frac{\varphi(t)}{t^2} dt - \frac{1-k^2}{2k} I \int_S \bar{\varphi}(\bar{t}) dt + \int_S \frac{\partial W}{\partial \bar{\xi}} d\bar{\xi} + \frac{\partial W}{\partial \eta} d\eta + i \int_S \frac{1}{k} \frac{\partial W}{\partial \bar{\xi}} d\eta - k \frac{\partial W}{\partial \eta} d\bar{\xi} = 0.$$

Но если будем считать, что главный вектор и главный момент внешних усилий, приложенных к контуру, равны нулю, то ([2], стр. 55):

$$\int_S \frac{\partial W}{\partial \bar{\xi}} d\bar{\xi} + \frac{\partial W}{\partial \eta} d\eta = [W]_S = 0.$$

Тогда из предыдущего равенства вытекает сразу, что

$$R \int_S \frac{\varphi(t)}{t^2} dt = 0, \text{ т. е. } B = 0,$$

так как остальные члены этого равенства суть чисто мнимые величины.

Наконец, в силу того, что $A=B=0$, из (12) получим:

$$\Psi_0(\zeta_1) = 0,$$

т. е. доказано, что правая часть (13) действительно представляет граничные значения функции, аналитической внутри области T_1 .

Таким образом, установлена полная эквивалентность поставленной граничной задачи с интегральным уравнением (11).

Легко видеть, что интегральное уравнение (11) всегда разрешимо.

В самом деле, пусть $\varphi_0(t)$ — решение соответствующего однородного уравнения (11). Тогда φ_0 будет удовлетворять условиям (1) и (3) при $f_1 \equiv f_2 \equiv 0$. Но последние условия, в силу теоремы единственности, выполняются лишь тогда, когда $\varphi_0 \equiv 0$.

Грузинский Филиал АН СССР
 Тбилисский Математический Институт

(Поступило в редакцию 23.11.1940)

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С. Г. Михлин. Плоская деформация в анизотропной среде. Тр. Сейсм. Ин-та АН СССР, № 76, 1936.
2. Д. И. Шерман. Плоская задача теории упругости для анизотропной среды. Тр. Сейсм. Ин-та АН СССР, № 86, 1938, стр. 51—78.
3. Г. Н. Савин. Некоторые задачи теории упругости анизотропной среды. Докторская диссертация (рукопись), 1940.
4. Н. И. Мусхелишвили. Новый общий способ решения основных контурных задач плоской теории упругости. Доклады АН СССР, т. III, №№ 1, 2, 1934.



ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

Г. Н. САВИН

ДАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ АБСОЛЮТНО-ЖЕСТКИХ ШТАМПОВ НА
 УПРУГУЮ АНИЗОТРОПНУЮ ПОЛУПЛОСКОСТЬ

Допустим, что к границе анизотропной полуплоскости на участках (a_k, b_k) ($k=1, 2, \dots, n$) приложены абсолютно-жесткие штампы S_k . Определим напряженное состояние в этой полуплоскости, а также давление, которое передается по подошве каждого штампа, на упругую анизотропную среду.

Будем полагать, что силы трения под штампами отсутствуют. Выберем ось Ox по границе полуплоскости, а ось Oy направим «вверх», т. е. рассмотрим полуплоскость, для точек которой $y \geq 0$.

Будем, кроме того, считать, что штампы могут перемещаться лишь по вертикали. Последнее условие можно отбросить; тогда задача несколько усложнится, однако ее можно решить и в этом случае, подобно тому, как это сделано нами ниже для случая штампов с прямолинейной подошвой.

Пусть уравнение подошвы штампа S_k имеет вид: $y=f_k(x)$; тогда поставленная нами задача сводится к следующей: требуется определить компоненты напряжения σ_x, σ_y и τ_{xy} в анизотропной полуплоскости и давление $p_k(x)$ под каждым штампом, т. е. на участках (a_k, b_k) , если известно, что в интервале $(-\infty, +\infty)$ имеем $T=0$, в интервалах (a_k, b_k) имеем $v(x)=f_k(x)+c_k$, а вне интервалов (a_k, b_k) имеем $N=0$, где N и T , соответственно, нормальные и тангенциальные усилия, действующие по границе полуплоскости; $v(x)$ —вертикальная составляющая перемещения упругого тела под подошвой штампа; c_k —вещественные постоянные, имеющие, вообще, различные значения в различных интервалах (a_k, b_k) в случае несвязанной между собою системы штампов, и $c_1=c_2=\dots=c_n=c$ в случае, если штампы жестко связаны между собою и система штампов перемещается как одно целое.

В первом случае мы будем считать, что заданы (вертикальные) силы P_k , прижимающие отдельные штампы S_k к полуплоскости, а во втором, что задана сила P , прижимающая всю систему штампов.

Поступая точно так же, как это было сделано нами при решении аналогичной задачи с одним штампом [1], для неизвестного давления $p_k(x)$ получим уравнение

$$\sum_{j=1}^n \int_{a_j}^{b_j} p_j(t) \ln |t-x| dt = Q(x) + c_k \quad (1)$$

при x на (a_k, b_k) , где $Q(x) = \frac{1}{m} f_k(x)$ (при $a_k \leq x \leq b_k$), а $m = \frac{1}{\pi} \operatorname{Re} \left\{ \frac{s_1 q_2 - s_2 q_1}{s_1 - s_2} \right\}$ — постоянная, характеризующая упругие свойства анизотропной среды [2].

Рассмотрим сначала случай несвязанной системы штампов. Следуя за акад. Н. И. Мухелишвили [3], нетрудно показать, что решение уравнения (1) можно свести к определению гармонической функции $U(x, y)$, имеющей при больших $|\zeta| = |x+iy|$ вид

$$U(x, y) = P \ln |\zeta| + U_0(x, y), \quad (2)$$

а на участках (a_k, b_k) ($k=1, 2, \dots, n$), принимающей заданные значения $Q(x)$, где $P = P_1 + P_2 + \dots + P_n$ — главный вектор внешних сил, прижимающих штампы к полуплоскости; $U_0(x, y)$ — гармоническая функция, исчезающая на бесконечности.

Давление $p_k(x)$, если функция $U(x, y)$ известна, определяется по формуле [3]:

$$p_k(x) = \frac{1}{\pi} \left(\frac{\partial U}{\partial y} \right)_{y=+0}. \quad (3)$$

Чтобы найти функцию $U(x, y)$ (2), следуя за М. Келдышем и Л. Седовым [4], положим

$$\omega(\zeta) = \frac{C_0 + C_1 \zeta + \dots + C_{n-1} \zeta^{n-1}}{\sqrt{\prod_{s=1}^n (\zeta - a_s) (\zeta - b_s)}} + \frac{1}{\pi} \sqrt{\prod_{s=1}^{s=n} \frac{(\zeta - a_s)}{(\zeta - b_s)}} \sum_{k=1}^n \int_{a_k}^{b_k} Q'(t) \sqrt{\frac{b_k - t}{t - a_k} \prod_{s \neq k} \frac{(t - b_s)}{(t - a_s)}} \cdot \frac{dt}{t - \zeta} \quad (4)$$

и

$$C_{n-1} = P + \frac{1}{\pi} \sum_{k=1}^n \int_{a_k}^{b_k} Q'(t) \sqrt{\frac{b_k - t}{t - a_k} \prod_{s \neq k} \frac{(t - b_s)}{(t - a_s)}} dt, \quad (5)$$

где $P = P_1 + P_2 + \dots + P_n$; $C_0, C_1, C_2, \dots, C_{n-2}$ — вещественные постоянные, подлежащие в дальнейшем определению; для функций

$$\sqrt{\prod_{s=1}^n \frac{\zeta - a_s}{\zeta - b_s}} \quad \text{и} \quad \frac{\zeta^n}{\sqrt{\prod_{s=1}^n (\zeta - a_s) (\zeta - b_s)}}$$

следует взять те ветви, которые на бесконечности равны $+1$.

Рассмотрим функцию

$$F(z) = \int_0^z \omega(z) dz + C, \quad (6)$$

где C — произвольная комплексная постоянная.

Функция $U(x, y) = \operatorname{Re} \{ F(z) \}$, как нетрудно в этом убедиться, будет иметь при больших $|z|$ вид (2) и на участках (a_k, b_k) ($k=1, 2, \dots, n$) совпадать с заданными значениями $Q(x)$ лишь с точностью до постоянных, могущих быть различными на различных участках. Это, собственно, нам только и нужно в рассматриваемой сейчас задаче.

Давление $p_k(x)$, передающееся по подошве штампа, как это следует из (3), (6) и (4), определим по формуле

$$p_k(x) = -\frac{1}{\pi} \operatorname{Re}[i\omega(x)]. \quad (7)$$

Для определения вещественных постоянных C_0, C_1, \dots, C_{n-2} имеем условия:

$$\int_{a_k}^{b_k} p_k(x) dx = P_k, \quad (k=1, 2, \dots, n). \quad (8)$$

Одно из условий (8) будет следствием условия (5).

Допустим, в частности, что штампы S_k имеют прямолинейные подошвы, параллельные оси Ox , и пусть силы P_k , прижимающие эти штампы к полуплоскости, приложены эксцентрично (эксцентриситет e_k). Если устранить условия, вынуждающие штампы перемещаться поступательно, то под действием сил P_k каждый штамп S_k одновременно поступательно переместится вниз и повернется, следовательно, вертикальное перемещение точек упругого тела под штампом S_k будет

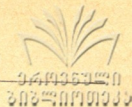
$$v(x) = A_k x + c_k.$$

Вещественные постоянные A_k характеризуют повороты штампов, а именно $A_k = \operatorname{tg} \theta_k$, где θ_k — угол поворота штампа S_k .

Для определения постоянных A_k имеем условия

$$\int_{a_k}^{b_k} x p_k(x) dx = P_k e_k = M_k \quad (k=1, 2, 3, \dots, l) \quad (l \leq n). \quad (9)$$

Если все $e_k = 0$, т. е. силы P_k приложены к штампам S_k центрально, $Q'(t) = 0$ и из (4), (5) и (7) следует, что давление $p_k(x)$ не зависит от упругих постоянных анизотропного материала полуплоскости, т. е. будет таким же, как и в случае изотропной среды.



Рассмотрим теперь случай, когда система штампов жестко связана между собою⁽¹⁾.

Эта задача отличается от рассмотренной выше тем, что постоянные c_k в уравнении (1) на всех участках (a_k, b_k) принимают одно и тоже значение. Обозначим через α вещественную часть постоянной, входящей в формулу (6). Очевидно, для того, чтобы функция $U(x, y)$, определенная для предыдущей задачи, принимала на участках (a_k, b_k) значения $Q(x)$ с точностью до одной и той же постоянной, необходимо

$$\operatorname{Re} \left\{ \int_0^{a_k} \omega(x) dx \right\} + \alpha = Q(a_k) \quad (k = 1, 2, \dots, n). \quad (10)$$

Из условий (10) и (5), постоянные C_0, C_1, \dots, C_{n-1} и α определяются однозначно. Под P в формуле (5) надо подразумевать, в данном случае, силу, действующую на всю, жестко связанную между собою, систему штампов. Если вся эта система перемещается поступательно вниз и штампы — с прямолинейными подошвами (параллельными оси Ox), давление $p_k(x)$, как это следует из (7) и (4), не будет зависеть, и в этой задаче, от упругих постоянных анизотропного материала полуплоскости, т. е. будет таким же, как и в случае изотропной среды.

Определив давление $p_k(x)$ (7) для первой или для второй из рассмотренных выше задач, — найдем функции [1]

$$\begin{aligned} \varphi'(\zeta_1) &= \frac{is_2}{2\pi(s_1 - s_2)} \cdot \sum_{k=1}^n \int_{a_k}^{b_k} \frac{p_k(x) dx}{x - \zeta_1}, \\ \psi'(\zeta_2) &= - \frac{is_1}{2\pi(s_1 - s_2)} \cdot \sum_{k=1}^n \int_{a_k}^{b_k} \frac{p_k(x) dx}{x - \zeta_2}. \end{aligned} \quad (11)$$

При помощи этих функций компоненты напряжения σ_x, σ_y и τ_{xy} в рассматриваемой полуплоскости найдем по формулам [2]:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= 2\operatorname{Re} [s_1^2 \varphi'(\zeta_1) + s_2^2 \psi'(\zeta_2)], \\ \sigma_y &= 2\operatorname{Re} [\varphi'(\zeta_1) + \psi'(\zeta_2)], \\ \tau_{xy} &= -2\operatorname{Re} [s_1 \varphi'(\zeta_1) + s_2 \psi'(\zeta_2)]. \end{aligned} \quad (12)$$

Рассмотрим в заключение несколько примеров, относящихся к несвязанной системе штампов.

⁽¹⁾ Решение этой задачи для изотропной полуплоскости дано А. И. Бегляшвили [5].

1. Допустим, что $n=1$ и $Q'(t)=0$ на участке $(-a, +a)$, т. е. рассмотрим один штамп с прямолинейной подошвой, когда действующая на этот штамп сила P приложена центрально.

Из (4), (5) и (7) непосредственно следует:

$$p(x) = \frac{P}{\pi V a^2 - x^2}.$$

2. Пусть $n=2$ и $Q'(t)=0$ на участках $(-b, -a)$ и (a, b) , т. е. рассмотрим действие двух равных, с прямолинейными подошвами, штампов к которым приложены центральные силы P_1 (к левому штампу) и P_2 (к правому).

Давление $p(x)$ будет

$$p(x) = \pm \frac{C_0 + C_1 x}{\pi V (b^2 - x^2)(x^2 - a^2)}$$

(знак $+$ для правого штампа, $-$ для левого), где

$$C_0 = \frac{\pi b}{2K} (P_2 - P_1); \quad C_1 = P_1 + P_2;$$

$$K = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{V 1 - k^2 \sin^2 \varphi}; \quad k^2 = \frac{b^2 - a^2}{b^2}.$$

Если силы $P_1 = P_2 = \frac{P}{2}$, то $C_0 = 0$, $C_1 = P$ и полученный результат совпадает с решением А. И. Бегияшвили [5] для случая двух штампов жестко связанных между собою и действующих на изотропную полуплоскость. Как выяснено выше, это решение частной задачи А. И. Бегияшвили годится так же и для анизотропной полуплоскости.

Днепропетровск
Институт Горной Механики АН УССР
Кафедра теории упругости

(Поступило в редакцию 31.10.1940)

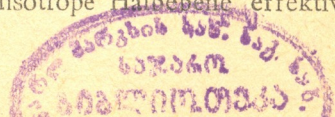
ELASTIZITÄTSTHEORIE

DER DRUCK EINES SYSTEMS ABSOLUT STARRER PROFILE AUF EINE ANISOTROPE HALBEBENE

Von G. SAWIN

Zusammenfassung

Unter der Annahme, dass Reibungskräfte unter den Profilen nicht auftreten, wird in der vorliegenden Arbeit das Problem des Druckes eines Systems absolut starrer Profile auf eine elastische anisotrope Halbebene effektiv gelöst.





Es wird hierbei sowohl der Fall betrachtet, dass das System der Profile starr verbunden ist, als auch ein nicht verbundenes System. Aus den gefundenen Lösungen ergibt sich unmittelbar, dass bei vertikaler Verschiebung der geradlinigen Profile parallel der Halbebene-Berandung der Druck, sowohl für die starr verbundenen, wie auch für die nicht verbundenen Systeme, von den elastischen Konstanten des anisotropen Materials der Halbebene nicht abhängt, d. h. ebenso gross wie bei einer isotropen Halbebene ist.

Dnepropetroffsk

Institut für Mechanik des Bergbaus
der Ukrainischen Akademie der Wiss.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—ZITIERTE LITERATUR

1. Г. М. Савин. Тиск абсолютно-твердого штампа на пружне анізотропне середовище. Доп. Акад. Наук УРСР, № 6, 1939.
2. Г. Н. Савин. Давление абсолютно-жесткого ленточного фундамента на упругое анизотропное основание. Вест. Инж. и Техн. № 5, 1940.
3. Н. И. Мухелишвили. Некоторые задачи теории упругости. Из-во АН СССР, 1935, стр. 341—353.
4. М. Келдыш и Л. Седов. Эффективное решение некоторых краевых задач для гармонических функций. ДАН, т. XVI, № 1, 1937.
5. А. И. Бегиашвили. Решение задачи давления системы жестких профилей на прямолинейную границу упругой полуплоскости. ДАН, т. XXVII, № 9, 1940.



ПРОБЛЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Л. П. ГОКИЕЛИ

О ТАК НАЗЫВАЕМЫХ «СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ АКСИОМАХ»
 МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Сообщение третье¹

В предыдущем сообщении мы показали, что аксиоматическая логика не имеет возможности урегулировать проблему получения логического вывода. Она принуждена возмочь возможность получения логического вывода выставить в качестве определенной предпосылки в соответствующей аксиоматической теории, но это создает логически ложное положительное. Нельзя возмочь возможность перехода от предпосылки к выводу выставить в качестве опять некоторой предпосылки. Нельзя к понятию вывода: $A \rightarrow B$ (если A , то B) добавить особую «схему вывода», ставящую целью дополнительную регуляцию понятия «если» и освобождение, в случае соблюдения предпосылки, заключения от связанного и условного положения, в котором оно находится в утверждении $A \rightarrow B$. Само понятие вывода $A \rightarrow B$ и применяемое в нем понятие «если» дает возможность перейти от A к B и для этого не только не приходится освобождаться от «если» с помощью дополнительных средств, но сама «схема вывода» принуждена опять апеллировать к понятию если (если X и $X \rightarrow Y$, то Y) и таким образом лишь вновь пробуждает ту проблему, которую она пытается урегулировать. В самом понятии вывода $A \rightarrow B$ заключается то, что если A имеет место, то имеет место и B , как таковое. Вовсе не требуется какая-либо особая аксиома, которая будет особо декретировать право в случае вывода $A \rightarrow B$, при соблюдении предпосылки A , утверждать B отдельно.

О возможности при соблюдении A утверждать B отдельно говорит само понятие вывода $A \rightarrow B$ и сам этот смысл вывода делает невозможным выставление «схемы вывода». Для того, чтобы совершить вывод и перейти от A к B , вовсе не требуется сам этот вывод в качестве особого предварительного условия. $A \rightarrow B$ именно выражает вывод, а не является предварительным условием для возможности вывода и здесь не может понадобиться

¹ Предыдущие сообщения см. в «Сообщениях Груз. Фил. АН СССР», т. I, № 6, стр. 421—428 и № 9, стр. 665—672.

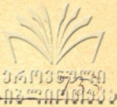


какой-либо дополнительный принцип, в котором $A \rightarrow B$ является лишь составным элементом, участвуя в нем в качестве некоторого условия.

Если бы возможность независимо выставлять заключение при соблюдении предпосылки не была в самом понятии вывода (*если A, то B*), то уже никакой дополнительный принцип не сумел бы восстановить эту независимость. Наоборот, он лишь обострил бы положение, так как ему пришлось бы использовать то же «если» и, значит, лишь вновь раскрыть вопрос, который он пытается урегулировать. Всякая попытка особо декретировать независимость вывода, обусловить независимость вывода особой аксиомой, в первую очередь будет направлена против этой независимости вывода. Вывод не может ждать от какой-либо особой аксиомы разрешения быть ему независимым. Не может стоять вопрос об особом «отделении» вывода от самого процесса вывода, так как здесь речь идет именно о *выводе* и то что *выводится* уже тем самым не может требовать дополнительного отделения.

В аксиоматической логике все должно иметь соответствующее формальное основание и потому здесь приходится искать определенное формальное основание и для независимости вывода. Но эта независимость вывода будет нарушена самой «схемой вывода», зависимостью вывода от «схемы вывода». Может быть скажут, что эта независимость вывода будет иметь не абсолютный, а относительный характер и «схема вывода» эту относительную независимость вывода и выражает. Но под выражением «относительная независимость вывода» скрывается та же трудность, на которую мы указывали выше. В самом деле, в чем заключается эта «относительная независимость вывода»? Здесь имеется в виду независимость вывода, исключая его зависимости от самой «схемы вывода». Но это приводит именно к той нелогичности, которая выше отмечалась. Независимость вывода, которую хочет выразить «схема вывода», нарушается самим фактом наличия «схемы вывода». Всякая попытка понимать задним числом «схему вывода» как выражение независимости вывода в некотором ослабленном, «относительном» виде, определяемым самим участием «схемы вывода», оказывается логически совершенно порочным. Нельзя говорить о независимости вывода с точностью до самой этой аксиомы, утверждающей независимость вывода с точностью и т. д. Нельзя в самой «схеме вывода» учесть в виде поправки то действие, которое оказывает та же «схема вывода». Иначе «схему вывода» придется выразить таким образом: при \mathcal{A} и $\mathcal{A} \rightarrow \mathcal{B}$ можно \mathcal{B} выставлять независимо, если не считать его зависимости от самого этого предложения, утверждающего, что при \mathcal{A} и $\mathcal{A} \rightarrow \mathcal{B}$ и т. д.

Если «схема вывода» сама своим участием в деле нарушает именно то, что она же должна была выразить, то это представляет вполне определенный логический порок, а не то, что задним числом можно дополнительно учесть в самой «схеме вывода».



Вышеприведенные соображения опровергают и такую попытку оправдания «схемы вывода»: «схема вывода» $\frac{A}{A \rightarrow B}$ — выражает большую независимость заключения B , возможность его независимого фигурирования в большей мере, чем это дано в простом понятии вывода. По поводу такого соображения можем указать на следующее: мы имеем единое понятие вывода и нельзя говорить о большей или меньшей независимости заключения. Обращение к количественным градациям здесь совершенно неуместно. Ведь «схема вывода» ставит своей целью выразить характер вывода, а не изменить его. Если бы «схема вывода» выражала иной характер вывода, чем $A \rightarrow B$, то выходило бы, что $A \rightarrow B$ сначала же не годилось для выражения вывода и нельзя было бы его использовать в качестве выразителя вывода и в самой «схеме вывода».

Мы выше указывали, что с помощью «схемы вывода» пытаются подставить определенное формальное основание под возможность в случае вывода отдельно утверждать заключение. В действительности, возможность иметь соответствующее заключение дается самим понятием вывода, а не связана с внесением определенного дополнительного корректива в понятие вывода. Понятие вывода не только не связывает само заключение и его отдельность, но в самом понятии вывода именно говорится о получении заключения [когда же пытаются ввести некоторый агент, в виде «схемы вывода», для особого «освобождения» заключения (в действительности, в самом понятии вывода мы имеем отдельность заключения и его не приходится особо «освободить»), то уже поневоле независимость заключения нарушается наличием этого агента]. При выставлении «схемы вывода» думают, что само понятие вывода еще не дает возможности иметь отдельно заключение и хотят особым образом постулировать эту независимость заключения, некоторым «творческим» путем освободить заключение от приведенной к нему дороги (в действительности, отдельность вывода мы имеем в силу самого понятия вывода, а не вопреки этому понятию, на базе корректирующей его «схемы вывода»). Такой подход разделяет общую порочность попыток связать логику с актами «творческого» постулирования.

Нельзя выставлять особый принцип, ставящий целью «творческое» аннулирование того пути, который привел к заключению и оставление этого заключения на пустом месте в виде чего-то «независимого». Независимость заключения дается самим понятием вывода. Мы получаем заключение как некоторое отдельно высказываемое утверждение именно в силу пути, который привел к нему, а не вопреки этому пути. Нельзя «творчески» аннулировать путь, приведший к выводу, и считать его как бы уже не существующим. Аннулируя этот путь, мы не сможем сохранить сам вывод. Нельзя получить особый путь к данному выводу путем аннулирования к

нему же приведшего пути. Если с помощью особой аксиомы мы захотим прикрыть путь, приведший к данному выводу и оставить вывод на чистом месте, то само участие нашей аксиомы будет нарушать чистоту этого места. Определенным путем мы получаем именно определенный вывод, а не вывод плюс опять путь, чтобы приходилось вывод освобождать от пути. В связи со сказанным мы можем сослаться на следующее высказывание Вейля: «...im Beweisspiel beständig Aufbau und Abbau miteinander wechseln» [1]. В действительности, такая попытка разрушения с помощью «схемы вывода» пути, приведшего к данному выводу, могущая иметь лишь «творческий» характер, выражает именно логическую порочность «схемы вывода», а не определенную особенность действительно функционирующего орудия.

«Творческое» освобождение заключения в «схеме вывода» связано с актом особого «творческого» постулирования предпосылки. В действительности, для того, чтобы иметь возможность получить вывод, не требуется какая-либо особая аксиома, в которой пытаются в общем виде произвести некоторое условное постулирование предпосылки вывода. Когда относительно предпосылки вывода $A \rightarrow B$ говорят: допустим условно, что A имеет место, то здесь мы имеем лишь повторение условия: «если A имеет место», а не какой-либо дополнительный акт особого условного закрепления предпосылки. Как бы мы ни старались «творчески» подкреплять предпосылку, все-таки будем иметь не больше, чем то же «если» и к этому прибавляется нелогичность попытки с помощью «если» подкреплять само «если». Не надо думать, что само высказывание $A \rightarrow B$ имеет условный характер в том смысле, что здесь B утверждается в некотором «условном» виде, и потому для возможности применения $A \rightarrow B$ приходится помогать этому условному утверждению B с помощью особого акта условного постулирования A . В действительности, $A \rightarrow B$ выражает не какое-либо хотя бы и «условное» утверждение B , а представляет вполне определенное утверждение: из A вытекает B (что означает, что если A действительно будет иметь место, то будет иметь место действительно и B) и здесь не требуется особое условное подкрепление для того, чтобы $A \rightarrow B$ имело вполне определенный характер и его можно было бы применять.

«Схема вывода» и особое условное постулирование предпосылки не требуется и в том случае, когда мы на основании вывода $A \rightarrow B$ из ложности B заключаем о ложности A . Здесь дело не надо представлять себе таким образом, что мы раньше условно постулируем A , а затем приходим к выводу о невозможности такого постулирования (ведь когда на основании $A \rightarrow B$ мы от не- B переходим к не- A , мы переходим к невозможности именно A , а не к невозможности условно допущенной возможности A). Когда мы от $A \rightarrow B$ заключаем к $\bar{B} \rightarrow \bar{A}$, здесь дело определяется

самим смыслом вывода и не требуется какое-либо апеллирование к особой «схеме вывода». Ведь для вывода $\bar{B} \rightarrow \bar{A}$ из $A \rightarrow B$ [$(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow \bar{A})$] все наши соображения относительно вывода и ненужности для него «схемы вывода» сохраняют свою силу.

Мы выше указывали на логические трудности, связанные с выставлением «схемы вывода». При попытке полной формализации логики, имеющей место в теориях аксиоматизации логики, соответствующие трудности делаются особенно ощутимыми и их, конечно, не могут не ощущать и сами авторы теорий аксиоматизации логики, и это проявляется и в самой их попытке обезвредить эти трудности причислением соответствующих аксиом, в частности «схемы вывода», к «содержательным аксиомам» и указанием на невозможность их символической записи. Но аргумент, который их приводит к невозможности символической записи в частности «схемы вывода», в действительности касается самой «схемы вывода», как определенной аксиомы, и именно выражает логическую невозможность выставления такой аксиомы. Попытка провести «схему вывода» под знаком «содержательной аксиомы» выражает лишь слабость соответствующей позиции (ср. сообщение первое, стр. 422, 425—426).

Апеллирование к «содержательным аксиомам» не только не помогает делу, но именно то содержание, которое в них хотят вложить, оказывается логически порочным. Если скажут, что сама аксиоматическая логика находит особое место для «схемы вывода», дополнительно к понятию вывода, то мы ведь именно и критикуем теорию аксиоматизации логики, установки этой теории и указываем, что обращение к «содержательным аксиомам» представляет лишь бессильную попытку освободиться от трудности путем «приручения» этой трудности и распространения на нее своей номенклатуры. Выходит, что процесс вывода с одной стороны не поддается формализации, но с другой притянута для выражения процесса вывода «неформальная» «схема вывода» выступает, как таковая, чтобы занять место в соответствующей формальной теории.

Когда говорят о невозможности символической записи «схемы вывода», то дело именно в том, что с одной стороны получается, что теория аксиоматизации логики дает материал для такой записи хотя бы в виде $A \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow B]$, а с другой—такая запись оказывается недейственной и сама требует наличия «схемы вывода». Это выражает именно определенную логическую порочность, связанную с теорией аксиоматизации логики, а не обстоятельство внешнего характера, некоторый отказ со стороны символического аппарата, заставляющий лишь воздерживаться от его применения в соответствующем случае. Если мы не имеем возможности записать *правило вывода* так, чтобы оно выглядело логически корректно (точно так же, как это мы не можем сделать и для «принципа подстановки»), то это связано

именно с логической порочностью попытки выставления соответствующего правила, а не с какой-либо принципиальной невыразительностью в данном случае средств выражения.

Когда записывают «схему вывода» в нарочито наивном, «несимволическом» виде $\frac{\mathcal{A}}{\mathcal{B}}$, то это делает лишь предельно ясной соответствующую трудность теории аксиоматизации логики. Сама наивность, быть может, хороша, но когда прикидываются наивными или становятся за спины наивных, чтобы не стоять лицом к лицу с трудностями, то это уже признак слабости. Дело не в том, чтобы констатировать тот факт, что формула $A \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow B]$ не выражает правила вывода и потребовать переключения этого правила в группу «содержательных аксиом», а в том, что из того, что формула $A \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow B]$, составленная именно таким образом для того, чтобы выразить «правило вывода», создает в качестве такового логически ложную ситуацию, сделать соответствующие выводы уже не относительно невозможности выражения, а именно относительно логической невозможности выставления особой аксиомы вывода. Когда мы высказываем или записываем какое-либо предложение, то в дальнейшем может стоять вопрос не о возможности его высказывания, а о логической ценности и т. д. *высказанного* предложения. Ведь это в самом деле плохо, когда желая высказать «правило вывода», мы убеждаемся, что для этого *правила* опять требуется правило вывода в виде «схемы вывода». В данном случае мы имеем не положительным образом охарактеризованные различные ступени определенного процесса, а именно выражение определенной логической порочности.

Если скажут, что сама аксиоматическая логика показывает недостаточность формулы $A \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow B]$ и необходимость дополнить ее «схемой вывода», то это и выражает проявление соответствующей трудности. С одной стороны, формула $A \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow B]$ должна давать «правило вывода», а с другой, выясняется, что она не может реализовать своей задачи и потому пытаются положение выправить задним числом и ссылаются на «настоящее» правило вывода в виде «схемы вывода». Здесь «схема вывода» фигурирует в логически совершенно ложном положении. Когда вместо того, чтобы дать единое «правило вывода», приходится расщеплять его на две половины: символически изрекаемую: $A \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow B]$ и символически неизрекаемую в виде «схемы вывода», причем для первой половины требуется вторая, то это само является демонстрацией указанной нами трудности: попытка выставления особого правила вывода сама требует того, чтобы предварительно уже имелось такое правило. Если в первом и во втором случае его различно назвать и обозначить, то это не значит, что трудность уже преодолена.



Глубокий философский смысл аргумента, говорящего против возможности выставления особой аксиомы в виде «схемы вывода», не может измельчать до того, чтобы свестись лишь к указанию на невозможность «символической записи» этой аксиомы. При таком подходе искаженно понимается и само понятие символа. Дело в том, что в силу самого понятия символа и обозначения, с его помощью лишь представляется определенный объект, а не замещается им этот объект. Рассматривая определенный объект, мы именно с ним имеем дело, а не с *его* обозначением. Обозначение есть обозначение именно объекта, а не опять самого обозначения. Если бы знаки, применяемые, напр., в математике сами были объектом математического исследования, то они не могли бы быть и обозначениями. Обозначение именно касается объекта, а вовсе не включается в сам объект и не участвует в логическом строе объекта¹.

Когда говорят об обозначении, имеют в виду обозначение того или иного объекта. Это обозначение, являясь некоторым знаком и т. д., конечно, в свою очередь само представляет определенный объект, но опять обозначение *этого* объекта не может войти в его логический строй (таким образом, если мы говорим, что обозначение объекта не входит в логический строй этого объекта, то это не значит, что соответствующие знаки и т. д. мы оставляем вне логики).

Поскольку обозначение объекта не входят в логический строй данного объекта, поскольку нельзя ставить вопроса об особом обеспечении возможности применения символов и обозначений в том или ином случае и это связывать с характером рассматриваемого объекта (возможность быть обозначенным не может быть особым свойством того или иного объекта), и в такой же мере ничто не может помешать применению обозначений в том или ином случае. Поэтому нельзя видеть, например, в соответствующем аргументе указание на невозможность символической записи «схемы вывода». Этот аргумент в действительности говорит именно против возможности выставления определенной аксиомы в виде «схемы выво-

¹ В связи со сказанным ясно, что не имеет смысла выставление предложений подобных, например, тому, что какое-либо свойство числа, переменной, функции и т. д. не зависит от того, как это число, переменная, функция и т. д. обозначены. Независимость предмета от обозначения предполагается в самом понятии обозначения и будет слишком поздно в дальнейшем особо ставить вопрос об этой независимости и ее понимать, как некоторую особенность рассматриваемого объекта, которую нужно соответствующим образом устанавливать. Такой подход создавал бы логически ложное положение (об этом см. подробнее в моем курсе введения в математический анализ (на груз. яз.) [2]). Например, не имеет смысла выставление такого предложения: если переменные равны, то их пределы тоже равны. Ведь равенство касается самого объекта—переменной величины, и говорит о том, что мы имеем одну и ту же переменную, и нельзя рассматривать это равенство как возможность «подставить» вместо одного обозначения и символа другой и т. д. [ср. с нашей критикой «аксиомы подстановки» в первом сообщении (стр. 428)].

да», а не против возможности символической записи *этой* аксиомы. Вопрос о том, возможно ли при рассмотрении той или иной проблемы и т. д. пользоваться обозначениями и т. д., является в такой же степени праздным, как и вопрос о том, разрешает ли тот или иной объект при его рассмотрении пользоваться словами.

Из сказанного выше ясно, что наша критика концепции аксиоматизации логики не означает того, что мы против применения в логике символов и символического аппарата. Применение символического аппарата в логике вовсе не означает «символическую» тенденцию, попытку формализации логики, ее базирования на системе формальных аксиом. Иначе выходило бы, что мы считаем, будто символ может сам заменить объект, вместо того, чтобы его лишь обозначить¹. От того, что в логике применяется символический аппарат, она не делается специфически «математической», и весь смысл положения в том, что это касается самой логики, как таковой, а не в том, что здесь оформляется особая «символическая» логика, отличная от обычной. Здесь же мы укажем, что наша критика вовсе не связана с отрицанием различных результатов, полученных в «математической логике». Мы лишь отвергаем попытки связать эти результаты с концепцией формализации логики, считать, что они получаются именно в силу лишь соответствующих формальных принципов, относить их к самому символическому аппарату, а не к соответствующим объектам и понятиям и т. д.

В следующем (последнем) сообщении мы коснемся ряда общих вопросов, связанных с рассмотрением попыток аксиоматизации логики.

Грузинский Филиал АН СССР
 Тбилисский Математический Институт

(Поступило в редакцию 5.12.1940)

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. H. Weil. Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft, 1927, S. 47.
2. ლ. გოკელი. მათემატიკური ანალიზის შესავალი, 1938, გვ. 220—229.

¹ Вышесказанному вполне соответствует правильная точка зрения относительно характера аксиоматического метода. Общая схема для различных моделей имеет определенный логически единый характер и вовсе не сводится лишь к единому обозначению. Здесь также в силе то, что соответствующие объекты не могут уступить место знакам, с помощью которых они обозначены. Мы уже указывали, что в попытках аксиоматизации логики имеем дело не с правильным применением, а именно с искажением характера и назначения аксиоматического метода, и такие попытки связаны с тенденцией заменить логику пустой игрой символов.

ალ. ჯანელიძე

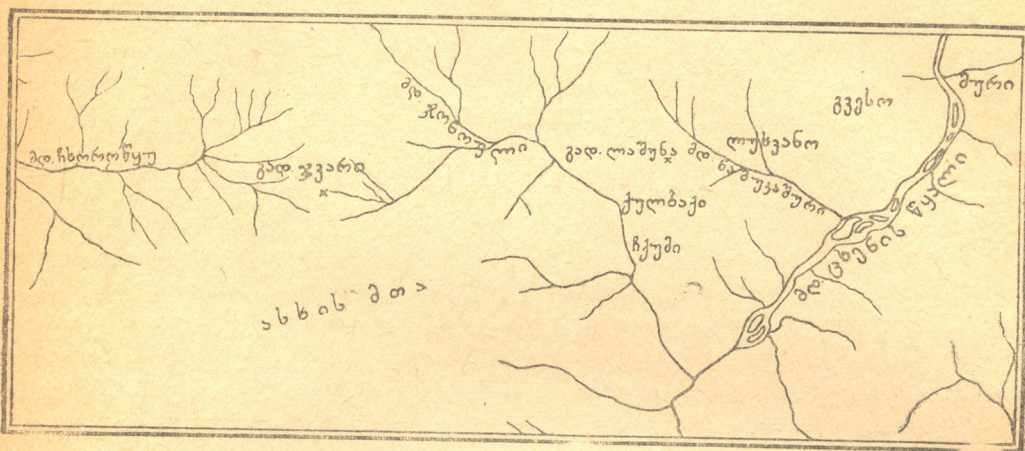
რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გაგრძელება დასავლეთისკენ

რაჭა-ლეჩხუმის მესამეულის აუზი, რომელსაც ბოლო დროს რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინს უფრო უწოდებენ, მნიშვნელოვან როლს თამაშობს დასავლეთ საქართველოს გეოლოგიურ აგებულებასა და ისტორიაში. გეოლოგებმა მას დიდი ხანია განსაკუთრებული ყურადღება მიაქციეს (აბიხი, ფავრი, სიმონოვიჩი, ფურნიე), ხოლო ბოლო დროს იგი შესწავლილ იქნა მეფერტისა [3] და ჯანელიძის [5] მიერ. უკანასკლელმა ნათელჰყო, რომ რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ისტორია მესამეულზე გაცილებით ადრე იწყება და ცარცულ პერიოდში იგი უკვე თავისებური სედიმენტაციის მნიშვნელოვან ზოლს წარმოადგენს. მიუხედავად ამისა, ამ სინკლინის რაგვარობის მრავალი საკითხი დღემდე გაურკვეველი რჩება. ასეთია, კერძოდ, მისი დასავლეთისკენ გაგრძელების საკითხი.

როგორც ცნობილია, რაჭა-ლეჩხუმის აუზის მესამეული და ზედა ცარცული ნალექები დღეს მხოლოდ მდ. ჯონოულის (ცხენისწყლის¹ მარჯვენა შენაკადი) ხეობამდე ვრცელდებიან. მართალია, სიმონოვიჩი [1] და ფურნიე [2] ზედა ცარცს ასხის მთაზედაც აღნიშნავდნენ, მაგრამ ამ შეხედულების მცდარობა ამჟამად საეჭვო აღარ არის. მეორე მხრივ აქამდე უაღრესად მკაფიოდ გამოხატული სინკლინი დასავლეთისკენ ტექტონიკურადაც აღარ ჩანს. ნეოკომურით და ნაწილობრივ აპტურით დაფარული ასხის მთის პლატო 2250 მეტრის სიმაღლიდან დაჰყურებს ჯონოულის ხეობას და თითქო ლეჩხუმის აუზის საზღვარს უფრო წარმოადგენს, ვიდრე მის გაგრძელებას. ამიტომ მეფერტმა განავითარა კონცეპცია, რომლის თანახმად რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გაგრძელება ასხის ჩრდილოეთით უნდა გადიოდეს. სინკლინი გაწყვეტილია გრანდიოზული შესხლეტით, ფრთა თითქმის მთლიანად დაფარულია შემოცოცებული პორფირიტული წყებით, ხოლო ზევით აწეული ჩრდილო ფრთა მთლიანად გადარეციხილა [4]. 1933 წელს [5] მეც აღვნიშნე, რომ სინკლინის გაგრძელება ასხის მთის ჩრდილოეთით და სოფ. ქულბაქის დასავლეთით უნდა იყოს, მაგრამ ზემოხსენებული შეცოცების არსებობა დროის უქონლობის გამო ვერ შევამოწმე, რადგან დასავლეთისკენ სოფ. ქულბაქს არ გაესცილებივარ.

¹ გზადავა უნდა აღვნიშნოთ, რომ დასავლეთ ლეჩხუმში ცხენისწყალს ზოგჯერ ცენის (=ცანის?) წყალს უწოდებენ.

მხოლოდ გასული ზაფხულის განმავლობაში მომეცა საშუალება ასხის მთა და მისი მიდამო დამეგლო და დამეგროვებია დაკვირვებანი, რომელთაგან ზოგი ზემოთდასმული საკითხისათვის მნიშვნელოვანი გამოდგა.



სურ. 1

როგორც წინათაც აღნიშნავდნენ, რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ცარცულის და ეოცენის კირქვებით აგებული სამხრეთი ფრთა სრულიად ნორმალურად გრძელდება სარეწკელის კლდეკარამდე (ცხენისწყლის ხეობა) და შემდეგ გადადის ჯონოულის ხეობაში. სოფ. ჩქუმის დასავლეთით ეს კირქვები, თითქმის ვერტიკალურად ამართულნი ასხის მთისაკენ, ჯონოულის მარჯვენა ნაპირზე გადიან. აღსანიშნავია, რომ აქ ზედა ცარცი ძლიერ გათხელებულია, რაც ეოცენის ტრანსგრესიას მოასწავებს. წინააღმდეგ მეფერტის რუკისა ასეთივე მდგომარეობა რჩება უფრო ჩრდილოეთითაც. სოფ. ქულბაქის პირდაპირ ასხის მთის კალთა ჯონოულის მარჯვენა ნაპირზე 60—70°-ით დაქანებული ეოცენის მასივი კირქვებით არის შემოსილი. მათ ქვეშ ზედა ცარცი მთლიანად გარეცხილი უნდა იყოს. აქედან ეს კირქვები ისევე, როგორც ჯონოულის ხეობა, დასავლეთისკენ უხვევენ და ასხის მთის ჩრდილო კალთას მიჰყვებიან.

რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთა უფრო რთულად არის აგებული, მურის კლდეკარიდან სოფ. ლუხვანოს მერიდიანამდე კიდური შეცოცების ტიპიურ სურათს ეხედავთ. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით კარგი კრილი არის სოფ. გვესოს თავზე (სურ. 2). ის გარემოება, რომ მესამეული და ცარცის ზედა ნაწილი სამხრეთისკენ არის გადმობრუნებული, შუა ცარცი თანდათან ვერტიკალს უახლოვდება, ხოლო ქვედა ცარცი ნორმულად არის სამხრეთისკენ დაქანებული ($\angle 80^\circ$), სავსებით აბათილებს ჩრდილოეთიდან პორფირიტული წყების შემოცოცების წარმოდგენას.

ლუხვანოს დასავლეთით, ქულბაქისკენ ლაშენის გადასავლის წინ ქვედა ცარცი, რომლის თავზე აღარც ზედა ცარცი და აღარც ეოცენი აღარ ჩანს,

გადმობრუნებული სამხრეთისკენ და პორფირიტულის ქვეშ მოქცეულა. ეს მოვლენა, რომლის ახსნაზე აქ არ შეეჩერდები, კარგად ჩანს ნამუკაშურის ლელის ხეობაში. ლაშუნასა და ქულბაქს შუა ქვედა ცარცის კირქვები ისევ ამართული არიან ოდნავ ჩრდილოეთისკენ გადახრით და ასე მიაწყდებიან ჯონოულის მარცხენა ნაპირს. მარჯვენა ნაპირზე ეს კირქვები აღარ გადიან. მათ გაგრძელებაზე მდებარეობს ჯონოულის ფართო ჭალა თანამედროვე ალუვიონით დაფარული.

ამრიგად, ქულბაქში სინკლინის ორივე ფრთა თითქმის უშუალოდ ეკვრის ერთი-მეორეს, ორივე ვერტიკალურ მდებარეობას უახლოვდება და დასავლეთისკენ არის მიმართული. უკანასკნელი დაკვირვება სინკლინის პერიკლინური დაბოლოების წარმოდგენას მიუღებელს ხდის. ისახება იზოკლინური ნაოჭი, რომლის ჩრდილო ფრთა დასავლეთისკენ გადარეცხილი უნდა ვიგულისხმოთ ან შეცოცებით მოწყვეტილი, როგორც მეფერტი ფიქრობს.



სურ. 2. 1—პორფირიტული; 2—ნეოკომი; 3—აბტური, ალბური, სენომანური; 4—ტურონული და სენონური; 5—ეოცენი.

მხოლოდ, უკანასკნელ შეხედულებას ეწინააღმდეგება ის გარემოება, რომ რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთა ლუხვანოდან ჯონოულამდე აგებულია არა ზედა ცარცით, არამედ ნეოკომურით, რომელიც სრულიად ნორმალურად ადევს პორფირიტულს.

მაინც, შეიძლება შესხლეტას ქულბაქის დასავლეთით ჰქონდეს ადგილი? ამ საკითხის გამორკვევას ძლიერ აძნელებს ქულბაქს ზემოთ მდებარე ჯონოულის ხეობის განედური ნაწილი. ეს ეროზიული ხეობა ძლიერ გაშლილი არის და მის ფართო ფსკერს ალუვიონი ჰფარავს. სინკლინის ჩრდილო ფრთისა აქ თითქო აღარაფერი უნდა დარჩენილიყო და ეროზიისწინა სტრუქტურის ყოველი კვალი წაშლილი ან დაფარული უნდა იყოს, მაგრამ ხეობის სამხრეთი ფერდობის დაკვირვებამ ეს შიში არ გაამართლა. იქ, ჯონოულის მარჯვენა ნაპირზე და, მაშასადამე, ასხის ჩრდილო კალთის ძირში, ადგილში, რომელსაც ლაშისყელი ჰქვიან, შემდეგი ჭრილი აღმოჩნდა (სურ. 3):

1. ასხიდან გადმოსული ქვედა ცარცის მასივი კრისტალური კირქვები,— დაქანება $N < 70^\circ$;

2. ეოცენის ნუმულიტებიანი კირქვა,— დაქანება ისეთივე;

3. ლიროლეპისიანი მერგელები;

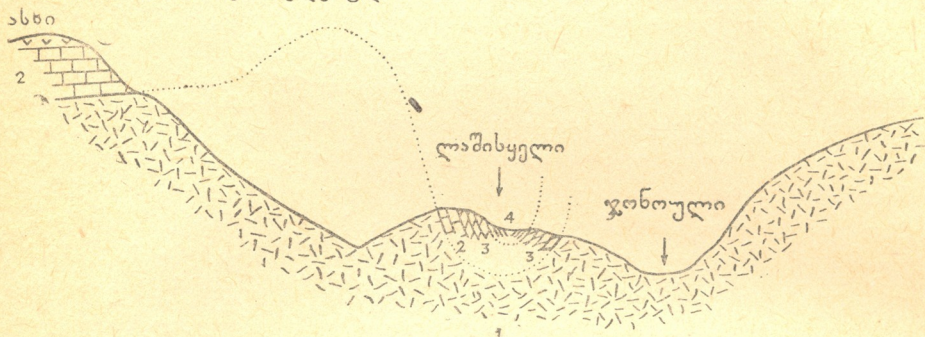
4. ისევ ეოცენის კირქვა, ახლა უკვე S-კენ დაქანებული;

5. პორფირიტული წყება.

ამ ჭრილიდან ჩანს, რომ რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გაგრძელება აქ რეალურად არსებობს, მისი ორივე ფრთა დაცულია, ხოლო შეცოცების მაჩვენებელი არა არის რა.

უფრო დასავლეთით სინკლინის მიმართულება ჯონოულს სცილდება და მის მარჯვენა შენაკადის, ფიცრის კარვის ღელის მარჯვენა ნაპირს მიჰყვება

პარალელურად ჯვარის გადასავლისკენ⁽¹⁾. ლელის მარჯვენა ნაპირზე გაშიშვლებულია ქვედა ცარცის კირქვები SO დაქანებით (დიდი კუთხე). თუ ამ კირქვებს გადავკვეთთ და პარალელურ ზამთრის კარვის ლელის ხეობაში გადავალთ, დავინახავთ, რომ ქვედა ცარცს 70 გრადუსით ისევ SO-სკენ დაქანებული ტურონული კირქვები ადევს თავზე. ცუდი გაშიშვლება საშუალებას არ იძლევა ვსთქვათ, არის თუ არა აქ აბტური, ალბური და გლაუკონიტინი ქვიშაქვები (ამის გამოსარკვევად დროც არ მქონდა), მაგრამ ცოტა უფრო ზემოთ ამ ხეობიდან ჯვარისკენ გადასვლისას ტურონულსა და ნეოკომს შუა ყველა ეს წყებები გადავკვეთე ძლიერ გათხელებული.



სურ. 3. 1—პორფირიტული წყება; 2—ნეოკომი; 3—ეოცენის კირქვები; 4—ლიროლეპისიანი მერგელები.

ხეობის მარჯვენა (სამხრეთ) ნაპირზე ასხის კალთაზე ისევ ტურონული კირქვებია გაშიშვლებული, მაგრამ ახლა უკვე ჩრდილოეთისკენ დაქანებული. ამრიგად, სინკლინის ორივე ფრთა აქაც დაცულია და გაწყვეტის ნიშანი არ ჩანს. სინკლინი ნორმულად აღის ჯვარის გადასავლის სამხრეთით და იქ პერიკლინურად ბოლოვდება. თვით გადასავალზე ნაოჭის ჩრდილო ფრთის ქვედა ნეოკომური აგრეთვე ნორმულად ადევს პორფირიტულს.

ეს დაკვირვებები საესებით ნათელს ხდიან, რომ რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინი გრძელდება ქულბაქიდან ჯვარამდე ძლიერ შევიწროებული ნაოჭის სახით. აღსანიშნავია ნაოჭის ღერძის სწრაფი დაძირვა აღმოსავლეთისკენ. ჯვარზე ცარცის ფუძე 2055 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს. ქულბაქთან ჯონოულის დონე 663 მეტრია, ხოლო სინკლინის ძირი მის ქვეშ არის საკმაო ღრმად. მაშასადამე, ჯვრიდან ქულბაქამდე 7 კილომეტრის მანძილზე ცარცული ნალექების ფუძე სულ მცირე 1500 მეტრით იძირება.

ტექტონიკურად რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ბოლოდ ზამთრის კარვის ლელის სათავე უნდა ჩაითვალოს. მართალია, მსგავსივე სინკლინი სიმეტრიულად

⁽¹⁾ ეს სახელი ჩვენს ტოპონიმიაში ხშირად მეორდება. აქ მხედველობაში გვაქვს ფიცრის კარვის ლელის ხეობიდან ტეხურის მარცხენა შენაკადის, ჩხოროწყუს ხეობაში გადასასვლელი უნაგირა—ასხის ჯვარი.

ჯვარს გადადმა ჩხოროწყუს ხეობაშიც არის, მაგრამ იგი ახალ ნაოქს წარმოადგენს, ცოტა განზე მდებარეს.

თუ ამ სახით რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ტექტონიკური გაგრძელების საკითხი გამორკვეულად შეიძლება ჩაითვალოს, იგივე არ ითქმის რაჭა-ლეჩხუმის აუზის, როგორც თავისებური სელიმენტაციის ზოლის, შესახებ. ამ მხრივ აუზისთვის დამახასიათებელი არის ცარცული და მესამეული პერიოდის მეტი წილის განმავლობაში ინტენსიური დაძირვა და ნალექების დიდი რაოდენობის თითქმის უწყვეტელი დაგროვება. ლაშისყელის კირილი კი ცხადად გვიჩვენებს ეოცენის ტრანსგრესიასთან დაკავშირებულ ძლიერ ინტენსიურ გადარეცხვას, რის გამო შუა ეოცენის კირქვები უშუალოდ ბაიოსს ეხება. უდავოა, რომ ამ მხარეს ეოცენის წინ დიდი აწევა განუცდია. ეს არ შეიძლება აუზის გაგრძელება იყოს.

ასხის მთის მასივის სამხრეთით სოფ. ძეძილეთიდან ბუმბუას ხიდამდე (ცხენისწყლის ხეობა) მკაფიოდ გამოსახული და სამხრეთისკენ გადაწოლილი სინკლინი არის, რომელიც ასხის კომპლექსის ტექტონიკურ საზღვრად შეიძლება ჩაითვალოს. ამ სინკლინის სამხრეთ ფრთაში ეოცენი ტრანსგრესიულად ადევს უშუალოდ ტურონულ ვულკანოგენურ წყებას და საერთოდ ნალექებს ბაქნური ხასიათი აქვს. ჩრდილო ფრთაში კი ცარცის უფრო მაღალი პორიზონტებიც გადარჩენილან, ხოლო უფრო ჩრდილოეთით, ტურჩუს მთაში ზედა ცარცი სრული არის. იმავე დროს ცარცის ყველა პორიზონტი სქელი ნალექებით არიან წარმოდგენილი. ამის მიხედვით უფლება გვეძლევა დავასკვნათ, რომ რაჭა-ლეჩხუმის სელიმენტაციის ზოლის გაგრძელება დასავლეთისკენ ქულბაქჯვარის სინკლინსა და ბუმბუას ხიდის სინკლინს შუა მდებარეობს. საკუთრივ ასხის მთაც ამ ზოლში მოხვდება. თუ ამ მთაზე აბტურზე ახალგაზრდა ნალექები აღარ არის, ეს, ცხადია, გადარეცხვის ინტენსივობით აიხსნება, რაც გასაგები იქნება, თუ მოვიგონებთ, რომ ასხის აბტური 1800 მეტრით უფრო მაღლა მდებარეობს, ვიდრე მის წინ გაშლილი ცხენისწყლის ხეობის ნეოგენი. სიმალლეთა ასეთი სხვაობა წარმომდგარი არის ქვედა სარმატულის შემდეგ, როდესაც რაჭა-ლეჩხუმის აუზმა ზღვასთან კავშირი დაჰკარგა.

სტალინის სახელობის თბილისის
 სახელმწიფო უნივერსიტეტი
 გეოლოგიური ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 9.12.1940)

А. ДЖАНЕЛИДЗЕ

О ЗАПАДНОМ ПРОДОЛЖЕНИИ РАЧИНСКО-ЛЕЧХУМСКОЙ СИНКЛИНАЛИ

Резюме

Автор показывает, что Рачинско-лечхумская синклиналь в виде сильно сжатой складки продолжается на запад от сел. Кульбаки до перевала Джвари (к северу от массива Асхи). Сохранились оба крыла складки. Трансгрессивный эоцен северного крыла местами приходит в непосредственный контакт с порфиритовой свитой, но надвига последней свиты не наблюдается.

Однако ось Рачинско-лечхумской синклинали, как зоны погружения и интенсивной седиментации, не совпадает с осью этой складки. Она находится южнее и проходит через плато Асхи и урочище Турчу.

Тбилисский Государственный Университет
имени Сталина
Геологический Институт

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С. Симонович и А. Сорокин Геологическая карта Кутаисской губ. Изд. Кавк. горного управления. Тифлис, 1887.
2. E. Fournier. Description géologique du Caucase central. Paris—Marseille, 1896.
3. Б. Мефферт. Геологический очерк Лечхума. Мат. по общ. и прикл. геол., Ленинград, 1930.
4. Б. Мефферт. Геологические исследования в Мингрелии. Труды Г. Г.-Р. У., в. 62, Ленинград, 1931.
5. А. Джanelidze. Геологическое описание районов Ладжанурского и Зубского волокранилиш. Рукоп. в. Груз. Геол. Упр., 1934.
6. А. Джanelidze. Геологические наблюдения в Окрибе и в смежных частях Лечхума и Рачи. Изд. Груз. Филиала АН СССР. Тбилиси, 1940.



БОТАНИКА

Я. И. ГУММЕЛЬ

К ПРОБЛЕМЕ АРХЕОБОТАНИКИ ЗАКАВКАЗЬЯ

Сообщение первое

По поручению Ханларского Музея Краеведения, бывш. Института Кавказоведения АН СССР и Азербайджанского Филиала АН СССР нами проведены в течение ряда лет на территории Азербайджана многочисленные раскопки памятников древности. Изучались не только древние погребения, но и связанные с ними поселения и места жертвоприношения. При этом добыты богатейшие археоботанические материалы, из коих большинство еще ждет своего исследователя. Это именно обстоятельство побуждает нас опубликовать настоящую небольшую статью в надежде найти как в среде специалистов-ботаников, так и среди археологов лиц, которые дружной работой помогли бы заложить прочный фундамент для дальнейшей планомерной работы по археологической ботанике в закавказских братских республиках. Именно бассейн закавказского двуречья, соединяющий Восток с Европой и являющийся ареной кипучей деятельности человека на протяжении ряда тысячелетий, обещает дать исключительно важные архео-ботанические материалы, которые могли бы оказаться ключом к пониманию многих до сего времени темных вопросов жизни и природы не только Закавказья, но и соседних с ним стран.

Изучение археоботанических материалов производится, конечно, не на месте раскопок археологом, но в лабораторной обстановке соответствующими специалистами. Задача археолога сводится поэтому лишь к тому, чтобы умело выбрать в процессе раскопок те или иные объекты или пробы для анализа и передать их в возможно хорошей сохранности в лабораторию.

В добываемых археологом орудиях труда, оружии и украшениях часто сохранились разного рода растительные остатки (рукоятки топоров, древки копий и стрел, деревянные украшения в рукоятках мечей и кинжалов, остатки ножен от них), иногда же сам предмет изготовлен из дерева (молотильная доска, повозка, щит и пр.). Само собой разумеется, что все это должно быть изучено специалистами до экспозиции экспонатов в музее.



Однако, наиболее важные в археоботаническом отношении материалы, к сожалению, не учитываются многими археологами во время сбора своих находок; часто эти материалы остаются вовсе незамеченными или уничтожаются навсегда при чистке экспонатов. К этого рода объектам относятся следующие:

1) погребенный под насыпью курганов или под наносами и навалом поселений поверхностный слой земли, современный изучаемому памятнику. Слой этот выделяется обыкновенно на общем фоне несколько иной окраской. Проба земли в 100 куб. см, подвергнутая пылевому анализу, позволяет в ряде случаев выявить былой растительный покров, а также виды разводимых по близости культурных растений [1];

2) в этих же целях необходим массовый сбор для микроскопического анализа древесины и угля из очагов жилых домов, растительных остатков стройматериалов домов и погребальных камер (бревенчатые накаты, столбы-подпорки, камыш, разного рода цыновки и пр.);

3) остатки тканей и фитилей от светильников дают возможность выявить виды разводимых технических волокнистых растений;

4) спекшееся и обуглившееся органическое вещество из нижней части сосудов (мисок, карасов), которое обычно гибнет при их мойке, дает материал для суждения о пищевых продуктах, в том числе и растительного происхождения (семена, зерна, косточки и т. д.). С помощью микроскопа могут быть исследованы также отпечатки зерен злаков по оттискам, сделанным коллодием или желатиной с внутренней стороны черепков посуды («Abklatschmethode», 2). Пробы земли в 100 куб. см из сорных ям и ям для хранения припасов могут дать дополнительные ценные данные о пищевых продуктах;

5) пробы в 100 куб. см земли, лежащей в районе крестцовой и тазовых костей скелетов, а равно и истлевшие остатки гестум из уборных в поселениях позволяют судить о том, какие злаки применялись в пищу. Даже зола используется некоторыми современными исследователями для определения злаков по их остаткам, пропитанным кремнеземом [3];

6) пыль и грязь, забивающие поры каменных зернотерок и ступок, позволяют при микроскопическом анализе определить виды злаков, зерна которых растирались на них. Сырцовые кирпичи и штукатурка домов важны в том отношении, что содержащиеся в них растительные остатки (саман, оболочки злаков) помогут определить виды возделываемых хлебных злаков и т. д.

Многие из указанных объектов обычно весьма плохой сохранности, ввиду чего археологу необходимо принимать меры предосторожности при их извлечении, предварительной обработке на месте и упаковке.

Особенно пагубно отражается на состоянии объектов быстрое изменение условий, в которых они находились долгие годы в земле. Промывка и быстрая сушка их, особенно на солнце или ветре, не допустимы.

Если дерево залегало во влажной среде, то образец следует смачивать 50% смесью глицерина с водой; при более сухом грунте его можно заворачивать в парафиновую бумагу. Для закрепления легко разрушающихся и сильно изменяющихся от действия света и воздуха материалов их пропитывают несколько дней подряд смесью из 50% глицерина и 50% денатурированного спирта. Они могут быть закреплены также раствором парафина или воска в бензине или расплавленным парафином (высокого плавления), нанесенным на объект с помощью кисти до получения достаточно прочной оболочки. При сильно разрушенном состоянии необходимо сохранение небольших объектов в 20% спирте.

Быстрая сушка особенно пагубно отражается на ткани. Для закрепления тканей и цыновок следует пульверизовать их цапоновым лаком (5—20% раствор целлюлоида или киноплетки в ацетоне).

Семена, косточки плодов и прочие пищевые остатки лучше брать одним комком вместе с окружающим грунтом, не производя их расчистки на месте. Вырезанный монолит можно закрепить раствором желатина в воде или целлюлоида в ацетоне.

Работа по консервации на месте должна идти не на солнце, а в тени [4]. Для упаковки легко рассыпающихся объектов следует пользоваться пробирками и коробками, выложенными ватой. Пробы земли можно насыпать в мешочки из плотной бумаги или ткани.

Само собой разумеется, что собранные образцы являются полноценными в руках археоботаника лишь при условии получения от археолога точных данных об условиях их залегания и возможно полной характеристики памятника, с которым они связаны, причем на долю археолога выпадает ответственная задача датировать исторический памятник, если не абсолютно, то по крайней мере относительно.

Как видно из изложенного, интересующие нас материалы могут не только дополнить значительно наши знания о жизни и культуре народа, оставившего нам тот или иной исторический памятник, но могут проливать также свет на ряд еще темных вопросов ботанического и геоботанического характера, как-то: выявление первичной дикой растительности данного района, место и время введения в культуру того или иного вида растений, пути распространения культурных растений и т. д. В археоботанических исследованиях заинтересованы в равной мере и археологи и ботаники, и дружная их работа приведет к ценнейшим результатам.

С целью быстрее накопления необходимого для определения растительных остатков сравнительного материала (семена, образцы древесины и пр.) важна концентрация научной обработки добываемых в Закавказье объектов в одном каком-нибудь солидном научно-исследовательском учреждении, например, в Ботаническом Институте Грузинского Филиала АН СССР, в котором имеются необходимые кадры специалистов.



Археологические раскопки, произведенные нами в Азербайджане за последние годы, дали важные данные стратиграфического характера, позволяющие наряду с типичными находками, ввести в историю доклассового общества определенную хронологию и относительно датировать отдельные ее периоды [5]. Что же касается абсолютных датировок, то они связаны с большими трудностями. Принимая, однако, во внимание связь древних закавказских культур с культурой образовавшегося на рубеже I и II тысячелетия государства Наири-Урарту [6], счастливую находку ходжалинской бусы с именем ассирийского царя Адал-Нирари I, датируемую XIII веком до нашей эры [7], а равно и данные сравнительного анализа местной материальной культуры с таковой народов Переднего Востока, то для культур Закавказья без особых натяжек можно придерживаться пока следующих датировок:

- 1) неолит—III тысячелетие до нашей эры и дальше вглубь веков;
- 2) 1-я стадия эпохи бронзы (энеолит)—рубеж III и II тысячелетия до нашей эры;
- 3) 2-я стадия эпохи бронзы—II тысячелетие до нашей эры;
- 4) 3-ья стадия эпохи бронзы—рубеж II и I тысячелетия и первые века I тысячелетия до нашей эры;
- 5) железный век—2-я половина I тысячелетия до и первые века нашей эры.

Неолит

Памятники этой эпохи обнаружены в Азербайджанской ССР впервые и находятся еще в стадии изучения.

I. Мастерские по выделке каменных орудий из кремня и обсидиана расположены в 2—3 км к востоку от Ханлара в местности Киликдаг, покрытой жалкой полупустынной растительностью, совершенно выгорающей в летние месяцы [8, 9]. Они были в действии с времен неолита и до конца эпохи бронзы. Нижние культурные слои мастерской № 78 (4—6 м от современной поверхности земли), относящиеся к неолиту, бедны археоботаническими материалами. Из них извлечены: 1) древесные угольки, 2) пробы земли для пылевого анализа с горизонтов, служащих границей между отдельными культурными слоями и 3) известковые обломки с тех же мест, на которых уже сгнившие лишай оставили следы в виде точкообразных углублений.

II. Неолитическая стоянка № 133 обнаружена под родовым домом № 118 (он относится ко второй стадии эпохи бронзы) у склона левой береговой террасы Ганджа-чая на западе от Ханлара. Найденные в ней на глубине 2—3 м древесные угольки (главным образом от нетолстых веток деревьев), как и находки из киликдагских мастерских находятся еще в научной обработке.

1-я стадия эпохи бронзы
(энеолит)

Для данной эпохи характерна керамика, лепленная от руки с помощью устойчивых основ в виде тканевых мешочков и плетений, сохранившиеся в обуглившемся виде в стенках сосудов или же оставшиеся отпечатки на их поверхности. Помимо «мешочной» керамики, образцы которой переданы для изучения В. А. Петрову, памятники энеолита дали ряд других растительных остатков.

I. Степанакертский курган № 103 [10]. В одном из сосудов этого кургана на глубине 3 м от поверхности насыпи найдены остатки плодов каркаса—*Celtis caucasica* Wild. (определили В. А. Петров и Я. И. Гуммель). Плоды эти представлены совершенно обизвестившимися цельными оболочками семян, сохранившими характерную структуру поверхности. Обнаружение в археологическом материале столь древних времен плодов *Celtis* является новым фактом, не отмеченным в литературе.

II. Могила № 139, обнаруженная под родовым домом № 115 в долине Ганджа-чая, дала на глубине 2,5 м древесные угольки и много семян диких растений, лежавших как в кувшинах, так и рядом с ними. Среди них оказались семена лебеды—*Atriplex* и мари—*Chenopodium album* (определил проф. Д. И. Сосновский). Как известно, семена названных растений применялись человеком в пищу на протяжении тысячелетий [11]. В Перу и в настоящее время едят *Chenopodium Quinoa*, а в голодные годы в парской России употреблялись семена лебеды. Найденные нами виды семян, а также малоценные в пищевом отношении плоды *Celtis*, несомненно, служили человеку в интересующую нас эпоху собирательства в качестве пищи, хотя до сего времени еще не известно, в каком виде их ели, т. к. раскопками извлечены пока лишь цельные семена.

III. Могильник № 20 с сожжением [12], расположенный на ЮЗ от Ханлара, представляет значительный интерес. Из костра, сооруженного в грунтовой могильной яме, на глубине 0,75 м, извлечено множество больших кусков древесного угля. С могильником органически было связано кругообразное деревянное сооружение, служившее, быть может, дахмой (башней молчания). От установленных в кругообразном жолобе, вырытом в грунте (глубина до 85 см), 22 столбов этого сооружения сохранились лишь нижние полусгнившие и в верхней части обгорелые остатки диаметром до 20 см. Уголь и древесина, собранные при раскопках этого интересного памятника культа, относятся к различным породам. Пока удалось определить лишь благоухающий можжевельник—*Juniperus* (определили Я. И. Гуммель и В. А. Петров), являвшийся, видимо, священным деревом в изучаемую эпоху.

2-я стадия эпохи бронзы

Исключительно интересные в ботаническом отношении материалы дали родовые дома №№ 58, 115 и 118 в поселении I, расположенном на склоне западной береговой террасы Ганджа-чая к западу от Ханлара. Дома эти—типа полужемлянок от 1,5—3,0 м глубины, с грунтовыми стенами, облицованными крупными, совершенно необделанными речными булыжниками. Вдоль стен, а также посередине домов стояли столбы-подпорки для крыши, большей частью превратившиеся с течением времени в труху бурого цвета. Сохранившиеся остатки этих столбов оказались можжевельником—*Juniperus* (определили проф. Д. И. Сосновский и А. А. Яценко-Хмелевский). Определить вид по наличному материалу не представлялось возможным; однако, принимая во внимание размеры столбов, их следует отнести к одному из видов древовидного можжевельника.

Образцы угля из очагов домов, материал с поверхности зернотерок и пробы современного сооружения поверхностного слоя земли находятся еще в обработке.

На глиняном полу сооружения № 58 найдены далее: 1) большая куча совершенно обизвестневших целых оболочек плодов каркаса—*Celtis caucasica* Willd. (определил В. А. Петров), 2) остатки плодов миндаля—*Prunus Amygdalus* (посланы для изучения проф. А. А. Гроссгейму) и 3) косточки персика—*Prunus persica* (определил В. А. Петров).

Указанные остатки плодов, бесспорно, синхроничны слою, в котором они найдены. Миндаль относится к какому-то культурному сорту. Что касается персика, то родиной его является, по А. Engler'у [13], Китай, где он был известен уже в III тысячелетии до нашей эры, как об этом свидетельствует описание персика в книге Schan-Kai-King. В Западную Европу он проник в начале нашей эры, в так называемое римское время [14]. Наша находка показывает, что распространение культуры персика в Передней Азии и, в частности, в Азербайджане приурочено к значительно более раннему периоду, чем в Западной Европе.

Родовые дома №№ 115 и 118 (рис. 1) содержали в больших карасах для хранения продуктов, частью впущенных в пол домов, следующие растительные остатки: 1) зерна винограда—*Vitis vinifera* (определил Я. И. Гуммель), найденные в кувшине-карасе на глубине 2,5 м и 2) множество семян и плодиков различных диких растений, насыпанных в карасы и лежавших рядом с ними на глубине от 1,5—4,0 м. Из названных семян проф. Д. И. Сосновским пока определены: 1) несколько видов мари—*Chenopodium album*, *Chenopodium Sosnowskyi* и др., указывающие на собирательство древних обитателей долины Ганджа-чая, и 2) плодики *Lithospermum*, найденные в большом количестве в одном из кувшинов. Любопытно отметить, что запасы плодиков *Lithospermum officinale* и *arvense*, служившие, вероятно, для крашения, найдены и в Польше [15].



Рис. 1.

Найденные в родовых домах многочисленные зернотерки и кремневые вкладыши серпов указывают на то, что в интересующий нас период собирательства имело место и примитивное земледелие. Какие разводились тогда виды хлебных злаков—должны показать дальнейшие раскопки.

г. Ханлар, Азербайджанская ССР
Музей Краеведения

(Поступило в редакцию 20.11.1940)

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. W. Rytz. Der neolithische Pfahlbau Thun. Mitt. d. Naturf. Ges. Bern, 1930.
2. J. Hoops. Waldbäume u. Kulturpflanzen im germanischen Altertum. Strassburg, 1905, S. 308.
3. Fritz Netolizky. Unser Wissen von den alten Kulturpflanzen Mitteleuropas. Deutsches Archäologisches Institut. Römisch-Germanische Kommission. XX. Bericht. 1930. S. 14—76.
4. Н. П. Тихонов. О консервации объектов при раскопках. Сообщения ГАИМК, № 4/5, 1931, стр. 17—19.
5. Я. И. Гуммель. Из памятников материальной культуры древнего Азербайджана. Вестник древней истории, № 1 (10), 1940, стр. 209—216.
6. Б. Б. Пиотровский. Урарту—древнейшее государство Закавказья. Ленинград, 1939.
7. J. Meščaninov u. E. F. Wiedner. Votivperle mit assyrischer Königs-Inschrift aus Transkaukasien. Archiv f. Orientforschung, VII, 5/6, S. 266—268.

8. Я. И. Гуммель. Археологическая разведка на Килик-даге. Известия АзФАН, № 2, 1938, стр. 17—29.
 9. Я. И. Гуммель. Памятники древности в окрестностях Килик-дага. Изд. АзФАН (в печати).
 10. Я. И. Гуммель. Раскопки в Нагорно-Карабахской автономной области в 1938 г. Известия АзФАН, № 4, 1939, стр. 77—90.
 11. Maurizio. Die Geschichte unserer Pflanzennahrung von der Urzeit bis zur Gegenwart. Berlin, 1927, S. 458.
 12. Я. И. Гуммель. Отчет о раскопках могильников № 10 и № 20 с сожжением трупов на ЮЗ от Ханлара. Изд. АзФАН (в печати).
 13. V. Hehn. Kulturpflanzen und Haustiere. 8. Aufl. 1911, mit bot. Beitrag von A. Engler u. F. Raх.
 14. E. Neuwiler. Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas, Zürich, 1905. S. 83.
 15. J. Zabłocki u. J. Żurowski Bericht über Lithospermum-Vorräte, die in zwei Stationen der Kleinpolnischen Kultur gefunden wurden. Sprawozdan Polskiej Akad. Umiej. 35, № 9, 20).
-

Академик И. БЕРИТАШВИЛИ (БЕРИТОВ) и Л. ПКИПУРИДЗЕ

ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЯХ НЕРВНОГО И БЕЗНЕРВНОГО УЧАСТКОВ МЫШЦЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ АЦЕТИЛХОЛИНА

Задача нашего исследования заключалась в изучении электрических явлений разных мышечных участков *m. m. sartorius* и *pectoralis pars abdominalis* лягушки (*r. esculenta* v. *ridibunda*) при локальном отравлении одного из участков ацетилхолином.

Отравление производилось путем прикладывания к мышце кусочков фильтровальной бумаги (2—3 кв. мм), намоченных в растворе ацетилхолина от 1:1000 до 1:100000.

Возникаемые при этом биотоки отводились в струнный гальванометр через усилитель переменного тока низкой частоты. Усиление производилось в 10 раз. Отклонение струны на 1 мм при увеличении в 500 раз происходило без усилителя от 0,2 mV, а с усилителем от 0,02 mV. Отведение происходило хлорированными серебряными электродами. Они прикладывались на равном расстоянии от отравленного участка. Одновременно велась регистрация механического эффекта. В определенных случаях мышца фиксировалась посередине и регистрация механического эффекта происходила с обоих концов мышцы.

Серия опытов была произведена на вырезанных нервных и безнервных участках мышцы. После физиологического исследования некоторые из этих участков подвергались гистологическому исследованию для установления в них нервных элементов.

Опыты велись поздней весной на мышцах свежепойманных лягушек. Это обстоятельство имеет значение, ибо на них действие ацетилхолина значительно сильнее, чем на мышцах зимних лягушек.

Результаты опытов

Отдельные безнервные и нервные участки мышцы, вырезанные длиной 8—10 мм, реагируют на действие ацетилхолина рядом быстрых колебаний по очень высокому ритму от 100 до 200 в 1 сек. Амплитуда колебания небольшая, но в нервных участках она всегда была в два-три раза сильнее, чем в безнервных. В механических эффектах мышцы также наблюдается определенная разница: сокращение в безнервном участке развивается с большой постепенностью, в нервном же участке оно происходит очень быстро. При этом ясно видно, что в безнервном участке сокращение нарастает без параллельного усиления биотоков. В *m. pector. pars abdom.* сокращение нарастает даже при явном ослаблении биотоков. Это объясняется большой пластичностью данной мышцы. Так, например, на рис. 1

в таблице 1 от проксимального безнервного участка *m. sartorius* механический эффект нарастает в течение 2 сек. при явном ослаблении биотоков за это время, а на рис. 2 в табл. 1 от нервного участка той же мышцы механический эффект достигает максимума за 0,2 сек. Еще более медленное нарастание от дистального безнервного участка *m. pector. p. abdomin.* Но здесь и биотоки значительно слабее (рис. 3 в табл. 1).

Рис. 1. 19.IV.1939 г. Проксимальный безнервный участок *m. sartorius* длиной 10 мм. Длина всей мышцы была 50 мм. Ацетилхолин 1:2000 прикладывается на расстоянии 2—4 мм от конца. (Асч указывает момент прикладывания ацетилхолина). Мышца отводится в гальванометр на расстоянии 5—8 мм от нее. А—начало отравления, В—через 1 сек. Цифры означают приблизительное количество колебаний за 0,2 сек. Внизу время на 0,2 сек. Гистологическое исследование обнаружило несколько нервных веточек.

Рис. 2. Нервный участок от той же мышцы—середина длиной 10 мм. Ацетилхолин 1:2000 в одной части, а отводится с другой. Гистологическое исследование показало существование зоны нервных элементов с большим количеством нервных окончаний и кустов.

Рис. 3. 19.IV.1939 г. Дистальный безнервный участок длиной 9 мм от *m. pectoralis pars abdominalis*. Ацетилхолин 1:2000 на расстоянии 2—3 мм от дистальной границы мышцы. Отводятся биотоки на расстоянии 5—8 мм от нее. А—начало, В—продолжение через 1,5 сек. Гистологическое исследование не обнаружило ни одного нервного элемента. Большие колебания в начале от сотрясения мышцы в момент приложения яда.

В другой серии опытов локальное отравление производилось на цельных мышцах. Характер биотоков в отравленном участке и механического эффекта в общем такой же, как при отравлении изолированных участков, но только интенсивность биотоков была значительно сильнее, в особенности в начале. В этих опытах обнаружилось, что при отравлении одного участка биотоки возникают не только в отравленном участке, но во всей мышце на самых отдаленных расстояниях от нее (рис. 4). В некоторых случаях при применении сравнительно большой концентрации (1:1000), частота и амплитуда биотоков отравленного участка заметно не разнятся от того, что получается на расстоянии 20—25 мм от отравленного участка (рис. 5). Разница выступает при малых концентрациях (1:10000—1:100000); биотоки значительно сильнее в отравленном участке.

Рис. 4. *Pectoralis pars abdom.* Как показано на схеме, отравляется дистальный безнервный участок ацетилхолином 1:2000. Отводится проксимальный конец на расстоянии 25 мм от отравленного участка. Мышца фиксируется посередине и механический эффект регистрируется с обоих концов. Сейчас же после приложения яда в отводимом участке возникают биотоки с частотой около 30 в 0,2 сек. Амплитуда биотоков с течением времени падает, но частота меняется слабо. Механический эффект развивается с большой постепенностью. Отравленная дистальная половина дает значительное укорочение: кривая (DMD) выходит через 3 сек. из щели фотографического аппарата. Проксимальная половина также дает укорочение, но чрезвычайно слабое и притом оно нарастает только в первую секунду (MP).

На всех схемах D—дистальный конец мышцы. P—проксимальный конец, Асч—место приложения ацетилхолина, Е—отводящие электроды, К—место фиксации мышцы.

Таблица I



Рис. 1

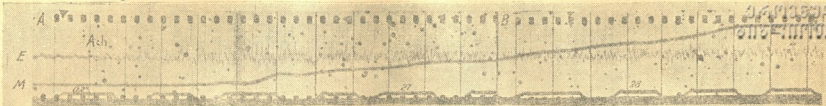


Рис. 2



Рис. 3

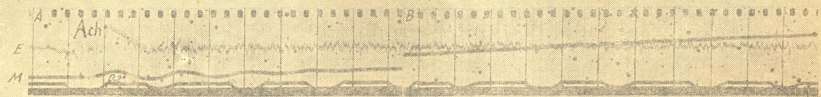


Рис. 4

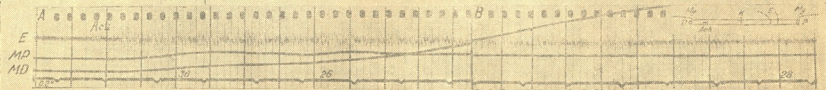


Рис. 5

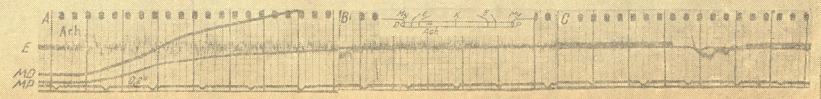




Рис. 6

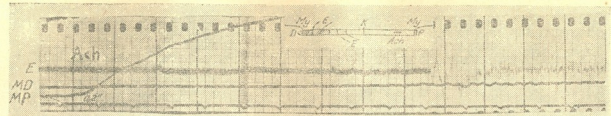


Рис. 7



Рис. 8

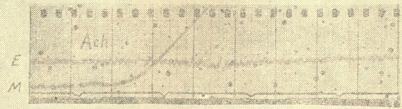


Рис. 9a

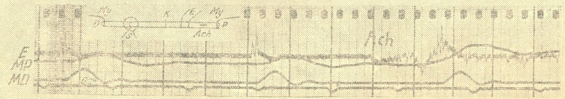
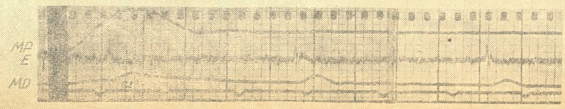


Рис. 9b



Биотоки высокой частоты, наблюдаемые по всей мышце, в общем очень небольшой амплитуды. Как в оравленном, так и в неотравленном участках они соответствуют 0,02—0,04 mV. Во время них наступает контрактура. Но более или менее значительная контрактура проявляется не всегда, а только при их некоторой сравнительно большой интенсивности. Так, на рис. 5 значительная контрактура наступает на неотравленной стороне, а на рис. 4 и 6 неотравленная половина производит едва заметное укорочение при наличии мелких биотоков высокой частоты.

Рис. 5. 20.IV.1939 г. Pector. pars abdom. Как показано на схеме, отравляется ацетилхолином (1 : 2000) дистальная половина посередине. Сначала отводится середина проксимальной половины—электрограмма А. После, через 2 сек., отводится середина дистальной половины—электр. В. Токи возбуждения высокой частоты на обеих половинах. Механический эффект значительно сильнее на дистальной отравленной стороне; кривая его (MD) вышла за шель фотографического аппарата. Затем фотографический аппарат был остановлен на несколько минут и вновь отводится та и другая половина. С—от проксимальной, а D—от дистальной половины. Биотоки исчезли, но укорочение той и другой половины осталось. Наблюдаются большие колебания струны от переключения гальванометра от одной половины мышцы на другую.

Рис. 6. 20.VI.1939 г. M. pectoralis p. abdomin. вместе с m. rectus abdominus. Как показано на схеме, отравляется проксимальная половина pector. pars abdom. посередине ацетилхолином 1 : 10000. Отводится сначала m. rectus abdomin. на 2—4 мм от границы с pector. p. abdom.—электрограмма А, а затем дистальная половина m. pector. abdom. на расстоянии 2—4 мм от этой границы. Биотоки регистрируются от этой половины, но не от m. rect. abdom. Сильный механический эффект наступает на отравленной проксимальной половине (MP)—отклонение кривой более чем на 25 мм; на дистальной половине отклонение всего на 1 мм (MD). Посередине большие колебания струны и мелкие колебания дистального миографа—от сотрясения при переключении гальванометра. На схеме m. rectus abdominis заштрихован.

При приложении ацетилхолина большой концентрации (от 1 : 1000—1 : 10000) в отравленном участке возникают биотоки большой амплитуды. Им соответствует наступление быстрых тетанических сокращений всей мышцы, которая потом переходит в контрактуру. При отравлении же малыми концентрациями (1 : 50000—1 : 100000), в отравленном участке появляются только мелкие биотоки высокой частоты и сообразно наступает только очень небольшая контрактура. Это, например, хорошо видно на рис. 7, где мышца фактически укорачивается менее чем на 0,5 мм. Но в определенных случаях биотоки наступают на неотравленных участках при явном отсутствии какого-либо механического эффекта. Нет даже фибриллярных сокращений, которые бывают видны при хорошем освещении, если только они наступают, в особенности если рассматривать через увеличительное стекло.

Рис. 7. Sartorius. Отравляется ацетилхолином 1 : 100000 в проксимальной трети. Отводятся из отравленного участка биотоки небольшой амплитуды, но высокой частоты—около 150 в 1 сек. Механический эффект всей мышцы ничтожный: укорочение мышцы фактически меньше чем на 0,5 мм.

На основании этих наблюдений следует заключить, что мелкие биотоки высокой частоты, наблюдаемые как в отравленном, так и в неотравленном участках, одного и того же происхождения.

Биотоки высокой частоты настолько слабы, что они вообще не регистрировались струнным гальванометром без усилителя. Очень слабо они выявляются даже в отравленном участке без применения усилителя. Без усилителя наблюдались редкие отклонения менее 100 в 1 сек. с амплитудой 1—2 мм (рис. 8).

Рис. 8. *M. sartorius*. Отравляется ацетилхолином 1:1000 локально в средней части. Отводится участок в нескольких миллиметрах от отравленного. Отведение без усилителя. Частота колебаний струны около 10 в 0,2 сек.

Из этих наблюдений вытекает, что при отравлении ацетилхолином, мелкие колебания потенциала в 0,02—0,04 мВ и очень высокой частоты не выражают собою процессов возбуждения в собственном смысле слова, т. е. процессов, распространяющихся по мышечным волокнам и вызывающих быстрое тетаническое сокращение.

Как известно, Беритов [1, 2], исследуя действие ацетилхолина на скелетную мышцу миографическим способом, пришел к заключению, что ацетилхолин вызывает контрактуру через возбудимую систему, путем такого воздействия на нее, какое производит субминимальное раздражение по Гельфану. Именно, он находит, что ацетилхолин в определенных условиях (свежее состояние мышцы, высокая возбудимость, большая концентрация ацетилхолина) производит обычный процесс возбуждения благодаря одновременному расщеплению всех частичек возбудимой системы в отравленном участке мышечных волокон, т. е. благодаря переводу этого участка из гетерохронного состояния расщепления и восстановления возбудимой системы в изохронное. Этот процесс, согласно закону возбуждения, распространяется по всему волокну и везде вызывает сокращение (о процессе возбуждения см. [3]). Но в определенных условиях (когда мышечные волокна низкой возбудимости, концентрация ацетилхолина малая) ацетилхолин производит изохронное расщепление не всех частичек, а только наиболее восстановленных после своего спонтанного расщепления, т. е. происходит своеобразное изменение основного биологического процесса. Чем меньше концентрация ацетилхолина и чем меньше таких частичек, тем меньше будет количество расщепленных частичек в отравленном участке.

Вот в этом частично-изохронном расщеплении частичек возбудимой системы и заключается, по нашему мнению, происхождение быстрых колебаний потенциала небольшой высоты в отравленном участке.

Возникновение таких же мелких колебаний потенциала высокой частоты в неотравленных участках на расстоянии 10—25 мм от отравленного, безусловно, стоит в связи с подобными колебаниями в отравленном участке.



Мы полагаем, что разность электрического потенциала между отравленным и неотравленным участками создает ток, который электротонически распространяется по мышечным волокнам. Этот процесс в свою очередь должен производить в соседних участках изохронное расщепление некоторого количества восстановленных частичек. При этом количество изохронно расщепленных частичек будет тем меньше, чем дальше они находятся от отравленного участка. Это частичное изохронное расщепление частичек возбудимой системы в определенных случаях обуславливает такое повышение обмена энергетического материала в смысле расщепления фосфагена и гликогена, что наступает сокращение, как это происходит в отравленном участке. Но в тех случаях, когда изохронному расщеплению подвергается сравнительно незначительное количество частичек возбудимой системы, повышение обмена энергетического материала будет настолько незначительным, что сокращения не наступит, несмотря на наличие некоторой разности электрического потенциала.

Биотоки высокой частоты, вызванные ацетилхолином в отравленном участке, постепенно ослабевают и затем исчезают. На *m. sartorius* это состояние более или менее совпадает с прекращением механического эффекта. Но в *m. pect. p. abdom.* механический эффект не прекращается с прекращением биотоков. Мышца долгое время остается укороченной, несмотря на отсутствие биотоков. То же наблюдается на неотравленном участке, если только он сократился в самом начале отравления (на рис. 5). Это обуславливается высокой пластичностью этой мышцы. Активное сокращение данной мышцы проходит, но она еще долгое время остается пластически укороченной. Наши опыты показали, что во время такого пластического укорочения биотоки отсутствуют совершенно.

Раз под влиянием ацетилхолина возбудимая система испытывает частичное изохронное расщепление, то это должно понижать возбудимость мышцы, повышать пороги раздражения. Это так и бывает. Как известно по работе Беритова, во время ацетилхолиновой контрактуры в отравленном участке понижается возбудимость, затрудняется проведение возбуждения. И в наших опытах это было доказано с наглядностью. Но кроме того, если во время слабого локального отравления (ацетилхолин 1:50000—1:100000) производить раздражение мышцы отдельными индукционными ударами, то в момент появления биотоков высокой частоты, одиночные удары производят ослабленные токи возбуждения и ослабленные одиночные сокращения и на неотравленной половине мышцы. Так, на рис. 9 при отравлении проксимальной половины и раздражении дистальной (*m. sartorius*), одиночные удары вызывают ослабленные токи возбуждения на отравленной стороне. Одновременно отдельные индукционные удары перестают вызывать одиночные вздрагивания на этой половине, а на дисталь-

ной половине производят ослабленные одиночные сокращения, очевидно, благодаря возникновению биотоков высокой частоты и на этой стороне.

Рис. 9а и 9б (второй рисунок является непосредственным продолжением первого). 22.VI.1939 г. *M. sartorius*. Как показано на схеме, отравляется ацетилхолином 1:5000 проксимальная половина. Отсюда же отводятся биотоки. Раздражается дистальная половина отдельными индукционными ударами (S). От отравления возникают слабые биотоки высокой частоты, сокращается только отравленная половина (MP). Другая половина дает лишь небольшое укорочение с некоторым запозданием и притом на короткий период (MD). Отдельные индукционные удары производят двойные колебания струны: первое колебание от петли индукционного тока (артефакт), и второе, от тока возбуждения мышцы. После отравления ток возбуждения сильно ослабевает. Сообразно ослабевает и вызываемый им механический эффект как на одной, так и на другой половине мышцы.

Это электрографическое исследование в полной мере подтвердило те предположения, которые были сделаны Беритовым относительно природы действия ацетилхолина на мышцу и насчет происхождения ацетилхолиновой контрактуры на основании изучения одного механического эффекта. Именно, ацетилхолин действует на мышцу через возбудимую систему мышечных волокон как в нервных, так и безнервных участках мышцы. Путем многократного полного изохронного расщепления возбудимой системы он производит распространяющиеся импульсы возбуждения, которые обуславливают наступление тетанического сокращения во всей мышце, путем же частичного изохронного расщепления возбудимой системы он обуславливает наступление контрактуры.

Электрографические исследования дали возможность глубже вникнуть в природу ацетилхолинового эффекта. Именно, они показали, что процессы, протекающие в возбудимой системе во время контрактуры, сопровождаются биотоками высокой частоты—до 200 в 1 сек. Эти биотоки небольшой амплитуды—0,02—0,04 mV и, повидимому, возникают в результате частичного изохронного расщепления возбудимой системы. Они распространяются в мышечных волокнах электротонически и, видимо, производят вдали от отравленного участка в некоторой малой степени такое же частичное расщепление возбудимой системы, обуславливая тем самым как возникновение новых биотоков, так и наступление контрактуры в неотравленных участках мышцы. Благодаря этому во время контрактурного эффекта возбудимость оказывается пониженной не только в отравленном участке, но и на значительном расстоянии от него, вероятно, по всей длине активированных ацетилхолином мышечных волокон.

Добавление

Электрические явления в нервном и безнервном участке мышцы под влиянием ацетилхолина были вновь исследованы посредством осциллографа катодных лучей. Вся аппаратура—осциллограф и усилитель переменных то-

ков низкой частоты—сделана инженером Квавилашвили из советского материала и деталей, изготовленных на советских заводах. Трубка Брауна с синим лучем приготовлена на заводе «Светлана» типа «908». Максимальный коэффициент общего усиления $2 \cdot 10^6$. В данном случае при отведении мышцы применялось усиление в 70000 раз.

В этих опытах было также видно, что при отравлении одного безнервного участка мышцы биотоки высокой частоты наблюдаются по всей мышце и даже на противоположном конце ее. Но только максимальная частота колебаний потенциала оказалась 300—350 в 1 сек., т. е. выше, чем при применении струнного гальванометра.

Отсюда следует, что струнный гальванометр с десятикратным усилителем не был в состоянии зарегистрировать наиболее мелкие колебания электрического потенциала. Путем катодного осциллографа мы могли регистрировать биотоки в 0,008 mV. Возникновение такого высокого ритма биотоков свидетельствует, что вообще мелкие электрические колебания выражают асинхронное течение биотоков частичного расщепления возбудимой системы в разных мышечных волокнах.

При регистрации механического эффекта неотравленного конца и вообще при его тщательном рассматривании наглаз оказалось, что в одних случаях этот неотравленный участок не производит сокращения, даже фибриллярных вздрагиваний отдельных волокон, несмотря на наличие мелких биотоков высокой частоты. В других случаях на неотравленном конце также наступали сокращения с передвижением миографа, а также хорошо заметные наглаз фибриллярные сокращения. То же наблюдалось в опытах с гальванометром,

При отравлении ацетилхолином *m. pector. pars abd.* и отведении *m. retus abdominis* биотоки не наблюдались даже при двухмиллионном усилении. Подтвердилось то самое, что было замечено струнным гальванометром. Но мы в новых опытах еще иным способом доказали, что биотоки, а также сокращения, возникаемые в неотравленном участке, получаются не вследствие распространения ацетилхолина вдоль мышцы. Именно, мы нашли, что как электрический, так и механический эффекты исчезают сейчас же после перерезки мышцы между отравленным и наблюдаемым участками.

Итак, опыты с осциллографом катодных лучей целиком подтвердили те факты, которые были получены посредством струнного гальванометра.

Тбилисский Государственный Университет
имени Сталина
Физиологический Институт

(Поступило в редакцию 28.11.1940)

BIOELECTRICAL CHANGES OF NERVOUS AND NERVELESS MUSCLE AREAS UNDER THE ACTION OF ACETYLCHOLINE

By I. BERITOFF and L. TSKIPURIDZE

Summary

The aim of the present investigation was the study of electrical potentials of different muscle areas of *m. m. sartorius* and *pectoralis pars abdominalis* of the frog (*R. esculenta v. ridibunda*) one of the areas being locally poisoned by acetylcholine.

The poisoning was performed by applying to the muscle pits (2—3 mm) of filter paper soaked in 1:1000 to 1:100000 acetylcholine solution.

The arising electrical changes were led to the Einthoven string galvanometer through an amplifier of intermittent current. The amplification was tenfold. The declination of the string to 1 mm without an amplifier took place from 0,2 mV, and with an amplifier from 0,02 mV.

Check experiments were made also by means of the cathod ray oscillograph with a 700000 fold amplification. Simultaneously a mechanical record was executed. In certain cases the muscle was fixed by the middle and the mechanical record of the effect was executed at both ends.

A series of experiments was performed on nervous and nerveless muscle areas cut out.

The experiments were made late in autumn on muscles of freshly captured frogs.

Different nervous and nerveless muscle areas, cut out on the length of 8—10 mm, react to acetylcholine by small quick potential oscillations with a very high rhythm, up to 200 per sec. But always this amplitude was 2—3 times more in the nervous area than in the nerveless one (fig. 1, 2, 3 in the russian text). The absence of nerves in the investigated proximal *m. sartorius* area and distal *m. pector. p. abdom.* area was established after a physiological investigation by histological means.

In the whole muscles the local poisoning of nerveless and nervous areas evoked electrical changes of high intensity, especially at the beginning of poisoning. But they were mixed with small potential oscillations of 0,008—0,04 mV, high in rhythm, attaining 350 per 1", as to oscillograph records. These electrical changes of high rhythm and low intensity spread along the whole muscle, frequency and amplitude being at high acetylcholine concentrations (1:1000) nearly the same in the whole muscle, and at low concentrations higher near the poisoned area than farther of from it (fig. 4 and 5).

When the spreading of electrical changes was considerable, contraction was observed in the whole muscle, as a quick tetanic contraction in the beginning, as well as a contracture later on. This was clearly manifested when the mechanical records were made simultaneously from both ends of the muscle fixed by the middle, and the electrical record—either at the one half of the muscle or the other (fig. 4 and 5). While at low acetylcholine concentrations high rhythmical and small electrical changes spread in the whole muscle, the contraction in the unpoisoned half was very weak or none (fig. 7).

This spreading of electrical changes does not depend upon the spreading of acetylcholine by diffusion, as when the poisoning is made in a distal area of *m. pect. p. abdom.*, on the boundaries of *m. rectus abdomin.*, the latter muscle gives no effect at all (fig. 6).

On this basis we suppose, that the high rhythmical and small electrical changes do not express processes conducted in the muscle fiber according to the law of excitation, known as the «all or none law», and evoking tetanic contraction. These potentials probably arise in the result of partial splitting of the excitable system as it happens at subliminal stimulation according to Gelfan, Kato and others, and so conditioning a small local contraction—the contracture. The appearance of frequent electrical changes in the distant unpoisoned part is probably conditioned by their electrotonic spreading in muscle fibers. But when in this part also appears a contracture, it must be due to a partial splitting of the excitable system also in this part under the influence of the mentioned electrotonically spreading electrical potentials. This is testified by the fact of the weakening of single contractions called forth by the stimulation of the unpoisoned half, in the poisoned, as well as in the unpoisoned half (fig. 9).

In *m. pect. p. abdom.* the contracture shortening passes into plastic shortening, and so the shortening lasts after the disappearance of contracture with its electrical changes (fig. 5).

The Stalin State University
of Tbilisi
Physiological Institute .

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. И. Беритов. О происхождении ацетилхолиновой контрактуры. Доклады АН СССР, т. 23, стр. 597, 1939.
2. И. Беритов. О действии ацетилхолина на скелетную мышцу лягушки. Физиол. Журн. СССР, т. 27, стр. 667, 1939.
3. И. Беритов. Общая физиология мышечной и нервной системы. 1937. Москва. Биомелиз.



А. БРЕГАДЗЕ

СПОСОБНОСТЬ СОБАК ПРОИЗВОДИТЬ ПОРЯДКОВЫЙ «СЧЕТ» И ПРИРОДА ЭТОГО «СЧЕТА»

Сообщение первое

Введение

Изучение поведения животных, особенно его высших индивидуальных форм, с генетической точки зрения, имеет большое теоретическое значение.

Научная теория эволюции, выставленная Ч. Дарвиным, и его «гипотеза происхождения человека от животных, как отмечает Павлов [1], естественно, придала захватывающий интерес изучению высших проявлений жизни животных».

На самом деле, если мы принимаем развитие животных форм, как логическое следствие эволюции, мы должны допустить также изменение или развитие поведения животных.

Этим самым мы, до известной степени, сможем пролить свет на поведение человека.

Известно, что исследование генетически более примитивного явления, нередко, дает возможность лучше понять то, что является на высшей ступени развития гораздо более сложным и потому гораздо более трудным для познания.

Конечно, законы, добытые при изучении низших форм явлений, не смогут нам полностью объяснить явления на высших ступенях животного развития, а именно, законы, полученные при изучении поведения животных не могут быть прямо перенесены на человека при объяснении его поведения, ибо высшая деятельность человека качественно своеобразна, в поведении его законы социальной жизни являются решающими, но при этом мы не должны также забывать, что, с точки зрения диалектики, качественное своеобразие человеческой психики не исключает, а предполагает наличие сходства с психикой животных. Именно на это указывает и требование Ленина [2] о разработке «истории умственного развития животных» — как одной из таких областей, «из коих должна сложиться теория познания и диалектика».

Положение вопроса

Вопрос о способности животных к счету, в сущности, пока еще принадлежит к числу мало изученных и неразрешенных вопросов.

Правда, в литературе имеются указания, что животные, в частности лошади и собаки (Кралл, [3]; Циглер, [4]), способны проделывать даже сложные математические вычисления, но если не принимать во внимание таких фантастических утверждений, можно сказать, что основательное систематическое научно-экспериментальное изучение вопроса, за исключением нескольких случаев, пока не имело места.

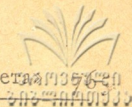
Большей частью довольствуются впечатлениями, полученными при общих наблюдениях; на основании данных, полученных подобным путем, признают, что животные, во всяком случае в пределах определенных малых чисел, обладают способностью к счету.

Наблюдения над птицами показали, что если из гнезда птицы похищают определенное количество яиц, она это замечает и в результате оставляет гнездо; совершенно также птица замечает и убыль птенцов и пр. Также некоторые животные замечают, когда у них похищают детенышей; собаки, обезьяны и слоны замечают уменьшение числа предметов (в известных пределах), находящихся в привычной для них среде и т. д.

По нашему мнению, случаи, когда животные подмечают уменьшение числа предметов, находящихся в привычной среде, не могут служить прямым доказательством способности животных к счету; во-первых, здесь не исключена возможность восприятия изменения формы; известно, что даже дети отличают фигуры, состоящие из одинакового числа точек не по количеству этих точек, а главным образом по расположению их в фигурах (Фолькельт, [5]). Во-вторых, не исключена и та возможность, что каждый из окружающих предметов, взятый в отдельности, является для животного действенным раздражителем. Подобные явления часто имеют место в жизни первобытных людей (Малай, [6]).

Поэтому, на основании подобного рода наблюдений, нельзя утверждать с уверенностью, что животные обладают способностью к счету.

Некоторыми авторами были поставлены опыты на птицах, собаках, обезьянах, в которых они приучили животных распознавать группы, составленные из разного количества точек, черточек и т. п. или клевать зерна с пропуском одного или двух зерен или же получать пищу подряд определенное число раз. Но эти опыты также не дают права утверждать о наличии способности у этих животных производить счет: в этих опытах не была исключена возможность ориентации животных по признакам формы, ритма и т. п. (Катц и Ревеш, [7]; Роте, [8]; Биренс де Ган, [9]; Фишер, [10]).



Методика исследования

Мы полагаем, что при экспериментальном исследовании вопроса о способности животных производить счет, первым делом должна быть выработана такая методика, при которой не имели бы места дополнительные внешние раздражители—как форма, цвет, запах, расположение, ритм и т. д.

Исходя из этих соображений, мы в своих опытах на собаках остановились на таком способе выработки индивидуальной пищевой реакции, при котором существенную роль играл не сам индивидуальный раздражитель, а его чередование, при этом, конечно, это чередование не происходило по определенному интервалу, т. е. ритмично. Таким образом, индивидуальный раздражитель сочетался с основным (дачею пищи) не всегда, а в определенном чередовании; так, при испробовании в нечетном порядке он сочетался с пищей, тогда как при испробовании в четном порядке не сочетался; если животное могло реагировать на счет, то оно должно было давать реакции на нечетный порядок дачи раздражителя и не реагировать на дачу того же раздражителя в четном порядке.

Или же индивидуальный раздражитель сочетали с пищей подряд в первых двух опытах, а затем подряд два раза (т. е. в 3 и 4 опытах) не сочетали и т. д.

Мы предполагаем, что при такой постановке опытов мы избежали бы тех сомнений, которые возникали при рассмотрении вышеописанных исследований. Ведь в нашем случае счет должен был осуществиться на порядок дачи раздражителя без ритма, а порядок не имеет ни протяжения, ни формы, ни цвета, ни каких-либо других добавочных раздражительных свойств, которые могли бы внести путаницу в результаты.

Ставится вопрос, насколько такая постановка вопроса согласуется с традиционными исследованиями в рефлексологии или в высшей нервной деятельности?

По нашему мнению, проблемой счета в традиционной рефлексологической школе не заинтересовались бы. Тем более—не исследовался бы этот вопрос с таким подходом, как у нас, где не видно ни конкретного раздражителя, ни индивидуального сигнала, на котором должна выработаться индивидуальная, условная реакция.

Исследование таких вопросов, и при том с таким подходом, как у нас, возможно лишь в той школе, которая давно порвала ограниченные рамки традиционного рефлексологического исследования поведения животных.

Известно, что физиологическая лаборатория Тбилисского государственного университета еще с 1927 г. включила в сферу своих изысканий иссле-

дование таких явлений, где индивидуальный раздражитель давался не наглядно, а в соотношениях раздражителей.

Как было отмечено выше, мы в своих опытах остановились на методике индивидуальных рефлексов, как на более надежной и привлекательной своей простотой. Но известно, что имеются разновидности этой методики.

Первая из разновидностей этой методики—та, которую выработал Павлов [1] и на основе которой началось объективное исследование высшей нервной деятельности. Как известно, по этой методике индикатором высшей нервной деятельности животных являлась слюнная секреция. При этом животное изолировалось в специальной кабинке.

Правда, эта методика исследования в области индивидуальных или т. н. условных рефлексов сыграла важную роль; благодаря ей школа Павлова добыла массу ценного фактического материала и установила соответствующие закономерности относительно высшей нервной деятельности. Но после детального изучения условных рефлексов, естественно, возник вопрос об изучении более сложных форм проявления животной деятельности. Но для изучения их методика слюнной реакции и изолирования животного в специальной кабине не могла быть использована с успехом.

Ведь актами поведения животное выявляет взаимоотношение с меняющейся средой, т. е. проявляет приспособительную деятельность. Спрашивается—может ли изучаться эта приспособительная деятельность животного, если мы ее абсолютно изолируем из среды? При таких случаях мы, конечно, будем иметь дело не с нормальным животным, а скорее с своеобразным физиологическим препаратом.

Затем, может ли изучаться приспособительная деятельность животного и при том животного, стоящего на такой сравнительно высокой степени развития, как собака, исследованием лишь слюнной секреции? Ведь слюнная реакция в приспособительной деятельности животного даже в отношении пищевых реакций играет, в лучшем случае, лишь второстепенную роль. Главную роль в этой приспособительной деятельности животного, конечно, играют двигательные реакции. Поэтому, на дальнейшем этапе развития исследования поведения животных естественно должна была возникнуть потребность создания такой методики исследования, которая учитывала бы главным образом движения животных и при том в свободном состоянии.

Целый ряд подобных соображений легли в основу создания акад. И. Бериташвили [11] в Тбилисском государственном университете т. н. метода свободных движений для исследования индивидуальных реакций животного. Означенный метод дает возможность разностороннего подхода в исследовании того или другого вопроса поведения животного.

При работе по методу свободных движений животное не изолируется в специальную звуконепропускаемую кабинку, а помещается в большой просторной комнате на виду у экспериментатора.



Работая этим методом, можно наблюдать не только ответные движения собаки на искусственный, индивидуальный сигнал, но и роль множества других условий опыта, влияющих на поведение собаки во время ее передвижения от лежанки к кормушке, при кормушке и затем от кормушки на лежанку.

К исследованию нашего вопроса о способности собак к счету мы приступили в первую очередь именно методом свободных движений, т. к. этот метод дает возможность широко варьировать опыты и при том выявлять психо-нервный характер реакции животного в начальной стадии исследования.

Конечно, этот наш выбор не означает, что павловскую т. н. слюнную методику на современном этапе исследования индивидуальных реакций мы считаем совершенно неприемлемой. Наоборот, и на данном этапе исследования поведения животных часто могут возникнуть такие вопросы, для полного анализа которых потребуется исследование их методом слюнной реакции.

Наглядным примером к этому, как видно будет в следующем сообщении, служит само наше исследование.

Результаты опытов

Для выяснения возможности выработки индивидуальной реакции собаки на порядковый счет мы обривали на одной собаке совпадающую пишево-двигательную реакцию на тон G (775 кол) тонвариатора Штерна. Затем каждую дачу этого тона в нечетном порядке сочетали с едой (куски хлеба в количестве 25—30 г), а каждую дачу этого же тона в четном порядке оставляли без сочетания (Брегалзе, [12]).

Обычно мы производили 18 опытов в день: 9 сочетая с едой, а 9 не сочетая. Интервалы между опытами вначале менялись от 1/2 до 3 минут; потом доведены были до 5 минут, а впоследствии до 10 минут.

Работая таким образом в продолжение нескольких месяцев, мы в конце концов достигали того, что собака давала отрицательную реакцию на четный порядок тона G, т. е. не шла к кормушке, а на нечетный порядок того же тона всегда давала быструю пищевую реакцию. Посторонние, необычные раздражения не нарушали эту индивидуальную реакцию.

Обычно при каждом подкреплении мы давали 20—30 г хлеба, но когда в контрольных опытах стали давать лишь 3—5 г, это не изменяло установленной индивидуальной реакции на порядок.

Если после установления реакции в контрольных опытах индивидуальный звук подкрепляли в обоих порядках, т. е. как в четном, так и в нечетном, собака на следующую, после подкрепления, дачу сигнала не шла к кормушке. Если же индивидуальный звук не подкрепляли едой ни в



четном, ни в нечетном порядке, собака двигалась к кормушке как на нечетный, так и на четный порядок тона.

Далее, если собаку привлекали к кормушке, открывая ее без сопровождения индивидуальным сигналом и кормили, она на последующий индивидуальный сигнал не шла. Также поступала она и тогда, когда ей давали еду на лежанке или же где-нибудь в комнате на полу.

Но если собаку привлекали к кормушке и не кормили, на последующую дачу индивидуального сигнала она обязательно шла.

Таким образом, контрольные опыты показали, что в выработке реакции у собаки на порядковый счет через один, главную роль играет момент еды, а именно предыдущее подкрепление едой.

Достигнув выработки реакций на порядковый счет через один, мы на другой собаке усложнили задачу: довели счет до четырех. Для этого мы после выработки пищево-двигательной реакции на тон G его стали сочетать в первых четырех опытах, а в следующих четырех опытах этот же звук давали без сочетания (Брегадзе, [13]).

Таким образом, каждый день на этой собаке ставили 8 опытов: четыре с сочетанием с едой, а 4 без сочетания. Следовательно, если собака могла бы «считать» до четырех, она должна была давать реакции к кормушке только в первых 4-х опытах, а начиная с 5-го опыта не двигаться с лежанки.

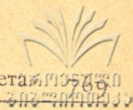
Промежутки между опытами, как обычно, варьировались. Также менялось количество пищи, даваемой во время сочетания.

После продолжительной работы, мы получили на собаке образование отрицательной реакции по счету через четыре сочетания, а именно: собака шла к кормушке только при первых 4-х дачах индивидуального сигнала, а начиная с 5-го переставала ходить.

Но в общем, эта реакция была неустойчива и колебалась: собака после нескольких дней нехождения с 5-го опыта начинала не ходить с 6-го опыта, т. е. после подкрепления едой. После установления означенной реакции, из 128 опытов в 89 случаях собака не шла к кормушке с 5-го опыта, а в 39 случаях шла, что в процентном отношении дает 70% положительных случаев и 30% отрицательных.

В контрольных опытах мы подзывали собаку к кормушке и давали ей есть без сопровождения индивидуального сигнала подряд четыре раза, а на 5-ом опыте давали индивидуальный звук, но собака на сигнал уже не двигалась с места. Иногда мы подзывали собаку к кормушке и кормили ее без сопровождения индивидуального сигнала после двух обычных опытов, т. е. в 3-ем опыте, а в следующих опытах опять давали сигнал—собака шла к кормушке только лишь в следующем 4-м опыте.

Если же мы индивидуальный сигнал начинали подкреплять не с первого опыта, как обычно, а лишь со второго, собака переставала ходить к



кормушке уже не с 5-го, а с 6-го опыта, т. е. опять после 4-х подкреплений. Также поступала она и тогда, когда мы индивидуальный сигнал в первых двух опытах не сочетали с пищей, а начинали сочетать его с 3-го опыта; в этом случае собака переставала ходить к кормушке лишь с 7-го опыта.

Таким образом выясняется, что и в данном случае, т. е. в установлении определенной индивидуальной реакции по счету через 4 подкрепления едой, главную роль играет лишь сочетание с пищей, т. е. момент еды.

Для более детального выяснения механизма счета у собак мы поставили целую серию опытов усложненного счета.

В первую очередь мы попытались образовать пищево-двигательную реакцию на поочередное сочетание и несочетание с пищей одного и того же индивидуального звука в каждых 4-х опытах, т. е. первые четыре опыта подряд сочетали, следующие 4 опыта (5, 6, 7 и 8) не сочетали, а затем 4 опыта (9, 10, 11 и 12) опять сочетали. Таким образом, если собака могла реагировать на этот усложненный порядок, она при даче индивидуального звука должна была ходить к кормушке за получением пищи в 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11 и 12 опытах и не реагировать на дачу того же звука в 5, 6, 7 и 8 опытах.

Для этих опытов была взята та самая собака, которая в результате предыдущей работы на индивидуальный сигнал шла к кормушке в первые 4 раза, а потом не шла.

Но в данном случае, несмотря на продолжительную работу, нам не удалось выработать хождение собаки к кормушке по чередованию. Собака после первых четырех опытов или вовсе не шла на звук, или шла путанно.

В дальнейшем на той же собаке поставили более упрощенную задачу. Начали чередование 4-х сочетаемых опытов с 2-мя несочетаемыми, т. е. в первых 4-х опытах индивидуальный звук сочетали с пищей, затем этот звук в следующие 2 опыта (5 и 6) не сочетали и снова начинали сочетать его с пищей с 7-го опыта подряд 4 раза т. е. до 10 опыта включительно. Но и на этот раз мы не смогли получить положительных результатов; собака не смогла разобраться и в таком чередовании.

В следующих опытах мы взяли трех новых собак и начали вырабатывать у них пищево-двигательную реакцию на порядок через два, т. е. мы добивались того, чтобы собака шла к кормушке подряд два раза, а затем не шла тоже подряд два раза, потом чтобы снова шла два раза и т. д. Но и в этом случае, несмотря на долгую работу, нам не удалось выработать реакции по означенному чередованию, т. е. через два: собаки на индивидуальный сигнал бегали к кормушке почти постоянно.

Также не выработалась у собак индивидуальная реакция поочередного хождения на один и тот же сигнал подряд по два раза вправо и влево, т. е. чтобы собака шла в 1 и 2 опытах к правой кормушке в

3 и 4—к левой кормушке; затем в 5 и 6—снова к правой кормушке и т. д.

Не выработалась у собаки пищево-двигательная индивидуальная реакция на порядок и в том случае, если один и тот же индивидуальный сигнал два раза подряд сочетался с едой, а в третий нет, т. е. в 1 и 2 опытах сочетался, в 3-ем не сочетался, в 4 и 5 опытах опять сочетался, в 6-ом опять не сочетался и т. д.

Как видно, собаки не смогли реагировать по усложненному счету; они не смогли уловить отношение чередования. С одной стороны эти отрицательные результаты, с другой то положение, что в осуществлении порядкового счета через один и через четыре сочетания у собак главную роль играл не индивидуальный звук, а сочетание с едой, момент еды, и что получение означенных положительных результатов достигалось после длительной работы, — делают сомнительным психо-нервную природу счета, осуществленного нашими собаками.

Тбилисский Государственный Университет
 имени Сталина
 Физиологический институт
 имени акад. Бериташвили

(Поступило в редакцию 25.11.1940)

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И. Павлов. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных. Ленинград, 1932.
2. В. Ленин. Философские тетради, стр. 321. Москва.
3. К. Krahl. Denkende Tiere. Der kluge Hans und meine Pferde Myhamed und Zarif. Leipzig, 1912.
4. H. Ziegler. Der Begriff des Instinktes einst und jetzt. Jena, 1920.
5. Г. Фолькельт. Экспериментальная психология дошкольника. Москва, 1930.
6. S. Madau. Die Fähigkeit des Rechnens beim Menschen und beim Tiere. Zeitschr. f. angew. Psychol. B. 8. S. 204—227, 1914.
7. D. Katz und G. Revesz. Experimentelle Psychol. Untersuchungen mit Hühnern. Zeitschr. f. Psychol. B. 50, 1908.
8. H. Rothe. Vom Zahlenbegriffsvermögen des Pferdes. Die Umschau, 1913.
9. Bierens de Haan. J. Zahlbegriff u. Handlungsrythmus bei einem Affen. Zool. Jahrbücher Ab. f. allgem. Zool. u. Physiol. der Tiere. B. 54. S. 267—288, 1935.
10. W. Fischel. Haben Vögel ein «Zahlengedächtnis»? Zeitschr. f. vergleich. Physiologie. B. 4. S. 344—369, 1926.
11. И. Беритов. Индивидуально-приобретенная деятельность центральной нервной системы. Тбилиси, 1932.
12. А. Брегадзе. Индивидуальная реакция собаки на порядковый «счет». Сборник, посвящ. проф. И. С. Бериташвили. Тбилиси, 1936.
13. А. Брегадзе. Выработка индивидуальной реакции на усложненный порядковый «счет» на собаке. Труды физиологического института им. И. С. Бериташвили, т. 3, 1937.



ირ. სურგულაძე

საგვარეულო წყობილების ორგანოების აღმნიშვნელი ტერმინები
 ძველ ეგვიპტურ ენაში. II⁽¹⁾

უძველესი ეგვიპტური საზოგადოების სოციალური სტრუქტურის აღდგენის თვალსაზრისით სიტყვა $\text{ḫ}^{\text{r}} \text{ḫ}^{\text{r}} \text{ḫ}^{\text{r}}$ -ის გვერდით დიდი მნიშვნელობისაა მეორე ტერმინის- s^{r} -ის (მრავლ. რიცხვში- $\text{s}^{\text{r}} \text{rw}$) შინაარსში გარკვევა. ისტორიულ ძეგლებში, რომლებიც სხვადასხვა პერიოდს ეკუთვნიან, ჩვენ ხშირად ვხვდებით ამ ტერმინს, თუმცა აზრი, რომელსაც იგი გამოხატავს, ყოველთვის ერთიდაიგივე არ არის; ამიტომ აქაც აუცილებელია ტერმინის შინაარსის ისტორიული ცვალებადობის გათვალისწინების გზით იმ ევოლუციის აღდგენა, რომელიც სათანადოდ სოციალურმა ინსტიტუტმა განიცადა, და განსაკუთრებით კი (ვინაიდან ჩვენთვის სწორედ ეს არის მთავარი) მისი პირვანდელი ბუნების განსაზღვრა. როგორც ქვევით დავინახავთ, ტექსტების ერთმანეთთან შედარება ამის შესაძლებლობას იძლევა.

ისტორიული პერიოდის ძეგლებში, რომლებიც ნაწილობრივ ძველ, ნაწილობრივ კი საშუალო და ახალ სამეფოს ეკუთვნიან, ტერმინი s^{r} ძირითადად იმ ორ განსხვავებულ აზრს გამოხატავს; იგი ერთი მხრით სახელმწიფოს ორგანოს ან მოხელეს, მეორე მხრით გარკვეულ სოციალურ ფენს აღნიშნავს. ამის ილუსტრაციისათვის მოვიყვანთ რამდენიმე ადგილს ძველი ეგვიპტური ძეგლებიდან. ვაზირ რექმარას (Rekhmarā მე-18 დინ.) აკლდამის წარწერაში ტერმინი s^{r} შემდეგ კონტექსტში არის ნახმარი: „ისმინე! ვაზირი არ უნდა უპერდეს მხარს არც $\text{s}^{\text{r}} \text{rw}$ -ს, არც $\text{ḫ}^{\text{r}} \text{ḫ}^{\text{r}} \text{ḫ}^{\text{r}}$ -ს... s^{r} ახილი სახით უნდა ცხოვრობდეს. წყალს და ნიაგს მოატყვს ცნობები ყოველივეზე, რისი მომქმედიც ის არის... განსაჯე ერთგვარად ის, ვისაც იცნობ და ვისაც არ იცნობ, ვინც პირადად დაახლოებულია შენთან და ვინც შორს არის შენი სახლიდან. ამაში მდგომარეობს s^{r} -ის ღირსება, როდესაც ის სამართალსა ჰქმნის“⁽¹⁾. თუ ამ ტექსტში s^{r} -ის მოქმედება როგორც ორგანოსი, რომელიც საჩივრებს იხილავს, საკმაოდ მკაფიოდ გამოიყურება, სხვა ტექსტებში არა ნაკლებ გარკვეულად ჩანს მისი მოქმედება როგორც სამსჯავროსი სისხლის სამართლის საქმეებზე. მაგ. IV დინ. ვაზირის პეპი-ანქის (Pepi-ankh) აკლდამის წარწერაში ნათქვამია: „მე წარმატებით ვიმართლე თავი

(1) შრომის I ნაწილი იხ. „მოამბის“ I ტ. № 8 (გვ. 629—636).

ყოველივეში, რაც ჩემ შესახებ ნათქვამი იყო *s'rw*'ის წინაშე და ჩემ მიმართ წამოყენებული ბრალდება თავს დაატყდა ჩემს ბრალისმდებლებს“⁽¹⁾ [2]

სხვა ისტორიულ ტექსტებში (მაგ., ძველი სამეფოს აბილოსის ან კობტოსის დეკრეტებში) ჩვენ *s'rw*'ს ვხვდებით როგორც თანამონაწილეებს საფინანსო და როგ სხვა ადმინისტრაციულ ფუნქციების შესრულებაში.

მეორე მხრით ჩვენ განკარგულებაში ისეთი ტექსტებიც არის, სადაც ტერმინი *s'r*, *s'rw* არ გულისხმობს დაწესებულებას ან მოხელეს. მაგ., V დინასტიის დროს XII ნომის ნომარქის ჰანკუს (Hnkw) აკლდამას წარწერაში შეპდევ სიტყვებსა ვხვდებით: „მე ახლად ვავაშენ ჩემს ნომში განადგურებული ქალაქები სხვა ნომებიდან მოყვანილი ხალხით; ისინი მათ შორის, რომელნიც, როგორც გლეხები მოვიდნენ, აქ მოქმედებენ როგორც *s'rw*“ [3]. პაპირუსი Anastasi, III, 3, გადამწერის საყურადღებოდ და მისი შესაძლებელი კარიერის შესახებ აღნიშნავს: „სწერე შენი ხელით, იკითხე ხმამაღლა შენი პირით, დაეკითხე უფრო მკოდნეს ვიდრე შენა ხარ; ამ გზით შენ შეასრულებ *s'r*'ის მოვალეობას და ეს მდგომარეობა შეგრჩება სიბერის დღეს“ [4].

ადვილი შესამჩნევია, რომ ორივე აქ მოყვანილ ტექსტში ტერმინი *s'r* სოციალურ მდგომარეობას აღნიშნავს,—პირველ შემთხვევაში გლეხი, მეორე შემთხვევაში კი მდაბიო მოხელე ბეჯითი სამსახურის შედეგად გადადის იმ სოციალურ წრეში, რომელსაც *s'rw* ეწოდებოდა. ამ მნიშვნელობით ტერმინ *s'r*'ს სხვა ტექსტებშიდაც ვხვდებით⁽²⁾.

s'rw'ს გამოყოფა სახელმწიფო მოხელეებისაგან გატარებულია აგრეთვე ძველი სამეფოს საიმუნიტეტო აქტებში—მაგ. პეპი II კობტოსის დეკრეტებში [5]. დაბოლოს, ის გარემოება, რომ მესამე და მეოთხე დინასტიის დროს მეფის ასული ხშირად აღინიშნებოდა როგორც *s'rt* „nt“ მდგომარეობითი სქესის მაჩვენებელია) [6] უკვე ყოველგვარი ორაზროვნების გარეშე მიუთითებს, რომ ამ ტერმინის ქვეშ როგ შემთხვევებში სოციალური მდგომარეობა იგულისხმებოდა.

ტერმინის სოციალური შინაარსის სხვაობა, რომელიც მოყვანილ ტექსტებში აშკარად ჩანს, არ შეიცავს ლოგიკურ წინააღმდეგობას ან რეალურ შეუძლებლობას; პირიქით, იგი საეხებით ბუნებრივია ყველა იმ შემთხვევაში, როდესაც სახელმწიფო მმართველობის მთლიან სისტემაში გარკვეული სოციალური ფუნქციის შესრულება ამათუიმ საზოგადოებრივი ფენის პრივილეგიას შეადგენს. სამოქალაქო და სისხლის სამართლის იურისდიქცია, ისე როგორც რიგ ადმინისტრაციულ აქტების შესრულებაში თანამონაწილეობა იმიტომ უკავშირდებოდა ტერმინ *s'rw*'ს, რომ ისინი *s'rw*'ის, როგორც საზოგადოებრივი ფენის უფლებას

⁽¹⁾ ძველი ეგვიპტის სისხლის სამართალი, ხამურაპის კანონების მსგავსად (იხ. ხამმ. კან. მუხლი 1, 2, 3, 4) ცრუ ბრალდებისათვის ითვალისწინებდა სასჯელს, რომელიც ბრალდებულს მოელოდა ბრალდების დადასტურების შემთხვევაში. იხ. დიოდორე, 1, თ. 77. მოყვანილი ტექსტი დიოდორეს ამ ცნობას ადასტურებს.

⁽²⁾ იხ. მაგ. უნას ავტობიოგრაფია ([12], გვ. 224).



შეადგენდნენ; აქ ერთიდაიგივე ტერმინი აღნიშნავდა როგორც გარკვეულ სოციალურ ჯგუფს, ისე იმ ორგანოს, რომელშიაც მონაწილეობა ამ ჯგუფის პრივილეგია იყო.

ის, რომ *s'rw* არა მხოლოდ განსაკუთრებული უფლებებით იყვნენ აღჭურვილი, არამედ ისტორიულ პერიოდში ეკონომიურად მდიდარ საზოგადოებრივ ფენას წარმოადგენდნენ, ჩანს როგორც ზევით უკვე ციტირებული ტექსტებიდან, ისე სხვა მითითებებიდან. მაგ., აბიდოსის და კაბტოსის საიმპუნიტეტო აქტებში *s'rw*'ს მოხსენიება სახელმწიფოს უმაღლესი მოხელეების გვერდით—უშუალოდ მეფის და ვაზირის შემდეგ ¹, გარკვევით მიუთითებს ამ საზოგადოებრივი ფენის როგორც ეკონომიურ ისე სოციალურ მნიშვნელობას. შემდეგ: ცნობილია, რომ ძველი ეგვიპტური ტრადიციის თანახმად, რომელიც ახალი სამეფოს პერიოდამდეც აღწევს, სამსახურებრივი, ისე როგორც საერთოდ აქტიურ-პოლიტიკური სტატუსით აღჭურვის აუცილებელ წინაპირობად სიმდიდრე ითვლებოდა; მაგ.: „ღარიგებაში“ მეფე მერიკარესათვის, რომლის ავტორობას ვაჰკარე-ახტოეს მიაწერენ, და რომელიც მე-9—10 დინასტიით თარიღდება, შემდეგ ადგილს ვხვდებით: „აღამაღლე კეთილშობილნი რათა მათ შენ ბრძანებათა მიხედვით იმოქმედონ, ვინაიდან ის, ვინც მდიდარია საკუთარ სახლში, მიუღდგომელად მოქმედობს; ის ფლობს და მას არაფერი სურს. ღარიბი ადამიანი არ ლაპარაკობს სამართლის თანახმად. ვინმე, ვინც ამბობს: „მე მსურს მქონდეს“... არ არის სამართლიანი; ის ემზრობა მას, ვინც უყვარს, ის იხრება მისკენ, ვინც მას მოისყიდის“ [7]. თუ ამ ტექსტიდან (რომელშიაც კეთილშობილება და სიმდიდრე ძალზე დამახასიათებლად არის გაიგივებული) *s'rw*'ს სოციალური მდგომარეობის შესახებ, მათზე დაკისრებულ მნიშვნელოვან სახელმწიფოებრივი ფუნქციების მიხედვით, არაპირდაპირ გარკვეული დასკვნა გამოიმდინარეობს, სხვა ისტორიულ წყაროებში, რომელნიც ახალი სამეფოს პერიოდს მიეკუთვნებიან, უკვე პირდაპირ არის მითითებული *s'rw*'ის მაღალ სოციალურ მდგომარეობაზე, როგორც წინაპირობაზე მნიშვნელოვანი სოციალური ფუნქციით აღჭურვისათვის. მაგ., ტუტანხამონის ერთერთ წარწერაში აღნიშნულია, რომ იგი მაღალი საფეხურის ქურუმებს ნიშნავდა „მხოლოდ მათი ადგილის *s'rw*'ის შვილებიდან, ცნობილი ადამიანის შვილს, რომლის სახელი ცნობილი იყო“ [8]. დაბოლოს, პირამიდების ტექსტების ერთერთი ადგილი (§ 1197), სადაც ფარაონის შესახებ ნათქვამია — „ეს *s'r*—უნივერსალური *s'r* არის“—და მაშასადამე, ტერმინი თვით სახელმწიფოს უმაღლესი პოტენტატის აღსანიშნავად არის გამოყენებული, გარკვევით მიუთითებს მნიშვნელოვან მომენტებს, რომელნიც ტერმინ *s'r*'ს სოციალურ შინაარსში იგულისხმებოდნენ—როგორც ეკონომიურ სიძლიერეს, ისე მაღალ სოციალურ მდგომარეობას.

ზევით მოყვანილი მოსაზრებებით საკითხის ეს მხარე საკმაოდ გაშუქებულია, მაგრამ ორ, უკანასკნელად ციტირებულ ტექსტში მოცემულია მითითება, რომელიც ახალ შტრიხს იძლევა *s'rw*'ს სოციალური მდგომარეობის დახასიათე-

¹ მაგ. Demzibtaoui's კაბტოსის დეკრეტში, იხ. [5] და ([15], გვ. 253).

ბის თვალსაზრისით. პირამ. ტექსტ. § 1197-ში ფარაონი, განსხვავებით სხვა *s'rw*-საგან, ხაზგასმით აღნიშნულია, როგორც უნივერსალური (ე. ი. მთელი ეგვიპტის მასშტაბით) *s'r*; აქედან *a contrario* შეიძლება ის დასკვნა გავაკეთოთ, რომ *s'rw* მთელი ეგვიპტის მასშტაბით გაერთიანებულ კორპორაციას კი არ წარმოადგენდა, არამედ საქმიანობის სოციალურ-ეკონომიური და უფლებრივ-პოლიტიკური არის მხრივ არსებითად ადგილობრივ, ე. ი. ნომის ფარგლებში იყო ლოკალიზირებული. ეს პირდაპირ არის აღნიშნული მეორე, ზევით ციტირებულ ტექსტში (სიტყვებში: „მათი ადგილის *s'rw*'ს შვილებიდან“), ხოლო ის ფაქტი, რომ როგორც სასამართლო ისე ადმინისტრაციული საქმიანობის დარგში *srw*'ს მოქმედება ძირითადად ნომარქის ირგვლივ ან მისი მეთაურობით მიმდინარეობდა, ამასვე ადასტურებს [9, 10].

ჩვენ უკვე მივუთითებდით, რომ საიურისდიქციო და ადმინისტრაციული კომპეტენცია *s'rw*'ს სოციალური მდგომარეობის უფლებრივ-პოლიტიკურ რეჟიმს წარმოადგენდა; ამიტომ იგი არსებითად არა ფუნქცია, არამედ პრივილეგია იყო, ამავე დროს არა ოკტროირებული ფარაონისაგან, არამედ მისგან მხოლოდ ცნობილი, ხოლო ისტორიული ფესვებით იმ შორეულ წარსულთან დაკავშირებული, როდესაც ეგვიპტური საზოგადოება ჯერ კიდევ არ იყო შესული ძველი აღმოსავლური მონარქიის თეოკრატიული-დესპოტიური რეჟიმის ორგანიზაციულ ფორმებში. ასეთი დასკვნა ორ მთავარ მოსაზრებაში პოულობს გამართლებას. ჯერ ერთი, უკიდურესი ცენტრალიზაციისა და ცენტრალური ხელისუფლების ომნიპოტენციის იდეა, რომელიც საირიგაციო მიწათმოქმედების განვითარებით გაპირობებული, ფარაონების სამეფო მმართველობას საფუძვლად ედო, ხოლო მეორე მხრით კი პრივილეგიების რეჟიმზე აგებული მმართველობის სისტემა, არსებითად საზოგადოების პოლიტიკური ორგანიზაციის ორ ჰეტეროგენულ ტიპს აღნიშნავდა, და მართო ამ მოსაზრებითაც შეუძლებელია *s'rw*'ს განსაკუთრებულ უფლებრივ-პოლიტიკურ სტატუსში დესპოტიური სისტემის განვითარების შინაგანი რგოლი ან ბუნებრივი პროდუქტი დაეინახოთ. მაგრამ მთავარი ის არის რომ, როგორც ისტორიულად, ისე სტადიალურად *s'rw* წინ უსწრებდნენ ფარაონების სამეფოს წარმოქმნას, რომ ისინი ეგვიპტური საზოგადოების უფრო ადრინდელი ტენდენციის გამომხატველნი იყვნენ, რომელიც პოლისისებურ სოციალურ-პოლიტიკური წყობილების რეალიზაციას გულისხმობდა მონათმფლობელთა კლასის კოლექტიური პოლიტიკური ბატონობის ფორმებში. სწორედ ის გარემოება, რომ *s'rw*'ს საქმიანობა ეგვიპტის სამეფოს მთელი ისტორიის გასწვრივ არსებითად ნომის მასშტაბით იყო შემოფარგლული, გარკვევით მიუთითებს ნომს როგორც ამ კორპორაციის პირველად პოლიტიკურ სარბიელს; და რადგანაც ეგვიპტური საზოგადოების პირველი პოლიტიკური გაფორმება დამოუკიდებელი ნომების, ამ თავისებურ, ეგვიპტის ნიადაგზე აღმოცენებულ პოლისების ეკონომიურ, ტერიტორიულ, სოციალურ და საკულტო ფარგლებში ხდებოდა, *s'rw* და მათთვის დამახასიათებელი უფლებრივ-პოლიტიკური რეჟიმი ფარაონების სახელმწიფოში ისტორიულ-სოციალური ევოლუციის განვლილი საფეხურების მხოლოდ გარდომნაშთს წარმოადგენდნენ. ამიტომ *s'rw*'ს ადრინდელი, კლასობრივი საზოგადოების შიგნით პირველადი

მდგომარეობის გარკვევისას ნომების უძველესი პოლიტიკური სტრუქტურა და ამ უკანასკნელში *s'ru'*-ს სოციალურ-პოლიტიკური სტატუსი არის მსაღები მხედველობაში. თუმცა ეგვიპტის საზოგადოებრივი განვითარების ამ შორეული საფეხურის შესახებ მხოლოდ ძუნწი ცნობები მოიპოვება, მაგრამ ზოგიერთი მნიშვნელოვანი ინდიციები ჩვენთვის საინტერესო საკითხში საესებით გარკვეული დასკვნებისათვის იძლევა საფუძველს. სახელდობრ, დიდი ალბათობით შეიძლება დავასკვნათ, რომ მონარქია, მით უმეტეს მის დესპოტიურ სახეობაში, სრულებით არ ყოფილა პირველადი პოლიტიკური ფორმა ძველ ეგვიპტურ საზოგადოებაში და რომ ნომებისათვის, როგორც პირველი სახელმწიფოებისათვის, არისტოკრატიული, ე. ი. მდიდარ მონათ—და მიწისმფლობელთა კოლექტიური, უშუალო პოლიტიკური ბატონობის რეჟიმი უნდა ყოფილიყო დამახასიათებელი. სხვადასხვა მითითებიდან, რომელნიც ასეთი დასკვნის სასარგებლოდ ლაპარაკობენ, ჩვენ მხოლოდ ზოგიერთებზე შევჩერდებით.

ცნობილია, რომ ძველი ეგვიპტური ტრადიციის თანახმად, რომელსაც დიოდორე გადმოგვცემს (Diodoros, lib. I, cap. XLII) ეგვიპტის ისტორიის უძველეს პერიოდში მონარქია მემკვიდრეობით ხასიათს არ ატარებდა. ეს ცნობა შინაარსობრივად მჭიდროდ უკავშირდება დღესასწაულ *DP*-ს [11, 12], რომელიც კორონაციის პროცედურის პერიოდული განმეორება იყო გარკვეული რელიგიური და მაგიური რიტუალის ფორმებში. ეს უკანასკნელი, ისე როგორც პირამ. ტექსტ. § 1491, გარკვევით მიუთითებენ, რომ დღესასწაულის მთავარი აზრი არა კორონაციის დღის აღნიშვნაში, არამედ მისტიურ-რელიგიური რიტუალის მეშვეობით მეფობის განახლებაში, მის ახლად დაწყებაში მდგომარეობდა; თუ ამასთან ერთად მხედველობაში იქნება მიღებული, რომ სადღესასწაულო ცერემონიის ერთერთ მნიშვნელოვან მომენტს სამეფოს ყველა ქალაქის წარმომადგენელთაგან მის ძალაუფლებაში მეფის კონფირმაციის პროცედურა შეადგენდა [13], საალბათო გახდება დასკვნა, რომ მთელი ეს სადღესასწაულო რიტუალი იმ სოციალური სინამდვილის ისტორიული შემცვლელი იყო, როდესაც „მეფობის განახლება“ არა ცერემონიის, არამედ რეალურ ფორმებში ხდებოდა, ე. ი. როდესაც მეფობა დროებით ხასიათს ატარებდა.

ნომთა კონფედერაციების არსებობის პერიოდისათვის ჩვენ მართლაც მოგვეპოვება მითითებები, რომელნიც ამ დასკვნას ამაგრებენ. დელტას აღმოსავლური ნომების გაერთიანების მეთაური *ნდ. თქ* უძველეს ტექსტებში (პირამ. ტექსტ. § 218—220, 1833) მოხსენებულია როგორც მისი ხელისუფლების თავისთავადი მპყრობელი, გენეალოგიური, მემკვიდრეობითობის მომენტის აღნიშვნის გარეშე, რაც მემკვიდრეობითი მონარქიის წარმოშობის შემდეგ დამკვიდრებულ ტრადიციას აშკარად ეწინააღმდეგება; ხოლო ბუზირისში *ნდ. თქ*-ს შემცვლელი და შემდეგში ჩრდილოეთ ნომების გამაერთიანებელი ოსირისი, მისდამი მიძღვნილ ჰიმნში პირდაპირ აღნიშნულია როგორც „აკლამაციის ბატონი *ნდ. თქ*-ს ნომში“ (1; საკითხი, თუ ვისგან შესდგებოდა ის კორპორაცია, რომელიც აკლამ-

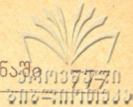
(1) ლიტერატურაში ([13], p. 63) უკვე მითითებული იყო, რომ ეს აკლამაცია შეიძლება გაგებული იქნეს როგორც უმაღლესი პოლიტიკური მეთაურის დამტკიცება მის ძალაუფლებაში.

მაციის აქტს ასრულებდა, ჩვენი აზრით ამავე პიმნის მეორე ადგილიდან ირკვევა, სადაც ოსირისის შესახებ ნათქვამია: „სახელოვანი კეთილშობილი, რომელიც კეთილშობილთა მეთაურია“. ამ მითითებებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ნომთა კონფედერაციების წარმოშობის პერიოდში მემკვიდრეობითი მონარქია ჯერ კიდევ ფეხმოკიდებული არ არის და სახელმწიფოს მთავარი ორგანოს როლში ერთპიროვნული მეთაურის გვერდით „კეთილშობილთა“ კორპორაცია გვხვდება; უკანასკნელში ძნელი არ არის ისტორიული პერიოდის *s'rw* ამოვიცნოთ.

არსებობს ტექსტები, რომლებშიდაც შემონახულია რემინისცენციები ეგვიპტური საზოგადოების პოლიტიკური გაფორმების კიდევ უფრო ადრინდელი საფეხურის შესახებ, როდესაც პირველად სახელმწიფოებს ცალკე ნომები წარმოადგენდა. მაგ. ტპოტის (*Dhw. tj*) მთავარი ქურუმის ტიტული—*wr djw m pr Dhw. tj* („მთავარი ხუთთა შორის ტპოტის სახლში“) [13]—ისტორიულ პერიოდში უკვე შორეულ დროთა გამოძახილს უნდა წარმოადგენდეს, როდესაც დელტაში ჰერმოპოლისის ნომის პოლიტიკური სტრუქტურა არისტოკრატიული მმართველობის პრინციპზე იყო აგებული; ხოლო ნარმერის ცნობილ მემორიალურ ფირფიტის შესწავლიდან შეიძლება იმ დასკვნის გაკეთება, რომ მეტელისის ნომში ძალაუფლება უძველეს პერიოდში ათი მეთაურის ხელში უნდა ყოფილიყო [13]. თუ რამდენად სახელმწიფო მმართველობის კოლევიალურ-არისტოკრატიული ტრადიციები რეზისტენტული იყო ძველი ეგვიპტური საზოგადოების პოლიტიკური გაფორმების პროცესში, იქიდან ჩანს, რომ ახტოეს ზევით ციტირებულ „დარიგებაში“ დელტას მეთავე ნომის ათრიბის, ის მთავარი ორგანოს სახით ათი პირისაგან შემდგარი კოლეგია არის ნაგულისხმევი „რეზიდენციის“, ე. ი. ოსირისის (?) პერიოდიდან [13]. ამავე დროს განსაკუთრებით საყურადღებოა, რომ ეს ორგანო ტექსტში *s'rw*'ს სახელწოდებით არის პირდაპირ აღნიშნული. ყოველივე ეს საფუძველს იძლევა დასკვნისათვის, რომ პოლიტიკური ზედნაშენის შექმნის პირველი ცდები ძველ ეგვიპტეში არა ერთპიროვნული მონარქიის, არამედ კეთილშობილთა (*s'rw*'ს) კოლევიალური მმართველობის ფორმაში ხდებოდა.

ის, თუ პოლიტიკური საზოგადოების ისტორიული გაფორმების პერიოდში რა გზებით მიმდინარეობდა „კეთილშობილთა“ სოციალური ფენის წარმოშობა და ძალაუფლების კონცენტრაცია მის ხელში, ფართო ისტორიული მასალის ფონზე საფუძვლიანად არის გაშუქებული; ყველგან ეს საზოგადოებრივი ფენი საგვარეულო წყობილების გარკვეული ორგანოების უშუალო მემკვიდრე იყო, „ყველგან პოლიტიკური ბატონობა საზოგადოებრივ თანამდებობათაგან გამომდინარეობდა“ [14]. ამიტომ ძველ ეგვიპტურ საზოგადოებაშიდაც *s'rw*'ს ისტორიული ევოლუცია ამ კანონზომიერების თვალსაზრისით უნდა განვიხილოთ და მასში საგვარეულო წყობილებიდან ტრანსფორმირებული სახით გადმოსული ორგანო უნდა ამოვიცნათ.

არის მოსაზრებები, რომელნიც გვაფიქრებინებენ, რომ ისტორიული პერიოდის *s'rw*'ს კორპორაცია საგვარეულო წყობილების უხუცესთა საბჭოს მემკვიდრეს წარმოადგენდა. პირამიდ. ტექსტ. § 1041 შემონახული უძველესი



ტრადიციის თანახმად საგვარეულო წყობილების დროს, რომელიც განსაკუთრებული უხსოვარობის აღსანიშნავად ღმერთების საზოგადოებაში არის აქ პროცირებული, მძარტველობის ფუნქციას *s'rw* ასრულებდნენ [15, 16]; ხოლო იმის სასარგებლოთ, რომ ეს უკანასკნელი წინაკლასობრივი საზოგადოების უხუცესთა საბჭოს წარმოდგენდნენ, შემდეგი მოსაზრება ლაპარაკობს: როგორც ძველი სამეფოს, ისე შემდგომი პერიოდის ტექსტებში ხშირად გვხვდება ჰელიოპოლისის სამლოცველოს აღმნიშვნელი ტერმინის სახით *ht-s'r*. მაგ., პირამ. ტექსტ. § 223: „...ოსირის, მნათობთა შორის სულიერი, თავის ადგილთა მფლობელი, დაცული ენედასაგან *ht-s'r*ში“. „მიცვალე. წიგნის“ 1. თ. ხაზი 7-8: „მე ვარ ტპოტ, რომელმაც გამოიწვია ოსირისის გამარჯვება მის მოწინააღმდეგეებზე სიტყვების აწონ-დაწონის დღეს *ht-s'r*ში, რომელიც ჰელიოპოლისშია“. აღნიშნული ტერმინის პირდაპირი აზრის ამოცნობა სიძნელეს არ წარმოადგენს — იგი „*s'r*ს სასახლეს ნიშნავს; გაშუქებას აქ მხოლოდ სიტყვების თავისებური შეერთება მოითხოვს, ვინაიდან *s'r* ისტორიულ პერიოდში გარკვეული სოციალური ფენის აღმნიშვნელი სიტყვა იყო და პირველი შეხედვით გაუგებარია, თუ რატომ უნდა ყოფილიყო იგი შეტანილი სამლოცველოს აღმნიშვნელ კომპლექს თერმინში; ეს მით უმეტეს, რომ სხვა ანალოგიურ და ცნობილ შემთხვევებში სამლოცველოს აღსანიშნავად ციხის (*ht*), სასახლის (*pr*) ან გარკვეული ადგილის და სათანადო ღვთაების სახელი იხმარებოდა, — მაგ. *ht bjtj* (საისის სამლოცველოს აღსანიშნავად), *pr Dhw. tj* (ჰერმოპოლისის), *pr-usire* (ბუზირისის), *dmj-n-Hr* (ბეჰედეტის) და სხვ. ამიტომ საგულისხმოა, რომ ჰელიოპოლისში სპეციფიკური დამოკიდებულება უნდა ყოფილიყო სიტყვა *s'r*'ის უძველესი შინაარსის და ჰელიოპოლისის ადგილობრივი ღვთაების შორის. ამ დამოკიდებულებას ადგილად აღვადგენთ თუ გავიხსენებთ, რომ ჰელიოპოლისის ე. წ. დიდი ენედას (*psd. 13*) პირველ წევრს ტუმი ან ატუმი წარმოადგენდა, რომელიც, ითვლებოდა რა ადამიანთა მამად ანუ უხუცესად, სიტყვა *s'r*'ით აღინიშნებოდა [17]. აქედან შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ უძველეს პერიოდში, რომელსაც ჰელიოპოლისის თეოლოგიური კონცეფცია ასახავდა, ტერმინი *s'r* უხუცესს ნიშნავდა, *s'rw*-კი უხუცესთ, ე. ი. უხუცესთა საბჭოს.

სტალინის სახელობის

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სახელმწიფოს და საპარტლის ისტორიის კათედრა

(შემოვიდა რედაქციაში 12.9.1940)

И. А. СУРГУЛАДЗЕ

ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ОРГАНЫ РОДОВОГО СТРОЯ
 В ДРЕВНЕЕГИПЕТСКОМ ЯЗЫКЕ

Резюме

Выяснение путем сравнения отдельных текстов того социального содержания, которое выражалось термином *s'r*, *s'rw* как в династическом, так в особенности додинастическом периоде, дает основание к выводу, что в доклассовом обществе в Египте термин *s'rw* обозначал совет старейшин родового строя.

Тбилисский Государственный Университет
 имени Сталина

Кафедра истории государства и права

ციტირებულ ლიტერატურა—ИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. K. Sethe. Die Einsetzung des Vizirs. Unters. z. Gesch. u. Altertumskunde Aegyptens, Lpz. 1909, B. V, S. 2.
2. A. Blackman. The Rock Tombs of Meir, p. 25—26.
3. K. Sethe. Urkunden d. Alt. Reichs, I, S. 78—79.
4. Erman. Literatur der Aegypter, S. 247.
5. A. Moret. Charte d'immunité. Journ. Asiat. 1912, 1916, 1917.
6. Fl. Petrie. Ancient Egypt, 1925, Sept., p. 82.
7. A. Scharff. Der historische Abschnitt der Lehre f. König Merikarê. Sitzb. d. Bayer. Ak. d. W. 1936, H. 8.
8. H. Kees. Die Laufbahn des Hohenpriesters Onhurmes von Thinis. Zeitsch. f. Ägypt. Spr. B. 73, H. 2, S. 87.
9. A. Moret. L'administration locale égyptienne sous l'ancien Empire, C. R. Acad. d. Inscr., 1916, p. 378.
10. F. Petrie, The Rulers. Anc. Egypt, 1925, Sept., p. 82.
11. Breasted. Anc. Record of. Egypt, v. I, 51—72.
12. A. Moret. Nil, p. 142—150.
13. Pirenne. Hist. des Institutions et du droit privé de l'ancienne Égypte, I, p. 61, 65, 73.
14. Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, Гиз, 1931, стр. 166.
15. A. Moret. Nil, p. 46.
16. A. Moret. Histoire de l'Orient, t. I, p. 1936, p. 175.
17. E. Lefébure. Le Cham et l'Adam Égyptiens, Transactions of the Soc. of. Bibl. Arch., v. IX, p. 174—176.

ლ. მელიქსეთ-ბაში

აბაშიძეების მოსიარულე ენჭერი

როგორც ყოველ მოოხრებათა, ისე ალა-მაჰმად-ხანის მიერ 1795 წ. სექტემბერს თბილისის აკლესიის დროს მრავალი ძვირფასი განძეულობა და ქონება იქნა გაძარცული და ირანში (სპარსეთში) გაზიდული. ირანელები (სპარსელები) თავიანთ ქვეყანაში ზიდავდნენ არა მხოლოდ სავალუტო ღირებულების მქონე ნივთებს, არამედ აგრეთვე ხელნაწერებს, ძველ ნაბეჭდ წიგნებს, საეკლესიო რელიკვიებსა და მრავალ სხვას. 1795 წ. მოოხრების შესახებ, კერძოდ, ბატონიშვილი დავით გიორგის-ძე თავის მოგონებებში აღნიშნავს: „აღიღეს ტფილისი, იავარ ჰყვეს ყოველივე ქონება მეფისა და დაკარგა მკლავიცა წმიდისა მოწამისა ევსტატისა სასწაულთ მოქმედი, რომელიცა ესვენა მას ჟამს მეფისა სენაკსა, და ხატიცა ყოვლად წმიდისა მღვთის მშობელისა ქალაქის მეტეხის ეკლესიისა სასწაულთ მოქმედი“ [1].

სომეხი მწერალი სერობი, რომელსაც დაუწერია „მოკლე ისტორია მოოხრებისა დედაქალაქ თეატაკარანისა ალა-მაჰმად-ხანის მიერ 1795 წ. 11 სექტემბერს“ (*Համառոտ պատմութիւն աւիրեցման Փայտակարան Մայրաքաղաքի ի խանէն ադայ Մահմադի ի 1795 և ի 11 սեպտեմբերի*), აღნიშნავს, რომ ირანელებმა (სპარსელებმა)

սկսան յակար հարկանել զքաղաքին բարեկի և լուր զունայն անձինս իւրեանց սկամբբ պատուակահար, և մարգարայ, ոսկեղնայ, և արծաթեղնայ, զանազան բնակիւք և կերպասեայ լիպասիւք և մետաքսեայ հանդերձիւք [2].

იწყეს გაძარცვა მდიდარი ქალაქისა და თვისთა ამოთა ავსება პატიოსან თვლებით, მარგალიტებით, ოქროვერცხლით, სხვადასხვა სახის ბისონითა, თარზის ქსოვილებითა და აბრეშუმის სამოსელით.

ამავე თბილისის 1795 წ. მოოხრების მეორე აღმწერელი, უსახელო სომეხი ისტორიკოსი, თავის სათანადო თხზულებაში, რომელიც ხელნაწერადაა დაცული საქართველოს მუზეუმის სომხურ მანუსკრიპტთა ფონდში № 20-ით (*Համառոտ պատմութիւն անհնարին կոտորածովք աւերման Տիփլիս քաղաքի, զոր արար յեղբակիրէն պատերազմաւ ադայ Մէհէմէտ խանն, ի խալიւքեակ զბերძնի արքայն Վրաց զՀերակլ երկրորդ, յամի տեսան 1795*), სხვათა შორის, აღნიშნავს, თუ როგორ ირანელებმა (სპარსელებმა)

զարքიւնիս, զեկեղեցիս և վանորայս դատարկեցին ամենայն զարդաց և սպասուց (გვ. 7):

სამეფო კარს, ეკლესიებსა და მონასტრებს ამოაცალეს ყოველი მორთულობა და სამკაულები.

საქართველოს მუზეუმის სომხურ ხელნაწერთა ფონდში № 162-ით დაცულ სერობის ისტორიის შემცველი კრებულის ყდის შიდა გვერდზე მოთავე-

სებული სომხური მინაწერიც, რომელიც ახპატის მონასტრის კანდელაკის (კეთილმოწესის) ტერ-მხითარის (და არა ტერ-სტეფან საიათნოვას) მკვლევობაზე მიგვიითითებს, სავსებით მღალადებელია ზემოაღნიშნული ფაქტისა:

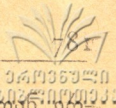
ს.კ. ლ. თაყანან ფექტჩაი სოცრ ესე მოთხე არს ბეთლემის წმიდა
აასოსაბაბანაკ ასაგრა ესაჩანაკ ღვთისმშობლის ხუცესი მღვდლის (დე-
ს ჯაყყათიყ ვიძბაქაქ ასქრ ასქრ კანოზის) და ახპატის კეთილმოწესის
შჩჩქარქს (sic) ლიქ სკა-შანამა- (კანდელაკის) მამა მხითარისა, რომე-
ქანჩი ჰხიამქრ ნანათასქქეგა (sic) ლიც წამებულ იქნა ალა-მაჰმად-ხანის
ქანს | სქქქეგაქანს ლქბაქჩი ს ანი- მიერ საეკლესიო ვერცხლეულისა და
ქჩი ჯრ ვიქე თარქე ჯამარ [3]. ქუჩლეულის არ ჩვენების გამო.

მოსკოვში ბაქარის სტამბაში 1741 წ. დაბეჭდილი ტრიოდინის ანუ მარხ-
 ვანის ერთ ცალს, რომელიც თბილისში ერთერთ ოჯახშია დაცული და ამ რამ-
 დენიშე წლის წინეთ ჩვენს ხელთ იყო დროებით სარგებლობაში, ახლავს
 მთელი რიგი მინაწერები 1800—1810 წწ. თარიღით, რომელთაგან ერთში
 იკითხება: „ერეკლე მეფის წიგნებიდან“, ხოლო მეორეში: „დროსა ტფილისის
 მოხარებისასა წარმოღებული და ტყვექმნილი მარხვანი ესე ვპოე მე, დიაკონმა
 გრიგოლმა, ქალაქსა შინა რევენისასა, რომელსა ეწოდების სახელად ერევანი.
 წელსა 180— ქკს უქს“.

აქვე გავიხსენოთ ტერ-სტეფანე საიათნოვას საკუთარი ხელით 1765 წელს
 კახში (საინგილოში) გადაწერილი ანთოლოგიის ამბავი: ეს ანთოლოგია, კახი-
 დან თბილისში გადმოტანილი და თბილისიდან, როგორც ეტყობა, 1795 წ.
 ირანში (სპარსეთში) გატანილი, თავრიზში აღმოჩნდა და იქაურ სხვა სომხურ
 ხელნაწერებთან ერთად აღიწერა პრ. აჰარიანის მიერ 1907 წლამდე. შემ-
 დეგ კი იგი ატრატაკანის (ჩრდილო სპარსეთის) სომეხთა ეპარქიის მმართვე-
 ლის მიერ გადმოგზავნილ იქნა ეჩმიაწინის მუზეუმში [4] (ამჟამად ერევანშია
 გადატანილი).

საოცარი ბედი ეწვია, ალა-მაჰმად-ხანის 1795 წ. ლაშქრობასთან დაკავ-
 შირებით, სხვათა შორის, ერთს ოქროთქსოვილს, რომლის ისტორიის საწ-
 ყისი ზემო იმერეთშია აღბეჭდილი. ეს ქსოვილი წარმოადგენს ენქერს
 (სომხურად *კანქანი*, რუსულად *палица*). იგი ოთხკუთხედი მანდილია, რომე-
 ლიც დაერთვის საღვთისმსახურო სამოსელს ბარძაყზე ჩამოსაკიდებლად, ერთ-
 ერთი კუთხით სარტყელ ქვეშ ჩამოშვებული: მართლმადიდებელ (ბერძენ-
 ქართველ-რუსთა) ეკლესიაში იგი ჩვეულებრივი რეგალიაა (სიმბოლო თარისა)
 ყოველი მღვდელმთავრისა (ეპისკოპოსისა) და ჩამოიკიდება ხოლმე მარჯვენა
 მხრიდან, სომეხთა ეკლესიაში კი იგი რეგალიაა მხოლოდ-და-მხოლოდ კათალი-
 კოზისა, და ჩამოიკიდება ხოლმე მარცხენა მხრიდან.

ენქერი, რომელზედაც ახლა გვეჩვენა საუბარი, ზემო იმერეთიდან იქნა
 თბილისში ჩამოტანილი. 1795 წ. იგი თბილისში ყოფილა წარტყვენილი ალა-
 მაჰმად-ხანის ჯარისკაცების მიერ და ირანში (სპარსეთში) წაღებული. შემდეგ
 ენქერს ამოუყვია თავი თავრიზის სომეხთა ეკლესიაში. 1910-იან წლებში თავ-
 რიზის სომხურ სიძველეთა ეჩმიაწინში გადმოტანის დროს ამ ენქერისთვისაც
 მოუგლიათ ხელი, და ამრიგად იგი ეჩმიაწინის მუზეუმის კოლექციაში მოჰყვა.



დაახლოებით 1926 წელს ეს სამუზეუმო ექსპონატი, სხვა ქსოვილებთან ერთად, ეჩმიაწინიდან ერევნის მუზეუმში იქნა გადატანილი. ამ რამდენიმე წლის წინეთ იგი გადმოგზავნილ იქნა (გადასაცვლელად რომელსამე სხვა ნივთზე) საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში, ხოლო მეტეხის მუზეუმის დაარსების შემდეგ ამ უკანასკნელის ექსპონატებში მოჰყვა დროებით, სანამ სომხეთის ისტორიის სახელმწიფო მუზეუმმა კვლავ არ მოითხოვა მისი უკან დაბრუნება.

ამ ენქერს ჩვენ პირველად გავეცანით 1924 წ. ეჩმიაწინის მუზეუმში, და მაშინვე შევატყუეთ, რომ იგი ძალიან წააგავს იმ ფოტოსურათს, რომელიც დართული აქვს ე. თაყაიშვილის სათანადო წერილს [5]. ხოლო სურათი ე. თაყაიშვილისათვის გადმოუგზავნია დ. ვ. ქუთათელაძეს, რომლის ინფორმაციის თანახმად ენქერი XIX ს. დამლევს და XX დამდეგს თავრიზის სომეხთა ეკლესიაში ყოფილა დაცული. ე. თაყაიშვილს მართებულად აქვს გამოთქმული აზრი, რომ ეს ენქერი თავრიზში უნდა გადმოსულიყო ალა-მაჰმად-ხანის მიერ თბილისის მოოხრების შემდეგ (есть предположение, что она попала туда после разорения Тифлиса Ага-Магомет-Ханом).

ე. თაყაიშვილის სამართლიანი შენიშვნით, ენქერის სურათი, რომელიც ოქროთია ქსოვილი, გვირგვინისან ღვთისმშობელს გამოხატავს ბავშვითურთ (рисунок, вышитый повидимому золотом, представляет богородицу с младенцем). ქართული ასომთავრული წარწერაც, რომელიც ოთხივე მხრიდან უვლის ამ სურათს, თითქმის სავსებით სწორადაა ამოკითხული (და გამოქვეყნებული რუსული თარგმანითურთ) იმავე ე. თაყაიშვილის მიერ.

მაგრამ ე. თაყაიშვილის აღწერით ამ საინტერესო და იშვიათი ექსპონატის შესწავლა არ ამოიწურება.

როდესაც 1936 წელს ჩვენ ეს ენქერი კვლავ ვნახეთ, უკვე ერევნის მუზეუმში გადმოტანილი და ეთნოგრაფიული განყოფილების ნივთთა შორის აღწუსებული № 2462-ის ქვეშ, მაშინ ჩვენი თანდასწრებით მოხდა მისი ხელახალი ექსპერტიზა და წარწერის შემოწმება. შემოწმების დროს ქსოვილი დარღვეულ იქნა, და შიგ, გარესახესა და სარჩულს შორის, ჩაკერილი აღმოჩნდა ფრიად საინტერესო საბუთი (ბართი) ქალაღღზე 26,5×28 სანტ. ზომით, რომელიც ქართული მხედრული ასოებით იყო დაწერილი ერთ სვეტში 12 სტრიქონად, და გვერდით მინაწერიც აღმოჩნდა 6 სტრიქონად. საბუთში იხსენიება ვეზირი ქეჰა-უსუფ-ბეგი, ბატონი აბაშიძე (?), დავითი და მისი ძმა, გოჩიანი და ყიფიანი.

ენქერის წარწერა იკითხება ასე:

ქ: შუყბუნი: უნქუთ: უს: ზხუღშ
 უს: ღღუნ: ზსზგზ: გუღღგზ: ზ
 უღუნ: სღუნუნ: ზღუნუნ: უღუნუნ
 ნ: ღუღგზუგ: გუნ: ხუგუნ: სსბუ
 ზუნ: სუნღღღ: ზუნ
 უსუნ: ქუნღღღღ: გღღღ: უ
 სუნღღღღღ: გღღღღღ:
 ოღუნ: სსოღუნ: ოღუნ: .

„ქ. შვეაკერვინე ენქერი ესე ლეჩხუმის ბატონის ასულმა, [თანა]მეცხედ-რემა დილისა სახელოვანის აბაშიძის ზურაბისამაჲნ ხვარამზემ, ძისა ჩემისა სასურველია, სახაფიფოდ¹ აღზდილისა ქაიხოსროს ცოდვითა შეისანდობელად. მოიხსენოს უფალმან სასუფეველსა თვისსა“.

ენქერში ჩაკერილი ბარათის ტექსტი:

1. ქ. მავათის კარავად ყოფანის აბვის ვაგო
2. ნების მდომე ბედნიერის ვეზირის ქეჰა უსუფ ბეგ
3. მოვახასენებ ჩვენ სანახავად და სალერსოდ დაიდოთ სანა
4. ტარელი და აროდეს ჩვენგნით არ დასავიწყარო
5. აბაშიძე ბატონო მარავალ თაქვენის სახელოვ
6. [ა]ნისა და სახელგათაქამულის და ყოვალის ცოდანი
7. თ მოუკლებარის თავის შესაფერი მოკითახვა და ამ
8. ოდ ყოფანის სიხარული მოგვიხასენებია მერამე წიგნი
9. მოგეწერათ რაც ეწერა ყაველა შევიტყავეით მერამე საფიცო
10. რი რომ მოეცათ არ გაუთავებიათ ისე გებძნათ და რაც ზ
11. ებირათ გებძნათ ისიც მოგვხასენა ამას წინათაც ბევრჯე
12. რ მოკახასენე ცოტა ხანისათვის ნუ შეწუხდებით რავგარათა

გვერდითი მინაწერი:

1. ქ. თქვენს შვილს
2. დავითს და ყმარწვილებ
3. ს მრავალი მოკითხ
4. ვა უბძნეთ გოჩიან
5. და ყაფეიანს მოკითხვა
6. უბძნეთ:

ყოველ ეჭვს გარეშეა, რამ ენქერის გარეწარწერაში მოხსენებული ზურაბ აბაშიძე იმერეთის ისტორიიდან (XVIII საუკუნის პირველი ნახევარი) კარგად ცნობილი პირია; ბარათში მოხსენებული ქეჰა-უსუფ-ბეგი კი არზრუმის ფაშის ვეზირია, რომელიც იხსენიება XVII საუკუნის მიწურულში [7].

ამრიგად, ქართული ხელსაქმის აღნიშნული შესანიშნავი ექსპონატი, რომელიც ორი საუკუნის მანძილზე ზემო იმერეთიდან ქართლში მოხვდა, ქართლიდან ირანში, ირანიდან სომხეთში, სომხეთიდან ქართლში და, ბოლოს, ქართლიდან კვლავ სომხეთში, და ამჟამად დაცულია ერევნის ისტორიის სახელმწიფო მუზეუმის ეთნოგრაფიულ განყოფილებაში, ინტერეს მოკლებული დოკუმენტი როდია საქართველოს XVII—XVIII ს. ისტორიისათვის.

სტალინის სახელობის თბილისის
 სახელმწიფო უნივერსიტეტი
 არმენოლოგიის კათედრა

(შემოვიდა რედაქციაში 22.VII.1940)

¹ სახაფიფოდ—„მეტად საყვარელი რამ“ [6].





რედაქციისგან	3
От редакции	4
კ შესტიდესატილეთიუ სო დნია როჯდენია თოვარიშა სტალინა	5
ახანაბ სტალინის დაბადების სამოცი წლისთავისათვის.	5
Лаврентий Берия. Величайший человек современности	15
*ლავრენტი ბერია. თანამედროვეობის უდიდესი ადამიანი	21

მათემატიკა—МАТЕМАТИКА—MATHEMATIK

И. Н. Векуа. Граничные задачи теории линейных эллиптических дифференциальных уравнений с двумя независимыми переменными. I	29
Н. И. Мухелишвили. О решении задачи Дирихле на плоскости	99
Н. И. Мухелишвили. Замечания относительно основных граничных задач теории потенциала	169
Исправление погрешности	567
М. А. Лаврентьев и Д. А. Квеселава. Об одной теореме Островского	171
*M. Lavrentieff und D. Kwesselawa. Über einen Ostrowskischen Satz	172
А. К. Харадзе. Об одном применении теоремы Grace'a	175
*A. Kharadse. Eine Anwendung des Graceschen Faltungssatzes	179
И. Н. Векуа. Граничные задачи теории линейных эллиптических дифференциальных уравнений с двумя независимыми переменными. II.	181
*I. Vesoua. Randwertaufgaben in der Theorie der linearen elliptischen Differentialgleichungen mit zwei unabhängigen Veränderlichen. II.	185
Ш. Е. Микеладзе. К вопросу численного интегрирования дифференциальных уравнений с частными производными при помощи сеток	249
Elias Vesoua. Allgemeine Darstellung der Lösungen elliptischer Differentialgleichungen in einem mehrfach zusammenhängenden Gebiet	329
*ილია ვეკუა. ელიფსურ დიფერენციალურ განთოლებათა ამოხსნების ზოგადი წარმოდგენა მრავალბმულ არეში	334
George Chogoshvili. On the homology theory of topological spaces	337
*გიორგი ჭოღოშვილი. ტოპოლოგიურ სივრცეთა ჰომოლოგიის თეორიის შესახებ	341
П. С. Александров. Вывод закона двойственности Александра-Понтрягина из закона двойственности Колмогорова	401
*P. Alexandroff. Zurückführung des Alexander-Pontrjaginschen Dualitätssatzes auf den Dualitätssatz von Kolmogoroff	410

* 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.



Arnold Walfisz. Über einige Orthogonalreihen	411
*А. З. Вальфиш. О некоторых ортогональных рядах	420
И. Н. Векуа. Граничные задачи теории линейных эллиптических дифференциальных уравнений с двумя независимыми переменными. III	497
ბიკ. ვეკუა. ვოლტერას ტიპის ინტეგრალური განტოლებები ადამარის ინტეგრალით	501
*Н. П. Векуа. Интегральные уравнения типа Вольтерра с интегралом в смысле Адамара	508
В. Д. Купрадзе. К решению задачи Дирихле для многосвязной области	569
И. Н. Векуа и Д. Ф. Харазов. Замечания по поводу метода Фурье	647
*ო. ვეკუა და ხარაზოვი. ფურიეს მეთოდის შესახებ	649
Д. А. Квеселава. К принципу Lindelöf'a	713
*D. Kwesselawa. Zum Lindelöf'schen Prinzip	715
მათემატიკური ფიზიკა—МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА—MATHEMATISCHE PHYSIK	
В. Д. Купрадзе и Д. З. Авазашвили. Теорема единственности в теории распространения электромагнитных гармонических колебаний в неоднородном трехмерном пространстве	35
*V. Kupradze und D. Awazaschwili. Eindeutigkeitsatz in der Theorie der Fortpflanzung elektromagnetischer harmonischer Schwingungen im inhomogenen dreidimensionalen Raum	38
А. Я. Горгидзе и А. К. Рухадзе. Об одном численном решении интегральных уравнений плоской задачи теории упругости	255
В. Д. Купрадзе. Теорема взаимности в радиотелеграфии	573
Н. П. Векуа. О предельном переходе от динамических процессов к стационарным в граничных задачах теплопроводности	651
*N. Vesoua. Über den Grenzübergang von den dynamischen Prozessen zu den stationären in Randproblemen der Wärmeleitung	657
ღრმადობის თეორია—ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ—ELASTIZITÄTSTHEORIE	
А. К. Рухадзе. К задаче изгиба упругих брусьев, составленных из различных материалов	107
А. К. Рухадзе. Задача изгиба стержней, близких к призматическим	577
Илья Векуа. Приложение метода акад. Н. Мухелишвили к решению граничных задач плоской теории упругости анизотропной среды	719
Г. Н. Савин. Давление системы абсолютно-жестких штампов на упругую анизотропную полуплоскость	725
*G. Sawin. Der Druck eines Systems absolut starrer Profile auf eine anisotrope Halbebene	729
ჰიდროდინამიკა—ГИДРОДИНАМИКА—HYDRODYNAMIK	
Д. Е. Долидзе. Об одной нелинейной задаче гидродинамики	659
*D. Dolidze. Über ein nichtlineares Problem der Hydrodynamik	664



პრობლემების დაფუძვლის საკითხები—ПРОБЛЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ—GRUNDLAGENFRAGEN DER MATHEMATIK

Л. П. Гокиели. О так называемых «содержательных аксиомах» математической логики. Сообщение первое	421
Л. П. Гокиели. О так называемых «содержательных аксиомах» математической логики. Сообщение второе	665
Л. П. Гокиели. О так называемых «содержательных аксиомах» математической логики. Сообщение третье	731

ასტრონომია—ASTRONOMIE

И. П. Тарасашвили. Об устойчивости в смысле Hill'a движения Плутона в схеме Fatou	259
*I. Tarassaschwili. Über die Hillsche Stabilität der Plutonbewegung im Fatouschen Schema	262
М. А. Вашакидзе и Е. К. Харадзе. Об одном способе определения колор-индексов слабых звезд	673

ფიზიკა—PHYSIK

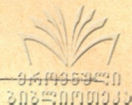
В. И. Мамасახлисов. Фотоэлектрическая дезинтеграция бериллия	509
--	-----

გეოფიზიკა—GEOPHYSIK

М. З. Нодиа. Маршрутная магнитная микросъемка в районах Бакуриани, Боржоми и Квишхети	115
Г. К. Твалтвадзе. К интерпретации некоторых результатов сейсмической разведки на Чиатурских марганцевых месторождениях	187
*G. Tvaltvadze. Zur Deutung einiger Resultate der seismometrischen Forschung in den Manganlagerungen von Tschiaturi	190
В. В. Кебуладзе и Ш. М. Чхенкели. Радиоактивность минеральных источников Зваре и Нуниси	263
А. Г. Балабуев. Опыт климато-генетической характеристики Закавказья	267
М. С. Абакелия. Магнитная восприимчивость (χ) серпентинита из Дзирульского кристаллического массива	343
*M. Abakelia. Die Suszeptibilität des Serpentinits aus dem kristallinen Dzirulamassiv	344
М. З. Нодиа. К вопросу о применимости магнитометрического метода разведки к магнитным пескам Черноморского побережья	429
Б. К. Балавадзе и М. С. Абакелия. Омпаретская гравитационная аномалия и опыт ее интерпретации	583
*B. Balavadze und M. Abakelia. Die Schwerstörungen im Gebiete der Öllagerstätte von Omparethi und ein Versuch ihrer Deutung	587
Г. К. Твалтвадзе. Опыт применения сейсмического метода отраженных волн при обследовании Супса-Омпаретского района в Грузии	589
*G. Tvaltvadze. Erforschung des Supsa-Omparethischen Gebiets in Gurien mittels der seismischen Methode	591

ბიზიმი—CHEMIE

В. Г. Гегеле, Г. Г. Кикодзе, И. С. Рухадзе. К вопросу изучения веществ, обуславливающих аромат чая	43
--	----



*V. Haegele, G. Kikodse, J. Ruchadse. Über die Aromastoffe des Tees	48
Г. М. Куперман. Метод регенерации серной кислоты из кислого гудрона	123
*G. Kupermann. Eine Methode zur Regeneration von Schwefelsäure aus Abfallsäuren der Erdoel-Raffination	125
В. П. Гогоуадзе. Синтез новых соединений β-фенилэтилового алко-голя	513
ა. კალანდია და ო. ზვიგინცევი. ნატრიუმ-ვოლფრამის ბრინ-ჯაოს მიღება და მისი თვისებები	593
*А. А. Каландия и О. Е. Звягинцев. Получение натрий-вольфрамовых бронз и их свойства	599

გეოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGIE

ა. ჯანელიძე. ქვედა ცარცის ამონიტებიანი ფაციესი რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთაში	127
*А. И. Джanelidze. Аммонитовая фашия нижнего мела в север-ном крыле Рачинско-лехумской синклинали	130
И. Р. Кахадзе. Фашии среднего лейаса Грузинской глыбы	133
Г. Д. Харатишвили. Находка остатков хвойного растения в верхне-майкопских отложениях долины р. Куры близ Тбилиси	191
А. Цагарели. Меловые иноцерамы Грузии	193
ი. კაჭარავა და დ. კაჭარავა. ქართლის „ბაქანი“ ქვედა პალეო-გენში	197
*И. Качарава и Д. Качарава. Карталинская «плита» в ниж-нем палеогене	199
П. Д. Гамкrelidze. Лейасовая фауна в основных (глинистых) сланцах Сванетии и Абхазии	201
М. С. Эристави. Новые данные по стратиграфии средней части меловых отложений окрестностей Кутаиси	275
И. Р. Кахадзе. Пресноводные и нормальные морские отложения батского яруса в Западной Грузии	279
თინა დვალაი. ხმელთაშუა ზღვის ფაუნის ელემენტები გორის მიდა-მოების შუა მიოცენში	347
*Т. Двали. Средиземноморские элементы в среднем миоцене Горий-ского района	349
J. Palibine. Découverte d'une flore fossile d'âge crétacique dans la Géorgie Occidentale	435
*ი. პალიბინი. ცარცული ასაკის ნამარხი ფლორის აღმოჩენა დასავლეთ საქართველოში	438
ა. ჯანელიძე. ახტაოს ტალახის გენეზისის შესახებ	527
*А. Джanelidze. К вопросу о генезисе Ахтальской грязи	533
ბ. კანდელაკი. მდ. ჯეჯორის აუზის ბარიტიანობის შესახებ	535
*Н. Канделаки. О баритонности бассейна р. Джеджоры	537
ივ. კაჭარავა. საქართველოს შუა ნაწილის ქვედა ოლიგოცენის სა-კობი	539

*И. Качарава. К вопросу о нижнем олигоцене центральной части Грузии	541
Н. Иоселиани. О рудистах из меловых отложений Грузии	677
ივ. კაკარავა. ლეხუმის ზედა ექნოკორისიანი ჰორიზონტის ასაკის საკითხისათვის	679
*И. Качарава. К вопросу о возрасте верхнего эхинокорисового горизонта Лечхуми	681
აღ. ჯანელიძე. რაჭა-ლეხუმის სინკლინის გაგრძელება დასავლეთისკენ	739
*А. Джанелидзе. О западном продолжении Рачинско-лечхумской синклинали	744

მინერალოგია—МИНЕРАЛОГИЯ—MINERALOGIE

А. А. Твалчрелидзе и Е. Д. Калашникова. Цеолитизированные породы окрестностей Тбилиси и возможности их технического использования	51
---	----

ენერგეტიკა—ЭНЕРГЕТИКА—ENERGETIK

А. И. Мусхелишвили. Графики нагрузки электрической тяги на железных дорогах Грузинской ССР	285
М. А. Мостков. К вопросу о выборе объектов первоочередного гидроэнергостроительства в Грузинской ССР	519
М. А. Мостков. К вопросу об экономическом расчете деривационных сооружений гидроустановок	525

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANIK

В. З. Гулисашвили. Некоторые экологические особенности ели восточной (<i>Picea orientalis</i>) и пихты кавказской (<i>Abies nordmanniana</i>) и климатические границы их распространения	55
*W. Gulissaschwili. Einige ökologische Besonderheiten der orientalischen Fichte (<i>Picea orientalis</i>) und der kaukasischen Tanne (<i>Abies nordmanniana</i>) und die klimatischen Grenzen ihrer Verbreitung	60
А. А. Яценко-Хмелевский. Нахождение тополя в погребении бронзового века в Азербайджане	137
*А. Yatsenko-Khmélévsky. Sur la présence des poutres du peuplier dans les tombes de l'âge de bronze d'Azerbaïdjan	139
А. А. Яценко-Хмелевский и Г. В. Канделаки. Древесные угли из археологических раскопок в Дабла-Гоми (Западная Грузия).	353
*André A. Yatsenko-Khmélévsky et Galina V. Kandelaki. Les charbons fossils des fouilles archéologiques à Dabla-Gomi (Géorgie occidentale)	359
Е. А. Макаревская. Активность каталазы у побегов виноградной лозы	361
*Е. Makarevskaja. Sur l'activité de la catalase de la vigne	364



В. И. Матикашвили и В. С. Схиерели. Материалы по водному режиму некоторых вечнозеленых пород	439
*ვ. მათიკაშვილი და ვ. სხიერელი. ზოგიერთი მარადწვანე დეკორატიული ჯიშების წყლის რეჟიმი	443
М. Н. Чрелашвили. О влиянии подсушивания листа на фотосинтез и дыхание	445
Н. А. Анели. О развитии кукурузы в зависимости от воздействия цветным светом в различные периоды прорастания семян	543
*N. Aneli. On the development of maize under the influence of coloured light in different periods of seed germination	548
Н. А. Троицкий. Своеобразные особенности строения аппарата опыления у некоторых губоцветных	601
Исправление погрешности	712
В. Л. Менабде. Ботанико-систематические данные о хлебных злаках древней Колхиды	683
*V. Menabde. Botanico-systematical data on cereals of ancient Colchis	688
Н. А. Анели. О зависимости урожая зерна кукурузы от интервала времени между выносом метелки и початка	691
N. Aneli. On the dependency of the maize grain crop on the time interval between the coming out of the panicle and the spadix	695
Я. И. Гуммель. К проблеме археоботаники Закавказья. Сообщение первое	745

ზოოლოგია—ЗООЛОГИЯ—ZOOLOGIE

Ф. А. Зайцев. К фауне пещер Абхазии	63
*Ph. Zaitzev. Zur Höhlenfauna von Abchasien	69
М. В. Шидловский. Новые данные по фауне грызунов Грузии	143
*M. Schidlovski. Neue Angaben über die Fauna der Nagetiere Georgiens	147
А. А. Садовский. Материалы по гидробиологии бассейна средней и верхней Куры	203
*A. Sadowsky. Beitrag zur Hydrobiologie des oberen und unteren Kuragebiets	209
Д. Н. Кобахидзе. Вода как важный фактор динамики биоценозов пониженной части Колхидской низменности	211
*დ. კობახიძე. წყალი როგორც კოლხიდის დაბლობების ბიოცენოზების დინამიკის მნიშვნელოვანი ფაქტორი	216
С. М. Юзбашьян. О редукции органов зрения у пещерных креветок	293
*S. Jusbaschjan. Über die Reduktion der Sehorgane bei Höhlengarnelen	298
Д. Н. Кобахидзе. О некоторых компонентах биоценозов заболоченной части Колхидской низменности	365
А. А. Садовский. Проблема сапробности в горных реках	369
М. Д. Рчеулишвили и М. С. Нижарадзе-Рчеулишвили. Региональные особенности шерстного покрова животных. Сообщение первое	377

Г. Ф. Рекк. Новый вид клеща рода <i>Labidostoma</i> Kram	451
*Н. Рекк. Eine neue <i>Labidostoma</i> -Art (Acari)	458
Н. В. Матикашвили и Е. С. Тамасидзе. К вопросу о сохранении пироплазм в клещах-переносчиках и передача вируса самцам	457
Я. Д. Киршенблат. Личиночные стадии ленточных червей в грызунах Грузии и Армении	551
Д. Н. Кобахидзе. Заболоченные биопенозы Колхиды, как резерваты вредных насекомых-фитофагов	557
*დ. კობახიძე. კოლხიდის დაჭოკებულ ბიოცენოზებში, როგორც მავნე მწერების-ფიტოფაგების რეზერვატები	560
V. Kurashvili. New forms of worm-parasites of birds in Georgia	697
*Б. Е. Курашвили. Новые формы червей, паразитирующих в птицах Грузии	702

ჰისტოლოგია—ГИСТОЛОГИЯ—HISTOLOGIE

A. Lejava. О митотическом делении дифференцированных гладких мышечных клеток мезенхимной системы	469
*A. Lejava. Über die mithotische Teilung der differenzierten glatten Muskelzellen des mesenchimalen Systems	474
И. С. Мепишашвили. Об изменении расстояния между перехватами Ранвье и между насечками Шмидт-Лантермана в связи с толщиной нервных волокон	615

ფიზიოლოგია—ФИЗИОЛОГИЯ—PHYSIOLOGIE

И. С. Бериташвили (Беритов). Новейшие данные о структуре коры большого мозга и их отношение к индивидуально-приобременной рефлекторной деятельности	71
И. С. Бериташвили (Беритов). Новейшие данные о структуре коры большого мозга и их отношение к индивидуально-приобременной рефлекторной деятельности. Сообщение второе	149
Н. Н. Дзидзишвили. Явление общего торможения при температурных раздражениях кожи	217
*N. Dzidzishvili. On the general inhibition and facilitation caused by temperature stimulation of the skin	223
N. Dzidzischvili. Über die Tätigkeit der Mechanorezeptoren der Haut	301
*Н. Н. Дзидзишвили. О деятельности механорецепторов кожи человека	308
Н. Н. Дзидзишвили. Влияние слуховых и зрительных раздражений на рефлекторные двигательные реакции	461
*N. Dzidzishvili. On the influence of acoustic and optic stimuli on reflex motor reactions	467
N. Tschitschinadze. Das Problem der Lokalisation kortikaler Prozesse, welche durch optische Reize hervorgerufen werden	609
*Н. М. Чичинадзе. Исследование вопроса о локализации корковых процессов, вызываемых зрительными раздражениями	613



И. Бериташвили (Беритов) и Л. Цкипуридзе. Об электрических явлениях нервного и безнервного участков мышцы при действии ацетилхолина	753
*I. Beritoff and L. Tskipuridze. Bioelectrical changes of nervous and nerveless muscle areas under the action of acetylcholine	760
А. Брегадзе. Способность собак производить порядковый «счет» и природа этого «счета». Сообщение первое	763

ფსიქოლოგია—ПСИХОЛОГИЯ—PSYCHOLOGIE

დ. უზნაძე. მოძრაობის სისწრაფის ილუზია	225
*Д. Н. Узнадзе. Иллюзия скорости движения	231

ისტორია—ИСТОРИЯ—GESCHICHTE

М. А. Полиевктов. К вопросу об авторе «Статейного списка С» посольства Толочанова и Иевлева	81
გ. ჩუბინაშვილი. ბოლნისების მდებარეობის საკითხისათვის	233
*Г. Н. Чубинашвили. К вопросу о местоположении Болниси	235
И. В. Абуладзе. Новое сведение о существовании письменности у кавказских албанцев	317
С. С. Джикия. Турецкая рукопись Музея Грузии «Пространный реестр Грузинского вилайета»	483
Л. М. Меликсет-Беков. По поводу заметки о письменности у кавказских албанцев	561
И. В. Абуладзе. Еще к вопросу об албанской письменности	565
ს. ჯანაშია. ჩერქეზული (ადიღური) ელემენტი საქართველოში	623
*С. Н. Джанашиа. Черкесский (Адыгейский) элемент в топонимике Грузии	627
ი. სურგულაძე. საგვარეულო წყობილების ორგანოების აღმნიშვნელი ტერმინები ძველ ეგვიპტურ ენაში. I	629
*И. А. Сургуладзе. Термины, обозначающие органы родового строя в древнеегипетском языке. I	636
ი. სურგულაძე. საგვარეულო წყობილების ორგანოების აღმნიშვნელი ტერმინები ძველ ეგვიპტურ ენაში. II	771
*И. А. Сургуладзе. Термины, обозначающие органы родового строя в древнеегипетском языке	778
ლ. მელიქსეთ-ბეგი. აბაშიძეების მოსიარულე ენქერი	779
*Л. Меликсет-Беков. Блуждающая палица Абашидзеых	784

ეთნოგრაფია—ЭТНОГРАФИЯ—ETHNOGRAPHIE

გ. ჩიტაია. ეთნოგრაფიული პარალელები. 1. ქართული ჭვინტიანი ფეხსაცმელი	309
*Г. Читаия. Этнографические параллели. 1. Грузинская обувь с «носком»	315

ენათმეცნიერება—ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ—SPRACHWISSENSCHAFT

Г. С. Ахвледиани. Звуковые возможности кавказских языков	87
Исправление погрешностей	567

არნ. ჩიქობავა. ქართული ძვალ-ფუძის ზანური შესატყვისისათვის	93
*Арн. Чикобава. Занский эквивалент грузинского слова ძვალი zvali («кость»)	97
არნ. ჩიქობავა. გრამატიკის აგებულების ძირითადი საკითხები. I	157
*Арн. Чикобава. Основные вопросы структуры грамматики. I	162
შოთა ძიძიგური. ლოგიკური სუბიექტის რიცხვის დიალექტური ვარიაციები ქართულში	163
*Шота Дзидзигური. Диалектальные вариации множественности логического объекта в грузинском	166
А. Г. Шанидзе. Переживания ханмэтных форм в грузинских рукописях IX—X—XI веков	237
არნ. ჩიქობავა. გრამატიკის აგებულების ძირითადი საკითხები. II	241
*Арн. Чикобава. Основные вопросы структуры грамматики. II	246
არნ. ჩიქობავა. ქართულ-ხუნძური წარწერა XIV საუკუნისა დალისტბიდან	321
*Арн. Чикобава. Грузинско-аварская надпись XIV в. из Дагестана	324
ვლ. ფანჩვიძე. კაუზატივის -ძვ -ვ სუფიქსი უღურში	393
*В. л. Панчвидзе. Суффикс каузативности (resp. переходности) -ძვ-ев -ვ- в удинском языке. Сообщение первое	399
ვლ. ფანჩვიძე. კაუზატივის -ძვ -ვ სუფიქსი უღურში	489
*В. Н. Панчвидзе. Суффикс каузативности (resp. переходности) -ძვ-ев ვ- в удинском языке. Сообщение второе	494
В. Н. Панчвидзе. К вопросу о взаимоотношении диалектов удинского языка. Сообщение первое	703

ლიტერატურის ისტორია—ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ—LITERATURGESCHICHTE

სიმონ ჯანაშია. ფსევდო-არსენი	475
*С. Н. Джанашиа. Псевдо-Арсений	481
ლ. მელიქსეთ-ბეგი. ქუთათელ ტიმოთე გაბაშვილის ბიოგრაფიისათვის	637
Л. Меликсет-Беков. К биографии Тимофея Габашвили Кутатели	639

ფილოსოფიის ისტორია—ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ—GESCHICHTE DER PHILOSOPHIE

М. Gogiberidse. Zahlenspekulative Begründung der Trinitätslehre bei Johannes Petrizi	385
*მ. გოგობერიძე. იოანე პეტრიწის მიერ ტრინიტეტის მოძღვრების დაფუძნება რიცხვთა სპეკულატური ხერხებით	392
С. Н. Джанашиа. Иван Александрович Джавахишвили (некролог)	641
დებულება „სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალის მოამბის“ შესახებ	794
Положение о «Сообщениях Грузинского Филиала Академии Наук СССР»	795



1. „მოამბეში“ იბეჭდება ფილიალის მეცნიერ მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომელიც შეიცავს მათი გამოკვლევების შთაერ 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 თვითეული. 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 ერთვის რეზუმე ქართულ ან რუსულ ენაზე. რუსულ ენაზე გამოქვეყნებული წერილებისათვის რეზუმეს დართვა საკალდებულო არ არის, მაგრამ ავტორს შეეძლია დაურთოს იგი რომელიმე დანარჩენ დასახელებულ ენაზე.

6. წერილის მოცულობა, რ ე ხ უ მ ე ს ჩ ა თ ვ ლ ი თ, არ უნდა აღემატებოდეს 20 ათას ბეჭდურ ნიშანს (ნახევარ საგტ. 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 რეზუმეითი წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ საცვებით გამზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.

9. ციტირებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ავტორის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ ციტირებულია წიგნი, საკალდებულოა ჩვენება წიგნის სრული სახელწოდებისა, გამოცემის წლისა და ადგილისა, აგრეთვე გამოცემლობისაც.

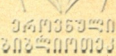
10. ციტირებული ლიტერატურის დასახელება ერთვის წერილს ბოლოში სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნახევრები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.

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

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

12. ავტორს ეძლევა ერთი კორექტურა გვერდებად შეკრული მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილ ვადისათვის კორექტურის წარმოდგენლობის 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.


საქართველოს
აკადემიის

ПОЛОЖЕНИЕ О «СООБЩЕНИЯХ ГРУЗИНСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР»

1. В «Сообщениях» помещаются краткие статьи научных работников Филиала и других ученых, содержащие наиболее существенные результаты их исследований.
2. «Сообщениями» руководит Редакционная коллегия, назначаемая Президиумом Грузинского Филиала АН СССР.
3. Повседневная редакционная работа осуществляется Бюро редколлегии, состоящим из ответственного редактора, его заместителя и ответственного секретаря, также назначаемых Президиумом Грузинского Филиала АН СССР.
4. «Сообщения» выходят ежемесячно (в конце каждого месяца), за исключением июля и августа, выпусками от 2 до 6 печ. листов каждый. Совокупность выпусков за год (всего 10 выпусков) составляет один том.
5. Статьи печатаются на одном из следующих языков: грузинском, русском, немецком, французском, английском. Статьи на грузинском языке обязательно снабжаются резюме на одном из остальных указанных языков. Статьи на французском, немецком и английском языках обязательно снабжаются резюме на грузинском или русском языках. Резюме статей, печатающихся на русском языке, не обязательны, но по желанию автора эти статьи могут быть снабжены резюме на одном из остальных указанных языков.
6. Размер статьи, включая резюме, не должен превышать 20 тыс. печ. знаков (половины авторского листа). Соотношение размеров основного текста и резюме определяется самим автором. В частности, резюме может быть заменено полным переводом, при условии, чтобы общий размер статьи и перевода не превышал указанной выше нормы.
7. Статьи, предназначенные к напечатанию в «Сообщениях», направляются в Редакцию, либо непосредственно, либо через одного из членов Редколлегии. Статьи принимаются к напечатанию только постановлением Бюро редколлегии, по письменному представлению одного из членов Редколлегии, который отвечает за содержание статьи наравне с автором.
8. Статьи должны представляться автором, в совершенно готовом для печати виде, вместе с резюме. Формулы должны быть четко вписаны от руки. Никакие исправления и добавления после принятия статьи к печати не допускаются.
9. Данные о цитируемой литературе должны быть возможно полными: необходимо указывать название журнала, номер серии, тома, выпуска, год издания, полное заглавие статьи; если цитируется книга, то необходимо указать полное заглавие, год и место издания, а также издательство.
10. Цитируемая литература должна приводиться в конце статьи в виде списка. При ссылке на литературу в тексте статьи или в подстрочных примечаниях, следует указывать номер по списку, заключая его в квадратные скобки.
11. В конце статьи и резюме авторы должны указывать, на соответствующих языках, местонахождение и название учреждения, в котором проведена работа.
Дата поступления статьи отмечается ответственным секретарем Редколлегии или членом Редколлегии, в зависимости от того, к кому статья поступила.
12. Автору предоставляется одна корректура в сверстанном виде на строго ограниченный срок (обычно не более суток). В случае невозвращения корректуры к указанному сроку, Редакция вправе перенести статью в следующий выпуск.
13. Авторы получают бесплатно 50 отисков своей статьи и выпуск «Сообщений», содержащий эту статью.

Адрес Редакции: Тбилиси, ул. Махарадзе, 14

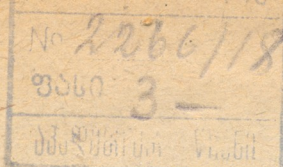


Ответственный редактор акад. Н. И. Мухелишвили

Подписано к печати 9.1.1941 г. Объем 5,25 печ. листа. Авторских листов 6,75.
Колич. тип. зн. в 1 печ. листе 52.000. УЭ 7628. Заказ № 1062-
Тираж 1000 экз. (из них отд. авт. оттисков 50 экз.).

Типография Грузинского Филиала Академии Наук СССР, Тбилиси, улица А. Церетели, 7

ფასი 3 მან.
ЦЕНА 3 РУБ.



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. მასტკოვი, 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. В. 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.

„სსსკ აკადემიის საქართველოს ფილიალის მოამბის“ მეორე ტომის №№ 1 და 2, ერთ ნაკვეთად გაერთიანებული და მიძღვნილი საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების XX წლისთავისადმი, გამოვა 1941 წ. თებერვლის ბოლოს.

№№ 1 и 2 второго тома журнала „Сообщения Грузинского Филиала АН СССР“, соединенные в один выпуск и посвященные XX годовщине установления советской власти в Грузии, выйдут в конце февраля 1941 г.