

524

1949



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის
გ მ ა მ ბ ე

გოგნი X, № 8

ქიკითაღი. ჟაკთაღი გამოტყამა

1949

შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

1. მ. გ ა გ უ ა. ანალიზური ფუნქციებისა და მათი წარმოებულების ყოფაქცევის შესახებ ჩაკეტილ არეგბში 455

კომპიუტრი ტექნოლოგია

2. აკადემიის ნამდვილი წევრი რ. ა გ ლ ა ძ ე და ი. ბ ე რ ი კ ა შ ვ ი ლ ი. მეტალურგი მანგანუმის ანოდური გახსნით ბარიუმის მანგანატის და პერმანგანატის მიღების ცდების შედეგები 461

ბიოლოგია

3. ა. ჯ ა ნ ე ლ ი ძ ე (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი). თბილისის მიდამოს ნაკლები 469
4. მ. რ უ ბ ი ნ შ ტ ე რ ი ნ ი. ზოგი რამ ე. წ. ნებტუნური დაიკების შესახებ 475

პატროტოგრაფია

5. გ. ძ ო წ ე ნ ი ძ ე და ნ. ს ხ ი რ ტ ლ ა ძ ე. ანალიციზიანი სიენიტის ახალი ინტრუზივი აპარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო კალთებზე 481

ნიადაგმცოდნეობა

6. გ. კ. ა ხ ე ლ ე დ ი ა ნ ი. ნახშირმყავა კალციუმის გავლენა ვაზის ქლოროზით დაავადებაზე 487

ფიზიოლოგია

7. ს. ხ ე რ ი ნ ა შ ვ ი ლ ი. ლაბირინთის გაღიზიანების გავლენა ბაყაყის რეფლექსურ მოქმედებაზე 495

მნათმეცნიერება

8. გ. რ ო გ ა ვ ა ა. ქართველურ ენათა ბგერათშესატყვისობიდან—მეგრ. რ: ქართ. გ . . . 503

ისტორია

9. გ. თ ა ყ ა ი შ ვ ი ლ ი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი). დავით აღმაშენებლის ერთი წარწერის წაკითხვისათვის 509

არქეოლოგია

10. ი. გ ძ ე ლ ი შ ვ ი ლ ი. კოლხეთის ჭაობიან ადგილებში მდებარე ძველ მოსახლეობათა არქეოლოგიური თხრის შეთოდების დახუსტება 513

მათემატიკა

ა. ბაბუა

ანალიზური ფუნქციებისა და მათი წარმოებულების ყოფაქცემის
შესახებ ჩაკეტილ არეობში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ი. ვეჯაშვილმა 11.7.1949)

§ 1. წინამდებარე შრომაში ჩვენ ვახდენთ ანალიზური ფუნქციებისა და მათი წარმოებულების ყოფაქცემის შესახებ ზოგიერთი ცნობილი დებულების განზოგადებას იმ შემთხვევაში, როდესაც ანალიზური ფუნქციისათა სასაზღვრო მნიშვნელობანი აკმაყოფილებენ უფრო ზოგად პირობას, ვიდრე ჰელდერის პირობაა.

ვთქვათ, განსაზღვრულია \mathbb{C} კომპლექსური ცვლადის სიბრტყის შემოსაზღვრულ E_r სიმრავლეზე $f(z)$ ფუნქცია.

ჩვენ ვიტყვით, რომ $f(z)$ უწყვეტია A_p აზრით E_r -ზე, თუ ამ სიმრავლის ნებისმიერი z_1 და z_2 წერტილებისათვის

$$|f(z_1) - f(z_2)| \leq A | \lg |z_1 - z_2|^{-1} |^{-p}, \quad (1.1)$$

სადაც A და p დადებითი მუდმივებია.

თუ $f(z)$ და $\varphi(z)$ A_p აზრით უწყვეტი ფუნქციებია E_r სიმრავლეზე, მაშინ, ცხადია, $f(z) \pm \varphi(z)$; $f(z) \cdot \varphi(z)$; $\frac{f(z)}{\varphi(z)}$; (უკანასკნელ შემთხვევაში იგულისხმება, რომ $|\varphi(z)| > \epsilon > 0$ როცა $z \in E_r$), აგრეთვე A_p აზრით უწყვეტნი იქნებიან ამავე სიმრავლეზე.

ვთქვათ, $f(z)$ უწყვეტია A_p აზრით E_r -ზე, ხოლო ფუნქცია $z = z(w)$ ($z \in E_r$) ჰელდერის აზრით უწყვეტია E_w -ზე. მაშინ, ცხადია, $f(z(w))$ უწყვეტია A_p აზრით E_w -ზე.

იმისათვის, რომ E_r სიმრავლეზე შემოსაზღვრული $f(z)$ ფუნქცია A_p აზრით უწყვეტი იყოს ამ სიმრავლეზე, ცხადია, საკმარისია (1.1) უტოლობა შესრულებული იყოს ისეთი z_1 და z_2 წერტილებისათვის E_r სიმრავლიდან, რომელნიც აკმაყოფილებენ უტოლობას

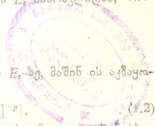
$$|z_1 - z_2| \leq \delta,$$

სადაც $\delta > 0$ რაიმე ფიქსირებული რიცხვია.

შევნიშნოთ, რომ თუ $f(z)$ უწყვეტია A_p აზრით E_r -ზე, მაშინ ის აკმაყოფილებს ამ სიმრავლეზე შემდეგ უტოლობასაც:

$$|f(z_1) - f(z_2)| \leq A_1 | \lg |z_1 - z_2|^{-1} |^{-p}, \quad (1.2)$$

სადაც A_1 და p დადებითი მუდმივებია, ხოლო ლოგარითმული და ხარისხობრივი ფუნქციებისათვის შტოები ნებისმიერადაა ფიქსირებული.



პირობით, თუ (1.2) უტოლობა დატოლია, მაშინ $f(z)$ უწყვეტია A_p აზრით E_p -ზე.

თეორემა 1. ვთქვათ, მარტივად მუდ D არეში, რომლის საზღვარი L მარტივი ჟორდანის წირია, განსაზღვრულია ანალიზური $f(z)$ ფუნქცია, რომელიც უწყვეტია $D+L$ -ზე. ვთქვათ, მისი სასაზღვრო მნიშვნელობები უწყვეტია A_p -აზრით L -ზე, მაშინ $f(z)$ დააკმაყოფილებს უტოლობას

$$|f(z) - f(z_0)| \leq A_1 |g| |z - z_0|^{-1-p},$$

სადაც $z \in D+L$, $z_0 \in L$, ხოლო A_1 და p დადებითი მუდმივებია¹⁾, დამტკიცება. განვიხილოთ ფუნქცია

$$\Phi(w) = \frac{f(z(w)) - f(z(I))}{A_1 [g \{ (z(w) - z(I))^{-1} \}]^{-p}},$$

სადაც $z = z(w) \in D$ არის $|w| < 1$ წრეზე კონფორმულად გადამსახველი ფუნქცია, ამასთან $z(I) = z_0$, A_1 დადებითი მუდმივია, ხოლო ლოგარითმული და ხარისხოვანი ფუნქციებისათვის სათანადოდ ფიქსირებულია შტოები.

ცხადია, $\Phi(w)$ ფუნქცია ცალსახა ანალიზური ფუნქციაა $|w| < 1$ წრის შიგნით და უწყვეტია ჩაკეტილ $|w| \leq 1$ წრეზე, გარდა, შესაძლოა, $w = 1$ წერტილისა. თუ A_1 მუდმივს სათანადოდ შევარჩევთ, მაშინ $|w| = 1$ წრეწირზე, გარდა, შესაძლებელია, $w = 1$ წერტილისა, გვექნება

$$|\Phi(w)| \leq 1.$$

თუ ახლა $F(w)$ -თი აღვნიშნავთ ფუნქციის

$$F(w) = \frac{M}{z(w) - z(I)},$$

სადაც

$$M = \sup \left| \frac{[z(w) - z(I)] |f(z(w)) - f(z(I))|}{A_1 [g \{ (z(w) - z(I))^{-1} \}]^{-p}} \right|,$$

გვექნება

$$|\Phi(w)| \leq |F(w)|$$

$|w| \leq 1$ წრეში, გარდა, შესაძლებელია, $w = 1$ წერტილისა. აქედან ვარშავსკის ერთი ლემის ძალით²⁾ გვექნება

$$|\Phi(w)| \leq |F(w)|, \text{ როცა } |w| \leq 1,$$

რითაც თეორემა დამტკიცებულია.

შენიშვნა. თუ D არისაგან მოვითხოვთ, რომ მისთვის დატოლი იყოს უტოლობები:

$$|z(w_1) - z(w_2)| \leq M |w_1 - w_2|^\alpha, \quad w_1 \text{ და } w_2 \in |w| = 1,$$

$$|w(z_1) - w(z_2)| \leq M_1 |z_1 - z_2|^{\alpha_1}, \quad z_1 \text{ და } z_2 \in L,$$

სადაც $M, M_1, \alpha \leq 1, \alpha_1 \leq 1$ დადებითი მუდმივებია, $z = z(w) \in D$ არის $|w| < 1$ წრეზე კონფორმულად გადამსახველი ფუნქციაა, ხოლო $w = w(z)$ მისი შებრუნებული, მაშინ სამართლიანია შემდეგი:

¹⁾ იმ შემთხვევაში, როდესაც $f(z)$ ჰელდერის აზრით უწყვეტია L -ზე, თეორემა 1-ის ანალოგიური თეორემა დამტკიცებულია ვარშავსკის მიერ (იხ. მაგ. [1], გვ. 30).

²⁾ იხ. მაგ. [1], გვ. 17, ლემა (1.2.8).

ანალიზური ფუნქციებისა და მათი წარმოებულების ფორმაციის შესახებ ჩაკეტილ არეგში

თეორემა 1a. თუ $f(z)$ ანალიზურია D არეში, უწყვეტია $D+L$ -ზე, ხოლო L -ზე უწყვეტია A_p აზრით, მაშინ $f(z)$ უწყვეტია A_p აზრით $D+L$ -ზე.

დამტკიცებისათვის საკმარისია ვაჩვენოთ ჯერ დებულების სამართლიანობა წრის შემთხვევაში, რის შემდგომც კონფორმული გადასახვის საშუალებით, თეორემა 1-ისა და უოლშისა და სეველის მიერ დამტკიცებული ერთი თეორემის⁽¹⁾ საფუძველზე, ადვილად მიიღება მისი სამართლიანობა ზოგად შემთხვევაშიც.

1 და 1a თეორემები იმ შემთხვევაში, როდესაც D არე ნაქრებად გლუვი L წირით არის შემოსაზღვრული, ხოლო $f(z)$ უწყვეტია ამ წირზე A_∞ აზრით (იხ. § 3), დამტკიცებულ და გამოყენებულ იქნა ლ. მალნარაძის მიერ [2] კოშის ტიპის ინტეგრალების ერთი სასახლო თვისების შესწავლის დროს.

§ 2. ამ პარაგრაფში ჩვენ მოვიყვანთ თეორემებს, რომელნიც შეეხებათ $|w| < 1$ წრის შიგნით ანალიზურ და ჩაკეტილ $|w| \equiv 1$ წრეზე უწყვეტ ფუნქციებს, რომელნიც $|w| = 1$ წრეწირზე უწყვეტნი არიან A_p აზრით. ანალოგიური თეორემების დამტკიცება, იმ შემთხვევაში, როდესაც $|w| = 1$ წრეხაზზე $f(w)$ ფუნქცია უწყვეტია პელდერის აზრით, ეკუთვნის ჰარდისა და ლიტლვუდს⁽²⁾.

ქვევით D -თი აღვნიშნავთ $|w| < 1$ წრეს, ხოლო L -ით $|w| = 1$ წრეწირს.

თეორემა 2. ვთქვათ, ფუნქცია $f(w)$ ანალიზურია D -ში, უწყვეტია $D+L$ -ზე და L -ზე უწყვეტია A_p აზრით, მაშინ

$$|f'(w)| \leq A_1 |g(1-r)^{-1}|^{-p} (1-r)^{-1},$$

სადაც A_1 და p დადებითი მუდმივებია, ხოლო $r = |w| < 1$.

დამტკიცება. განვიხილოთ ფუნქცია

$$F(w, w_0) = \frac{f(w) - f(w_0)}{w - w_0},$$

სადაც w_0 ნებისმიერად ფიქსირებულია D -ში.

$F(w, w_0)$ ფუნქცია w ცვლადის მიმართ, ცხადია, ანალიზურია D -ში და განუწყვეტელია $D+L$ -ზე. ზოდულის მაქსიმუმის პრინციპისა და 1 თეორემის საფუძველზე გვაქვს

$$|F(w, w_0)| \leq \frac{M |g| |w^* - w_0|^{-1}|^{-p}}{|w^* - w_0|}, \quad |w^*| = 1. \quad (2.1)$$

თუ $w_0 = re^{i\alpha}$ ($r < 1$) წერტილი საკმარისად ახლოსაა L -თან, მაშინ $w^* = e^{i\alpha}$. ამისათვის საკმარისია, რომ w_0 აკმაყოფილებდეს უტოლობას

$$|w_0 - 1| \leq e^{-p+1}. \quad (2.2)$$

ამრიგად, ყოველი ფიქსირებული $w_0 \in D$ -სათვის, რომელიც (2.2) უტოლობას აკმაყოფილებს, (2.1) უტოლობის საფუძველზე თეორემა 2-ის სამართლიანობა ადვილად მიიღება, მაშასადამე, თეორემა სამართლიანია ნებისმიერი w_0 -სათვის $f(w)$ ფუნქციის ანალიზურობის გამო D -ში.

(1) იხ. მაგ. [1], გვ. 17, თეორემა (2.7).
(2) იხ. მაგ. [1], თეორემები (1.2.1)-დან (1.2.5), გვ. 9-15.

თეორემა 3. თუ D -ს შიგნით ანალიზური ფუნქცია $f(w)$ აკმაყოფილებს უტოლობას

$$|f'(w)| \leq A_1 |g(1-r)^{-1}|^{-(p+1)} (1-r)^{-1}, \quad (2.3)$$

სადაც A და p დადებითი მუდმივებია, $r=|w| < 1$, მაშინ ის უწყვეტად გაგრძელებადია L -ზე და უწყვეტია Λ_p აზრით $D+L$ -ზე. დამტკიცება. დაეწვათ z , რომ $f(w)$ უწყვეტია $D+L$ -ზე და განვიხილოთ სხვაობა

$$f(e^{i(Q+h)}) - f(e^{iQ}),$$

სადაც

$$0 \leq Q \leq 2\pi, \quad 0 \leq h \leq q < 1.$$

დაშვების საფუძველზე შეგვიძლია დავწეროთ

$$|f(e^{i(Q+h)}) - f(e^{iQ})| \leq \left| \int_{e^{iQ}}^{(1-h)e^{iQ}} f'(w) dw + \int_{(1-h)e^{iQ}}^{e^{i(Q+h)}} f'(w) dw + \int_{e^{i(Q+h)}}^{e^{iQ}} f'(w) dw \right|$$

$$\leq A |g h^{-1}|^{-p}. \quad (2.4)$$

ამრიგად, § 1-ში ჩამოყალიბებული დებულების საფუძველზე, (2.4) უტოლობიდან გამომდინარეობს თეორემა 3-ის სამართლიანობა იმ დაშვებით, რომ $f(w)$ უწყვეტია $D+L$ -ზე.

განვიხილოთ ახლა მიმდევრობა ფუნქციებისა

$$f_n(w) = f\left(\frac{w}{r_n}\right), \quad (h=1, 2, \dots),$$

სადაც

$$\lim_{n \rightarrow \infty} r_n = 1, \quad |w| \leq r_n < 1, \quad w' = \frac{w}{r_n}, \quad r_n < r_{n+1}.$$

ცხადია, $f_n(w')$ ფუნქციები ანალიზური არიან ჩაკეტილ წრეზე $|w'| \leq 1$ და ერთი და იგივე მუდმივი A_1 მამრავლით აკმაყოფილებენ (2.3) უტოლობას. ამიტომ

$$|f(w_1) - f(w_2)| = |f_n(w'_1) - f_n(w'_2)| \leq A_1 |g |w'_1 - w'_2|^{-1}|^{-p}$$

$$= A_1 |g (r_n |w_1 - w_2|^{-1})|^{-p}.$$

თუ უკანასკნელ უტოლობაში გადავალთ ზღვარზე, როდესაც $n \rightarrow \infty$, მივიღებთ

$$|f(w_1) - f(w_2)| \leq A_1 |g |w_1 - w_2|^{-1}|^{-p},$$

სადაც w_1 და w_2 ნებისმიერი წერტილებია D -ში, ხოლო A_1 დადებითი მუდმივია, რითაც თეორემა სავსებით დამტკიცებულია.

თეორემა 4. ვთქვათ, ფუნქცია $f(w)$ ანალიზური D -ში უწყვეტია $D+L$ -ზე. ვთქვათ, $f(w)$ ($w=r e^{iQ}$) r ცვლადის მიმართ Λ_{p+1} აზრით უწყვეტია $[0, 1]$ სეგმენტზე, ე. ი. აკმაყოფილებს უტოლობას

$$|f(r_2 e^{iQ}) - f(r_1 e^{iQ})| \leq A |g |r_2 - r_1|^{-1}|^{-(p+1)},$$

სადაც r_1 და $r_2 \in [0, 1]$, ხოლო A და p დადებითი მუდმივები და მოუქიდებელია r_1, r_2 და Q -საგან. მაშინ $f(w)$ ფუნქცია w ცვლადის მიმართ უწყვეტია Λ_p აზრით $D+L$ -ზე.



თეორემა 5. ვთქვათ, D -ს შიგნით ანალიზური $f(w)$ ფუნქცია აკმაყოფილებს უტოლობას

$$|f(w)| \leq A |\lg \{2\pi(1-r)^{-1}\}|^p, \quad r=|w| < 1,$$

სადაც A და p დადებითი მუდმივებია, მაშინ

$$|f'(w)| \leq A_1 |\lg \{2\pi(1-r)^{-1}\}|^{p-1} \cdot (1-r)^{-1}, \quad (2.5)$$

სადაც A_1 დადებითი მუდმივია.

პირიქით, თუ შესრულებულია უტოლობა (2.5), სადაც A_1 დადებითია, ხოლო $p \geq -1$, გვაქვს:

$$|f(w)| \leq A |\lg \{2\pi(1-r)^{-1}\}|^{(p+1)},$$

როდესაც $p > -1$, და

$$|f(w)| \leq A |\lg \{2\pi(1-r)^{-1}\}|,$$

როდესაც $p = -1$.

ამ დებულების დამტკიცება ანალოგიურია პარდისა და ლიტვლუდის მიერ დამტკიცებული თეორემებისა¹⁾.

§ 3. ვთქვათ, γ კომპლექსური ცვლადის სიბრტყეზე აღებულია რაიმე შემოსაზღვრული წერტილოვანი სიმრავლე E_γ .

ვთქვათ, ამ სიმრავლეზე განსაზღვრულია ფუნქცია $f(z)$.

ვითყვით, რომ ფუნქცია $f(z)$ უწყვეტია Δ_∞ აზრით E_γ სიმრავლეზე, თუ ამ სიმრავლეზე ნებისმიერი z_1 და z_2 წერტილებისათვის და ნებისმიერი დადებითი p -სათვის ადგილი აქვს უტოლობას

$$|f(z_1) - f(z_2)| \leq A_p |\lg |z_1 - z_2||^{-1-p},$$

სადაც A_p დადებითი მუდმივია დამოუკიდებელი z_1 და z_2 -საგან. შეიძლება დამტკიცდეს, რომ Δ_∞ აზრით უწყვეტობა უფრო ზოგადია, ვიდრე ჰელდერის აზრით უწყვეტობა [2].

Δ_∞ აზრით უწყვეტი ანალიზური ფუნქციებისათვის ადგილი აქვს შემდეგ თეორემებს:

თეორემა 6. აუცილებელი და საკმარისი პირობა იმისა, რომ D -ს შიგნით ანალიზური ფუნქცია $f(w)$ უწყვეტად გაგრძელდება იყოს $D+L$ -ზე და ამ სიმრავლეზე იყოს უწყვეტი Δ_∞ აზრით, მდგომარეობს შემდეგში:

$$|f'(w)| \leq A_p |\lg(1-r)^{-1}|^{-p} (1-r)^{-1},$$

ნებისმიერი დადებითი p -სათვის ($p > 1$), სადაც A_p დამოუკიდებელია $z=|w| < 1$ -საგან.

თეორემა 6-უშუალო შედეგია თეორემა 2 და თეორემა 3-ისა.

თეორემა 7. ვთქვათ, ფუნქცია $f(w)$ ანალიზურია D -ს შიგნით და უწყვეტია $D+L$ -ზე.

ვთქვათ, $f(w)$ ($w=re^{i\theta}$) r ცვლადის მიმართ უწყვეტია Δ_∞ აზრით $[0, 1]$ სეგმენტზე, მაშინ $f(w)$ უწყვეტი იქნება w ცვლადის მიმართ Δ_∞ აზრით $D+L$ -ზე.

¹⁾ იხ. მაგ. [1], თეორემები (1.2.3), გვ. 13, (1.2.4) და (1.2.5), გვ. 15.

თეორემა 7 შედგება თეორემა 4-ისა.

თუ მხედველობაში მივიღებთ ჰარდისა და ლიტლუუდის თეორემებს [1], მაშინ თეორემა 6-ის ანალიზური დებულება შეიძლება დამტკიცდეს იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ანალიზური ფუნქციის საკონტურო მნიშვნელობა ჰელდერის აზრით უწყვეტი ფუნქციაა, კერძოდ გვაქვს:

თეორემა 8. აუცილებელი და საკმარისი პირობა იმისა, რომ D -ს შიგნით ანალიზური ფუნქცია $f(w)$ უწყვეტად გაგრძელდება იყოს $D+L$ -ზე და ამ სიმრავლეზე იყოს უწყვეტი ჰელდერის აზრით α -მაჩვენებლით მდგომარეობს შემდეგში:

$$|f'(w)| \equiv A(1-r)^{\alpha-1}, \quad r = |w| < 1,$$

სადაც A დადებითი მუდმივია, ხოლო α -ფიქსირებულია ($0 < \alpha \leq 1$).

უკანასკნელად შევნიშნოთ, რომ ზემოთ დამტკიცებული თეორემების ანალიზური თეორემები შეიძლება დამტკიცდეს იმ შემთხვევაში, როცა ნაცვლად (1.1) პირობისა გვაქვს ერთ-ერთი შემდეგ პირობათაგანი:

$$|f(z_1) - f(z_2)| \equiv A |lg^{(n)} |z_1 - z_2|^{-1}|^{-p},$$

ან

$$|f(z_1) - f(z_2)| \equiv A |lg^{(n)} |z_1 - z_2|^{-1}|^{-p} |lg^{(n-1)} |z_1 - z_2|^{-1}|^{-1} \dots |lg |z_1 - z_2|^{-1}|^{-1},$$

სადაც A და p დადებითი მუდმივებია, $z_1, z_2 \in E$; $lg^{(n)}$ აღნიშნავს ლოგარითმის n -ურ იტერაციას.

შემდგომ სტატიაში ჩვენ ვუჩვენებთ აქ მიღებული შედეგების გამოყენებას ელიფსური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნების აპროქსიმაციასთან დაკავშირებულ საკითხებში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 22.7.1949)

დამოუწყვეტელი ლიტერატურა

1. W. E. Sewell. Degree of approximation by polynomials in the complex domain. London, 1942.
2. Л. Г. Магнар адв. Об одном обобщении теоремы Племяля-Привалова. Сообщения АН ГССР, т. VIII, № 8, 1947.
3. S. Warschawski. Bemerkung zu meiner Arbeit: Über die Randverhalten der Ableitung der Abbildungsfunktion bei konformer Abbildung. Mathematische Zeitschrift, vol. 38, 1934.
4. G. H. Hardy and J. E. Littlewood. Some properties of fractional integrals, II. Mathematische Zeitschrift, vol. 34, 1932.



ქიმიური ტექნოლოგია

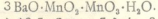
აკადემიის ნამდვილი წევრი რ. აბლაძე და ი. ბერიძე

მეტალური მანგანუმის ანოდური გახსნით ბარიუმის მანგანატის და პერმანგანატის მიღების ცდების შედეგები

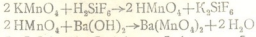
ბარიუმის პერმანგანატმა სხვა მეტალების პერმანგანატების დამზადების საქმეში შეიძლება ფართო გამოყენება მოიპოვოს, რადგან მასზე სულფატების მოქმედებით მიიღება წყალში უხსნადი BaSO₄ და სასურველი მეტალის პერმანგანატის ხსნარი. რაც შეეხება ბარიუმის მანგანატს, იგი, როგორც მწვანე ფერის ხარისხოვანი საღებავი, უკვე კარგახანია გამოიყენება.

დღემდე ლიტერატურაში არ გვხვდება ცნობები მანგანუმის ანოდური გახსნით ბარიუმის პერმანგანატის ან მანგანატის მიღების შესახებ. ლიტერატურაში აღწერილია კალიუმის პერმანგანატიდან ბარიუმის პერმანგანატის დამზადების წესი. ამ მეთოდით KMnO₄-ის წყალხსნარზე Ba(NO₃)₂-ის მოქმედებით ღებულობენ მანგანატს, რომლის სუსპენზიაში CO₂-ისა და წყლის ორთქლის გატარებით ღებულობენ მუქი ფერის ბარიუმის პერმანგანატის კრისტალებს.

საზღვარგარეთ საკმაოდ გავრცელებულია ე. წ. „როზენტალის მწვანე“ — პროდუქტი, რომელიც მიიღება ბარიუმის მარილების პირობითიდან შეცხოებით. ამ პროდუქტის შედგენილობა მიახლოებით შეიძლება შემდეგი ფორმულით გამოვხატოთ:



არსებობს კალიუმის პერმანგანატიდან ბარიუმის პერმანგანატის მიღების მეორე მეთოდიც. ამ მეთოდით პირველად ღებულობენ მანგანუმის მკვას ხსნარს, რომელზედაც ბარიუმის ტუტის მოქმედებით ანზადებენ ბარიუმის პერმანგანატს:



იყო ცდები მანგანუმის ორქანგის ხელოვნურად დაენგვისა ვალლობილი BaCl₂-ის გარემოში. ტუტე მიწა პერმანგანატების მიღების შემდეგი მეთოდი აღწერილია გერმანულ პატენტში [1]: დიფრაგმით გაყოფილ აბაზანაში თავსდება KMnO₄-ის მძლარი ხსნარი. ელექტროლიზის დროს ხდება K⁺-ის დაგროვება კათოდის გარემოში, ხოლო MnO²⁺ — ანოდის უჯრედში. სათანადო პერმანგანატის წარმოქმნას აღწევენ ანოდის გარემოში Ba, Sr ან Ca-ის მარილების შეტანით.

მანგანუმის ორქანგისა და ბარიუმის ნიტრატის შეცხოებით ბარიუმის მანგანატის მიღების მეთოდი აღწერილია ჩვენს სტატიაში [2].

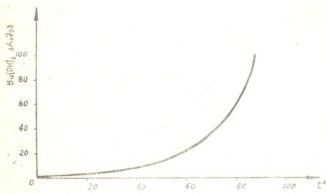
ზემომოყვანილი მიმოხილვიდან ჩანს, რომ ბარიუმის პერმანგანატის ანდა მანგანატის მისაღებად საჭიროა საკმაოდ ძვირფასი ($KMnO_4$ ან $Ba(MO_3)_2$) მისაღებად; ამასთან დაკავშირებით ჩვენ მიზნად დავისახეთ გამოგვეყვანა ბარიუმის პერმანგანატის და მანგანატის მიღების შესაძლებლობა მეტალური მანგანუმის ანოდური გახსნით.

ქვემოთ მოგვყავს იმ ცდების შედეგები, რომლებიც ჩატარებული იყო დენის სიმკვრივის, ელექტროლიტის კონცენტრაციის, ტემპერატურის და სხვა ფაქტორების ოპტიმალური პირობების დადგენის მიზნით. ცდების დროს გამოყენებული იყო ელექტროლიტური მანგანუმი, დამზადებული ფერომანგანუმიდან საქარხნო პირობებში, ლიტერატურაში უკვე აწერილი მეთოდით [3]. ლითონი შეიცავდა 99,85% Mn.

ანოდისა და კათოდის ზედაპირთა ფარდობის გავლენა

ცდების პირველი სერია ჩატარებული იყო ელექტროდებზე სხვადასხვა სიმკვრივის დენის გამოყენებით. როგორც 1-ლი ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ოპტიმალური დენის გამოსავალი მიღებული იყო მაშინ, როცა ანოდსა და კათოდზე დენის სიმკვრივეთა ფარდობა 0,5—1,0-ის ფარგლებში იყო. ცდების ეს

სერია ჩატარებული იყო თაველია ელექტროლიზორში, რის გამოც ელექტროლიტი იფარებოდა $BaCO_3$ -ის თხელი აბკით, რომელიც $Ba(OH)_2$ -ზე ჰაერის CO_2 -ის მოქმედების შედეგად წარმოიქმნებოდა. შემდგომ ცდებს ჩატარებდით თავგადასურული აბაზანის გამოყენებით, რომელიც სპეციალური მილით



ნახ. 1. $Ba(OH)_2$ -ის ხსნადობა 100 მილილიტრ წყალში

იყო აღჭურვილი ელექტროლიზის დროს წარმოქმნილი ბირების გამოსაშვებად. ასეთ ელექტროლიზორში $BaCO_3$ -ის წარმოქმნას ადგილი აღარ ჰქონდა.

$Ba(OH)_2$ -ის წყალში ხსნადობა (იხ. ნახ. 1) მცირეა, რის გამოც ფაქტიურად ნაჯერ ხსნარებზე გვიხდებოდა მუშაობა, მიუხედავად იმისა, რომ გახსნილი გვექონდა ლიტრზე მხოლოდ 33 გრამი $Ba(OH)_2$ -ისა.

ცდების პირველი სერიის ჩატარებისას, სიმწუხაროდ, ყურადღება არ მივაქციეთ ელექტროლიზის შედეგად აბაზანის ფსკერზე დაგროვილ ნალექს, რომელშიაც, როგორც შემდეგ გამოირკვა, ხსნარის გაჯერების შედეგად საკმაოდ დენობით იყო $BaMnO_4$. აღსანიშნავია აგრეთვე ძაბვის ზრდა დროის მიხედვით, რაც ელექტროდების არალითონური ნალექით დაფარვის გამო წარმოებდა.

ხსნარში მიღებულ $Ba(MnO_4)_2$ -ის განსაზღვრას ვახდენდით ელექტროლიტის გატიტრის დროს დახარჯულ $Na_2C_2O_4$ -ის რაოდენობის მიხედვით.

მეტალური მანგანუმის ანოდური გახსნის ცდების შედეგები

ანოდის ფართის ცვლებადობის გავლენა ცხრილი 1

ცდის №№	ძაბვა ვოლტ.		ანოდის ფართი სმ ²	ანოდური დენის სიმკვრივე ა/დმ ²	Ba(MnO ₄) ₂ -ის წონა გრ.	Ba(MnO ₄) ₂ -ის დენით გამოსავალი %
	საწყისი	საბოლ.				
1	7,2	13,8	3,2	31,25	0,0938	9,38
2	7,0	10,1	3,82	26,20	0,1170	11,70
3	6,8	10,2	4,50	22,22	0,1220	12,20
4	6,8	9,0	5,20	10,23	0,1313	13,13
5	6,8	8,1	7,83	12,80	0,1010	10,10
6	5,5	—	12,40	8,02	0,0520	6,20
7	5,2	—	16,82	6,00	0,0520	5,20
8	5,0	5,2	33,60	2,08	0,0500	5,00

შენიშვნა. ყველა ცდაში Ba(OH)₂-ის კონცენტრაცია იყო 33 გრ./ლიტ., დენის ძალა 1 ამპერი, კათოდის ფართი—4,6 სმ², კათოდური დენის სიმკვრივე—25 ა/დმ², გატარებული დენი ერთი ამპერსაათი, ტემპერატურა 17°, ელექტროლიტის რაოდენობა—100 მლ., მანძილი ელექტროდებს შორის—15 მმ.

დენის სიმკვრივის გავლენა

ცდების მეორე სერია სხვადასხვა დენის ძალის გამოყენებით ჩავატარეთ. მე-2 ცხრილში მოყვანილია დენის გამოსავალი არა მარტო პერმანგანატისათვის, არამედ მანგანატისათვისაც. აღსანიშნავია, რომ მეტალური მანგანუმის ანოდური გახსნისას მიღებული შლამი მანგანატის გარდა მანგანუმის ორენგსაც შეიცავს. მიღებული მანგანატის რაოდენობის ზუსტად განსაზღვრისათვის მთელ შლამს ვხსნიდით კონცენტრულ ქლორწყალბადში. დუღილით შლამის გახსნის პროცესს 10—15 წუთში ვამთავრებდით. მიღებულ ქლორიდების ხსნარს ვაორთქლებდით და მშრალ ნაშთს გოგირდის მკვავაში ვამუშავებდით. მთელი მანგანუმი ამრიგად გადაგყავდა ხსნარში და ნალექში დარჩენილ BaSO₄-ის წონითი განსაზღვრით ვანგარიშობდით შლამში შემავალი ბარიუმის მანგანატის რაოდენობას.

დენის სიმკვრივის ცვლებადობის გავლენა ცხრილი 2

ცდის №№	ძაბვა ვოლტ.		დენის ძალა ამპერებით	ანოდის ფართი სმ ²	ანოდური დენის სიმკვრივე ა/დმ ²	კათოდური დენის სიმკვრივე ა/დმ ²	Ba(MnO ₄) ₂ -ის წონა გრ.	BaMnO ₄ -ის წონა გრ.	Ba(MnO ₄) ₂ -ის დენით გამოსავალი %	BaMnO ₄ -ის დენით გამოსავალი %	Mn + MnO ₂ ჯამით გამოსავალი %
	საწყისი	საბოლ.									
1	4,4	4,5	0,5	0,7	7,46	14,26	0,0417	0,0099	8,329	1,24	9,57
2	5,8	6,1	1,0	13,4	7,46	28,57	0,0721	0,0395	7,204	2,49	9,70
3	5,2	5,9	1,0	10,3	9,71	28,57	0,0844	0,0310	8,440	1,93	10,37
4	6,5	6,9	0,8	6,7	11,94	22,85	0,0713	0,0220	8,911	1,73	10,64
5	9,2	10,1	1,4	6,7	20,89	40,00	0,1104	0,0410	7,880	1,83	9,71
6	9,0	12,0	2,0	6,7	29,86	57,14	0,2105	0,2505	10,530	7,81	18,34

შენიშვნა. ყველა ცდაში Ba(OH)₂-ის კონცენტრაცია—60 გრ./ლიტ., ელექტროლიტის ხანგრძლივობა—1 საათი, კათოდის ფართი—3,5 სმ², ტემპერატურა 18°, ელექტროლიტის რაოდენობა—100 მლ., ელექტროდებს შორის მანძილი—12 მმ.

მეორე სერიის ცდების შედეგები გვიჩვენებს, რომ დენის სიმკვრივის ზრდასთან ერთად იზრდება დენის გამოსავალი მაღალვალენტოვანი მანგანუმის შენაერთებისათვის. ამ ცდების განხილვის დროს მხედველობაში მისაღებია ის



გარემოება, რომ ძალზე დიდი დენის ძალის გამოყენებისას (ცდა № 5) ჩვენი თერმოსტატი ვერ ასწრებდა ელექტროლიზის შედეგად გამოყოფილი მთელი სითბოს უტილიზაციას, რის გამოც ტემპერატურა 18-დან 30°-მდე იწვედა. ამ გარემოების შექმნა გავლენა მოახდინა ცდის შედეგებზე.

ელექტროლიტის ტემპერატურისა და კონცენტრაციის გავლენა

მე-3 ცხრილში მოყვანილია იმ ცდების შედეგები, რომლებიც ჩატარებული იყო როგორც Ba(OH)₂-ის განსხვავებული კონცენტრაციის ხსნარებზე (იხ. ცდა № 1—4), ისე ერთნაირი კონცენტრაციის ხსნარებზე, მაგრამ სხვადასხვა ტემპერატურაზე (იხ. ცხრ. № 4—7). სამწუხაროდ, ამ სერიის ცდები ჩვენ მუშაობის პირველ ეტაპში ჩავატარეთ, როდესაც არ ვახდენდით მიღებული შლამის

ტემპერატურისა და კონცენტრაციის ცვლებადობის გავლენა ცხრილი 3

ცდის №	Ba(OH) ₂ -ის კონცენტ. გრ./ლიტ.	ძაბვა ვოლტ.	Ba(MnO ₄) ₂ -ის წონა გრ.	⁷¹ Ba(MnO ₄) ₂ -ის დენით გამოსავალი %	ტემპერატურა °
1	33	2,5	კვალი	—	70
2	33	3,6	0,0375	3,75	40
3	33	4,2	0,0680	6,80	30
4	33	8,0	0,1313	13,13	17
5	32	8,0	0,1250	12,50	15
6	24	11,0	0,0510	5,10	10
7	18	13,0	კვალი	—	5

შენიშვნა. ყველა ცდაში ანოდის ფართი—5,2 სმ², ანოდური დენის სიმკვრივე—19,23 ა/დმ², კათოდის ფართი—4 სმ², კათოდური დენის სიმკვრივე—25 ა/დმ², დენის ძალა—1 ამპერი, ცდის ხანგრძლიობა—1 საათი, ელექტროლიტის რაოდენობა—100 მლ, ელექტროდებს შორის მანძილი—15 მმ.

ანალიზს; ამიტომ ცხრილში არ არის მოცემული ანოდზე გახსნილი მანგანუმის შედეგად მიღებული მანგანატის რაოდენობანი. რაც შეეხება პერმანგანატის

ტემპერატურის ცვლებადობის გავლენა ცხრილი 4

ცდის №	ტემპერატურა °	ძაბვა ვოლტ.		ანოდის ფართი სმ ²	ანოდური დენის სიმკვრივე ა/დმ ²	Ba(MnO ₄) ₂ -ის წონა გრ.	BaMnO ₄ -ის წონა გრ.	⁷¹ Ba(MnO ₄) ₂ -ის დენით გამოსავალი %	⁷² BaMnO ₄ -ის დენით გამოსავალი %	⁷¹ + ⁷² უმთლი დენით გამოსავალი %
		საწყისი	საბოლოო.							
1	70	4,0	4,0	6,7	14,93	0,02101	0,0712	2,1	4,45	6,55
2	50	4,8	4,8	6,7	14,93	0,0405	0,031	4,05	1,98	6,03
3	35	5,2	5,2	6,7	14,93	0,0529	0,0356	5,29	2,23	7,52
4	18	5,5	5,6	10,3	9,71	0,0844	0,0308	8,44	1,93	10,37

შენიშვნა. ყველა ცდაში Ba(OH)₂-ის კონცენტრაცია—6ი გრ./ლიტ., დენის ძალა—1 ამპერი, გატარებული დენის რაოდენობა—1 ამპერსაათი, კათოდის ფართი—3,5 სმ², კათოდური დენის სიმკვრივე—28,57 ა/დმ², ელექტროლიტის რაოდენობა—100 მლ, მანძილი ელექტროდებს შორის 12 მმ.

გამოსავალს, იგი ტემპერატურის ზრდასთან კლებულობს, ხოლო კონცენტრაციის გაზრდასთან ერთად მატულობს.

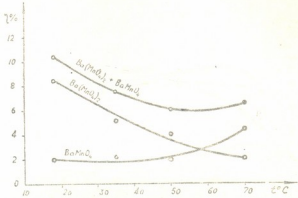
აღსანიშნავია, რომ $Ba(OH)_2$ -ის დაბალი კონცენტრაციების გამოყენება, ელექტროლიტის წინააღმდეგობის გაზრდის გამო, აბაზანაზე მალალ დაბევს საჭიროებს.

ტემპერატურის გავლენის ზუსტად განსაზღვრისათვის შემდგომ ჩვენ ჩავატარეთ დამატებითი სერია ცდებისა, რომლის შედეგები მოცემულია მე-4 ცხრილში და მე-2 ნახატზე.

ამ სერიის მონაცემებმა დაგვარწმუნა, რომ ტემპერატურის გაზრდა უდავოდ იწვევს მანგანატის გამოსავლის ზრდას და პერმანგანატის გამოსავლის შემცირებას. ტემპერატურის გადიდება შლამში გადასული MnO_2 -ის რაოდენობის ზრდასაც იწვევს. შესაძლებელია მალალ ტემპერატურაზე ადგილი აქვს წარმოქმნილი პერმანგანატის დაშლას მანგანატისა და მანგანუმის ორკენვის მოცემით.

ელექტროდებს შორის მანძილის გავლენა

ჩვენი ცდების დროს ადგილი ჰქონდა კათოდზე წყალბადის გამოყოფას. გამოირიცხული არ არის ანოდური პროცესის შედეგად მიღებული პერმანგანა-



ნახ. 2. ელექტროლიტური ლითონური მანგანუმის ანოდური გახსნის პროცესი ტემპერატურის ცვლელადობის დროს $Ba(OH)_2$ -ის წყალხსნარის ელექტროლიზისას.

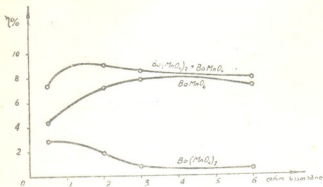
ელექტროდებს შორის მანძილის გავლენა

ცხრილი 5

ცდის №	მანძილი ელექტროდებს შორის მმ	ძაბე ვოლტ.		$Ba(MnO_4)_2$ -ის წონა გრ.	$BaMnO_4$ -ის წონა გრ.	Mn (MnO_4)-ის დენით გამოცემული %	$BaMnO_4$ -ის დენით გამოცემული %	$Mn + BaMnO_4$ ჯამური დენით გამოცემული %
		საწყისი	საბოლოო.					
1	50	5,5	5,8	0,096	0,091	9,6	6,39	15,99
2	30	5,8	6,20	0,066	0,1085	6,6	6,85	13,45
3	20	6,0	8,0	0,0421	0,1168	4,21	7,94	12,15
4	10	9,8	11,0	0,0356	9,1404	3,56	8,79	12,35

შენიშვნა. ყველა ცდაში $Ba(OH)_2$ -ის კონცენტრაცია—33 გრ/ლიტრ., დენის ძალა—1 ამპერი, გატარებული დენი—1 ამპერსაათი, კათოდის ფართი—3,5 სმ², კათოდური დენის სიმკვრივე—28,57 ა/დმ², ანოდის ფართი—13,6 სმ², ანოდური დენის სიმკვრივე—7,35 ა/დმ², ტემპერატურა 20°, ელექტროლიტის რაოდენობა—100 მმ.

ტისა და მანგანატის აღდგენა ამ წყალბადის მიერ ან უშუალოდ კათოდზე. ამასთან დაკავშირებით მოსალოდნელი იყო, რომ ელექტროდებს შორის სხვა-



ნახ. 3. ლითონური ელექტროლიტური მანგანუმის ანოდური გახსნის პროცესი ელექტროლიზის ხანგრძლიობის ცვალებადობის დროს $Ba(OH)_2$ -ის წყალხსნარში.

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, მანგანატ-პერმანგანატისათვის ჯუმლი დენის გამოსავალი 12—16%-ის ფარგლებში იცვლება.

ცდის ხანგრძლიობის გავლენა

ამ მიზნით ჩვენ ჩავატარეთ ცდების ორი სერია. პირველის (იხ. ცხრ. 6) დროს გამოყენებული ელექტროლიტის კონცენტრაცია შეადგენდა $Ba(OH)_2$ -ის 70 გრამს ლიტრზე. მეორე სერიის (იხ. ცხრ. 7) დროს ელექტროლიტის კონცენტრაცია იყო 33 გრამი ლიტრზე.

ელექტროლიზის ხანგრძლიობის გავლენა ცხრილი 6

ცდის №-ს	ცდის ხანგრძლიობა საათებით	ძაბვა ვოლტ.		$Ba(MnO_4)_2$ -ის წონა გრ.		$\frac{1}{2} Ba(MnO_4)_2$ -ის დენით გამოცავალი %	$\frac{1}{2} BaMnO_4$ -ის დენით გამოცავალი %	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ ჯუმლი დენით გამოსავალი %
		საწყისი	საბოლ.	$Ba(MnO_4)_2$ -ის წონა გრ.	$BaMnO_4$ -ის წონა გრ.			
1	0,5	4,5	6,4	0,0037	0,0075	2,9	4,4	7,3
2	1	4,4	7,2	0,0196	0,0171	4,9	5,08	9,98
3	2	4,5	8,8	0,0147	0,0481	1,84	7,14	8,98
4	3	4,4	7,8	0,0084	0,0782	0,70	7,74	8,44
5	6	4,5	9,6	0,0133	0,0448	0,49	7,2	7,891

შენიშვნა. ყველა ცდაში $Ba(OH)_2$ -ის კონცენტრაცია—70 გრ./ლიტრ., დენის ძალა—1 ამპერი, ანოდის ფართი—4,5 სმ², ანოდური დენის სიმკვრივე—20,83 ა/დმ², კათოდის ფართი—4 სმ², კათოდური დენის სიმკვრივე—25 ა/დმ², ტემპერატურა 28°, ელექტროლიტის რაოდენობა—100 მლ, ელექტროდებს შორის მანძილი—12 მმ.

პირველი სერიის მონაცემები გვეუბნება, რომ დროის მიხედვით ჯუმლი დენის გამოსავალი თითქმის უცვლელი რჩება, მაშინ როდესაც პერმანგანატისათვის იგი მცირდება, ხოლო მანგანატისათვის იზრდება. რადგან ამ შემ-

ელექტროლიზის ხანგრძლიობის გავლენა

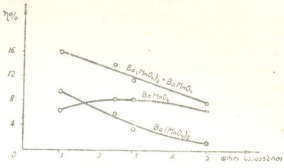
ცხრილი 7

ცდის №№	ცდის ხანგრძლიობა საათებით	ძაბვა ვოლტ.		Ba(MnO ₄) ₂ -ის წონა გრ.	BaMnO ₄ -ის წონა გრ.	¹ / ₄ Ba(MnO ₄) ₂ -ის დენით გამოსავალი %	¹ / ₂ BaMnO ₄ -ის დენით გამოსავალი %	¹ / ₄ + ¹ / ₂ ჯამული დენით გამოსავალი %
		საწყისი	საბოლ.					
1	1	5,5	5,8	0,0960	0,0910	9,60	6,39	15,99
2	2,5	6,8	7,2	0,1450	0,3274	5,80	8,20	14,00
3	3	6,6	6,8	0,0939	0,3911	3,13	8,17	11,30
4	5	8,0	9,0	0,0675	0,4863	1,35	6,36	7,71

შენიშვნა. ყველა ცდაში Ba(OH)₂-ის კონცენტრაცია—33 გრ./ლიტ., დენის ძალა—1 ამპერი, ანოდის ფართი—13,6 სმ², ანოდური დენის სიმკვრივე—3,5 ა/დმ², კათოდის ფართი—7,35 სმ², კათოდური დენის სიმკვრივე—28,57 ა/დმ², ტემპერატურა 20°, ელექტროლიტის რაოდენობა—100 მლ, მანძილი ელექტროდებს შორის—10 მმ.

თხვევაში ელექტროლიტი მძლავრ ხსნარს წარმოადგენდა, ამიტომ განსაკუთრებით შესამჩნევია აბაზანაზე ძაბვის ზრდა ცდის ბოლოსთვის, რაც შეიძლება

ახსნილ იყოს ელექტროდებზე არაგამტარი მარილების დალექვით. ეს გარემოება მიგვითითებს Ba(OH)₂-ით სავსე პარკუჭების აბაზანაში ჩაკიდვის მიზანშეწონილობაზე. ელექტროლიტში Ba(OH)₂-ის კონცენტრაციის შემცირებისას მოხდება პარკუჭაში მოთავსებული Ba(OH)₂-ის გახსნა ნაჯერი ხსნარის მიღებამდე; მეორე მხრივ, პარკუჭი არ მისცემს შესაძლებლობას გაუხსნელ კრისტალებს შეერიონ ელექტროლიტს.



ნახ. 4. ელექტროლიტური ლითონური მანგანუმის ანოდური გახსნის პროცესი ელექტროლიზის ხანგრძლიობის ცვლის დროს Ba(OH)₂-ის წყალხსნარებში.

მეორე სერიისათვის, ისევე როგორც პირველისათვის, დამახასიათებელია პერმანგანატისათვის დენის გამოსავლის შემცირება დროის მიხედვით; მაგრამ ამ ცდებში, რადგან დენის გამოსავალი მანგანატისათვის თითქმის მუდმივია, ჯუშული გამოსავლის მნიშვნელობა მცირდება ელექტროლიზის ხანგრძლიობის ზრდასთან ერთად. მე-6 ცხრილში მოყვანილ მონაცემებზე ჩვენ მიერ აგებულია სპეციალური მრუდი (ნახ. 4).

დასკვნები

1. ჩატარებულია ცდები ელექტროლიზით მიღებული მეთალური მანგანუმის ანოდური გახსნისა Ba(OH)₂-ის ხსნარებში. შესწავლილია: ელექტროლიტის კონცენტრაციის, ტემპერატურის, დენის სიმკვრივისა და ელექტროდებს შორის მანძილის გავლენა დენის გამოსავალზე.

2. ანოდზე გახსნიას $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -ის ხსნარებში მეტალური მანგანუმი გვაძლევს: პერმანგანატს, მანგანატს და მანგანუმის ორქანვს.

3. ტემპერატურის $10-70^\circ$ -ის ფარგლებში ზრდასთან ერთად დენის გამოსავალი იზრდება მანგანატისთვის და მცირდება პერმანგანატისთვის. მანგანატისა და პერმანგანატისთვის ჯული დენის გამოსავალი დაბალ ტემპერატურებზე მეტია.

4. დაბალი კონცენტრატის $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -ის ხსნარების გამოყენება არ იძლევა კარგ შედეგს, რადგან, ერთი მხრივ, პერმანგანატის გამოსავალი კონცენტრაციის შემცირებასთან ერთად მცირდება, ხოლო, მეორე მხრივ, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -ის სუსტი ხსნარები მცირე ელექტროვამტარებლობით ხასიათდება, რაც იწვევს აბაზანაზე ძაბვის უსარგებლოდ გაზრდის აუცილებლობას.

5. მაქსიმალური მნიშვნელობა დენის გამოსავლისა მანგანატისა და პერმანგანატისთვის, რომელიც ჩვენ მიერ მიღწეულია დაბალი ტემპერატურების ($25-30^\circ$) შემთხვევაში, $16-18\%$ -ს შეადგენდა.

პროცესისათვის, როგორც ოპტიმალური, რეკომენდებულია: ანოდისა და კათოდის ფართობი ფარდობა $0,5-1,0$ ფარგლებში, დენის სიმკვრივე ანოდზე $3,5-7,5$ ა/დმ², ელექტროლიტი— $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -ის თითქმის მძლარი ხსნარი, ელექტროდებს შორის მანძილი— 10 მმ.

6. ბარიუმის ტუტის წყალხსნარში მეტალური მანგანუმის ანოდზე ელექტროლიტური გახსნის დროს წარმოიქმნება შლამი, რომელიც ბარიუმის მანგანატისა და მანგანუმის ჟანგეულებისაგან შედგება. შლამის წარმოქმნა არღვევს პროცესის ნორმალურ მსვლელობას და იწვევს ძაბვის ზრდას, რაც ელექტროდებზე ნალექის გადაკვრით აიხსნება. ხანგრძლივად პროცესის წარმატებით ჩატარებისათვის საჭიროა შლამის განუწყვეტელი მოცილება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ლითონისა და სამთო საქმის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 19.9.1949)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Patentschrift № 145368 Klasse 12 n 29/XI 1901 Chemische Fabrik Greiesheim-Elektron. Verfahren zur elektrolitischen Darstellung der Permanganate von Erdalkali, Erd- und Schwermetallen.
2. რ. აგლაძე და ი. ბერიკაშვილი. ბარიუმის მანგანატის მიღების მეთოდი. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. X, № 5, 277, 1949.
3. Р. И. Агладзе. Катодное отложение металлического марганца из водных растворов. ЖПХ, т. 16, № 9—10, 345, 1943.

ბიოლოგია

ა. ჯანელიძე

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი

თბილისის მიდამოს ნაოჭები

თბილისის მიდამო აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას წარმოადგენს. თვით ქალაქში და მის გვერდით ჩრდილოეთისკენ და სამხრეთისკენ განვითარებულია მთელი რიგი განედური მიმართულების ნაოჭები. ეს ნაოჭები, აგებულიებით ძლიერ მარტივი და გეომორფოლოგიურად მკვეთრად გამოხატული, ადვილი შესამჩნევი არიან მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე და უკვე საკმაოდ კარგად ცნობილი. ისინი ჯერ კიდევ ლ. კონიუშევიცის აღწერა [1], ხოლო უკანასკნელ ხანებში პ. გამყრელიძემ აჭარა-თრიალეთის სისტემის თავის ტექტონიკურ სქემაში თბილისის რაიონიც მოათავსა, მას მოცემული აქვს ნაოჭთა ღერძების რუკა, რომელზედაც თბილისის ნაოჭები დაკავშირებული არის თრიალეთის სისტემის ნაოჭებთან. სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ თბილისის მიდამოში შემდეგი ნაოჭები გვაქვს: თელეთის ანტიკლინი, რომელიც იმავე სახელწოდების ქედს ემთხვევა, კრწანისის სინკლინი, მამადავითის (ან კიდევ სეიდ-აბადის) ანტიკლინი, საბურთალოს სინკლინი, ლისის ანტიკლინი, ქვემო ავჭალის სინკლინი და მცხეთის ანტიკლინი.

თელეთის ქედი იმავე სახელწოდების ანტიკლინის ეოცენურ გულს წარმოადგენს მხოლოდ. ანტიკლინის სამხრეთი ფრთა შორს სცილდება ქედს სამხრეთისაკენ. მას უჭირავს კუმისის ტბის ფართო დებრესია და მასვე ეკუთვნის იალღუჯის ქედი მისი ზედა სარმატული (და მიოპლიოცენური?) კონკლომერატების სქელი წყებით. თელეთის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, სოფ. კუმისის აღმოსავლეთ მისადგომთან, (ცნობილი არის პატარა დამატებითი ნაოჭი (სინკლინი და ანტიკლინი). იგი გაკვეთილია გარდიგარდმო ბუღაშის ხევის (კუმისის ტაფობის მოხარკვა) ღრმა ხრამით. სინკლინის ორივე ფრთა და ანტიკლინის ჩრდილო ფრთა შუა ეოცენის ტუფოგენური ქანებით არის აგებული. სინკლინში, უფრო ზუსტად მის ჩრდილო ფრთაში, მასივი ტუფ-ბრეკჩია („არეულ-შრეებრივი კონკლომერატები“) გვაქვს, ხოლო ანტიკლინი აგებული არის შრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვებით, რომელნიც ფიქლებრივ თიხოვან შუაშრეებთან მორიგეობენ. დაქანება ჩრდილო ფრთაზე 55°-მდე აღწევს, სამხრეთ ფრთაში კი დაახლოებით 40° იქნება.

სამხრეთისაკენ შუა ეოცენს მოჰყვება ზედა ეოცენის თხელშრეებრივი თიხოვანი ქანები, რომელთაც უჭირავს აგრეთვე კუმისის ტაფობის ჩრდილო ზოლი. უშუალოდ ქედის ფერდობზე მათი დაქანება აქ თანდათან 70—75°-მდე აღწევს, ხოლო სოფ. კუმისის დასავლეთ კიდევ შრეები ყირაზედაც კი დგანან, მაგრამ დაქანების კუთხე სამხრეთისაკენ ძლიერ მცირდება. რაც შეეხება

თვით ანტიკლინის, იგი დასავლეთისაკენ სწრაფად ვაკდება თელეთის ანტიკლინის სამხრეთ-ფრთაზე და ძველ ეკლესიასთან, სოფ. კუმისის თავზე რომ არის, შეუმჩნეველი ხდება. ასევე აღმოსავლეთისაკენ, სოფ. თელეთში, იგი უკვე აღარ არის. შეიძლება ვთქვათ, რომ ნაოქმა სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ გაუხვია და მეოთხეულ საფარს ქვეშ იმალება, მაგრამ ასეთ წარმოდგენას ეწინააღმდეგება ის გარემოება, რომ კარგ გაშიშვლებაში ფოშტხევის გასწვრივ სოფ. სოლანულამდე ზედა ეოცენი ყველგან ერთგვაროვნად სამხრეთისაკენ არის დაქანებული. მაშასადამე, ეს არის მხოლოდ მეორადი ნაოქი თელეთის ანტიკლინის ფრთაში. უნდა ვიფიქროთ, რომ მისი წარმოშობა გამოწვეულია „არეულ-შრეებრივი კონგლომერატების“ სისქის სწრაფი შეცვლით და თელეთის ანტიკლინის განვითარების გვიანი სტადიის თანამგზავრი არის ისევე, როგორც ზედა ეოცენის დიდი დაქანება (კედური შეტოცება). ეს ნაოქი, რომელსაც შეიძლება კუმისის ანტიკლინი ვუწოდოთ, პირველად პახომოვის [2] მიერ იქნა შენიშნული და აღწერილი, როგორც მეორადი, მაგრამ ნახაზე მან იგი გამოხატა როგორც თელეთის ანტიკლინის ტოტი, რაც აშკარა გაუგებრობას წარმოადგენს.

აღმოსავლეთისკენ თელეთის ანტიკლინი მტკვრამდე მიდის და უკანასკნელის მარცხენა ნაპირზე ტერასულ ნალექებს ქვეშ იფარება. მარჯვენა ნაპირზე შრეებს პერიკლინური დაქანება აქვს, მაგრამ ეს მოვლენა ძირითადად ნაოქის ღერძის დაძირვით აიხსნება. იშვიათ გაშიშვლებებში (ორხევის შესართავი) თელეთის ანტიკლინი მარცხენა ნაპირზედაც შეიმჩნევა. იქ დაქანებები ძლიერ შემცირებულია და ცოტა უფრო აღმოსავლეთით ნაოქი აღბათ სრულიად იშლება.

კრწანისის სინკლინი დასავლეთით შორს არ მიდის. სოფ. ტაბახმელის მიდამოში იგი პერიკლინურად იშლება და გორაკ ქოროლის მერიდიანზე აღარ შეიმჩნევა. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე ეს ნაოქი თელეთის ანტიკლინის ბედს იზიარებს.

შემდეგი ჩრდილოეთით მამადავითის ანტიკლინი იქნება. მისი გული კარგად არის გაშიშვლებული გოგირდიანი წყაროებისა და ბოტანიკური ბაღის მიდამოში. როგორც კრწანისის სინკლინის შესახებ თქმულიდანვე ჩანს, დასავლეთით ეს ანტიკლინი თელეთისას უერთდება. ამით აიხსნება უკანასკნელის ასიმეტრიულობა თბილისის რაიონში. პ. გამყრელიძის მოწმობით, უფრო დასავლეთით თელეთის ანტიკლინი მართლაც სამხრეთისკენ გადახრილი არის. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე მამადავითის ანტიკლინიც გაეყებას განიცდის წინა ნაოქების მსგავსად, რაც კარგად ჩანს ავლაბრის მიდამოთა გაშიშვლებებში.

მამადავითისა და ლისის ანტიკლინებს შუა მოთავსებული საბურთალოს სინკლინი კარგად არის გამოსახული მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე. ქალაქის ფარგლებში იგი ფართოდ არის გაშლილი, მაგრამ დასავლეთისკენ სწრაფად ვიწროვდება და ლისის ანტიკლინის სამხრეთი ფრთის გასწვრივ სოფ. ნახშირგორისკენ მიემართება. სოფ. წყნეთის მიდამოში მის სამხრეთით გამოიყოფა პატარა ანტიკლინი, რომელიც მამადავითის ანტიკლინის ლისისას უკავშირებს ირიბული ხიდივით. მის გადაღმა ახალი დიდი სინკლინი იწყება, რომელიც საბურთალოს სინკლინის ენაცვლება და ჯერ მამადავითის, შემდეგ თელეთის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთას მიჰყვება.

ლისის ანტიკლინი მარჯვენა ნაპირზე ძლიერ მკაფიო არის და მტკვრის პირას თითქო პერიკლინურად ბოლოვდება. მაგრამ ესეც მოჩვენებითი მოვლენა არის და ძირითადად ნაკვის ღერძის დაძირვით აიხსნება.

ჩრდილოეთისკენ მომყოლი ქვემო ავჭალის სინკლინის ღერძი ქვემო ავჭალზე გადის. წინათ [3] მე მას დილიასის ვუწოდებდი დილიასის ველის მიხედვით, მაგრამ ამ სახელს შეუძლია გაუგებრობა გამოიწვიოს, რადგან სოფელი დილომი ლისის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე მდებარეობს. აღმოსავლეთისკენ იმავე ნაკვის ორმოიანის, ანუ ხევძმარის, სინკლინს უწოდებენ. დასავლეთისკენ ქვემო ავჭალის სინკლინი მე გაკვლეული არა მაქვს, ხოლო პ. გამყრელიძის ტექტონიკური რუკის მიხედვით იგი თითქმის ბაკურიანამდე უნდა გრძელდებოდეს. მტკვრის ორივე ნაპირზე ნაკვის გული მაიკოპური წყების ფიქლებრივი თხიბებისგან შედგება. აქ შრეები ძლიერ შემქვიდროებული არიან და ორივე ფრთაში ყირაზე დგანან, მაგრამ როგორც ჩრდილოეთისკენ, ისე სამხრეთისკენ დაქანება სწრაფად მცირდება. ზემო ავჭალის რკინიგზის ხიდთან დაქანების კუთხე $25^{\circ}-30^{\circ}$ არ აღემატება.

დასასრულ, თბილისის ნაკვების სისტემა ჩრდილოეთისკენ მცხეთის ანტიკლინით თავდება. უკანასკნელს მკვეთრად ასიმეტრიული ხასიათი აქვს და ჩრდილოეთისკენ არის გადახრილი, სამხრეთ ფრთაში დაქანება, როგორც დავიანახეთ, მცირეა, მაგრამ ჩრდილო ფრთაში შუა ეოცენის ვულკანოგენური წყება, რომელიც ნაკვის გულში შიშვლდება, მცხეთის დასავლეთით შევეულად დგას. იგივე სურათი მეორდება უფრო ახალგაზრდა შრეებში აღმოსავლეთით ჯვარის მონასტერთან.

აღწერილი ნაკვები ძლიერ ცხადად არიან გამოსახული მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, მარცხენა ნაპირზე კი სურათი ბევრად უფრო რთულია. ჯერ არის, რომ ტექტონიკური რელიეფი ეროზიულს უთმობს ადგილს და ყველა ნაკვი საფეხურებრივ განლაგებული ტერასების ნალექებს ქვეშ იფარება. მეორე მხრით კიდევ იცვლება თვით ნაკვების ხასიათი. თელეთის ანტიკლინი, კრწანისის სინკლინი და მამადავითის ანტიკლინი მარცხენა ნაპირზედაც შეიძლება გვაგვიკლიოთ, მაგრამ უკანასკნელის ჩრდილო ფრთიდან დაწყებული, ერთგვარად ჩრდილო დაქანება გვაქვს და საბურთალოს სინკლინისა და ლისის ანტიკლინის გამორჩევა აღარ ხერხდება, რაც უკვე კონიუსევის მიერ იქნა აღნიშნული. მცხეთის ანტიკლინის სამხრეთი ფრთაც სამხრეთისკენ არის მეტად თუ ნაკლებად გადმობრუნებული. ამ გარემოებამ და აგრეთვე ზემო ავჭალის თავისებურმა დისლოკაციამ, რომლის ასაწერად სპეციალური წერილი იქნება საჭირო, ოციოდე წლის წინათ საფუძველი მომცა გამომეთქვა მოსაზრება, რომ საქართველოს ბელტის გამოსოღვის გამო თბილისის მერიდიანის ცოტა აღმოსავლეთით ანტიკავკასიონური მიმართულების ნაკვები (თრიალეთისა) უშუალოდ ეხება კავკასიონურს (კახეთის ქედისას) და, რაკი უკანასკნელთა მოძრაობა უფრო ძლიერია, ხდება პირველთა ღერძების სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ მობრუნება და თვით ნაკვების სამხრეთისაკენ გადახრა.

ამ ზოგადი ხასიათის მოსაზრებაზე ახლა არ შევჩერდები (ზოგადად იგი დღესაც მართებულად მიჩვენება), მაგრამ მინდა მკითხველს ზოგი ახალი და-

კვირება გავეუზიარო. როგორც უკანასკნელ ხანებში გეოლოგიისა და მინერალოგიის ინსტიტუტის თანამშრომლებთან ერთად ჩატარებულმა ექსკურსიამ გვიჩვენა, ლისის ანტიკლინი მტკვრის მარცხენა ნაპირზედაც შეიმჩნევა ქალაქის ჩრდილო კიდეზე ლოტკისგორის ტერასს ქვეშ. იქ, მლაშე ტბების დებრესიის უშუალოდ სამხრეთით, დაქანება ჯერ N \angle 45 $^{\circ}$ —50 $^{\circ}$ არის, მაგრამ მალე გავაკებას განიცდის და ანტიკლინის ფართო თაღა გამოისახება, მეორადი გაშლილი ტალღებით გართულებულბ. რომ ეს ლისის ანტიკლინის გაგრძელება არის, ამაზე დაეჭვება შეუძლებელია, მაგრამ გაშიშვლებათა უკუარობა, სამწუხაროდ, საშუალებას არ იძლევა მის სამხრეთით საბურთალოს სინკლინიც გავარჩიოთ. უკანასკნელი აქ ძლიერ შევიწროებული უნდა იყოს და აღმოსავლეთისკენ ალბათ შორს აღარ გაატანს. მის ადგილას მხოლოდ ჩრდილო დაქანებები გვაქვს 45 $^{\circ}$ -ით და მეტი $^{\circ}$.

მეორე მხრით, ლისის ანტიკლინის ზემოაღნიშნული თაღის გაგრძელებაზედაც ძეძვის პატარა სერზე და მახათის ტერასს ქვეშ დაქანებები ყველგან ერთგვარად ჩრდილოურია, კუთხე დაახლოებით 50 $^{\circ}$. ასევე არის უფრო აღმოსავლეთით ქაშვეთ-წილუბნის პლატოს ქვეშ.

ძნელია ლისის ანტიკლინის ასეთი უეცარი დაკარგვა მამადავითის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე მისი უბრალო გაშლით ავხსნათ, მით უმეტეს, რომ დაქანებათა გავაკების ნაცვლად მათ მკაფიო ზრდასთან გვაქვს საქმე თაღის ორივე მხარეზე. ამიტომ საჭირო ხდება დაეუშვათ, რომ ნაძალადევის აღმოსავლეთით ლისის ანტიკლინის უფრო ახალგაზრდა საფარი მცირე იზოკლინურ ნაოქს ჰქმნის მამადავითის ანტიკლინის ფრთაში, ხოლო უფრო კომპენტენტური ქვედა შრეები თანდათან დაძირვასა და გაშლას განიცდიან.

კიდევ უფრო საინტერესო არის ქვემო ავჭალის სინკლინის აგებულება. იგი ამოვსილია ზედა ეოცენის და, უმთავრესად, ოლიგოცენის ნალექებით. მარტო ოლიგოცენის სისქე 2000 მეტრის რიგისა არის: გ. ქელიძის [4] მიხედვით სინკლინის სამხრეთ ფრთაში მტკვრის გასწვრივ ოლიგოცენის სისქე 1900 მ არის, ხოლო ნორისწყალსა და ფაშატრის ხევიში 2300 მ. ნ. ქებაძის თანახმად ოლიგოცენის სამი წყების არასრული სისქე 1800მ იქნება ა, პახომოვი მარტო მაიკობურს 2000—2400 მ ანგარიშობს და რჩება კიდევ მისი ახალსოფლის წყება, რომლის ნაწილი შეიძლება ქვედა ოლიგოცენს ეკუთვნოდეს, ხოლო სისქე 1500 მ უდრის. ამავე დროს წყალქვეშა გადარეცხვის ხშირი მოვლენები გვიჩვენებს, რომ დალევა ძლიერ მარჩხ აუზში უნდა მომხდარიყო. ამასვე მოწმობს მსხვილმარცვლოვანი, კუთხე და ან სუსტად დამრგვალებულ კვარციანი ქვიშაქვები სინკლინის ჩრდილო ფრთაში. მეორე მხრით, ამ ქვიშაქვების სისქისა და მარცვლის სიმსხოს ცვლა გვიჩვენებს, რომ მასალა ჩრდილოეთიდან (NW-დან), საქართველოს ბელტიდან მოდიოდა, ხოლო ის გარემოება, რომ ეს მასალა სინკლინის სამხრეთ ფრთაზედაც გვხვდება, ამტკიცებს, რომ აუზის ფსკერი საკმაოდ ვაკე იყო და მასალის ამგვარი გადატანისთვის დაბრკოლებას არ წარმოადგენდა. ექვი არ არის, რომ აწინდელი ძალზე შეკეცილი სინკლინი იმ დროს ფართოდ გაშლილ დებრესიას წარმოადგენდა, რომლის ფსკერი განუწყვეტელ დაძირვას განიცდიდა. ზედა ეოცენისა და ოლი-

გოცენის განმავლობაში ეს იყო ჩაზნექვისა და ინტენსიური სედიმენტაციის აუზი, რომლის ღერძი სინკლინისას არც კი ემთხვევა (პ. გამყრელიძის «დიდის ქვეზონა»).

ჩრდილოეთისაკენ მდებარეობდა მეორე უფრო დიდი სედიმენტაციის ზოლი—საგურამოს ქედის აუზი, ხოლო შუაში—მათი გამყოფი მცხეთის ანტიკლინისა და მისი გამაგრძელებელი ნორიო-ხაშმის ანტიკლინის წყალქვეშა აზეგება.

ანალოგიური სედიმენტაციის ზოლი იყო თელეთის ქედის სამხრეთითაც. იქაც, თელეთის ქედსა და იაღლუჯას შუა, ზედა გოცენისა და ოლიგოცენის თხიზიან-ქვიზიან ნაღებებს ძლიერ დიდი სისქე აქვს. იაღლუჯის ქედი ჩაზნექვის ღერძს მხოლოდ დაახლოებით თუ ემთხვევა. იმის კარგ საბუთს, რომ აქაც ნაღებების დაგროვება და აუზის ფსკერის დაძირვა ერთდროულად ხდებოდა, თელეთის ქედის შუა გოცენური «არეულშრეებრივი კონგლომერატები» წარმოადგენენ: ეს წყება ცარცული კირქვების დიდ ლოდებს შეიცავს, რომელნიც მხოლოდ სამხრეთიდან ან აღმოსავლეთიდან შეიძლება მოტანილიყვნენ (დასავლეთისკენ თვით თელეთის ანტიკლინის სედიმენტაციური როფი გრძელდებოდა და ცარცი დაფარული უნდა ყოფილიყო). მაშასადამე, უკვე იმდროს იაღლუჯის ადგილას მარჩხი აუზი უნდა ვიგულისხმოთ ან, შეიძლება, ხმელეთიც კი.

ახლა ბუნებრივად იზადება კითხვა, რას წარმოადგენდა ზედა გოცენის და ოლიგოცენის დროს ქვემო ავჭალისა და იაღლუჯის როფებს შუა მდებარე ზოლი. ეგებ იქაც მსგავსი დაძირვა ხდებოდა? ის ვარემოება, რომ აქ შესატყვისი ნაღებები ბევრგან ნაკლულად არის გადაჩრჩენილი ან სულ არა გვაქვს, შემდეგი აზრების შედეგი არის და საწინააღმდეგო დებულების საბუთად არ გამოდგება, მაგრამ არის დადებითი დაკვირვებებიც. ორხევის ხრამში ქალაქის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ხსენებული ზოლის ზედა გოცენისა და ოლიგოცენის თითქმის ერთადერთი კარგი გაშიშვლება გვხვდება. იგი თელეთის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთას, ანუ, რაც იგივეა, კრწანისის სინკლინის სამხრეთ ფრთას წარმოადგენს. ახალ ვზასთან დაკავშირებით ხიდის მშენებლობის ადგილას ორხევის ბექში საბურთალოს ტერასის ალუვიონს ქვეშ (ტერასის კონგლომერატი 1,5—2 მეტრი და ზედ დელუვიური ქვიზიანი თხა, დაახლოებით 7 მეტრი) გაშიშვლებულია მიაკაპური თიხები. დაქანება ჩრდილოურია, კუთხე 45° ზე ნაკლები. გაშიშვლება ერთ ხანს ქვემოთაც გრძელდება ხევის ბექებში, მაგრამ მალე მეოთხეულს ქვეშ იფარება. ასეა დაახლოებით 300 მეტრის მანძილზე. შემდეგ, უკვე მტკვრის პირველ ტერასზე გასვლისას, ხევი პატარა და მოგრძო გორაკს მიაწყდება. უკანასკნელი (თელეთის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთის) ტუფოგენური შუა გოცენით არის აგებული. დაქანება NNO 10° ძლიერ მცირე კუთხით. ეს ქრილი ნათლად გვიჩვენებს, რომ ზედა გოცენისა და ოლიგოცენის სისქე აქ შეუდარებლად უფრო მცირეა, ვიდრე ქვემო ავჭალის ან იაღლუჯის აუზებში: დაძირვაც შეუდარებლად უფრო სუსტი უნდა ყოფილიყო.

შეიძლება უკვე დასკვნებზე გადავიდეთ. შუა გოცენის თრიალეთული ნაოჭები თბილისის მიდამოში აღმოსავლეთისკენ გავაკების აშკარა ტენდენციას

იჩენენ. უნდა ვიფიქროთ, რომ აქეთკენ თრიალეთის გეოსინკლიური როფი თავდებოდა აზერბეიჯანის ბელტის ადრე კონსოლიდებულ სხეულში შეჭრილი უბის სახით. ჩრდილოეთით გეოსინკლის საქართველოს ბელტი საზღვრავდა, ხოლო სამხრეთით აზერბეიჯანის ბელტის სომხეთის ტოტი, აგრეთვე უკვე კონსოლიდებული. ნალექების მაქსიმალური დაგროვება თითქო აუზის ღერძულ ზოლში ხდებოდა.

თრიალეთური ოროგენეტური ფაზისის პროცესში თრიალეთის ქედის აზღვევა თბილისის რაიონზედაც გავრცელდა. წარმოიშვა ზემოთ ჩამოთვლილი ნაოჭები. ამავე დროს ჩაისახა შემდეგი ინტენსიური დაძირვის ორი ზონა, ერთი ჩრდილოეთით და მეორე სამხრეთით. შუაში გამოიყო უფრო მკვიდრი ამაღლება, რომელიც თელეთისა და მამადაეთის ანტიკლინებს ემთხვევა და რომელსაც შეიძლება თბილისის ზურგობი ვუწოდოთ.

იალღუჯის, ქვემო ავჭალისა და საგურამოს აუზების ისტორიაზე ზედა ეოცენის, ოლიგოცენისა და მიოცენის განმავლობაში აქ არ შევჩერდები. აღვნიშნავ მხოლოდ, რომ გვიანი ოროგენეტური ფაზისების (როდნული, ვალახური) შედეგად მოხდა საგურამოსა და იალღუჯის ქედების დანაოჭება-აზღვევა. ორივე ქედი ცენტრული (თბილისის) ზურგობისაკენ არის გადახრილი, ხოლო უკანასკნელზე ამასთან დაკავშირებით ზეწრული ტიპის ნაოჭები წარმოიშვა (თბილისის აღმოსავლეთით).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

(რედაქციის მოუვიდა 15.9.1949)

დაკოფრეაული ლიტერატურა

1. Л. Конюшевский. Отчет о геолог. исследов. Тбилисских терм. источников. Мат. для Геолог. Кавказа, сер. 4, кн. 3, Тифлис, 1915.
2. В. Пахомов—Геологическое строение Тбилисского района. Фонды треста Грузнефть, 1935.
3. ა. ჯანელიძე. ტფილისის შადამოების ჰიდროტერაფისათვის. ტფილისის უნივერსიტეტის მოამბე, ტ. V, გვ. 342—352, ტფილისი, 1924.
4. ზ. ქელიძე. გარე კახეთის ნაწილის ოლიგოცენისა და ნეოცენის ნალექების სტრატოგრაფია თბილისისა და კაკაბეთს შუა. საქ. სსრ მეცნ. აკად. გეოლ. და მინერ. ინსტიტუტის ფონდები, 1948.

გეოლოგია

მ. რუბინშტეინი

ზოგი რამ ე. წ. ნეპტუნური დანიშნის მსახეობა

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ალ. ჯანელიძემ 9.3.1949)

თბილისის მიდამოებში ჩატარებული ექსკურსიების დროს ჩვენი ყურადღება მიიპყრეს გამკვეთმა დაიკისებურმა სხეულებმა, რომელნიც ზოგჯერ ზედა ეოცენის თიხიან-ქვიშიან ნალექებში გვხვდებიან. პირველსავე ზერელე დათვალიერებასაც კი იმ დასკვნამდე მივყავართ, რომ აქ საქმე გვაქვს ზედა ეოცენური ზღვის ფსკერზე წარმოქმნილი ღია ნაპრალების კლასტური მასალით ამოვსებასთან, ე. ი. ეგრეთ წოდებულ ნეპტუნურ დაიკებთან.

ამ ნეპტუნური დაიკების არსებობა ჯერ კიდევ ე. ჰახოვცმა შეამჩნია და გაკვრით აღნიშნა მათი კავშირი ზედა ეოცენურ „ნავთლულის პორიზონტთან“.

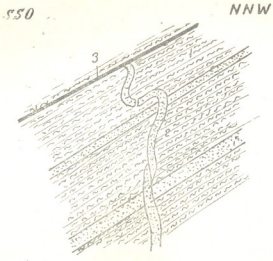
განსაკუთრებით საყურადღებოა დაიკი, რომელიც კუმისის დებრესიის ჩრდილო კიდეზე მდ. ბულაშისხევის მარცხენა ნაპირზეა გაშიშვლებული, ამ მდინარის შოსით გადაკვეთიდან 80 მ-ის მანძილზე ზემოთ, მდინარის სათავისაკენ.

აქ განვითარებული ზედა ეოცენური ნალექები დაქანებული არიან სამხრეთისაკენ 40°-იანი კუთხით. ისინი წარმოდგენილი არიან თიხებისა და საშუალო სიძლავრის (5—10 სმ) ქვიშაქვების მორიგეობით (კარბონენ თიხები). ქვიშაქვები ახალ მონატეხზე ნაცრისფერია, თიხები კი მუქი ნაცრისფერი. გამოფიტულ მდგომარეობაში ლიმონიტისა და ზოგჯერ იაროზიტის ხარჯზე ისინი მოყვითალო-ყავისფერს ღებულობენ. მთლიანად ქანები საგრძნობლად კირქვაანია, თუმცა ზოგჯერ გვხვდება ისეთი შუაშრებიც, რომლებზედაც მარილმკაფა არ მოქმედებს. ჩვეულებრივ სწორედ ამ უკანასკნელებთან არის დაკავშირებული იაროზიტის გამონალექი.

ეს ქანები იკვეთებიან დაახლოებით 30 სმ-მდე სისქის დაიკით, რომელიც დაქანებულია ჩრდილოეთისაკენ 60°-იანი კუთხით და რომელიც ერთი მხედვით იმავე მასალისაგან შედგება, როგორც მისი შემცველი ქანების ქვიშიანი შუაშრები. დაიკი შემოსაზღვრულია სრულიად სწორი ზალბანდებით და მიაწყდება დაშრეების ზედაპირს, რომლის გასწვრივაც უთანხმოების არავითარი ნიშანი არ ჩანს, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ, რომ სწორედ ამ ზედაპირთან არის დაკავშირებული თაბაშირის თხელი შრე, რის შემდეგაც ისევ თიხებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა გვაქვს. დაქანების გასწვრივ დაიკა 70 სმ-ზე შიშვლდება, ამასთან სისქე უცვლელი რჩება. უფრო ქვევით ის დელუვიონით იფარება. მიკროსკოპით შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ დაიკის შემადგენელი ქვიშიანი მასალა პლაგიოკლასების მეტად თუ ნაკლებად დამრგვალებულ მარც-

ისევე, როგორც ბულამისხევის დაიკი, ეს დაიკიც დაშრევების ზედაპირით იკვეცება და აქაც ამ ზედაპირთან დაკავშირებულია მკვრივი თაბაშირის თხელი ფენა. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ვერც ქვევით და ვერც ზევით ჩვენ ანალოგიური ფენა ვერ ვნახეთ, მიუხედავად იმისა, რომ ქანები მთლიანად თაბაშირიანია. იგივე უნდა ითქვას ბულამისხევის დაიკზე.

როგორც ჩანს, ანალოგიური ნებტუნური დაიკები საქართველოს ტერიტორიაზე არც თუ ისე იშვიათია და გვხვდება არა მარტო ზედა ეოცენში, არამედ სხვა ასაკის ნალექებშიც. მიუხედავად იმისა, მათ არსებობაზე ლიტერატურაში მხოლოდ ცალკეული მითითებებია, ხოლო თვით დაიკების აღწერა მოცემული არ არის. ი. კარსტენსი აღნიშნავს, რომ კახეთის ქედზე ნავთის-ხევის წყების (ალბი-სენომანი?) ზედა ნაწილში, რომელიც თიხებით, არგილიტებითა და ტუფოგენური ხასიათის ქვიშაქვებითაა წარმოდგენილი, გვხვდება მრავალრიცხოვანი ნებტუნური დაიკები, შემდგარი ქვიშიანი მასალისაგან, შრეთა მიმართების გარდიგარდმო განლაგებული. ა. ცაგარლის ზეპირი გადმოცემით ასეთივე დაიკები აქ უფრო ზევით მდებარე უკულმართის წყებაშიც (ტურონი) გვხვდება. ვადავდივართ რა ჩვენ მიერ აღწერილი დაიკების გენეზისის საკითხზე, უნდა აღვნიშნოთ, რომ მათი მორფოლოგია გამორიცხავს გამოწერვის საშუალებით მასალის ქვევიდან მოსვლის შესაძლებლობას. ამიტომ



სურ. 2, 1—თიხაფიქლები ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით; 2—ნებტუნური დაიკი; 3—თაბაშირის ზოლი

უნდა ვიფიქროთ, რომ აქ ჩვენ საქმე გვაქვს ზევიდან დაღეკილი მასალით ლია ნაპრალების ამოვსებასთან († მორე მხრივ, ორივე დაიკის წაკვეთა დაშრევების ზედაპირით, როგორც ჩანს, მიგვითითებს დაღეკვის პირობების გარკვეულ

(† მორე დაიკის უჩვეულო ფორმა, ჩვენი აზრით, აიხსნება შგშდგი დაძაბულობებით.

ცვლილებაზე და ნაწილობრივ მის სრულ შეწყვეტაზე გარკვეული, თუმცა მცირე, დროის განმავლობაში. შესაძლებელია, რომ ამასთან არის დაკავშირებული თაბაშირის ფენების გაჩენაც.

რაც შეეხება ნაპრალების წარმოქმნასა და დაღევის რეჟიმის ხანმოკლე ცვლილებას, ჩვენ შეგვიძლია ისინი, ფართოდ გავრცელებული აზრის თანახმად, სეისმურ მოვლენებს დაუყავშიროთ. უკანასკნელნი ამ შემთხვევაში დაკავშირებული იქნებიან პ. გამყრელიძის მიერ დადგენილი თრიალეთური ოროფაზისის პოსტუმურ გამოვლინებებთან.

ამ თვალსაზრისით საინტერესო იქნებოდა დაგვიგროვებინა უფრო მეტი მასალა იმ ნებტუნური დაიკების შესახებ, რომელნიც აპარათრიალეთის ნაოკა სისტემის პალეოგენურ ქანებში არიან განლაგებულნი, რათა შეგვემოწმებინა, ხომ არ აღმოჩნდებოდნენ ისინი ამ ნალექების გარკვეულ ტრატეგრაფიულ ღონეებთან დაკავშირებულნი.

ზემოაღწერილი დაიკების თავისი გენეზისით მსგავსი წარმონაქმნები ყოველთვის კლასტური, ქვიშიანი მასალისაგან არ შედგებიან. მაგალითად, გ. ძოწენიძე [2], აღწერს რა ქუთაისის ცარცულ ვულკანოგენურ წყებას, აღნიშნავს, რომ სოფ. გოდოგანსა და სოფ. ნავარევს შუა გადასავალზე ფხვიერი ტუფური ქანები, რომელნიც ბაზალტურ განფენს ჰუარავენ, იკვებებიან შავი, წვრილმარცვლოვანი ქანის 2-სანტიმეტრიანი ძარღვით. ეს ქანი მიკროსკოპით შესწავლისას აღმოჩნდა წვრილკრისტალური კირქვა, შემდგარი კალციტის არაწესიერი კიდებდაკბილური მარცვლებისაგან, და შეიცავს მიკროფაუნის მრავალ ნაშთს. ანალოგიური, მიკროფაუნის შემცველი კირქვის ძარღვები გვხვდება სოფ. მათხოჯის მახლობლადაც ტუფურ ქანებში.

ბოლოს უნდა აღენიშნოთ, რომ იგივე ავტორი, აღწერს რა ბორჯომის შინეჩალური წყლების პარკის დიაბაზურ ძარღვებს, რომელნიც შუა ეოცენის ლითოკლასტურ ფლიში არიან განლაგებულნი, აღნიშნავს ერთი მათგანის ავგიტიანი პორფირიტით გაკეთებას. ამ პორფირიტულ ძარღვში ტუფური ქანიც არის რაც, შესაძლებელია, ღია ნაპრალის ტუფითა და ლავით ერთდროული ამოვსების შედეგს წარმოადგენს.

ამის შესაბამისად ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმას, რომ საქართველოს ნებტუნურ დაიკებზე ჯერჯერობით არსებული ცნობები გვაფიქრებინებს, რომ ისინი თავისი გავრცელებით ძირითადად დაკავშირებულნი არიან ვულკანოგენურ ან ნაწილობრივ მაინც ვულკანოგენურ ფორმაციებთან. თუ ამას შემდგომი დაკვირვებები დაადასტურებს, ბუნებრივი იქნება ნაპრალების წარმოქმნის მიზეზები წყალქვეშა ვულკანურ ამოფრქვევებში ვეძიოთ.

ღიდი ხანი არაა, რაც გამოქვეყნდა ვ. ბრონგულევიცის [1] შრომა, მიძღვნილი შუა ვოლგისპირეთის ქვიშიანი ნებტუნური დაიკებისა და მათი მსგავსი წარმონაქმნებისადმი. ავტორი მდიდარი ფაქტობრივი მასალის ანალიზის საფუძველზე მიდის იმ დასკვნამდე, რომ ეს გამოკვეთი ქვიშიანი სხეულები წარმოქმნილი არიან ლოკალურ ტექტონიკურ მოძრაობებთან დაკავშირებული ინიექციის გზით. რასაკვირველია, არ შეიძლება უარყვოთ, რომ ამოწმების შე-



დეგად შესაძლებელია მასალის შეჭრა ზევით და ქვევით მდებარე ქანების აპ-რალებში. უდავოა ისიც, რომ ხშირად ამ წარმონაქმნებს არასწორად ნებტუნურ დაიკებად თვლიან. მაგრამ, ჩვენი აზრით, შეცდომა იქნებოდა ყველა ნებტუნური დაიკის წარმოქმნა ასე ავგეხსნა.

მართლაც, თუ წყება შედგება თიხიანი და ქვიშიანი შრეების პორიგობით, გაუგებარია, რატომ ხდება სწორედ ქვიშიანი და არა თიხიანი მასალის ამოწებერვა.

თუ ეს პროცესი დიაგენეზისის ყველაზე ადრეულ სტადიაში ხდება, როცა ნალექი წყლით გატენილი ქვიშას წარმოადგენს და, მასასადამე, დაფარულია მცირე სისქის უფრო ახალგაზრდა ნალექებით, მაშინ აუხსნელი რჩება ისეთი დიდი ზომის დაიკების წარმოქმნა, როგორც დ. ანდერსონს [3] აქვს აღწერილი და რომლისთვისაც მასალის ზევიდან მოსვლა დამტკიცებულია.

ბოლოს, ქვიშიანი დაიკების ინიექციური წარმოქმნის შემთხვევაში მათ შემტველ ქანებს არ შეიძლება არ ჰქონდეთ ქვიშიანი მასალის შეჭრით გამოწვეული დეფორმაციის ნიშნები.

ყველა ზემოთქმული ჩვენ გვარწმუნებს, რომ „ნებტუნურ“ დაიკებს შორის სხვადასხვადაირი გენეზისის წარმონაქმნები გვხვდება და ამიტომ ა. პაველოვის აზრს, რომ ეს დაიკები დანალექი მასალით ამოვსებულ წყალქვეშა მიწისძვრების დროს წარმოქმნილ ღია ნაპრალებს წარმოადგენენ, ჩვენ უკუგდებულად ვერ ჩავთვლით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
გეოლოგიისა და მინერალოგიის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 10. 3. 1949)

დავითიშვილი ლიტერატურა

1. В. В. Бронгулеев. Амагматические инъекционные явления на платформе. Болт Моск. О-ва Исп. Прир., отд. геологии, т. XXII, вып. 6, 1947.
2. Г. С. Двоценидзе. Домиоценовый эффузивный вулканизм Грузии. Тбилиси, 1948.
3. J. L. Anderson. Clastic dikes of the Chira and Verdun Formations Northwestern Peru Journ. of Geology, vol LII, № 4, 1944.

პეტროგრაფია

ბ. ძოწინიძე და ნ. სხირტლაძე

ანალციმიანი სინენიტის ახალი ინტარუზივი აზარა-ნიმირეთის ქედის ჩრდილო კალთებზე

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ა. თვალტრელიძემ 18. 3. 1949)

1946 წლის ზაფხულში ვანის რაიონში ჩატარებული ექსკურსიების დროს ერთი ჩვენთაგანის (გ. ძოწინიძე) ყურადღება მიიქცია მდ. ყუმურის ნარიყალში რქატყუარით მდიდარი ლეიკოკრატული ქანის რიყის ქვების არსებობამ. ეს ქანი მიკროსკოპული შესწავლის შედეგად ანალციმიან-ბარკევიკიტინი სიენიტი აღმოჩნდა.

იმ ხანად აღნიშნული ქანის ძირითადი გამოსავლების მოძებნა სხვადასხვა მიზეზის გამო ვერ მოხერხდა.

1947 წლის ზაფხულში წინამდებარე შრომის ავტორებმა სპეციალური ექსკურსია ჩავატარეთ მდ. ყუმურის გასწვრივ და მის ერთ მარცხენა ტოტში ანალციმიანი სიენიტის ძირითადი გამოსავლები ვიპოვეთ.

მდ. ყუმური რიონის მარცხენა შენაკადს წარმოადგენს. სათავე მას აპარა-ნიმერეთის მთების წყალგამყოფზე აქვს და ვიწრო ხეობიდან იგი ტობანიერის დეპრესიის ბორცვიან მიდამოებში მოედინება.

მდ. ყუმურს სოფ. მაისაურსა და საპიჭაოს შორის მარცხენა მხრიდან ერთვის ლელე, რომელიც შესართავთანვე ახლოს მარცხენა მხრიდან პატარა ლელეს იერთებს. ამ ლელეს ციხის ლელეს ეძახიან.

ამ ორ პატარა ლელეს შორის წყალგამყოფი ქედის ქვედა ნაწილი ზედა ეოცენის სტელზრეებრივ და ზოგჯერ დაფიქლებულ ტუფებსა და ტუფოგენებს უკავია. ამ ადგილზე შრეთა დაქანება [(SW 200 < 30°) ქედის მიმართულების თანხედენილია.

მდ. ყუმურის დონიდან დაახლოებით 70—80 მ სიმაღლეზე აღნიშნულ ნალექებს ზემოთ რქატყუარით მდიდარი ლეიკოკრატული სრულკრისტალური ქანის გამოსავლები იმყოფება. ამ ქანით არის აგებული ძველი ციხე (ამჟამად ნანგრევები). ინტარუზივის გამოსავლებს შრეძარღვის ხასიათი აქვს, რომელიც მთლად იკავებს ქედის ზედა ნაწილს და მის გასწვრივ 1,5—2 კმ გრძელდება. ინტარუზივის ხილული სიმაღლე 100—120 მ არ აღემატება.

ინტარუზივის შემცველი ნალექები შრეებრივი კრისტალური, პელიტური და აგლომერატული ტუფებითაა წარმოდგენილი. ინტარუზიული სხეულის უშუალო შეხება ამ ქანებთან ცუდი გაშიშვლების გამო კარგად არსად ჩანს, მაგრამ კონტაქტთან უახლოეს უბნებში ჯერ კრისტალური, შემდეგ პელიტური, უფრო მოშორებით კი აგლომერატული ტუფები იმყოფებიან.

ქრისტალური ტუფები (ნიმ. № 428) ავგიტ-რქატუჟარიან პორფირიტებს შეესაბამებიან; მათ შედგენილობაში შედიან შედარებით მცირე რაოდენობით პლაგიოკლასის წვრილი ($0,08 \times 0,6$ მმ) ნამტვრევები, თითქმის უფერო ავგიტი და მწვანე რქატუჟარა. ამ მინერალთა ნამტვრევების შემადგენელი მასა მურა-ქანვისფერი ნივთიერებით არის წარმოდგენილი. აქა-იქ გვხვდება აგრეთვე მურა ქანის ნატეხებიც. პლაგიოკლასი ზოგჯერ ზონურია; მეტწილად სალია, ალაგ-ალაგ სუსტად სერიციტიზებული. სიმეტრიულ ზონაში ჩაქრობის კუთხე— 27° , რაც პლ. № 54 უპასუხებს. ქანში ცეოლითი შემჩნეული არ არის.

პელიტური ტუფები (ნიმ. № 428) კონტაქტიდან უფრო შორს იმყოფებიან. ესენი უმთავრესად მურა ფერის გაუმჟვირვალე პელიტური მასისაგან არიან შემდგარი, რომელშიც მცირე რაოდენობით გახსნილია პლაგიოკლასის ნატეხები, ზოგჯერ ჩანაცვლებული ანალციმით და სხვა ცეოლითებით; მუქი მინერალებიდან მხოლოდ ავგიტის ერთი-ორი მარცვალაა შეხვედრილი. აგლომერატული ტუფები, რომლებიც უშუალოდ მოსდევნენ პელიტურ ტუფებს, უფრო მსხვილმარცვლოვანია და შედგენილობითაც განსხვავდებიან ზემოთ აღწერილი ტუფებისაგან. ქანი ძირითადად პორფირიტების ნატეხებისაგანაა შემდგარი. ნატეხების ძირითადი მასა გაუმჟვირვალე, ყომრალი-მომწვანო ფერისაა. ფენოქრისტალები წარმოდგენილი არიან ანალციმით ან სხვა რადიალურ-სხივოსნური ცეოლითით, მთლიანად ჩანაცვლებული პლაგიოკლასითა და მომწვანო სალი ავგიტით ($CNg=36^\circ$). ერთ ადგილას ნაწილობრივად ქლორიტით შეცვლილი ბიოტიტის ფურცელიც გვხვდება. ცეოლითები, გარდა პლაგიოკლასის ჩანაცვლებისა, ცალკე უბნებსაც ქმნიან და ტუფის ცემენტს წარმოადგენენ. ამრიგად, აღწერილი ქანი ავგიტბიოტიტიან-ანალციმიანი პორფირიტის ტუფს წარმოადგენს.

ასეთია ინტრუზივის შემცველი ქანების ზოგადი დახასიათება. როგორც მოყვანილი აღწერებიდან ჩანს, ქანების ცეოლითიზაციას ადვილი აქვს არა ინტრუზივის უშუალო კონტაქტში, არამედ მის მოშორებით. როგორც ეს გარემოება, ისე ცეოლითიზაციის ფართო გავრცელება წყებაში გეაფიქრებინებს, რომ ეს პროცესი ინტრუზივის შემოჭრასთან არ არის დაკავშირებული.

ინტრუზივის ქანი ღია რუხი ფერის, მსხვილ- და საშუალომარცვლოვანია, მკროსკოპულად შეიძლება გარჩეულ იქნეს რქატუჟარას პრიზმულ-ნემსისებური გამონაყოფები—სივრძით $2-15$ მმ, ანალციმის გამჟვირვალე უბნები და რადიალურ-სხივოსნური ცეოლითი; უკანასკნელი დიდი რაოდენობით გვხვდება ინტრუზივის პერიფერიული ნაწილის წვრილმარცვლოვან სახესხვაობაში.

მსხვილმარცვლოვანი სახესხვაობის ინტრუზივის ცენტრალური ნაწილის ქანებს მკროსკოპულად ოფიტური ან ვაბროული სტრუქტურა ახასიათებთ და შედგებიან: პლაგიოკლასის, კალიუმის მინდვრის შპატის, მონოკლინური ამფიბოლის, პიროქსენის, ანალციმისა და მეზოლითისგან. გვხვდება აგრეთვე მაგნეტიტი და აპატიტი.

პლაგიოკლასი ქანის გრძელპრიზმულ მარცვლებს, ზომით $1,5 \times 0,4$ მმ; იშვიათად გვხვდება სალად და უმეტესი ნაწილი ანალციმით, მეზოლითითა და



პელიტური მასით არის ჩანაცვლებული. სალი უბნები შედგენილობით ანდეზინს შეესაბამებიან (ჩაქრობის კუთხე $\pm pm = 25-26^\circ$ —პლ. № 45—46).

ფედოროვის მაგიდაზე გაზომვა გეაძღვეს:

ნიმ. № 423. Ng— 24° , Nm— 68° , Np— 81° ;

მრჩ. კანონი $\perp(010)$. . . პლ. № 46. ნიმ. 426—Ng— 65° , Nm— 31° ,

Np— 73° , მრჩ. კანონი $\frac{\perp[100]}{(010)}$. . . პლაგ. № 48.

კალიუმის მინდვრის შპატი სხვა მინერალთა შორის არეებს ავსებს და გარშემო ეკვრის პლაგიოკლას ვიწრო რკალის სახით: ხშირად ინტენსიურად გაპელიტებული და გაცეოლითებული. ნაკლებად შეცვლილ მარცვლებს ნათლად ემჩნევა დამახასიათებელი ტკეწვადობა: $\alpha: p = 3^\circ, 4^\circ, 6^\circ$. სხივტება: Ng—1,527, Np—1,519, ელიფსოიდის ორიენტირება და 2V-ს განსაზღვრა ფედოროვის მაგიდაზე გვიჩვენებს:

$$\perp(001) \begin{cases} \text{Ng} - 85^\circ \\ \text{Ng} - 8^\circ \\ \text{Np} - 83^\circ \end{cases} 2V = 60^\circ \text{ და } -70^\circ$$

ბარკევიტი—შუქი ყავისფერი, პლეოქროიზმით მოყავისფრო-ყვითლა-მდე CNg— $10^\circ-11^\circ$; 2V=— 72° და— 74° ; Ng—Np=0,020.

მონოკლინური პიროქსენი კიდეებში ღია მომწვანო, ხოლო ცენტრში მკრთალი იასამნის ფერის, სუსტი პლეოქროიზმით; CNg=56— 58° ; 2V=+ 62° . Ng—Np=0,023. მოყვანილი ოპტიკური თვისებები პიროქსენს ევირინ-ავგიტთან აახლოებს.

ანალიზი უმთავრესად კრისტალთაშორის არეებს ავსებს და ინტენსიურად ანაცვლებს მინდვრის შპატებს. N=1,487. სხვა ცეოლითებიდან ქანის შედგენილობაში მონაწილეობას იღებს ნატროლითი და მეზოლითი.

მადნეული მინერალი მაგნეტიტით არის წარმოდგენილი. ხშირია სფენი, მეტწილად უწყესო ფორმის მარცვლების სახით; კიდეში ეკვრის ბარკევიტის აპატიტი ხშირად ნემსისებრი კრისტალების სახითაა.

ინტრუზივის პერიფერიის წვრილმარცვლოვანი ნაწილის ქანს, მსხვილმარცვლოვანი სახესხვაობისაგან განსხვავებით, ახასიათებს კალიუმის მინდვრის შპატის მეტი რაოდენობით შემცველობა, ანალიზით და სხვა ცეოლითური მინერალებით სიმდიდრე და ავგიტის მცირე შემცველობა. ეს მინერალი უფრო ხშირად მწვანეა და ამავდროს ბარკევიტიზეა შეზრდილი; უკანასკნელი აქ მეტია, ვიდრე ცენტრალურ ნაწილში. მწვანე პიროქსენის CNg=52°. შესამჩნევი რაოდენობით გვხვდება ბიოტიტი.

გარდა ჩამოთვლილი მინერალებისა, ზოგიერთ შლიფში (№№ 428, 426) გვხვდება რამდენიმე მარცვლი უფრო მინერალისა, რომელსაც დაბალი ორმაგისხივტება ახასიათებს, ხოლო ზოგჯერ თითქმის იზოტროპულიცაა; გარდატეხის მაჩვენებელი კანადის ბალზამზე ოდნავ მეტია და ზოგჯერ მისი ტოლია. ფედოროვის მაგიდაზე შემოწმებისას მინერალი ერთლერძიანი აღმოჩნდა. ზოგჯერ კონსოკოპშიც კარგად ჩანს ერთლერძიანი უარყოფითი მინერალის ფიგურა. ამ მინერალის გამოკვლევისთვის ქანის მსუბუქი ფრაქციიდან გამოვყავით ფრა-

ქცია 2,6 და 2,64 კუთრ წონებს შორის. მასში არ შეიძლება მოხვედრილიყო არც ანდენინი და კალიშპატი და არც ანალციმი და სხვა ცეოლითები. ამ ფრაქციაში აღმოჩნდა სუსტი ორმაგი სხივების ანდა თითქმის იზოტროპული მინერალის რამდენიმე მარცვალი, რომელთა $N\alpha$ უდრის თითქმის $1,535 \pm 0,001$, ხოლო $N\beta$ ოდნავ მეტია. ამ თვისებების მიხედვით მინერალი მხოლოდ ნეფელინს უნდა მიეკუთვნოს.

ამგვარად, ჩვენ მიერ აღწერილ სიენიტში ნეფელინი შედის მხოლოდ როგორც აქცესორული მინერალი. შესაძლოა, რომ ანალციმით და სხვა ცეოლითებით ჩანაცვლებული ზოგი მარცვალიც ნეფელინს ეკუთვნის.

მოგვყავს ინტრუზივის ცენტრალური და პერიფერიული ნაწილების ქანებში რაოდენობრივ-მინერალოგიური შედგენილობის დათვლის შედეგი (ინტრუზივის ცენტრალური ნაწილიდან და პერიფერიიდან აღებული ნიმუშებისათვის პროცენტებით).

მინერალები	ინტრუზივის ცენტრალური ნაწილი	ინტრუზივის პერიფერიები
კალიუმის მინდვრის შპატი	18,0	26,5
ცეოლითები (ანალციმი), ნატროლითი, მეზოლითი	7,3	12,3
ავგიტი	5,0	0,9
ბარკევიკიტი	9,1	11,2
ბიოტუტი	0,2	1,3
დანარჩენი	60,4	47,9
ჯამი	100%	100%

ქვემოთ მოგვყავს ქიმიური შედგენილობა საშუალომარცვლოვანი სახესხვაობისა. ანალიზებული ნიმუშისთვის გამოთვლილია მიკროსკოპიზ ქვეშ რაოდენობრივ-მინერალოგიური შედგენილობა, რაც ასეთ შედეგს იძლევა (ნიმ. № 426):

1. სალი პლაგიოკლაზი 6,6%
2. კალიუმის მინდ. შპატი 21,6%
3. ანალციმით და სხვა ცეოლითებით
შეცვლილი მინდვრის შპატი 36,2%
4. ბარკევიკიტი 12,5%
5. პიროქსენი (ავგიტი) 5,1%
6. ანალციმი 10,3%
7. ნატროლითი და მეზოლითი 1,8%
8. ნეფელინი 1,2%
9. ქლორიტი, ეპიდოტი 2,3%
10. მადნეული მინერალი 3,1%
11. აპატიტი 0,3%

ჯამი 100,0

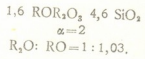
ქანის ქიმიური ანალიზი გვიჩვენებს მასში Na_2O -ს მნიშვნელოვან შემცველობას.

ანალიტიკოსი თ. რახმაძე

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	SO_3	P_2O_5	H_2O^-	H_2O^+	ჯამი
55,07	0,63	18,10	3,47	2,24	0,39	2,52	3,47	7,72	3,01	0,28	0,12	0,55	2,66	100,19

მაგურის ფორმულა ფ. ლევისონ-ლესინგის მიხედვით

რიცხვითი დახასიათებანი ა. ზავარციკის მიხედვით



$a = 21,63$ $c' = 21,5$
 $c = 1,52$
 $b = 12,84$ $n = 79,5$
 $S = 64,01$
 $f' = 45,4$ $Q = -16,76$
 $m' = 33,1$

საქართველოში ანალიზიანი სინეტიკების გამოსავლები პირველად გური-აში იქნა აღნიშნული [3]. ამ სინეტიკისაგან განსხვავებით ჩვენ მიერ აღწერილი ინტრუზივის ქანი ბარკევიკიტით მდიდარ ტიპს მიეკუთვნება. საქართველოს სხვა რაიონებიდან აღწერილი ანალიზიანი ქანები მეტწილად ტემენიტური ოჯახის წარმომადგენლებია [1,5].

ჩვენ მიერ აღწერილი ქანი ქიმიური შედგენილობით ძალიან ახლოს დგას სომხეთის პამბაკის ქედის ზოგ ტუტე სინეტიკთან, რომლებიც აგრეთვე ან სულ არ შეიცავენ ნეფელინს, ან უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავენ [4].

ანალიზიანი სინეტიკების გავრცელების შესახებ ერთი ჩვენთაგანის მიერ [2] აღრე გამოთქმული იყო ზოგი მოსაზრება, რაც ძირითადად შემდეგში მდგომარეობს:

1. აპარა-იმერეთის ქედის ანალიზიანი სინეტიკები ზედა ეოცენურ ბიოტიტიან ტრაქიტებთან და მათი ტუფების წყებასთანაა ყოველთვის დაკავშირებული.
2. ამ ქედზე ბიოტიტიან-ტრაქიტული ტუფების პორიზონტის გავრცელების ფარგლებში მოსალოდნელია ანალიზიანი სინეტიკების ახალი ინტრუზიების პოვნა.
3. ამ ქანებში შესაძლებელია ნეფელინის შემცველი ტიპებიც იარსებობდეს. მდ. ყუმურზე ანალიზიანი სინეტიკის ინტრუზივის პოვნა საცესებით ადასტურებს ამ მოსაზრებებს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 გეოლოგიისა და მიწერალოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 18. 3. 1948)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Д. С. Белянкин и В. П. Петров. Петрография Грузии. Москва, 1945.
2. Г. С. Двоцендзе. Домонопенный эффузивный вулканизм Грузии. Тбилиси, 1948.
3. Т. Г. Кавакашвили и П. А. Топурия. Неинтрузив [в верховьях р. Сунсы. Доклады АН СССР, т. 23, № 6, 1939.
4. В. Н. Котляр. Памбакский комплекс щелочных пород. [Изв. АН СССР, сер. Геологич, № 2. 1945.
5. ნ. სხირტლაძე. დასავლეთ საქართველოს ტექონიკური ფორმაცია. გეოლოგიური ინსტიტუტის შრომები, მინერ.-პეტროგრ. სერია, ტომი I (1), თბილისი, 1943.



ნიადაგმცოდნეობა

ბ. ძ. ახვლედიანი

ნახშირმჟავა კალციუმის გავლენა ვაზის ქლოროზით დაავადებაზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა მ. საბაშვილმა 23. 3. 1949)

საქართველოში დიდი ხანია ცნობილია ქლოროზით ვაზის დაავადება, მაგრამ წინათ ეს დაავადება დიდად არ ყოფილა გავრცელებული. უკანასკნელ წლებში ქლოროზით დაავადებამ მასობრივი ხასიათი მიიღო, განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ ხირსასა და მუხრანში.

ქლოროზის გამომწვევი მიზეზის დასადგენად დიდ კვლევით მუშაობას აწარმოებენ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მევენახეობა-მეღვინეობის, ბოტანიკის, მცენარეთა დაცვისა და ნიადაგმცოდნეობის ინსტიტუტები.

ჩვენ ამ შრომაში განვიხილავთ მხოლოდ კირის გავლენას ვაზის ქლოროზით დაავადებაზე. დასმული საკითხის გადასაჭრელად მოგვყავს წინანდლისა და ხირსის საბჭოთა მეურნეობების და სოფ. მუხრანის ერთ-ერთი ვენახის ნიადაგების ქიმიური და მექანიკური შედგენილობის დახასიათება.

ცნობები ამ მეურნეობათა შესახებ იმიტომ მოგვყავს, რომ ამ საბჭოთა მეურნეობებში ნიადაგები სხვადასხვა დედაქანებზეა წარმოქმნილი, აგრეთვე იმის გამო, რომ წინანდლის მეურნეობაში ქლოროზით ვაზის დაავადება არ არის აღნიშნული, ხირსის მეურნეობაში და სოფ. მუხრანში ზოგ საკარმიდამო ადგილზე გაშენებულ ვენახებში კი ის მასობრივადაა გავრცელებული.

წინანდლის საბჭოთა მეურნეობის ნიადაგები

ჩვენ განვიხილავთ წინანდლის მეურნეობის ცენტრალურ ნაწილში გაშენებული ვაზის ნიადაგებს. მეურნეობის ეს ნაწილი მდებარეობს მდ. ქისისხევის მარჯვენა ნაღალ ნაპირზე, ვაკეს წარმოადგენს და ძირითადად კირით მდიდარი კონგლომერატებისა და მერგელებისაგან არის აგებული.

ამ გამოყოფილია კირქვეზე მუქი ფერის გაკულტურებული ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები და მერგელებზე ნაცრისფერი გაკულტურებული კარბონატული ნიადაგები.

ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები გავრცელებულია ტალღისებური რელიეფის მქონე ნაკვეთებზე. ნიადაგს ახასიათებს შავი ფერი, კარგად გამოხატული სტრუქტურა, ხიზხატიანობა და მოკლე პროფილი.

მოგვყავს ამ ნიადაგის ზოგიერთი ანალიზური მონაცემი.

გაკულტურებული ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების ქიმიური
 ანალიზის მონაცემები (პრ. № 104)

ცხრილი 1

სიღრმე სმ-ით	ჰუმუსი %	აზოტი %	ხსნადი მ. ჰაგ.	ხსნადი მ. ჰაგ.	CaCO ₃ %
			P ₂ O ₅	K	
0—8	4,5	0,24	72,01	49,03	19,12
22—30	3,3	0,21	46,25	20,93	4,63
48—56	4,4	0,25	87,03	43,09	5,13
60—70	—	—	—	—	77,22

პროფილის პირველ ნახევარმეტრიან ფენაში ჰუმუსის არამიმდევნო განლაგება პლანტაჟითაა გამოწვეული.

საერთო აზოტის, ფოსფორის მოძრავი სახეების და კალიუმის მეტ რაოდენობას ვხედავთ ჰუმუსით უფრო მდიდარ ფენებში. ნახშიარმჟავა კალციუმი ღიდი (77%) რაოდენობითაა გამოვლინებული 60 სმ სიღრმეზე. ამავე ნიადაგის 0—8 სმ ფენაში ის 19%-ს აღწევს, მეორე და მესამე ფენაში მცირეა. მისი ასეთი განლაგება პირველი ნახევარმეტრის სიღრმეზე უდავოდ პლანტაჟითაა გამოწვეული.

 გაკულტურებული ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების წყლით გამონაწურის
 ანალიზების შედეგები

ცხრილი 2

პრილი №	სიღრ- მე სმ- ით	მკერი- ვი ნაშ- თი	HCO ₃	CO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg
104	48—56	0,095	0,051	0,005	0,004	0,037	0,025	0,003
	78—85	0,076	0,047	0,001	0,004	0,020	0,021	0,002

წყლით გამონაწურის მონაცემები მეორე ნახევარმეტრის ფენის მიმართ გვიდასტურებს მკვრივი ნაშთის მცირე რაოდენობას; მცენარისთვის მავნე ადვილად ხსნადი მარილები ამ ნიადაგში არ მოიპოვება.

 გაკულტურებული ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების მექანიკური
 შედგენილობის ანალიზის მონაცემები (პრილი 104).

ცხრილი 3

სიღრ- მე სმ- ით	1—	0,25	0,05	0,01	0,005	<0,001	<0,01	<0,01
	ია	0,25	0,05	0,01	0,005	0,001		<0,001
0—8	2,88	19,49	19,79	1,82	20,43	35,59	57,84	1,6
22—30	2,76	14,65	21,73	5,08	14,38	41,40	60,86	1,5
48—56	5,88	16,28	20,19	5,54	13,79	38,32	57,65	1,5
75—85	6,18	22,67	51,82	6,19	7,48	5,66	19,33	3,4

პლანტაჟირებულ ფენაში თიხიანობა საკმაოდ დიდია. $<0,001$ მმ ნაწილაკები თითქმის ერთნაირი რაოდენობითაა გამოხატული. ეს ფენა ლამიანი ნაწილაკების მცირე შემცველობით ხასიათდება. უფრო ღრმად $<0,001$ მმ ნაწილაკები მკვეთრად მცირდება.

ნიადაგების პროფილის პირველი ნახევარი მეტრის სიღრმეზე მძიმე შედგენილობა დასტურდება აგრეთვე $<0,01$ მმ და $<0,001$ მმ ნაწილაკების შეფარდებითაც, რომელიც ამ ფენაში მერყეობს $1,6-1,5$ ფარგლებში, უფრო ღრმად კი $3,4$ აღწევს ამ ფენაში მსხვილი ფრაქციის მეტი შემცველობის გამო.

მიუხედავად იმისა, რომ ამ ნიადაგის პროფილის 60 სმ სიღრმეზე ნახშირმკვავა კალციუმი დიდი (77%) რაოდენობითაა გამოვლინებული, აქ ქლოროზით ვაზის დაავადებას არ ვხედავთ. აქედან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ მარტო ნახშირმკვავა კალციუმი თავისთავად არ იწვევს ვაზის ქლოროზით დაავადებას. ამასვე გვიდასტურებენ თავის ნაშრომში ა. დემოლონი და ე. ბასტიანი [3]. ვ. მაქარაშვილი [6] აღნიშნავს, რომ ხშირად ქლოროზი უფრო ნაკლებადაა გამოვლინებული კარბონატებით მდიდარ ნიადაგებზე, ვიდრე მცირეკარბონატულ ნიადაგებზე.

ხირსის საბჭოთა მეურნეობის ნიადაგები

ჩვენ მოკლედ შეეხებით ხირსის მეურნეობის იმ ნიადაგებს, სადაც ქლოროზით დაავადებაა გავრცელებული.

ვ. ჩხიკვიშვილის [7] მონაცემებით, აქ დედაქანები წარმოდგენილია სხვადასხვა გრანულომეტრიული შედგენილობის დელფეიურ-პროლფეიური ნაფენებით.

ვ. ამბოკაძისა და პროფ. დ. გედევანიშვილის [1] მიერ გამოყოფილია ხირსის მეურნეობაში შავმიწა ნიადაგების ოთხი სახესხვაობა და აგრეთვე მდელის კაობიანი ნიადაგები.

ქლოროზით ვაზის დაავადება ამჟამად გვხვდება ფერდობის მოვაკებულ შლიფზე განვითარებულ მუქი რუხი ფერის ტყის ტიპის შავმიწა ნიადაგებზე. პროფ. ნ. დიმოს [5] ეს ნიადაგები აღწერილი აქვს როგორც ტყის მუქი ყავისფერი, მეტად მძიმე თიხიანი ნიადაგები.

პროფ. დ. გედევანიშვილისა და ვ. ახვლედიანის [4] მონაცემებით ეს ნიადაგები გავრცელებულია ოდნავად დაბრილი ვაკის შუა ნაწილში. ამ ფართობს საერთო ქანობი აქვს სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ. გამოკვლევის პერიოდში მათ მიერ ამ ტერიტორიაზე აღმოჩენილია დამარბული ნიადაგები.

ამ ნიადაგის აკუმულაციური პორიზონტის საშუალო სისქე $30-40$ სმ შეადგენს და იგი წერილკაკლოვანი სტრუქტურით ხასიათდება. ნიადაგის პროფილში ხშირად გვხვდება რიყნარ-ლორღიანი მცირე სისქის განფენები. ჰუმუსი და მთლიანი აზოტი ნიადაგებში საკმაო რაოდენობითაა. ფოსფორი აზოტთან შედარებით მცირეა.

შვენიწა ნიადაგების ქიმიური ანალიზის მონაცემები

ცხრილი 4

ქრილი №	სიღრმე სმ-ით	ჰუმუსი	აზოტი	P ₂ O ₅	CaCO ₃
40	0-10	4,79	0,28	0,17	1,46
	20-30	4,26	0,27	0,15	1,46
	45-55	2,23	0,13	0,06	9,26
	80-90	—	—	—	11,70
	120-130	—	—	—	15,12
	180-190	—	—	—	8,29
	255-265	—	—	—	16,26

როგორც მე-4 ცხრილიდან ჩანს, ფოსფორი აზოტთან შედარებით სიღრმეში მკვეთრად კლებულობს, ნახშირჰეა კალციუმი მცირეა. განსაკუთრებით ცოტაა ის 0-30 სმ ფენაში. ღრმა ფენებში ის თანდათანობით მატულობს. ამ ნიადაგების რეაქცია ტუტეა და 7,7-7,9 pH შორის მერყეობს.

შვენიწა ნიადაგის წყლით გამოწაწვის და შთანთქმული ფუძეების ანალიზი I

ცხრილი 5

ქრილი №	სიღრმე სმ-ით	მკვრივი ხაზში	HCO ₃	Cl	SO ₄	CaO	შთანთქმული ფუძეები მილიეკ.		ჯამი
							Cs	Mg	
40	0-10	0,080	0,035	0,001	0,007	0,016	37,92	4,68	42,90
	20-30	0,062	0,035	0,001	0,005	0,016	38,25	4,60	42,95
	45-55	0,069	0,027	0,001	0,011	0,028	33,32	2,94	36,26
	80-90	0,081	0,034	0,002	0,014	0,028	—	—	—
	120-130	0,080	0,042	0,003	0,014	0,018	—	—	—
	180-190	0,142	0,046	0,005	0,005	0,030	—	—	—

შვენიწა ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის ანალიზი

ცხრილი 6

ქრილი №	სიღრმე სმ-ით	ქვანაქ. წყალი	1-0,25	0,25-0,35	0,35-0,01	0,01-0,035	0,035-0,001	<0,001	<0,01
40	0-10	7,10	0,10	3,12	34,88	17,49	29,66	14,85	61,00
	20-30	7,34	0,20	1,10	39,52	17,17	26,89	15,12	59,18
	45-55	7,17	0,30	13,31	26,00	15,44	27,85	17,09	60,38
	80-90	6,82	0,20	8,80	25,00	17,81	27,58	20,61	66,00
	120-130	6,95	0,40	2,99	2,45	18,17	28,58	22,41	60,16
	180-190	7,05	0,50	1,12	19,03	22,05	34,31	22,39	78,75

I ხარისის მურენობის მიმართ ანალიზური მონაცემები გამოყენებულია გ. ახვლედიანისა და პროფ. დ. გვდევანიშვილის შრომიდან — «Очерк агрономической характеристики совхоза Хирса». ხელნაწერი, 1940.

ნიადაგის პროფილზე ადვილად ხსნადი მარილები აღმოჩენილი არ არის. შიანთქმული ფუძეების ჯამი საკმაოდ დიდია.

ანალიზური მონაცემები გვიდასტურებს ნიადაგის მძიმე თიხნარ შედგენილობას. ქვედა ფენებში $< 0,01$ მმ ფრაქცია მკვეთრად დიდდება და ლამიანი ნაწილაკების ზედა ჰორიზონტიდან სიღრმეში გადანაცვლება აშკარადაა გამოხატული.

აქ ქლოროზით ვაზის დაავადებას მასობრივი ხასიათი აქვს. ზემოთ ჩვენ გვქონდა აღნიშნული, რომ მარტო ნახშირმჟავა კალციუმი არ იწვევს ვაზის ქლოროზით დაავადებას. ამ მოსაზრებას იზიარებს აგრეთვე შ. ბაღდასარი-შვილი, რომელიც აღნიშნავს, რომ „კირნარ ნიადაგებზე ქლოროზს უშუალოდ კირი კი არ იწვევს, არამედ ქიმიური გარდაქმნების შედეგად წარმოქმნილი ტუტიანობა და ბიკარბონატების ქარბი რაოდენობა“ [2].

სოფ. მუხრანის ვენახის ნიადაგები

1933 წლის ზაფხულში ჩვენ მოგვიხდა ნიადაგის გამოკვლევა სოფ. მუხრანის ერთ-ერთ ვენახში. მიუხედავად ვენახის კარგი მოვლისა, ვაზი მაინც დაავადებული იყო ქლოროზით. მაშინ როდესაც გვერდით მდებარე ცუდად დამუშავებულ ვენახში საღი ვაზები იყო.

ნიადაგის ქრილი გაკეთებულია ვაზთან ახლოს; მისმა აღწერილობამ შემდეგი გვიჩვენა:

0—36 სმ ნაცრისფერი, მძიმე თიხნარი, წვრილკაკლოვანი სტრუქტურით, ოდნავ მკვრივი, ფესვების დიდი რაოდენობით, ძლიერ შხუის.

36—58 სმ ღია ყომრალი-მონაცრისფრო, თიხნარი, უსტრუქტურო, ფესვები, ოდნავ მკვრივი, ძლიერ შხუის.

58—90 სმ ჩაღისფერი—ყომრალი, მძიმე თიხნარი, უსტრუქტურო, ფესვები, ოდნავ მკვრივი, ძლიერ შხუის.

90—120 სმ მონაცრისფრო, მძიმე თიხნარი, უსტრუქტურო, ფესვები, მცირე ოდენობით რიყის ქვები, მკვრივი, ძლიერ შხუის.

>120 სმ თეთრი ფერის, ნახშირმჟავა კალციუმი გრუნტის წყალში განზავებული, შენაერთი ბიკარბონატის სახით. გამოირკვა, რომ ვაზის ფესვები წყალში იმყოფებოდა განზავებულ კირის არეში.

შესადარებლად, თუ რა ნიადაგურ პირობებში იყო მეზობლის ვაზი, რომელიც მუდამ საღად გამოიყურებოდა და კარგ მოსავალსაც იძლეოდა, ჩვენ იქ გავაკეთეთ ქრილი ორი მეტრის სიღრმეზე. იმ ქრილში ნახშირმჟავა კალციუმი მცირე რაოდენობით იყო გამოვლინებული, წყალი კი აღმოჩენილი არ ყოფილა.

აქედან ცხადი შეიქნა, რომ პირველ ვენახში ვაზის დაავადება გამოწვეულია წარმოქმნილი ტუტიანობით და Ca-ის ბიკარბონატების ქარბი რაოდენობით.

ეს ნიადაგები ჩვენ მიერ აწერილია როგორც ალუვიური, მძიმე თიხნარი, ქვეყნილი რიყნარ-კენჭნარით.

სოფ. მუხრანის ალუვიური ნიადაგების ქიმიური ანალიზის
 მონაცემი

ცხრილი 7

პრილი №	სიღრმე სმ-ით	ჰუმუსი	აზოტი	CaCO ₃
28	0—8	3,57	0,23	19,28
	43—51	1,86	0,09	26,65
	60—70	1,85	—	27,93
	102—110	—	—	32,90
	142—150	—	—	51,54

ჰუმუსი და საერთო აზოტი პირველ ფენაში საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა. ანალიზი ადასტურებს ამ ნიადაგის პროფილში CaCO₃ დიდი რაოდენობით არსებობას, განსაკუთრებით 120 სმ სიღრმეზე.

სოფ. მუხრანის ალუვიური ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის
 ანალიზი

ცხრილი 8

პრილი №	სიღრმე სმ-ით	1—0,25	0,25—0,01	0,05—0,01	<0,01
28	0—8	1,73	20,61	13,40	64,26
	43—51	4,38	33,71	13,40	48,51
	60—70	3,27	21,86	18,53	56,24
	102—110	0,00	21,38	15,08	63,54
	142—150	0,00	15,52	15,92	68,56

როგორც მე-8 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ამ ნიადაგების ზედა ფენები თიხნარი მექანიკური შედგენილობისაა, ღრმა ფენები კი მძიმე თიხნარია.

აღსანიშნავია, რომ სოფ. მუხრანში, სადაც ტუტთანობა მცირეა, ქლოროზით ვაზის დაავადებას ადვილი არ აქვს.

ამასვე ადასტურებს თავის შრომაში ი. ბარათაშვილი [3], რომელიც ამბობს: „ანალიზური მონაცემებიდან ვხედავთ, რომ სალი ვაზების ნიადაგი მარნეულის რაიონში უფრო ნაკლები ტუტთანობით ხასიათდება. ასევე CaCO₃ შემცველობაც საღ ვენახებში ბევრად უფრო მცირეა და 1—2%—ს არ აღემატება, მაშინ როდესაც დაავადებულ ვენახებში იგი 10% აჭარბებს“.

სოფ. მუხრანში გაკეთებული პრილის პროფილზე CaCO₃ რაოდენობა 19—51 % შორის მერყეობს.

ნახშირპევა კალციუმის დიდ (51%) რაოდენობას ემთხვევა გრუნტის წყლის სიხლოვე და მასში CaCO₃ დიდი შემცველობა, რაც იწვევს ნიადაგში ბიკარბონატების წარმოქმნას.

განხილული მასალიდან ჩანს, რომ ვაზის ქლოროზით დაავადებაზე ნახშირმჟავა კალციუმის გავლენა მის ქიმიურ გარდაქმნებთან არის დაკავშირებული. ხირსის მეურნეობაში და სოფ. მუხრანში ვაზის მასობრივი დაავადება ქლოროზით, როგორც ზემომოყვანილი ცნობებით დასტურდება, მაღალი ტუტიანობისა და ბიკარბონატების სიჭარბის შედეგია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიისა და მელიორაციის ინსტიტუტი
თბილისი
(რედაქციას მოუვიდა 4.4.1949)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. А. Амбокадзе и Д. П. Гедеванишвили. Почвы виноградарского совхоза Хирса, Рукопись, 1933, Архив Треста винодельческих совхозов Грузии.
2. შ. ბაღდასარაშვილი ი. კირნარ ნიადაგებზე ვაზის ქლოროზის გამომწვევი მიზეზები. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა განყოფილების VII სამეცნ. ერთ სესიის თეზისები, 1945.
3. ი. ბარათაშვილი ი. მარნეულის რაიონის ქლოროზით დაავადებული ვენახების ნიადაგები. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნიადაგმცოდნეობის ინსტიტუტის შრომები, № 2, 1949.
4. Д. П. Гедеванишвили и Г. Д. Ахвледиани. Очерк агропочвенной характеристики совхоза Хирса. Рукопись, 1940. Архив треста винодельческих совхозов Грузии.
5. Н. А. Димо. Почвы правобережья р. Алазани. Рукопись, 1945. Архив Водпроекта МВХ СССР.
6. ვ. მაჭარაშვილი ი. ბოტანიკის ინსტიტუტის აგროქიმიის ჯგუფის 1947 წლის ანგარიში. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის არქივი. საქმე № 31/29, 1947.
7. ვ. ხნიკვიშვილი და ი. ცუცუნაშვილი ი. მორწყვის გავლენა ალაზნის ველის ნი. დაგების დაკაობებაზე. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემია, ნიადაგმცოდნეობის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 1. 1948.
8. A. Demolon u E. Bastisse. „Role vecteur de la silice dans les phénomènes géochimiques et physiologiques. Application au traitement de la chlorose ferrique“. Annal Agronom, № 1, 1945.

ფიზიოლოგია

ს. ხაჩინაშვილი

ლაბირინთის გალიზიანების გავლენა ბაყაყის რეფლექსურ მოკმეღებზე

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ი. ბერიტაშვილმა 3. 3. 1949)

ცნობილია, რომ წონასწორობის დაცვაში მონაწილე ვესტიბულური რეაქციების საკოორდინაციო მექანიზმები შუა ტვინშია მოთავსებული. ლაბირინთის ტონური რეფლექსები კიდურთა კუნთებზე, რომლებიც თბილისისხლიანთა დეცერებრირებულ და ბუღბარულ პრეპარატებზე აღინიშნება, არ ღებულობს უშუალო მონაწილეობას წონასწორობის დაცვაში. ბერიტაშვილმა [1,2] გამოარკვია, რომ ეს რეფლექსები განირჩევა თავისებური ნერვული მექანიზმით—ვესტიბულური იმპულსები იწვევს მხოლოდ ავზნებადობის მომატებას მოგრო ტვინის ტონურ ცენტრებში. ამ ცენტრთა აქტივაციას იწვევს სხვადასხვა გარეშე გაღიზიანებათა შედეგად აღმოცენებული ავზნების ირადიაცია ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში.

ზოგიერთი ფაქტობრივი მასალის თანახმად ვესტიბულური იმპულსები ზურგის ტვინშიც იწვევენ ავზნებადობის მომატებას. მაგრამ თუ მოგრო ტვინის ტონურ ცენტრებზე გავლენა კიდურთა კუნთების კოორდინირებულ შეკუმშვებში გამოვლინდება [1], ვესტიბულურ იმპულსთა უშუალო მოქმედება სპინალურ ნერვულ მექანიზმებზე არ ემორჩილება რეცეპტორული ინერვაციის კანონზომიერებას.

წინამდებარე შრომაში აღწერილია ბაყაყის რეფლექსური მოქმედების ცვლილებები ლაბირინთის ელექტრული გაღიზიანების დროს.

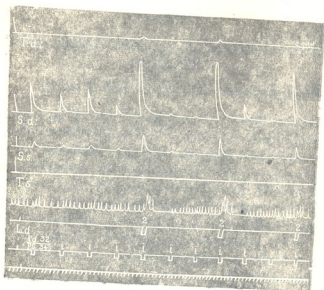
მეთოდისა

გამოკვლევები წარმოებდა ბაყაყის ბუღბარულ და დეცერებრირებულ პრეპარატებზე (*Rana esculenta* var. *ridibunda*). ლაბირინთი გაღიზიანდებოდა კარიბქის ღრუში ჩადგმული ბიპოლარული კონცენტრიული ელექტროდის საშუალებით.

ზოგ შემთხვევაში ლაბირინთის გაღიზიანების მხარეზე ხდებოდა სამწვერა, სახისა და სიმპათიკური ნერვების საერთო კვანძის (ganglion prooticum commune) დარღვევა ან ხდებოდა ზურგის ტვინის ნახევრად გადაკვეთა წელის გაგანიერების ზევით. ლაბირინთის გაღიზიანება წარმოებდა მილაკიანი გენერატორისაგან მიღებული ცვლადი დენით. პერიფერიული ნერვების გაღიზიანება წარმოებდა ინდუქციური ნაკადით ან პულსაციური დენით—რელაქსაცი-

ური სტიმულატორისაგან (გამლიზიანებელი იმპულსის ხანგრძლიობა—0,2 სიგმა).

მიოგრაფიულად აღირიცხებოდა კიდურთა ანტაგონისტი კუნთების მოქმედება და პირის ღრუს კუნთოვანი დიაფრაგმის სუნთქვითი მოძრაობები.

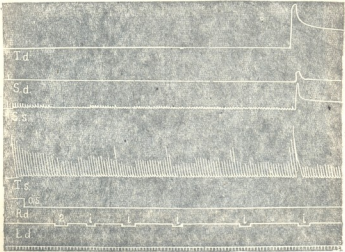


სურ. 1. ბულბარული პრეპარატი. 15. 1. 48 წ. ლაბირინთის გავლენა უკანა კიდურთა კუნთების რეფლექსურ შეკუმშვებზე T. d და T, s—მარჯვენა და მარცხენა სამთავა კუნთები. S. d და S. s. მარჯვენა და მარცხენა ნაეურალ მუსკოლური კუნთები. ქვემოთ სუნთქვის მრუდი. დროს აღნიშვნა—1,5 სიკ ორივე მცირე წვივის ნერვის ერთდროული გალიზიანება (ქვედა სიგნალი) იწვევს მოაზერულთა სუსტ შეკუმშვას. მარჯვენა ლაბირინთის გალიზიანებასთან კოპინაციის დროს (ზედა სიგნალი) აღინიშნება ორივე მამხურელის შეკუმშვის გაძლიერება და მარჯვენა გამშლელის შეკუმშვა.

ცდების შედეგები

ბულბარული ბაყაყის ლაბირინთის გალიზიანების პირველ თვალსაჩინო შედეგს, რომელიც დენის მინიმალური ძაბვის დროს აღინიშნება, სუნთქვის გაძლიერება წარმოადგენს. თუ ლაბირინთის ასეთ გალიზიანებასთან ერთად წარმოებს პერიფერიულ ნერვთა გალიზიანებაც, მაშინ რეფლექსურ შეკუმშვათა გაძლიერება აღინიშნება. რეფლექსური მოქმედების გაძლიერებას ედგილი აქვს ლაბირინთის უფრო სუსტ გალიზიანებათა დროსაც, რომლებიც თავისთავად არ ახდენენ გავლენას სუნთქვაზე. სუნთქვისა და რეფლექსური მოქმედების გაძლიერების ლაბირინთული ბუნების სასარგებლოდ ის გარემოება მოწმობს, რომ ამ მოვლენათა გამოწვევა არ ხერხდება მე 8 ნერვის ინტრაკრანიალური გააკვეთის შემდეგ. ლაბირინთის გალიზიანების შემდგომი გაძლიერებისას აღი-

ნიშნება კისრის კუნთებისა და პირის ღრუს კუნთოვანი დიაფრაგმის ტონური შეკუმშვა. კიდევ უფრო ძლიერი გალიზიანება იწვევს თავისა და სხეულის კუნთების საერთო კრუნჩხვას, რომელიც არ ისპობა მე-8 ნერვის გადაკვეთით. ლაბირინთის გალიზიანება განსაკუთრებით დემონსტრირებულია მკლავნდება რეფლექსურ შეკუმშვათა დაღლის ფონზე და აღინიშნება სამწვერა, სახისა და სიმპათიკური ნერვების საერთო კვანძის დარღვევის შემდეგაც.



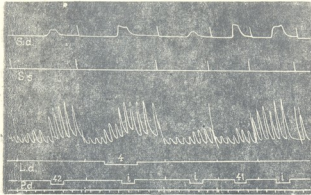
სურ. 2. ბულბარული პრეპარატი 23.1.48წ. ლაბირინთის გავლენა გაშლით რეფლექსურ შეკუმშვებზე, რომლებიც იწვევა მე-8 უკანა ფესვის გალიზიანებით ერთხელობრივი კვეთებების საშუალებით (ხედა სიგნალი). აღნიშვნები იგივეა, რაც სურ. 1. მარჯვენა ლაბირინთის გალიზიანებისას (ქვედა სიგნალი) რეფლექსური შეკუმშვები ძლიერდება. ლაბირინთის გალიზიანების ყოველი განმეორებისას რეფლექსური შეკუმშვების გაძლიერება სულ უფრო მკაფიო ხდება.

ბულბარული ბაყაყის სუნთქვის თავისებური, რეგულარული ხასიათი იძლევა იმის საშუალებას, რომ შეენიშნოთ ცალკეული სუნთქვითი მოძრაობების ამპლიტუდის ცვლილებანი, გამოირკვეა, რომ მცირე წვივის ნერვის გალიზიანებით გამოწვეულ სუნთქვის გაძლიერებას ხშირად უძღვის წინ ერთი სუნთქვითი მოძრაობის შეკავება (სურ. 2). შეკავებული სუნთქვითი მოძრაობა დროითი ურთიერთობის თვალსაზრისით ყოველთვის შეფარდება რეფლექსური შეკუმშვის ფარულ პერიოდს, რეფლექსური შეკუმშვის დასაწყისის ჩვეულებრივ შეფარდება სუნთქვით მოძრაობათა გაძლიერება.

მთელ რიგ ცდებში ლაბირინთის გალიზიანების გავლენა რეფლექსურ მოქმედებაზე შესწავლილი იყო ისეთ პრეპარატებზე, რომელთაც განივად ჰქონდა გადაჭრილი ზურგის ტვინის დორზალური ან ვენტრალური ნახევარი, გამოირ-

კვა, რომ ყველა კიდურის კუნთების რეფლექსურ შეკუმშვათა გაძლიერება შეიძლება აღინიშნოს ზურგის ტვინის დორზალური ნახევრის გადაკვეთის შემდეგაც. როგორც წესი, რეფლექსურ შეკუმშვათა გაძლიერება არ აღინიშნება ზურგის ტვინის ვენტრალური ნახევრის გადაკვეთის შემდეგ.

რეფლექსურ შეკუმშვათა გაძლიერება მაქსიმალური იყო იმ შემთხვევებში, როდესაც ლაბირინთისა და პერიფერიული ნერვის გალიზიანება ერთდროულად წარმოებდა. მაგრამ ზოგიერთ პრეპარატზე რეფლექსურ შეკუმშვათა გაძლი-



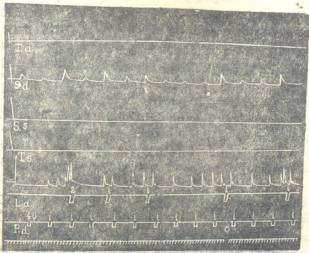
სურ 3. ბულბარული პრეპარატი. 13. 10. 47 წ. ლაბირინთის გაღვევნი სუნთქვაზე და ნახევრად მყესოვანი კუნთების რეფლექსურ შეკუმშვებზე. I ცდა. მარჯვენა მცირე წვივის ნერვის გალიზიანება (ქვედა სიგნალი) იწვევს სუნთქვითი მოძრაობის შეკავებას, რომელიც შეეფარდება რეფლექსური შეკუმშვის ფარულ პერიოდს. რეფლექსურ შეკუმშვას შეეფარდება სუნთქვის მკაფიო გაძლიერება. II ცდა. მარჯვენა ლაბირინთის გალიზიანება (ზედა სიგნალი) იწვევს სუნთქვის გაძლიერებას. მცირე წვივის ნერვის გალიზიანება იწვევს სუნთქვის ისეთსავე შეკავებას, როგორც პირველი ცდის დროს. III და IV ცდები. სუნთქვის შეკავებას არ აქვს ადგილი, მაგრამ მისი გაძლიერება აღინიშნება მხოლოდ რეფლექსური შეკუმშვის დაწყების შემდეგ. სუნთქვითი მოძრაობანი, რომლებიც რეფლექსურ შეკუმშვათა ფარულ პერიოდებს შეეფარდება, არ განიცდიან გაძლიერებას. V ცდა. სუნთქვის ისეთივე შეკავება, როგორც პირველი და მეორე ცდების დროს. დრო აღინიშნება 1,5 სეკ.

ერება ისეთ შემთხვევებშიც აღინიშნებოდა, როდესაც დროის შუალედი ლაბირინთის გალიზიანების დამთავრებისა და პერიფერიული ნერვის გალიზიანების დასაწყისს შორის რამდენიმე სეკუნდს აღწევდა (სურ. 5).

აკუსტიკური გალიზიანების გავლენის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ჰაერით გატარებული ძლიერი ბგერა (50—3000 ჰერცის) არ მოქმედებს ბულბარული პრეპარატის რეფლექსურ შეკუმშვებზე. რეფლექსურ შეკუმშვათა მკაფიო გაძლიერება აღინიშნებოდა მხოლოდ იმ შემთხვევებში, როდესაც დაბალი ბგერები (100 ჰერცზე ნაკლები სიხშირის) გადაეცემოდა პრეპარატს კორპის ფირფიტის საშუალებით (ვიბრაციული გალიზიანება). ბულბარული პრეპარატის რე-



ელექტრული მოქმედებაზე ანალოგიურ გავლენას ახდენდა კორპის ფირფიტის ყოველგვარი მექანიკური შერხევა.



სურ. 4. ბულბარული პრეპარატი ზურგის ტვინის უკანა ნახევრის გადაკვეთით კისრის ნაწილში. 18,2.48 წ. ლაბირინთის გავლენა ქვედა კიდურთა კუნთების რეფლექსურ შეკუმშვებზე. აღნიშვნები იგივე, რაც სურ. 1. მარჯვენა მცირე წვივის ნერვის გალიზიანება (ქვედა სიგნალი) არ ახდენს გავლენას სუნთქვის მრუდზე. მარჯვენა ლაბირინთის გალიზიანება (ზედა სიგნალი) იწვევს რეფლექსურ შეკუმშვათა გაძლიერებას იმ შემთხვევებშიც, როცა შედარებით დაბალია ლაბირინთის გალიზიანებასა და მცირე წვივის ნერვის გალიზიანებას შორის 3 სეკუნდის აღწევს (მხოლოდ კომბინაცია). დროის აღნიშვნა—1,5 ხეგ.

შ ე დ ე გ თ ა გ ა ნ ს ჯ ა

ჩვენი გამოკვლევები გვიჩვენებს, რომ ბულბარული ბაყაყის ლაბირინთის ელექტრული გალიზიანება აძლიერებს კიდურების მომხერგელთა და გამშლელთა რეფლექსურ შეკუმშვებს, ის გარემოება, რომ ჰაერით გადაცემული ძლიერი ბგერა არ ახდენს გავლენას ბულბარული ბაყაყის რეფლექსურ მოქმედებაზე, ამტკიცებს, რომ ვაადვილება ლაბირინთის გალიზიანების დროს არ არის დამოკიდებული მერვე ნერვის იმ ელემენტების სტიმულაციაზე, რომლებიც აკუსტიკურ ფუნქციასთანაა დაკავშირებული.

ასეთი დასკვნა სავსებით ეფარდება არსებულ ექსპერიმენტულ და პისტოლოგიურ მონაცემებს. იო ჰანეს მ ა [5] აღნიშნა ბგერითი გალიზიანების გავლენის სრული მოსაზობა ბაყაყის რეფლექსურ მოქმედებაზე უშუალოდ ტვინის წერტილოვანი კატერეზაციის შემდეგ. ცნობილია, რომ ბაყაყის მეორადი აკუსტიკური გზები უშუალოდ შუა ტვინში მიემართება ბულბარულ ან სპინალურ ნერვულ მექანიზმებთან ყოველგვარი კავშირის გარეშე.

ცნობილია, რომ ბაყაყის სუნქვის ცენტრი წარმოადგენს ბულბარული ნერვული პროცესების საკმაოდ ზუსტ ინდიკატორს. ჩვენს ცდებში სპინალური რეფლექსური მოქმედების გადავილება აღინიშნებოდა ლაბირინთის ისეთ გაღიზიანებათა დროსაც, რომლებიც სუნთქვაზე არ ახდენდნენ გავლენას. უნდა ვიფიქროთ, რომ გადავილება ამ შემთხვევებში გამოწვეული იყო ვესტიბულური იმპულსთა უშუალო ზემოქმედებით სპინალურ მექანიზმებზე.

ასეთი წარმოდგენა ვესტიბულური გადავილების მექანიზმის შესახებ მტკიცდება ჩვენი ცდებით, რომელთა დროს გადაჭრილი იყო ზურგის ტვინის დორზალური ნახევარი. პერიფერიული ნერვის გაღიზიანება ასეთ შემთხვევებში, როგორც წესი, არ ახდენდა გავლენას სუნთქვაზე, რაც აიხსნება ზურგის ტვინის აღმაავალი გზების მნიშვნელოვანი ნაწილის დარღვევით. უნდა ვიფიქროთ, რომ რეფლექსური მოქმედება ამ შემთხვევებში წარმოებდა მხოლოდ სპინალური მექანიზმების მონაწილეობით, რომელთაც ვესტიბულური იმპულსები აღწევდნენ ზურგის ტვინის ვენტრალური ნახევრის ჩამავალი გზების მეოხებით.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე ცალკეული სუნთქვითი მოძრაობების შეკავება მცირე წვივის ნერვის გაღიზიანების დასაწყისში (სურ. 2). როცა ბაკმა [4] მთელ ბაყაყზე აღწერა სუნთქვითი მოძრაობების ჯგუფის შეკავება, რომელიც დროითი ურთიერთობის თვალსაზრისით შეეფარდებოდა ქვედა კიდურის მომხერელის შეკავებულ რეფლექსურ შეკუმშვას. მაგრამ სუნთქვის ეს შეკავება ხანგრძლივი იყო და აღინიშნებოდა არა მცირე წვივის ნერვის გაღიზიანების დასაწყისში, არამედ დენის ჩართვის მომენტში გაძლიერებული ცალკეული სუნთქვითი მოძრაობების შემდეგ.

ჩვენ მიერ აღნიშნული ცალკეული სუნთქვითი მოძრაობების შეკავება პერიფერიული ნერვის გაღიზიანების დასაწყისში, რომელიც დროითი ურთიერთობის თვალსაზრისით შეეფარდება რეფლექსურ შეკუმშვათა ფარულ პერიოდებს, კარგი მაგალითია ზოგადი შეკავებისა, რომელიც ჩვეულებრივ აგზნების პროცესებზე უფრო ადრე ვითარდება ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში [3].

დასკვნები

1. ბულბარული ბაყაყის ვესტიბულური აპარატის-გაღიზიანება იწვევს სპინალური რეფლექსური მოქმედების ზოგად გადავილებას.
2. ვესტიბულური აპარატის გამაადვილებელი გაიღენა სპინალურ ნერვულ მექანიზმებზე წარმოებს ზურგის ტვინის ვენტრალური ნახევრის ჩამავალი გზების საშუალებით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 აკად. ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 25.3.1949).

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. С. Беритов. К учению о лабиринтных и шейных тонических рефлексах. Известия императорской Академии Наук, 1915, стр. 649—677; 853—882; 1117—1146.
2. И. С. Беритов. О центральном механизме шейных и лабиринтных тонических рефлексов. Медико-биол. журн., вып. 3—4, 1928.
3. И. С. Беритов. Возбуждение и торможение центральной нервной системы с точки зрения ее нейронно-нейронного строения. Тр. Ин-та физиол. им. Бериташвили, т. 3, 1937, стр. 21—73.
4. А. И. Ройтбак. Механизм деятельности дыхательного центра лягушки. Физиол. Журн. СССР, т. 33, вып. 2, 1947, стр. 171—192.
5. T. Johannes. Zur Funktion des sensiblen Thalamus. Pflüg. Arch., Bd. 24, 1930, S. 372.

მეათე მუცნიერება

ბ. როგავა

ქართულში ენათა გვირგვინისა და სხვათა — მეგრ. რ: ქართ. გ

(წარმომადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა გ. ახვლედიანმა 5. 1. 1949)

დადგენილია მეგრული რ-ს შესატყვისობა რიგს შემთხვევაში ქართულ — ს-თან.

- მეგრ. ორზოლი = ქართ. საგზალი
 - " დორზამა = " დაგზება
 - " ორშუანს = " ქსელავს
 - " გებდირთი = " ავდეგ
 - " დირთუ = " ძვ. ქართ. მოიქცა (← *მოიქთა)
- ([1], გვ. 98; [2], გვ. 334).

ასეთი შესატყვისობა დადასტურებულია აგრეთვე აფიქსებშიც: სახელდობრ, თანხმონით დაწყებული ზმნის ფუძის წინ მეგრულში II ობიექტური პირის ნიშნად ქართული გ-ს შესატყვისად იხმარება რ- პრეფიქსი:

- მეგრ. რ-ჭარუნს = ქართ. გ-წერს
- " რ-ხანტუნს = " გ-ხატავს
- " რ-ყვილუნს = " გ-კლავს ([1] გვ. 97).

ზმონით დაწყებული ვუქების წინ მეგრულშიც, ქართულის მსგავსად, მეორე ობიექტური პირის ნიშნად მოუღის გ- პრეფიქსი:

- მეგრ. გ-არზენს = გ-აძლევს
- " გ-იჭარუნს = გ-იწერს და სხვა...

ზანური ენის ქანური კილო ყველა ამ შემთხვევაში მისდევს ქართულ ენას.

- მეგრ. ორზოლი-ი = ქართ. საგზალი-ი; ჟან. ოგზალიონი.
- " დორზამა = ჟან. ოგზაფუ; ქართ. დაგზება.
- " დირთუ = ჟან. გოიქთუ "გაბრუნდა" ("უკუიქცა") ([2], გვ. 335).

მეგრ. ქოდობდირთი (← *ქოდობდირთი) = ჟან. დობდგითი "დავდექი" ([1], გვ. 98).

ეგვემ შესატყვისობა უნდა გვექონდეს: მეგრ. რ ცუალა "ტყავის ან თმის გაძრობა" და ჟან. ოქცუ "ლბობა" ([3], გვ. 235).

II ობიექტური პირის ნიშნად ქანურიც ქართულას მსგავსად ხმარობს გ-პრეფიქსს ყველა შემთხვევაში: მეგრ. რ-კითხენს = ჟან. გ-კითხუმს = ქართ. გკითხავს.

მეგრულ რ-სა და ქართულ-ქანური გ || ქ-ს შესატყვისობაში ამოსავალი ვითარება დაცული აქვს ქართულსა და ქანურს; რ მიღებულია გ-საგან ([1], გვ. 98). როგორც ჩანს, რ მომდინარეა გ-საგან ფონეტიკურ ნიადაგზე. ირკვევა, რომ ასეთი ფონეტიკური ცვლილების საფუძველი გარკვეული კომპლექსი იყო, კერძოდ აქცესიური კომპლექსი: გზ → რზ, ქს. → რს, გდ → რდ, ქთ → რთ...

მეგრ. ორზოლი („საგზალი“) ← *ოგზოლი, შდრ. ქან. ოგზალონი („სატარებელი“). მეგრ. დორზამა („დაგზება“) → *დოგზამა, შრდ. ქან. ოგზაფუ („დაგზება“).

მეგრ. ქოდობდითი („დავდექი“) ← *ქოდობდიქთი (← *ქოდობდიგთი) ← *ქოდობდითი), შრდ. ქან. დობდითი („დავდექი“). ([1], გვ. 98).

მეგრ. დიირთუ („დაბრუნდა“) ← *დიიქთუ, შდრ. ქან. გოიქთუ „გაბრუნდა“ ([2], გვ. 334).

სხვაგვარ პოზიციას იკავებს მეგრულში გარუნდა გვაძლევდეს რ-ს.

ცნობილია აგრეთვე იმავე მეგრული რ-ს შესატყვისობა ქართლის ხ || ჳ-სა და ქანურის ხ || ქ-სთან.

მეგრ. რჩე (|| ჩე) = ქან. ქჩე || ხჩე (|| ჩე) („თეთრი“). ძვ. ქართ. (მ) ჳცე („ქალარა“), აქედან მეგრ. რჩინუ = ქან. ქჩინი || ხჩინი („მოხუცი“) ([4], გვ. 180; [2], გვ. 235).

მეგრ. მიდართუ = ქან. მენდახთუ = ძვ. ქართ. წარჯდა ([2], გვ. 426).

ეს შესატყვისობაც არსებითად იმავე ხასიათისაა, როგორც წინ იქნა განხილული. რ მეგრულში აქაც მეორეულია, იმავე გ-ს ფუნქციური ვარიანტის ქ-საგან მიღებული ისევე აქცესიურ კომპლექსში. ქ ე ამ შემთხვევაში წარმოადგენს ზანურისათვის თავის დროზე დამახასიათებელი ფარინგალური ხშულის ჳ-ს რეფლექსს: ქ ← ჳ. ხოლო ქ აქცესიურ კომპლექსში შეიცვალა რ-თი.

*ჯჩე → ქჩე (შდრ. ქან. ქჩე) → რჩე „თეთრი“, *მიდაჭთუ → *მიდაქთუ → მიდართუ „წავიდა“.

ამოსავალი ვითარება (ჯ) არც ქანურშია დაცული და არც მეგრულში. გარდამავალი სიფხური ქ შემონახული აქვს ქანურს (ქჩე „თეთრი“). იმავე ქანურში ამოსავალ ჳ-ს მოუციია ხ სპირანტიც: ქან. ხჩე ← *ჯჩე. მესამე შემთხვევაში გვაქვს უფრო გამართლებული სახეობა ქანურშიცა და მეგრულშიც — ჩე. არნ. ჩიქობავა ამ უკანასკნელ ფონეტიკურ ცვლილებას მიაწერს იმავე აქცესიურ კომპლექსს ([2], გვ. 235).

ასე რომ ზანურში ამოსავალ სახეობას *ჯჩე („თეთრი“) მოუციია რამდენიმე ფონეტიკური ვარიანტი:

- *ჯჩე
 - { ხჩე (ქან. ვარიანტი)
 - { ქჩე (ქან. ვარიანტი)
 - { (ქჩე →) რჩე (მეგრ. ვარიანტი)
 - { (ქჩე →) ჩე (მეგრ.-ქან. ვარიანტი).

ამგვარად, ნათელი ხდება, რომ ორივე სახის შესატყვისობა I მეგრ. რ: ქართ.-ქან. გ || ქ. II მეგრ. რ: ქართ. ხ || ←ვ, ქან. ქ || ხ(←*ვ.) წარმოდგენილი მასალის მიხედვით მეგრულში აქცესიური კომპლექსის დაძლევის შედეგად არის მიღებული.

რომმართლაც რწაწმოდგენილ მაგალითებში მომდინარეობს გ || ქ-საგან — გზ, ქს, გდ, ქა... აქცესიურ კომპლექსებში, ეს დასტურდება ნასესხები სიტყვებით. მეგრულში ქს აქცესიური რიგის კომპლექსები ნასესხებ სიტყვებში იძლევა ჩვეულებრივ რს კომპლექსს. მაგალითები: ქართ. ლექსი მეგრულში გამოითქმის ლერსის სახით; საკუთარი სახელი ავქსენტი მეგრულში იხპარება აქსენტის, აქსენტისა და არსენტის სახით; საკუთარი სახელი ექვთიმე მეგრულად გამოითქმის ერთემე ერთიმე-თი. ექვთიმე სიტყვაში ქ, როგორც ვ. თოდურიას აქვს აღნიშნული, ფონეტიკურად განვითარებული ჩანს ([2], გვ. 235).

ამოსავალში იგივე პროცესი უნდა გვეკონდეს პირის ნიშანთანაც.

საერთო-ქართველური II ობიექტური პირის გ-პრეფიქსი ზანური ენის მეგრულ დიალექტში რ-დ უნდა ქცეულიყო აქცესიურ კომპლექსებში. აქცესიურ კომპლექსებს აქ შექმნიდა გ-პირის აფიქსის დაרתვა ზმნის ფუძისეულ წინაენის მიერ სპირანტებთან და ხშულებთან (ს—ზ, შ—ჟ, დ—თ, ძ—ც—წ—ჭ—ჩ—ჭ).

მეგრ. აკო-რ-სოფუნს — *აკო-გ-სოფუნს „დაგვლევს“.

„ დო-რ-ზანს — *დო-გ-ზანს „დაგზელავს“.

„ დო-რ-შულიდუნს — *დო-გ-შულიდუნს „დაგდღის“.

„ დო-რ-ქამუნს — *დო-გ-ქამუნს „დაგყამავს“.

„ მე-რ-დინაფუ — *მე-გ-დინაფუ „დაგყარავია“

„ რ-თხულენს — *გ-თხულენს „გთხოვს“

„ მე-რ-ტახუნს — *მე-გ-ტახუნს „მოგტებს“

„ რ-ძირუნს — *გ-ძირუნს „გნახავს“

„ მე-რ-ციმუ — *მე-გ-ციმუ „დაცვენია“

„ რ-წიკუნს — *გ-წიკუნს „გსვრის“

„ რ-ჯუნუნს — *გ-ჯუნუნს „გკოცნის“

„ რ-ჩანს — *გ-ჩანს „გაჰმევეს“

„ რ-ჭარუნს — *გ-ჭარუნს „გწერს“ . . .

ზმნის ფუძეთა დიდ ნაწილს სწორედ ეს ბგერები მოუღდის წინ. ამის გამო რ-ს(←გ) როგორც პირის აფიქსის სამოქმედო არე ფართოვდება და იგი ფონეტიკური მოვლენიდან მორფოლოგიურ ოდენობად ქცევას ლაბობს. ამის შედეგია ის, რომ რ-დ ქცეული გ, როგორც პირის აფიქსი, გვხვდება არააქცესიურ კომპლექსებშიც, მაგალითები:

მეგრ. რ-გორუნს — *გ-გორუნს „გძნების“

„ ნო-რ-ქიმინუე — *ნო-გ-ქიმინუე „თურმე შეგიძლია ქნა“

„ რ-კითხენს — *გ-კითხენს „გკითხავს“

„ რ-ყინტუნს — *გ-ყინტუნს „გყლაპავს“

„ რ-ხირუნს — *გ-ხირუნს „გპარავს“

„ რ-ცვილუნს — *გ-ცვილუნს „გკლავს“ . . .

წვეილბაგისმიერი ხშულებისა (ბ, ფ, ვ) და სონორი თანხმოვნების (რ, ლ, მ, ნ)-ს წინ გ-პრეფიქსი იმავე აქცესიურ კომპლექსს შეადგენს:

- მეგრ. რ-ბონუნს — *გ-ბონუნს „გბანს“
- „ რ-ფულუნს — *გ-ფულუნს „გმაღავს“
- „ რ-პატონანს — *გ-პატონანს „გბატონობს“
- „ ვანო-რ-რაგადუე — *ვანო-გ-რაგადუე — „თურმე შენ ვერ ამბობ“
- „ ვანო-რ-ლასირუე — *ვანო-გ-ლასირუე — „თურმე შენ ვერ ლესავ“
- „ ვანო-რ-მანუე — *ვანო-გ-მანუე — „თურმე შენ ვერ ტრუსავ“.
- „ ვანო-რ-ნახუე — *ვანო-გ-ნახუე — „თურმე შენ ვერ რეცხავ“...

რ-ს ცალკე მორფოლოგიურ ელემენტად ქვეყნის პროცესი მთლიანად არ არის დამთავრებული, ამის შემდეგ უკვე არაა გამოირიცხული შესაძლებლობა იგი გავრცელდეს ხმოვნით დაწყებული ზმნის ფუძეებთანაც და სივსებით შეცვალოს ამ აფიქსის პირველადი სახეობა (გ).

გ- აფიქსის აქ წარმოდგენილი მოსალოდნელი ტრანსფორმაციის ანალოგიური შემთხვევა გვაქვს იმავე ზანურში. ჰანურკილოსა და მეგრულის ზუგდიდურ-სამურზაყანულ კილოკავში თანხმოვნით დაწყებული ზმნის ფუძის წინ I სუბიექტური პირის ვ-აფიქსი შეიცვალა ბ-(ფ-||პ-)-თი. ზან. ბ-ძირი-ვ-ძირი „ვნახე“, ჰან. ბ-გუბი-ვ-გუბი „გზარზე“ და სხვა... ხმოვნით დაწყებული ფუძის წინ ჩვეულებრივ შემონახულია ვ-სახეობა (მეგრ. ვ-ორექ-ჰან. ვ-ორე (ხოფ)- „ვარ“. მაგრამ ჰანურისავე ვიწურ-არქაბულ კილოკავში ხმოვნით დაწყებული ფუძეების წინაც გამოდენა ამოსავალი ვ-პრეფიქსივე ბ-სახეობამ: ვიწ. — არქ. ბ-ორე „ვარ“, ბ-იგზალი „წავედი“, ბ-იმგარ „ვიტირე“ ([1], გვ. 83). შდრ. ფონეტიკური პროცესის გრამატიზაციის შემთხვევები გ. ახვლედიანის ნაშრომში [6].

ამგვარად, ქართ. გ ||პ-ს მეგრ. რ-სთან შესატყვისობის ახსნა შესაძლებელი გახდა გ. ახვლედიანის მიერ დადგენილ აქცესიურ კომპლექსთა დაძლევის კანონის საფუძველზე. გ მეგრულში რ-ში გადადის მხოლოდ და მხოლოდ აქცესიურ კომპლექსებში.

დადგენილა იქვს გ. ახვლედიანს აქცესიურ კომპლექსთა დაძლევის (აქცესიური კომპლექსების თავიდან აცილების) ექვსი სახეობა ([7], გვ. 358).

ჩვენ მიერ აქ წარმოდგენილი შემთხვევა თავისებური ჩანს. იგი შეიძლება მეორე სახეობის (უკანანისმიერის გასპირანტების გზით) ვარიანტა წარმოადგენდეს, რამდენადაც რ ბგერა ნაწილობრივ სპირანტიცაა. ამას გარდა, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული, რომ რ მეგრულში ბუნებრივ (ჩვეულებრივ) კომპლექსს ქმნის მომდევნო თანხმოვნებთან (რს, რზ, რღ, რკ...). ცნობილია იგრეთვე მეგრულში ე. წ. რ-ს განვითარება თანხმოვნებთან ([8], გვ. 07).

მეგრულში გ ბგერის აქცესიურ კომპლექსებში რ-ში გადასვლის შემთხვევები შედარებით განსაზღვრულია. შეტყობილ ასეთი კომპლექსი სხვა გზით ჩანს დაძლეული, განსაკუთრებით კი რომელიმე კომპონენტის დაკარგვით. მაგალითები: მეგრ. თირუა („გაცვლა“) — *ქ თირუა. შდრ. ჰან. ოქთირუ ([2], გვ. 335), მეგრ. შინათა („ხსენება“) — *ვ შინათა, შდრ. ძვ. ქართ. ვსენება ([4], გვ. 135).

ნასესხებ სიტყვებში ჩვეულებრივ მეტ შემთხვევაში იკარგება პირველი კომპონენტი. მაგ., მეგრ. (საკ. სახ.) ალესი—ალექსი, მეგრ. (საკ. სახ.) ალესანდრე—ალექსანდრე, მეგრ. (საკ. სახ.) ხენია (|| ქსენია)—ქსენია და სხვა...

ბოლოს, აქვე შეიძლება დაისვას ერთი საკითხი:

არნ. ჩიქობავამ აკად. ნ. მარის სახელობის ენის ინსტიტუტის „ენათმეცნიერო საუბრებში“ 1946 წელს დასვა გდება და ვარდნა ფუძეთა შრთიერთობის საკითხი. მისი აზრით, ამ ფუძეებს რდ და გდ საერთო ელემენტი უნდა ჰქონდეთ; რდ—გდ. შემოგანხილული მსჯელობის საფუძველზე შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ამ ფუძის რდ-იანი ვარიანტი მეგრული დიალექტის მონაცემი იყოს ქართულში. შდრ. ქართ. თავს იგდებას=მეგრ. დუს ირდენს (არნ. ჩიქობავა).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ნ. მარის სახელობის

ენის ინსტიტუტი

თბილისა

(რედაქციას მოუვიდა 12. 7. 1949)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. არნ. ჩიქობავა. ქანურის გრამატიკული ანალიზი, თბილისი, 1936.
2. არნ. ჩიქობავა. ქანურ-მეგრულ-ქართული შედარებითი ლექსიკონი, თბილისი, 1938.
3. Н. Марр. Грамматика чанского (азаского) языка. СПб., 1910.
4. ვ. თოფურია. ფონეტიკური დაკვირვებანი ქართველურ ენებში. III კ დახ სიბილანტ-აფრიკატებთან მხოზლობაში. საქართველოს არქივი, II, თბილისი, 1927.
5. ვ. თოფურია. ფონეტიკური დაკვირვებანი ქართველურ ენებში. V, ვ სონანტის გადასვლა ლგ, გვ, ქვ-დ. ენიშკის მოამბე, X, თბილისი, 1941.
6. გ. ახვლედიანი. ბგერათმონაცვლეობის ზოგიერთი საკითხი ქართულში. სტალინის სახელობის თბილისის სახ. უნივერსიტეტის შრომები, XXXIV, თბილისი, 1948.
7. გ. ახვლედიანი. თანხმონათა აქცესიური კომპლექსის საკითხისათვის ქართულში. სტალინის სახელობის თბილისის სახ. უნივერსიტეტის შრომები, XXXa—XXXb, თბილისი, 1947.
8. М. Киншидзе. Грамматика мингрельского (иверского) языка. СПб., 1914.



ისტორია

მ. თაყაიშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი

ღამით აღმავნიებლის მართი წარწერის წაპითხვისათვის

იგულისხმება გელათის მონასტრის ერთ-ერთ მცირე ჯვარზე გამოყვანილი წარწერა. ჯვარი ვერცხლისაა, ქედური. შუაში ამოზურცულია, ხოლო ამ ბურცობს ქვემოთ სრული ტანით გამოხატულია წმ. ბარბარე, შემოკლებული წარწერით: **წა ვღატ** („წა ბბრა“). ზემოთ ორი მფრინავი ანგელოზია. ამას გარდა, ჯვრის ტოტებზე არის მედალიონებში ჩასმული მკვრდ-ზევითი გამოხატულებანი: პეტრესი (ზემოთ, ანგელოზებს ქვემოდან), პავლესი (ქვემოთ, წმ. ბარბარეს გამოხატულების ქვემოდან), მათე და მარკოზ მახარობლებისა (მარცხენა მკლავზე), ლუკა და იოანე მახარობლებისა (მარჯვენა მკლავზე). მახარობელთა სახელები ასომთავრულით სწერია, მაგრამ გამოხატულებანი მეტად ტლანქია და არაა XVII საუკუნის უძველესი (სურ. 1).

ჯვრის ქვედა ნაწილზე მიკრულია ფირფიტა, რომელზედაც არის ექვსპწკარიანი ასომთავრული წარწერა, სევადით გამოყვანილი. ეტყობა, ეს წარწერა სხვა, უკვე გამქრალი, XII საუკუნის ჯვრიდანაა აღებული. ამას გვაძენევს წარწერის შინაარსიცა და პალეოგრაფიული ხასიათიც, რითაც იგი ჰგავს ჭკონდიდის მაცხოვრის ხატის წარწერას, ხატისა, რომელიც დავით აღმაშენებლის (1089—1125) და მისი ძის დემეტრეს (1125—1154) დროს მცხოვრებს ჭკონდიდელ ეპისკოპოსს სიმეონს ეკუთვნოდა.

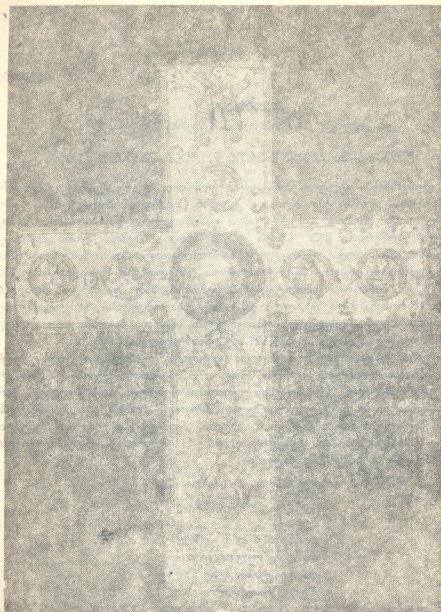
წარწერა (იხილეთ სურ. 2) ასეთია:

„ღთო ყლსა დამბადე
ბელო ადღე შნ მერ გრ
გოინრსანი დთ აფხაზ
თა და ქრვლთა ჰე
თა და კახთა მეფე მზე
ქენობისაი ან“

ქარავნების გახსნით:

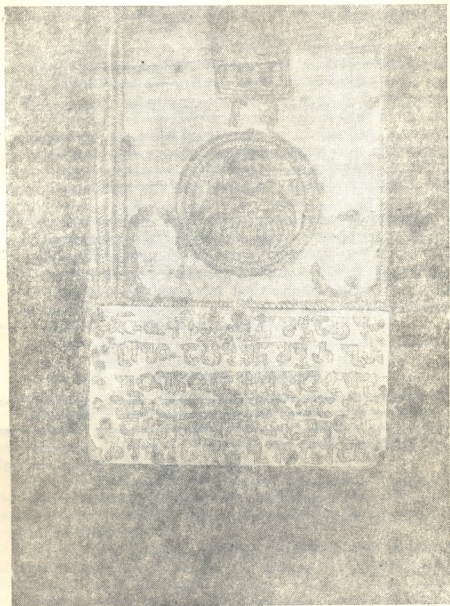
„ღმერთო, ყოვლისა დამბადებელო, ადიდე შენ მიერ გუირგუინოსანი დავით, აფხაზთა და ქართველთა, ჰერ[რ]თა და კახთა მეფე,—ჰზე ქრისტეანობისაი, ამინ“.

სრულიად უეჭველია, რომ წარწერა, როგორც მართებულად შენიშნეს ნ. კონდაკოვმა და დ. ბაქრაძემ [2], ეკუთვნის დავით აღმაშენებელს, ამას გვა-



სურ. 1. ველათის წარწერიანი ჯვარი

ცნევს მისი სახელი, წოდებულება და წარწერის ასოთა რაგვარობა. ესეც რომ არ იყოს, გამონათქვამს „მზე ქრისტიანობისაი“ ვერ მიუყენებთ, დავით აღმაშენებელს გარდა, ვერც ერთ სხვა დავითს, რომელიც კი ყოფილა საქართველოს მეფე.



სურ. 2. დავით აღმაშენებლის წარწერა გელათის ჯვარზე

გ. წერეთელი [1] და დ. ბაქრაძე [2] ამ ჯვრის შესახებ საუბრისას იმ სიტყვას, რომელშიც მე $\Psi(\Phi)\Omega$ („ჭერთა“) ვკითხულობ, კითხულობენ $\Sigma\eta\Omega$ („ლექთა“).

ეს არის გაუგებრობა, რომლის მიზეზს ის წარმოადგენს, რომ წარწერის საწყისი ასო, ასომთავრული Ψ (Φ) ძლიერ ჰგავს ასომთავრულ Σ (Λ)-ს, ხოლო ჩვენს წარწერაში კი ეს ორი ასო თითქმის ზედმიწევნით ერთნაირადაა გამოყვანილი.

საერთოდ განსაზღვრა „ლექთა“ ძალიან იშვიათად გვხვდება ქართველ მეფეთა წოდებულებაში, ხოლო „ჭერთა“ ამ წოდებულებაში ჩვეულებრივია. სიტყვა „ჭერი“-საგანაა წარმოშობილი გეოგრაფიული სახელწოდება „ჭერთი“, რომელიც აღნიშნავს ძველი ალბანეთის დასავლეთით მდებარე თემს, ამ წარწერაზე ბევრად ადრე შესულს საქართველოს სამეფოს შექადგენლობაში. ეს თემი ხშირად აცხადებდა თავს დამოუკიდებლად, მას თავისი ერისთავები განაგებდნენ ხოლმე და ქართველ მეფეებს არა ერთხელ მოხდომიათ მისი კვლავ დამორჩილება. უკანასკნელად იგი დამორჩილა საქართველოს დავით აღმაშენებლის დროს და მას შემდეგ იხსენიებიან ჰერები ქართველ მეფეთა წოდებულებაში.

თქმულების მიხედვით, დავით აღმაშენებელს ლაშქრობა-ომიანობისას ეს ჯვარი მუდამ თან უტარებია. უნდა ვიფიქროთ, რომ თავდაპირველად ჯვარი მინანქრისა იქნებოდა, მოხდენილი, ხოლო როდესაც იგი გამჟრალა, მისგან ზემოთ განხილული წარწერიანი ფირფიტა დაარჩენილა და ეს ფირფიტა შემდეგ დაუკრავთ XVII საუკუნეში ვაკეთებულ ტლანქ ჯვარზე.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

(რედაქციას მოუვიდა 24. 2. 1949)

დავითშვილი ლიტერატურა

1. Г. Церетели. Полное собрание надписей на стенах и камнях и приписок к рукописям Гелатского монастыря. Древности Восточный, I, вып. 2, Москва, 1891.
2. Н. Кондаков и Д. Бахрадзе. Опись памятников древности в некоторых храмах и монастырях Грузии. СИБ, 1890, стр. 16—17, рис. 32.

არქეოლოგია

ი. ზემლინი

კოლხეთის ზოგადიან ადგილებში მდებარე ძველ მოსახლეობათა
არქეოლოგიური თხარის მეთოდების დაზუსტება

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ნ. ბერძენიშვილმა 17.4.1949)

კოლხეთის დაბლობში რამდენიმე ასეული სხვადასხვა არქეოლოგიური ძეგლი აღმოჩენილი და მათ შორის ყველაზე მეტია ძველი მოსახლეობა⁽¹⁾. ამ უკანასკნელთა შესწავლამ ბოლო ათი წლის განმავლობაში სისტემატური ხასიათი მიიღო. კოლხეთში ტარდება არქეოლოგიური დაზვერვაც [1] და თხრაც [2,3,4]. კვლევის შედეგად დაგროვდა ჯერ კიდევ საბოლოოდ დაუმუშავებელი დიდძალი ფაქტობრივი მასალა. მეტად საყურადღებოა, რომ ეს მასალები კოლხეთის არქეოლოგიის მრავალ საკითხს ან ახლად, ან ახლებურად აყენებს.

კოლხეთის დაბლობის არქეოლოგიური დაზვერვით და თხრით მოპოვებული მასალების შესწავლა ადასტურებს, რომ ქობიან ადგილებში მდებარე ნამოსახლართა თხრა მეტად დიდ სიძნელეებთან არის დაკავშირებული. ეს კი უმთავრესად იმითაა გამოწვეული, რომ ძეგლები სუსტი გრუნტების გავრცელების ადგილასა და გრუნტის წყალი ზედაპირთან სულ ახლოსაა.

ასეთ პირობებში ზოგჯერ აუცილებელია ძეგლის თხრის დაწყებამდე მეტად რთულ საინჟინრო ღონისძიებათა ჩატარება [5]. გარდა ამისა, ძეგლის თავისებური აგებულების გამო ზოგჯერ აუცილებელია განსაზღვრული ძეგლის ერთდროული და მიმდინარე ტოპოგრაფიული დოკუმენტაციის თანამიმდევრობით შესრულება [6]. ეს აუცილებელია იმისათვის, რომ ძეგლის თხრით მიღებული ფაქტობრივი მასალა მოკლებული არ იყოს მეცნიერულ ღირებულებას და აკმაყოფილებდეს მატერიალური კულტურის ისტორიის კვლევისადმი წაყენებულ თანადროულ მეცნიერულ მოთხოვნებს.

ახლა კი, თხრის სულ ახალ მეთოდებზე დაყრდნობით, კოლხეთის ნამოსახლართა თხრის მეთოდის დარგში განსახილველია ერთი არა ნაკლებ არსებითი საკითხი. ეს არის ნამოსახლართა თხრისას ძეგლის გამოვლენისა და პრეპარაციის წესის საკითხი.

როგორც უკვე კარგადაა ცნობილი, კოლხეთის ძველი მოსახლეობანი უმთავრესად სხვადასხვა სიმაღლისა და დიამეტრის ხელოვნურ ბორცვებს წარმოადგენენ. მათი მაქსიმალური სიმაღლე 0,5—10 მ, ხოლო დიამეტრი 10,0—100,0 მ აღწევს. მშრალ ადგილებში და მაგარი გრუნტების სუბსტრატზე

⁽¹⁾ კოლხეთში აღმოჩენილ ყველა ბორცვისებრ არქეოლოგიურ ძეგლს ჩვენ პირობით ძველ მოსახლეობას ვუწოდებთ, თუმცა ეს ტერმინი ძეგლის არსს ყოველთვის ვერ გამოხატავს. გვ. „მოაზრე“, ტ. X, № 8, 1949

ბორცვები ზედაპირზეა განლაგებული, ჰაობში კი, სადაც ტორფები, პლასტიკური თიხები და თიხნარებია, ხელოვნური ბორცვის მხოლოდ ზედა ნაწილი ჩანს, რადგანაც მისი ქვედა, უმეტესი ნაწილი 2—5 მ სიღრმეზეა ჰაობში ჩაფლული.

ძველ ნამოსახლართა („ნაოხვამუ“ ცხაკაიას რაიონში, ნამოსახლარი ოჩემჩირეს ნავსადგურთან, „დიხა-გუძება“ ზუგდიდის რაიონში, ნამოსახლარები მდინარე ცივაზე—სოფ. ყულეეთან და მდინარე ხობზე ზღვასთან) გათხრამ დაადასტურა, რომ ეს ძეგლები ერთმანეთზე განლაგებული სხვადასხვა დროის ფენებითაა აგებული. ამ ხელოვნური ბორცვების ფუძეში მდებარე უძველესი ფენები ძვ. წ. III ათასეულის ბოლოს, ხოლო ზედა ფენა ახ. წ. პირველ საუკუნეებს და მოგვიანო ხანასაც კი ეკუთვნის.

სხვადასხვა ბორცვში ფენებს რიცხვი სხვადასხვაა, მაგრამ იშვიათადაა სამზე ნაკლები. ფენების სისქე ძალზე ცვალებადია (0,2—2,0 მ) და მათ შორის საზღვარი ყველგან მკაფიოდ არც ჩანს. ზოგან კულტურულ ფენებს შორის ცვალებადი სისქის სტერილური ფენაცაა. უნდა აღინიშნოს, რომ ფენებში ნორმალური სტრატოგრაფიული თანამიმდევრობა ყველგან ერთნაირად არ არის დაცული, რაც ხშირად ფენების გამოსოფლით აიხსნება.

ზღვის ნაპირას ან ჰაობთან ადგილებში მდებარე ძველ მოსახლობათა არქეოლოგიური ძეგლების შემცველ ფენებს წარმოადგენს ტორფები, პლასტიკური თიხები და თიხნარები, ანდა წყლის შემცველი ქვიშები და ქვიშნარები. სხვადასხვა ფენაში გვხვდება სხვადასხვა პერიოდისთვის დამახასიათებელი არქეოლოგიური ნაშთები, რომელთა შორის ძირითადია: ქვისა და კაყის იარაღები, გამომწვარი თიხის სხვადასხვაგვარი ნატეხები, კერამიკული ქურქელი და მისი ფრაგმენტები, ცხოველისა და თევზის ძვლები, ბრინჯაოსა და რკინის იარაღები და სამკაულები, ცხოველის სტილიზებული თიხის ქანდაკებანი, ხისა და ქვის ნაგებობათა ნაშთები და სხვა.

გასათხრელი ობიექტის შერჩევის შემდეგ, მუშაობის პირველ ეტაპზე, აუცილებელია, ძეგლისთვის მინიმალური ზიანის მიყენებით, დადგინდეს ხელოვნური ბორცვის კონტურები სივრცეში, საამისოდ კი საჭიროა ბორცვის ცენტრზე გამავალი ურთიერთმართობული ხაზების გასწვრივ რამდენსამე ადგილას ხელბურღვის ჩატარება ($d=3''$). ამასთანავე აუცილებელია, რომ თითო ხაზზე კაბურღილების რიცხვი ხუთზე ნაკლები არ იყოს—ერთი ცენტრში და ორ-ორი ბორცვის აქეთ-იქით. აუცილებელია აგრეთვე, რომ კაბურღილები ბორცვის ბუნებრივ სუბსტრატს დესწვდნენ და უკანასკნელში სამ მეტრზე მაინც ჩაიჭრან.

ამგვარი ბურღვის საფუძველზე შედგენილია ორმა კრილმა უნდა წარმოადგინოს ხელოვნური ბორცვის აგებულება და მასში შემავალ კულტურულ ფენათა მინერალური ნაწილის ფიზიკური და მექანიკური თვისებები. არქეოლოგიური სტრატოგრაფიის თვალსაზრისით კი იგივე კრილები მეტად სქემატურია. ეს კი იმით აიხსნება, რომ მცირე დიაპეტრის კაბურღილებიდან ყველა არქეოლოგიური ნაშთის ზედაპირზე ამოტანა შეუძლებელია, მკვრივი ნაშთები ბურღლის გვერდით ქანებში, პლასტიკურ გრუნტებში, შეიჭრებიან ხოლმე, ხოლო მკიფე იმსხვრევა, ერევა პლასტიკურ გრუნტებს და მათი პირველადი სახის დადგენა შეუძლებელი ხდება.

სამუშაოს მეორე ეტაპზე საჭიროა უკვე ძეგლის საერთო არქეოლოგიური სტრატეგრაფიის დადგენა. ამისათვის აუცილებელია ყველა ქაბურღილის ადგილას ბორცვის სუბსტრატამდე ამოიქრას მრგვალი, მცირე დიამეტრის ქები (d-100სმ). ამ ქების ამოღებისას არქეოლოგმა განუწყვეტილად უნდა ადევნოს თვალი კულტურული ფენების ცვლას და მიმართოს როგორც არქეოლოგიურ, ისე გეოლოგიურ დოკუმენტაციას.

სამუშაოთა მესამე ეტაპზე უნდა შედგეს ძეგლის პირველი არქეოლოგიური კრილი. ამისათვის აუცილებელია ურთიერთმართობ ხაზებზე განლაგებული ქები ერთმანეთს შეუერთდეს 2 მ სიგანის თხრილებით. როგორც ქების თხრისას, ისე აქაც საჭიროა, რომ თხრილის ჩაღრმავების პარალელურად ტარდებოდეს ნამუშევრის არქეოლოგიური და გეოლოგიური დოკუმენტაცია. მას შემდეგ კი, როდესაც თხრილები ბორცვის სუბსტრატამდე ჩავი მთლიანად და ჩატარდება საჭირო დოკუმენტაცია, თხრილები დროებით უნდა გამაგრდეს და გამოიხაზოს ძველი მოსახლობის კრილები.

ამრიგად, ამ წინასწარ სამუშაოთა შესრულების შემდეგ უკვე საკმარისი ფაქტობრივი მასალაა მკვლევრის ხელში იმისთვის, რომ თვით ბორცვის თხრას შეუდგეს. მიზანშეწონილი იქნება, თუ არქეოლოგი ამას დაიწყებს უკვე გაყვანილი თხრილების ნაპირებიდან. ეს იმისთვისაა აუცილებელი, რომ არქეოლოგმა შესძლოს მუშაობისას თხრილებით ყოველთვის კონტროლი გაუწიოს კულტურული ფენების თავისებურებასა და თანამიმდევრობას.

ძეგლის თხრა ფენა-ფენა უნდა წარმოებდეს, ე. ი. ნომდევნო ქვედა ფენა მაშინ უნდა გაითხაროს, როდესაც ოთხსავე სექტორში ზედა ფენა უკვე გათხრილია და ა. შ., სანამ თხრა არ შეიწყვეტს ბორცვის ბუნებრივ სუბსტრატს, ხოლო თუ ძეგლის თავისებური აგებულების გამო ზედა კულტურული ფენები ერთს ან რამდენსამე ადგილას ორმოს სახითაა ჩაქრილი ქვედა ფენაში, მაშინ თხრა დროებით უნდა შეჩერდეს მანამდე, სანამ ქვედა ფენის თხრა არ დაიწყება, რათა არქეოლოგმა უდროოდ არ დააზიანოს ჯერ კიდევ ხელუხლებელი მომდევნო ქვედა კულტურული ფენა.

რთული შემთხვევაა, როდესაც ძველი მოსახლობის ზედა ფენა ნაგებობათა ნაშთებითაა წარმოდგენილი (მაგ. ნამოსახლარი მდ. ცივანზე). ასეთ პირობებში არქეოლოგი იძულებულია ერთდროულად გაუწიოს ანგარიში როგორც ნაგებობათა ნაშთების კონტურების, ისე მისი შემცველი კულტურული ფენების გამოვლინებას. გაშიშვლებულ ნაგებობათა ნაშთები „სათხრელ არეზე უნდა დარჩეს მანამდე, ვიდრე არქეოლოგი საბოლოოდ არ დარწმუნდება, რომ ნაგებობათა ქვეშ განლაგებულ უძველეს ფენას უკვე აღარ აქვს უშუალო კავშირი თვით ნაგებობასთან. როდესაც ეს უკანასკნელი დადგენილია და ნაგებობათა ნაშთებიცა და მასთან ერთად მყოფი კულტურული ფენებიც მთლიანად ფიქსირებულია, სათხრელ არეს უნდა მოსცილდეს ნაგებობათა ნაშთები და მხოლოდ ამის შემდეგ, უკვე განთავისუფლებულ ფართობზე, დაიწყოს ქვედა ფენის თხრა. ჩვენ დაუშვებლად მიგვაჩნია, რომ ზედა ფენის ნაშთები თხრის ბოლომდე რჩებოდეს ადგილზე და ამით ხელს უშლიდეს მუშაობას ან შექონდეს თხრაში რაიმე თავისებურება ქვედა ფენების გათხრისა და შესწავლისას.

კოლხეთის ძველ მოსახლობათა თხრის პრაქტიკიდან ჩანს, რომ კულტურული ფენების პრეპარაცია იოლი საქმე არ არის. ეს კი უმთავრესად იმიტომ გამოწვეული, რომ წყლით გაქვნილი კულტურული ფენები ერთმანეთის მსგავს, ტალახისმავარ მასას წარმოადგენს. ამიტომ, თუ არქეოლოგი კარგად არ დაუკვირდა ფენებს, შეიძლება მან უნებლიედ გათხაროს ქვედა ფენის ნაწილიც და, მაშასადამე, ერთმანეთში აურიოს სხვადასხვა ფენის არქეოლოგიური მასალები; ამის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა, რომ ყოველი კულტურული ფენის პრეპარაცია თხელ-თხელ ფენებად წარმოებდეს (არა უმეტეს 5 სმ სისქისა) და იმავე დროს არქეოლოგმა თხრისას განუწყვეტლივ ადევნოს თვალყური კულტურული ფენების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებათა უმნიშვნელო ცვლასაც კი. კოლხეთის პირობებში თითქმის ყველა დროის კულტურული ფენის მინერალურ ნაწილს, მართალია, ზოგ შემთხვევაში თვალთა დნეულად შესამჩნევი, მაგრამ მაინც სხვადასხვა ფიზიკური თვისება ახასიათებს და ეს ერთ-ერთი მთავარი და საიმედო დასაყრდენია ძველის არქეოლოგიური სტრატეგრაფიის დადგენისათვის.

მაგრამ ვერც თხელი ფენების აცლა გადაწყვეტს საბოლოოდ საკითხს, თუ გასათხრელი კვადრატები წინასწარვე არ დაისინჯა. ეს კი იმიტომია საჭირო, რომ კულტურულ ფენაში ძალიან სწორად გვხვდება კერამიკის ფრაგმენტები ან ძვლების ნაშთები, რომლებიც ნესტიან გარემოში ძალზე დანოტივებულია და პლასტიკურ გრუნტებთან ერთად ბარით ადვილად იჭრება. ამიტომ, ვიდრე კულტურული ფენის ბარით ან სხვა რამ იარაღით გათხარას შევუდგებოდეთ, საჭიროა გასათხრელი კვადრატი ფრთხილად მოვსინჯოთ 25—30 სმ სიგრძისა და 10 მმ დიამეტრის მსხვილი „მახათით“. კვადრატში ფენის მოსინჯვა „ქადრაკული“ წესით უნდა წარმოებდეს, ისე რომ წერტილებს შორის მანძილი 20 სმ არ აღემატებოდეს. ასეთი მოსინჯვით წინასწარ უნდა გამოიყოს კვადრატში ის უბნები, რომელნიც არქეოლოგიურ ნაშთებს შეიცავენ, დანიშნულ და შემდეგ ფრთხილად პრეპარირებულ იქნეს ისინი დანებით, პატარა ნიჩბებით ან ხელის სხვა იარაღებით.

მაგრამ ამრიგად „დამუშავებული“ კულტურული ფენა ჯერ კიდევ საბოლოოდ არ არის მზად იმისათვის, რომ არქეოლოგმა შეძლოს გაშიშვლებული ძველის ჩახატვა ან ფოტოგრაფირება, რადგან აღნიშნული ხელსაწყოებით პლასტიკური გრუნტებისა და ტორფების მოცილება შეუძლებელია. საამისოდ საჭიროა არქეოლოგმა ფრთხილად, რიგრიგობით ადგილიდან აიღოს არქეოლოგიური ნაშთი, წყლით მორეცხოს ტალახი და შემდეგ თავისსავე ადგილს დადოს იმ აღნაბეჭდის მიხედვით, რომელიც პლასტიკურ გრუნტებში რჩება ხოლმე საგნის ალების შემდეგ. ხოლო თუკი, სხვადასხვა მიზეზის გამო, შეუძლებელია არქეოლოგიური ნაშთის ადგილიდან დაჭრა, მაშინ იგი ადგილობრივ მაინც უნდა გაირეცხოს წყლით, თუმცა ეს დიდ დროს მოითხოვს.

კოლხეთის პირობებში მომუშავე არქეოლოგს ისიც ყოველთვის უნდა ახსოვდეს, რომ ძველის შესამზადებელი ყველა საჭირო ოპერაციის ჩატარება გაცილებით უფრო ადვილია ფენის გაშიშვლებასთან ერთად, ე. ი. როდესაც გრუნტი სველია და პლასტიკური. წინააღმდეგ შემთხვევაში, თუ გრუნტი გახ-



მა, მაშინ ტალახი ისე ადვილად აღარ მოშორდება ნაშთებს და, რაც მთავარია, თიხის გახმობა გამოიწვევს მათში მოქცეული ნაშთების დახეთქა-დამტვრევას.

ზმირად თხრა რამდენიმე კვადრატული მეტრის ფართობზე წარმოებს და მისი პრეპარაცია შეიძლება ერთს ან რამდენიმე დღეს გაგრძელდეს. რადგან გასათხრელი გრუნტები პლასტიკურია (სინოტივე 50—60% აღწევს) და პრეპარაციის მთელი დროის განმავლობაში მათი კონსისტენციის დაცვა აუცილებელია, ამიტომ საჭიროა ყოველი მუშაობის დროებით შეწყვეტის შემთხვევაში გაშიშვლებულ არეს გადაეფაროს სველა ქეჩა, რომელიც გრუნტებს გახმობისაგან დაიცავს. გაშიშვლებული ძეგლის დროებით კონსერვაცია პლასტიკური გრუნტების დაყრის საშუალებით დაუშვებელია იმ წესით, რომელიც შშრალი და ფხვიერი გრუნტებისთვისაა მიღებული და მიზანშეწონილი.

ვერც კულტურული ფენების წინასწარ „მახათით“ მოსინჯვა და ვერც მათი ბარით მოთხრა სავსებით მაინც ვერ აგვაცილებს გადაყრის მიწაში არქეოლოგიური ნაშთების გადაყოლების შესაძლებლობას. ამიტომ თხრისას წესად უნდა მივიღოთ, რომ ბარით ამოღებული ყოველი ბელტი ფრთხილად მოვსინჯოთ ხელით და მხოლოდ ამის შემდეგ მოვაშოროთ იგი სათხრელ ადგილს. მიწის ბელტების დასინჯვა წყალში უფრო ადვილია და ამიტომ, თუკი ძალიან ძნელი არ იქნება, კოლხეთის დაბლობში თხრის მწარმოებელს ყოველთვის უნდა ჰქონდეს ახლოს წყლის მუღმივი ნაკადი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ი. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის ინტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 14. 3. 1949)

დამოკვლავალი ლიტერატურა

1. ნ. ხოშტარია. კოლხეთის დაბლობის ძველი მოსახლობანი და მათი შესწავლის პრობლემა. საქ. სსრ. მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. VI, № 6, 1945.
2. ნ. ხოშტარია. სოფ. ყულევის არქეოლოგიური გამოკვლევა. საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. VII, № 1—2, 1946.
3. გ. ნიორაძე. არქეოლოგიური გათხრები კოლხიდაში. აკად. ნ. მარის სახელობის ენის, ისტორიისა და მატერიალური კულტურის ინსტიტუტის მოამბე, ტ. X, 1941, გვ. 323—343.
4. Л. Н. Соловьев. Энеолитическое селище у очемчирского порта в Абхазии. Материалы по истории Абхазии. Сборник первый, Сухуми, 1939, стр. 1—65.
5. ი. გძელიშვილი. კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლობათა არქეოლოგიური გათხრების მეთოდოკისათვის. საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. VI, № 6, 1945.
6. ი. გძელიშვილი. კოლხეთის დაბლობის ძველ მოსახლობათა გათხრების ტოპოგრაფიული დოკუმენტაციისათვის. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. VII, № 5, 1946.



პასუხისმგებელი რედაქტორის მოადგილე პროფ. დ. დოლიძე

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, აკ. წერეთლის ქ. № 7
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Ак. Церетели, № 7

ხელმოწერილია დასაბ. 21.1.1950

საბეჭდი ფორმა 4

ანაწყოების ზომა 7×11

სავეტორო ფ. რაოდ. 5

შეკვ. 709

შე 00253

ტირაჟი 1500



ფიხი 5 მან.

დ ა მ ტ კ ი ც ი ბ ა უ ლ ი ა

საქართველოს სსრ მეცნ. აკად. პრეზიდიუმის მიერ
22.10.1947

აღბულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბის“ შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გამოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოადის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), გარდა ივლის-აგვისტოს თვისა— ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 5 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ერთი წლის ყველა ნაკვეთი (სულ 10 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე, იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე პარალელურ გამოცემაში.
5. წერილის მოცულობა, ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 8 გვერდს. არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას, სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რთმელემე ნამდვილ წევრს ან წევრ-კორესპონდენტს განსაზღვრულად და, მისი დადებითი შეუასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ საესკნითი გამოზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.
8. დამოწმებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შექმნილი და გარდა სრული: საჭიროა აღინიშნოს ეურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოწმებულია წიგნი, საველდებულა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის დასაბეჭდება წერილს ბოლოში ერთვის სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფორმულაში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწვეებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოსადგენლობის შემთხვევაში რედაქცია უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა, ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 50 ამონაბეჭდი (25 ამონაბეჭდი თითოეული გამოცემიდან) და თითო ცალი „მოამბის“ ნაკვეთებისა, რომლებშიც მისი წერილია მოთავსებული.

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ძირაძისის ქ., 8.