

1945



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის

ბ რ ა ბ ე ე

ტომი VI, № 6

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

ТОМ VI, № 6

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE GEORGIAN SSR

Vol. VI, № 6

თბილისი 1945 ტბილსი
TBILISSI

შინაარსი—СОДЕРЖАНИЕ—CONTENTS

მათემატიკა—МАТЕМАТИКА—MATHEMATICS

შ. ში ქელაძე. მათემატიკური ცხრილების გაფართოების შესახებ	397
*Ш. Е. Микеладзе. О расширении математических таблиц	401

არაორგანული ქიმია—НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ—INORGANIC CHEMISTRY

ა. კალანდია და რ. ცხვედიანი. ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოს მიღება წყალ- ბადით ალდგენის საშუალებით და მისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები	407
*А. А. Каландия и Р. Н. Цхведиани. Получение литий-вольфрамовой бронзы способом восстановления водородом и некоторые ее свойства	410

გეოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGY

გ. ხარატიშვილი. საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკისათვის	411
*Г. Д. Харатишвили. О возрасте сақараульских слоев	418

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANY

ბ. კახიძე. ატმისა და ნუშის ჰიბრიდთა მტურის ფიზიოლოგიური ანალიზი	421
*Н. Т. Кахидзе. Физиологический анализ пыльцы гибридов между персиком и миндалем	426
*N. Kachidze. The Phytological Analysis of Pollen Grains of Hybrids between the Peach and Almond	429

ზოოლოგია—ЗООЛОГИЯ—ZOOLOGY

მ. შიდლოვსკი. რელიქტური და ენდემური სახეობანი საქართველოს როდენტო- ფაუნაში	431
*М. В. Шидловский. Реликтовые и эндемичные виды в родентофауне Грузии	434
*M. V. Shidlovsky. Relict and Endemic Species in Rodent Fauna of Georgia	438

ჰისტოლოგია—ГИСТОЛОГИЯ—HISTOLOGY

ა. ზურაბაშვილი და ე. ჩოლოყაშვილი. ცენტრალური ნერვული სისტემის განგლიოზურ ელემენტთა რევერსიბელობის საკითხისათვის	441
*А. Д. Зурабашвили и Е. С. Чолоқашвили. К вопросу о реверсизель- ности ганглиозных элементов центральной нервной системы	446
*A. D. Zourabashvili and E. S. Cholokashvili. The Reversibility of the Ganglion Cells in the Central Nervous System	450

*ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წინა წგრილის რეზუმეს ან თარგმანს.
*Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу предше-
ствующей статьи.

*A title marked with an asterisk applies to a summary or translation of the preceding
article.

შ. მიქალაძე

მათემატიკური ცხრილების გაფართოების შესახებ

ვთქვათ მოცემულია $y=f(x)$ ფუნქციის მნიშვნელობანი $f(a), f(a_1), f(a_2), \dots$,
 სადაც a, a_1, a_2, \dots მნიშვნელობანი ადგენენ არითმეტიკულ პროგრესიას:

$$a, a+h, a+2h, \dots$$

გამოყენების მიზნებისთვის ხშირად საჭიროა უფრო ფართო, ახალი ცხრილის შედგენა ძველი ცხრილის მიხედვით და ამასთანავე ისეთნაირად, რომ დამოკიდებულებას ძველსა და ახალ ცხრილების ბიჯების შორის ჰქონდეს სახე:

$$h_1 = \frac{h}{m}, \text{ სადაც } m \text{ მთელი დადებითი რიცხვია, რომელიც გვიჩვენებს თუ}$$

რამდენ თანატოლ ნაწილად ვაყვავით $(a, a+h), (a+h, a+2h), \dots$ შუალედები.
 ახალი ცხრილის შედგენისთვის, როგორც ვხედავთ, საკმარისია რაიმე ვზით ვიანგარიშოთ

$$f(a+h_1), f(a+2h_1), \dots, f(a+(m-1)h_1), f(a_1+h_1), \dots$$

არსებობს ფორმულები [1-3], რომლების საშუალებით შეიძლება ახალი სხვაობების გამოთვლა თავდაპირველად მოცემული სხვაობების დახმარებით და, მაშასადამე, შეიძლება $f(x)$ -ის მნიშვნელობების გამოთვლაც არგუმენტის $a+h_1, a+2h_1, \dots, a+(m-1)h_1, a_1+h_1, \dots$ მნიშვნელობებისთვის, მაგრამ ეს ფორმულები არ არიან მოცემული ზოგადი სახით და არ არის გამოყვანილი დამატებითი წევრები დაშვებული ცდომილებების გამოთვლისათვის, როცა გამოთვლების დროს რომელიმე გარკვეული რიგის სხვაობებზე შევჩერდებით.

ამ შრომაში ჩვენ გამოგვყავს ზოგადი ფორმულები ცხრილების გაფართოებისათვის. გამოგვყავს აგრეთვე დასახელებული ფორმულების დამატებითი წევრები. ჩვენი ფორმულების საშუალებით დაშვებული ცდომილებები ადვილად შეფასდებიან დამატებითი წევრების დახმარებით.

განვიხილოთ ახალი ცხრილური მნიშვნელობების სხვაობები. ვთქვათ, $\bar{\Delta}^n f(a)$ აღნიშნავს $f(a)$ ფუნქციის n -ური რიგის ახალ სხვაობას, მაშინ

$$\bar{\Delta}^n f(a) = \sum_{\nu=0}^n (-1)^\nu \binom{n}{\nu} f[a+(n-\nu)h_1].$$

ეხლა $f[a+(n-\nu)h_1]$ დავშალოთ ნიუტონის დაღმავალი სხვაობებიანი ფორმულების მიხედვით. მაშინ გვექნება:

1015

$$f[a+(n-\nu)h] = \sum_{\lambda=0}^r \binom{n-\nu}{\lambda} \Delta^\lambda f(a) + R_{n-\nu},$$

სადაც

$$R_{n-\nu} = \binom{n-\nu}{r+1} h^{r+1} f^{(r+1)}(\xi_{n-\nu}).$$

აქ

$$\binom{n-\nu}{\lambda} = \frac{n-\nu}{m} \left(\frac{n-\nu}{m} - 1 \right) \dots \left(\frac{n-\nu}{m} - (\lambda-1) \right) \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \lambda}.$$

თავისთავად გასაგებია, რომ $f(x)$ -ად ჩვენ ვგულისხმობთ ცალსახა ნამდვილ ფუნქციას, უწყვეტს ჩვენთვის საინტერესო ინტერვალში თავისი პირველი წარმოებულებით $r+1$ რიგამდე ჩათვლით.

დავუბრუნდეთ $\bar{\Delta}^n f(a)$ -ს გამოსახულებას. თუ ჩავსვამთ ეხლახან მიღებულ დაშლას ამ გამოსახულებაში და ზოგიერთ გარდაქმნებს მოვახდენთ, ადვილად დავრწმუნდებით, რომ

$$\bar{\Delta}^n f(a) = \sum_{\lambda=n}^r A_\lambda \Delta^\lambda f(a) + R \quad (r \geq n),$$

სადაც

$$A_\lambda = \sum_{\nu=0}^{n-1} (-1)^\nu \binom{n}{\nu} \binom{n-\nu}{\lambda},$$

ხოლო

$$R = h^{r+1} \sum_{\nu=0}^n (-1)^\nu \binom{n}{\nu} \binom{n-\nu}{r} f^{(r+1)}(\xi_{n-\nu}).$$

აქ უკვე ფუნქციის ახალი სხვაობები გამოსახულია ძველი სხვაობების საშუალებით. მიღებული ფორმულის დამატებითი წევრი ნულად იქცევა ყოველთვის, როცა $f(x)$ იქნება $r \geq n$ ხარისხის პოლინომი.

თუ ეხლახან გამოყვანილ ფორმულის ნაშთს უკუვაგდებთ, მივიღებთ ფორმულას, რომლის დახმარებით ადვილად გამოვითვლით ახალი ცხრილის დაღმავალ სხვაობებს თავდაპირველად მოცემული ცხრილის დაღმავალი სხვაობების დახმარებით.

კერძოდ, როდესაც $n=1$, გვექნება

$$\bar{\Delta} f(a) = \sum_{\lambda=1}^r \binom{1}{\lambda} \Delta^\lambda f(a).$$

როცა $n=2$, მივიღებთ:

$$\bar{\Delta}^2 f(a) = \sum_{\lambda=2}^r \left\{ \binom{2}{m} - 2 \binom{1}{\lambda} \right\} \Delta^\lambda f(a).$$

თუ $n=3$,

$$\bar{\Delta}^3 f(a) = \sum_{\lambda=3}^r \left\{ \binom{3}{m} - \binom{3}{1} \binom{2}{\lambda} + \binom{3}{2} \binom{1}{\lambda} \right\} \Delta^\lambda f(a),$$

და ასე შემდეგ.

იმ შემთხვევაში, როდესაც მოითხოვება მოცემული ცხრილის გაფართოება, ცხრილის ბოლო ნაწილის მახლობლობაში, ხელსაყრელია აღმავალი სხვაობებით სარგებლობა. $f(a)$ -ს n -ური რიგის აღმავალი სხვაობა $\bar{\Delta}^n f(a-nh_1)$ -ით აღვნიშნოთ. ისევე, როგორც ზემოთ, მივიღებთ, რომ

$$\bar{\Delta}^n f(a-nh_1) = \sum_{\lambda=n}^r B_\lambda \Delta^\lambda f(a-\lambda h) + R,$$

სადაც

$$B_\lambda = (-1)^{\lambda+1} \sum_{\nu=1}^n (-1)^{\nu+1} \binom{n}{\nu} \binom{\nu}{\lambda},$$

ხოლო

$$R = (-h)^{r+1} \sum_{\nu=0}^n (-1)^\nu \binom{n}{\lambda} \binom{\nu}{r} f^{(r+1)}(\xi_\nu).$$

ამ ფორმულის დამატებითი წევრიც ყოველი მთელი ფუნქციისათვის, რომლის ხარისხი უდრის $r \geq n$, ნულად იქცევა.

კერძოდ, თუ $n=1$, გვექნება

$$\bar{\Delta} f(a-h_1) = \sum_{\lambda=1}^r (-1)^{\lambda+1} \binom{1}{m} \Delta^\lambda f(a-\lambda h),$$

როცა $n=2$, მივიღებთ:

$$\bar{\Delta}^2 f(a-2h_1) = \sum_{\lambda=2}^r (-1)^\lambda \left\{ \binom{2}{m} - 2 \binom{1}{\lambda} \right\} \Delta^\lambda f(a-\lambda h),$$

და, თუ $n=3$,

$$\bar{\Delta}^3 f(a-3h_1) = \sum_{\lambda=3}^r (-1)^{\lambda+1} \left\{ \binom{3}{m} - \binom{3}{2} \binom{2}{\lambda} + \binom{3}{1} \binom{1}{\lambda} \right\} \Delta^\lambda f(a-\lambda h).$$

ამ ფორმულების გამოყენების დროს იგულისხმება, რომ ჩვენ ვიცით $f(x)$ -ის მნიშვნელობანი არგუმენტის შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: ..., $a-2h$, $a-h$, a . მოცემული ცხრილის გასათართოებლად დაგვრჩენია გამოვთვალოთ $f(a-h_1)$, $f(a-2h_1)$, ...

უკანასკნელად განვიხილოთ ის შემთხვევა, როდესაც ცხრილი გასათართოებელია ცხრილის სიმეტრიის სტრიქონის მახლობლობაში. თუმცა ამ შემთხვევაშიც შეიძლება აღმავალი და დაღმავალი სხვაობების შემცველი ფორმულების გამოყენება, ამისდამიუხედავად ვფიქრობთ, რომ ინტერესს არ არის მოკლებული ვუჩვენოთ ქვეცხრილის ცენტრალური სხვაობების გამოთვლის ხერხი თავდაპირველად მოცემული ცხრილის ცენტრალური სხვაობების დახმარებით.

გვაქვს

$$\bar{\Delta}^{2n-1} f(a-nh_1) = \sum_{\nu=0}^{2n-1} (-1)^\nu \binom{2n-1}{\nu} f[a+(n-\nu-1)h_1],$$

$$\begin{aligned} \bar{\Delta}^{2n} f(a-nh_1) &= (-1)^n \binom{2n}{n} f(a) + \\ &+ \sum_{\nu=1}^n (-1)^{n-\nu} \binom{2n}{n-\nu} \{f(a+\nu h_1) + f(a-\nu h_1)\}, \end{aligned}$$

$$\bar{\Delta}^{2n-1} f(a-(n-1)h_1) = \sum_{\nu=0}^{2n-1} (-1)^\nu \binom{2n-1}{\nu} f[a+(n-\nu)h_1],$$

სადაც $\bar{\Delta}^{2n-1} f(a-nh)$, $\bar{\Delta}^{2n} f(a-nh_1)$ და $\bar{\Delta}^{2n-1} f[a-(n-1)h_1]$ -ით აღნიშნულია ახალი ცენტრალური სხვაობები.

გაზოგვიყვანოთ მაგალითისათვის $\bar{\Delta}^{2n} f(a-nh_1)$ სხვაობის გამოსათვლელი ფორმულა. ამისათვის შევნიშნავთ, რომ თანახმად გაუსის ფორმულისა

$$f(a+\nu h_1) + f(a-\nu h_1) = 2f(a) + 2 \sum_{\lambda=1}^r \frac{\nu^2(\nu^2-1) \dots [\nu^2-(\lambda-1)^2]}{(2\lambda)!} \Delta^{2\lambda} f(a-\lambda h) + R_\nu,$$

$$R_\nu = 2\nu^2(\nu^2-1) \dots (\nu^2-r^2) h^{2r+2} \frac{f^{(2r+2)}(\xi_\nu)}{(2r+2)!}.$$

ეხლა, თუ $\bar{\Delta}^{2r} f(a-nh_1)$ -ის გამოხატულებას დავუბრუნდებით და ამ გამოხატულებაში $f(a+\nu h_1) + f(a-\nu h_1)$ ჯამს შემოთ მიღებული გამოხატულებით შევცვლით, ვიპოვნით:

$$\begin{aligned} \bar{\Delta}^{2n} f(a-nh_1) &= \left\{ (-1)^n \binom{2n}{n} + 2 \sum_{\nu=1}^r (-1)^{r-\nu} \binom{2n}{n-\nu} \right\} f(a) + \\ &+ 2 \sum_{\nu=1}^n (-1)^{n-\nu} \binom{2n}{n-\nu} \sum_{\lambda=1}^r \frac{\nu^2(\nu^2-1) \dots [\nu^2-(\lambda-1)^2]}{(2\lambda)!} \Delta^{2\lambda} f(a-\lambda h) + R, \end{aligned}$$

$$R = \sum_{\nu=1}^n (-1)^{n-\nu} \binom{2n}{n-\nu} R_{\nu}.$$

ამ ფორმულის დამატებითი წევრი იქცევა ნულად ყოველთვის, როცა $f(x)$ არის $2r+1$ რიგის მრავალწევრი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკური ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 16.5.1945)

МАТЕМАТИКА

Ш. Е. МИКЕЛАДЗЕ

О РАСШИРЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ТАБЛИЦ

Пусть нам даны значения функции $f(x)$ для следующих значений аргумента:

$$a, a+h, a+2h, \dots$$

В приложениях часто встречаются случаи составления таблицы функции $f(x)$ с меньшей ступенью $h_1 = \frac{h}{m}$, где m целое положительное число, указывающее на сколько равных частей следует разделить интервалы $(a, a+h)$, $(a+h, a+2h)$,

Очевидно, что для составления расширенной таблицы достаточно тем или иным путем вычислить

$$f(a+h_1), f(a+2h_1), \dots, f(a+(m-1)h_1), f(a_1+h_1), \dots$$

Существуют формулы [1—3], с помощью которых возможно вычислить новые разности расширенной таблицы по разностям первоначально данной таблицы, а, следовательно, возможно вычислить значения функции $f(x)$ для следующих значений аргумента: $x = a+h_1, a+2h_1, \dots, a+(m-1)h_1, a_1+h_1, \dots$. Однако, упомянутые выше формулы не выводятся в общем виде, а также не даются остаточные члены для вычисления допускаемой погрешности, если мы будем останавливать наши вычисления на разностях некоторого определенного порядка.

В этой заметке мы выводим общие формулы для расширения таблиц с остаточными членами. Погрешности, допускаемые при вычислениях с помощью наших формул, легко оцениваются при помощи остаточных членов.

Введем в рассмотрение разности новых табличных значений. Пусть $\Delta^n f(a)$ обозначает новую разность n -го порядка функции $f(a)$. Тогда

$$\bar{\Delta}^n f(a) = \sum_{\nu=0}^n (-1)^\nu \binom{n}{\nu} f[a + (n-\nu)h_1].$$

Разложим теперь $f[a + (n-\nu)h_1]$ с помощью формулы Ньютона с нисходящими разностями. Получим

$$f[a + (n-\nu)h] = \sum_{\lambda=0}^r \left(\frac{n-\nu}{m} \right)_\lambda \Delta^\lambda f(a) + R_{n-\nu},$$

где

$$R_{n-\nu} = \left(\frac{n-\nu}{m} \right)_{r+1} h^{r+1} f^{(r+1)}(\xi_{n-\nu}).$$

Здесь

$$\left(\frac{n-\nu}{m} \right)_\lambda = \frac{n-\nu}{m} \left(\frac{n-\nu}{m} - 1 \right) \dots \left(\frac{n-\nu}{m} - (\lambda-1) \right) \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \lambda}.$$

Само собой понятно, что под $f(x)$ мы подразумеваем вещественную и однозначную функцию, непрерывную в интересующем нас интервале вместе со своими производными до $(r+1)$ -го порядка включительно.

Вернемся теперь к выражению для $\bar{\Delta}^n f(a)$. Если подставить туда только что полученное разложение, после некоторых упрощений найдем, что

$$\bar{\Delta}^n f(a) = \sum_{\lambda=n}^r A_\lambda \Delta^\lambda f(a) + R, \quad (r \geq n),$$

где

$$A_\lambda = \sum_{\nu=0}^{n-1} (-1)^\nu \binom{n}{\nu} \left(\frac{n-\nu}{m} \right)_\lambda,$$

$$R = h^{r+1} \sum_{\nu=0}^n (-1)^\nu \binom{n}{\nu} \left(\frac{n-\nu}{m} \right)_r f^{(r+1)}(\xi_{n-\nu}).$$

Здесь уже новые разности функции $f(a)$ выражены через старые разности. Остаточный член полученной формулы обращается в нуль для всякой целой функции $f(x)$ степени $r \geq n$.

Если пренебречь остаточным членом, получится формула, с помощью которой могут быть вычислены нисходящие разности новой таблицы по нисходящим разностям первоначально данной таблицы.

В частности, если $n=1$, получим:

$$\bar{\Delta}f(a) = \sum_{\lambda=1}^r \left(\frac{1}{m} \right)_{\lambda} \Delta^{\lambda} f(a).$$

При $n=2$ находим:

$$\bar{\Delta}^2 f(a) = \sum_{\lambda=2}^r \left\{ \left(\frac{2}{m} \right)_{\lambda} - 2 \left(\frac{1}{m} \right)_{\lambda} \right\} \Delta^{\lambda} f(a).$$

Для $n=3$ мы будем иметь:

$$\bar{\Delta}^3 f(a) = \sum_{\lambda=3}^r \left\{ \left(\frac{3}{m} \right)_{\lambda} - \binom{3}{1} \left(\frac{2}{m} \right)_{\lambda} + \binom{3}{2} \left(\frac{1}{m} \right)_{\lambda} \right\} \Delta^{\lambda} f(a),$$

и т. д.

В тех случаях, когда требуется данную таблицу расширить около конца таблицы, целесообразно пользоваться восходящими разностями. Обозначим восходящую разность n -го порядка функции $f(a)$ через $\bar{\Delta}^n f(a-nh_1)$. Аналогично тому, как это было сделано выше, мы получим, что

$$\bar{\Delta}^n f(a-nh_1) = \sum_{\lambda=n}^r B_{\lambda} \Delta^{\lambda} f(a-\lambda h) + R,$$

где

$$B_{\lambda} = (-1)^{\lambda+1} \sum_{\nu=1}^n (-1)^{\nu+1} \binom{n}{\nu} \left(\frac{\nu}{m} \right)_{\lambda},$$

и

$$R = (-h)^{r+1} \sum_{\nu=0}^n (-1)^{\nu} \binom{n}{\nu} \left(\frac{\nu}{m} \right)_{r} f^{(r+1)}(\xi_{\nu}).$$

Остаточный член этой формулы также обращается в нуль для всякой целой функции $f(x)$ степени $r \geq n$.

В частности, если $n=1$, получим:

$$\bar{\Delta}f(a-h_1) = \sum_{\lambda=1}^r (-1)^{\lambda+1} \left(\frac{1}{m} \right)_{\lambda} \Delta^{\lambda} f(a-\lambda h),$$

при $n=2$ найдем, что

$$\bar{\Delta}^2 f(a-2h_1) = \sum_{\lambda=2}^r (-1)^{\lambda} \left\{ \left(\frac{2}{m} \right)_{\lambda} - 2 \left(\frac{1}{m} \right)_{\lambda} \right\} \Delta^{\lambda} f(a-\lambda h),$$

для $n=3$ будем иметь

$$\bar{\Delta}^3 f(a-3h_1) = \sum_{\lambda=3}^r (-1)^{\lambda+1} \left\{ \binom{3}{m} - \binom{3}{2} \binom{2}{m} \right\} + \\ + \binom{3}{1} \binom{1}{m} \left\{ \Delta^\lambda f(a-\lambda h) \right\},$$

и т. д.

При использовании этих формул предполагаются известными значения $f(x)$ для следующих значений аргумента ..., $a-2h$, $a-h$, a . Для расширения данной таблицы остается вычислить $f(a-h_1)$, $f(a-2h_1)$, ...

Наконец, рассмотрим тот случай, когда таблицу надо расширить вблизи центральной строки таблицы. Хотя и в этом случае могут быть использованы формулы с восходящими или с нисходящими разностями, думаю, что будет не лишено интереса показать, каким образом вычисляются новые центральные разности по центральным разностям первоначально данной таблицы.

Имеем

$$\bar{\Delta}^{2n-1} f(a-nh_1) = \sum_{\nu=0}^{2n-1} (-1)^\nu \binom{2n-1}{\nu} f[a+(n-\nu-1)h_1], \\ \bar{\Delta}^{2n} f(a-nh_1) = (-1)^n \binom{2n}{n} f(a) + \sum_{\nu=1}^n (-1)^{n-\nu} \binom{2n}{n-\nu} \{ f(a+\nu h_1) + \\ + f(a-\nu h_1) \}, \\ \bar{\Delta}^{2n-1} f(a-(n-1)h_1) = \sum_{\nu=0}^{2n-1} (-1)^\nu \binom{2n-1}{\nu} f[a+(n-\nu)h_1],$$

где

$$\bar{\Delta}^{2n-1} f(a-nh_1), \bar{\Delta}^{2n} f(a-nh_1) \text{ и } \bar{\Delta}^{2n-1} f(a-(n-1)h_1)$$

обозначают новые центральные разности.

Для примера выведем формулу вычисления $\bar{\Delta}^{2n} f(a-nh_1)$. Сначала заметим, что согласно формуле Гаусса получается

$$f(a+\nu h_1) + f(a-\nu h_1) = 2f(a) + \\ + 2 \sum_{\lambda=1}^r \frac{\nu^2(\nu^2-1) \dots [v^2-(\lambda-1)^2]}{(2\lambda)!} \Delta^{2\lambda} f(a-\lambda h) + R_\nu,$$

причем

$$R_\nu = 2\nu^2(\nu^2-1) \dots (\nu^2-r^2) h^{2r+2} \frac{f^{(2r+2)}(\xi\nu)}{(2r+2)!},$$

а затем в выражении для $\bar{\Delta}^{2n}f(a-nh_1)$ заменим сумму $f(a+\nu h_1)+f(a-\nu h_1)$ только что полученным разложением. Тогда

$$\begin{aligned} \bar{\Delta}^{2n}f(a-nh_1) = & \left\{ (-1)^n \binom{2n}{n} + 2 \sum_{\nu=1}^r (-1)^{r-\nu} \binom{2n}{n-\nu} \right\} f(a) + \\ & + 2 \sum_{\nu=1}^n (-1)^{n-\nu} \binom{2n}{n-\nu} \sum_{\lambda=1}^r \frac{\nu^2(\nu^2-1) \dots [\nu^2-(\lambda-1)^2]}{(2\lambda)!} \Delta^{2\lambda}f(a-\lambda h) + R, \\ & R = \sum_{\nu=1}^n (-1)^{n-\nu} \binom{2n}{n-\nu} R_{\nu}. \end{aligned}$$

Остаточный член полученной формулы обращается в нуль для всякой целой функции $f(x)$ степени $2r+1$.

Академия Наук Грузинской ССР
Тбилисский Математический Институт
им. А. М. Размадзе

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. Марков. Исчисление конечных разностей, второе издание, Одесса, 1911.
2. И. Ф. Стефенсен. Теория интерполяции. Перевод с английского, М.-Л., 1935.
3. Э. Уиттекер и Г. Робинсон. Математическая обработка результатов наблюдений. Перевод с английского, М.-Л., 1933.



ა. კალანდია და რ. ცხვილიანი

ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოს მიღება წყალბადით ალდგენის
 საშუალებით და მისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები

ვოლფრამის ბრინჯაოების შესწავლა ერთერთ მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს, რადგან ისინი იჩენენ მთელ რიგ საინტერესო თვისებებს, ხოლო აქამდე ნაკლებად არიან შესწავლილი. რაც შეეხება ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოს, ის წყალბადით ალდგენის საშუალებით ჯერ არავის მიუღია. პირველად ჩვენ მივიღეთ ის წყალბადის ატმოსფეროში მაღალ ტემპერატურაზე (600—700°) გახურებით. კალით ალდგენის საშუალებით კი ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაო პირველად 1861 წელს შაიბლერის [1] მიერ იქნა მიღებული; $5\text{Li}_2\text{O} + 12\text{WO}_3$ -ის გაღობილ ნარევეზე კალის ქმედებით მიღებულ ბრინჯაოს ჰქონდა ლურჯი ფერი, რომლის შემადგენლობა მას არ დაუდგენია. პირველად მხოლოდ კნორემ [2] შესძლო მისი შემადგენლობის დადგენა, რისთვისაც მან განიმეორა შაიბლერის ცდები და $5\text{Li}_2\text{O} + 12\text{WO}_3$ -ის გაღობილ ნარევეზე ლითონური კალიუმის ქმედებით მიიღო მუქი-ლურჯი ფერის ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაო, რომელსაც კნორემ მის მიერ ჩატარებულ ანალიზის შედეგად მიაკუთვნა $\text{Li}_2\text{W}_5\text{O}_{12}$ -ფორმულა. მიუხედავად ცდების მრავალჯერ განმეორებისა, კნორემ [2] ვერ შესძლო ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოს მიღება ელექტროლიზის ან წყალბადით ალდგენის ხერხით. ფაიტმა [3] აიღო 1 მოლ. $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{WO}_3$ და გააღობა. ნაღობი ალადგინა კალიუმის ქმედებით. ამ ხერხით მან მიიღო $\text{K}_2\text{W}_4\text{O}_{12}$ -საგან მცირედ განსხვავებული კალიუმ-ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაო, იისფერი ნემსების სახით და ლურჯი ბოლო წახნაგებით. ფაიტმა მას მიაკუთვნა $\text{Li}_2\text{W}_5\text{O}_{15} + 3\text{K}_2\text{W}_4\text{O}_{12}$ შემადგენლობა.

ამავე მეთოდით Li_2O და WO_3 -ის ექვივალენტური რაოდენობის ნაღობზე კალიუმის ქმედებით ჰელონმა [4] მიიღო $\text{Li}_2\text{W}_4\text{O}_{12}$ შემადგენლობის ვოლფრამის ბრინჯაო.

ბრუნნერმა [5], გააგრძელა რა ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოს შესწავლა, აიღო ლითიუმის პარავოლფრამატი, შეაღობა ის ლითონურ კალასთან და გაღობილი მასის ელექტროლიზით მიიღო ლითიუმ-ვოლფრამის შემდეგი ბრინჯაოები: $\text{Li}_2\text{W}_4\text{O}_{12}$, $\text{Li}_2\text{W}_5\text{O}_{15}$ და $\text{Li}_2\text{W}_7\text{O}_{21}$, აქედან $\text{Li}_2\text{W}_7\text{O}_{21}$ პირველად ბრუნნერის მიერ არის მიღებული, მაგრამ ის $\text{Li}_2\text{W}_7\text{O}_{21}$ -ს ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოდ კი არ თვლიდა, არამედ ნარევედ. როგორც წინა მკვლევარების, ისე ჩვენს მიერაც $\text{Li}_2\text{W}_2\text{O}_6$ და $\text{Li}_2\text{W}_3\text{O}_9$ შემადგენლობის ვოლფრამის ბრინჯაოს მიღება მიუღწეველი შეიქნა იმის გამო, რომ ლითონურ ვოლფრამის წარმოქმნასთან ერთად ადგილი აქვს ძლიერ თვითდაჟანგვის პროცესს. როგორც ამ

ლიტერატურულ მონაცემებიდან ჩანს, ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოები საკმარისად შესწავლილი არ არიან.

ზემოთ ხსენებულ მეთოდებიდან ჩვენ მივმართეთ მაღალ ტემპერატურაზე წყალბადით აღდგენის მეთოდს, მით უფრო იმიტომ, რომ ამ გზით ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაო, მიუხედავად მრავალი ცდისა, ჯერ არც ერთ მკვლევარს არ მიუღია. ვასახურებელ ხელსაწყოდ გამოყენებული იყო მარსის პლატინის მრგვალი ლუმელი, რომელშიაც ფაიფურის მილი იყო გაყრილი, ამ უკანასკნელში თავსდებოდა აღსადგენი ნარევი ფაიფურის ნაფში მოთავსებით, რომელშიაც გადიოდა სათანადოდ გასუფთავებული და მშრალი წყალბადის ნაკადი, ტემპერატურა იზომებოდა ლე-შატელიეს პირომეტრით, თერმოწყვილის ბოლო უშუალო შეხებაში იყო აღსადგენ ნარევ მოთავსებულ ფაიფურის ნაფთან, ტემპერატურის ზუსტი აღრიცხვის უზრუნველყოფისათვის. ცდის ოპტიმალური ტემპერატურის რეგულაცია წარმოებდა რეოსტატის საშუალებით, აღდგენის შემდეგ ლუმელიდან სინჯის გამოტანა სწარმოებდა ლუმელის 200°-მდე გაცივების შემდეგ, რათა თავიდან აგვეცილებინა მიღებული ბრინჯაოების დაქანგვის პროცესები, რასაც ადგილი აქვს მიღების ოპტიმალური ტემპერატურის დროს გამოტანის შემთხვევაში.

ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოების მისაღებად, როგორც გამოსავალი ნივთიერება, აღებული იყო ლითიუმის კარბონატი (Li_2CO_3) და ვოლფრამმჟავის (H_2WO_4) ნარევი შემდეგი შეფარდებით: 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7 გრამ-მოლეკულაში. აღნიშნული ნარევი თავსდებოდა ზემოთ აღწერილ ხელსაწყოში, აღდგენა წარმოებდა წყალბადის საშუალებით. აღდგენის პროცესში გამოყოფილი აირების გამოკვლევის შედეგად დამტკიცდა, რომ ადგილი აქვს მხოლოდ CO_2 -ის და წყლის ორთქლის გამოყოფას. ცდის ოპტიმალურ ტემპერატურაზე (600—700°) 1 საათის ხანგრძლივობით გაჩერების დროს მიღებული იქნა სხვადასხვა შემადგენლობის 4 ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაო, რომელთა შემადგენლობა დადგენილ იქნა ლითონურ ვოლფრამამდე მაღალ ტემპერატურაზე (700°) წყალბადით აღდგენის საშუალებით. ანალიზის შედეგები მოცემულია 1 ცხრილში. ამავე ცხრილში მოცემულია კუთრი წონები, ლობის და გამყარების ტემპერატურები და ბრინჯაოების შემადგენლობის გამომხატველი ფორმულები მიღებული ანალიზის თანახმად.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ლითიუმის კარბონატისა და ვოლფრამმჟავის 6 სხვადასხვა შეფარდებით აღებული ნარევიდან შესაძლებელია წყალბადით აღდგენის საშუალებით მიღებული იქნეს მხოლოდ 4 ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაო შემდეგი შემადგენლობის: $\text{Li}_2\text{W}_4\text{O}_{12}$, $\text{Li}_2\text{W}_5\text{O}_{15}$, $\text{Li}_2\text{W}_6\text{O}_{18}$ და $\text{Li}_2\text{W}_7\text{O}_{21}$, რომლებიდანაც $\text{Li}_2\text{W}_6\text{O}_{18}$ პირველად ჩვენს მიერ არის მიღებული, ხოლო $\text{Li}_2\text{W}_7\text{O}_{21}$ პირველად ბრუნერის მიერ არის მიღებული, მაგრამ ის მას ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოდ კი არ სთვლიდა, არამედ ნარევად; დღეისათვის კი დადგენილია, რომ ის წარმოადგენს ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოს ერთ-ერთ სახეს. რაც შეეხება $\text{Li}_2\text{W}_2\text{O}_6$ და $\text{Li}_2\text{W}_3\text{O}_9$, მათი მიღება წყალბადით აღდგენის საშუალებითაც შეუძლებელი გახდა; ამრიგად, საბოლოოდ დადგენილად

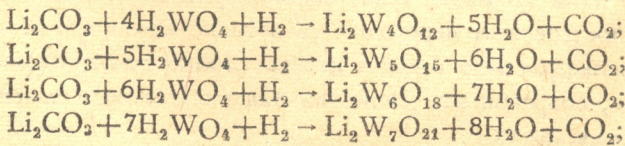


უნდა ჩაითვალოს ასეთი შემადგენლობის ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოების არ არსებობა.

ცხრილი 1

გამოსავალ ნივთიერებათა ფარდობა	ნივთიერებათა ფარდობა	სინჯის წონა გრამებში	განსაზღვრავი სიმბოლო	ანალიზის შედეგად მიღ. წონა გრ-ში	წილი შემადგენლ. ანალიზის მიხედვ.	წილი შემადგენლ. თეორიული გაანგარიშებ.	კუთრი წონა	ლლობის ტემპერატურა	გამყარების ტემპერატურა	ატომების დაახლოებითი რაოდენ.	ფორმულა ანალიზის მიხედვით
$\text{Li}_2\text{CO}_3 + 4\text{H}_2\text{WO}_4$	0,5	Li WO ₃	0,0064 0,4892	1,28 97,84	1,47 98,53	7,4286	900°	900°	2 4	$\text{Li}_2\text{W}_4\text{O}_{12}$	
$\text{Li}_2\text{CO}_3 + 5\text{H}_2\text{WO}_4$	0,5	Li WO ₃	0,0054 0,4912	1,08 98,24	1,18 98,62	7,5153	910°	910°	2 5	$\text{Li}_2\text{W}_5\text{O}_{16}$	
$\text{Li}_2\text{CO}_3 + 6\text{H}_2\text{WO}_4$	0,5	Li WO ₃	0,0046 0,4924	0,92 98,48	0,99 99,01	7,7286	970°	970°	2 6	$\text{Li}_2\text{W}_6\text{O}_{18}$	
$\text{Li}_2\text{CO}_3 + 7\text{H}_2\text{WO}_4$	0,5	Li WO ₃	0,0041 0,4952	0,82 99,04	0,85 90,15	7,8027	1020°	1020°	2 7	$\text{Li}_2\text{W}_7\text{O}_{21}$	

ჩვენი გამოკვლევის თანახმად ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოების კუთრი წონები, რომელიც განსაზღვრული იქნა პიკნომეტრის საშუალებით, იზრდება ბრინჯაოში შემავალი WO_3 -ის რიცხვის ზრდასთან ერთად და მდებარეობს 7,4286-დან 7,8027 შორის; რაც შეეხება ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოების ლლობის და გამყარების ტემპერატურებს, ისინიც აგრეთვე იზრდებიან ბრინჯაოში შემავალი WO_3 -ის რიცხვის ზრდასთან ერთად. ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოები ქიმიური რეაგენტების მიმართ მეტად მდგრადი არიან, ამ თვისებას ისინი ლლობის შემდგენელ ინარჩუნებენ. მიღების პროცესში ლითიუმ-ვოლფრამის ბრინჯაოები მუქ ლურჯიდან აღდგენის პროცესის შემდეგი გაძლიერებით გადადიან მუქ ყავისფერში. შეფერვის გაღრმავების ეს კანონზომიერება წინა მკვლევარების მიერ არ ყოფილა შემჩნეული. ყველა ზემოთ მოყვანილი თვისებების და აღდგენის პროცესში გამოყოფილ აირების გამოკვლევის საფუძველზე რეაქცია უნდა მიმდინარეობდეს შემდეგი განტოლების მიხედვით:



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ქიმიის ინსტიტუტი
თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 5.5.1945)

А. А. КАЛАНДИЯ и Р. Н. ЦХВЕДИАНИ

 ПОЛУЧЕНИЕ ЛИТИЙ-ВОЛЬФРАМОВОЙ БРОНЗЫ СПОСОБОМ
 ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОДОРОДОМ И НЕКОТОРЫЕ ЕЕ СВОЙСТВА

Резюме

Изучение вольфрамовых бронз представляет значительный интерес, ввиду их малой изученности и заслуживающих внимания свойств, присущих этим бронзам. Относительно литий-вольфрамовой бронзы следует заметить, что она изучена недостаточно. До настоящего времени литий-вольфрамовая бронза способом восстановления водородом пока еще никем получена не была. Получение ее названным способом было достигнуто нами в условиях высокой температуры (600—700°C).

На основании проведенного нами исследования могут быть сделаны следующие выводы:

1. Впервые нами установлена возможность получения литий-вольфрамовой бронзы из смеси взятых в граммолекулярных количествах карбоната лития и вольфрамовой кислоты при нагревании ее до высокой температуры (600—700°) в атмосфере водорода.

2. Впервые нами получена новая литий-вольфрамовая бронза состава $\text{Li}_2\text{W}_6\text{O}_{18}$ и, вместе с тем, следует считать установленным, на основании нашего исследования, факт существования полученной впервые Бруннером литий-вольфрамовой бронзы состава $\text{Li}_2\text{W}_7\text{O}_{21}$.

3. Литий-вольфрамовые бронзы состава $\text{Li}_2\text{W}_2\text{O}_6$ и $\text{Li}_2\text{W}_3\text{O}_9$ не получают ни способом электролиза, ни способом восстановления металлическим оловом и водородом. Таким образом, следует считать установленным факт не существования литий-вольфрамовых бронз подобного состава.

4. На основании нашего исследования, удельные веса, а также температуры плавления и затвердения литий-вольфрамовых бронз увеличиваются с увеличением входящих в их состав количеств WO_3 .

5. Впервые нами подмечен факт закономерного усиления окраски от темно-синего с постепенным переходом ее в темно-коричневую.

6. Литий-вольфрамовые бронзы весьма стойки по отношению к химическим реагентам, сохраняя это свойство даже после расплавления.

Академия Наук Грузинской ССР

Химический институт

Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Scheiber. Journal f. praktische Chemie. (1). 83, 273, 1861.
2. G. von Knorre. Journal f. praktische Chemie (2), 27, 49, 1883.
3. W. Feit. Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. 21, 133, 1888.
4. L. A. Hallopeau. Annales de chimie et de physique. (7), 19, 96, 1900.
5. O. Brunner. Beiträge zur Kenntnis der Zürich. 1903.

ბ. ხარატიშვილი

საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკისათვის

1. შესავალი

მას შემდეგ, რაც ლ. დავითაშვილმა [2] საყარაულოს ჰორიზონტი გამო-
ჰყო, მრავალი ავტორი დაინტერესდა ამ საკითხით და ბევრი გამორკვევებიც
მიუძღვნეს მას: ბოგაჩევა [1], ვარენცოვა [5], კორობკოვა [4], დავითაშვილ-
მა [2, 3], კაპარაევამ [12], ჟიჟენკომ [6, 7, 8], კუნეცოვა ს. ს. [10], ხარატი-
შვილმა [11] და გრამმა [9]. ამ წერილში მე მიზნად არა მაქვს დასახული სა-
ყარაულოს ჰორიზონტის შესწავლის ისტორიის გადმოცემა. ამის შესრულება
განზრახული მაქვს ჰორიზონტის პალეონტოლოგიისათვის მიძღვნილ შრომაში,
რომელსაც უკვე ვამზადებ.

აქ შევეხები საყარაულოს ჰორიზონტის შრეების მხოლოდ სტრატეგრაფი-
ულ მდებარეობას.

2. საყარაულოს ჰორიზონტის ფაუნის შემადგენლობა

1914 წელს პირველად ბოგაჩოვა [1] გამოაქვეყნა იმ ფაუნის სია, რომე-
ლიც დღეს საყარაულოს ჰორიზონტის ფაუნად არის ცნობილი. მის მიერ მო-
ცემული სია შეიცავს შემდეგ ფორმებს:

Fusus sp.

Natica haltoniensis Pilk.

Turritella sp. (ტიპა, ნოხოჯ. ნა *T. imbrikataria* Lam.)

Pectunculus, ნოხოჯ. ნა *P. pulvinatus* Lam, ნე თოჯდესთვენნი.

Limopsis striata Ravault.

Arca sulcicostata Nyst.

Tellina cf. *explanata* V. Koen.

Pholadomya sp.

Panopaea (intermedia Goldf.?).

Thracia scabra V. Koen.

Cytherea sp.

Cyprina aff. *rotundata* Braun. (aff. *perovalis*. Nyst.).

Cardium sp.

ბოგაჩოვის აზრით, ამ ფაუნას ზოგ რამეში მზგავსება აქვს ახალციხის ფა-
უნასთან. იმ დროს ახალციხეში მიოცენის ასაკის ფაუნა ცნობილი არ იყო და,

ალბათ, ამიტომაც არის, რომ მან ხსენებული, დღეს ქვედა მიოცენურად ცნობილი ფაუნაც ქვედა ოლიგოცენს ან ეოცენიდან ოლიგოცენში გარდამავალ შრეებს მიაკუთვნა. მაგრამ მას შემდეგ, რაც ლ. დავითაშვილმა დაამტკიცა, რომ საყარაულოს ჰორიზონტის შრეებს ზევიდან უშუალოდ *Oncophora socialis*-ებით მდიდარი კოწახურის ქვიშაქვები აძევს, ბუნებრივია, რომ ჩვენი მესამეულის მკვლევარებსაც შეეცვალათ შეხედულება საყარაულოს ქვიშაქვების ასაკის შესახებ.

ი. კორობკოვის სიტყვით ([4], გვ. 94) „საყარაულოს ჰორიზონტის სტრატოგრაფიული მდებარეობა ნებას გვაძლევს მისი ასაკი მივაკუთვნოთ ზედა ოლიგოცენს, შესაძლებელია ქვედა მიოცენსაც“. ამაში კორობკოვს მხოლოდ ერთი შენიშვნით შეიძლება დავეთანხმოთ: თუ კოწახურის ჰორიზონტი და აგრეთვე ონკოფორებიანი შრეები ეკუთვნიან შუა მიოცენის ქვედა ნაწილს, ე. ი. ჰელეტურ სართულს, მაშინ საყარაულოს ჰორიზონტის ქვედა მიოცენზე მიკუთვნება უფრო დასაჯერებელი იქნება.

ამიტომაც, ბუნებრივია, რომ საყარაულოს ფაუნის უკანასკნელად გამოქვეყნებული სიები უმთავრესად ქვედა მიოცენის ფორმების სახელწოდებებს შეიცავენ.

ი. კორობკოვი ([4], გვ. 96) იძლევა ამ ფაუნის ვრცელ სიას, რომელსაც კიდევ უმატებს: *Discors (?) cartalinicum* n. sp., *Frhacia* sp., *Pholadomya* sp. (cf. *alpina*), *Chione* sp., *Cardium* sp. (n. sp.?), *Pinna* sp., *Natica* sp.

მ. გრამმის ცნობით ([9], გვ. 66), ვ. ბოგაჩოვს აქვს საყარაულოს ჰორიზონტის ფაუნის დამატებითი სია.

ახალი მონაცემების მიხედვით ვ. ბოგაჩოვს საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკი ბურდიგალურად მიაჩნია და შესაძლებლად სთვლის მის პარალელიზაციას სკიოს ფენებთან.

საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკის ზუსტად დადგენისათვის აუცილებელია ფაუნის დამატებითი დაგროვება და მისი მონოგრაფიული დამუშავება (ფაუნის დაგროვება და დამუშავება გრძელდება). ჩემს მიერ, დღემდე ნახულია ფაუნის შემდეგი ფორმები:

Nucula nucleus Linné.

Nuculana cf. *lecomtrea* Dolf.

Leda sp.

Pectunculus (Glycimeris) bimaculatus Poli.

Pectunculus (Glycimeris) insubrica Brocchi.

Pectunculus (Glycimeris) cf. latiradiatus Sandb.

Limopsis (Pectunculus) minuta Phcili.

Pinna tetragona Bron.

Lucina sp. (cf. *columbella* Lamarck?).

Tellina sp.

Azor sp.

- Solecurtus (Basteroti?)* sp.
Ensis cf. *rollei* M. Hoernes
Mactra sp.
Cardium oblongum Chemniz
Cardium praecechinatum Hilber
Cardium (Discors) discrepans Basterot
Cardium sakarauliense sp. n.
Cardium sp. (პატარა ფორმები)
Cyprina girondica Benoist
Cyprina cf. *rotundata* A. Bron.
Cyprina sp.
Venus cf. *casina* Linn.
Venus sp. n.
Venus sp.
Tapes vetulus Bast.
Tapes cf. *basteroti* Mayer
Cytherea (Amiatis) gigas Lam.
Cytherea sp.
Arca turonica Duj.
Arca turonica Duj. var. n.
Arca sp.
Ostrea gigantea I. Sowerby
Pecten sp.
Chlamys sp.
Mytilus sp.
Modiola (Amygdalum) cf. incompta Roveroto
Modiola sp.
Pholadomya alpina Math.
Pholadomya alpina var. *rostrata* Schaff.
Thracia ventricosa Phil.
Thracia corbuloides Desh.
Thracia sp.
Panopea menardi Desh.
Panopea sp.
Corbula (Aloidis) cf. gibba Olivi
Dentalium sp.
Natica sp.
Turritella turris Basterot
Ranella sp.
Cerithium sp.
Aporrhais sp.

- Strombus* sp.
- Eburna (Latrunculus)* sp.
- Pyrula* sp.
- Murex* sp.
- Fusus* sp.
- Ancillaria* sp.

თუ სამივე ავტორის სიას შევაჯამებთ, გვარებისა და სახეების რაოდენობის შემდეგ სურათს მივიღებთ:

ავტორები	რაოდენობა	
	გვარებისა	სახეებისა
ვ. ბოგაჩოვი 1939 [9].	23	30
ი. კორობკოვი 1939 [4].	16	21
გ. ხარატიშვილი 1945.	40	58

ამნაირად, საყარაულოს ფაუნის სიები: კორობკოვისა, ბოგაჩოვისა და ჩემი ერთიმეორისაგან ძლიერ განსხვავდება ფორმათა რაოდენობით, მიუხედავად იმისა, რომ ყველამ ერთსადაიმავე ადგილებში ვაგროვეთ ეს ფაუნა. ეს გარემოება მიგვიბრუნებს, რომ საყარაულოს ფაუნა ჯერ კიდევ არ არის საკმაოდ რაოდენობით დაგროვილი და შესწავლილი.

დღემდე გავრცელებული აზრი, თითქოს საყარაულოს ჰორიზონტის ფაუნა „ღარიბია გვარებითა და სახეებით“ (კორობკოვი) მცდარია. ზემოთ მოცემული ფაუნის სია ამას საკმაოდ ამტკიცებს. აქვე უნდა დავუმატოთ, რომ ჩემს კოლექციაში მრავლად არის ახლად ნახული, ჯერ კიდევ გაურკვეველი ფორმები, რომლებიც კიდევ მეტად გაამდიდრებენ საყარაულოს ჰორიზონტის ფაუნის სიას.

3. საყარაულოს ჰორიზონტის ფაუნის ქრონოლოგიური შეფასების ცდები

ზემოთ უკვე ვნახეთ, რომ ვ. ბოგაჩოვი და კორობკოვი თავიანთ უკანასკნელ შრომებში საყარაულოს ჰორიზონტი მიაკუთვნეს ქვედა მიოცენს — ბუროდიგალურ სართულს. ხოლო უფრო ადრე, როდესაც ჩვენი მესამეულის ჭრილში საყარაულოს ჰორიზონტის ადგილი ჯერ კიდევ ცნობილი არ იყო, ბოგაჩოვი (1914 წ.) მის მიერ დაგროვილი ფაუნის განსაზღვრის საფუძველზე ეს ჰორიზონტი ქვედა ოლიგოცენზე უფრო ძველად ჩასთვალა.

ბოგაჩოვის უკანასკნელ სიაში იმავე ფორმებმა ახალი სახელები მიიღეს და ფაუნასაც ახალგაზრდა ასაკის იერი მიეცა.

რაც შეეხება კორობკოვს, მისი შრომა წარმოდგენას გვაძლევს პარალელისაციის იმ მეთოდზე, რომელიც ავტორს აქვს გამოყენებული. ეს არის წმინდა არითმეტიკული (სტატისტიკური) მეთოდი. ავტორმა 15 ფორმა განსაზღვრა საყარაულოს ჰორიზონტის ნამარხებიდან. ამ ფორმებიდან მის მიხედვით ორი გვხვდება ქატურ სართულში, 10 ან 11—აქვიტანურში, 14—ბურდიგალურში, 14—ჰელვეციურში და 8—ტორტონულ სართულში. ფაუნის ეს წმინდა ფორმალური ანალიზი ავტორს „აიძულებს“ დაუშვას, რომ „ყველაზე სწორი იქნება, თუ საყარაულოს ჰორიზონტს ბურდიგალურს მივაკუთვნებთ“. იმის გამო, რომ ფორმების ყველაზე დიდი რიცხვი აღმოჩნდა ბურდიგალურიდან და ჰელვეციურიდან, ავტორი დარწმუნებულია, რომ საყარაულოს ჰორიზონტი შეიძლება მივაკუთვნოთ მხოლოდ ერთ-ერთ ამათვანს. მაგრამ როგორ გადავწყვიტოთ საკითხი თუ რომელს ეკუთვნის იგი—ბურდიგალურს თუ ჰელვეტიურს?

ერთი შეხედვით შეიძლება გვეჩვენოს, რომ არითმეტიკული მეთოდი ამის საშუალებას არ გვაძლევს, მაგრამ აქ დახმარებას აღმოგვიჩენს იმ ფორმათა რიცხვი, რომელნიც ცნობილი არიან უფრო ძველ თუ უფრო ახალგაზრდა სართულში. უფრო ძველი, აქვიტანური სართულის დამახასიათებელია 10 თუ 11 ფორმა, უფრო ახალგაზრდა ტორტონისა კი მხოლოდ 8 ფორმა. ამნაირად, კორობკოვის აზრით, „ნათელია“, რომ სასწორი ბურდიგალურის სასარგებლოდ გადაიხარა.

უპირველესად ყოვლისა უნდა აღვნიშნოთ, რომ კორობკოვის მიერ წარმოდგენილი საყარაულოს ფაუნის სია ამ ფაუნის მცირე ნაწილს შეიცავს.

თუ მას ჩვენ მიერ ნაპოვნ ფორმებს დაუვმატებთ, მაშინ ხსენებული ავტორის მიერ საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკის შესახებ გამოთქმული მოსაზრებანი საგრძნობლად შეიცვლებიან.

4. საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკის საკითხის დღევანდელი მდგომარეობა და მისი შემდეგი შესწავლის გზები

ყველა ზემოთქმულიდან ნათლად ჩანს, რომ საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკის საკითხის გადაჭრა დიდ სიძნელეებთან არის დაკავშირებული.

ერთ სიძნელეთაგანს წარმოადგენს ის, რომ ოლიგოცენისა და მიოცენის სტენოჰალური მოლუსკები ძალიან გვანან ერთიმეორეს. ამის გამო ერთი ფაუნის მეორისაგან გარჩევა ძალიან ჭირს; გამოცდილმა სპეციალისტმაც კი შეიძლება მიოცენური ფაუნა ოლიგოცენურად მიიჩნიოს. ამიტომ, ბევრი ავტორის მიერ უდავოდ მიჩნეული საყარაულოს ჰორიზონტის მრავალი ფორმის განსაზღვრა ჩვენში ეჭვს ბადებს. სახეების ზუსტი გარკვევისათვის აუცილებელია ჩვენი მიოცენისა და პალეოგენის სტენოჰალური მოლუსკების საერთო რევიზია. ამასთანავე ხაზი უნდა გავსვას იმ გარემოებას, რომ ი. კორობკოვისა და ჩემი გამოკვლევების მიხედვით საყარაულოს ჰორიზონტის ბევრი ფორმა (შესაძლებელია დიდი უმრავლესობაც კი) ნაკლებად ცვალებადი არის დროის მიხედვით და ამის გამო მათი შემცველი შრეების ზუსტად დათარიღება ძნელი ხდება.

ჩვენთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა უნდა მიეცეს იმ ფორმებს, რომელნიც ოლიგოცენისა და მიოცენის მანძილზე შედარებით ჩქარა იცვლებოდნენ. შეგვიძლია ვიფიქროთ, რომ ასეთი ფორმები საყარაულოს ჰორიზონტში მოიპოვებიან და მათ შეუძლიათ დიდი სამსახური გაგვიწიონ საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკის დადგენაში.

სტრატეგრაფიული თვალსაზრისით ასეთ მნიშვნელოვან ფორმებს, შესაძლებელია, ეკუთვნოდეს ოჯახ *Aporhaidae*-ს ერთი წარმომადგენელი, რომელიც ჩვენს 1944 წლის გაზაფხულზე შეგროვილ მასალაში არის. ეს ფორმა ძლიერ განსხვავდება იმ *Aporrhais*-ებისაგან, რომელნიც სსრ კავშირის სამხრეთში გვხვდებიან (მაგალითად, თარხნულსა და კონკურ ჰორიზონტებში), და იგი ნათლად მიგვითითებს საყარაულოს ჰორიზონტის უფრო გვიანდელ ასაკზე.

საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკის საკითხის გადაწყვეტის დროს არა ნაკლებ როლს ასრულებს გვართა ეკოლოგიური ისტორია, რასაც ყურადღება მიაქცია ლ. დავითაშვილმა. ამ მხრივ საინტერესოა, მაგალითად, გვარი *Pholadomya*. ამ გვარის წარმომადგენელი საყარაულოს ჰორიზონტის გარეშე მეტიმეტად იშვიათია ჩვენი ქვეყნის მიოცენის ნალექებში. თანამედროვე მისი ფორმები ცხოვრობენ ღრმა წყლის შლამში აბისურ ზოლში. *Pholadomya candida*-ს ნიჟარა ნახულ იქნა 1139—2210 მეტრის სიღრმეზე. მაგრამ, როგორც A. Morley Davies აღნიშნავს გვარ *Pholadomya*-ს გავრცელების არე, ალბათ, მხოლოდ ახლო წარსულში განისაზღვრა აბისური სიღრმით.

ჯერ კიდევ ავასისი აღნიშნავდა რომ ფოლადომიები უმთავრესად ზღვის უბის შლამში ჩაფლული ცხოვრობდნენ. აქ მიმდინარეობდა მათი მცირე-მოდრავი ან ფაქტიურად უმოდრაო ცხოვრება. ამიტომაც განამარხებული ნიჟარების საგდულები ჩვეულებრივ დაკეტილი გვხვდება, რაც ყოველ შემთხვევაში იმაზედ მიგვითითებს, რომ ნიჟარა დიდ მანძილზე გადატანილი არ არის: ნიჟარები განამარხებულან იმავე ადგილას, სადაც მოლუსკები დაიხოცნენ.

საყარაულოს ქვიშაქვების ბუნება და შიგ აშკარად თხელი ზღვის მოლუსკების სიუხვე იმაზე მიგვითითებს, რომ იმ დროის და ადგილის ფოლადომიები ზღვის უმნიშვნელო სიღრმეში ცხოვრობდნენ, რაც ახლა ამ ჯგუფის ცხოველებისთვის მიუწვდომელია.

ამავე თვალსაზრისით საინტერესოა საყარაულოს ფაუნაში *Cyprina*-ს არსებობა. ამ გვარის წარმომადგენლები ნახსენები აქვს ბოგაჩოვს თავის პირველ სიაში [*Cyprina aff. rotundata* Bronn. *Cyprina aff. perovalis* Nyst]. მეც ბევრი დავაგროვე ნამარხები, რომელნიც ძალიან გვანან ციპრინებს, მაგრამ საკითხის საბოლოოდ გამორკვევისათვის აუცილებელია მასალის დამატებითი შესწავლა.

ეს მეტად მნიშვნელოვანი საკითხია, რადგან *Cyprina* საბჭოთა კავშირის სამხრეთ ნაწილის მიოცენში დღემდე არსად არ არის ნახული. ჩემს განკარგულებაში არსებული ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, ამ გვარს ევროპის ოლიგოცენისა და მიოცენში ძალიან წყვეტილი და შეზღუდული გავრცელება აქვს. მის არსებობას აღნიშნავენ მხოლოდ ჩრდილო გერმანიის ქვედა ოლიგოცენში, დასავლეთ გერმანიის მაინცის აუზის შუა ოლიგოცენში და სამხრეთ საფრანგეთის შუა მიოცენში. უფრო გვიან იგი გავრცელებას პოულობს დასავ-

ლეთ ევროპის ზოგ ჩრდილო მხარეში (ინგლისში, ბელგიაში) და იტალიაშიც კი—მხოლოდ პლიოცენში.

გარდა ამისა, გვარი *Cyprina*-ს წარმომადგენლები ნახულია მაიკოპში ერგენის ჩრდილო ნაწილში (სტალინგრადის სამხრეთით), არალის სართულის ქვედა ნაწილში (არალის სართული პირობითად აქვიტანურთან არის პარალელიზებული), ყაზახსტანში (არალის ზღვის ჩრდილოეთით) და უსტ-ურტის აშჩეირიკის ფენებში (ალბათ, არალის სართულზე უფრო ძველი წყება).

საკითხის შესწავლისათვის არანაკლები მნიშვნელობა აქვს გვარ *Panopea*-ს. ამ გვარის ფორმა (*Panopea* sp.) ო. ვიალოვის მიერ აღნიშნულია ჩეგანის წყებებში (ქვედა ოლიგოცენი ან ზედა ეოცენი) და, ალბათ, ოლიგოცენს ეკუთვნის (ო. ვიალოვი 1934 წ., ჟიჟენკო [8], გვ. 439). გარდა ამისა, *Panopea herberti* Basq. (ეს სახე ა. ალექსეევის მიერ არის განსაზღვრული, ხელნაწერ ნაშრომში, ხოლო ციტირებული აქვს ჟიჟენკოს, გვ. 38) ნაპოვია იმავე ფენებში, რომელშიც ნახულ იქნა *Cyprina kasakstanica* Alex., ე. ი. არალური სართულის ქვედა ნაწილში.

უკანასკნელ დრომდე გვარი *Panopea* პონტურ-კასპიურ მხარეში არსად არ არის აღნიშნული ოლიგოცენზე ახალგაზრდა ფენებიდან; ეს გარემოებაც ადასტურებს საყარაულოს ჰორიზონტის სიძველეს.

საყურადღებოა ის გარემოება, რომ ამ გვარის ორი ფორმა ლ. დავითაშვილმა და მე აღვნიშნეთ კოწახურის ნალექებში ქართლში. ეს არის *Panopea nana* David. et Char.

ჯერჯერობით ეს არის ერთადერთი ფორმა, რომელიც გვიჩვენებს კავშირს საყარაულოსა და კოწახურის ჰორიზონტის ფაუნათა შორის (საყარაულოს ჰორიზონტში აღნიშნულ *Melanopsis*-ს ჯერჯერობით ასეთ მნიშვნელობას ვერ მივაკუთვნებთ).

ამნიშნად, ჩვენ გვაქვს ზოგიერთი პალეონტოლოგიური მონაცემები, რომელიც ლაპარაკობენ საყარაულოს ჰორიზონტის ქვედა მიოცენური ასაკის სასარგებლოდ.

გასაგებია, რომ ამ საკითხის გადასაჭრელად საჭიროა უფრო ფართო საკვლეო მუშაობის ჩატარება იმ მიმართულებით, რომელიც ზემოთ იქნა აღნიშნული; ეს კი მოითხოვს რაც შეიძლება მეტი პალეონტოლოგიური მასალის დაგროვებას.

ფაუნის დაგროვების დროს სერიოზული ყურადღება უნდა მიექცეს განამარხების პირობებს.

საყარაულოს ჰორიზონტის ფაუნის ფორმები ყველანი ერთ ფენაში არ გვხვდება, თანაც ისინი დაკავშირებული არიან კონკრეციებთან. საყურადღებოა ისიც, რომ ქვედა ქვიშაქვებში გვხვდება უმთავრესად *Meretrix*, *Pholadomya* და *Pinna*. აღნიშნულია, რომ *Turritella* ჩვეულებრივ ცხვა ფორმებთან ასოციაციის გარეშე გვხვდება.

ამ მონაცემების შესწავლას და ნამარხების დაცვის ხასიათის, განამარხების პირობების, მათი ეკოლოგიის გაშუქებას და ვერტიკალური გარეცვლების გამოკვლევას შეუძლია საყარაულოს ჰორიზონტის ასაკის საკითხს



შუქი მოჰფინოს და მიუჩინოს მას კუთვნილი ადგილი ჩვენი ნეოგენის სტრატო-ტიგრაფიის სქემაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
გეოლოგიისა და მინერალოგიის ინსტიტუტი
თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 15.4.1945)

ГЕОЛОГИЯ

Г. Д. ХАРАТИШВИЛИ

О ВОЗРАСТЕ САКАРАУЛЬСКИХ СЛОЕВ

Резюме

Стратиграфическое положение сакараульских слоев до настоящего времени нельзя считать точно установленным. Для решения вопроса необходимо углубленное и всестороннее изучение фауны сакараульского горизонта. Статистический метод не может привести к сколько-нибудь прочно обоснованному заключению о возрасте фауны. Поэтому нельзя признать убедительной аргументацию в пользу бурлигальского возраста сакараульских слоев, развиваемую в статье И. А. Коробкова, посвященной возрасту сакараульского горизонта [4]. Из 15 форм 2 вида, по словам автора, берут начало в верхнем олигоцене, 8 видов — в аквитанском ярусе, 5 видов — в бурдигальском, в гельветский переходит 14 видов, а в тортонский — лишь 8. Коробков делает вывод, что формы сакараульской фауны распространены, главным образом, в бурдигале и гельвете и могут принадлежать лишь одному из этих ярусов. Но один вид (*Pleurotoma duchasteli* Nyst.) широко распространен в среднем и верхнем олигоцене и не поднимается выше аквитана, что говорит в пользу бурдигала. Далее следуют соображения, исходящие из частоты нахождения ископаемых форм. Однако, эти рассуждения нельзя признать убедительными. В них обнаруживаются несовершенство статистического метода, особенно в тех случаях, когда (как в данном случае) фауны смежных горизонтов состоят в большинстве из сходных, даже тождественных форм.

Упомянутый автор располагал всего 15 формами, а мы имеем из сакараульского горизонта уже 56 форм

Вполне возможно, что, если бы он имел возможность применить свой метод к этому количеству ископаемых, результаты получились бы существенно иные. При решении вопроса о возрасте сакараульских слоев мы считаем необходимым учитывать данные о филогенической изменчивости

форм (для выяснения форм стратиграфически наиболее ценных), а также по экологической истории ископаемых. С этой точки зрения рассматриваются некоторые сакараульские моллюски (*Aporrhaidae Pholadomya* и *Panofea*).

Академия Наук Грузинской ССР
Институт геологии и минералогии
Тбилиси

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Богачев. Проблема долины реки Куры. Изв. Кавк. Музея, 1914, т. VIII.
2. Л. Ш. Давиташвили. Обзор моллюсков трет. и послетрет. отложений Крымско-Кавказской нефт. провинции, 1933.
3. Л. Ш. Давиташвили. О стратиграфическом положении Коцахурских слоев. Информационный сборник НГРИ, 1934.
4. И. А. Коробков. О возрасте сакараульского горизонта. Доклады АН СССР, 1939, т. XXII, № 2.
5. М. И. Варенцов. О новом Коцахурском горизонте. Неф. Хоз., № 1, 1935.
6. Б. П. Жиженко. Заметки о фауне и стратиграфическом положении чокракского горизонта.
7. Б. П. Жиженко. Нижний миоцен. Стратиграфия СССР, т. XII, Неоген, 1940.
8. Б. П. Жиженко. Средний миоцен. Стратиграфия СССР, т. XII, 1940.
9. Грамм. Первые этапы истории Миоценового моря в Закавказье. Изв. Азерб. Фил. Акад. Наук СССР, 1939.
10. С. С. Кузнецов. Аджаро-триалетская складчатая система, 1937, изд. СОПС-а АН СССР.
11. Г. Д. Харатишвили. Геология долины реки Куры между г. Гори и ст. Михета. Матер. по геологии и петрографии ССР Грузии 1936 года. Изд. СОПС-а АН СССР.
12. ი. კაჭარავა. რაქა-ლენხუმის უბნი და მისხზღვრე რაიონებში პალეოგენის დროს. საქართველოს მეცნ. აკად. გეოლოგიური ინსტიტუტის შრომები, ტ. II (VII), 1944.

ატმისა და ნუშის ჰიბრიდთა მტვრის ფიზიოლოგიური ანალიზი

ატმისა და ნუშის ჰიბრიდთა მტვრის გასინჯვა, უწინარეს ყოვლისა, ამჟღავნებს შეჯვარებათა დროს ჩვეულებრივ ჰეტეროგენობას მისი შემადგენლობისას მორფოლოგიური მხრით. ნორმალურ, ამოვსებულ მტვერთან ერთად გვხვდება მტვრის ისეთი მარცვლებიც, რომლებშიაც აშკარად არის გამოხატული დეგენერაციის ნიშნები: უმეტეს შემთხვევაში ისინი წარმოდგენენ მოცალეირო და მტვრის გასკდომის დროისათვის ცოტად თუ ბევრად დეფორმირებულ უჯრედებს. მათი ზომა მეტისმეტად სხვადასხვაგვარია; იგი მერყეობს დაწყებული მსხვილი მტვერიდან, რომელიც ნორმასაც კი აჭარბებს, სრულიად წვრილ მტვერამდე, რომელიც ნორმალურზე დაახლოვებით ორჯერ უფრო პატარაა. ნორმიდან გადახრილ მტვრის ასეთ მარცვლებს შორის გამოირჩევიან მტვრის ისეთი მიკრომარცვლები, რომელთაც, მათი მცირე ზომის მიუხედავად, არა აქვთ ასეთი მკვეთრად გამოხატული აბორტიული ხასიათი: მოყვანილობით ისინი მრგვალი ფორმისაა და შემცველობით არიან ამოვსებული. როგორც ცნობილია, ჰიბრიდთა ანომალური მტვერს ჩვეულებრივ არა აქვს გაღივების უნარი და სტერილურია. მაგრამ მორფოლოგიურად ყოველთვის არ არის შესაძლებელი ასეთი სიცოცხლისუნარიანობას მოკლებული მტვრის გამოცნობა, თუ დეგენერაციის ნიშნები მასში საკმარისად მკვეთრად არ არის გამოსახული. ჩვენი გამოკვლევის მიზანია ანალიზი გაუჟკეთოთ ჰიბრიდთა მტვრის ფიზიოლოგიურ მდგომარეობას უჯრედთა ცხოველმოქმედების შესახებ არსებულ თანამედროვე წარმოდგენათა საფუძველზე. ამ საკითხის შესწავლამ უწინარეს ყოვლისა მიგვიყვანა უჯრედთა რეაქციების ანალიზამდე, რამაც შესაძლებლობა მოგვცა დაგვედგინა, რომ მორფოლოგიურად და ფუნქციონალურად განსხვავებული მტვერი თავისი კოლოიდურ-ქიმიური თვისებებითაც გამოირჩევა.

უჯრედთა რეაქციების გატარების მეთოდითა იგივე იქნა გამოყენებული, რაც აღწერილია ნუშის ებიდერმისის გამოკვლევისას [5], ე. ი. გამოყენებული იყო ბნელ არეში დაკვირვება დისპერსიულობის განსასაზღვრავად და ვიტალური შედეგვა ნეიტრალროტითა და ტოლუიდინბლათით.

დისპერსიულობაზე დაკვირვებით მოპოვებულმა მონაცემებმა გამოავლინეს მტვრის არაერთგვაროვანი ნათება ბნელ არეზე. ნორმალური მტვერი ანათებს მთელი მასით, ამასთან გვხვდება მტვრის ისეთი მარცვლებიც, რომლებშიაც განსაკუთრებით ინტენსიურად ცენტრი ბრწყინავს. ნათება ძირითადად მოთეთრო-ციისფერია, მაშასადამე, დისპერსიულობა დიდი არ არის, ცენტრში შემჩნეული გაღივებული ნათება კი მტვრის ამ უბანში დისპერსიულობის შემცირების

მაჩვენებელია. უფრო ნაკლები—ციფერი ნათება—შეიძლება შევამჩნიოთ ფორმების მახლობლად, ე. ი. აქ ჩვენ გვაქვს დისპერსიულობის ლოკალური გადიდება. ნორმისაგან გადახრილი მტვერი, უმეტეს შემთხვევაში, მხოლოდ გარსით ანათებს. ასეთი მტვერის შემცველობის არნათება მის მაღალ დისპერსიულობას მოწმობს, ანომალურთა შორის გამორჩეული ამოვსებული მიკრომტვერიც აგრეთვე მთელი მასით ანათებს. უჯრედის pH-ის დაწვრილებითი შესწავლა ხელს უწყობს ამ დაკვირვებათა გაგებას. ნეიტრალროტით მტერის შეღებვა, რაც უჯრედის რეჟიმის საიმედო კრიტერიუმს წარმოადგენს, შესაძლებელს ხდის მტერის დეტალურ დახასიათებას ამ მიმართულებით. ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით საინტერესოა უჯრედის თავისებური უნარი, ნეიტრალროტით შეღებვის დროს ლოკალიზაცია უყოს გრანულებში შეყვანილ საღებავს. გრანულების წარმოქმნა, რაც განიხილება როგორც უჯრედის დამცველი სეკრეტორული რეაქცია მასში უცხო კოლოიდის (ნეიტრალროტის) შეყვანაზე, უჯრედის ცხოველმომქმედების ერთ-ერთ საუკეთესო კრიტერიუმს წარმოადგენს. მცენარეულ უჯრედებში გრანულების წარმოქმნის ფუნქციას, ავტორების აზრით, არა აქვს ისეთი მკვეთრი გამოხატულება, როგორც ცხოველურ უჯრედებში, რასაც იმ მოვლენას უკავშირებენ, რომ მცენარეულ უჯრედთა ვაკუოლურ აპარატს აქვს უნარი კონდენსაცია უყოს თავის შიგნით ვიტალურ საღებავებს [1, 7, 10].

ამ მხრით მტვერი მეტად ხელსაყრელ ობიექტს წარმოადგენს, რადგანაც მასში, უჯრედის შემცველობის საერთო დიფუზურ შეღებვასთან ერთად, ადგილი აქვს აგრეთვე გრანულების ინტენსიურ წარმოქმნას მასში ნეიტრალროტის შეყვანის დროს. ამ ვიტალური საღებავით ნორმალური მტვერი იღებება ისეთ ფერებად, როგორიც ზომიერ-მჟავე რეაქციისათვის არის დამახასიათებელი: შეფერვა მერყეობს ინგლისური წითლისა და ხორცხვერ-სანგვინურ ფერებს შორის, ამასთან ფორმების მახლობლად უფრო მეტი ტუტიანობით ხასიათდება. ეს უკანასკნელი ფაქტი შეეთანხმება ფორმების მახლობელ ადგილებში შემჩნეულ დისპერსიულობის შეცვლას, რადგანაც ტუტიანობის მხრისაკენ გადახრას თან სდევს დისპერსიულობის გადიდება, ე. ი. აქ მჟავანდება ის დამოკიდებულება, რაც მოსალოდნელია ლიტერატურული მონაცემებისა [3] და პროტოპლაზმის კოლოიდთა უარყოფითი მუხტის შესახებ არსებულ თანამედროვე წარმოდგენათა მიხედვით. რაც შეეხება ამოუსებელ, აბორტიულ მტვერს, ნეიტრალროტით მისი შეღებვა ჟანგიმისფერ-ნარინჯისფერად ამ უჯრედთა პლაზმის მკვეთრი ტუტე რეაქციის მაჩვენებელია.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ არსებულ დაკვირვებათა მიხედვით CO_2 -სა და უფრო რთულ ორგანულ მჟავათა წარმოქმნა უჯრედის მეტაბოლიზმის მთავარი დამახასიათებელი ნიშანია [9]. მეორე მხრით, პრემორტალურ მდგომარეობასთან მიახლოებას თან სდევს რეაქციის მკვეთრი გადაწევა ტუტე მხარისაკენ, რასაც მართლაც ვამჩნევთ დიგენერირებულ მტვერში. აქედან სავსებით გასაგებია ასეთი ძლიერი განსხვავება დისპერსიულობის მხრით, რაც ძალიან მაღალია აბორტიულ მტვერში, სწორედ მისი ტუტე რეაქციის გამო. ამრიგად, მტერის ცხოველუნარიანობის ერთ-ერთ პირობას ამ შემთხვევაში მისი საკმაოდ მაღალი მჟავიანობა წარმოადგენს.

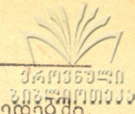


სმოლის მონაცემთა მიხედვით, მზისუმზირას მტერის pH უდრის 5,2—4,8 [9].

თუ ამ თვალსაზრისით განვიხილავთ ამოვსებულ მიკრომტვერს, უწინარეს ყოვლისა უნდა აღინიშნოს, რომ მისი რეაქცია ნორმაზე გაცილებით მჟავა და ნეიტრალროტით იგი ყოლოსფრად იღებება. თავისი მჟავე რეაქციის შესაბამისად მიკრომტვერს არა აქვს აშკარად გამოსახული დევენერაციის ნიშნები: იგი არ არის დეფორმირებული და ამოვსებულია. ნეიტრალროტით მიკრომტვერის ნორმასთან შედარებით უფრო ინტენსიური შეღებვა, ე. ი. ვიტალურ საღებავისადმი თვისობის გადიდება, როგორც სჩანს, მისი რეაქციის მჟავიანობის გადიდებასთან უნდა იყოს დაკავშირებული. თავის თავად მიკრომტვერის უფრო მჟავე რეაქცია შესაძლებელია შეპირებული იყოს იძულებითი გადიდებული გაცვლა-გამოცვლით, მისი მცირე ზომის გამო, და შედარებით უფრო დიდი კუთრი ზედაპირით.

ნეიტრალროტით მტერის შეღებვის პროცესი შემდეგნაირად სწარმოებს. საღებავში მოთავსებისას უმაღლეს, პირდაპირ თვალწინ, ხდება ნორმალურ მტვერში გრანულების გამოყოფა და, მაშასადამე, მისი სეკრეტორული, დამცველი ქმედობა მეტად მაღალია. პრინციპში არსებობს ორი ტიპის გრანულები: მოვარდისფერო-ყოლოსფერი, რომლებიც ავსებენ უჯრედის ძირითად მასას (მჟავე გრანულები), და შემდეგ დიდი ზომის მუქი-მურა ფერის (ტუტე) გრანულები. პრეპარატების გასინჯვის დროს ეს ტუტე გრანულები, საფარი მინის ქვეშ, უჯრედის ძირითადი მასიდან იწყებენ ლოკალიზაციას პოლუსებთან, ე. ი. ფორების მახლობლად მაშასადამე, უჯრედში გრანულების წარმოქმნა შესაძლებელია იყოს ორი ტიპის და შესაძლებელია იყოს დამცველი რეაქცია მჟავე ტიპისა და ტუტე ტიპის მიხედვით, ე. ი. უცხო კოლოიდის (ნეიტრალროტის) გრანულებად შეკვრა ხდება როგორც დაჟანგვის პროცესებით, ისე აღდგენის პროცესებითაც. ეს სრულიად არაჩვეულებრივი შემთხვევაა, რადგანაც სომატურ ქსოვილში გრანულების წარმოქმნა ხდება ან მჟავე ტიპის მიხედვით ანდა ტუტე ტიპის მიხედვით. მტვერი ამ მხრით ისეთ ელემენტს წარმოადგენს, რომელსაც სრულიად განსაკუთრებული დამცველი აპარატი აქვს და ყველაზე უფრო საფულებელია, რომ ამის მიზეზი მის მაღალ მეტაბოლიტიკურ დონეში მდგომარეობს. რაც შეეხება ტუტე გრანულების პოლარიზაციას ფორის მახლობელ ადგილებში, თუ მხედველობაში მივიღებთ მჟავე გრანულებისათვის ასეთი მოვლენის არარსებობას, იგი შეიძლება განხილულ იქნას როგორც მტერის ფიზიოლოგიის სპეცეფიკით შეპირობებული მოვლენა. ამ მოვლენას საფუძვლად უდევს ელექტროსტატიკური ხასიათის მიზეზები (მტვერში მუხტების განაწილებასთან დაკავშირებით), თუ იგი თვით ტუტე გრანულებში მიმდინარე კოლოიდურ-ქიმიური პროცესებით არის შეპირობებული,—ამ საკითხის გადასაწყვეტად ჩვენ საქმარისი მონაცემები არ მოგვეპოვება.

მჟავე მიკრომტვერში, როგორც საერთოდ ძალიან მჟავე ქსოვილებში, გრანულების გამოყოფა არ ხდება და, მაშასადამე, ამ მტერის დამცველი რეაქცია მნიშვნელოვნად არის შესუსტებული. ამაში სჩანს მისი შემცირებული ცხოველმოქმედება. პლანზმოლიზი რომ გაუკეთოთ KNO_3 -ის ერთმოლარული



ხსნარით, მაშინ სომატურ ქსოვილებში, მაგალითად ებიდერმისის უჯრედებში, ძალიან სწრაფად ხდება გრანულების გარდაქმნა კრისტალებად, და კრისტალების გამოყოფის სისწრაფე სხვადასხვაგვარია უჯრედის ფიზიოლოგიური მდგომარობისაგან—მისი ბუფერობისაგან—დამოკიდებულებით. როგორც სჩანს, მტერის ბუფერობა მაღალია, რადგანაც მასში ნეიტრალროტის კრისტალების გამოყოფა არ ხდება. დეგენერირებული მტერის პლაზმაში არ ვამჩნევთ ნეიტრალროტის არც გრანულების წარმოქმნას და არც მისი კრისტალების გამოყოფას, რაც სავსებით გასაგებია მისი სიცოცხლისუნარობის გამო. ასეთი მტვერის უმეტესი ნაწილი სამტვერეს დაწიფების მომენტისათვის უკვე ნეკროტიულ მდგომარეობაში იმყოფება, და შემჩნეული შეღებვა მოოქროსფერო-ყვითელ ტონებად, რაც მკვეთრად ტუტე რეაქციისათვის არის დამახასიათებელი, ასეთ მტვერში, რამდენადაც იგი მკვდარია, შეპირობებულია უკვე არა პლაზმის ტუტე pH-ით, არამედ მხოლოდ უარყოფითი მუხტით. ამ ვაგებით ასეთი აბორტიული მტვერის შეღებვა ელექტროსტატიკურია, ხოლო მისი მაღალი დისპერსიულობის განმსაზღვრელი უშუალოდ უარყოფითი მუხტის გადიდება იქნება.

rH-ის შესწავლამ ტოლუიდიზლაუთი შეღებვის საშუალებით მტვერში დაჟანგვითი და აღდგენითი პროცესების განაწილება გამოავლინა: ნორმალური მტვერის შინაგანი შემცველობა იძლევა დაჟანგვით რეაქციას და ტოლუიდიზლაუ მას მწვანე ფერად ღებავს, ამასთან მწვანე ფერის ელფერი (ე. ი. დაჟანგვითი პოტენციალი) ცვალებადობს. აღნიშნული დაჟანგვითი რეაქცია იმას შეესაბამება, რომ ნეიტრალროტი ღებავს მტვერის ძირითად მასას ვარდისფერებად და საღებავი გრანულებად იკვრება. მაგრამ, გარდა ამისა, ნეიტრალროტი ამჟღავნებს აგრეთვე ტუტე გრანულების არსებობასაც. ასეთივე ხასიათის გრანულები, ე. ი. მკვეთრად იისფერი—აღდგენითი—წარმოიქმნება ტოლუიდიზლაუთი შეღებვის დროსაც და ისინი სწორედ ისევე არიან პოლარიზებულინი და თავმოყრილნი სამი ფორის მახლობლად. თუ ნეიტრალროტით შეღებვის დროს, მკვანე ვარდისფერ გრანულებთან ერთად, წარმოიქმნება ტუტე გრანულებიც, ტოლუიდიზლაუ იძლევა მხოლოდ აღდგენით გრანულებს, მტერის შემცველობის ძირითადი მასა კი იღებება დიფუზურად—მწვანე ფერად, და დაჟანგვითი გრანულები, რომელნიც მკვანე გრანულებს შეესაბამებიან, არ წარმოიქმნებიან. უშუალოდ კუტინიზირებული გარსის ქვეშ პლაზმის უთხელები შრე მინც იღებება მკაფიოდ გამოსახულ იისფერად და, მაშასადამე, სანაპირო შრეს აღდგენითი რეაქცია აქვს. ცოცხალი უჯრედის (მტვერის) მფარავ გარსში ტოლუიდიზლაუ ღებავს მხოლოდ კედლის იმ ნაწილს, რომელიც ფორის ხერხელის ირგვლივაა მოთავსებული; შეღებვა ინტენსიური ლურჯი ფერისაა და ფორებს თითქოს ლურჯი რგოლი აქვთ შემოვლებული. თუ მტვერს სპირტით გავუკეთებდით ფიქსაციას, მაშინ მთელი მისი გარსი იწყებს ცისფერად შეღებვას, ხოლო ფორის ირგვლივ არსებული ლურჯი რგოლი კი ქრება. ეს ფაქტი იმის მაჩვენებელია, რომ რგოლი ფორის ირგვლივ ჩნდება განსაკუთრებით ინტენსიური აღდგენითი პროცესის გამო, რასაც ფორის ხერხელის საზღვარზე აქვს ადგილი. თავის თავად ფორი არ წარმოადგენს უბრალო კარებს და მისგან

გამოდის იისფერი პლასმატური შრე, რომელიც ირგვლივ ეხვევა დაქანგვით პროტოპლასტს და იგი კამირასავით არის გამოზნექილი ფორიდან.

აბორტიულ მტვერს ტოლუიდიზმულაუ ლურჯ-იისფრად ღებავს. დაქანგვითი პროცესები მასში სრულიად გამოთიშულია. აბორტიული მტვერის გარსი ინტენსიურად იღებება ლურჯ ფერად ისე, როგორც ცოცხალ მტვერში იგი იღებება მხოლოდ ფიქსაციის შემდეგ, მის შემდეგ, რაც უჯრედი უკვე მოკლულია. ეს ფაქტი იმას მოწმობს, რომ აბორტიული მტვერის პროტოპლასტი, რომელსაც უარყოფითი მუხტი აქვს, მხოლოდ უჯრედის შემცველობის მოკვდომის შემდეგ იძენს მას. ყველაზე სააღბათოა, რომ აბორტიული მტვერის პროტოპლასტის იისფერი შეღებვა, ყოველშემთხვევაში მტერის ნაწილისა მაინც, აგრეთვე ელექტროსტატიკურია, როგორც ნეიტრალროტით შეღებვის შემთხვევაშიაც.

მეტისმეტად დამახასიათებელია შეღებვა, რომელსაც მიკრომტვერი იძენს ტოლუიდიზმულაუში. მტვერის შემცველობა, აქვს რა მას მკვეთრად გამოსახული დაქანგვითი პოტენციალი, იღებება—დიფუზურად—ინტენსიურ მწვანე ფერად. აღდგენილი გრანულების წარმოქმნა ჩახშობილია: მათი წარმოშობა არ ხდება. საერთოდ ასეთ მტვერში სჭარბობს დაქანგვითი რეჟიმი, რაც გამოხატულებას იმაში პოულობს, რომ მისი pH გაცილებით უფრო ნეჟავია. მიკრომტვერში ძალიან ინტენსიურად იღებება გარსი მუქ-ლურჯ ტონებად დაახლოებით ინტენსიობის იმავე ხარისხით, როგორც ლურჯი რგოლები ფორების ირგვლივ ნორმალურ მტვერში. ნორმისაგან განსხვავებით, მიკრომტვერის გარსი იღებება მთელ ზედაპირზე, რისი მიხედვითაც შეიძლება დავასკვნათ, რომ ურთიერთდამოკიდებულება პროტოპლასტსა და გარსს შორის განსხვავებულია ნორმალურ მტვერში არსებული დამოკიდებულებისაგან.

ამრიგად, ნორმალურ მტვერში მიმდინარეობს როგორც დაქანგვითი, ისე აღდგენითი პროცესები პირველთა მნიშვნელოვან გადამატებით. რიგი ავტორებისა მიუთითებს მაღალი ოქსიდრედუქციული პოტენციალის არსებობას მტვერში და სწერთოდ მტერიანათა ქსოვილებში [4, 6]. Joyet-Laveigne-ის მონაცემთა მიხედვით მტერიანის ქსოვილთა rH უდრის 16, მაშინ როდესაც ბუტკოს ქსოვილებისა უდრის 10. ამ მხრით საინტერესოა აგრეთვე შარდაკოვის გამოკვლევა [8], რომელშიაც რეაქცია პეროქსიდაზაზე, ე. ი. მტვერში ამ ფერმენტის აღმოჩენა, მცენარეთა მტვერის ცხოველუნარიანობის მაჩვენებელია.

აბორტიულ მტვერში, მის უმეტეს ნაწილში, ძნელია ლაპარაკი მეტაბოლიზმის პროცესების შესახებ, რამდენადაც მისი ცხოველმოქმედება ასე ძლიერ არის შემცირებული, მაგრამ ყოველ შემთხვევაში მისი მუხტი მკვეთრად უარყოფითია, ხოლო pH კი—ტუტე. მიკრომტვერში ამის საწინააღმდეგო მოკვლევა გვაქვს: დაქანგვის პროცესები აქ კიდევ უფრო დომინირებენ, მაგრამ ისინი პრინციპულად განსხვავებულნი არიან ნორმისაგან და ცხოველმოქმედება შემცირებულია.

აღწერილი დაკვირვებანი გვაჩვენებენ, რომ უჯრედის რეაქციათა გამოყენება, გამოსაკვლევი მტვერის შინაგანი მორფოლოგიის გამოყენებასთან ერთად, საშუალებას იძლევა დავასაბუთოთ პრინციპული მიდგომა მისი ცხოველმოქმე-

დების განსაზღვრისადმი. მეორე მხრით, ცოტა არ მოიპოვება ისეთი ლიტერატურული მონაცემები, როგორც მიუთითებენ იმ გავლენას, რომელსაც ესა თუ ის ფაქტორები ახდენენ მტერის ცხოველუნარიანობაზე, კერძოდ მის გაღვივებაზე [2]. უჯრედის რეაქციათა გამოკვლევა და საანალიზო მცენარის მტერის მეტაბოლიზმის ცოდნა შეიძლება დაგვეხმაროს ექსპერიმენტულ ზემოქმედებათა რაციონალურ გამოყენებაში.

დასკვნები

1. მტერის მორფოლოგიური და ფუნქციონალური არაერთგვარობა, რაც ჰიბრიდებისათვის არის დამახასიათებელი, გამოხატულებას პოულობს ფიზიოლოგიურ რეაქციებში.

დისპერსიულობის, უჯრედის pH და rH და გრანულების წარმოქმნის პროცესის შესწავლისას გამოირკვა, რომ უჯრედის რეაქციები განსხვავებულია ნორმალურ-ამოვსებულ, აბორტიულ-ცარიელსა და მიკრომტვერ-წვრილ, მაგრამ ამოვსებულ მტვერში.

2. ნორმალური მტვერის შინაგან შემცველობას აქვს საერთოდ ზომიერ-მჟავე რეაქცია, დაქანგვითი პროცესების სიჭარბე და კარგად გამოხატული სეკრეტორული მოქმედება, რაც მის მაღალ ცხოველმოქმედებას მიუთითებს. ამასთან მასში ხდება როგორც მჟავე, ისე ტუტე გრანულების გამოყოფა. ამ უკანასკნელთა პოლარიზაცია ხდება მტერის ფორების მახლობლად. უშუალოდ გარსის ქვეშ მოთავსებულ პლაზმის თხელ შრეს აღდგენითი რეაქცია აქვს.

3. ამოუვსებელი—აბორტიული—მტვერი ტუტე რეაქციით ხასიათდება. უმეტეს შემთხვევაში იგი უკვე მკვდარია და დანაკვირები შეღებვა, ტუტე რეაქციისათვის დამახასიათებელი, ნეკროტიული ელემენტების უარყოფითი მუხტით არის შეპირობებული.

4. მიკრომტვერი ამჟღავნებს გაძლიერებულ მჟავე რეაქციას, დაქანგვითი პროცესების მკვეთრ დომინირებას და გრანულების არწარმოქმნას, რაც მისი შემცირებული ცხოველმოქმედების მაჩვენებელია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი
 თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 23.4.1945)

БОТАНИКА

Н. Т. КАХИДЗЕ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЫЛЬЦЫ ГИБРИДОВ МЕЖДУ ПЕРСИКОМ И МИНДАЛЕМ

Резюме

Рассмотрение пыльцы гибридов между персиком и миндалем прежде всего обнаруживает обычную при скрещиваниях гетерогенность ее состава

с морфологической стороны. Наряду с нормальной, выполненной пыльцой, наблюдаются пылинки с явно выраженными признаками дегенерации: большей частью они представляют собою пустоватые и более или менее деформированные клетки, причем размер их чрезвычайно различный. Среди этой, отклоняющейся от нормы, пыльцы выделяются микропылинки, которые, будучи небольших размеров, не имеют, однако, такого резко абортивного характера. Как известно, наблюдаемая аномальная пыльца гибридов обычно неспособна к прорастанию и является стерильной. Однако морфологически не всегда имеется возможность отличить такую нежизнеспособную пыльцу, если признаки дегенерации не выражены в ней достаточно резко. Настоящее исследование имеет целью проанализировать физиологическое состояние пылинки у гибридов на основе современных представлений о жизнедеятельности клеток. Изучение данного вопроса прежде всего привело к анализу клеточных реакций, которые позволили заключить, что морфологически и функционально различная пыльца отличается и по своим коллоидно-химическим свойствам.

Методика проведения клеточных реакций применялась та же, что описана при исследовании эпидермиса миндаля [5], то есть использовались темнопольные наблюдения для определения дисперсности и витальное окрашивание нейтральротом и толуидинблау.

Данные по наблюдению дисперсности обнаружили неоднородное свечение пыльцы на темном поле. Нормальная пыльца сияет всей массой, при этом встречаются пылинки, в которых особенно интенсивно сияет центр. В основном свечение беловато голубое, следовательно дисперсность невысокая, повышенное же сияние в центре указывает на понижение дисперсности в данном участке пыльцы. Несколько меньшее — голубое свечение — можно наблюдать около пор.

Отклоняющаяся от нормы пыльца в большинстве случаев сияет только оболочкой. Отсутствие свечения содержимого данной пыльцы свидетельствует о высокой дисперсности его. Различимая среди аномальной, выполненной микропыльца также сияет всей массой. Ближайшее изучение клеточного pH способствует пониманию этих наблюдений.

При окрашивании пыльцы нейтральротом, особый интерес представляет способность клетки локализовать в гранулах введенную краску. Гранулообразование, рассматриваемое как защитная, секреторная реакция клетки на введение в нее инородного коллоида, является одним из лучших критериев жизнедеятельности клетки [1, 7, 10].

В этом отношении пыльца представляет собою чрезвычайно благоприятный объект, так как в ней наблюдается интенсивное гранулообразование при введении нейтральрота. Нормальная пыльца данным витальным красителем окрашивается в цвета, характеризующие умеренно-кислую реакцию: окраска колеблется в пределах между английской красной и мясо-

сангвиной, причем места около пор оказываются более щелочными. Этот последний факт согласуется с наблюдением изменения дисперсности в местах около пор, так как сдвиг в сторону щелочности сопровождается повышением дисперсности [3]. Что касается невыполненной абортивной пыльцы, то окрашивание ее нейтральротом в охристо-оранжевый цвет указывает на резко щелочную реакцию данных клеток, следовательно приближение к премортальному состоянию сопровождается резким сдвигом реакции в щелочную сторону. Таким образом, одним из условий жизнеспособности пыльцы, в данном случае, является довольно высокая кислотность [9]. Рассматривая в этом разрезе выполненную микропыльцу, надо отметить, что реакция ее гораздо кислее нормы, и нейтральротом она окрашивается в малиновый цвет.

Процесс прокрашивания пыльцы нейтральротом происходит следующим образом: при помещении в краску в нормальной пыльце тотчас же выпадают гранулы, и, следовательно, секреторная деятельность ее высока. В принципе имеются гранулы двух типов: розовато-малиновые, заполняющие основную массу клетки (кислые гранулы) и темно-бурые (щелочные) гранулы бóльших размеров. При наблюдении препарата, эти щелочные гранулы под покровным стеклом начинают локализоваться около пор. Следовательно, в пыльце гранулообразование возможно двух типов и возможна защитная реакция по кислому типу и по щелочному.

В кислой микропыльце, как и вообще в очень кислых тканях, гранулы не выпадают: защитная реакция этих пылинки значительно ослаблена, что указывает на пониженную жизнедеятельность. В плазме дегенерирующей пыльцы гранулообразование не наблюдается, что и понятно, ввиду ее нежизнеспособности. Большая часть этой пыльцы к моменту созревания пыльника находится уже в некротическом состоянии и наблюдаемое окрашивание в золотисто-желтые тона, характерные для резко-щелочной реакции, у этих пылинки, поскольку они отмершие, обусловлено уже не значением рН, а электростатикой: наличием отрицательного заряда.

Изучение рН при окраске толуидиновой синью обнаружило, что у нормальной пыльцы внутреннее содержимое дает окислительную реакцию и толуидиновой синью окрашивается в зеленый цвет.

Указанная окислительная реакция соответствует тому, что нейтральрот окрашивает основную массу пыльцы в розовые цвета. Но если при окраске нейтральротом, наряду с кислыми, розовыми гранулами, образуются и щелочные, то толуидиновая синь обнаруживает гранулы только восстановительные.

В оболочке нормальной пыльцы толуидиновая синь прокрашивает только ту часть стенки, которая окружает отверстие поры; окраска интенсивно синего цвета.



Абортивная пыльца толуидиновой синью прокрашивается в синефиолетовый цвет. Процессы окисления в ней полностью выключаются. Оболочка абортивной пыльцы окрашивается интенсивно в синий цвет так, как у желтой пыльцы она окрашивается только после фиксации, после того, как клетка убита. Вероятнее всего, что фиолетовое окрашивание протопластов абортивной пыльцы, по крайней мере части ее, является также электростатическим, как и в случае окрашивания нейтральротом.

Крайне характерно окрашивание, которое в толуидиновой сини приобретает микропыльца. Содержимое ее, имея резко окислительный потенциал, прокрашивается диффузно в интенсивно-зеленый цвет. Образование восстановительных гранул подавлено. Оболочка микропыльцы прокрашивается по всей поверхности в синие тона.

Таким образом, в нормальной пыльце идут процессы и окислительные и восстановительные с значительным превалированием первых. Ряд авторов указывает на наличие высокого оксиредукционного потенциала в пылинках и в тканях тычинок вообще [4, 6, 8]. В абортивной пыльце, в большей ее части, метаболические процессы, поскольку жизнедеятельность ее так снижена, не активны, но во всяком случае заряд ее отрицательный, а pH — щелочное. В микропыльце же пониженная жизнедеятельность выявляется наряду с слишком сильным доминированием процессов окисления, которые отличны от нормы. Описанные наблюдения показывают, что применение клеточных реакций, с использованием внутренней морфологии исследуемой пыльцы, позволяют обосновать принципиальный подход к определению ее жизнедеятельности.

Академия Наук Грузинской ССР
Тбилисский Ботанический Институт

BOTANY

THE PHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF POLLEN GRAINS OF HYBRIDS BETWEEN THE PEACH AND ALMOND

By N. KACHIDZE

Summary

1. The pollen grains of the hybrids are quite different in various respects morphological as well as physiological.
2. By comparative studies three kinds of pollen grains may be distinguished: the normal one, the abortive empty grains and the micropollen.
3. The normal pollen grains have a rather acid reaction, the prevailing of oxidizing processes and an well expressed granula formation, which shows



on their high viability. The acid, as well as alkaline granula may be observed in them. The latter are polarized and gather near the pores. A thin plasma layer under intine has a reduced reaction.

4. The abortive, abnormal grains have the staining reaction which are characteristic for alkaline reaction. But as in the most cases these grains are dead, the produced colour is due to the electronegativeness of necrotic parts of grains.

5. The micropollen may be characterized by very acid reaction and dominance of oxydizing processes. The formation of granula does not occur in them; this fact indicates on their low viability.

Academy of Sciences of the Georgian SSR

Botanical Institute

Tbilissi

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. Александров, В. О защитном значении для клетки гранулярного связывания витальных красителей. Архив анат. гист. и эмбриол., Т. 222, 67, 1939.
2. Дорошенко, А. Физиология пыльцы. Труды по прикл. Бот., Ген. и Сел., Т. 18, № 5, 1926.
3. Guillaiermond, A. La structure des cellules végétales à l'ultramicroscope. Protoplasma, B. 16, S. 454, 1932.
4. Joyet-Lavergne, Ph. La physico-chimie de la sexualité, 1931.
5. ბ. კახიძე. ზუზის ფოთლის ეპიდერმისის ციტო-ფიზიოლოგიური გამოკვლევა. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. VI, № 4.
6. Loehwing, W. Physiological Aspects of Sex in Angiosperms. The Botanical Review, v. 4, № 11, 1938.
7. Насонов, Д. и Александров, В. Реакция живого вещества на внешние воздействия, 1930.
8. Шардаков, В. Реакция на пероксидазу, как показатель жизнеспособности пыльцы растений. Доклады Акад. Наук СССР, Т. 26, № 3, 1940.
9. Small, J. Hydrogen Ion Concentration in Plant Cells and Tissues. Protoplasma-Monographien, V. II, 1929.
10. Weber, F. Vakuolenkontraktion und Vitalfärbung. Protoplasma, B. 2., S. 312, 1930.



მ. შილოვსკი

რელიქტური და ენდემური სახეობანი საქართველოს
როდენტოფაუნაში

ყოველი ქვეყნის ფაუნისტური ორიგინალობა განისაზღვრება ამ ქვეყნის ფაუნის ენდემიზმის ხარისხითა და ამ ფაუნის შემადგენელი ელემენტების ხნოვანებით. ფაუნის ანალიზს ამ თვალსაზრისით მით უფრო ახლოს მივყევართ ქვემარტივ ცოდნისაკენ, რაც უფრო დეტალურად და ღრმად არის შესწავლილი ეს ფაუნა. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის მიერ უკანასკნელი წლების განმავლობაში საქართველოს როდენტოფაუნის ჩატარებული გამოკვლევა გვიადვილებს ამ ამოცანის გადაწყვეტას.

საქართველოში გავრცელებულ მღრღნელთა ფაუნისტური კომპლექსი, ახლანდელი მონაცემების თანახმად, შედგება 28 სახეობისაგან [12], რომლებიც ეკოტენიან 19 გვარსა და 8 ოჯახს. ამ კომპლექსში შემავალ სახეობათა მხოლოდ ნაწილი შეადგენს წინამდებარე წერილის საგანს.

განხილვიდან მთლიანად გამორიცხულია კოსმოპოლიტური გავრცელების სახეობანი: გირთავგას ორი სახეობა (*Rattus rattus* L. და *R. norvegicus* Berk.) და ბინის თავვის სინანტროპული ფორმა (*Mus musculus* L.). ამ უკანასკნელი სახეობის ადვილობრივი რასა—„სტეპის თავვი“ (*M. m. tataricus* Sat.), რომელიც ბინადრობს დაბლობის ქსეროფიტული ზონისა და მთის ძირებს ბუნებრივ პირობებში, განხილულია ჩვენს მიერ როგორც ენდემური მნიშვნელობის ამიერკავკასიის აბორიგენი.

ფართო გეოგრაფიული გავრცელების არელების მქონე პალეარქტიკული სახეობანი, სახელდობრ:

Glis glis L.

Dyromys nitedula Pall.

Apodemus agrarius Pall.

Micromys minutus Pall.

Silvimus silvaticus L.

Cricetulus migratorius Pall.

Arvicola amphibius L.

Chionomys nivalis Mart.

Microtus arvalis Pall.

Lepus europaeus Pall.

წარმოდგენილი არიან კავკასიის ყელზე დაბალი სისტემატიკური კატეგორიების ენდემური ფორმებით.

აღმოსავლეთ ხმელთა შუაზღვის სახეობათა ჯგუფს შეადგენენ:

Sciurus persicus Blant.

Spalax monticola Nehr.

Silvimus mystacinus D. et A.

Pitymys majori Thom.

Chionomys roberti Thom.

Chionomys gud Sat.

Mesocricetus brandti Nehr.*Microtus socialis* Pall.*Clethrionomys ponticus* Thom.*Pallasiomys erythrouros* Gray.

ეს ჯგუფიც კავკასიის ყელზე წარმოდგენილია დაბალი სისტემატიკური კატეგორიების ენდემური ფორმებით და მათ შორის დიდი კავკასიონის ლოკალური ფორმებით— *Ch. gud oseticus* Shidl., *Ch. gudghesicus* Shidl., რომელთა არეალები ნაწილობრივ საქართველოს ტერიტორიაზეც გადმოდის.

ჩამოთვლილ სახეობათა შორის განსაკუთრებული ყურადღების ღირსია *Cl. ponticus*¹, რომელიც პირველად აღწერილი იყო Thomas-ის [10] მიერ 1906 წელს სუმელადან (მცირე აზია, ტრაპიზონიდან, დაახლოვებით, 48 კილომეტრით სამხრეთით). 1939 წელს ის ნაპოვნი იყო გურია-აჭარის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, ბახმაროში [10], ერთი ეგზემპლარის რაოდენობით სხვა სახეობათა 157 ეგზემპლართან ერთად. ამ სახეობის ასეთი იშვიათი შეხვედრა და აგრეთვე მკვეთრად გამოსახული სტენობიონტობა (ტენიანი ნაძენარი) გვაძლევს საფუძველს დავუშვათ, რომ ეს სახეობა ჩვენში წარმოადგენს ამოწყვეტის გზაზე მდგარ რელიქტს.

კავკასიურ სახეობათა ცალკე ჯგუფს შეადგენენ ის სახეობანი, რომელთა არეალები არ სცილდებიან კავკასიის ყელის ფარგლებს. ამ ჯგუფს ეკუთვნიან: *Sicista caucasica* Vin., *Microtus shidlovskii* Arg., *Prometheomys schaposchnikovi* Sat., *Pitymys daghestanicus* Shidl., *Mesocricetus brandti* Nehr.

ჩამოთვლილ სახეობებს ჩვენ ვიხილავთ, როგორც სხვადასხვა მნიშვნელობის რელიქტებს და ენდემებს.

1. *Sicista caucasica* Vin. (კავკასიის თავგანა)—გავრცელებულია დიდი კავკასიონის დასავლეთ ნაწილში, მაგრამ ადგილი აქვს რადიაციას მცირე კავკასიონისაკენაც (მისხარა—სომხეთში) [2]. ეს *Dipodidae*-ს მთელი ოჯახიდან [4] ყველაზე უფრო პრიმიტიული გვარის—*Sicista*-ს ენდემური სახეობაა. მცირე კავკასიონში მისი პოვნა მხოლოდ ერთ ადგილას, და ისიც ერთი ეგზემპლარის რაოდენობით სხვა სახეობათა მრავალ ეგზემპლართა შორის, იმის მაჩვენებელია, რომ ეს სახეობა აქ იმყოფება მიმქრალეების მდგომარეობაში. ამიტომ *S. caucasica*-ს ჩვენ განესაზღვრავთ, როგორც კავკასიის რელიქტურ ენდემს.

2. *Prometheomys schaposchnikovi* Sat. (პრომეთეოსის თავი) ამ ბოლო დრომდე ითვლებოდა დიდი კავკასიონის დასავლეთი ნაწილის ენდემად. 1939 წელს გურია-აჭარის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე (ბახმაროში) მისი პოვნის შემდეგ [11] მისი ენდემიზმის გეოგრაფიული არე ფართოვდება. იმერეთში, კვარჯილას-კიდის მღვიმეში ამ სახეობის აღმოჩენილი სუბფოსილური ნაშთები, რომლებიც მიეკუთვნება ქვის ხანას, აკავშირებენ ერთ მთლიან არედ მისი გავრცელების შედარებით ახლო წარსულის აჭარა-კავკასიონის არეალის ნაწილებს. ამ არეალის გაწყვეტის მიზეზს უნდა ვხედავდეთ შუალედი—ძირულის მასივის—ინტენსიურ ქსეროფიტოზაციაში.

¹ Gabriel Neuhauser [8] ამ მინდვრულას დასაბუთების გარეშე აკუთვნებს სახეობას—*glareolus* Schr., წინააღმდეგ O. Tomas-ისა [10] და M. Hinton-ის [6] მოსაზრებისა იმის შესახებ, რომ ეს მინდვრულა უფრო ახლოს დგას *Cl. nageri* Schinz.-თან, ვიდრე სხვა რომელიმე სახეობასთან.

Promtheomys-ის გვარის მონოტიპურობა, სახეობა—*P. schaposchnikovi*-ის პრიმიტიული ნიშან-თვისებები, მისი ადაპტაცია თანამედროვე ბიოტოპების მეზოფილურ პირობებში მიწის ქვეშ არსებობასთან, არეალის შემცირება და გაწყვეტა—ყველაფერი ეს მოწმობს ამ სახეობის ენდემიზმის რელიქტურ ხასიათს.

3. *Pitymys daghestanicus* Shidl. (მთის მდელის მემინდვრია)—*P. majori* Thom.-თან ერთად ეკუთვნის ქვეგვარ—*Arbusticola*-ს სახეობათა შედარებით ძველ [5] მცირეაზიურ-კავკასიურ ჯგუფს. ევროპულ-ამერიკული არეალის ნამდვილ *Pitymys*-თან შედარებით პრიმიტიულ ნიშან-თვისებათა შენარჩუნება აძლევს ამ ჯგუფის სახეობებს რელიქტურ ხასიათს. *P. daghestanicus*, ჰიგროფილური მცირეაზიურ-კავკასიური *P. majori*-საგან განსხვავებით, დაკავშირებულია კავკასიონის მთის მდელოების ქსეროფიტიზირებულ ზონასთან, მთიან დაღისტანში წარმოქმნისა და წარმატების ცენტრით.

P. daghestanicus-ის ადგილსამყოფელოები კავკასიის ყელის გარეთ ჯერ-ჯერობით არაა ცნობილი, რაც საფუძველს გვაძლევს განვიხილოთ ეს სახეობა, როგორც კავკასიის პირობითი ენდემი (ამ სიტყვის ფართო გაგებით).

4. *Microtus shidlovskii* Arg. (ზეგნის მემინდვრია) წარმოადგენილია საქართველოში ენდემური ქვესახეობით—*goriensis* Arg. [1], რომელსაც გავრცელების ვიწრო არეალი ახასიათებს (ქართლის ვაკე და მთის ძირები). ამავე სახეობის მეორე ქვესახეობასაც—*M. sh. shidlovskii* Arg.—აგრეთვე გავრცელების იზოლირებული არეალი აქვს—მცირე კავკასიონის ოლქში (ლენინაკანის ზეგანი). *M. shidlovskii* წარმოადგენს ახალგაზრდა, ჯერ კიდევ არასაკმაოდ მკაფიოდ ჩამოყალიბებულ სახეობას¹, რომელიც წარმოიშვა მისი მონათესავე მემინდვრიას—*M. socialis* Pall.—პოპულაციებიდან, ახლო წარსულის გეოლოგიურ ეპოქაში ამიერკავკასიის ზედაპირისა და კლიმატის ცვლილების გამო მომხდარი იზოლაციის პირობებში. *M. shidlovskii*-ის გავრცელება ამიერკავკასიის ფარგლების გარეთ არ არის ცნობილი, რაც ანიჭებს ამ სახეობას კავკასიის ყელის ენდემის მნიშვნელობას.

5. *Mesocricetus raddei* Nehr. (დაღისტნის ზაზუნა)—ამ სახეობის არეალის ცენტრი ჩაჩნეთი და მთიანი დაღისტანია, ეს არეალი საქართველოს ტერიტორიაზე გადმოდის მხოლოდ თავისი კიდიტ—არგუნის სათავე (მატილი). *M. raddei*-ის პლეისტოცენის ამონათხარი ნაშთების პოვნა აფშერონზე, ბინაგადის რაიონში [3] მოწმობს ამ სახეობის არეალის შემცირებას, რაც აძლევს მის ენდემიზმს რელიქტურ ხასიათს.

ნათქვამის შედეგად შეიძლება გამოითქვას შემდეგი დასკვნები და შენიშვნები:

კავკასიის ენდემიზმი (ამ სიტყვის ფართო გაგებით) საქართველოს როდენტოფაუნაში ძლიერ მკვეთრადაა გამოსახული სახეობაზე უფრო დაბალ ტაქსონომურ კატეგორიებში. სახეობის და გვარის კატეგორიების მიხედვით კი ენდემიზმი წარმოგვიდგება შემდეგი სტატისტიკური მაჩვენებლების სახით:

¹ დისკუსია *M. shidlovskii*-ის ტაქსონომიურ მნიშვნელობაზე გრძელდება თეორიულ ნიადაგზე და შეიძლება დამთავრდეს მხოლოდ დიდი შესაძარებელი მასალის შესწავლის შემდეგ.

ა) სახეობის კატეგორიის მიხედვით—18% (5 ენდემური სახეობა 28-დან).

ბ) გვარის კატეგორიის მიხედვით—5% (1 ენდემური გვარი 19-დან).

კავკასიის ენდემები ამ სიტყვის ვიწრო გაგებით (დიდი კავკასიონის ქედი) საქართველოს როდენტოფაუნაში არ არიან.

რელიქტების გამოყოფა, აქ მოყვანილი მაგალითების გარდა, და სახეობათა შეფასება აუტოხტონიის თვალსაზრისით მეტის მეტად გაძნელებულია პალეონტოლოგიურ მონაცემთა უქონლობის გამო.

გარდა ამისა, ჩვენი კვლევის აქ მოხსენებული შედეგები წინასწარი მნიშვნელობისაა, რამდენადაც ჯერ-ჯერობით გამოუკვლეველი დარჩა საქართველოს საკმაოდ ვრცელი და ამასთან განსაკუთრებით საინტერესო ტერიტორიები, როგორცაა აფხაზეთის, ზემო და ქვემო სვანეთის, რაჭის, სამხრეთ ოსეთის, მთიულეთის, თუშ-ფშავ-ხევსურეთის მაღალმთიანი ოლქი და აგრეთვე მცირე კავკასიონის მთის ქედების ალპური ზონა.

აღნიშნული ტერიტორიების საფუძვლიან ფაუნისტურ გამოკვლევას შეუძლია შეიტანოს ესა თუ ის შესწორება ამჟამად არსებულ წარმოდგენაში საქართველოს როდენტოფაუნის გენეზისის შესახებ და ასე თუ ისე შეავსოს ის.

აუცილებელია აგრეთვე ზედმიწევნითი გადათვლიერება მესამეული ხმელეთის მთელი რიგი უბნებისა უფრო დაბალ ზონებში (ზილჩა, ელდარი, გარეჯი, ატენი და სხვ.), სადაც შეიძლება აღმოჩენილ იქნას საქართველოს როდენტოფაუნის ჯერ უცნობი რელიქტები, მსგავსად ნახიჩევანის ასს რესპუბლიკაში 1939 წელს *Colomyscus bailwardi* Thom-ის აღმოჩენისა [7].

Prometheomys-ისა და *Clethrionomys*-ის შესახებ ნათელი სურათის მისაღებად საჭიროა დეტალურად გამოიკვლიოს გურია-აჭარის მთელი ქედი ბორჯომამდე და აგრეთვე არსიანის და ულგარის ქედები.

განსაკუთრებით ხაზი უნდა გაესვას საქართველოში *Micromammalia*-ს პალეონტოლოგიური შესწავლის მწვავე აუცილებლობას, ურომლისოდ არ შეიძლება დამაკმაყოფილებლად გადაწყვეტილ იქნას არც ერთი პრობლემა ამ ფაუნის გენეზისის ასპექტში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

მამალოვის ლაბორატორია

(შემოვიდა რედაქციაში 29.5.1945)

ЗООЛОГИЯ

М. В. ШИДЛОВСКИЙ

РЕЛИКТОВЫЕ И ЭНДЕМИЧНЫЕ ВИДЫ В РОДЕНТОФАУНЕ ГРУЗИИ

Фаунистическая оригинальность любой страны измеряется степенью эндемизма ее фауны и возрастом составляющих ее элементов. Анализ фауны с этих точек зрения тем более приближает нас к истинному знанию, чем

подробнее и глубже эта фауна изучена. Исследования роде фауны, проведенные в течение последнего периода лет Зоологическим Институтом Академии наук Грузинской ССР в Грузии, облегчают нашу задачу в этом отношении.

Фаунистический комплекс грызунов Грузии в настоящее время известен в числе 28 видов [12], относящихся к 19 родам и 8 семействам. Только часть видов этого комплекса входит в рассмотрение настоящей статьи.

Из рассмотрения вовсе исключаются виды космополитического распространения: два вида крыс (*Rattus rattus* L. и *R. norvegicus* Berk.) и мыш домовая (*Mus musculus* L.) в ее синантропной форме. Местная раса этого вида — «мыш степная» (*M. m. tataricus* Sat.), обитающая в природных условиях ксерофитной зоны низменности и предгорий, рассматривается нами как закавказский абориген эндемичного значения.

Палеарктические виды грызунов с ареалами широкого географического охвата, а именно:

<i>Glis glis</i> L.	<i>Cricetulus migratorius</i> Pall.
<i>Dryomys nitedula</i> Pall.	<i>Arvicola amphibius</i> L.
<i>Apodemus agrarius</i> Pall.	<i>Chionomys nivalis</i> Mart.
<i>Micromys minutus</i> Pall.	<i>Microtus arvalis</i> Pall.
<i>Silvymus silvaticus</i> L.	<i>Lepus europaeus</i> Pall.

представлены на Кавказском перешейке эндемичными формами низших систематических категорий.

Группа восточно-средиземноморских видов в составе:

<i>Sciurus pervicus</i> Blanf.	<i>Pitymys majori</i> Thom.
<i>Spalax monticola</i> Nehr.	<i>Chionomys roberti</i> Thom.
<i>Silvymus mystacinus</i> D. et A.	<i>Chionomys gud</i> Sat.
<i>Mesocricetus brandti</i> Nehr.	<i>Microtus socialis</i> Pall.
<i>Clethrionomys ponticus</i> Thom.	<i>Pallasionomys erythrourus</i> Gray.

представлена на Кавказском перешейке также эндемичными формами низших систематических категорий и в их числе локальными для Большого Кавказа — *Ch. gud oseticus* Shidl., *Ch. gud ighesicus* Shidl. ареалы которых располагаются частично на территории Грузии.

Из числа перечисленных видов особого внимания заслуживает *Cl. ponticus*¹, впервые описанный О. Thomas [10] в 1906 г. из Сумела (Малая Азия) около 48 км. южнее Трапезунда. В 1939 г. она была добыта на северном склоне Гурийско-Аджарского хребта, в Бахмаро [11] в одном лишь экземпляре в числе 157 экз. других видов. Столь редкая встречаемость и

¹ Gabriel Neuhäuser [8] бездоказательно относит эту полевку к виду *glareolus* Schr. вопреки мнению Thomas [10] и M. Hinton [6] о наиболее близком ее родстве с *Cl. nageri* Schinz., чем с другими видами.

резко выраженная стенобионтность этого вида (сырой еловый лес) позволяют рассматривать его пребывание здесь в состоянии угасающего реликта.

Группу кавказских видов с ареалами, не выходящими за пределы Кавказского перешейка, составляют:

Sicista caucasica Vin., *Microtus shidlovskii* Arg., *Prometheomys shaposchnikovi* Sat., *Pitymys daghestanicus* Shidl., *Mesocricetus raddei* Nehr. Они рассматриваются нами как реликты и эндемики различного значения.

1. *Sicista caucasica* Vin. (мышовка кавказская) приурочена к западной части Большого Кавказа с радиацией на Малый Кавказ в Армении (Мисхана) [2]. Это — эндемичный вид наиболее примитивного рода *Sicista* из всего семейства *Dipodidae* [4]. Местонахождение ее на Малом Кавказе является единственным и добыта она здесь в одном лишь экземпляре среди большого числа экз-ов других видов, что рассматривается нами как признак угасающего состояния ее здесь. Виду *S. caucasica* мы даем определение реликтового эндемика Кавказа.

2. *Prometheomys schaposchnikovi* Sat. (прометеева «мышь») до недавнего времени считалась эндемиком западной части Большого Кавказа. С нахождением ее в 1939 г. [11], на северном склоне Гурийско-Аджарского хребта (Бахмаро) географическая область ее эндемизма расширяется. Субфоссильные остатки ее из пещеры Кварджилас-киде в Имеретии [9], относимые к каменному веку, связывают в одно целое части сравнительно недавнего Аджаро-Кавказского ареала ее распространения. Причину разрыва усматриваем в интенсивной ксерофитизации промежуточного Дзирульского массива.

Монотипичность рода *Prometheomys*, примитивные черты вида *P. schaposchnikovi*, адаптации его к подземному существованию в мезофильных условиях современных биотопов, сокращение и разрыв ареала указывают на реликтовый характер его эндемизма.

3. *Pitymys daghestanicus* Shidl. (полевка горно-луговая) вместе с *P. majori* Thom. (полевка кустарниковая) принадлежит к относительно древней [5] малоазийско-кавказской группе видов подрода *Arbusticola*. Сохранение примитивных признаков в сравнении с настоящими *Pitymys* европейско-американского ареала распространения придает видам этой группы реликтовый характер. *P. daghestanicus* в отличие от гигрофильной малоазийско-кавказской *P. majori*, приурочена к ксерофитизированной горно-луговой зоне Кавказа с центром возникновения и процветания в горном Дагестане. Местонахождения *P. daghestanicus* вне пределов Кавказского перешейка пока не известны, что позволяет считать ее условным эндемиком Кавказа в широком смысле этого слова.

4. *Microtus shidlovskii* Arg. (полевка плоскогорная) представлена в Грузии эндемичным подвидом *goriensis* Arg. [1] с узким ареалом распространения, ограниченным пределами Картлинской равнины и предгорий. Другой подвид этого вида — *M. ch. shidlovskii* Arg. имеет тоже изолированный аре-

ал распространения в области Малого Кавказа (Ленинаканское плоскогорье). *M. shidlovskii* является молодым, еще недостаточно резко оформившимся видом¹, образовавшимся из популяций родственной ему полевки *M. socialis* Pall. в условиях изоляции, как следствия изменений климата и топографии поверхности Закавказья в недавнюю геологическую эпоху. Местонахождения *M. shidlovskii* за пределами Закавказья не известны, что придает этому виду значение эндемика Кавказского перешейка.

5. *Mesocricetus raddei* Nehr. (хомяк дагестанский) заходит краем своего ареала на территорию Грузии в верховье реки Аргун (Шатили) из Чечни и горного Дагестана, где располагается центр его ареала. Нахождение плейстоценовых ископаемых остатков *M. raddei* на Апшероне, в районе Бинагады [3], свидетельствует о значительном сокращении ареала его распространения к настоящему времени, что придает эндемизму этого вида реликтовый характер.

В итоге изложенного приводим следующие выводы и замечания:

Кавказский эндемизм (в широком смысле слова) выражен в родентофауне Грузии очень сильно в таксонических категориях ниже вида. Категории вида и рода представлены в следующих статистических определениях:

а) по категории вида—18% (5 видов из 28),

б) по категории рода—5% (1 род из 19).

Эндемики Кавказа в узком значении слова (Главный Кавказский хребет) в родентофауне Грузии отсутствуют.

Выделение реликтов, за исключением указанных здесь примеров, и оценка видов с точки зрения аутохтонии чрезвычайно затрудняется отсутствием палеонтологических данных.

Кроме того, изложенные результаты нашего исследования мы считаем предварительными в связи с тем, что значительные территории Грузии, и притом особенно интересные в этом отношении, остаются еще не обследованными. В числе их значатся высокогорные области Абхазии, верхней и нижней Сванетии, Рачи, Юго-Осетии, Мтиулетии, Пшавии и Хевсуретии, а также альпийская зона горных хребтов системы Малого Кавказа.

Основательный фаунистический просмотр этих территорий может внести те или иные поправки и дополнения в создавшееся к настоящему моменту представление о генезисе родентофауны Грузии.

Необходим также тщательный просмотр ряда участков третичной суши в пониженной высотной зоне (Зильча, Эльдар, Гареджи, Тагати, Атени и др.), в которых могут быть обнаружены реликты еще неизвестные для родентофауны Грузии, подобно случаю с обнаружением в 1939 г. [7] *Calomyscys bailwardi* Thom. в Нахичеванской АССР.

¹ Дискуссия об аксономическом значении *M. shidlovskii* продолжается на теоретической основе и может быть закончена лишь изучением больших сравнительных материалов.

В целях уяснения картины в отношении *Prometheomys* и *Clethrionomys* необходим тщательный просмотр всего Гурийско-Аджарского хребта до Боржоми и хребтов—Арсинского и Улгарского.

Особо следует подчеркнуть острую необходимость в палеонтологическом изучении *Micromammalia* в стране, без чего ни одна проблема в аспекте генезиса этой фауны не может быть удовлетворительно разрешена.

Академия Наук Грузинской ССР
 Институт Зоологии
 Лаборатория маммалогии
 Тбилиси

ZOOLOGY

RELICT AND ENDEMIC SPECIES IN RODENT FAUNA OF GEORGIA

By M. V. SHIDLOVSKY

Summary

The investigations on the geographic ecological distribution of rodents of Georgia, carried out by the Zoological Institute of the Georgian Academy of Sciences, enable us to pay some attention to the group of endemic and relict-forms.

Of the 28 species [12] composing the rodent fauna of Georgia, three species are of a cosmopolitan distribution, 10 species are palearctic, 10—Eastern-Mediterranean and five Caucasian.

The majority of species are represented by endemic subspecies and other forms of geographic variability.

Of the group of Eastern-Mediterranean species, we consider *Clethrionomys ponticus* Thom, as a relict in the rodent fauna of Georgia which is dying out due to its exclusively rare occurrence and very marked stenobiontancy [11]. There are relicts and endemics of various significance in the group of Caucasian species.

1. *Sicista caucasica* Vin.—relict endemic of the Caucasus. Adapted to the western part of the Main Caucasian range. It is dying out in the Little Caucasus (Miskhana, Armenia).

2. *Prometheomys schaposchnikovi* Sat.—endemic species of endemic monotypous genus. It has a disrupted area [11] diminished after the stone age [9].

3. *Pitymys daghestanicus* Shidl.—conditional endemic of the Caucasus, not yet known outside the borders of the Caucasian isthmus.

4. *Microtus shidlovskii* Arg.—a young endemic species which arose from populations of *Microtus socialis* Pall. in conditions of isolation after termination of later mountain formative processes.

ჰისტოლოგია

ა. ზურაბაშვილი და ე. ჩოლოყაშვილი

ცენტრალური ნერვული სისტემის განვლიოჯურ ელემენტთა
რევერზიბელობის საკითხისათვის

ნერვული ქსოვილის რევერზიბელობა საჭიროებს ექსპერიმენტულ განხილ-
ვას ახალ მასალაზე.

შეიძლება დაუშვათ, რომ სხვადასხვა პათოლოგიურ პროცესების დროს აღ-
გილი აქვს არა მარტო ვიკარულ, კომპენსატორულ მოვლენებს, არამედ თვით
მორფოლოგიური სტრუქტურის აღდგენას.

ნერვულ უჯრედთა ანატომიური და ფუნქციონალური აღდგენა დამოკი-
დებულია ქსოვილის ენდოგენურ თავისებურებაზე და თვით პათოლოგიური
პროცესის ხანგრძლივობაზე (დროის ფაქტორი!).

განვლიოჯურ ელემენტთა რევერზიბელობის შესწავლისას აუცილებელია
გვახსოვდეს, რომ უჯრედები მავნებელ ფაქტორის ზეგავლენაზე იჩენენ მეტად
ნაკლებ მრავალფეროვანებას და სპეციფიკურობას. სრული ნეკროზის განვითარე-
ბამდის უჯრედი ვანიცდის მთელ რიგ პათოლოგიურ ცვლილებებს; ხოლო ამა-
თუიმ სტადიუმში დაზიანების ხარისხი დაშოკიდებულია ავადმყოფურ აგენტის
ხასიათზე და უჯრედთა რეაქტიულ თვისებებზე.

ყოველ გადაგვარებას არ მოსდევს ნეკროზი; ხშირად აღგილი აქვს გამო-
მრთელებას და ფუნქციის აღდგენას.

იმ მდგომარეობას, როდესაც უჯრედები ჯერ კიდევ იძლევიან რევერზი-
ბელობას, ნასონოვი და ალექსანდროვი [6] აღნიშნავენ როგორც „პარანეკროზ“-ს.

სხენებული ავტორები არჩევენ ჰომოდრომული და ჰეტეროდრომული ხა-
სიათის რევერზიბელობას; პირველ შემთხვევაში ფუნქციის აღდგენისათვის საკ-
მარისია მავნე აგენტის მოშორება; მეორეში კი საჭიროა მავნე აგენტის მოშო-
რებასთან ერთად დამატებით დამხმარე აგენტის ჩარევა.

უჯრედის დაზიანების სხვადასხვა საფეხურების შესწავლისას ყველაზე ძნე-
ლი არის ნადრევი, მწვავე დაზიანებათა დიაგნოსტიკა. განვლიოჯურ უჯრედთა
ნადრევი ცვლილებების დიაგნოსტიკა შესაძლებელია მხოლოდდამხოლოდ უჯ-
რედის ტინქტორიალური თვისებების საშუალებით: როგორც ვიცით, დაზიანე-
ბის სხვადასხვა ხარისხის დროს უჯრედი სულ სხვადასხვანაირად იღებება. და-
სმული საკითხების გარკვევაში ჯეროვანი დახმარება შეუძლია მხოლოდ ნის-
ლის მეთოდს.

საკუთარი დაკვირვებანი

განგლიოზურ უჯრედთა რევერზიბელობის შესწავლის მიზნით ჩვენ მიერ ჩატარებულა ექსპერიმენტების ორი სერია.

ბარბიტურის ბანგის ქვეშ ვაუთებდით ქალას ტრეპანაციას, რის შედეგადაც თავისუფლად დიდი ტვინის შუბლის წილი. ტრეპანაციის წინ ორმხრივად ცალკეგდებოდა საძილე არტერიები; როგორც ვიცით, დიდი ჰემოსფეროების წინა ნაწილი, კერძოდ მოტორული ზონა, იკვებება წინა არტერიათა სისტემით. ეს გარემოება გვაძლევდა შესაძლებლობას საძილე არტერიების დაჩუბით და ამის შემდგომი განთავისუფლებით ნერვული უჯრედები ჩაგვეყენებინა მწვავე შიმშილობის ანუ იშემიის მდგომარეობაში. ჩვენ შეგვეძლო სურვილის მიხედვით ნეოვულ ქსოვილში გამოგვეწვია როგორც შიმშილობა, ისე სისხლის მიმოქცევის ახალი აღდგენა. თხელი და წვრილი დანით ვიღებდით მოტორულ ზონიდან ტვინის პატარა ნაჭრებს კვების სხვადასხვა მდგომარეობაში.

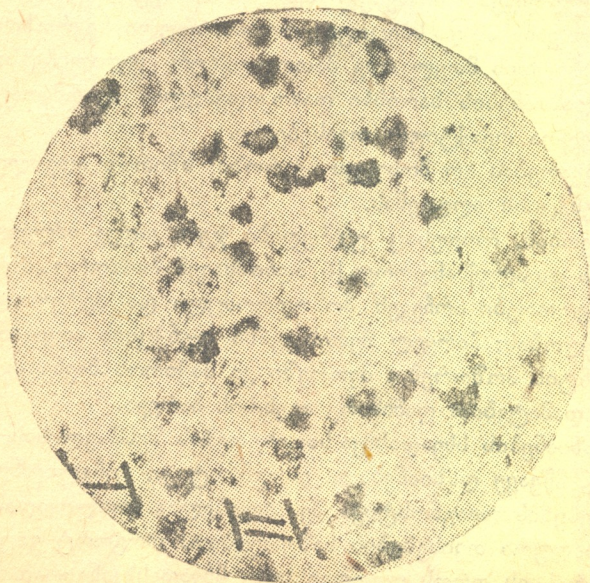
საკმაოდ რთული ოპერაციები ტვინზე შესრულებულია პროფ. დ. გედევანიშვილის მიერ, რისთვისაც მას ვუტანდებთ მადლობას.

ვინაიდან მოკლებული ვიყავით ჯეროვან ლიტერატურულ მონაცემებს, ჩვენ გვიხდებოდა სგლა წმინდა ემპირული გზით.

პირველ სერიაში ჩვენ გამოვიკვლიეთ შუბლის წილის 9 ნაჭერი; მეორეში—6 ნაჭერი შუბლის წილიდან და 5—ნათხემიდან; ამნაირად, ციტოლოგიურად შესწავლილია ნერვული ქსოვილის 20 ნაჭერი.

ცდების ორივე სერიაში ჩვენ მივიღეთ გარკვეული შედეგები მხოლოდ საძილე არტერიების 10 წუთით გამოთიშვის შემდგომ; ამიტომ პათომორფოლოგიური ანალიზი პირველ რიგში ეხება ხსენებულ მასალას.

მოგვყავს მხოლოდ რამდენიმე დამახასიათებელი მიკროფოტოგრაფის აღწერა.



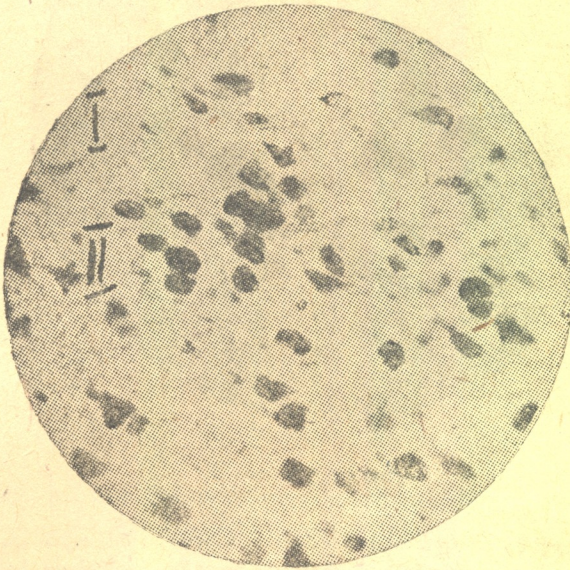
პიკრ-ფოტოგრაფი 1.

მიკრო-ფოტოგრაფია 1. მასალა აღებულია პირველი სერიიდან: მოტორული ზონა-ორივე საძილე არტერიის 10 წუთით დახშობის შემდგომ. მოყვანილია უჯრედთა ჯგუფი დიდი ჰემისფეროების ქერქის მეორე შრიდან.

ყურადღებას იქცევს უჯრედთა შეღებვის უნარის მომატება (ტინქტორიალური უნარი). უჯრედების ბირთვები მუქად არის შეღებილი, ხოლო ზოგიერთებში ბირთვების კონტური დანისლულია.

ცალკეულ უჯრედების სხეულები იმდენად ინტენსიურად არის შეღებილი, რომ წაშლილია ბირთვების საზღვარი.

მიკროსკოპის ქვეშ საერთო თეთრ ფონზე გაფანტულია უჯრედები, ნაკლებად დიფერენცირებული ელემენტების სახით.



მიკრო-ფოტოგრაფია 2.

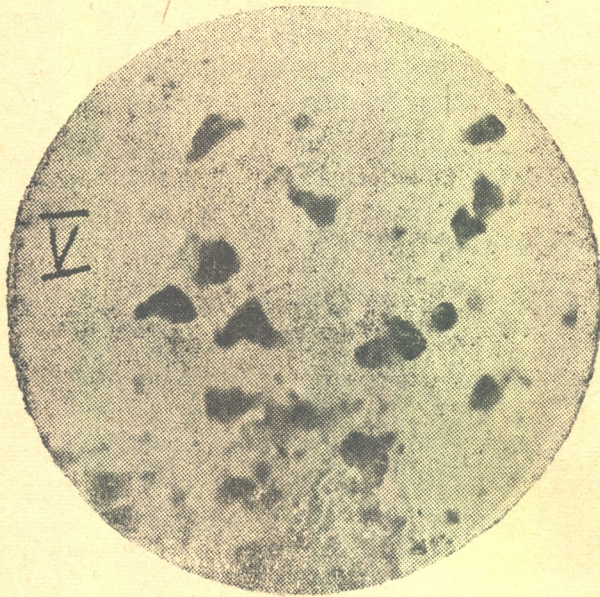
მიკრო-ფოტოგრაფია 2. მასალა აღებულია პირველი სერიიდან: მოტორული ზონა-ორივე საძილე არტერიის 10 წუთით გახსნის შემდგომ.

მოცემულია უჯრედები დიდი ჰემისფეროების ქერქის მეორე შრიდან. შედარებით პირველ მიკრო-ფოტოგრაფიასთან აქ პრეპარატის ზოგადი ფონი უფრო ნაკლებ დიფერენცირებულია; მიუხედავად ამისა, უჯრედოვანი ელემენტები თავისი ბირთვით და ბირთვით მოსჩანს უფრო მკაფიოდ.

მოყვანილი ორი მიკრო-ფოტოგრაფის ურთიერთ დაპირისპირება გვიჩვენებს, რომ სისხლის მიმოქცევის 10 წუთით გამოთიშვა მოტორული ქერქის მეორე შრის უჯრედებში იძლევა მწვავე დეგენერაციულ ცვლილებებს, რომლებიც შექმნილია სისხლის მიმოქცევის აღდგენასთან ერთად.

როგორც ვხედავთ, აქ ადგილი აქვს დეფექტის მორფოლოგიურ აღდგენას, ე. ი. ჰომოდრომული ხასიათის მორფოლოგიური რევერზიბელობის მოვლენას. მორფოლოგიური რევერზიბელობის შესაძლებლობა უფრო დემონსტრაციულად ჩანს მესამე და მეოთხე მიკრო-ფოტოგრაფების შედარებისას.

მიკრო-ფოტოგრაფია 3. მასალა აღებულია პირველი სერიიდან: მოტორული ზონა ორივე საძილე არტერიის 10 წუთით დაწვის შემდგომ. გადაღებულია მსხვილი (განგლიონალური) პირამიდების ჯგუფი (მეხუთე შრე). ნაადრევი დეგენერაციული ცვლილებები, რაც გამოიხატება შეღებვის უნარის მომატებაში, აქ უფრო მკაფიოდ არის წარმოდგენილი; მორჩები შეღებილია მკაფიოდ და მოსჩანს საკმაოდ დიდ მანძილზე.



მიკრო-ფოტოგრაფია 3.

ცალკეულ უჯრედებში სრულიად მოსპობილია საზღვარი ბირთვის და ბირთვაცის შორის, ხოლო თვით უჯრედი მოგვარონებს ყოველგვარ ფორმას მოკლებულ ჰომოგენურ წარმოქმნას. აქაც მიკროსკოპის ქვეშ საერთოდ თეთრი ფონი მოყენილია ჰიპერ-კარიოქრომული ელემენტებით.

მიკრო-ფოტოგრაფია 4. მასალა აღებულია პირველი სერიიდან: მოტორული ზონა ორივე საძილე არტერიის 10 წუთით გახსნის შემდგომ. განგლიონალური პირამიდები მოსჩანს მკაფიოდ თავისი ბირთვით და ბირთვაკით.

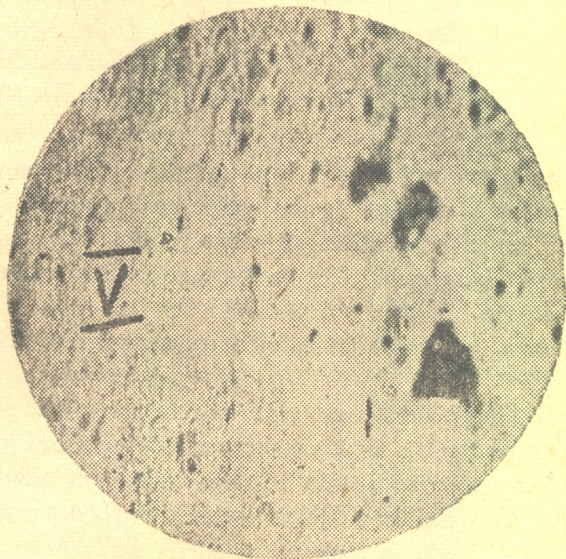
მეორე სერიის შესწავლამ მოგვცა პირველი სერიის ანალოგიური შედეგები.

ჩვენ მიერ მიღებული ცვლილებები ანალოგიურია იმ მდგომარეობისა, რომელსაც ნასონოვი და ალექსანდროვი უწოდებენ „პარანეკროზს“ და რომელიც გამოწვეულია სისხლის მიმოქცევის პირობების მწვავე გაუარესებით. შემდეგ შრომებში მიზნად გვაქვს წარმოვადგინოთ შედეგები მიღებული სხვადასხვა მავნე აგენტების ზეგავლენით ნერვულ ქსოვილზე, როგორც, მაგალითად: ნერვული ქსოვილის გაშრობა, მაღალი ტემპერატურის მოქმედება და აგრეთვე სხვადასხვა ქიმიურ ნივთიერებათა უშუალო ზეგავლენა.

ჩვენი ექსპერიმენტების საფუძველზე მივლივართ შემდეგ დასკვნებამდე:

1. სისხლის ნაკადის ექსპერიმენტულ გამოთიშვას მოსდევს ტვინის ნივთი-

ერების ვანგლიოზურ ელემენტთა „პარანეკროზი“; უკანასკნელს აქვს ჰომოდრო-
 მულად რევერზიბელური ხასიათი. ჩვენს ექსპერიმენტებში დროის ფაქტო-
 რი განისაზღვრება 10 წუთით.



მიკრო-ფოტოგრამა 4.

2. ნისლის მეთოდი შესაძლებლად ხდის შევამჩნიოთ ვანგლიოზურ უჯრე-
 დებში მორფოლოგიურად რევერზიბელური პათოლოგიური ცვლილებები.

3. რევერზიბელური პათომორფოლოგიური ცვლილებები მოგვაგონებს ვან-
 გლიოზური ელემენტების ნაადრევ მწვავე დაზიანებას.

4. ტვინის ნივთიერების ნაადრევი ცვლილებების გამოვლინება შესაძლო
 არის მხოლოდდამხოლოდ უჯრედთა შეღებვის უნარიანობის შესწავლით.

5. უნდა გატარდეს ზღვარი მორფოლოგიური რევერზიბელობის ცნების
 და ფიზიოლოგიური ფუნქციის აღდგენის ცნების შორის.

პირველი ცნება აუცილებელია, მაგრამ სრულებით არ ფარავს მეორეს.

6. თანამედროვე მდიდარი მასალა ქალას ტრავმების შესახებ ადასტუ-
 რებს, რომ ც. ნ. სისტემას აქვს კომპენსატორული ფუნქციის ფართო უნარი.
 ზოგიერთ შემთხვევებში შეიძლება ფუნქციის აღდგენა მიეწეროს ტვინის ნივ-
 თიერების ელემენტთა მორფოლოგიურ რევერზიბელობასაც.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ი. ბერიტაშვილის სახელობის

ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

А. Д. ЗУРАБАШВИЛИ и Е. С. ЧОЛОКАШВИЛИ

К ВОПРОСУ О РЕВЕРЗИБЕЛЬНОСТИ ГАНГЛИОЗНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Реверзibilitätность нервной ткани требует экспериментального освещения в новом аспекте. Не исключена возможность, что при тех или других патологических процессах восстановление функции происходит не только за счет викарных факторов, но и за счет восстановления самого морфологического субстрата.

На вредность у различных животных нервная система реагирует раз-
но.

До наступления полного некроза клетка проходит ряд патологических состояний, причем степень повреждения в той или другой стадии зависит от характера болезненного агента и реактивных способностей клеток.

Рёссле (цит. по работе [4]) подчеркивает, что понятие «смерть клетки» выражает процесс, а не состояние.

Обратимые или реверзibilitätные повреждения клеток Насонов и Александров [6] обозначают термином «паранекроз».

Говоря об обратимости, Насонов и Александров [6] различают следующие возможности: в одних случаях для возвращения субстрата в исходное состояние достаточно простого удаления причины, в других случаях «оказывается необходимым подвергнуть измененный продукт еще той или иной добавочной обработке».

В первом случае авторы говорят о *гомодромной* обратимости, во втором — о *гетеродромной* обратимости.

Основным признаком наступающего некроза клетки Рёссле (цит. по работе [4]) считает перекрашивание ядра. В последнем случае имеет место расстройство обмена (биохимический сдвиг!) между клеткой и окружающей средой.

Диагностика патологических сдвигов только на основании отношения составных элементов клетки к красителям чревата опасностями ошибок и требует сугубой осторожности.

Но других возможностей нет. Здесь соблюдение общих условий при обработке, равно как и анализе контрольного и экспериментального материала составляет тот стержневой критерий, благодаря которому возможна тонкая диагностика ранних изменений ганглиозных клеток при помощи лишь одного тинкториального момента.



Собственные наблюдения

Материал и методика. С целью изучения реверзibility ганглиозных клеток центральной нервной системы нами проведены две серии опытов на кошках. В обоих случаях условия были абсолютно одинаковы.

Под барбитуровым наркозом производилась трепанация черепа и обнажался мозг в лобной области полушария, орально от sulcus cruciatus, т. е. обнажалась моторная зона мозгового плаща.

Перед трепанацией отпрепарировывались сонные артерии с обеих сторон.

Ввиду того, что концевой мозг, в частности моторная зона мозгового плаща, в основном орошается системами передних артерий, мы получили возможность полным зажатием обеих сонных артерий периодически лишать корковый аппарат питания, т. е. на живом организме ввергать нервную ткань в состояние голодания-ишемии.

Наблюдение под лупой показало, что при зажатии сонных артерий в мозговых сосудах плаща (сосудики мягкой оболочки) пульсация зачастую полностью прекращалась.

Острым и тонким ланцетом нами вырезывались мелкие кусочки из моторной зоны до зажатия сонных артерий (контрольный материал), а также поочередно к концу и началу зажатия.

Ввиду того, что патоморфологические сдвиги легче всего уловить в крупных ганглионарных пирамидах коры, мы остановились на моторной зоне лобной доли кошки.

Материал нам давал возможность изучить самые ранние патоморфологические сдвиги в ганглиозных клетках коры, а также их способность после удаления вредного обстоятельства, т. е. возвращения нормального кровоснабжения дать морфологическую реверзibility.

При первой серии опытов нами исследовано 9 кусков из лобной области мозгового плаща; при второй серии—6 кусков из лобной области плаща и 5 кусков из мозжечка; таким образом, всего детальному цитологическому исследованию подвергнуто 20 кусков мозговой ткани.

Материал фиксировался в спиртах, заливался в целлоидин и красился по Нислю.

Описание гистологического материала⁽¹⁾

В обеих сериях опытов мы получили определенные результаты лишь после десятиминутного выключения сонных артерий, поэтому патоморфологический анализ остального материала в данной работе опускается.

⁽¹⁾ Ограничусь описанием микрофотограмм лишь нескольких характерных срезов.



В силу этих же причин не приводятся также наблюдения над мозжечковой тканью.

При изучении материала основное внимание уделяется особенностям клеточных элементов II-го, нижней зоны III-го и V-го слоев моторной коры, в которых, как правило, ярче выступают болезненные сдвиги.

Микрофотограмма 1. Взята область из третьего блока первой серии; моторная зона после десятиминутного зажатия обеих сонных артерий. Передана группа клеток из второго слоя коры больших полушарий.

Обращает на себя внимание повышенная способность к окрашиваемости (тинкториальная способность).

Ядра клеток перекрашены, а в некоторых из них затуманены даже контуры ядершек.

В отдельных клетках сильно окрашенное тело клетки сливается без резкой границы с ядром.

Под микроскопом на общем белом фоне клетки выступают малодифференцированными элементами.

Микрофотограмма 2. Область из пятого блока первой серии: моторная зона после десятиминутного открытия обеих сонных артерий.

Передана группа клеток из второго слоя коры больших полушарий.

Сравнительно с микро-фотограммой 1 здесь общий фон препарата менее дифференцирован; несмотря на это, клеточные элементы выступают четко со своим ядром и ядрышком.

Сопоставление приведенных двух микро-фотограмм показывает, что после десятиминутного выключения кровяного тока в клетках II-го слоя моторной коры развиваются острые дегенеративные изменения, которые в дальнейшем снимаются по восстановлении орошения.

Как видим, здесь мы имеем дело с явлением морфологического восстановления существовавшего дефекта, т. е. с явлением морфологической реверзibility гомодромного характера.

Возможность морфологической реверзibility особенно демонстративна при сравнении микро-фотограмм 3 и 4.

Микрофотограмма 3. Взята область из третьего блока первой серии: моторная зона после десятиминутного зажатия обеих сонных артерий.

Заснята группа крупных (ганглионарных) пирамид (пятый слой!).

Ранние дегенеративные изменения, выражающиеся в повышенной тинкториальной способности, здесь выступают еще ярче.

Отростки перекрашены и прослеживаются на достаточно большом расстоянии.

В отдельных клетках граница между телом, ядром и ядрышком совершенно стерта и клетки выступают в виде гомогенно (безформенно) перекрашенных элементов.

Под микроскопом здесь также на абсолютно белом общем фоне разбросаны гиперкариохромные элементы.

Микрофотограмма 4. Область из пятого блока первой серии: моторная зона после десятиминутного открытия обеих сонных артерий.

Ганглионарные пирамиды выступают четко со своим ядром и ядрышком.

Изучение второй серии дало результаты аналогичные первой.

Десятиминутное выключение кровяного тока вызвало ранние дегенеративные сдвиги в клеточных элементах второго, третьего и пятого слоев моторной коры больших полушарий. Как и в предыдущей серии, восстановление орошения снимает полностью или значительно смягчает изменения, вызванные зажатием системы сонных артерий.

И во второй серии опытов восстановление носит гомодромный характер, т. е. для положительного эффекта достаточно удаление лишь одного вредного обстоятельства.

В обеих сериях опытов обратимые патоморфологические сдвиги напоминают ранние острые изменения, развивающиеся в клеточных элементах центральной нервной системы. Эти изменения аналогичны состоянию «паранекроза» (по Насонову и Александрову) вызванного резким ухудшением условий кровоснабжения мозгового вещества.

Предметом следующих работ будут результаты исследований патоморфологических сдвигов в связи с высыханием нервной ткани, действием высокой температуры, а также в связи с непосредственным воздействием разных химических веществ.

На основании наших экспериментальных наблюдений можно прийти к следующим выводам:

1. В результате экспериментального выключения кровяного тока ганглиозные элементы мозгового вещества могут ввергаться в состояние «паранекроза», являющегося по своей природе гомодромно реверзibilityным. Причем в наших экспериментах фактор времени ограничивался продолжительностью десяти минут.

2. Нисслёвской методикой в ганглиозных клетках могут быть уловимы морфологически реверзibilityные патологические изменения.

3. Обратимые патоморфологические сдвиги напоминают ранние острые изменения ганглиозных элементов.

4. Способность к окрашиваемости остается единственно возможным и в то же время надежным критерием для выявления наиострейших (ранних!) изменений мозгового вещества.

5. Мы обязаны проводить грань между понятием о морфологической реверзibilityности и понятием о восстановлении физиологической функции.

Первое понятие составляет лишь необходимую основу, но не покрывает второе.

6. Богатейший современный клинический материал по черепным травмам подтверждает положение, что центральная нервная система проявляет широкие компенсаторные способности.

В некоторых случаях не исключена возможность последнее явление объяснить морфологической реверзibilityностью элементов мозгового вещества.

Академия Наук Грузинской ССР

Институт физиологии

им. акад. И. С. Бериташвили

Тбилиси

THE REVERSIBILITY OF THE GANGLION CELLS IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

By A. D. ZOURABASHVILI and E. S. CHOLOKASCHVILI

Summary

These experimental data lead the author to the following conclusions:

1) As a result of experimental cutting off of the blood stream, the ganglion elements of the brain substance may fall into a state of „paranecrosis“, which is, by its nature, homodromly reversible. The time factor in our experiments was confined to ten minutes duration.

2) With the aid of Nissl's method morphologically reversible pathological changes may be observed in the ganglion cells.

3) The reversible pathomorphological shifts remind us of early acute changes of the nervous system.

4) The capacity for being stained remains as the only possible as well as the most trustworthy criterion for Showing the most acute early changes of the brain substance.

5) We must draw a line between the concepts of morphological reversibility and that of the reestablishment of physiological function. The first is only the necessary foundation, but it does not cover the second.

6) The abundant clinical material on skull trauma confirms the thesis that wide compensatory abilities are shown by the central nervous system.

In some cases this possibility may be explained by the morphological reversibility of brain tissue elements.

Academy of Sciences of the Georgian SSR

Beritashvili Physiological Institute

Tbilissi

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА—REFERENCES

1. А. А. Вишневский, В. И. Лаврентьев. Опыт изучения реактивного состояния нейронов. Бюллетень эксперимент. биологии и медицины, т. VIII, вып. 6, 1939, стр. 502—505
2. С. М. Дионесов, Б. Д. Кравчинский, С. И. Прикладовицкий. Токсическое действие высоких давлений кислорода на животный организм. Физиологический журнал, т. XVII, № 5, стр. 1004—1018.
3. А. Д. Зурабашвили. Об острых изменениях в центральной нервной системе при смерти, вызванной воздушной ударной волной. Труды Физиологического Института им. акад. И. С. Бериташвили (в печати).
4. А. Д. Зурабашвили. К вопросу о ранних (острых) изменениях ганглиозных клеток. Сов. невропат. псих и психогигиена, т. IV, вып. 5, 1935, стр. 209—214.
5. М. В. Кочергин, Э. И. Еселевич. Некроз спинного мозга в случае разрыва аорты. Невропат. и психиатрия, т. X, вып. 3, 1941, стр. 117.
6. Л. Н. Назонов, В. Я. Александров. Реакция живого вещества на внешние воздействия. Издат. Академии Наук ССР. Москва-Ленинград, 1940.
7. Л. И. Смирнов. Основы морфологии нервной системы в нормальном и патологическом состояниях. Том первый. Госмедиздат, УССР, 1935.



პალეონტოლოგია

ბ. ბუჩუაძე-აბრამოვიჩი და მ. ბაბაშვილი

უმალღესი ადამიანისნაირი მაიმუნი ალმოსავლეთ საქართველოს
ზედა მესამეული ნალექებიდან

1939 წლის შემოდგომაზე საგარეჯოს რაიონში, ადგილ „უდაბნოში“, დავით გარეჯის მონასტრის მიდამოებში პიკერების ფაუნის ხერხემლიანთა პალეონტოლოგიური გათხრების დროს⁽¹⁾ ზედა სარმატულ (?) ნალექებში ნაპოვნი იქმნა უმალღესი ადამიანისნაირი მაიმუნის ნაშთები.

საბჭოთა კავშირში, ისე როგორც მთელ ალმოსავლეთ ევროპაში და დასავლეთ აზიაში, ნამარხი უმალღესი ადამიანისნაირი მაიმუნი აქამდე ნაპოვნი არ ყოფილა, აღნიშნულ ქვეყნებისათვის ჩვენი მონაპოვარი პირველია.

უმალღესი ადამიანისნაირი მაიმუნის პოვნას კავკასიაში, რომელიც ზემოთ აღნიშნული მაიმუნის გავრცელების განცალკევებულ არეალთა შორის მდებარეობს (დასავლეთი ევროპა, ინდოეთი, ჩინეთი და აფრიკა), დიდი ზოოგეოგრაფიული მნიშვნელობა აქვს.

უდაბნოში ნაპოვნი ნამარხი მაიმუნი წარმოდგენილია მარჯვენა ზედა ყბის ორი კბილით (P^4 და M^1), რომელნიც პოვნის მომენტში ზედა ყბის ძვლის ფრაგმენტთან ერთად იყვნენ. ესლა P^4 ცალკე არის, ხოლო M^1 მომიჯნე ძვლის პატარა ფრაგმენტის ალვეოლში არის მოთავსებული.

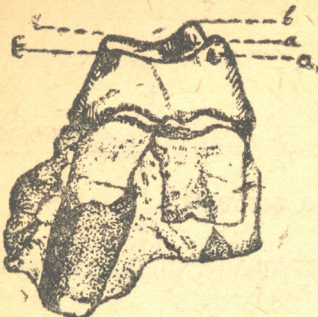
P^4 (სურ. 4—7) კბილის გვირგვინი წაგრძელებულ-ოვალურია (იხილე გაზომვათა ცხრილი), მას შედარებით ბრტყელი წინა მხარე აქვს, გვირგვინის მედიალური ნახევარი უფრო ფართოა (საგიტალურად) ვიდრე ლატერალური.

P^4 ორბორცვიანია, ლატერალური ბორცვი (a) უფრო მაღალია და წამახეული, ვიდრე მედიალური (b), მაგრამ მის მიერ დაკავებული არე რამდენადმე უფრო მცირეა, ორივე ბორცვი სიმეტრიულია, ვინაიდან მათი ორალური ფერდო უფრო მოკლე და ციცაბოა, ლატერალური ბორცვის ფერდოს ორალური წიბო ჰქმნის უფრო მკაფიო რკალს (ამობურცულობით ის ორალურადაა მიმართული), ვიდრე იმავე ლატერალური ბორცვის ამორალური ფერდო.

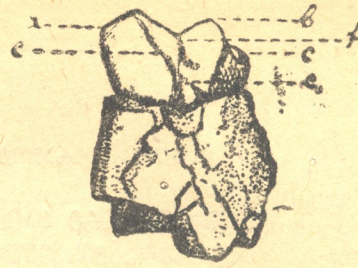
ლატერალური ბორცვის წვეროდან მის მედიალურ ფერდოზე (ოდნავ ირიბად) ორალურად მედიალური ბორცვის ფუძისაკენ ეშვება წვრილი, მაგრამ ნათლად გამოსახული—4,02 მმ სიგრძის წიბო.

ეს უკანასკნელი უფრო სწორი იქნება განვიხილოთ როგორც ლატერალური ბორცვის მედიალური ფერდოს გამობურცულობის გადატეხის ხაზი, რომე-

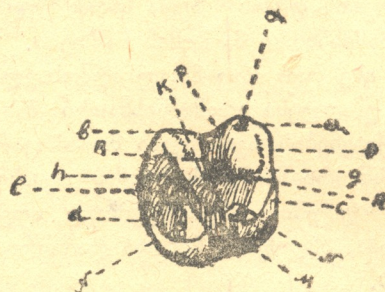
⁽¹⁾ გათხრებს აწარმოებდა საქ. სახ. მუზეუმის გეოლოგიის განყოფილება დ. წერეთლის მ. ფოფხაძის და ამ წერილის ავტორთა მონაწილეობით.



სურ. 1 M¹-ის ორალური მხარე 2/1 ბ. ხ.
Рис. 1 Оральная сторона M¹ 2/1 н. р.



სურ. 2 M¹-ის ლატერალური მხარე 2/1 ბ. ხ.
Рис. 2 Латеральная сторона M¹ 2/1 н. р.



სურ. 3 M¹-ის გვირგვინის საღებე ზედაპირი ბ. ხ.
Рис. 3 Жевательная поверхность коронки M¹ 2/1 н. р.

აღნიშნული M¹-ისათვის (სურ. № 1-3)—ОБОЗНАЧЕНИЯ M¹ (рис. 1-3).

- a—პარაკონუსი; პარაკონ
- a¹—ფოსა პარაკონუსზე; ямочка на параконе
- b—მეტაკონუსი; метакон
- c—პროტოკონუსი; протокон
- d—ჰიპოკონუსი; гипокон
- e—Cingulum
- e₁—Cingulum-ის გაგრძელება მეტაკონუსზე; продолжение cingulum на метаконе
- f—ვერტიკალური ლატერალური ღარი; вертикальная латеральная бороздка
- g—Crista anterior
- h—Crista obliqua
- k—fovea anterior
- l—fovea posterior
- M—გვირგვინის მედიალური კედლის არე; долинка медиальной стенки коронки
- N—გადაკვეთის ფოსა (პროტოკონუსზე და ჰიპოკონუსზე); ямка истирания (на протоконусе и гипоконусе)
- O—ღარი პარაკონუსის მედიალური ფერდღს ორალური კიდის გასწვრივ; бороздка вдоль орального края медиального склона параконуса
- P—საღებე პარაკონუსის ფერდღს აბორალური კიდის გასწვრივ; валик вдоль края аборального склона параконуса
- q—ბორცვიანი ამოზურცულობა პარაკონუსის წვეროზე; бугорчатая выпуклость на вершине параконуса
- R—ღარები (ლატერალური და ორალური) fovea anterior-ის ფეროზე; бороздки (латеральная и оральная) по склону fovea anterior.



ლიც ჰყოფს მას უმცირესს—ორალურ და უდიდესს—აბორალურ ნაწილებად. ეს წიბო ეშვება ლატერალური ბორცვის მედიალურ ფერდოზე, ტიხრავს საღეჭი ზედაპირის საგიტალურ შუა არეს და მთელ საღეჭ ზედაპირსაც ორად ჰყოფს: უმცირესს—ორალურ (საგიტალურ სიგრძეზე 2.00 მმ), და უდიდესს—აბორალურ ნაწილად (საგიტალური სიგრძე შუა გასწვრივი არესი—4.7 მმ), ორალური ნაწილი გადახრილია წინ, აბორალური—უკან.

მედიალური ბორცვის ლატერალური ფერდო გაცვეთამდე, ალბათ, მთელ სიგრძეზე დაფარული იყო (სეგმენტალურად) დამრეცი ფოსოებით. ამ ფოსოთაგან, გაცვეთის გამო (*e, f*) გადაჩენილია მხოლოდ ლატერალური უბნები, რომელნიც მოთავსებული არიან მედიალური ბორცვის ბაზალური ფერდოს ნახევარზე. მათი რიცხვი წინა-უკანა მიმართულებით (ორალურ-აბორალურად) დაწყებული საღეჭი ზედაპირის ორალური კიდიდან უდრის ოთხს. წინა ფოსო უფრო მცირეა (სეგმენტალური სიგრძე—0.22 მმ, საგიტალური სიფართე—0.6 მმ), მას აბორალურად მოსდევს მე-2 ფოსო, რომლის სეგმენტალური სიგრძე—1.2 მმ, ხოლო სიფართე—0.7 მმ, მომდევნო კიდევ უფრო აბორალურ მე-3-*a* ფოსოს იგივე სიფართე აქვს, ხოლო საგიტალური ღერძის—1.5 მმ უდრის, მე-4-*a* ყველაზე მკრთალად გამოსახული ფოსო კბილის აბორალური კიდის მახლობლადაა. საღეჭი ზედაპირის ჰორიზონტული აბორალური არეს ფარგლებში მისი სეგმენტალური სიგრძე—0.87 მმ, ხოლო სიფართე—0.89 მმ უდრის.

Cingulum განვითარებულია კბილის გვირგვინის მხოლოდ მედიალურ კედელზე და წარმოადგენს მეტ-ნაკლებად ჰორიზონტულად მიმართულ საღეჭს (ტრანსვერსულად მისი სიფართე დაახლოებით 0.6 მმ უდრის).

სეგმენტურ განაკვეთში *Cingulum* გამობურცულია, თითქმის გვირგვინის ფუძემდე აღწევს (მისი სეგმენტური სიფართე დაახლოებით 2 მმ უდრის).

აღწერილი საღეჭი გადავა თუ არა გვირგვინის აბორალურ ზედაპირზე, სწრაფად იწვევს ზემოთ (საღეჭი ზედაპირისაკენ) და მედიალური ბორცვის აბორალურ ფუძესთან გამოდის საღეჭი ზედაპირის ჰორიზონტულ აბორალურ არეზე.

საღეჭი ზედაპირის ზემოთ აღნიშნული ჰორიზონტული აბორალური არე დამრეცად იწვევს ლატერალური ბორცვის ფუძესაკენ და ოდნავ იხრება დორსო—აბორალურად და მისი საგიტალური სიფართე—1,72 მმ უდრის. არე შეუმჩნეველად გადადის კბილის საღეჭი ზედაპირის აბორალურ ფერდოში, ამ არეს ლატერალურ ნახევარზე, რომელიც კბილის ლატერალური ბორცვის ფერდოზე ადის, მდებარეობს მკრთალად გამოსახული ფოსო. ეს ფოსო მედიალურად მთავრდება შუა საგიტალურ ღარზე, რომელიც ეშვება კბილის საღეჭი ზედაპირის აბორალურ ფერდოზე და გამოჰყოფს ლატერალური და მედიალური ბორცვების ფუძეებს.

P^1 -ის გვირგვინის ლატერალური კედელი ჰქმნის სამ, მცირე სიდიდის ვერტიკალურ ნაოჭს, რომელთა შორის შუა შედარებით დიდია და მდებარეობს ლატერალური ბორცვის წვეროს ვერტიკალურ ხაზზე, ხოლო ორი უფრო პატარაა და წარმოადგენს გვერდის (ორალური და აბორალური) ნაოჭებს, გამოყოფილს შუასაგან ვერტიკალური პატარა ფოსოებით.

კბილის საღებუ ზედაპირზე ლატერალური ბორცვის ორალური ფერდოს გასწვრივ შიშიმართება ნათლად გამოსახული ღარი.

P⁴-ს წატეხილ წვეროებიანი სამი ფესვი აქვს.

M¹. (სურ. 1—3) გვირგვინის ფორმა უახლოვდება კვადრატს, ოდნავ გადაკვეთილს პარაკონუსს—ჰიპოკონუსის გამაერთიანებული დიაგონალის მიმართულებით. ზემოთ აღნიშნულის მეშვეობით ლატერალურ-ორალური და მედიალურ-აბორალური კუთხეები შედარებით უფრო მახვილია. ვიდრე ორი დანარჩენი.

კბილის გვირგვინი ოთხბორცვიანია, პროტოკონუსი შეერთებულია პარაკონუსთან და მეტაკონუსთან ქედებით და ჰქმნის უმბლეს, ადამიანისნაირი მაიმუნისათვის დამახასიათებელ სამკუთხედს, რომელიც თვისი წვეროთი (პროტოკონუსზე) მიმართულია მედიალურად. ჰიპოკონუსი იზოლირებულადაა და გამოყოფილია ამ სამკუთხედისგან დადაბლებული არეთი.

ლატერალური ბორცვების წყვილი (პარაკონუსი და მეტაკონუსი) უფრო მაღალი და საგრძნობლად უფრო წამახვულია, ვიდრე მედიალური წყვილი (პროტოკონუსი და ჰიპოკონუსი).

ყველაზე დიდია პროტოკონუსი, მეორე ადგილი პარაკონუსს უკავია, მესამე—მეტაკონუსს და შედარებით ყველაზე პატარა არის ჰიპოკონუსი.

წყვილი ბორცვები (პარაკონუს—პროტოკონუსი, მეტაკონუს—ჰიპოკონუსი) ერთი მეორის პირდაპირ მდებარეობენ, უფრო ზუსტად, მედიალური ბორცვები შესატყვის ლატერალურ ბორცვებთან შედარებით ოდნავ აბორალურნი არიან. პარაკონუსის ლატერალური კედელი ოდნავ უფრო ლატერალურია, ვიდრე მეტაკონუსის ასეთივე კედელი. პროტოკონუსის და ჰიპოკონუსის მედიალური კედლები თითქმის ერთ დონეზე მდებარეობენ.

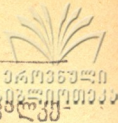
პარაკონუსი (ა). პარაკონუსის წვერო შედარებით უფრო ბლაგვია, ვიდრე მეტაკონუსის. ორალური მარჯვენა წიბო, რომელიც ეშვება პარაკონუსის წინა ფერდოზე, ლატერალური კედლიდან ორალურ კედელზე გადასვლის წერტილში ჰქმნის გარდატეხის ბლაგვ კუთხეს, ფერდოს წიბოს სიგრძე ბორცვიან ლატერალურ კედელზე 2.32 მმ უდრის, ორალურზე—2.2 მმ-ს.

პარაკონუსის ფერდოს აბორალური წიბო უფრო დამრეცია, ვიდრე ორალური. პარაკონუსის გარე კედლის სულ ზედა ნაწილში იქ, სადაც ის ორალურ კედელზე გადადის, ე. ი. უშუალოდ პარაკონუსის წინა ფერდოს წიბოს გარდატეხის ლატერალურად, მოთავსებულია 1.22×1.2 მმ სიდიდის პატარა ფოსო (*a¹*). ფოსო თვისი ზედა კიდეით გადმოდის პარაკონუსის საღებუ ზედაპირის წიბოზე.

მეტაკონუსი (ბ) მეტაკონუსის ორალური ფერდოს წიბო შუა საგიტალურ ხაზზე კბილის გვირგვინისა უფრო დამრეცი და მოკლეა, ვიდრე აბორალური ფერდოსი, სიგრძე—3.32 მმ—4.2 მმ-ს უდრის.

პროტოკონუსი ძლიერ მოცვეთილია რის გამო მას საკმაოდ ფართე არეს ფორმა აქვს. ამ არეს ლატერალური მხრიდან უერთდება სამკუთხედის ორივე ქედი, რომელიც არეს სიმაღლის დონეზე მდებარეობენ.

ჰიპოკონუსი გამოცალკევებულია, სიმაღლით იგი პროტოკონუსის თანაბარია (ოდნავ მაღალი). მისი მედიალური კედელი შედარებით დამრეცია, ვიდ-



რე აბორალური და ორალური. ჰიპოკონუსის მედიალური კედელი გამოცხადებულია ორალური კედლისაგან წიბოთი,

ბორცვის წვერო მოცვეთილია და წარმოადგენს დამრეცად, ლატერალურად დახრილ არეს.

Fovea anterior მოთავსებულია პარაკონუსის, პროტოკონუსის, მეტაკონუსის და მათ გამაერთიანებელ ქედებს შორის. მას შედარებით ღრმა, მორგვალეული სამკუთხედის ფორმა აქვს. შიშვანხეს *fovea anterior* უფრო დიდი მოცულობისაა, მაგრამ ნაკლები სიღრმის, მისი ფერდობები უფრო დამრეცია. ჩვენი მაიმუნის *fovea anterior*-ის ფერდობები ერთდებიან ცენტრალურად მდებარე ღრმა ფოსოში, რომლის დიამეტრი 0.5 მმ-ს უდრის. შიშვანხეს *fovea anterior*-ის ფსკერს დამრეცი არეს ფორმა აქვს და უფრო დიდი ზომისაა. ზემოთ აღნიშნულ ფოსოდან ფერდობზე რადიალურად მიიმართება სამი წვრილი ღარი (ლატერალური, ორალური და აბორალური), რომელნიც თვისი დაბოლოებით გვირგვინის ზედა კიდეს აღწევენ. უფრო მკვეთრად გამოსახული ლატერალური ღარი ერთმანეთისაგან ჰყოფს პარაკონუსის და მეტაკონუსის ფერდობებს. ორალური ღარი კი ჰყოფს პარაკონუსის და პროტოკონუსის ფერდობებს და შემდეგ ადის სამკუთხედის წინა ქედის აბორალურ ფერდობზე, კბილის გვირგვინის შუა საგიტალურ ხაზზე.

აბორალური ღარი ნაკლებად ცხადია, ოდნავ შესამჩნევია, იგი ორალური ფერდოს *crista obliqua*-ზე ადის და ჰყოფს მას დაახლოებით ორ თანაბარ ნაწილად. ზემოთ აღწერილი ღარების გამო *fovea anterior*-ს ვადამბრუნებული სამგვერდიანი პირამიდის ფორმა აქვს, უფართოესი ორალურ-ლატერალური გვერდით.

Fovea anterior-ის უდაბლესი ნაწილი არის აბორალური. იგი წარმოშობილია *crista obliqua*-ს წინა ფერდოთი.

Fovea posterior მოთავსებულია მეტაკონუსა და ჰიპოკონუს შორის, მას აქვს შედარებით ვიწრო ფოსოს ფორმა (საგიტალურად), რომელიც თვისი ორალური დაბოლოებით ჰიპოკონუსის საზღვრებს არა სცილდება.

Fovea posterior-ის უღრმეს ნაწილს აქვს საგიტალური ღარის კონტური, ღარიდანვე ლატერალურად და ორალურად ამართულნი არიან მისი ფერდობები. ფოსოს ზედაპირი დახრილია ოდნავ აბორალურად.

Fovea posterior წინიდან უფლის ჰიპოკონუს და უერთდება კბილის გვირგვინის მედიალური კედლის მედიალურ ღარს, რომელიც ჰყოფს ჰიპოკონუსს და პროტოკონუსს. *Fovea posterior*-ის მედიალური ფერდოს ფუძეში, რომელიც ამავე დროს ჰიპოკონუსის ლატერალურ კედელს წარმოადგენს, მოთავსებულია ორი პატარა ფოსო. თვისი ზედა კიდეებით (მედიალური) ფოსოები ბოლოვდებიან ჰიპოკონუსის საღვეი ზედაპირის გაცვეთის არეს საზღვართან. ფოსოები, ალბათ, ჰიპოკონუსის პირველყოფილი ტალღებრივი ზედაპირის ნაშთებს წარმოადგენენ.

უდაბნოში მოპოებული ნამარხი მაიმუნის *fovea posterior*-ის სიგრძე (საგიტალურად) 3,9 მმ უდრის, რაც კბილის გვირგვინის საღვეი ზედაპირის მთელი საშუალო საგიტალური სიგრძის 43.3%-ს შეადგენს.

მედიალური ღარი, რომელიც ჰყოფს პროტოკონუსს და ჰიპოკონუსს, იწყება თითქმის კბილის გვირგვინის ფუძესთან, ადის მის მედიალურ კედელზე და თანდათან უხვევს აბოლარულ-ვენტრალურად.

პარაკონუსის წვეროსკენ ღარი იზრდება და გადადის ფართე არეში, რომლის საგიტალური სიფართე მედიალურ ბორცვების შვერილებს შორის, საღეჭი ზედაპირის საზღვარზე 3.3 მმ-ს აღწევს. საღეჭ ზედაპირზე მედიალური არე მოიცავს წინიდან ჰიპოკონუსს და თანდათანა შევიწროვებით ადის ზემოთ (ვერტიკალურად) და *fovea posterior*-ზე გამოდის.

ლატერალური ღარი გვირგვინის ლატერალურ კედელზე ჰყოფს პარაკონუსს და მეტაკონუსს, ეს ღარი დაახლოებით გვირგვინის სიმაღლის შუა ნაწილიდან, ქვედა (დორსალურ) ფუძესთან იწყება.

Cingulum სუსტადაა განვითარებული მხოლოდ M^1 გვირგვინის ლატერალურ კედელზე. უდაბნოში ნაპოვნ ნამარხ მაიმუნის *cingulum* წარმოადგენს ვიწრო საღეჭს (სიფართე 0.6 მმ), რომელიც პარაკონუსის კედელზე ირიბად მიიმართება. თვისი ზედა ვენტრული დაბოლოებით *cingulum* პარაკონუსის წვეროსკენ ოდნავ აბორალურად აღიმართება, ქვედა (დორსალური) დაბოლოებით კი შუა ვერტიკალურ ლატერალურ ღარში გამოდის დაახლოებით გვირგვინის სიმაღლის შუა ნაწილში.

ამ მოკლე წერილში შესაძლებლობა არა გვაქვს მოვიყვანოთ უდაბნოში ნაპოვნი ნამარხი მაიმუნის კბილების აგებულების შედარება, როგორც რეცენტულ, ისე ჩვენთვის ცნობილ უმალღეს ადამიანისნაირ ნამარხ მაიმუნთა და აგრეთვე ადამიანის შესატყვის კბილებთან.

საჭიროდ მიგვაჩნია აღვნიშნოთ, რომ დამახასიათებელ საერთო ნიშანთვისებებთან ერთად ნამარხი მაიმუნი უდაბნოდან განირჩევა ყველა აღწერილ (1941 წლამდე) ნამარხ და თანაშემდროვე უმალღეს ადამიანისნაირ მაიმუნთა გვარებისაგან და არ შეიძლება მისი მათთან გაიგივება.

ვიღებთ რა მხედველობაში ყოველივე ზემოა აღნიშნულს დავით გარეჯის უდაბნოში ნაპოვნ უმალღესი ადამიანისნაირი მაიმუნის კბილების აგებულების შესახებ, ჩვენ მას გამოვყოფთ, როგორც *Udabnopithecus garedziensis* gen. et sp. novae.

ვრცელი წერილი ამ ნამარხი მაიმუნის შესახებ, შედარებითი ანატომიური მონაცემებით, დასკვნებით, ფოტოსურათებით, ლიტერატურის სიით და აგრეთვე მისი დაპირისპირებით მაიმუნის სხვა სახეებთან და ადამიანთან, მოთავსებული იქნება საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის მოამბის მორიგ საბუნებისმეტყველო ტომში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

გეოლოგიის განყოფილება

(შემოვიდა რედაქციაში 6.6.1945)

Н. О. БУРЧАК-АБРАМОВИЧ и Е. Г. ГАБАШЕИЛИ

ВЫСШАЯ ЧЕЛОВЕКООБРАЗНАЯ ОБЕЗЬЯНА ИЗ ВЕРХНЕТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

Осенью 1939 г. во время палеонтологических раскопок¹ пикермийской фауны позвоночных, производившихся вблизи древнего Монастыря Давида Гареджи (в юго-восточной Кахетии, Сагареджинского р-на местности «Удабно»), в верхне-сарматских (?) отложениях были констатированы остатки высшей человекообразной обезьяны.

В Советском Союзе, равно как во всей восточной Европе и западной Азии, до настоящего времени ископаемые высшие человекообразные обезьяны не были известны. Наша находка для указываемых стран является первой. Констатирование высшей человекообразной обезьяны на Кавказе, занимающем промежуточное положение между донныне известными обособленными ареалами распространения их (западная Европа, Индия, Китай и Африка), имеет большое зоогеографическое значение.

Ископаемая обезьяна из Удабно представлена двумя зубами (P^4 и M^1) правой верхней челюсти, которые в момент находки еще находились вместе с фрагментарными остатками верхне-челюстной кости. Сейчас P^4 находится изолированно, а M^1 заключен в альвеолу очень незначительного фрагмента прилегающей кости.

P^4 (рис. 4—7). Коронка зуба продолговато-овальная (см. таблицу измерений) с заметно более плоской передней стороной. Медиальная половина коронки более широкая (Сагиттально), чем латеральная.

P^4 двухбугорчатый. Латеральный бугорок (*a*) более высокий и более приостренный, чем медиальный (*b*), но площадь, занимаемая им, несколько меньшая. Оба бугорка асимметричны, так как у них оральный склон короче и более круто ниспадающий. Оральное ребро склона латерального бугорка нашей обезьяны образует более резкую дугу (обращенную выпуклостью орально) по сравнению с аборальным склоном того же латерального бугорка.

С вершины латерального бугорка по его медиальному склону спускается, слегка наискось орально к основанию медиального бугорка, незначительное, но ясно выраженное ребро (длиною 4.02 мм).

Последнее скорее всего можно рассматривать лишь как линию перелома выпуклости медиального склона латерального бугорка, делящую его на значительно меньшую—оральную и большую—аборальную части. Благо-

¹ Раскопки были организованы отделом геологии Гос. Музея Грузии с участием Д. Церетели, М. Попхадзе и авторов этой статьи.



даря наличию выше отмеченного ребра, опускающегося по медиальному склону латерального бугра, и даже перегородивающего собою срединную сагиттальную долинку жевательной поверхности, вся жевательная поверхность зуба также делится на две части: меньшую—оральную (сагиттальная длина 2.00 мм) и большую—аборальную (сагиттальная длина по средней продольной долинке 4.7 мм). Оральная часть наклонена вперед, аборальная назад.

Латеральный склон медиального бугорка, повидимому, до своего истирания был во всю длину покрыт (сегментально) углублениями (*g*) с пологими очертаниями. От этих углублений благодаря истиранию (*e, f*) медиальной половинки медиального бугра остались только латеральные, углубления расположенные на базальной половине склона медиального бугорка. Их насчитывается спереди назад (орально-аборально), начиная от орального края жевательной поверхности,—4. Переднее углубление наименьшее (сегментальная длина 0.22 мм, при сагиттальной ширине—0.6 мм). Следующее за ней аборально—2-ое углубление имеет сегментальную длину 1.2 мм, ширину—0.7 мм, еще более аборальное 3-е углубление имеет длину по сагиттальной оси,—1.5 мм, при той же приблизительно ширине, 4-я ямка наименее ясно видная, находится ближе к аборальному краю зуба, уже в пределах горизонтальной аборальной площадки жевательной поверхности. Ее сегментальная длина—0.87 мм при сагиттальной ширине—0.89 мм.

Gingulum развит лишь на медиальной стенке коронки зуба, представляя собой более или менее горизонтально идущий валик (шириной трансверзально около 0,6 мм).

Cingulum в сегментальном разрезе выпуклый, доходящий почти до основания коронки (его сегментальная ширина около 2 мм).

Описываемый валик, перейдя на аборальную поверхность коронки зуба, круто поднимается кверху (к жевательной поверхности) и выходит, у аборального основания медиального бугорка, на горизонтальную аборальную площадку жевательной поверхности зуба.

Вышеупомянутая горизонтальная аборальная площадка жевательной поверхности полого приподымается к основанию латерального бугорка и слегка наклонена дорзо-аборально. Сагиттальная ширина ее около 1.72 мм. Площадка без резкого перехода продолжается в аборальный склон жевательной поверхности зуба. На латеральной половинке этой площадки, приподымающейся по склону латерального бугорка зуба, расположено слабо выраженное углубление.

Вышеописанное углубление медиально оканчивается на срединной сагиттальной бороздке, опускающейся по аборальному склону жевательной поверхности зуба и разделяющей основания латерального и медиального бугров.

Латеральная стенка коронки P^4 образует 3 незначительные вертикальные складочки—относительно большую срединную, расположенную по вер-

тикальной линии вершины латерального бугра и 2 меньших боковых (оральную и аборальную), отделенных от срединной складки вертикальными мелкими углублениями.

На жевательной поверхности зуба вдоль основания орального склона латерального бугра зуба простирается ясно выраженная бороздка.

У P^4 —3 корня с обломанными вершинами.

M^1 —(рис. 1—3). Форма коронки приближается к квадрату, слегка скошенному по диагонали, соединяющей паракон-гипокон. Благодаря этому латерально-оральный и медиально-аборальные углы относительно более острые, чем остальные два.

Коронка зуба четырехбугорчатая. Протокон соединен гребнями с параконем и метаконом, образуя столь характерный для высших человекообразных приматов треугольник, обращенный своей вершинкой (на протоcone) медиально. Гипокон находится изолированно и отделяется от вышеупомянутого треугольника пониженной долинкой.

Латеральная пара бугорков (паракон и метакон) выше и значительно больше приострена, чем медиальная пара (протокон и гипокон). По площади, занимаемой бугорками, на жевательной поверхности зуба самым большим является протокон, на втором месте по величине стоит паракон, на третьем—метакон; гипокон относительно наименьший.

Парные бугорки (паракон-протокон, метакон-гипокон) расположены один против другого, точнее, медиальные бугорки лежат слегка более аборально в сравнении с соответствующими латеральными. Латеральная стенка паракона немного более выступает латерально по сравнению с такой же стенкой метаконуса. Медиальные стенки протоконуса и гипоконуса находятся почти на одном уровне.

Паракон (а). Вершина параконуса сравнительно более притуплена, чем у метаконуса. Оральное правое ребро, спускающееся по переднему склону паракона, в точке перехода его с латеральной стенки на оральную образует тупой угол перелома (длина ребра склона на латеральной стенке бугра—2.32 мм, на оральной—2.2 мм).

Аборальное ребро склона параконуса более пологое, чем оральное.

В самой верхней части наружной стенки параконуса в месте перехода ее на оральную стенку, непосредственно латерально от вышеописанного пункта перелома ребра переднего склона паракона, расположено мелкое углубление (a^1), размерами—1.22 мм×1.20 мм. Углубление выходит своим верхним краем на ребро жевательной поверхности параконуса.

Метакон (b)—Ребро орального склона метаконуса более пологое и более короткое, чем аборального склона (длина—3.32 мм и 4.2 мм).

Протокон—В довольно сильной степени стерт и благодаря этому приобрел форму расширенной площади к которой с латеральной стороны на одном с ней высотном уровне присоединяются оба гребня треугольника.



Гипокон—Расположен обособленно и по высоте почти равен протоконусу (чуть-чуть выше его). Медиальная стенка его относительно более пологая, чем аборальная и Оральная. Медиальная стенка коронки гипоконуса отделена от оральной ребром.

Вершина бугра стерта в площадку полого наклоненную латерально.

Fovea anterior—заключенная между параконем, протоконом, метаконем и соединяющими их гребнями имеет форму относительно глубокой округленно трехугольной ямки. У шимпанзе она больших размеров, но менее глубокая, с более пологими склонами. Склоны *fovea anterior* у нашей обезьяны сходятся со всех сторон к центральной наиболее глубоко лежащей ямке дна (диаметром около 0,5 мм). У шимпанзе дно *fovea anterior* имеет форму пологой площадки значительно больших размеров.

От вышеупомянутой ямки расходятся радиально по склону три узенькие бороздки (латеральная, оральная и аборальная) достигающие своими концами верхнего края коронки. Латеральная бороздка более резко выраженная, разделяет склоны паракона и метакона. Оральная же бороздка разделяет склоны паракона и протокона и поднимается по аборальному склону переднего гребня треугольника приблизительно по средней сагиттальной линии коронки зуба.

Аборальная бороздка (наименее ясная, едва заметная) подымается по оральному склону *crista obliqua*, деля его приблизительно пополам. Благодаря наличию вышеописанных бороздок *fovea anterior* имеет форму опрокинутой трехсторонней пирамиды, с наиболее широкой орально-латеральной стороной. Наиболее низкая сторона *fovea anterior*—аборальная, образованная передним склоном *crista obliqua*.

Fovea posterior, заключенная между метаконем и гипоконем, имеет форму относительно узкого (сагиттально) углубления, своим оральным концом не выступающим за пределы гипокона. Наиболее глубокая часть *fovea posterior* имеет контуры сагиттальной бороздки, от которой латерально и медиально сразу же поднимаются склоны ее.

Поверхность ямки слегка наклонена аборально. *Fovea posterior* спереди огибая гипокон, соединяется с медиальной бороздой (разделяющей гипокон и протокон) медиальной стенки коронки зуба.

При основании медиального склона *fovea posterior* (являющегося одновременно латеральной стенкой гипокона) лежат 2 маленькие ямочки. Своими верхними (медиальными) краями ямочки оканчиваются на границе площадок истирания жевательной поверхности гипокона, и повидимому, являются остатками первоначальной волнистости поверхности гипокона.

Длина (сагиттально) *fovea posterior* у ископаемой обезьяны из Удобно равна 3.9 мм, что составляет 43,3% всей средней сагиттальной длины жевательной поверхности коронки зуба.



Медиальная бороздка, разделяющая протокон и гипокон, начинается почти у основания коронки зуба и поднимается по медиальной стенке ее, постепенно отклоняясь аборально-вентрально. К вершине паракона бороздка увеличивается в широкую долинку (саг. ттальная ширина ее между выступами медиальных бугорков на границе жевательной поверхности достигает 3.3 мм). На жевательной поверхности медиальная долинка охватывает спереди гипокон и, постепенно суживаясь и поднимаясь кверху (вентрально), выходит на *fovea posterior*.

Латеральная бороздка, разделяющая на латеральной стенке коронки паракон и метакон, начинается приблизительно на половине высоты коронки у нижнего (дорсального) основания.

Cingulum—в слабой степени развит только на латеральной стенке коронки M^1 .

Cingulum ископаемой обезьяны из Удабно выражен узеньким (шириной около 0.6 мм) валиком, идущим наискось по стенке параконуса. Своим верхним (вентральным) концом *cingulum* поднимается к вершине параконуса (чуть-чуть аборально), нижним (дорсальным) концом выходит на срединную вертикальную латеральную бороздку приблизительно на половине высоты коронки.

В своем кратком сообщении мы не имеем возможности остановиться на сравнении строения зубов ископаемой обезьяны из Удабно с соответствующими зубами рецентных и известных нам ископаемых высших человекообразных обезьян, а также и человека. Но считаем необходимым отметить, что своими существенными признаками ископаемая обезьяна из Удабно отличается от всех описанных (до 1941 г.) родов ископаемых и современных высших человекообразных обезьян, и не может ни с одним из них быть отождествлена.

Принимая во внимание все вышеизложенное относительно строения зубов ископаемой высшей человекообразной обезьяны из Удабно, мы относим ее к новому роду и виду *Udabnopithecus garedziensis* gen. et sp. novae.

Более подробная статья об этой ископаемой обезьяне, с сравнительными анатомическими данными, фото-рисунками, со списком литературы, а также сопоставлением ее с другими видами обезьян и с человеком, будет помещена в ближайшем томе Бюллетеня Гос. Музея Грузии.

Академия Наук Грузинской ССР
Государственный Музей Грузии
Отдел Геологии

ТАБЛИЦА ИЗМЕРЕНИЙ ЗУБОВ

№ № п. п.	Наименование промера	Правая верхняя челюсть	
		P ⁴	M ¹
1	Наибольш. длина коронки зуба по средней сагиттальной линии	6.9 мм	9.0 мм
2	Наибольш. ширина (сегментально) коронки зуба по средней линии	10,12 "	10.30 "
3	Длина (сегментально) переднего гребня тригона (между вершинами паракона и протокона)	—	6.8 "
4	Длина <i>crista obliqua</i> между вершинами метакона и протокона	—	7.9 "
5	Длина (сагиттально) <i>fovea posterior</i> от аборального края до вершин гребня <i>crista obliqua</i>	—	3.75 "
6	Длина (сагиттально) <i>fovea anterior</i> по средней сагит. линии между вершинами гребня тригона	—	4.2 "
7	Ширина <i>fovea anterior</i> между вершиною (ямкою) протокона и наиболее глубокой частью латеральной вырезки коронки между основаниями паракона и метакона	—	5.8 "
8	Расстояние (сагитт.) от дна <i>fovea anterior</i> до орального края коронки зуба	—	4 "
9	Высота (по вертикали) вершины метаконуса над уровнем <i>fovea posterior</i>	—	3.2 "
10	То же паракона над уровнем пониженной части переднего гребня тригона (и протокона). У P ⁴ вершина латеральн. бугорка	26	2.3 "
11	То же гипоконуса над уровнем <i>fovea posterior</i> . У P ⁴ медиального бугорка над пониженным уровнем орального края коронки по средней сагиттальной линии	1.3 "	1.6 "
12	Высота коронки зуба через вершину параконуса. У P ⁴ через вершину латерального бугра	7.9 "	6.2 "
13	То же через вершину метаконуса.	—	5.8 "
14	Расстояние (сегментально) между вершинами латерального и медиального бугорков	6.8 мм	

PALEONTOLOGY

A SUPERIOR ANTHROPOID FROM THE UPPER TERTIARI DEPOSITS OF THE EASTERN GEORGIA

By M. O. BURCHAK-ABRAMOVICH and E. G. GABASHVILI

Summary

In the autumn of 1939 during the paleontological pexcavations of Pikermian vertebrate fauna, carried on by the geological department of the Georgian State Museum in the neighborhood of the ancient couvent of

David Garedjeli (South-eastern Kakhethia, district of Sagaredjo, a place called Udabno) two teethright, P^4 and M^1 , belonging to an adult individual of superior anthropoid were found.

These rests are described here as a new genus—*Udabnopithecus garedzien-*
sis g. et sp. novae.

Description:

M^1 . The crown is nearly square with rounded angles. Paracon, metacon, protocon, anterior and posterior ridges form a triangle having fovea anterior in the middle. Hypocon is separated from the triangle by a furrow.

Fovea anterior in relatively deep, rounded-triangular. Its bottom has the form of a little pit with radially divergent 3 furrows on its slopes (lateral, oral and a scarcely developed oboral furrows).

Fovea posterior has the form of a deep valley with steep slopes and a middle sagital furrow. Its sagital length makes up nearly 43% of the total length of crown.

Cingulum is slightly developed on the lateral side of Paraconus, and forms a narrow crest descending aslant from the top of the paraconus towards junction with the ventral middle furrow, which separates paraconus and metaconus.

The enamel of the crown is shiny, smooth, slightly undulating but not wrinkled.

P^4 . The crown is oval, with a flatter anterior side. The medial part is broader (sagittally) than the lateral: The lateral tubercle is more prominent and sharp, but also narrower (sagittally) than the medial.

Cingulum is developed in the shape of a narrow crest, extending horizontally along the base of the lateral side of the crown, then rises obliquely on the medial half of the posterior side of the crown.

Academy of Sciences of the Georgian SSR

Museum of Georgia

არქეოლოგია

ნინო ხოზარია

კოლხეთის დაბლობის ძველი მოსახლობანი
და მათი უმსწავლის პრობლემა¹

კოლხეთის დაბლობში და მის მთიან ჰერიფერიაში ადამიანის უძველესი სადგომები და უფრო გვიანი დროის მოსახლობანი საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული და ეს აღბეჭდილია გამოქვაბულებში, ზღვისა და მდინარის ტერასულ ნალექებში, დელუვიონში და თვით დაბლობზედ—მიწის ხელოვნურ ბორცვებში.

ამ წერილის მიზანია გაშუქებულ იქნას კოლხეთის ძველი ისტორიის ზოგიერთი საკითხი და, კერძოდ, იქაური ძველი მოსახლობანი, მათი არსებობის ბუნებრივი პირობების, ძირითადად გრუნტების საფუძველზე [2]².

თანამედროვე სახელწოდება „კოლხეთის დაბლობი“ გულისხმობს ვრცელს, თითქმის ტოლფერდა-სამკუთხოვან დებრესიას შავი ზღვის სანაპიროზე, მთავარსა და მცირე კავკასიონს შორის. ამ სამკუთხედის ფუძე ზღვას მიუყვება ქალ. ბათომიდან ქალ. სოხუმამდე, ხოლო წვერი აღმოსავლეთით, ქალ. ზესტაფონთან ისოლება.

ამჟამად უკვე კარგადაა ცნობილი, რომ კოლხეთის მთიანი ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ: ჩრდილოეთით და სამხრეთით—დისლოცირებული მესამეული ნალექები, ხოლო აღმოსავლეთით ცარცისა და იურის ნალექები. დაბლობის სუბსტრატის ძირითადი ქანების გეოლოგია საბოლოოდ დადგენილი არ არის, ვინაიდან ისინი დაფარული არიან მეოთხეული ქანების სქელი ფენით და ეს აძნელებს მათ შესწავლას.

ქვევით განვიხილავთ კოლხეთის მხოლოდ ერთ ზოლს. ეს ზოლი მდ. რიონის გასწვრივ, ქალ. ფოთიდან სადგ. აჯამეთამდე მიემართება და კოლხეთისათვის საერთოდ ტიპური უნდა იყოს.

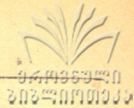
რიონის დაბლობზე ძველ მოსახლობათა სუბსტრატის გრუნტების მიხედვით შეიძლება გამოყოფილ იქნას ოთხი გენეტური ზონა.

პირველ ზონას ვაკუთვნებთ მძღავრ (20 მ) ალუვიურ ნალექებს, რომელნიც წარმოადგენილი არიან რიყნარით (აჯამეთი—სამტრედია).

მეორე ზონას ვაკუთვნებთ ალუვიურ—ჭაობის ნალექებს, წარმოდგენილთ პლასტიკური თიხნარებით, ჰუმუსური თიხებითა და მათში შემავალი ტორფის თხელი შრეებით; გრუნტების კომპლექსი ამ შემთხვევაშიაც საკმაოდ მძღავრია: 10—15 მტ (სამტრედია—ჭალადიდი).

¹ ნაწარმი იბეჭდება შემოკლებულად, დამზადებულია კი უფრო ვრცლად. მოსახლობათა გეოლოგიური კრილების და სხვა არქეოლოგიური და გეოლოგიური მასალების თანდართვით; მოხსენებულია სსრ მეცნ. აკადემიის მატერიალური კულტურის ისტორიის ინსტიტუტის სესიაზე მოსკოვი, 1945 წ. 3.III.

² იხ. აგრეთვე, წერილში ციტირებული ლიტერატურა.



მესამე ზონას ვაკუუმებზე ტაობის ნაღებებს, რომლებიც წარმოდგენილი არიან ზედა და ქვედა ტორფებით და პლასტიკური ან დენადი თიხნარებით და თიხებით, რომელნიც განლაგებული არიან ქვიშებზე, 10—12 მ სიღრმეზე (ჭალადიდი—ფოთი).

მეოთხე ზონას ვაკუუმებზე ზღვის სანაპირო ზონის ალუვიურ ნაღებებს, ძირითადად ქვიშებითა და ქვიშნარებით წარმოდგენილს (სიმძლავრე <60 მ).

კოლხეთის დაბლობზე გარდა პირველი ზონის რიყნარებისა და მეოთხე ზონის ქვიშებისა და ქვიშნარებისა, დანარჩენ ორ შუალედ ზონაში, დიდ სიღრმეზე, ძალზე სუსტი გრუნტებია წარმოდგენილი: პლასტიკური ან დენადი თიხები, თიხნარები, ქვიშნარები და აგრეთვე ტორფები.

არქეოლოგიურმა დაზვერვამ კოლხეთში სადღეისოდ უკვე გამოავლინა ბუნებრივ თუ ხელოვნურ ბორცვებზე განლაგებული რამდენიმე ასეული ძველი მოსახლობის ნაშთი. ამ უკანასკნელთაგან ჩვენ აქ აღწერთ მხოლოდ შვიდ ძველ მოსახლობას, რიონის დაბლობში განლაგებულს, რომელნიც შერჩეული არიან როგორც გრუნტების ზემოაღნიშნულ ზონათა, ისე თვით მოსახლობის ბორცვის მორფოლოგიის თავისებურების მიხედვით (1):

პირველი ზონა — „ჭოგნარი“ (2) და ნაწილობრივ აგრეთვე „საწურბლია“ (3). მეორე ზონა — „ნაოხვამუ“ (4). მესამე ზონა — „ნაჯიხურუ“ (5). მეოთხე ზონა — მოსახლობა მდ. ცივაზე (6). ორი დანარჩენი, ქვემოდა აღწერილი მოსახლობა „სალორია“ (7) და „დაბლაგომი“ (8), განლაგებულია კოლხეთის მთიან პერიფერიაში.

ძველი მოსახლობა სოფ. ჭოგნარში (მდ. ყვირილას ქვემო წელი, მისი მარჯვენა ნაპირი, სადგ. რიონის აღმოსავლეთით). მოსახლობისათვის გამოყენებული ყოფილა პატარა (10 მ სიმაღლე) ბუნებრივი ბორცვი, რომელიც ამჟამად 3 არათანაბარ ნაწილადაა გაყოფილი რკინიგზისა და სასოფლო გზის თხრილებით.

გეოლოგიურად ბორცვი წარმოადგენს მდ. ყვირილას ტერასზე ეროზიას გადარჩენილ ალუვიურსა და დელუვიურ ნაღებებს. ეს უკანასკნელი ბორცვის ფუძეში გრუნტის წყლის შემცველი ქვიშებითაა წარმოდგენილი, ხოლო ზემოთ — მათზე განლაგებული დელუვიური მკრივი პლასტიკური ყვითელი თიხნარებით.

კულტურული ფენა კი, რომელიც ბორცვის ზედაპირზეა განლაგებული და სისქით დაახლოებით 2 მ აღწევს, წარმოდგენილია ჰუმუსოვანი მოყვითალო-რუხი თიხებითა და თიხნარებით.

ძველი მოსახლობა „საწურბლია“ (სოფ. პატარა ეწერი. სადგ. იანეთის ჩრდილოეთით, მისგან 5 კმ მანძილზე). ამ მიდამოს რელიეფი კოლხეთის დაბლობისათვის დამახასიათებელ ვაკეს წარმოადგენს. მოსახლობა მდებარეობს ხელოვნურ ბორცვზე, რომლის ფუძის დიამეტრი დაახლოებით 100 მ, ხოლო სიმაღლე 3 მ; ბორცვის ოთხივე წიხნაგი ჰორიზონტის მხარეებზეა ორიენტირებული.

ეს ხელოვნური მიწის ნაგებობა გარემორტყმულია ფართო (50 მეტრამდე) და

(1) 1944 წ. ზაფხულს რიონის ქვემოწელში ჩვენს მიერ ინჟინერ-გეოლოგ ი. გძელიშვილთან ერთად ჩატარებულია ძველ მოსახლობათა არქეოლოგიური დაზვერვა, რომლის შედეგები გამოყენებულია ამ წერილისათვის ა.მ.ხ. ი. გძელიშვილის თავაზიანი ნებადართვით, რისთვისაც მას მადლობას მოვხსენებ.

(2) მოსახლობის თხრა წარმოებდა 1881 წ. [1].

(4) მოსახლობის თხრა წარმოებდა 1933—1940 წ. ხარვეზებით.

(3, 5—7) მოსახლობის შეაწავლა ახლა იწყება.

(8) მოსახლობის შესწავლა 1929 წლიდან წარმოებდა; 1936 წ. იქ ჩატარდა საკმაოდ ფართო გათხრები [3].

მცირე სიღრმის არხით, რომელშიაც წყალი ჩამდგარი, პერიფერიული ნაწილი კი დატანულია.

ბორცვი მთლიანად კულტურულ ფენას წარმოადგენს და შედგება მოყვითალო-ჟანგისფერი, საკმაოდ მკვრივი თიხნარებისაგან. ამ ყრილის ფუძის გრუნტები ჯერ რუხი პლასტიკური თიხნარების თხელი შრითაა წარმოდგენილი (2 მ), ხოლო შემდეგ გრუნტის წყლების შემცველი რუხი ქვიშნარების სქელი ფენით.

ძველი მოსახლობა „ნაოხვამუ“ (ცხაკაიას რ., სოფ. რეკა; სადგ. ქვალონის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, მისგან 5 კმ მანძილზე, მდ. ცივას ნაპირზე). მოსახლობა წარმოადგენს ხელოვნურ ბორცვს, რომლის ფუძის დიამეტრი 100 მ აღწევს. ბორცვს გათხრებამდე 1,2 მ სიმაღლე ჰქონდა, ხოლო მიწაში იგი 4—5 მ სიღრმეზეა ჩამჯდარი. ბორცვი ამ შემთხვევაშიაც მთლიანად კულტურულ ფენას წარმოადგენს და შედგება სხვადასხვა ფერი პლასტიკური თიხნარისა და თიხნარებისაგან.

მიწაში დაზინული ხელოვნური ბორცვის კედლებთან განლაგებულია ბუნებრივად მოლქილი პლასტიკური ყვითელი და რუხი თიხნარები, რომლებიც მის ფუძის გრუნტებსაც წარმოადგენენ აგრეთვე და რომელთა სიმძლავრე 15 მ აღემატება.

ძველი მოსახლობა „ნაჯიხურუ“ (ქალ. ფოთის რაიონი, ქალაქის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, მისგან დაახლოებით 2 კმ მანძილზე). მოსახლობა წარმოადგენს ოთხ ხელოვნურ ბორცვს, დაბალსა (1 მეტრამდე) და მცირე დიამეტრის (20 მ) მქონეს. ეს ბორცვები განლაგებულია ერთ წრეხაზზე, რომლის დიამეტრი 150—200 მეტრამდე აღწევს. ბორცვებს შორის მოქცეული ვაკობის გარეთა უბნები დაჭაობებულია და ამოშრობამდე თითქმის გაუვალი იყო.

ბორცვები უდაოდ ხელოვნური წარმოშობისა არიან. მათი გრუნტები მოყვითალო-ჟანგისფერი თიხნარებითაა წარმოდგენილი.

ბორცვთა ფუძეები დაახლოებით 5 მ სიღრმეზეა მიწაში დაზინული და განლაგებულია ძალზე პლასტიკური ან დანადი რუხი თიხნარების და ქვიშნარების სქელ ფენაზე (3 მ), რომელიც თავის მხრივ ტორფის თხელ შრეზეა განლაგებული; უკანასკნელი კი წნევიანი წყლის შემცველი ქვიშის სქელ ფენაზე ძევს (<60 მ სისქისა). ბორცვის კედლებთან მიწის ზედაპირიდან 2—3 მ სიღრმემდე მიღებულია ახალგაზრდა ტორფები და ჰუმუსოვანი ყავისფერი პლასტიკური თხები.

ძველი მოსახლობა მდ. ცივაზე (ქალ. ფოთის რაიონი, ქალაქის ჩრდილოეთით, მისგან 10 კმ მანძილზე და დ. ყულეის სამხრეთით, მისგან 2,5 კმ მანძილზე). მოსახლობა მდებარეობს მდ. ცივას მარცხენა ნაპირს, დაახლოებით იქ, სადაც მდინარე აღმოსავლეთიან ჩრდილოეთისაკენ იბრუნებს პირს და მუხლსა ჰქმნის. ზღვის ნაპირიდან იგი სულ 0,5 კმ არის დაშორებული. მდ. ცივას ამ ადგილას 50—60 მტ სიგანე აქვს. მისი ნაპირები ვერტიკალური არიან და წყლის ორდინარს ზევით 0,7 მ აღწევენ. მოსახლობის ირგვლივ ადგილი ვაკე და ძალზე დაჭაობებულია.

ხელოვნური ბორცვის დიამეტრი 20 მ აღწევს; მისი შუა ნაწილი მიწის ზედაპირთან შედარებით ამაღლებულია 0,5 მ ხოლო მისი ქვედა, უხილავი ნაწილი მიწის ზედაპირიდან 4—5 მ სიღრმეზე უნდა იყოს დასული.

ბორცვი მთლიანად კულტურულ ფენას წარმოადგენს და შედგება, უმთავრესად, ყავისფერი, ძალზე ჰუმუსირებული თიხებისაგან. ამ მოსახლობის ფუძე განლაგებული უნდა იყოს წნევიანი წყლის შემცველ ქვიშებზე, ხოლო მის კედლებთან მიღებული ბუნებრივი გრუნტები უნდა წარმოადგენდნენ ახალგაზრდა ტორფებს და ყავისფერ ჰუმუსურ თიხებს.

ძველი მოსახლობა „სალორია“ (ქუთაისის რ.). მოსახლობა მდებარეობს სადგ. რიონთან, სალორიას პლატოს სამხრეთ ნაწილში, რიონჰესის სადგრაივაციონ არხის მარჯვენა ნაპირზე, საწინეთ აუზთან. მოსახლობის მიდამო წარმოადგენს მცირე შემალღებას, რომელიც ძლიერ დაქანებული ფერდობებით არის მოწყვეტილი მდ. რიონის და მდ. წყალწითელას მხარეს.



მოსახლობის კულტურული ფენა წარმოდგენილია 2 მეტრამდე სისქის მოყვითალო-ნაცრისფერი და მუქი ყავისფერი თიხნარებით და თიხებით, რომელნიც განლაგებული არიან საღორიას ძველი ცერასის რიყნარის სქელ ფენაზე.

ძველი მოსახლობა სოფ. დაბლაგოშში (სამტრედიის რ., მდ. რიონის მარცხენა ნაპირი) მოსახლობას უკავია თანამედროვე სოფ. დაბლაგომის ვრცელი მთაგორიანი ტერიტორია. მოსახლობის კულტურული ფენები ცალცალკე უხნებად იყოფა და წარმოდგენილია სხვადასხვა წარმოშობის გრუნტებით: ელუვიონით, დელუვიონითა და ალუვიონით. გრუნტოლოგიური შედგენილობის მიხედვით ეს გრუნტები მეტწილად თიხებია, თიხნარები და რიყნარი. სოფლის შუა ნაწილში გვაქვს ფრიად თავისებური კულტურული ფენა: შავი ჰუმუსური თიხები, რომელნიც მთლიანად ხელოვნურად უნდა იყონ წარმოქმნილი. ამ ადგილის მთაგორიანი ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში შემავალი ძირითადი ქანები წარმოდგენილია ძალზე დისლოცირებული თხელშრებრივი კირქვებით, მერგელებით, თიხებით (ხედა ცარიკი) და ტუფოგენური ქანებით (პალეოგენი), რომელთა ხარჯზედაცაა წარმოქმნილი ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი მეოთხეული გრუნტები და კულტურულ ფენათა მინერალური კომპონენტები.

არქეოლოგიური მასალა, რომელიც დაგროვილია კოლხეთის მოსახლობათა გათხრა-დახვევრებით, საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ კოლხეთის ძველ მოსახლობებს განვლილი აქვთ განვითარების გრძელი გზა.

თითქმის ყველა ჩვენთვის ცნობილ ძველ მოსახლობაში დაახლოვებით ერთიანიმევე პერიოდების კულტურული ნაშთებია—დაწყებული ძვ. წ. IV—III ათასწლეულებით და გათავებული ახ. წ. პირველი საუკუნეებით. შეიძლება ითქვას, რომ მთელი ამ პერიოდის განმავლობაში მოსახლობათა არსებობა მიმდინარეობდა თითქმის უწყვეტლად. ამ მოსაზრებას ადასტურებს როგორც კულტურული ნაშთების ქრონოლოგიის უწყვეტელობა, ისე კულტურული ფენების დაღეჭვის თანამიმდევრობა.

კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლობებს ფრიად სხვადასხვაგვარი გრუნტების პირობებში უხდებოდათ არსებობა და ეს აიძულებდა იმდროინდელ ადამიანებს სათანადოდ შეგუებოდნენ ამ პირობებს.

მოსახლობანი, რომელთა გრუნტების სუბსტრატი წარმოდგენილია რიყნარებით და მათზე განლაგებული წვრილ-მარცვლიანი ალუვიური და დელუვიური ნალექებით, ეროზიას ვადარჩენილ ბორცვებზე („ჭოვანარა“—პირველი ზონა) ან კოლხეთის დაბლობის მთიან პერიფერიაში („საღორია“, „დაბლაგომი“) ეფუძნებოდნენ მყარ სუბსტრატზე, რომელიც ცხოვრების ორგანიზაციისათვის არ მითხოვდა არც მიწის ხელოვნურ ნაგებობას (ყრილს) და არც სხვა რამ რთულ ღონისძიებას.

იმ რაიონებში კი, სადაც სუბსტრატს შედარებით ნაკლებ მკვრივი გრუნტები წარმოადგენდა და ვაკე ადგილები ჭარბობდა, მოსახლობა იძულებული იყო საცხოვრებლად ხელოვნური ბორცვები დაეხონა („საწურბლია“), ხოლო, ვინაიდან აღნიშნული ადგილი დაჭაობებას განიცდიდა, მაგრამ დაძირვას არა, ერთხელვე დახვინული ბორცი დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებდა თავის პირვანდელ გარეგნულ სახეს. მეორე მხრივ კი იმავე დროის განმავლობაში ხელოვნური ბორცვის გრუნტები განუწყვეტილად განიცდიდნენ ატმოსფეროს აგენტებისა და წყლის გავლენას და ამის გამო დღეს ეს გრუნტები თავის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით სულ არ ჰგვანან პირვანდელ გრუნტებს—რუნ პლასტიკურ თიხებს და თიხნარებს, ამოღებულს მოსახლობის ირგვლივ დღემდე დარჩენილი თხრილიდან—რკინის ქანგებით გამდიდრებულს, მკვრივსა და ფერად ყვითელს.

შემდეგ, მეორე ზონაში მოსახლობის სუბსტრატს წარმოადგენდა ალუვიურ-ჭაობიანი სუსტი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ნალექები („ნაოხვამუ“). აღნიშნული ადგილები

განიცდიდნენ გეოლოგიური მიზნებით გამოწვეულ დაძირვას და თან ახალგაზრდა ნალექებით კოლმბატაციას. ალბათ ამის შედეგია, რომ ძველი მოსახლობის ხელოვნური ბორცვის ფუძე ამჟამად იმყოფება მიწის ზედაპირიდან საკმაო დიდ სიღრმეზე (4—5 მ). ადგილმდებარეობის ასეთ ვითარებაში და მოსახლობის უწყვეტი არსებობის პირობებში ხელოვნური ბორცვის სიმაღლე უდავოდ თანდათანობით უნდა გაზრდილიყო, მეტწილად ხელოვნური მინერალური გრუნტის დაყრის საშუალებით და ნაკლებად კი თვით კულტურული ფენების დაგროვების ხარჯზე.

ცხადია, რომ სუსტი გრუნტების პირობებში უძველესი მოსახლეობის მიერ ბორცვების გარშემო წარმოებული მიწის სამუშაოების (მაგალითად, თხრილების) კვალი მხოლოდ ნაშარხ მდგომარეობაში შეიძლება შეგვეხედეს. ამის მაგალითს ისევ „ნაოხვამუ“ იძლევა. როგორც ძიება დადასტურა, აქ 4—5 მ სიღრმეზე, ხელოვნური ბორცვის ირგვლივ ყოფილა ფართო თხრილი, რომელიც დღეს გრუნტების ჭრილში გვევლინება, მხოლოდ როგორც ფართე წრიული ზოლი, ტარფების თხელ შრეთა და ჭუმუსური თიხების შემცველი. ამიტომ შეგვევლიდა უნდა ჩაითვალოს, რომ ყველა ამ ზონაში მოსახლობათა გარშემო, ზედაპირზე არსებული თხრილები თუ სხვაგვარი ნაშენებლები არ შეიძლება ეკუთვნოდეს უძველესი მოსახლეობის ხელს.

ამავე ზონაში, მაგრამ უფრო დაჭაობებულ ადგილებში, შემჩნეულია მოსახლობათა (ბორცვთა) გაერთიანება ჯგუფებად, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს იმ ბუნებრივ სიძნელეებთან, რომელთა გადალახვა უხდებოდა ადამიანს და რომელნიც გამოწვეული იყვნენ მეტად სუსტი გრუნტების სუბსტრატზე უწყვეტელი მიმდინარე დაჭაობებისა და წყლის მიერ წალკვის პირობებში („ნაჯინურუ“). საფიქრებელია, რომ დაბლობის ამ ნაწილში მოსახლობათა ჯგუფებად გაერთიანება უძველესი დროიდანვე იძლეოდა მოსახლობის ნორმალური პირობების შენარჩუნებისათვის საჭირო რთულ კოლექტიურ ღონისძიებათა განხორციელების შესაძლებლობას.

უსათუოდ განსხვავებულად ვითარდებოდა მოსახლობა დიუნურ ნალექებში, ზღვის სანაპირო ვიწრო ზოლის გასწვრივ (მოსახლობა მდ. ცივაზე). აქ მოსახლობის სუბსტრატს, ზემოაღწერილი ზონისაგან განსხვავებით, დიუნის ქვიშები წარმოადგენდა. ისიც უდავოა, რომ კოლხეთის დაბლობის საერთო დაძირვაში სანაპირო დიუნების ზოლიც მონაწილეობდა, ამის შედეგად დაჭაობება ვრცელდებოდა ხმელეთიდან ზღვისკენ, რაც აიძულებდა ადამიანს ამ ზონაშიც, ისევე როგორც სუსტი გრუნტების პირობებში, აემაღლებინა თავისი საცხოვრებელი ადგილები—ხელოვნურად ნაყარი გორაკები.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ამ ზონისათვის დამახასიათებელ მაგალითს წარმოადგენს მოსახლობა მდ. ცივაზე, როგორც ჩანს, ამ მოსახლობას თავისი არსებობა დაუწყია ზღვისპირა ქვიშებზე, ხოლო ამჟამად კი იგი დაახლოვებით 0,5 კმ დაშორებულია ზღვის პირს.

კოლხეთის დაბლობის სუსტ-გრუნტებიანი ზონის ძველ მოსახლობათა არქეოლოგიურა შესწავლა უფლებას გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ მათში კულტურული ნაშთები წყდება მიწის ზედაპირიდან 4,5—5 მ სიღრმეზე. უფრო ღრმა ფენები კი, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, მუნჯია. ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს, რომ სუსტ-გრუნტებიან ზონებში (მეორეში და მესამეში) პირველი მოსახლობის სუბსტრატი უნდა ყოფილიყო ის გრუნტები, რომელნიც ამჟამად 5 მ სიღრმეზე მდებარეობენ დაბლობში.

თუ კოლხეთის დაბლობის ამ ჰორიზონტს ავაცლით მის ზემოთ მდებარე ფენებს, აღმოჩნდება, რომ, პალიასტომის ტბისა და მისი მახლობელი რაიონების გამოკლებით, პირველი მოსახლობის სუბსტრატი უნდა ყოფილიყო თიხნარები და თიხები მცირე ჭაობიანი აუზებით. თან ისიც უდავოა, რომ ამ მინერალურ გრუნტებს იმ დროს გაცილებით უკეთესი სამშენებლო თვისებები უნდა ჰქონოდათ, ვიდრე ამჟამად, მიწის ზედაპირიდან დაშორებულთ და განსხვავებულ პირობებში მოქცეულთა აქვთ.

ყველა ზემონათქვამიდან კი გამომდინარეობს დასკვნა, რომ კოლხეთის ძველი მოსახლობანი, მათი არსებობის ზემოთ დადასტურებული უწყვეტობის პირობებში, მოწმენი უნდა ყოფილიყვნენ კოლხეთის დაბლობის გეოლოგიური ისტორიის უკანასკნელი სტადიის საუკუნებრივი დაძირვისა.

რომ კოლხეთის დაბლობის დაძირვა არც თუ ისე დიდი ხნის საქმეა, ამას გვეუბნება გეოლოგიურ ლიტერატურაში ცნობილი ფაქტი: კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროს ზოგიერთი მდინარის (ჭოროხის, გუმისთის) შესართავებში რიყის ფენები ზღვის დონიდან დიდ სიღრმეზე არიან განლაგებული. დღესდღეობით კი იმავე გარემოებაზე მიგვითითებენ ზღვის ქვემოთ მოქცეულ ძველ შენობათა ნაშთებიც.

თუ გავითვალისწინებთ ყველა ზემომოტანილ ფაქტს, მეოთხეულში კოლხეთის გეოლოგიური ისტორია შეიძლება შემდეგნაირად წარმოვიდგინოთ: ვრცელი გეოტექტონიკური ერთეული—საქართველოს ბელტი და მასზე მდებარე კოლხეთის მიწა-წყალი მესამეულში, მთიან ნაგებობათა—ჩრდილოეთით მთავარი კავკასიონისა და სამხრეთით მცირე კავკასიონის დიდი მასშტაბით ამოწევის პარალელურად, მათ შორის მოქცეული, განიცდიდა დაძირვას. დაძირვის ეს ზოლი წარმოადგენდა აღმოსავლეთ გაგრძელებას შავი ზღვის უზარმაზარი დაძირული ტაფობისა, რაც, შეიძლება, მიოცენშივე დაიწყო.

ქვედა ტორფების წარმოშობის პერიოდამდე კოლხეთი წარმოადგენდა ზღვის ვრცელ უბეს, რომელშიაც ილექებოდა პერიფერიაზე მდებარე მთების ქანთა ნგრევის ხარჯზე დაგროვილი დიდძალი კლასტური მასალა (როჰკი, ქვიშა, თიხა, თიხნარი და სხვა).

ამ კლასტური მასალის დალექვა, როგორც ჩანს, იმდენად ინტენსიური ყოფილა, რომ შემოტანილი მასალის ხარჯზე ნალექების ზრდა წინ უსწრებდა კოლხეთის დეპრესიის ამ ნაწილის დაძირვას და, ამის გამო ზემოთ აღნიშნული უბე გათხელდა.

დადგა პერიოდი, როდესაც ამ გათხელებულ უბეში, ნაპირიდან დაშორებით, წარმოიქმნენ ნაყარი ქვიშის ზოლები, რომლებიც მიემართებოდნენ სამხრეთიდან და ჩრდილოეთიდან, ერთი მეორის პირისპირ დაახლოვებით ქალ. ფოთის მერიდიანის გასწვრივ.

ამნაირად ზღვის უბიდან წარმოიშვა ლიმანი, რომელიც ზღვის აკვატორიას გამოეყო ნაყარი ქვიშის ზოლებით. ამჟამად მათი გაკვლევა მხოლოდ ნაპირის მდგომარეობაშია შესაძლებელი.

ასეთი ვარაუდი პოულობს ცხოველ გამართლებას საკმაოდ წყალთხელ აზოვის ზღვაში ამჟამად მიმდინარე ანალოგიურ პროცესებშიც.

ამნაირად შექმნულ ლიმანში მთიანი პერიფერიიდან მდინარეებს ჩაჰქონდათ კლასტური მასალა და პარალელურად მიმდინარეობდა ნაპირების ინტენსიური დაჭობებაც, რის დამადასტურებელია ე. წ. ქვედა ტორფები, ფართოდ განვითარებული რიონის დაბლობის სანაპირო ზოლში. უდავოა, რომ ამგვარი გრუნტები შეუძლებელს ხდიდნენ ადამიანის ცხოვრებას დაბლობში და ამიტომ, რომ პალეოლითის ბოლოში მოსახლეობა ზღვის მაღალ ტერასებზე და მთიან კოლხეთში ეძებდა დასაბინავებელ ადგილებს. ამის შემდეგ კი დადგა კოლხეთის გეოლოგიური ისტორიის ახალი პერიოდი.

პირველი დაჭობების პერიოდის შემდეგ კოლხეთის დაბლობის დაძირვა, როგორც ჩანს, უფრო აქტიურად მიმდინარეობს და თან ისეთი ინტენსიობით, რომ ქვიშის დიუნებიც ზღვასთან არ სწყვეტენ ზრდას.

ამასთანავე კოლხეთის მთიანი პერიფერიიდან მდინარეები განაგრძობენ ნალექების (როკკის, ქვიშის, ქვიშნარის, ხოლო ზღვის ახლოს—თიხისა და თიხნარის) ჩამოტანას და კოლხეთი მთლიანად იქცევა ხმელეთად. ამ უკანასკნელზე კი, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სახლდებიან პირველი კოლხები.

კოლხეთის მეოთხეული გეოლოგიური ისტორიის თითქმის მთელ მანძილზე—10—12 მ სიღრმეზე მდებარე ქვედა ტორფების წარმოშობის დასაწყისიდან დღევანდლამდე—დაბლობზე შემონახულია წყლის ერთადერთი ვრცელი აუზი—პალიასტომის ტბა.

კოლხეთის ხმელეთი შემდეგ დროშიაც განაგრძობს დაძირვას, ხოლო ზღვის ახლოს, ქვედა ტორფების განვითარების რაიონებში, დაძირვის ინტენსიობა მატულობს ტოოფის მასივების დატკეპნა-შემჭიდროების ხარჯზედაც.

კოლხეთის დაბლობის საუკუნეებრივ დაძირვას, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, არ შეუფერხებია კოლხების დაბლობში ცხოვრება და მათი მოსახლობების უწყვეტი განვითარება დაახლოებით ჩვენი ერის დასაწყისამდე.

კოლხეთის დაბლობის მოსახლობათა არქეოლოგიურმა გათხრებმა გვიჩვენეს, რომ მოსახლობის სუბსტრატი ზღვის სანაპირო ზოლში, მიწის ზედაპირიდან 5 მ სიღრმეზე ძეგს. ამის მთავარი მიზეზი ისაა, რომ ძვ. წ. III ათასწლეულიდან დღემდე, ე. ი. დაახლოებით 5 ათასი წლის განმავლობაში, აქ ხმელეთი ნელნელა იძირება.

თუ ამასთანავე დავუშვებთ, რომ ხმელეთის დაძირვა მთელი ამ პერიოდის განმავლობაში თანაბრად მიმდინარეობდა, მაშინ დაძირვის ინტენსივობა ყოველ ათასწლეულში 1 მ უნდა უდრიდეს. დაძირვის ასეთი ინტენსივობა დამახასიათებელია რიონის დაბლობის სანაპირო უბნებისათვის (აღმოსავლეთით ქალ. სამტრედიაზე გამავალ მერიდიანამდე) და სავსებით არ ვრცელდება მდ. რიონის შემოწლზე. უკანასკნელში, ალბათ, ჩდებოდა პირუჯუ მოვლენა—ხმელეთის ამაღლება.

ამ მოსაზრებას ადასტურებს ნარწყულის ტერასის ალუვიონის გადარეცხვის ფაქტები ზესტაფონის რაიონში.

კოლხეთის დაბლობში, სადაც გრუნტები სუსტი იყო, გრუნტის წყლების დონე მაღალი და კლიმატიური პირობები თავისებური, ცხოვრების პირობების შესანარჩუნებლად აუცილებელ ღონისძიებას წარმოადგენდა მოსახლობისათვის მიწის დაზინვა, ხელოვნური ნაგებობის აღმართვა. იმის გამო, რომ გრუნტები შედარებით ბლომად იყო საჭირო, ბორცვის დაზინვას ყოველთვის აუცილებლად უნდა მოჰყოლოდა თხრილის, როგორც ყრილის რეზერვის, წარმოქმნა და, ამრიგად, ეს ორი ნაგებობა—ყრილი და თხრილი—კოლხეთის დაბლობში მუდამ ახლავან ერთიმეორეს.

ასეთი გზით წარმოქმნილი თხრილები კოლხეთის პირობებში უნდა დაჭობებულიყო („ნაოხვამუ“) და ამიტომ თავიდანვე მოსახლობისათვის აუცილებელი ჰიგიენა მოითხოვდა თხრილებში წყლების მუდმივ განახლებას, ე. ი. მათ და კავშირებას მდინარეებთან.

ამგვარი დაკავშირება აგრეთვე შესაძლებელს ჰყოფდა თხრილების გამოყენებას მიმოსვლისათვის, რაც კოლხეთის პირობებში ფრიად მოხერხებული იქნებოდა. ამითვე უნდა აიხსნებოდეს ის გარემოება, რომ კოლხეთის დაბლობის მცხოვრებნი ამჯობინებდნენ მდინარეთა მახლობლად დასახლებას.

ყველა ზემომოტანილის განხილვიდან შემდეგი დასკვნების გაკეთება შეიძლება:

1. კოლხეთში უძველეს დროიდან მოსახლობები ფართოდ ყოფილა გავრცელებული როგორც დაბლობზე, ისე მთიან პერიფერიაში.

2. დაბლობში ძველი მოსახლობა თავის საცხოვრებლად ხელოვნურ ბორცვებს აგებდა და ეს ბორცვები—მოსახლობები განიციდიდნენ უწყვეტ განვითარებას ძვ. წ. III ათასეულიდან ახ. წ. პირველ საუკუნეებამდე.

3. ხელოვნური ბორცვები კოლხეთის დაბლობში ამჟამად მეტწილად დაძირული არიან მიწის ზედაპირიდან 3—5 მ სიღრმეზე, რაც უმთავრესად დაბლობის უწყვეტი დაძირვით უნდა აიხსნებოდეს.

4. ძველ მოსახლობებს კოლხეთის დაბლობში ახასიათებს თავისებურება, რაც დამოკიდებულია გრუნტების სუბსტრატზე, რომელზედაც ვითარდებოდა ადამიანის ცხოვრება (სუსტ-ქაობიან თუ მყარ გრუნტებზე).

5. კოლხეთის ძველი მოსახლობის არსებობის გრძელი პერიოდის განმავლობაში ადამიანს უხდებოდა ანგარიშის გაწევა იმისათვის, თუ რა გრუნტების სუბსტრატზე იყო მოსახლობა განლაგებული და ამიტომ მოსახლობის ისტორია არანაკლებია ჩართული უკანასკნელში. ზემოაღნიშნულის გამო კოლხეთის ძველ მოსახლობათა შესწავლის პრობლემა მჭიდროდ უკავშირდება კოლხეთის მეოთხეულის გეოლოგიის და გრუნტების შესწავლას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ივ. ჯავახიშვილის სახელობის

ისტორიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა რედაქციაში 2.6.1945)

АРХЕОЛОГИЯ

НИОНО ХОШТАРИА

ДРЕВНИЕ ПОСЕЛЕНИЯ КОЛХИДСКОЙ НИЗМЕННОСТИ И ПРОБЛЕМА ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Резюме

1. Поселения в Колхиде имели распространение с древнейших времен, как на низменности, так и в горной периферии.

2. На низменности население сооружало для своего жилья искусственный холм и этот холм-поселение развивался с III тыс. до н. э. по начало н. э.

3. Большинство таких искусственных холмов на Колхидской низменности в настоящее время погружено на глубину 3—5 м от поверхности земли, что объясняется, главным образом, непрерывным погружением низменности.

4. Древнее поселение Колхидской низменности отличается своеобразием, зависящим от грунтов (слабых, болотистых или же жестких) на которых развивалась жизнь человека.

5. За длинный период существования древних поселений Колхидской низменности человеку приходилось приспособляться к грунтовому субстрату, на котором располагалось поселение и по этой причине история поселения тесно связана с теми же грунтами. В связи с указанным, проблема изучения древних поселений Колхидской низменности тесно связана с изучением четвертичной геологии и грунтов Колхиды.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт Истории
имени акад. И. Джавахишвили

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Т. И. Беленький. Дневник археологической раскопки на 95-ой версте Поти—Тифлисской жел. дороги, вблизи речки Квирилы. Пятый археологический съезд, протоколы подготовительного комитета, приложение I к выпуску IX «Древности», Москва, 1832, стр. 483, 484—495 и табл. XXXI.
2. ი. გ ძ ე ლ ი შ ვ ი ლ ი. კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლეობათა არქეოლოგიური გათხრების მეთოდისათვის (იხ. ამავე ნომერში).
3. Н. Хоштариа. Древнее поселение в Дабзагоми. Институт им. Марра Груз. филиала АН СССР, 1940, диссертацион. работа (машинопись) и тезисы к работе.

ი. ბაქლიაშვილი

კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლეობათა არქეოლოგიური
ბათხრების მეთოდოლოგიისათვის

კოლხეთის დაბლობში ბოლო ათი წლის მანძილზე ჩატარებულმა არქეოლოგიურმა დაზვერვა-გათხრებმა გამოავლინა მრავალი სხვადასხვა ძეგლი [2—7] და მათ შორის რამდენიმე ასეული ძეგლი მოსახლობის ნაშთი. ამ მოსახლობებს ახასიათებს რიგი თავისებურებანი, რომელთა შორის მთავარი ისაა, რომ ისინი ჭაობიან გრუნტებზე არიან დამყარებული. ამგვარი გრუნტი კი მეტად ართულებს და ზოგჯერ შეუძლებელს ჰყოფს გათხრების წარმოებას ჩვეულებრივი წესით. ამ გარემოების საილუსტრაციოდ შეგვიძლია მოვიყვანოთ მაგალითები გათხრების პრაქტიკიდან:

1) ძეგლი მოსახლობა „ნაოხვამუ“ (ცხაკიას რ.). ამ ძეგლის გათხრა დაიწყო 1933 წ. და ხარვეზებით გრძელდებოდა 1940 წლამდე (ამირანაშვილი, მაკალათია, იესენი, ნიორაძე [4]). გამთხრელებმა ძეგლს მოაცილეს ზედა ფენები, ხოლო არა ნაკლებ საინტერესო ქვედა ფენების გათხრა ქვაბულში ნიადაგის წყლის მოძალებისა და კედლების ჩამოქცევის გამო შეუძლებელი შეიქნა.

2) ძეგლი მოსახლობა „დინა გუძუბა“, ზუგდიდის რ. (ჭანტურია, 1935-36 წწ.). გამთხრელმა ძეგლს მოაცილა ზედა ფენების შუა ნაწილი, პერიფერიული ნაწილის გათხრა კი, ზემოაღნიშნული მიზეზისავე გამო, თითქმის შეუძლებელია.

3) ძეგლი მოსახლობა ოჩამჩირეს ნავთსადგურთან. გათხრებს ხელს მეტად უშლიდა ზღვის სიახლოვე და გრუნტის წყლები, რაც აძნელებდა კულტურული ფენების დაშრების გამოკვევას [5].

მართალია, აღნიშნული ძეგლების თხრის შედეგად ბევრი საინტერესო არქეოლოგიური მასალა დაგროვდა, მაგრამ საგულსხმოა ისიც, რომ გათხრების შემდეგ წარმოქმნილ ღრმა ორმოებში დღესდღეობით ჩამდგარია გრუნტის წყალი, რომელიც მიწის ზედაპირამდე ავსებს მათ. ამის გამო, როგორც აღნიშნული გვაქვს, მუშაობის გაგრძელება ან შეუძლებელი ხდება, ან არა და იმდენად რთულდება, რომ მიზანშეუწონლად უნდა ჩაითვალოს.

აღნიშნული მაგალითები ნათელჰყოფენ, რომ კოლხეთის დაბლობზე ძველ მოსახლობათა გათხრებისათვის ასეთი პრიმტიული წესი მიუღებელია და რომ შემუშავებულ უნდა იქნეს ისეთი ღონისძიებანი, რომელნიც უზრუნველყოფენ ძეგლის მთლიანად გათხრას და სათანადოდ მის შესწავლას.

დღესდღეობით ერთერთ გადაუდებელ ამოცანადაა მიჩნეული საქართველოს სხვა არქეოლოგიური ძეგლების (თრიალეთი, მცხეთა და სხვა) შესწავლის პარალელურად კოლხეთის ძველ მოსახლობათა შესწავლა. ამიტომაც, რომ

საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკად. ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტის 1945 წლის საწარმოო გეგმა ითვალისწინებს რიგი თემების დამუშავებას ამ მიმართულებით.

ამ საკითხის დასმა და შემდეგ პირველი მიხლოვებით მისი გადაჭრა ემყარება ერთი მხრივ კოლხეთის დაბლობზე ჩატარებული არქეოლოგიური დაზვერებისა და გათხრების შედეგებს [2—7], ხოლო მეორე მხრივ საინჟინერო-გეოლოგიური ძიების მასალებს, რომელნიც დაგროვილ არიან დაბლობის კაობიანი ადგილების ამოწრობის პრობლემასთან დაკავშირებით [1].

ჩვენი წერილის მიზანს არ შეადგენს კოლხეთის დაბლობის რელიეფის, ჰიდროგრაფიის, გეოლოგიისა და გრუნტების აღწერა, ვინაიდან ეს უკვე მოცემულია [7]. არსებული მასალა საშუალებას გვაძლევს ხაზი გავუსვათ იმ გარემოებას, რომ კოლხეთის მეოთხეული ასაკის, ჩვენთვის საინტერესო გრუნტების ჭრილებს, რომლებშიაც ძველ მოსახლობათა კულტურული ფენები გვხვდება, არ ახასიათებს ერთი და იგივე გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური აგებულება. აქედან კი გამომდინარეობს დასკვნა, რომ არ შეიძლება კოლხეთის დაბლობზე ძველ მოსახლობათა გათხრების წარმოება ერთი და იმავე წესით.

1944 წლის ზაფხულში კოლხეთის დაბლობზე ჩატარებული არქეოლოგიური დაზვერვა [7] საშუალებას გვაძლევს ამ დაბლობისათვის გამოვყოთ ძველ მოსახლობათა ოთხი ტიპი, მათი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური აგებულების ძირითადი ნიშნების მიხედვით:

I ტიპი—ხელოვნური ბორცვი, შემდგარი ერთმანეთთან მორიგეობით განლაგებული ყვითელი თიხნარებისა და კულტურული ფენებისაგან. ქვედა ფენის ფუძე მდებარეობს მიწის ზედაპირის დონეზე.

II ტიპი—ხელოვნური ბორცვი, რომლის აგებულებაში ვხედავთ ყვითელი და ლურჯი ნაყარი თიხნარებისა და კულტურული ფენების მორიგეობას. ქვედა ფენის ფუძე მდებარეობს მიწის ზედაპირიდან დაახლოებით 2—3 მ სიღრმეზე, იმ ფენაში, რომელიც წარმოდგენილია ლურჯი თიხნარებისა და ქვიშნარების მორიგეობით. გრუნტის წყლის დონე ზედაპირთან ახლოსაა. ჭარბი წყლის მოდენა მოსალოდნელია მხოლოდ ჰორიზონტული მიმართულებით (ქვიშნართა ფენების გასწვრივ).

III ტიპი—ხელოვნური ბორცვი, აგებული ერთმანეთთან მორიგეობით განლაგებული ყვითელი და ლურჯი ნაყარი თიხნარებითა და კულტურული ფენებით. ქვედა ფენის ფუძე მდებარეობს ზედაპირიდან დაახლოებით 5 მ სიღრმეზე. ბორცვის ირგვლივ მდებარე ბუნებრივი გრუნტების დაშრეება ჯერ ჰუმუსირებული თიხებით და ახალგაზრდა ტორფებითაა წარმოდგენილი, ხოლო 4 მ სიღრმიდან კი ძლიერ პლასტიკური ლურჯი თიხნარებისა და ქვიშნარების ფენებით. გრუნტის წყლის დონე ახლოა დედამიწის ზედაპირთან.

(¹ კოლხეთის დაბლობზე შემონახულ ძველ მოსახლობათა ნაშთები წარმოდგენილია ხელოვნური ბორცვებით, რომელთა დიამეტრი დაახლოებით 10—200 მ-მდე და სიმაღლე 1—10 მ-მდე აღწევს.

წყლის ჰარბი მოდენა მხოლოდ ჰორიზონტული მიმართულებითაა მოსალოდნელი.

IV ტიპი—ხელოვნური ბორცვი, რომლის ყველა კულტურული ფენა განლაგებულია მიწის ზედაპირზე უფრო დაბლა, ჰუმუსური თიხებისა და ახალგაზრდა ტორფების დაშრევაში. უძველესი კულტურული ფენის უფიქვან განლაგებულია წნევიანი წყლის შემცველი ქვიშის ფენაზე, დაახლოებით 5 მ სიღრმეზე.

ახლა ვაგისინჯოთ, თუ კონკრეტულად რა პირობები ართულებს კოლხეთის დაბლობზე ძველ მოსახლობათა გათხრების წარმოებას.

უპირველეს ყოვლისა აღსანიშნავია, რომ მეტწილად გათხრებს აძნელებს კულტურული ფენების კომპლექსის განლაგება მიწის ზედაპირიდან დაშორებულ სიღრმეზე (3—5 მ). მაშასადამე, არქეოლოგს უხდება ღრმა ქვაბულების ამოღება, რაც მეტად ართულებს მიწის სამუშაოებს. გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ ყველა გრუნტები წყლით არიან გაჟღენთილი და ძალზე პლასტიკურს, ხოლო ზოგ შემთხვევაში დენად მასას წარმოადგენენ. უდავოა, რომ ქვაბულის კედლები, ძალზე პლასტიკური გრუნტებისაგან შემდგარი, საჭიროებენ სპეციალურ გამაგრებას. ხოლო მათ მდგრადობას კიდევ უფრო ასუსტებს გრუნტის წყლის გვერდული დინება.

გრუნტის წყლის ამოქაჩვა ქვაბულის ზედა ფენებიდან შეიძლება ხელის ტუმბოებით, ხოლო ქვედა ფენებისათვის ეს პრიმიტიული წესი უკვე აღარ კმარა და საჭირო ხდება მექანიკური ტუმბოები.

კოლხეთის დაბლობში საძნელო ხდება ბრძოლა არა მარტო გრუნტის წყლებთან, არამედ ზედაპირულ წყლებთანაც, ვინაიდან ამ რაიონში ატმოსფერული ნალექები მეტად ხშირია და უხვი.

ძველ მოსახლობათა ზემოთ განხილული სხვადასხვა ტიპების გეოლოგიური ჰორიზონტების, ჰიდროგეოლოგიური პირობების და აგრეთვე გრუნტების ფიზიკური და მექანიკური თვისებების საერთო დახასიათების საფუძველზე ჩვენ შეგვიძლია ამჟამად წინასწარ დავსახოთ ღონისძიებანი მოსახლობის გათხრებისათვის მათი ტიპების მიხედვით.

მოსახლობათა პირველი ტიპის გათხრები უმარტივეს შემთხვევას წარმოადგენს. მათი განხორციელება შეიძლება ჩვეულებრივი საშუალებით: თხრილებითა და ქვაბულებით. ამ შემთხვევაში აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მხოლოდ ის, რომ გათხრების ღროს ბორცვის ცენტრული ნაწილი ყოველთვის უფრო მაღლა უნდა რჩებოდეს პერიფერულ ნაწილთან შედარებით, ეს აუცილებელია იმისათვის, რომ ზედაპირულ წყალს შესაძლებლობა ჰქონდეს იდინოს ცენტრიდან პერიფერიისკენ, შეიკრიბოს წრიულ სადრენაჟო კვალში და შემდეგ ზედაპირულ წყალთა ამცილებელი სადრენაჟო არხის საშუალებით მოშორდეს გათხრებს.

მოსახლობათა მეორე ტიპის გათხრები უკვე მოითხოვენ სპეციალურ ღონისძიებათა განხორციელებას, რადგანაც ხელოვნური ბორცვის უმეტესი ნაწილი მიწის ზედაპირზე დაბლა მდებარეობს. უპირველეს ყოვლისა, უნდა შეწყდეს გათხრების მოედანთან გრუნტის წყალთა ჰორიზონტული მიმართულებით

დენა. ამისათვის ბორცვის ირგვლივ ამოყვანილ უნდა იქნეს ხის შპუნტის კედელი. ამ კედელში ხიმინჯების დასასობი ნიშნული იმ ანგარიშით უნდა იქნას აღებული, რომ ზღუდარის ფსკერი 1—2 მ უფრო დაბლა იყოს განლაგებული, ვიდრე გათხრების მაქსიმალური სიღრმის ნიშნული; ამის პარალელურად შპუნტის კედლის გარეთ ამოღებულ უნდა იქნას აგრეთვე სადრენაჟო ჭა ხის მუდმივი გამაგრებით, რომლის სიღრმე დაახლოებით იმოდენავე იქნება, რაც ხიმინჯებისა.

როდესაც აღნიშნული პირველი რიგის ღონისძიებანი განხორციელდება, შესაძლებელი გახდება შპუნტის კედელსა და ხელოვნურ ბორცვს შორის ღრმა თხრილის ამოღება უძველესი შრის ფუძის ნიშნულამდე. ამ თხრილის გარეგანი კედელი პლასტიკური გრუნტებით არის წარმოდგენილი და მოითხოვს სპეციალურ გამაგრებას, რისთვისაც დაფერდებულ კედელში რადიალური მიმართულებით უნდა ჩისვას ხის მოკლე ხიმინჯები, ხოლო ამათ თავებზე მოიწნას წნელის უძირო გოდრები და ეს უკანასკნელები აივსოს ქვიშით. სუსტი გრუნტით წარმოდგენილი კედლის გამაგრება მთელ სიმაღლეზე კი არ უნდა მოხდეს, არამედ თანდათანობით, არა უმეტეს თხრილის 1 მ სიღრმეზე დაშვებისა.

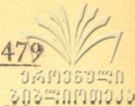
მას შემდეგ კი, როდესაც თხრილი დავა საპროექტო ნიშნულამდე, ფსკერზე ამოიღება ვიწრო, წრიული სადრენაჟო კვალი, რომელმაც უნდა შეჰკრიფოს გრუნტისა და ზედაპირული წყლები ბორცვის ზედაპირიდან პატარა ორმოში („ზუმფში“), საიდანაც წყალი სიფონით გადაიქაჩება სადრენაჟო ჭაში, ხოლო ამ უკანასკნელიდან ტუმბოთი ამოიქაჩება და მოსცილდება გათხრებს.

როდესაც ყველა აღნიშნული მოსამზადებელი სამუშაო განხორციელდება, მხოლოდ მაშინ შეიძლება საკუთრივ ბორცვის არქეოლოგიური თხრის დაწყება.

მოსახლობის მესამე ტიპის გათხრებისათვის კიდევ უფრო მეტი მოსამზადებელი სამუშაოებია საჭირო. ამ შემთხვევაში საკითხს ართულებს ის, რომ გათხრებისას საქმე გვაქვს ძალზე სუსტ გრუნტებთან: პლასტიკურ-ჰუმუსურ თიხებთან, წყლით გაქვნილი ტორფებთან და პლასტიკურ, თითქმის დენად თიხნარებთან.

ასეთ პირობებში გრუნტის წყლის გვერდული ფილტრაციის შეწყვეტა შესაძლებელია მიწა-ხის ზღუდარით. ეს ზღუდარი უნდა წარმოადგენდეს წრიულად განლაგებულ, მიწით სავსე ხის ყუთების ცალკეულ სექციათაგან შემდგარ ჯაჭვს. მისი სექციები ისეთნაირად უნდა იყვნენ დაკავშირებული ერთი მეორესთან, რომ საჭიროების დროს შესაძლებელი იყოს მათი ცალ-ცალკე ჩაშვება მიწაში. ცხადია, რომ ასეთი კონსტრუქციის ზღუდარის მიწაში საპროექტო ნიშნულამდე ჩაშვება მხოლოდ მისი საკუთარი წონის შემწეობით შეუძლებელია და საქმის გასაადვილებლად საჭირო იქნება წნევიანი წყლის ნაკადით მისი ფუძის გრუნტების გამორეცხვა.

ხოლო მას შემდეგ, რაც გაიმართება ზღუდარი, ამოღებულ იქნება სადრენაჟო ჭა და ამ უკანასკნელის კედლები გამაგრდება ბეტონით, გაითხრება არხი ზღუდარსა და ბორცვს შორის, ხელოვნურად გამაგრდება მისი გარეგანი კედელი და გაიმართება წყლის სადრენაჟო სისტემა ზემოაღწერილის ანალო-



გიურად უკვე შესაძლებელი გახდება ბორცვის არქეოლოგიური გათხრების დაწყება.

მოსახლობის მეოთხე ტიპის გათხრები ყველაზე რთულ პრობლემას წარმოადგენს. ამ შემთხვევაში საქმე რთულდება გასათხრელი გრუნტის განსაკუთრებული სისუსტით, გრუნტის წყლების ჭარბი გვერდული მოდენით და ფუძიდან (ქვიშებიდან) წნევიანი წყლების მოდენით.

ასეთ პირობებში საჭაროა გათხრების მოედანზე გვერდული ფილტრაციის მოსაზოება ირგვლივ შემოვლებული, ღრმად დასული ლითონის შპუნტის კედლით. რაც შეეხება ფილტრაციას ფუძიდან, იგი უნდა შევწყვიტოთ წყალშემკვეთ ქვიშებში წარმოქმნილი, დაახლოებით 2 მ სისქე, ქიმიურად გამაგრებული ან ხელოვნურად გაყინული გრუნტის „ბალიშის“ შემწეობით.

მას შემდეგ, როდესაც ჩატარებულია ყველა აღნიშნული მოსამზადებელი სამუშაო, გამართულია სადრენაჟო თხრილების ქსელი და სადრენაჟო ბეტონის ჩასაშვები ჭა, უკვე შესაძლებელი იქნება მოსახლობის არქეოლოგიური გათხრების დაწყება მის ნორმალურ დონემდე დასაყვანად.

ზევით დავინახეთ, რომ გათხრების სხვადასხვა ღონისძიებათა განხორციელება დამოკიდებულია ხელოვნური ბორცვის და მისი მიდამოს გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ აგებულებაზე. ამიტომ კოლხეთის დაბლობზე გათხრებს წინ უნდა უსწრებდეს დეტალური საინჟინერო-გეოლოგიური ძიება, წარმოებული დაახლოებით იმ წესით, როგორც მიღებულია ნაგებობათა რთულ ფუძეების კვლევის დროს.

გეოლოგიური გამოკვლევის პარალელურად უნდა წარმოებდეს დეტალური ჰიდროგეოლოგიური დაკვირვებანი და დამახასიათებელი გრუნტების დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშთა ფიზიკური და მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული შესწავლა.

აღნიშნული წესით ჩატარებულმა ძიებამ უნდა მოგვცეს ისეთი უდავო პირველადი მასალა, რომლის საფუძველზედაც შესაძლებელი გახდება ძველ მოსახლობათა გეოლოგიური ჭრილების შედგენა, მიდამოს ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების აღწერა.

კოლხეთის ძველი მოსახლობანი ამ თვალსაზრისით ჯერ კიდევ შესწავლილი არ არიან და ამიტომ დღეს საუბარი გვიხდება მხოლოდ მათ სქემებზე და არა დეტალურ გეოლოგიურ ჭრილებზე, ურომლისოდ, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, შეუძლებელია გათხრების ძიზანშეწონილი წარმოება და სათანადო ღონისძიებათა განხორციელება.

მოსახლობათა განხილული ოთხი ტიპის გეოლოგიური აგებულება აქ მართივი შემთხვევებითაა წარმოდგენილი და ზოგჯერ კოლხეთის დაბლობზე გათხრების წარმოების დროს არქეოლოგს საქმე ექნება ბორცვისა და მისი მიდამოს უფრო რთულ აგებულებასთან. მაგრამ თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ გათხრების გართულება გამოწვეულია განხილული შემთხვევების კომბინაციით, აუცილებლად უნდა განხორციელდეს გათხრების სხვადასხვა ღონისძიებათა კომბინაცია.

ჩვენის აზრით, თუ მოხერხდება ზემოხსენებულ ღონისძიებათა ჯერ თეორიული დამუშავება და შემდეგ კი ველად განხორციელება, კოლხეთის ჭაობიან-გრუნტებზე მდებარე ძველ მოსახლობათა გათხრების პრობლემა შეიძლება გადაჭრილად ჩაითვალოს.

თემით გათვალისწინებული საკითხების განხილვიდან შეგვიძლია გამოვიტანოთ შემდეგი დასკვნები:

1. კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლობათა გათხრებს წინ უნდა უსწრებდეს გასათხრელად შერჩეული ძველი მოსახლობის დეტალური ინჟინერულ-გეოლოგიური ძიება, რაც საფუძვლად უნდა დაედოს გათხრების საბოლოო პროექტს.

2. კოლხეთის დაბლობზე ძველ მოსახლობათა გათხრა მოითხოვს რთულ ღონისძიებათა განხორციელებას და ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში ერთნაირად ვერ ჩატარდება.

3. ძველი მოსახლობის გეოლოგიური აგებულების, ჰიდრო-გეოლოგიური პირობებისა და გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით შეიძლება გამოყოფილი იქნას კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლობათა ოთხი მთავარი ტიპი. თითოეული მათგანის გათხრა თავისებურ საინჟინერო ღონისძიებებს მოითხოვს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ივ. ჯავახიშვილის სახელობის

ისტორიის ინსტიტუტი

თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 2.6.1945)

АРХЕОЛОГИЯ

И. ГЗЕЛИШВИЛИ

К МЕТОДИКЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАСКОПОК ДРЕВНИХ ПОСЕЛЕНИЙ КОЛХИДСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Резюме

Раскопки древних поселений Колхидской низменности затрудняются нахождением в них культурных слоев ниже уровня грунтовых вод и неустойчивостью слабых грунтов при производстве земляных работ.

Результаты изучения указанного вопроса могут быть сведены к следующим основным положениям.

1. Раскопкам древних поселений Колхидской низменности должна предшествовать детальная инженерно-геологическая разведка, данные которой следует положить в основу окончательного проекта раскопок.

2. Раскопки древних поселений Колхидской низменности требуют осуществления сложных мероприятий, которые в зависимости от данных условий должны быть проведены различным образом.



3. По признакам геологического строения, гидрогеологических условий и физико-механических свойств грунтов участка древних поселений на Колхидской низменности могут быть выделены четыре типа древних поселений, для каждого из которых при раскопках требуется проведение особых инженерных мероприятий.

Академия Наук Грузинской ССР

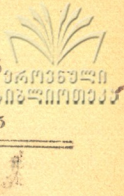
Институт Истории им. акад.

И. А. Джавахишвили

Тбилиси

სიტყვით აღნიშნული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ი. ა. გველიშვილი და ე. ე. მინერვინა. Общие геологические условия Рионской низменности и физико-механические свойства грунтов. Геотехнические условия каналоводноосушительной сети. Поты, 1938, стр. 1—30. Фонды Зак. НИВХ.
2. ვ. მ. გოგოლიშვილი. Проблема изучения древних памятников Колхидской низменности. Академия Наук СССР, Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, № 6—7, М.—Л., 1940, стр. 109—110.
3. ა. ა. იესსენ. Проблема изучения археологических памятников Колхидской низменности в целях характеристики современных (последледниковых) геологических процессов. Ibid., стр. 107—109.
4. ზ. ნიორაძე. არქეოლოგიური გათხრები კოლხიდაში. აკად. ბ. მარის სახელობის ენის, ისტორიისა და მატერიალური კულტურის ინსტიტუტის მოამბე, X, თბილისი, 1941, გვ. 323—343.
5. Л. Н. Соловьев. Энеолитическое селище у Очемчирского порта в Абхазии. Материалы по истории Абхазии, Сборник первый, АН СССР, Грузинский филиал, Сухуми, 1939, стр. 1—65.
6. ნინო ხოშტარია. დინა გუჭუბა, კოლხეთის დაბლობის ძველი მოსახლეობა. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტომი V, № 2, თბილისი, 1944, გვ. 209—216.
7. ნინო ხოშტარია. კოლხეთის ძველი მოსახლეობანი და მათი შესწავლის პრობლემა. (იხ ამავე ნომერში).



ენათმეცნიერება

ღვ. იმანიშვილი

ერთი სუფიქსის გენეზისისათვის ჩაჩნური ჯგუფის ენებში

ჩაჩნური ჯგუფის ენათა მონაცემების ურთიერთშეპირისპირების შედეგად მიმღობის საწარმოებლად შემდეგი ფორმანტები გამოიყო:

ჩ ა ჩ ნ უ რ ი

- აწმყო-მყოფადის მიმღობა: 1. მსაზღვრელად: $\epsilon \leftarrow *ნი$,
2. დამოუკიდებლად: რგ \leftarrow რიგ.

- ნამყოს მიმღობა: 1. მსაზღვრელად უდრის: ნამყო განუსაზღვრელი $+0$ (ნული),
2. დამოუკიდებლად უდრის: ნ განუს. $+რგ \leftarrow$ რიგ.

ი ნ გ უ შ უ რ ი

- აწმყო-მყოფადის მიმღობა: 1. მსაზღვრ. $*\epsilon \leftarrow *ნი$,
2. დამოუკიდ. რ || \leftarrow რგ \leftarrow რიგ.

- ნამყოს მიმღობა: 1. მსაზღვრ. უდრის: ნამყო განუსაზღვრ. $+0$ (ნული),
2. დამოუკიდ. უდრის: ნ განუს. $+რ || \leftarrow$ რგ (\leftarrow რიგ).

ბ ა ც ბ უ რ ი (წოვა-თუშური)

- აწმყო-მყოფადის მიმღობა: 1. მსაზღვრ. $იწ \leftarrow ნი^{(1)}$,
2. დამოუკიდ. $იწ \leftarrow ნი$.

- ნამყოს მიმღობა: 1. მსაზღვრ. ნ-რ,
2. დამოუკიდ. ნ-რ.

ზემოთ მოყვანილი ცხრილი ბრაა სრული. მიმღობის ფორმანტებს რომ გადავხედოთ, თვალში გვგეცემა ერთი რამ: ბაცბურს მსაზღვრელად გამოყენებული და დამოუკიდებლად ხმარებული, გასუბსტანტივებული, მიმღობა ერთნაირად აქვს წარმოებული: ორივე შემთხვევაში $*ნი$, $-ნ-რ$ სუფიქსები გვაქვს გამოყენებული. ბაცბურის აღნიშნული სუფიქსები იმ სუფიქსების ტოლია, რომლებიც ჩაჩნურსა და ინგუშურში მსაზღვრელადაა გამოყენებული, ბაცბურის $*ნი$, $-ნ-რ$ ფორმანტიანი მიმღობაც პირველად მხოლოდ მსაზღვრელად უნდა

⁽¹⁾ აწმყოს მიმღობისათვის ზოგჯერ $-ი-წ$ სუფიქსიც გვაქვს. მაგალითად: ვეწინწ || ვეწინწ-წ „მოყვარული“.



ყოფილიყო გამოყენებული; ამნაირად, ბაცბურში არა ჩანს ჩაჩნურ-ინგუშურის -რგ სუფიქსის ტოლი ფორმა. გვექონდა თუ არა ბაცბურში რგ-ფორმანტიანი მიმღეობა? ასეთი მიმღეობა ბაცბურშიც უნდა ყოფილიყო; ამას ადასტურებს ზოგი ბაცბური სიტყვის ანალიზი; მაგალითად,

დაჭადი ცდორიკ- „მავიწყარი“, „სუსტი მესხიერების პატრონი“ (იხ. [1] სიტყვა—დაჭადი ცდორიკ); ეს სიტყვა „ქმნა“-მეშველი ზმნი-თაა წარმოებული: დორიკ—„მკეთებელი“, „მქმნელი“. „ქმნა“ ზმნის აწმყოს ფორმაა დო, აწმ. მიმღეობაა დოწნწ. დორიკ ფორმაში -რიკ მიმღეობის ფორმანტია.

თეტრიკ—„მკრელი“, „ბასრი“ (იხ. [1] სიტყვა—თეტრიკ); თეტრიკ წარმოშობით თეტარ (ქრა) ზმნის აწმყოს მიმღეობაა: თეტრიკ — თეტრ (აწმყოს ფორმა) +რიკ (მიმღეობის სუფიქსი).

მელ'რიკ—„მსმელი“ (იხ. [1] სიტყვა—მელ'რიკ); მელ'რიკ — მელ'რ (აწმყოს ფორმა) +რიკ (მიმღეობის სუფიქსი).

ამნაირად, ირკვევა, რომ ჩაჩნურ-ინგუშურის -რგ, -რიკ სუფიქსების ტოლი ფორმა ბაცბურსაც ჰქონია. ის ფაქტი, რომ ჩაჩნურ-ინგუშურის აღნიშნულ ფორმანტებს ბაცბურში -რიკ შეესატყვისება, გვეუბნება, რომ ჩაჩნურ-ინგუშურის -რგ, -რიგ ფორმანტებს შორის პირველადია რიგ; რგ და რ ფორმანტები აქედანაა მიღებული.

დავუბრუნდეთ ბაცბურის -რიკ სუფიქსიან მიმღეობას: -რიკ ფორმანტიანი მიმღეობა ბაცბურში არაა პროდუქტიული; ამასთანავე, -რიკ ფორმანტიანი მიმღეობა ბაცბურში შესაძლებელია მსაზღვრელადაც გვექონდეს და დამოუკიდებლადაც იყოს ხმარებული; ჩაჩნურ-ინგუშურის -რგ, -რიგ სუფიქსიანი მიმღეობა მხოლოდ დამოუკიდებლად იხმარება, -ს — *ნი ფორმანტიანი მიმღეობა კი მხოლოდ მსაზღვრელადაა გამოყენებული. ამ შემთხვევაში ძველი ვითარება ჩაჩნურსა და ინგუშურში გვაქვს შემონახული: ბაცბურის -რიკ სუფიქსიანი მიმღეობაც მხოლოდ დამოუკიდებლად უნდა ყოფილიყო ხმარებული, -*ნი, -ნ-რ ფორმანტიანი კი—მსაზღვრელად.

ამ წერილის მიზანია ჩაჩნურ-ინგუშურის მიმღეობის მაწარმოებელი -რიგ სუფიქსის გ-სა და ბაცბურის -რიკ სუფიქსის კ-ს გენეზისის საკითხის გარკვევა.

-გ სუფიქსი ჩაჩნურში მხოლოდ მიმღეობაში არა გვაქვს; დამოუკიდებლად ხმარებული ზედსართავი სახელებიც -ნიგ სუფიქსით ბოლოვდება ხოლმე. როცა ზედსართავი სახელი მსაზღვრელადაა გამოყენებული, -ი-გ საჭირო არაა. ასეთივე მდგომარეობაა კუთვნილებითს ნაცვალსახელებშიც. მაგალითად:

ჟიმა სთაგ—„პატარა კაცი“, ჟიმიანიგ „პატარა“ (დამოუკიდებლად ხმარებული, ვასუბსტანტივეებული).

ვოკტუეს სთაგ—„მოხუცი კაცი“ (სიტყვა-სიტყვით, „დიდი კაცი“), ვოკტუენიგ „დიდი“, „უფროსი“ (დამოუკიდებლად აღებული).

კუთვნილებითს ნაცვალსახელებში:

სა და ქნიშქნ „ჩემი წიგნი“, სა და ნიგ „ჩემი“ (დამოუკიდებლად აღებული). ასევე: თხა და ქნიშქნ „ჩვენი წიგნი“, თხა და ნიგ „ჩვენი“ (დამოუკიდებლად აღებული).

საინტერესოა ერთი რამ: სა და ნიგ, თხა და ნიგ-ს შესაძლებელია მრავლობითის ფორმაც ჰქონდეს, გ ფორმანტი მრავლობითის რიცხვში შესაძლებელია გადაყვეს და შესაძლებელია არ გადაყვეს. მნიშვნელოვანია მეორე ფაქტიც: გ არც მიმღობებსა და არც ზედსართავ სახელებში სახელობით ბრუნვას გარდა არსად ჩანს (მხოლოდბითვიც ასეთი მდგომარეობაა და მრავლობითშიც).

-გ, -კ ნაწილაკების გენეზისის საკითხი რომ გაირკვეს, საჭიროა შემდეგი გავითვალისწინოთ:

ბაცბურში არის ნაწილაკი კა', რომლის მნიშვნელობაა: „ცოტა“ „ოდნავ“, „მცირე“. მაგალითად:

თარქ(-)არ⁽¹⁾ „დარწვევა“, თარქკა'(-)არ „მცირედ დარწვევა“ ([1] სიტყვა თარქ(-)არ). დაჰალარკარ „შეკრეჭა“, დაჰაკა'ლარკარ „მცირედ შეკრეჭა“ (იქვე — დაჰალარკარ).

მალის „თბილი“, მალიესკა' „მოთბო“, „ცოტა თბილი“ (იქვე, მალიესკა').

ყაჰაე — „მწარე“, ყაჰაესკა' „მომწარო“.

ბაცბურში არის მეორე ნაწილაკი -კ, რომლის ფუნქციაა: „მხოლოდ“⁽²⁾. მაგალითად:

გო „სამი“, გოკ „მხოლოდ სამი“.

ჟომეს „პატარა“, ჟომესკ „მხოლოდ პატარა“.

— ხი დაჯჯონი დარ? — „წყალი დიდი იყო?“.

— ცო, ჟომესკ დარ. „— არა, მხოლოდ პატარა იყო“.

კნინობითობისათვის ჩაჩნურსა და ინგუშურში გვუქვს: -ნგ (← -ნიგ), -ლგ (← -ლიგ) სუფიქსები. მაგალითები:

წწ (ჩაჩნურ-ინგუშური) „სახლი“, წწლგ „პატარა სახლი“. კნინობითობის ფუნქცია უნდა ჰქონდეს ბაცბურის ზოგ სიტყვაში არსებულ -კ-ს: მაგალითად, ბაცბურად ჰააწუკ „ჩიტი“ (შდრ. ინგუშ. ჰაოაზწლგ, ჩაჩნ. ჰაოზუღლგ — „ბელურა“).

კნინობითის -გ, -კ იგივე უნდა იყოს, რაც ზემოაღნიშნულ შემთხვევაში კ, კა' ნაწილაკები. ამნაირად, ჩაჩნური ჯგუფის ენების -გ, -კ, კა' ნაწილაკებს

(1) (-) აღნიშნავს კლას-კატეგორიის ნიშნის ადგილს.

(2) კ ნაწილაკის ეს ფუნქცია ა. შიფნერისათვისაც ცნობილია. კ ნაწილაკს შიფნერი nur-ით თარგმნის: ქოკიკ — „nur die Füße“, ვაიკ „wir nur“ და სხვა (იხ. [2], გვ. 65, § 218).

სხვადასხვა ფუნქცია აღმოაჩნდა, ისინი აღნიშნავენ: I „ცოტა“, „ოდნავ“; II „მხოლოდ“; III „პატარა“.

ამ ნაწილაკების ზემოაღნიშნული ფუნქციების მიხედვით მათი პირველადი მნიშვნელობა „ერთი“ უნდა იყოს; აღნიშნულ ნაწილაკთა პირვანდელი მნიშვნელობა „მხოლოდ“-ის სახით თუ იგრძნობა, სხვა შემთხვევაში ოდნავ სემანტიკურ გადახრასთან გვაქვს საქმე. ამ ნაწილაკთა პირვანდელი სახე კა, გპ უნდა იყოს: ამ შემთხვევაში ხაზს ვუსვამთ ჰ ხმოვანს, რომელიც -გ, -კ ნაწილაკებთან მოკვეცილი ჩანს; კა' ნაწილაკი ასე იშლება: კა-აღნიშნული ნაწილაკი-და', რომელიც ე'-ისაგან უნდა მომდინარეობდეს. ე' ნაწილაკი ამჟამადაც ცოცხალია, იგი ქართულ ვე ნაწილაკს უდრის ფუნქციით. ასე რომ, თარქქა'(-)არ, ზუსტად რომ ვთარგმნოთ, მივიღებთ: „ცოტავე, მცირედვე დარწვევა“.

საფიქრებელია, რომ ეგევე ნაწილაკი გვაქვს ჩაჩხურ-ინგუშურისა და ბაცურის ზოგს სახელებში, მაგალითად, ჩაჩხ.-ინგუშ. ბჰარგ (|| ბჰარქ')— „თვალი“, ბაცბ. ბჰარქ („თვალი“), ჩაჩხ.-ინგუშ. ლარგ (|| ლარქ') „ყური“, ბაცბ. ლარქ („ყური“) და სხვა. ამ შემთხვევაშიც -გ, -კ ნაწილაკების პირვანდელი მნიშვნელობა ერთი ცალი უნდა იყოს („ცალი ყური“, „ცალი თვალი“ და სხვა); ამჟამად ამ სახელებში ეს მნიშვნელობა არა ჩანს.

ეგევე ნაწილაკი უნდა გვქონდეს ბაცბურში კავშირებითს კილოსთან გამოყენებულს კითხვითს სიტყვებთან, მაგალითად: ეერბი ჰორშოთეან, ჰეანეკ ბალ'ულრ ჰათხენ? „ქვები დავაგოროთ, ნეტავ ვისი გაუსწრებს?“ ზემოაღნიშნული წინადადება შესაძლებელია ასე გავააზრობოთ: „ქვები დავაგოროთ, ერთი ვისი გაუსწრებს ნეტავ?“.

რა მიმართებაშია მიმლეობის -რიგ, -რიკ სუფიქსების გ, კ ერთი ს აღნიშნულ ნაწილაკებთან?

მიმლეობის მაწარმოებელ ფორმანტებს -გ, -კ-ს კავშირი უნდა ჰქონდეს ზემოაღნიშნულ -გ, -კ, კა' ნაწილაკებთან: მიმლეობის გ, კ ნაწილაკების პირვანდელი მნიშვნელობაც „ერთი“ უნდა იყოს, ხოლო შემდეგ აღნიშნულ ნაწილაკებს „ვი ნ მ ე ს“ მნიშვნელობა უნდა მიეღო (შდრ. გერმანულის ein): მაგალითად, რხურ-ი-გ (ახან „ხვან“ ზმის აწმყოს მიმლეობა) ნიშნავდა: „მხენელი ერთი“, „მხენელი ვი ნ მ ე“. მართალია, რხურიც ამჟამად ნიშნავს „მხენელი ვი ნ მ ე“, „სახენელი რამე“⁽¹⁾, მაგრამ ამ ფორმისათვის—გ ნაწილაკიანი ფორმისათვის—ასეთი მნიშვნელობა მეორეულია, გ ნაწილაკიანმა ფორმამ „სახენელი რამეს“ მნიშვნელობა მაშინ მიიღო, როცა გ-ს პირვანდელი მნიშვნელობა დაიხრდილა, როცა გ მიმლეობის მაწარმოებელ ფორმანტად იქცა. ის ადგილი, რაც გ-ნაწილაკს უჭირავს ზმნაში, სუბიექტის კლასის ადგილია. ასევე უნდა გავიგოთ გ-ნაწილაკის პირვანდელი მნიშვნელობა ზედსართავ სახელებშიც. ესლა. გასაგებია, თუ რატომ არ გადაყვება გ-ნაწილაკი მრავლობითს რიცხვში: ამ სუფიქსში რამდენადმე იგრძნობა მისი პირვანდელი მნიშვნელობა—ერთი,

(1) როგორც მთის სხვა კავკასიური ენების, ისევე ჩაჩხური ენის მიმლეობა გარდამავლობას არ გააოჩნევს: ერთი ფორმა (მაგ., რხურიც) გარდამავალიც შეიძლება იყოს (აღნიშნავდეს „მხენელს“) და გარდაუვალიც (აღნიშნავდეს „სახენელს“).

ამიტომ **გ** ნაწილაკი მრავლობითს რიცხვში საჭირო არაა; როცა **გ** მრავლობითშიც გვაქვს, ამ შემთხვევაში უკვე დაკარგულია **გ**-ს პირვანდელი მნიშვნელობა, იგი ზედსართავისა, მიმღობისა თუ სხვა ატრიბუტული სახელების მაწარმოებლადაა ქცეული.

ჩაჩხური ჯგუფის ენების აღნიშნული ნაწილაკი უნდა უკავშირდებოდეს აფხაზურის **კ** სუფიქსს, რომელიც ა-კ-დან (ა-კგ-) „ერთი“ მომდინარეობს, მაგალითად, აზნჯ „სახლი“, ჯნგკ „ერთი სახლი“, „ერთი რომელიღაც სახლი“ (იხ. [3], გვ. 197). საინტერესოა აფხაზურის ერთი ფაქტიცი: აფხაზურში სიტყვათა გარკვეულს ჯგუფში ერთის აღმნიშვნელი **ს(სა)** გვევლინება. ასეთ კატეგორიაში ცხოველთა ნიშეირების სახელები შედის; **ს(სა)** სუფიქსი მხოლოდ მხოლოლობითს რიცხვში იხმარება, მრავლობითს რიცხვში იგი არ გადაყვება (იხ. [3], გვ. 199—200).

ერთის აღმნიშვნელი ისეთივე სიტყვა, როგორც ჩაჩხურს ენებსა და აფხაზურში დავადასტურეთ, ქართველურს ენებშიც უნდა ყოფილიყო; მაგალითად, მეგრულის აკა ხვალე ნიშნავს „ერთი მხოლოდ“ ([3], გვ. 197).

არნ. ჩიქობავა ჭანურ-მეგრულის კითი-ს (შდრ. ქართ. თითი) შესახებ ამბობს: „ძირეულია თ; მეორდება ქართულში, ჭანურში, მეგრულში; მას წინ უძღვის სხვა ძირი, საფიქრებელია იგივე, რაც აკა-ში გვაქვს: აკა-ერთი (აფხ. აკჯ—ერთი)“ (იხ. [4], გვ. 61).

ვარ. თოფურის თქმით სვანურის კერკაჩხა-ში (=ვალ ფეხზე სიარული) შესაძლებელია აფხაზური ა-კ-ს (=ერთი) ტოლი სიტყვა გამოიყოს.

დასასრულ, რა მიმართებაა ჩაჩხურ-ინგუშურის -გ-სა და ბაცბურის -კ-ს შორის?

ისეთივე შესატყვისობა, როგორც ზემოაღნიშნულს ნაწილაკებში გვაქვს, ჩაჩხურ-ინგუშურსა და ბაცბურს შორის სხვა შემთხვევაშიც შეინიშნება: ჩაჩხურ-ინგუშურის ძედერებს ბაცბურში მკვეთრები შეესატყვისება; მაგალითად, ჩაჩხ.-ინგუშ. დტოგ („გული“), ბაცბ. დოკ, ჩაჩხ.-ინგუშ. მწჯარ („შეძლება“), ბაცბ. მაკარ და სხვა. გ. როგავა ასეთ შემთხვევაში ამოსავლად ნახევრად აბრუპტივს (პრერუპტივს) მიიჩნევს: პრერუპტივმა ერთს შემთხვევაში **კ** მოგვცა, ხოლო მეორე შემთხვევაში **გ** (იხ. [5], გვ. 138). ასეთი ახსნა დამაჯერებლად მიგვაჩნია; **გ**, **კ** ნაწილაკების შემთხვევაშიც ამოსავლად ნახევრად აბრუპტივი (პრერუპტივი) **წ** უნდა ვიგულისხმოთ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ნ. მარის სახელობის

ენის ინსტიტუტი

თბილისი

(შემოვიდა რედაქციაში 30.5.1945)

Д. С. ИМНАИШВИЛИ

К ГЕНЕЗИСУ ОДНОГО СУФФИКСА В ЯЗЫКАХ ЧЕЧЕНСКОЙ ГРУППЫ

Резюме

В начале статьи анализируются суффиксы причастий в языках чеченской группы. Указано, что, когда причастие употребляется самостоятельно, в роли суффиксов выступают:

в чеченском— $\text{гг} \parallel \leftarrow \text{ггг} \text{гг} \parallel \leftarrow \text{ггг}$,
 в ингушском— $\text{г} \parallel \text{гг} (\leftarrow \text{ггг}) \text{г} \parallel \text{гг} (\leftarrow \text{ггг})$;

указанному суффиксу в бацбийском (цова-тушском) языке соответствует суффикс— $\text{ггг} \text{гг}$. Этот суффикс не является продуктивным; его можно найти только в некоторых именах.

Целью данной статьи является выяснить генезис частиц гг , ггг , входящих в состав суффикса причастий.

Для этого нужно учесть, что в бацбийском языке существуют частицы гг , $\text{гг}^{\text{г}} \text{гг}$, которые обозначают: только, немножко, мало-помалу, например:

$\text{гг} \text{гг}$ гг —три, $\text{ггг} \text{гг} \text{гг}$ гг —только три,

$\text{тггг}(-)\text{ггг}$ $\text{тггг}(-)\text{гг}$ ⁽¹⁾—качать, $\text{тггг} \text{ггг} \text{гг}^{\text{г}}(-)\text{ггг}$ $\text{тггг} \text{ггг} \text{гг}^{\text{г}}(-)\text{гг}$ —покачать, качать мало-помалу,

мгггг мгггг —теплый, $\text{мггггг} \text{гггг}$ мггггг гггг —теповатый.

Кроме этого, в чеченском и ингушском языках существуют суффиксы уменьшительные - гг - ггг ; частица - ггг , входящая в состав этих суффиксов, связывается с вышеуказанными частицами.

Если мы подытожим значения частиц гг , $\text{гг}^{\text{г}} \text{гг}$, ггг , получим:

I „только“,

II „немножко“, „мало-помалу“,

III „маленький“, „маленькая“, „маленькое“.

Из этого можно заключить, что в начале эти частицы обозначали: „один“ („одна“, „одно“).

В суффиксах причастий мы имеем ту же частицу, но в причастиях она значила: кто-то, что-то; напр., причастие настоящего времени от глагола ггггг ггггг (—пахать): гггггггггг гггггггггг обозначало: пашущий (кто-то), пашущее (что-то).

(1) (-) обозначает место для показателя класс-категории.

Соответствующие слова, обозначающие один, автор находит в картвельских и других кавказских языках.

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

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ნ. ქ ა დ ა გ ი ძ ე. ბაცბურ (წოვა-თუშურ)-ქართულ-რუსული ლექსიკონი (ხელნაწერი—ენის ინსტიტუტის კავკ. ენათა განყოფ.).
2. A. Schiefner. Versuch über die Thusch-Sprache oder die Khistische Mundart in Thuschetien. St. Petersburg, 1856.
3. ქ. ლ ო მ თ ა თ ი ძ ე. ერთეულის კატეგორია და მისი მაწარმოებლები აფხაზურში. ენიმკი-ს მოამბე, ტ. X, თბილისი, 1941.
4. ა რ ნ. ჩ ი ქ ო ბ ა ვ ა. ჰანურ-მეგრულ-ქართული შედარებითი ლექსიკონი, ტფილისი, 1938.
5. გ. რ ო გ ა ვ ა. ხშულთა ოთხეულგებრივი სისტემისათვის კავკასიურ ენებში. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. IV, № 8, 1943.

ხელოვნების ისტორია

ლ. სუმბაძე

კოლხური საცხოვრებელი სახლი ვიტრუვის მიხედვით *

I. ვიტრუვი, მასი მთარგმნელები და კომენტატორები
კოლხური სახლის შესახებ

იმპერატორ ოქტავიან ავგუსტის თანამედროვე რომელი არქიტექტორის ვიტრუვის ნაშრომი „ათი წიგნი ხუროთმოძღვრების შესახებ“ აღმოჩნდა 1414 წელს IX—X საუკუნის ხელნაწერთა სახით. პირველი გამოცემა ამ უძველესი ტრაქტატისა გამოვიდა 1484—1486 წლებში. ამ წიგნმა, რომელიც თითქმის ყველა ევროპულ ენაზე ითარგმნა, დიდი ხნით განსაზღვრა ადამიანთა შემოქმედების მთელი ამ ფართო დარგის შედგომა განვითარების ხასიათი და მიმართულება. მეორე წიგნში ვიტრუვი სხვათა შორის აგვიწერს კოლხების მიერ სახლის აშენებას. ეს ტექსტი უძველესი და საკმაოდ დაწვრილებითი ცნობა ძველ კოლხთა საცხოვრებელი სახლის შესახებ. მას არ შეიძლება გვერდი აუხვიოს კოლხეთის მატერიალური კულტურისა და საზოგადოდ ქართული საბინაო ხუროთმოძღვრების მკვლევარმა.

ქვემოთ მოგვყავს ტექსტის ლათინური დედანი ვალ. როზეს 1867 წლის კრიტიკული გამოცემიდან [1].

«Apud nationem Colchorum in Ponto propter Silvarum abundantianum arboribus perpetuis planis dextra ac sinistra in terra positis, spatio inter eos relicto quanto arborum longitudines patiuntur conlocantur: in extremis partibus earum supra alterae transversae quae circumcludunt medium spatium habitationis: tum insuper alternis trabibus ex quatuor partibus angulos jugumentantes et ita parietes arboribus stauentes ad perpendicularum imarum educunt ad altitudinem turres intervallague quae relinquuntur propter crassitudinem materiae schidii et luto obstruunt. Item tecta, recidentes ab extremo transtra traiciunt gradatim contrahentes et ita ex quatuor partibus ad altitudinem educunt medio metas, quas fronde et luto tegentes efficiunt barbarico more testudinata turrium tecta».

ტექსტის ეს ნაწილი ვიტრუვის მიერ არ ყოფილა ილუსტრირებული; თვით ტექსტს კი ჩვენამდე კარგ მდგომარეობაში მოუღწევია. ზემოთ ციტირებულ ლათინურ გამოცემაში ვიტრუვის ტექსტისა, ჩვენთვის საინტერესო ნაწილში, აღ-

* მოხსენდა სსრკ არქიტექტურის აკადემიის) ასპირანტურის ინსტიტუტის კათედრათა საჯარო სხდომას 1941 წ. თებერვალში და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ქართული ხელოვნების ისტორიის სექტორს 1942 წ. ოქტომბერში.

ნიშნულია არაარსებითი განსხვავებანი უძველეს ხელნაწერთა შორის ნხოლოდ ორ სიტყვაში.

ვ. პოპეს თავის სადოქტორო დისერტაციაში ვიტრუვის მეორე წიგნის წყაროების შესახებ [3] პარალელები მოყავს ტექსტის თითოეული ნაწილის გვერდით ადრინდელი ბერძნული და რომაული ტექსტებიდან.

ჩვენთვის საინტერესო ადგილისათვის პოპეს პარალელები ვერ უპოვია. ეს გარემოება აძლიერებს ინტერესს ტექსტის ამ ნაწილისადმი, რადგან, როგორც ჩანს, ანტიკურ ავტორთაგან მხოლოდ ვიტრუვის აქვს აღწერილი კოლხების ეს სახლი.

ვიტრუვის „ათი წიგნის“ თარგმანთა კომენტარებისა და ილუსტრაციების გაცნობა გვარწმუნებს, რომ ტექსტის ყველა ნაწილი არაა სწორად გაგებული. დღემდე არ არსებობს არცერთი სავსებით სწორი თარგმანი და ილუსტრაცია.

„ათი წიგნის“ ლათინური ტექსტი პირველად რომში გამოიცა 1484—86 წლებში, ვინმე Sulpicius-ის მიერ. ტექსტი უკომენტაროა და უილუსტრაციო.

XVI საუკუნის ლათინური და იტალიური გამოცემები, რომლებიც კომენტარებითა და ილუსტრაციებითაა აღჭურვილი, მათ შორის ბარბაროს კაპიტალური გამოცემაც [5], ჩვენთვის საინტერესო ადგილის შემცდარ გაგებას გვაძლევს. კოლხურ საპლისადმი მიძღვნილი ადგილი პირველად პეროს ფრანგულ თარგმანშია სწორად გაგებული (1673 და 1684). პეროს მიერ დართულ ილუსტრაციაში (სურ. 1) სწორადაა განმარტებული სახურავის კონსტრუქცია და ტერმინ „schidiae“-ს მიცემული აქვს ძირითადად სწორი ტექნიკური გამოსახულება.

პეროს შემდეგ კოლხური სახლის გაგების მხრივ არსებითი ახალი არაფერი გაკეთებულა; თითქმის ყველა შემდგომი კომენტატორი და მთარგმნელი იმეორებს მის სქემას.

პირველი რუსული თარგმანი ვიტრუვისა 1790 წელს გამოვიდა⁽¹⁾. იგი ნათარგმნია პეროს ფრანგული თარგმანიდან კორუაინის მიერ [6] და ამიტომ ტექსტის ჯაგების მხრივ ახალს არაფერი იძლევა.

ლატიშვეს [7] მთავანილი აქვს ვიტრუვის ტექსტის ეს ნაწილი, გ. ზორგენფრეის მიერ ნათარგმნი. ეს უკანასკნელი გასაგებია, მაგრამ არაა სავსებით ზუსტი.

რევოლუციის შემდგომ პერიოდში დღემდე რუსულად გამოცემულია ვიტრუვის ორი თარგმანი: ა. მიშლინის რედაქციით, პ. პოლიაკოვის მიერ თარგმნილი [8] და ფ. პეტროვსკის თარგმანი [2].

პირველში მსჯელობა კოლხური სახლის შესახებ ბევრგან ბუნდოვანია და არა სწორი. კარგადაა გადმოცემული ამ თარგმანში სახლის აღწერილობის ბოლო. ფ. პეტროვსკის უახლეს რუსულ თარგმანში გამოსწორებულია წინა თარგმანის თითქმის ყველა შეცდომა, თუმცა არც მისი ყველა ნაწილია უღაოდ მისაღები⁽²⁾.

II. ვ ი ტ რ უ ვ ი ს კ ო ლ ხ უ რ ი ს ა ხ ლ ი — ქ ა რ თ უ ლ ი დ ა რ ბ ა ზ ი ს პ რ ო ტ ო ტ ი პ ი

ვიტრუვის ტექსტის იმ ნაწილის შესწავლას, რომელიც კოლხურ სახლს ეხება და აგრეთვე მისი შემდგომი გამოცემების ზოგად მიმოხილვას, მივყავართ შემდეგ დასკვნებამდე: 1. ეს ტექსტი ჩვენამდე სრულადაა მოღწეული და გვაძ-

⁽¹⁾ სავიციის უფრო ადრინდელი თარგმანი არ გამოქვეყნებულა.

⁽²⁾ ფ. პეტროვსკიმ ჩვენი შენიშვნები მისაღებად მიიჩნია და საჭიროდ ჩათვალა თარგმანის მეორე გამოცემისას ტექსტის ამ ნაწილის შესწორება.



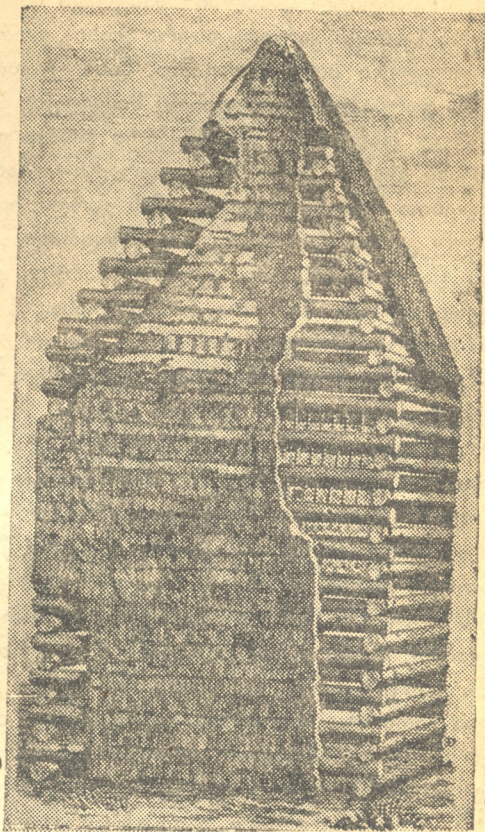
ლევს საკმაოდ ნათელ წარმოდგენას აღწერილი სახლის შესახებ. 2. კომენტატორებსა და ილუსტრატორებს, მცირე გამონაკლისით, ტექსტი ძირითადად სწორად აქვთ გაგებული. 3. ვიტრუვის კოლხური სახლი წარმოადგენს პროტოტიპს ქართული „გლენური დარბაზისას“, „ერთობის სახლისას“. უკანასკნელი დასკვნა უდავო და გასაგები გახდება განსაკუთრებით მას შემდეგ, როდესაც გავარკვევთ ჩვენი დარბაზის არსს კონსტრუქციულ-სააღმშენებლო თვალსაზრისით.

ჩამოვაყალიბოთ მოკლედ ქართული დარბაზის არსი და მისი მთავარი ნაწილის — გვირგვინის განვითარების ეტაპები¹.

„დარბაზი“ ქართულ ენაში მეტად ფართო მნიშვნელობით იხმარება. საცხოვრებელი სახლის შესწავლისას საჭიროა ამ ცნების განსაზღვრა, რადგან თანამედროვე სამეცნიერო ლიტერატურაშიც კი იგი ხშირად არასწორადაა გაგებული და განმარტებული.

„დარბაზს“ ვუწოდებთ საცხოვრებელი სახლის ისეთ სადგომს, რომელიც გვირგვინითაა გადახურული კვადრატის საფუძველზე და განათებულია ზემოდან, გვირგვინის შუაში დატანებული სარკმელით. დარბაზული ტიპის სახლი კისეთი სახლია, რომელიც ერთ დარბაზს მაინც შეიცავს (გვირგვინით გადახურულს). გვირგვინი წარმოადგენს დარბაზის მთავარ, განმსაზღვრელ ნაწილს, მის არსს. ახალციხის რაიონში სხვა დანიშნულების სადგომს, რომელსაც გასანათებლად გვირგვინი აქვს ზემოდან დადგმული, „მოდარბაზულს“ უწოდებენ. გვირგვინის აგება „მოდარბაზებას“ უდრის.

საერთოდ სახურავის მოწყობა, სივრცის გადახურვა მუდამ წარმოადგენ-



სურ. 1

¹ ამ თავში გამოყენებულია როგორც გამოქვეყნებული მასალები ქართული დარბაზების შესახებ [12, 14], ისე გამოუქვეყნებელი, ჩვენს მიერ თითქმის 10 წლის განმავლობაში ნაგროვები.



და ხუროთმოძღვრული ხელოვნების ძირითად პრობლემას, განსაკუთრებით მისი განვითარების განთიადზე (ქართული ტერმინები „ხუროთმოძღვარი“, „ხურო“, „ხით-ხურო“, „ქვით-ხურო“, სწორედ „ხურვა“-სთან უნდა იყოს დაკავშირებული). პრიმიტიულ „სახლში“ სახურავი ასრულებს კედლების როლსაც: სახლი უკედლოა (კარავი, ქართლ-კახური ქოხი). გვირგვინი სივრცის გადახურვის ერთ-ერთი უძველესი სისტემათაგანია. მისი კვადრატული გეგმაც ცოტას არ მეტყველებს დარბაზის (გვირგვინის) სიძველეზე. სახლის აგებისას ხის ძელების ჰორიზონტულ დაწყობას გადამწყვეტი როლი უნდა ეთამაშა პრიმიტიული ოთხკუთხედიანი გეგმის შექმნაში. კვადრატი—უმარტივესი ოთხკუთხედი (თანასწორი ძელებით შემოზღუდული), ამას გარდა, იგი თანაბრად ზღუდავს შუაში მოთავსებულ კერას, რასთანაც ასე მჭიდროდაა დაკავშირებული საცხოვრებელი სახლის წარმოშობა. წრე ყველაზე მარჯვე ფორმაა ანთებული კერის შემოსაფარვლად. ალბათ, ამიტომაც, რომ ვესტასადში მიძღვნილი ყველა ჩვენამდე მოღწეული ტაძარი წრიული ფორმისაა. კვადრატი კი სხვა ოთხკუთხედებს შორის ყველაზე ახლოა წრესთან, წრის „ვარიანტია“ ხის მასალაში.

გვირგვინის აგების სისტემა იგივეა, რაც კედლების აგების სისტემა (ვიტრუვი: „ასევე აგებენ ისინი სახურავს...“). გვირგვინი ქართულ დარბაზებში 2 ძირითადი ტიპისა გვხვდება: პარალელური და კუთხური წყობისა, თუ არ მივიღებთ მხედველობაში შერეულ სისტემას, რომელსაც შეიძლება პარალელურ-კუთხედიანი წყობა ეწოდოს. წყობის თითოეული ძირითადი სისტემა თავის მხრივ გვაძლევს ოთხკუთხედიან და რვაკუთხედიან ვარიანტებს, ვიტრუვის კოლხური სახლი გადახურულია პარალელური წყობის ოთხკუთხედიანი გვირგვინით. ამიტომ ამ გვირგვინს და საერთოდ პარალელური წყობის გვირგვინებს კოლხური გვირგვინი უნდა ეწოდოს. მე-3 სურათზე წარმოდგენილია ქართული დარბაზის გვირგვინების ძირითადი ტიპები.

შესწავლილი მასალის ანალიზი გვარწმუნებს, რომ გვირგვინის ფორმათა მრავალსახეობა თავდაპირველად გამომჟღავნავდა უფრო კონსტრუქციული და ეკონომიური გადაწყვეტისაკენ მისწრაფების შედეგად, რის სტიმულაც გვევლინებოდა საცხოვრებელი ფართობის ზრდის საჭიროება. ოთხკუთხედიანი გვირგვინიდან რვაკუთხედიანზე გადასვლა თავდაპირველად გამოწვეული უნდა ყოფილიყო მოკლე ძელებისაგან დიდი გვირგვინების აგების სურვილით [16]. შერეული წყობის გვირგვინი შესანიშნავად აკავშირებს ერთმანეთთან გვირგვინის თითქმის ყველა ტიპს. იგი შეიძლება გადახურულიყო ძელების სიმოკლის შედეგად, როგორც პირველი ისე მეორე ძირითადი სისტემიდან. გვირგვინის ზრდას აქვს თავისი საზღვარიც. ამ საზღვარს სდებს ხის მასალის სიგრძისა და სააღმშენებლო თვისებების შეზღუდულობა. ამიტომ, როდესაც საჭირო ხდება უფრო დიდი დარბაზის აგება, იბადება აუცილებლობა გვირგვინს გარეშე ფართობის დამატებისა. ამ შემთხვევაში გვირგვინის მთელი სისტემა მთლიანად ან ნაწილობრივ კოჭებზე უნდა დაეყრდნოს. ეს გარემოება თავის მხრივ იწვევს ბოძების (ან ბოძის) საჭიროებას. დედა-ბოძი ბურჯია ქართული დარბაზისა, ქართული ხალხური ხუროთმოძღვრების სიამაყე.



გაჩენილიყო; მისი სამშობლო შეიძლება სწორედ კოლხეთი იყოს, განთქმული ხითხუროების—ლაზების სამშობლო, კოლხეთი, რომლის მიწა-წყალზედ დღესაც უხვად ვბოულობთ ბრინჯაოს ეპოქის შესანიშნავ ცულებს, საკრეთლებს, ხელეჩოებს, ხმარებისაგან პირწყვეთილთ.

აქ ჩვენ არ ვგულისხმობთ, რასაკვირველია, იმას, რომ გვირგვინების სისტემა სხვა ქვეყნებშიც კოლხეთიდან გავრცელდა. გვირგვინის არსი იმდენად მარტივია და ლოგიკური, რომ პრიმიტიული სახით იგი შეიძლება გაჩენილიყო ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად სხვადასხვა ადგილას და სხვადასხვა დროს.

ვიტრუვის ტექსტი, რომელშიაც უდავოდ მოცემულია ქართული დარბაზის წამყვანი, არსებითი ნაწილის—გვირგვინის ზუსტი აღწერა, მტკიცე ბაზას უქმნის დარბაზის ისტორიას, აშკარად აძლევს მას სულ ცოტა, ოცი საუკუნის ხნოვანებას.

III. ტექსტის ზოგიერთი სადავო ადგილი

განვიხილოთ ვიტრუვის ტექსტის ბუნდოვანი და სადავო ადგილები, შევეცადოთ განვმარტოთ ისინი ქართული, დღემდე მოღწეული დარბაზების ანალიზის დახმარებით.

1. „arboribus“, „trabibus“, „jugumentare“

თვლებს, რომლითაც შენდება კოლხური სახლი, ვიტრუვი სამ ადგილას უწოდებს „arboribus“, ერთ ადგილას კი „trabes“. შეიძლება და მარინი ფიქრობენ, რომ ძირს ეწეობა „arbores“, ხემათ კი „trabes“. მთარგმნელთა ერთი ნაწილის აზრით (ა. როდგე, კორუაენი [6], პოლიაკოვი [8]) „arbor“—ხე და trabes—კი ძელი, მორი. ზორგენფრეი [7] ორივე ამ სიტყვის შესატყვისად იყენებს древно-ს. პეტროვსკის გამოყენებული ოქეს ტერმინები: дерево, древно, балка.

ტექსტისა და შენების პროცესის ანალიზს მიყვარათ იმ დასკვნამდე, რომ „trabes“ ახალი ელემენტი კი არაა, არამედ ისეთივე ძელია [ხე, მორი], როგორც „arbor“.

როგორია ეს ძელები (ხეები)? ჯოკონდოს (1511 წ.) და მარინის (1836 წ.) აზრით, ისინი გათლილი (დათხუთხუნებულ) უნდა იყოს. მარინის ამის საფუძველს აძლევს სიტყვა „planae“, რომელსაც იგი სთარგმნის, როგორც „გათლილს“. მთარგმნელების დიდ ნაწილს „planae“ ესმის, როგორც სწორი (ровные).

საქართველოში დღევანდლამდე მოღწეულია ბევრი დარბაზი, რომელნიც აგებული არიან გაუთლელი, სწორი ძელებისაგან.

ტერმინ „jugumentare“-ს ბალდი უკავშირებს jugum-ს, რაც იშინავს უღელს. „jugumentare“—„შეკავშირება უღლის მსგავსად“, უბრალო შეფუძლება, კდობის გარეშე.

ზოგიერთ მთარგმნელს „jugumentare“ ესმის, როგორც კდობა. მაგრამ ძელების კდობით დაკავშირება გამორიცხავს „სხიდიების“ საჭიროებას, რომლებითაც ვიტრუვი ავსებს ძელებს შორის (მათი სისქის გამო) დაჩენილ შუალედებს.

ყველა შემომოყვანილიდან ვასკვნით, რომ ვიტრუვის „arbor“, „trabes“—ჩვეულებრივი გაუთლელი სწორი ძელებია (ხეები) და რომ ისინი ერთმანეთთან უბრალო გადაჯვარედინებითაა შეუღლებული.

2. Schidiae

მორების დიდი სიმსხოს გამო დარჩენილი შუალედები როგორც კედლებში, ისე გვირგვინში, ამოიხსება „schidiis“-ით და „luto“-თი („schidiis et luto obstruunt“). ამ ფრაზაში სა-

დავლა schidiac. მარინი, პერრო, კორჟეინი „schidiac“-ს განმარტავენ, როგორც „*рысочки*“. როდეს და პრესტელი სთარგმნიან სიტყვებით „*späne*“, „*holzspäne*“. თანამედროვე რუსულ თარგმანებშიც ეს სიტყვა გაგებულა, როგორც „*стружка*“ (პოლიაკოვი), „*шепка*“ (პეტროვსკი). ბალდი თავის „*Lexicon Vitruvianum*“-ში ამ ტერმინს აწარმოებს ბერძნული სიტყვიდან, რომელიც გახლენას, გახხუტყვას შეესაბამება.

ფილანდერის განმარტებით, schidiac ნიშნავს ხის ნაჭერს, ნაწილას, ფრაგმენტს. ყველა ზემომოყვანილიდან საინტერესოა ერთი რამ, სახელდობრ ის, რომ schidiac დაკავშირებულია სიტყვასთან „ხლენა“, „ხეტყვა“ და რომ ხის ხლენის შედეგად ვერ მივიღებთ ვერც ამ მიზნით გამოსაყენებელ ნაფოტს და ვერც ბურბურულას (стружки).

მივმართოთ ქართული დარბაზების მშენებლობის პრაქტიკას.

„სხიდიებით“ ამოსავები შუალედების მინიმალური სიმაღლე ვერტიკალურ კედელში უდრის მორის სიმახსო. გვირგვინში ეს მანძილი იზრდება მართა შიგნით შენაცვლების ხარჯზე. ჩვენ მიერ გაზომილ მესხურ დარბაზებში არსად გვხვდება 30 სმ. ნაკლები სიმახსო მორი ხოლო ზოგან მათი სიმახსო 50—60 სმ. აღწევს. ასეთი შუალედები, რასაკვირველია, მხოლოდ ნაფოტითა და თიხით ვერ ამოიყვება.

„Schidiac“ ქართულ დარბაზთა მხოლოდ გვირგვინებშია გამოყენებული, რადგან დღემდე გადარჩენილ ობიექტებში კედლები ჩვეულებრივ ქვიტიკისაა. გამოწკლისები კი ვერ გაძლევენ დამატებით მასალებს ამ საკითხის გამოსაკვევად.

ვიტრუვი არას ამბობს იმის შესახებ, თუ რამდენად ინაცვლებენ ცენტრისკენ საჭურვის ძელები. ყველა ილუსტრაციური მეტისმეტად ამაღლებს სახურავს და ეს, ალბათ, იმის გამო, რომ ვიტრუვი ამ სახლს „კოშკისებურს“ უწოდებს.

ქართულ ოთხკუთხედიან გვირგვინებში ძელთა შენაცვლების მინიმუმი ძელის 1,5 სიმახსო უდრის. ამის გამო გვირგვინი არ გამოდის ისეთი მაღალი, როგორც ეს ვიტრუვის კომენტატორებსა აქვთ მოცემული. მე-2 სურათზე წარმოდგენილია ქართულ გვირგვინებში გამოყენებული „სხიდიითა“ ძირითადი, დღემდე შერჩენილი ვარიანტები, გამოქვეყნებული მასალებისა 12, 14] და ზენი განაზომების მიხედვით.

„სხიდიის“ ქართული, დღეს გავრცელებული სახელებიდან გ. ჩიტაის [14] ჩაწერილი აქვს ტერმინი „ჭერი“. ამ ტერმინის გარდა ჩვენ მესხეთში ჩავიწერეთ კიდევ „კოჭი“ და „ფახი“ ან „ფათხა“.

„სხიდიები“ ძველ ქართულ გვირგვინებში მეტწილად არაფრით არ მაგრდება; ისინი მყარ მდგომარეობაშია ზემოდან დაყრილი მიწის სქელი ფენის სიმძიმით. ამის საშუალებას იძლევა ძელთა დიდ მანძილზე შენაცვლება, რაც ამცირებს „სხიდიის“ დაქანებას.

ვიტრუვის მიხედვით ძნელი გასაგებია, თუ როგორ მაგრდება „სხიდიები“ ვერტიკალურ კედლებში.

ამგვარად ვიტრუვის „schidiac“ არის ხის მოკლე, დახეთქილი ნაკრები, რომლებითაც დღემდე ავსებენ ქართული დარბაზების გვირგვინში მორებს მორის შუალედებს

3. „transstra“

თარგმანებში ეს სიტყვა დიდ გაუგებრობას იწვევს ტექსტების უმეტესობაში იგი ან სრულიად არ შეესაბამება, ან ცუდად შეესაბამება შინაარსს.

ამ სიტყვის განმარტებისას ბალდის მოყავს ფესტის აზრი, სადაც ნათქვამია, რომ transstra ეწოდება აგრეთვე ფიცრებს (tabulae) ნიჩბის ხომალდებში და ძელებს, რომლებიც კედლიდან კედლებამდეა დადებული.

პოლიაკოვს [7] ტექსტის ეს ადგილი გაუგებრად და არასწორად აქვს თარგმნილი. ბევრად უკეთესია და გასაგები ეს ადგილი ფ. პეტროვსკის თარგმანში [2]. ტექსტის უკეთ გასარკვევად მივმართოთ მშენებლობის პროცესის ანალიზს.

ვიტრუვი მორების მეორე წყვილს, რომელნიც სივრცეს ფარგლავენ, უწოდებს „განივებს“ (transversae) ალბათ, იმ აზრით, რომ ისინი პირველი წყვილის განივად ეწყობიან.

გადასურვის (გვირგვინის) განსახორციელებლად პირველი წყვილი, რომელთა სიგრძე იგივე უნდა იყოს, რაც ქვედა მორებისა, ინაცვლებს შიგნივით. ამგვარად, ისინი ამცირებენ მალს ხეების მეორე წყვილის დასაწყობად: მეორე წყვილის სიგრძე უკვე უნდა შემცირდეს. ასევე შემდეგ ოთხკუთხედშიც: ქვედა წყვილის სიგრძე რჩება იგივე, ზედასი კი, ქვედათა შენაცვლების გამო, მოკლდება. აქედან ჩვენ ვრწმუნდებით, რომ ვიტრუვის transtra ეხება მხოლოდ ხეების მეორე (ზედა) წყვილებს, რომლებიც მოკლდებიან და რომელთაც კანონიერად შეიძლება ეწოდოს განივი.

4. „testudinata tecta“

კოლხური სახლის შესახებ ნათქაამი ეს სიტყვებიც ერთნაირად არ ესმით მთარგმნელებს. ერთი ჯგუფი სთარგმნის როგორც ოთხკალთიან სახურავს, მეორე ჯგუფი კი—როგორც გუმბათოვანს, კუსმაგვარს.

ამ სიტყვებში ოთხფერდიან სახურავს გულისხმობენ ბარბარო და მარინი. კორჟეინი ამ სახურავს უწოდებს „кровля копкаком“, პეტროვსკი იყენებს ტერმინს „шатровая крыша“. როდე და პრესტელი (1912—13 წ.) განმარტავენ, როგორც კამაროვან სახურავს, პოლიაკოვი კი ამ სახურავს კუსმაგვარს უწოდებს.

ბალდის, ფილანდერის და სხვ. მოსახრებანი ამ ტერმინის შესახებ და ამ სიტყვის შესახებ ადგილები ანტიკური ავტორების ნაწარმოებთაგან (Varron „О латинском языке“, V, 16; Сервий „Комментарии к Энеиде“, I, 505; Цицерон „Брут“, XXII, (87 [9]) გვარწმუნებენ, რომ ანტიკური ავტორები ამ ტერმინით გამოხატავენ კამაროვან გადახურვას, რომ თვით სიტყვა წარმომდგარა „უჟ-საგან (testudo=კუ).

ზოგიერთი ქართული გვირგვინი დღესაც ისეთივეა, როგორსაც ვიტრუვი აღწერს. ახალციხისა და ასპინძის რაიონებში, ძელებისა და „სხდიების“ ზემოთ აგებენ წიწვოვან ხის ტოტებს, რომელთაც ზემოდან აყრიან მიწას. ზოგჯერ მიწის ზედა ფენას წვრილი ღორღით ამაგრებენ, შემდეგ კი სახურავის ზედაპირს მსუქანი თიხით მოლესავენ ხოლმე. თიხაში ზოგჯერ სიმტიკისათვის ურევენ ბზეს.

გ. ჩიტაია დაახლოვებით ასევე აგვიწერს სახურავის მოწყობას სოფ. ქვაბლიანში [14]. ისიქე ამგვარად აგებულ სახურავისა ძელების ზევით უდრის არა ნაკლებ 30—40 სმ, ხოლო ზოგ შემთხვევაში კი მეტრსაც აღწევს (გვირგვინის ქვემო ნაწილში).

ცხადია, რომ ამ წესისამებრ აგებული სახურავი, რომელიც თითქმის ზუსტად ემთხვევა ვიტრუვის აღწერას, გარედან არ შეიძლება იყოს მტკიცე ოთხკუთხედიანი ფორმისა.

თუ მხედველობაში მივიღებთ გვირგვინის მცირე სიმაღლეს, ძელების არათანაბარ გადანაცვლებას ცენტრისაკენ და მიწის სქელ ფენას, არათანაბრად დაყრილს, გასაგები გახდება, რომ გვირგვინთა ოთხკუთხედობა ძალზე ნაკლებადაა გარეთ გამოვლინებული და რომ მათ უფრო კამათის სახე აქვთ.

ამგვარად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტერმინი „testudinatum“ უნდა გავიგოთ, როგორც კამაროვანი, გუმბათოვანი, კუსმაგვარი.

ფ. პეტროვსკის თარგმანის ბოლო ნაწილში არასწორადაა განმარტებული სახურავის აგება. ეს პროცესი იქ ორადაა გაყოფილი [2] და გამოდის, თითქოს ჯერ ხურავენ ფოთლითა და თიხით და შემდეგ კი აგებენ კოშკებზე ოთხკალთიან სახურავს.

ყველაზე სწორად ეს ადგილი თარგმნილი აქვს პოლიაკოვს [8].

ამგვარად, ერთი მხრივ, ვიტრუვის ტექსტის ანალიზი და, მეორე მხრივ, ქართული, დღემდე გავრცელებული დარბაზების შესწავლა საშუალებას გვაძლევს გამოკვლევის ამ ეტაპზე დავასკვნათ შემდეგი:

ვიტრუვისდროინდელი რომის იმპერიისა და კოლხიდის მკიდრო ურთიერთობა [13] საესებით შესაძლებელს ხდიდა რომაელ ავტორისათვის მაშინდე-



ლი კოლხეთის ვითარების კარგ ცოდნას. ჩვენამდე კარგ მდგომარეობაში მოღწეული აღწერა კოლხური სახლისა საკმაოდ ნათლად წარმოგვიდგენს ამ სახლის სურათს. ქართული დარბაზი რომლის პროტოტიპიც ვიტრუვის კოლხური სახლია, უძველესი ტიპია საცხოვრებელი სახლისა. მის სიძველეს ამტკიცებს მის ფორმათა მრავალფეროვანება და მისი ფართო გავრცელება როგორც ძველად, ისე ახლად.

ვიტრუვისეულ ტექსტში ყველაზე საინტერესო გვირგვინის აღწერაა, რადგანაც დარბაზის არსებითი დამახასიათებელი ნაწილი—გვირგვინია. დარბაზის ტიპის დიდი ტრადიცია საფუძვლად დაედო ქართული მონუმენტალური ხუროთმოძღვრების წამყვან ტიპს—ცენტრალურ-გუმბათოვან ტაძარს, რომელიც წარმოადგენს დიდი შემოქმედებითი უნარით და ახლად წამოჭრილ ამოცანების სრული გათვალისწინებით გადამუშავებულ არსს დარბაზისას [11, 13].

ვიტრუვის ტექსტი, რომლის ბუნდოვანი ადგილების გარკვევა და ზუსტი თარგმნა ქართულ დარბაზთა შესწავლის საფუძველზე ხერხდება, უდაოდ ადასტურებს ქართული დარბაზების სიძველეს, და ახალ საბუთს გვაძლევს იმის დასამტკიცებლად, რომ გვირგვინის კონსტრუქცია (ყოველ შემთხვევაში, მისი პარალელური წყობის ტიპი) პირველად ხეშია ჩასახული.

ვიტრუვის ეს ტექსტი და დღემდე შემორჩენილი გვირგვინები ძვირფას მასალას გვაძლევენ მსოფლიოში გავრცელებულ ამ ტიპის გადახურვათა შესასწავლადაც, მიუხედავად იმისა, თუ რა მასალისაგანაა ისინი განხორციელებული.

ვიტრუვის „10 წიგნი“, რომლებშიაც მოგვეპოვება უძველესი წერილობითი ცნობა გვირგვინის შესახებ და გვირგვინის ტრადიციები ქართულ ხუროთმოძღვრებაში უფლებას გვაძლევს პარალელური წყობის გვირგვინს საერთოდ კოლხური გვირგვინი ვუწოდოთ, ან, უფრო ზოგადად—კოლხური „კამიორა“.

ქართულ დარბაზების ყოველმხრივმა ღრმა შესწავლამ უნდა მოგვცეს უსაღიბრესი მასალა საცხოვრებელი სახლის განვითარების ზოგადი ისტორიისათვის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტი
თბილისი

და

სსრკ-ის არქიტექტურის აკადემია
ასპირანტურის ინსტიტუტი
მოსკოვი

(შემოვიდა რედაქციაში 15.5.1944)

Л. СУМБАДЗЕ

КОЛХИДСКИЙ ЖИЛОЙ ДОМ ПО ВИТРУВИУ

Резюме

Сообщение посвящено анализу той части «10 книг об архитектуре» Витрувия, в которой дается описание постройки жилого дома у племени колхов.

Автор дает краткий обзор толкования означенной части текста по основным переводам и комментариям, начиная с первого издания книги. Затем (II глава) анализирует грузинское «дарбазное» жилье и его основную часть, «гвиргвини» (перекрытие), разбирает два основных типа гвиргвини (параллельной и угловой укладки) и высказывает предположения об их развитии.

В третьей главе («Некоторые спорные места текста») дается попытка истолкования спорных мест текста, на основе, с одной стороны, этимологического разбора терминов и сравнительного изучения переводов комментариев и иллюстраций, а, с другой, анализа сохранившихся по сей день грузинских «дарбази».

Разобраны термины: 1. Arboribus, trabibus, jugumentare; 2. Schidiae; 3. transtra и 4. testudinata tecta. Устанавливается, что arbor, trabes—неотесанные бревна, соединенные между собою без врубок. Jugumentare—простое перекрещивание бревен. Schidiae—не стружки или щепки, а расколотые брусочки, которые еще сейчас применяются при возведении дарбази. Transtra—поперечное укладывание бревен, вторая пара бревен, которая короче нижней и на самом деле является поперечной. Testudinata tecta—не кровля колпаком или шатровая крыша, а черепахообразная, сводчатая крыша. В этой же главе указаны неправильные или неточные места в перечисленных в первой главе переводах, включая современные русские переводы.

Анализ текста Витрувия о колхидском доме и изучение сохранившихся грузинских дарбази дают возможность заключить, что колхидский дом Витрувия—прототип распространенного в Грузии по сей день «дарбазного» жилья, являющегося древнейшим типом жилого дома и легшего, в переработанном, с большим творческим умением, виде, в основу типа монументального центрально-купольного храма. Текст Витрувия, спорные места которого разъясняются изучением сохранившихся грузинских дарбази, дает основание заключить, что система перекрытия «гвиргвини»—венца (по крайней мере—тип параллельной укладки)—деревянного происхождения. Книга Витрувия, подтверждающая бесспорную древность грузинского дарбази и глубокие традиции перекрытия типа «гвиргвини» в грузинской архитекту-



რე, позволяют нам дать венцу параллельной укладки наименование колхидского «гвиргвини» (венца), или, обобщая, колхидского свода. Глубокое, всестороннее изучение грузинского дарбази может дать богатейший материал для истории развития жилища вообще.

Академия Наук Грузинской ССР
Институт Истории Грузинского Искусства
Тбилиси

и
Академия Архитектуры СССР
Институт Аспирантуры
Москва

ციტირებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ვიტრუვის „10 წიგნი“-ს გამოცემები ყველა უცხოურ ენაზე 1915 წლამდე. იხ. B o d o Erhardt. Die zehn Bücher der Architektur des Vitruvi und ihre Herausgeber seit 1484, Berlin. ამ წიგნში შესული გამოცემები ქვემოთ არ მოგვეყვას ვარდა [1]-სა.
1. Vitruvii de Architectura ad antiquissimos codices nunc primum ediderunt Valentinus Rose et Herman Müller. Strubing, 1867.
 2. Витрувий. Десять книг об архитектуре. Перевод Ф. А. Петровского. Всесоюз. Акад. Арх., Москва, 1936.
 3. Poppe Wilch. Vitruvs Quellen im zweiten Buche «de architectura». Dissert., 1909.
 4. О л ь ш к и. История научной литературы на новых языках. Москва-Ленинград, 1933.
 5. Десять книг об архитектуре Витрувия с комментарием Даниеле Варбаро. Перевод Венедиктова, Зубова, Петровского. Всесоюз. Акад. Арх., Москва, 1938.
 6. „Марка Витрувия Поллиона об архитектуре с примечаниями“. Санкт-Петербург, 1790.
 7. Л а т ы ш е в. Изв. древн. писателей, греческих и латинских о Скифии и Кавказе. Т. II, вып. 1, 1904.
 8. Марк Витрувий Поллион об архитектуре, десять книг. Перевод с лат. под. ред. А. В. Мишулина. Огиз. Гос. Соц. Эж. Изд., Ленинград, 1936.
 9. В. З у б о в, Ф. П е т р о в с к и й. Архитектура античного мира. Изд. Акад. Арх., Москва, 1940.
 10. ლ. ა ღ ნ ი ა შ ვ ი ლ ი. სპარსეთი და იქაური ქართველები. თბილისი, 1896.
 11. გ. ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი. ქართული ხელოვნების ისტორია. თბილისი, 1936.
 12. ქართლის დარბაზი. გ. ჩ უ ბ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი ს რედაქციით, I, II, III, IV, თბილისი, 1926—27.
 13. საქართველოს ისტორია. აკად. ს. ჯ ა ნ ა შ ი ა ს რედაქციით. თბილისი, 1943.
 14. გ. ჩ ი ტ ა ი ა. გლეხის სახლი ქვაბლიანში, „მომომზადებული“, I, თბილისი, 1926.
 15. М. Ч х и к в а д з е. Архитектура Джвари. Изд. Акад. Арх., Москва, 1940.
 16. Л. С у м б а д з е. Народное творчество в архитектуре Грузии. საქართველოს ინდუსტრიალური ინსტიტუტის I სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენციის მოხსენებათა თეზისები. თბილისი, 1939.

პასუხისმგებელი რედაქტორი აკად. ნ. მ უ ს ხ ე ლ ი შ ვ ი ლ ი.



პალეონტოლოგია—ПАЛЕОНТОЛОГИЯ—PALAEONTOLOGY

ბ. ბურჩაკ-აბრამოვიჩი და ე. გაბაშვილი. უმაღლესი ადამიანისნაირი მაიმუნი აღმოსავლეთ საქართველოს ზედა მესამეული ნალექებიდან 451

*Н. О. Бурчак-Абрамович и Е. Г. Габашвили. Высшая человекообразная обезьяна из верхнетертичных отложений Восточной Грузии 458

*N. O. Burchak-Abramovich and E. G. Gabaschvili. A Superior Anthropoid from the Upper Tertiari Deposits of the Eastern Georgia 463

არქეოლოგია—АРХЕОЛОГИЯ—ARHAEOLOGY

ბინოხოშტარია. კოლხეთის დაბლობის ძველი მოსახლობანი და მათი შესწავლის პრობლემა 465

*Нино Хоштария. Древние поселения Колхидской низменности и проблема их исследования 472

ი. გძელიშვილი. კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლობათა არქეოლოგიური გათხრების მეთოდისათვის 475

*И. Гвелишвили. К методике археологических раскопок древних поселений Колхидской низменности 480

ენათმეცნიერება—ЯЗЫКОВЕДЕНИЕ—LINGUISTICS

დავ. იმნაიშვილი. ერთი სუფიქსის გენეზისისათვის ჩაჩხური ჯგუფის ენებში 483

*Д. С. Имнайшвили. К генезису одного суффикса в языках чеченской группы 488

ხელოვნების ისტორია—ИСТОРИЯ ИСКУССТВ—HISTORY OF ARTS

ლ. სუმბაძე. კოლხური საცხოვრებელი სახლი ვიტრუვის მიხედვით 491

*Л. Сумбадзе. Колхидский жилой дом по Витрувию 501

ფაბი 5 მბ.6.
Цена 5 руб.

3305

1357



УТВЕРЖДЕНО
Президиумом Академии Наук Грузинской ССР
15.7.1943

ПОЛОЖЕНИЕ О «СООБЩЕНИЯХ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР»

1. В «Сообщениях» помещаются статьи научных работников Академии Наук Грузинской ССР и других ученых, содержащие сжатое изложение наиболее существенных результатов их исследований.

2. «Сообщениями» руководит Редакционная коллегия, избираемая Общим Собранием Академии Наук Грузинской ССР.

3. «Сообщения» выходят ежемесячно (в конце каждого месяца), за исключением июля и августа, выпусками около 6 печ. листов каждый. Совокупность выпусков за год (всего 10 выпусков) составляет один том.

4. Статьи печатаются на грузинском языке. Все статьи обязательно снабжаются подробным резюме на русском языке, которое может быть заменено полным переводом. Статьи могут быть также снабжены резюме на английском, французском или немецком языке, по желанию автора.

5. Размер статьи, включая резюме и иллюстрации, не должен превышать 10 страниц, а размер основного грузинского текста—8 страниц.

6. Разделение статей на части для напечатания в различных выпусках не допускается.

7. Статьи, предназначенные к напечатанию в «Сообщениях», направляются в Редакцию, которая для авторов, являющихся действительными членами Академии Наук, лишь устанавливает очередность публикации. Статьи же остальных авторов, как правило, передаются Редколлегией для отзыва одному из действительных членов Академии Наук или же какому-либо другому специалисту по данной области, после чего вопрос о напечатании статьи решается Редколлегией.

8. Статьи должны представляться автором в совершенно готовом для печати виде, вместе с резюме и иллюстрациями. 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.

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. Статья датируется днем поступления в редакцию.

12. Автору предоставляется одна корректура в сверстанном виде на строго ограниченный срок (обычно не более суток). В случае невозвращения корректуры к сроку, редакция вправе печатать статью без авторской визы.

13. Авторы получают бесплатно 50 оттисков своей статьи и выпуск «Сообщений», содержащий эту статью.

Адрес редакции: Тбилиси, ул. Дзержинского, 8.