

1959



საქართველოს სსრ  
მეცნიერებათა აკადემიის  
გ მ ა მ გ ე

გომი XXIII, № 2

ძირითადი. ქართული გამოცემა

1959

ა გ ე ი ს გ მ

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა  
თბილისი

შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა



1. ნ. ვეკუა (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი).  
სინგულარულ ინტეგრალ-დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნის ერთი წესის  
შესახებ . . . . . 129

ღრმავლობის თეორია

2. თ. ბურჭულაძე. ზოგიერთი განზოგადებული პოტენციალის შესახებ ანიზო-  
ტროპული დრეკადი ტანებისათვის . . . . . 135

ჰიდრაავლიკა

3. ქ. მესხელი. ქვიშის ზედაპირის ტალღისებური მოძრაობის ზოგიერთი ექსპერი-  
მენტული კანონზომიერება და ელლური რელიეფის ჰიდრაავლიკური მოდელი-  
რება . . . . . 143

ფიზიკა

4. მ. მესტვირიშვილი და ა. თავხელიძე. შებრუნებული დისპერსიული  
თანფარდობის საკითხისათვის . . . . . 149

ბიომეცნიერება

5. თ. კანდელაკი. ქსოვილოვანი ფერმენტების იმუნოქიმიის საკითხისათვის . . . 157

6. ნ. ბარნაბიშვილი. დაღეჭვითი რეაქციების ზოგიერთი მონაცემი ექსპლდატში,  
ტრანსუდატსა და სისხლის შრატში სხვადასხვა დავადების დროს . . . . . 159

სამშენებლო სამუშაო

7. ა. ხიზანიშვილი. ვერტიკალურად დატვირთული რკინა-ბეტონის წრიული  
უსახსრო თაღების ამტანუნარიანობის ექსპერიმენტული შესწავლა . . . . . 165

სამედიცინო სამუშაო

8. ი. მელიქიძე. ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლის ზოგიერთი  
შედეგი . . . . . 173

ენობათმცოდნეობა

9. ლ. აბელიშვილი. ელექტრული რკინიგზების პირობითი საექსპლუატაციო  
ხარჯების დამოკიდებულება ელექტრომომარაგების სისტემის ბარამეტრებზე . . . 181

ფიზიკოლოგია

10. ც. ორჯონიკიძე და მ. ნუცუბიძე. ახალი ქერქის როლი კატის ემოციურ  
რეაქციებში . . . . . 187

მასშტაბირებული მდინარე

11. ო. შავიანიძე. ბალნეოფაქტორების გავლენა ექსპერიმენტული სიმსივნეების  
ზრდაზე . . . . . 193

12. ც. ტყაბლაძე. შემბოჭველ ნივთიერებათა შედარებითი ბიოლოგიური შე-  
ფასება . . . . . 196

13. მ. კომახიძე, ნ. ჯავახიშვილი. კორონარული ნაკლოვანების მკურნალ-  
ობის ზოგიერთი ქირურგიული მეთოდის შედარებითი შეფასება ექსპერიმენტში . . . 207

კლინიკური მდინარე

14. გ. სიმონგულაოვი და ს. როინიშვილი. ქოლესტერინის ცვლის საკითხი-  
სათვის ბოტკინის სნეულების დროს . . . . . 215

ენათმეცნიერება

15. ილ. ცერცვაძე. ბოლოკიდურ ნმოვანთა რედუქციისათვის ანდიურ ენებში . . . 219

16. ვგ. ჯეირანიშვილი. დრო-კილოთა ერთი ფორმის საკითხი უდურში . . . . . 223

ფილოლოგია

17. ნ. კოლოკავა. მხატვრული ასახვის ერთი საკითხი . . . . . 231

ეთნოგრაფია

18. თ. ჩიქოვანი. დასავლურ-ქართული საცხოვრებელი სახლის—„ოდა სახლის“—  
ზოგიერთი სახესხვაობის შესახებ . . . . . 237

ისტორია

19. ნ. ასათიანი. ფეოდალურ საქართველოში კლასობრივი ბრძოლის ისტო-  
რიიდან . . . . . 243

20. გ. ფურცელაძე. აღმოსავლეთ საქართველოს გლეხობა მთავრობის კანონდებუ-  
ლებათა წინააღმდეგ საგლეხო რეფორმის გატარების პერიოდში . . . . . 249



მათემატიკა

6. მუკაშა

(საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კოლეგპონდენტი)

სინგულარულ ინტეგრალ-დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნის ერთი წესის შესახებ

წინამდებარე შრომაში ჩვენ განვიხილავთ შემდეგი სახის სინგულარულ ინტეგრალ-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემას

$$A(t_0) \frac{d\rho(t_0)}{dt_0} + B(t_0) \rho(t_0) + \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{K(t_0, t) \rho(t) dt + \Gamma(t_0, t) \frac{d\rho(t)}{dt}}{t - t_0} dt = f(t_0), \quad (1)$$

სადაც  $L$  გახსნილი გლუვი კონტურია  $z = x + iy$  სიბრტყეზე;  $A(t_0)$ ,  $B(t_0)$ ,  $K(t_0, t)$ ,  $\Gamma(t_0, t)$   $L$ -კონტურზე მოცემული  $n$  რიგის კვადრატული მატრიცებია, რომელიც  $H$  (ჰელდერის) პირობას აკმაყოფილებენ,  $f(t_0) = (f_1, f_2, \dots, f_n)$  მოცემული ვექტორია, რომელიც აგრეთვე  $H$  პირობას აკმაყოფილებს,  $\rho(t_0) = (\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n)$  საძიებელი ვექტორია. ჩვენ მოვითხოვთ, რომ  $\frac{d\rho(t)}{dt}$  აკმაყოფილებდეს  $H$  პირობას ყველგან  $L$ -ზე გარდა, შეიძლება, ბოლო წერტილებისა, რომელთა მახლობლობაშიც ის უნდა ეკუთვნოდეს  $H^*$  კლასს (იხ. [1], § 77).

როგორც ადვილად მიიღება, შემდეგი სახის სინგულარული ინტეგრალ-დიფერენციალური განტოლება

$$\sum_{k=0}^m a_k(t_0) \frac{d^k \mu(t_0)}{dt_0^k} + \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{H_k(t_0, t) \frac{d^k \mu(t)}{dt^k}}{t - t_0} dt = g(t_0), \quad (2)$$

სადაც  $a_k(t_0)$ ,  $H_k(t_0, t)$ ,  $f(t_0)$  მოცემული ფუნქციებია,

$$\frac{d^0 \mu}{dt^0} \equiv \mu(t),$$

ჩასმებით

$$\frac{d\mu}{dt} = \mu^{(1)}, \quad \frac{d^2\mu}{dt^2} = \mu^{(2)}, \dots, \quad \frac{d^m\mu}{dt^m} = \mu^{(m-1)}$$



(1) სისტემის სახით შეიძლება ჩაიწეროს, რომელშიაც

$$A(t_0) = \begin{vmatrix} a_0(t_0), a_1(t_0), \dots, a_{m-1}(t_0) \\ 0, -1, 0, \dots, 0 \\ \dots \\ 0, 0, \dots, 0, -1 \end{vmatrix},$$

$$B(t_0) = \begin{vmatrix} 0, 0, \dots, 0, a_m(t_0) \\ 1, 0, \dots, 0, 0 \\ \dots \\ 0, 0, \dots, 0, 1 \end{vmatrix},$$

$$K(t_0, t) = \begin{vmatrix} H_0(t_0, t), H_1(t_0, t), \dots, H_{m-1}(t_0, t) \\ 0, 0, \dots, 0 \\ \dots \\ 0, 0, \dots, 0 \end{vmatrix},$$

$$\Gamma(t_0, t) = \begin{vmatrix} 0, 0, \dots, 0, H_m(t_0, t) \\ 0, 0, \dots, 0, 0 \\ \dots \\ 0, 0, \dots, 0, 0 \end{vmatrix},$$

$$f(t_0) = (f(t_0), 0, \dots, 0), \quad \rho(t_0) = (\mu, \mu^{(1)}, \mu^{(2)}, \dots, \mu^{(m-1)}).$$

ცხადია, რომ, თუ  $a_k(t_0), H_k(t_0, t)$  მატრიცებია,  $g(t_0)$ —ვექტორი,  $\mu(t_0)$ —საძიებელი ვექტორი<sup>(1)</sup>, მაშინ მე-(2) სისტემა ისევ (1) სახის სისტემაში მიიყვანება.

1934 წელს ა. ი. ნეკრასოვმა [2] მოგვცა მარტივი მეთოდი ფრედჰოლმის ტიპის შემდეგი სახის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების გამოკვლევისა:

$$a_0(x) \frac{d^n \zeta(x)}{dx^n} + a_1(x) \frac{d^{n-1} \zeta(x)}{dx^{n-1}} + \dots + a_{n-1}(x) \frac{d\zeta(x)}{dx} + a_n(x) \zeta(x) + \lambda \int_a^b \left[ b_0(y) \frac{d^m \zeta(y)}{dy^m} + b_1(y) \frac{d^{m-1} \zeta(y)}{dy^{m-1}} + \dots + b_m(y) \zeta(y) \right] K(x, y) dy = 0,$$

სადაც  $n > m$ ;  $a_k(x), b_k(x), K(x, y)$  მოცემული საკმარისად გლუვი ფუნქციებია. შემდგომში, ა. ი. ნეკრასოვის მეთოდი მრავალმა ავტორმა გამოიყენა (იხ. [3—7]) ფრედჰოლმის ტიპის უფრო ზოგადი სახის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის.

(<sup>1</sup> ამ შემთხვევაში მე-(2) წარმოადგენს სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემას.

ქვემოთ ჩვენ ვაჩვენებთ, რომ ხსენებული მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს (1) სახის სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვისაც<sup>(1)</sup>.

მივყევბით რა ა. ი. ნეკრასოვის მეთოდს, შემოვიღოთ აღნიშვნა

$$A(t_0) \frac{d\rho(t_0)}{dt_0} + B(t_0) \rho(t_0) = \mu(t_0), \quad (3)$$

და გამოვსახოთ  $\rho(t_0)$  ვექტორი  $\mu(t_0)$  ვექტორის საშუალებით. თუ ვიგულისხმებთ, რომ  $\det A(t_0)$  ნულის ტოლი არ ხდება არსად  $L$ -ზე, მე-(3) განტოლება შეიძლება ასე გადავწეროთ

$$\frac{d\rho(t_0)}{dt_0} + A^{(1)}(t_0) \rho(t_0) = \omega(t_0), \quad (4)$$

ანუ, რაც იგივეა,

$$\frac{d\rho_j(t_0)}{dt_0} + \sum_{k=1}^n A_{jk}^{(1)}(t_0) \rho_k(t_0) = \omega_j(t_0) \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad (4')$$

სადაც

$$A^{(1)} = \| A_{jk}^{(1)} \| = A^{-1}(t_0) B(t_0),$$

$$\omega(t_0) = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n) = A^{-1}(t_0) \mu(t_0).$$

ერთგვაროვანი განტოლების

$$\frac{d\rho(t_0)}{dt_0} + A^{(1)}(t_0) \rho(t_0) = 0 \quad (5)$$

ამოხსნათა ფუნდამენტალური სისტემა იყოს

$$\rho(t_0) = (\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n) \quad (z = 1, 2, \dots, n).$$

განვიხილოთ მატრიცი

$$H(t_0) = \left\| \begin{array}{cccc} 1 & 2 & \dots & n \\ \rho_{11} & \rho_{12} & \dots & \rho_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 2 & \dots & n \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \dots & \rho_{nn} \end{array} \right\| = \| \rho_z \|.$$

როგორც ცნობილია,  $\det H(t_0)$  ნულის ტოლი არ ხდება არსად  $L$ -ზე.

მუდმივების ვარიაციის მეთოდით შეიძლება ვაჩვენოთ, რომ მე-(3) არაერთგვაროვანი განტოლების (ანუ, რაც იგივეა, (4) სისტემის) ზოგად ამოხსნას აქვს სახე

$$\rho(t) = H(t) C(t), \quad (6)$$

სადაც  $C(t)$  არის ზოგადი ამოხსნა განტოლებისა

$$\frac{dC(t)}{dt} = H^{-1}(t) \omega(t) = H^{-1}(t) A^{-1}(t) \mu(t). \quad (7)$$

(1) ვინაიდან სისტემას ჩვენ ჩაეწეროთ ვექტორული განტოლების სახით, ამიტომ მას ზშირად განტოლებას ვუწოდებთ.



ამ განტოლებიდან გვექნება

$$C(t) = \int_{t^*}^t H^{-1}(\tau) A^{-1}(\tau) \mu(\tau) d\tau + \gamma, \quad (8)$$

სადაც  $\gamma = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n)$  ნებისმიერი მუდმივი ვექტორია,  $t^*$  არის  $L$  კონტურის გარკვეული წერტილი. უკანასკნელი ტოლობა, ცხადია, ასე შეიძლება ჩავწეროთ

$$C(t) = \int_L \Omega(t, \tau) H^{-1}(\tau) A^{-1}(\tau) \mu(\tau) d\tau + \gamma, \quad (9)$$

სადაც

$$\Omega(t, \tau) = E, \quad \text{როცა } \tau \in t^* t \text{ და } \Omega(t, \tau) = \|0\|,$$

როცა

$$\tau \notin t^* t;$$

ამასთან  $E$  ერთეული მატრიცია,  $\|0\|$  — ნულოვანი მატრიცია.

მე-(9)-ის ძალით მე-(8)-დან ვღებულობთ

$$\rho(t_0) = H(t_0) \gamma + H(t_0) \int_L \Omega(t_0, \tau) H^{-1}(\tau) A^{-1}(\tau) \mu(\tau) d\tau. \quad (10)$$

განვიხილოთ ახლა გამოსახულება

$$K(t_0, t) \rho(t) + \Gamma(t_0, t) \frac{d\rho(t)}{dt} \quad (11)$$

და გამოვსახოთ ის  $\mu(t)$  ვექტორის საშუალებით.

მე-(4)-ის ძალით ვღებულობთ

$$\frac{d\rho(t)}{dt} = A^{-1}(t) \mu(t) - A^{-1}(t) B(t) \rho(t).$$

თუ ამ ტოლობის მარჯვენა მხარეში  $\rho(t)$ -ს ნაცვლად შევიტანთ მის მნიშვნელობას მე-(10) ფორმულიდან მივიღებთ

$$\begin{aligned} \frac{d\rho(t)}{dt} &= A^{-1}(t) \mu(t) - A^{-1}(t) B(t) H(t) \gamma \\ &- A^{-1}(t) B(t) H(t) \int_L \Omega(t, \tau) H^{-1}(\tau) A^{-1}(\tau) \mu(\tau) d\tau. \end{aligned} \quad (12)$$

მე-(10) და მე-(12)-ის ძალით, როგორც ადვილი შესამოწმებელია, მე-(11) გამოსახულება შეიძლება ასე წარმოვადგინოთ

$$\begin{aligned} K(t_0, t) \rho(t) + \Gamma(t_0, t) \frac{d\rho(t)}{dt} &= a(t_0, t) \gamma + b(t_0, t) \mu(t) + \\ &+ \int_L \Phi(t_0, t, \tau) \mu(\tau) d\tau, \end{aligned} \quad (13)$$

სადაც

$$a(t_0, t) = [K(t_0, t) - \Gamma(t_0, t) A^{-1}(t) B(t)] H(t),$$

$$b(t_0, t) = \Gamma(t_0, t) A^{-1}(t),$$

$$\Phi(t_0, t, \tau) = [K(t_0, t) - \Gamma(t_0, t) A^{-1}(t) B(t)] H(t) \Omega(t, \tau) H^{-1}(\tau) A^{-1}(\tau).$$

მე-(3) და მე-(13) ფორმულების ძალით (1) განტოლება შეიძლება ასე გადავწეროთ

$$\mu(t_0) + \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{b(t_0, t) \mu(t) dt}{t - t_0} + \int_L \Phi_1(t_0, t) \mu(t) dt = f(t_0) - \delta(t_0) \gamma, \quad (14)$$

სადაც

$$\Phi_1(t_0, t) = \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{\Phi(t_0, t_1, t) dt_1}{t_1 - t_0},$$

$$\delta(t_0) = \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{a(t_0, t) dt}{t - t_0}.$$

მე-(14) სინგულარული ინტეგრალობის განტოლება იქნება ნორმალური ტიპის, თუ დეტერმინანტები

$$\det \| E + b(t_0, t_0) \| = \det \| E + \Gamma(t_0, t_0) A^{-1}(t_0) \|,$$

$$\det \| E - b(t_0, t_0) \| = \det \| E - \Gamma(t_0, t_0) A^{-1}(t_0) \|,$$

სადაც  $E$  ერთეული მატრიცია, განსხვავებული არიან ნულისაგან ყველგან  $L$ -ზე.

ცხადია, რომ (1) და მე-(14) განტოლებები ექვივალენტურნი არიან გარკვეული, სავსებით გასაგები აზრით, ამიტომ (1) სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ამოხსნები მიიღებიან მე-(14) სინგულარულ ინტეგრალობის განტოლებათა სისტემის ამოხსნების საშუალებით.

განვიხილოთ ახლა კოშის ამოცანა (1) სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის:

მოვწახოთ (1) სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების ისეთი ამოხსნა, რომელიც აკმაყოფილებს პირობას

$$\rho(t^*) = \rho^{(0)}, \quad (15)$$

სადაც  $\rho^{(0)} = (\rho_1^{(0)}, \rho_2^{(0)}, \dots, \rho_n^{(0)})$  ნებისმიერად მოცემული მუდმივი ვექტორია.

მე-(6) და მე-(8)-ის ძალით ადვილად მივიღებთ

$$\gamma = H^{-1}(t^*) \rho^{(0)} \quad (16)$$

და, მაშასადამე, მე-(14) განტოლება შეიძლება ასე გადავწეროთ

$$\mu(t_0) + \frac{1}{\pi i} \int_L \frac{b(t_0, t) \mu(t) dt}{t - t_0} + \int_L \Phi_1(t_0, t) \mu(t) dt = f(t_0) - \delta(t_0) H^{-1}(t^*) \rho^{(0)}. \quad (17)$$

ამ განტოლების საფუძველზე შეიძლება დავამტკიცოთ [8] სტატიაში დამტკიცებული დებულებების ანალოგიური დებულებები.

როგორც ადვილი მისახვედრია, ზემოთ მოყვანილ შედეგებს ადვილი აქვთ იმ შემთხვევაშიც, როცა  $L$  წარმოადგენს შეკრული და გახსნილი წილების სასრულ ერთობლიობას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 2.2.1959)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. Н. И. Мухелишвили. Сингулярные интегральные уравнения. Гостехиздат. М.—Л., 1946.
2. А. И. Некрасов. Об одном классе линейных интегро-дифференциальных уравнений. Труды ЦАГИ, № 190, 1934.
3. В. В. Васильев. Решение линейных обобщенных интегро-дифференциальных уравнений. Прикладная математика и механика, т. XV, вып. 5, 1951.
4. В. В. Васильев. Решение задачи Коши для линейных интегро-дифференциальных уравнений. Труды иркутского гос. универс. вып. 2, т. XV, 1957.
5. Я. В. Быков. Об одном классе линейных интегро-дифференциальных уравнений. Доклады АН СССР, т. 56, № 2, 1952.
6. Т. И. Виграненко. О решениях одного класса линейных интегро-дифференциальных уравнений. Записки Ленинградского горного института, т. XXVI, вып. 1, 1952.
7. Т. И. Виграненко. О решениях одного класса интегро-дифференциальных уравнений. Труды института математики и механики АН Узб. ССР, т. 10, вып. 2, 1953.
8. Н. П. Векуа. Задача Коши для сингулярного интегро-дифференциального уравнения. Сообщения АН ГССР, т. XXII, № 6, 1959.





თ. ბუზბუღაძე

ზოგნიერთი ბანზოგადეზული კოტინციალის შესახებ  
ანიზოტროპული ღრეპაღდი ტანეზისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. კუბრაძემ 24.12.1958)

ორთოტროპული ღრეპაღდი ტანის სტატისის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები ორი განზომილების შენთხვევაში პოტენციალთა მეთოდით შესწავლილია [1]-ში. ამ შრომაში მოცემული პოტენცილების აგების მეთოდი შეიძლება გადავიტანოთ ელიფსური ტიპის სხვა სისტემებზედაც.

წინამდებარე სტატიაში განიხილება შემდეგი ელიფსური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა:

$$\left[ A \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) + \lambda E \right] u = 0, \quad (1)$$

სადაც

$$A \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \equiv \sum_{i,k=1}^2 A_{ik} \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_k}, \quad A_{ik} = \begin{vmatrix} A_{ik}^1 & A_{ik}^2 \\ A_{ik}^3 & A_{ik}^4 \end{vmatrix},$$

$$u = (u_1, u_2),$$

$E$  ერთეულოვანი მატრიცია,  $x_1, x_2$  დამოუკიდებელი ცვლადებია,  $A_{ik}^j = A_{ik}^{jk}$ ,  $\lambda$  — მუდმივი რიცხვები. (1)-ის კერძო სახეს წარმოადგენს ნებისმიერი ანიზოტროპული ღრეპაღდი ტანის მდგრადი რხევის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა, ბრტყელი ამოცანის შემთხვევაში [2].

ქვემოთ აგებულ იქნება (1) სისტემის სხვადასხვა ტიპის სინგულარული ამოხსნები, ე. წ. ფუნდამენტური ამოხსნები გარკვეულ პირობებში, და შესწავლილ იქნება მათი საშუალებით შედგენილი პოტენცილების თვისებები. შემდგომ სტატიაში მოცემულ იქნება აქ აგებული აპარატის გამოყენება (1) სისტემასთან დაკავშირებული სასაზღვრო ამოცანების საკუთარი ვექტორ-ფუნქციების ასიმპტოტური ყოფაქცევის შესასწავლად.

1. განიხილოთ ორი ვექტორი

$$u^k = (u_1^k, u_2^k), \quad k = 1, 2, \quad (1.1)$$

სადაც

$$u_i^k = (-1)^{i+k} \left( A'_{ik} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) + \delta_{ik} \cdot \lambda \right) \varphi,$$

$$A'_{ik} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) = A_{ik} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right), \quad \text{თუ } i \neq k,$$

$$A'_{ii} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) = A_{ik} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right), \quad \text{თუ } i + k = 3, \quad i, k = 1, 2,$$

$$A_{ik} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) = \sum_{j,l=1}^2 A_{jl}^{ik} \frac{\partial^2}{\partial x_j \partial x_l}, \quad \delta_{ik} = \begin{cases} 1, & i = k, \\ 0, & i \neq k, \end{cases}$$

ფ — უცნობი ფუნქცია.

$u^k$  ვექტორები იქნება (1) სისტემის ამოხსნები, თუ  $\varphi$  ფუნქცია დააკმაყოფილებს დიფერენციალურ განტოლებას [3]:

$$D\left(\frac{\partial}{\partial x}\right)\varphi = 0, \quad (1.2)$$

სადაც

$$\begin{aligned} D\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) &= \left[ A_{11}\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) + \lambda \right] \cdot \left[ A_{22}\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) + \lambda \right] - A_{12}\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) A_{21}\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) \\ &= \sum_{i+k=4} S_{ik} \frac{\partial^4}{\partial x_1^i \partial x_2^k} + \lambda \sum_{i+k=2} S_{ik} \frac{\partial^2}{\partial x_1^i \partial x_2^k} + \lambda^2, \end{aligned} \quad (1.3)$$

(i, k = 0, 1, ..., 4).

ჩვენ ქვემოთ ვიგულისხმებთ, რომ  $D\left(\frac{\partial}{\partial x}\right)$  ოპერატორი წარმოიდგინება შემდეგი სახით:

$$D\left(\frac{\partial}{\partial x}\right) \equiv \prod_{j=1}^2 \left( \sum_{i,k=1}^2 a_{ik}^j \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_k} + \lambda \right),$$

სადაც  $a_{ik}^j = a_{ki}^j$  მუდმივები აკმაყოფილებს პირობას  $d_j = a_{11}^j a_{22}^j - (a_{12}^j)^2 > 0$ ,  $j = 1, 2$ . ასეთი წარმოდგენის ერთ-ერთი საკმარისი პირობა მოცემულია [2]-ში.

განვიხილოთ მატრიცა

$$\begin{aligned} \Phi(P, Q; \lambda) &= \sum_{m,i,k=1}^2 \left\| \begin{array}{cc} A_{ik}^m - a_{ik}^m, & -A_{ik}^m \\ -A_{ik}^m, & A_{ik}^m - a_{ik}^m \end{array} \right\| \cdot \frac{\partial^2 \varphi_m(P, Q; \lambda)}{\partial x_i \partial x_k} \\ &= \sum_{m=1}^2 \Phi(P, Q; \lambda), \end{aligned} \quad (1.4)$$

სადაც

$$\varphi_m(P, Q; \lambda) = \alpha_m \iint H_0^{(1)}(\sqrt{\lambda} \zeta_m(P, Q)) dx_1^2, \quad \alpha_m = (-1)^m \frac{\pi}{2i} \sqrt{d_m} \cdot b_{11}^m,$$

$$\zeta_m(P, Q) = \sqrt{\sum_{i,k=1}^2 b_{ik}^m (x_i - \xi_i)(x_k - \xi_k)},$$

$$b_{11}^m = \frac{a_{22}^m}{d_m}, \quad b_{12}^m = -\frac{a_{12}^m}{d_m}, \quad b_{22}^m = \frac{a_{11}^m}{d_m},$$

$H_0^{(1)}(\zeta)$  ნულოვანი რიგის პირველი გვარის ჰანკელის ფუნქციაა, ხოლო  $P(x_1, x_2)$ ,  $Q(\xi_1, \xi_2)$ —სიბრტყის ნებისმიერი წერტილები.

ადვილი საჩვენებელია, რომ (1.4) მატრიცის ორივე სვეტი, განხილული როგორც ვექტორი, წარმოადგენს (1) სისტემის ამოხსნებს, თუ  $P \neq Q$ , ხოლო  $P = Q$  წერტილში ექნებათ ლოგარიტმული განსაკუთრებულება [2].

$\Phi(P, Q; \lambda)$ -ს ჩვენ ვუწოდებთ (1) სისტემის ნულოვანი რიგის პირველი გვარის ფუნდამენტურ ამოხსნათა ტენზორს.

ვთქვათ,  $B_i$  არის  $(x_1, x_2)$  სიბრტყის ნებისმიერი სასრული არე, შემოსაზღვრული ლიაპუნოვის  $l$  წირით;  $B_i$  იყოს  $(B_i + l)$ -ის დამატება მთელ სიბრტყემდე.

ნებისმიერი  $u$  და  $v$  საკმარისად გლუვი ვექტორებისათვის ადვილი აქვს ფორმულებს



$$\iint_{B_i} \left[ v A \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) u + H(v, u) \right] d\tau = \int_i v T(u) ds \quad (1.5)$$

და

$$\iint_{B_i} \left[ u A^* \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) v + H(v, u) \right] d\tau = \int_i u T^*(v) ds, \quad (1.6)$$

სადაც

7735

$$H(v, u) = \sum_{\alpha, l, i, k=1}^2 A_{ik}^{\alpha l} \frac{\partial u_i}{\partial x_k} \cdot \frac{\partial v_\alpha}{\partial x_l},$$

$$T(u) = (T_1(u), T_2(u)), \quad T^*(v) = (T_1^*(v), T_2^*(v)),$$

$$T_j(u) = \sum_{l, i, k=1}^2 A_{ik}^j \frac{\partial u_i}{\partial x_k} \cos(n, x_l), \quad T_j^*(v) = \sum_{l, i, k=1}^2 A_{ik}^j \frac{\partial v_i}{\partial x_k} \cos(n, x_l),$$

$A^* \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) A \left( \frac{\partial}{\partial x} \right)$  მატრიცის ტრანსპონირებული მატრიცია,  $n$  გარე ნორმალის ორტია.  $T$ -ს ჩვენ ვუწოდებთ განზოგადებულ ძაბვის ოპერატორს, ხოლო  $T^*$ -ს — მის შეუღლებულ ოპერატორს.

განვიხილოთ ვექტორული ოპერატორი

$$S(u) = (S_1(u), S_2(u)), \quad (1.7)$$

სადაც

$$S_j(u) = \sum_{l, i, k=1}^2 S_{ik}^j \frac{\partial u_i}{\partial x_k} \cos(n, x_l), \quad j = 1, 2.$$

$S_{ik}^j$  — ნებისმიერი რიცხვებია.

თუ, კერძოდ,  $S_{ik}^j = A_{ik}^j$ , მაშინ  $S$  დავმთხვევა  $T$  ოპერატორს.

შემოვიღოთ აღნიშვნები

$$\Phi(P, Q; \lambda) = \{\Phi_1; \Phi_2\} = \|\Phi_{ik}\|, \quad \Phi_i = (\Phi_{i1}, \Phi_{i2}), \quad i = 1, 2,$$

$$S_P \Phi^*(P, Q; \lambda) = \{S_P \Phi_1^*; S_P \Phi_2^*\} = \left\| \begin{matrix} (S_1 \Phi_1^*)_P, & (S_1 \Phi_2^*)_P \\ (S_2 \Phi_1^*)_P, & (S_2 \Phi_2^*)_P \end{matrix} \right\|, \quad (1.8)$$

$$\Phi^*(P, Q; \lambda) = \{\Phi_1^*; \Phi_2^*\}, \quad \Phi_i^* = (\Phi_{1i}^*, \Phi_{2i}^*), \quad i = 1, 2.$$

(ინდექსი  $P$  ნიუთითებს, რომ  $S$  ოპერატორი აიღება  $P$  წერტილის მიმართ). შევადგინოთ (1.8) მატრიცის მიკავშირებული მატრიცი

$$S^I(P, Q; \lambda) = \{S_1^I; S_2^I\} = \left\| \begin{matrix} (S_1 \Phi_1^*)_Q, & (S_2 \Phi_1^*)_Q \\ (S_1 \Phi_2^*)_Q, & (S_2 \Phi_2^*)_Q \end{matrix} \right\|. \quad (1.9)$$

დავამტკიცოთ, რომ (1.9) მატრიცი (მისი ორივე ვექტორი) წარმოად-

გენს (1) სისტემის ამოხსნას  $P \neq Q$  წერტილის მიმართ.

მართლაც, გვაქვს

$$\sum_{l=1}^2 A_{ul} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) S_{al}^I + \lambda S_{of}^I = \sum_{i, \beta, k=1}^2 S_{ik}^{\alpha\beta} \cos(n_Q, x_i) \frac{\partial}{\partial x_k} \left[ \sum_{l=1}^2 \times \right. \\ \left. \times A_{jl} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \Phi_{\beta i} + \lambda \Phi_{\beta j} \right] = 0, \\ (\alpha, j = 1, 2),$$





რადგან

$$\sum_{l=1}^2 A_{jl} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \Phi_{\beta l} + \lambda \Phi_{\beta j} = 0, \quad \beta, j = 1, 2.$$

(1.9)-ში  $S_{ik}^{jl}$ -ის ნაცვლად ჩავსვით  $A_{ik}^{jl}$  კოეფიციენტები, სათანადო მატრიცი აღნიშნოთ  $T^1(P, Q; \lambda)$  და მას ვუწოდოთ (1) სისტემის პირველი რიგისა და პირველი გვირის ფუნდამენტურ ამოხსნათა ტენზორი.

ვიგულისხმობთ, რომ

$$S_{ik}^{jl} + S_{il}^{jk} = 2 A_{ik}^{jl}, \quad i, k, j, l = 1, 2, \quad (1.10)$$

და გამოვიყენოთ (1.9) მატრიცის ელემენტები.

(1.4), (1.7) და (1.9)-ის თანახმად, ჰანკელის ფუნქციიდან ლოგარითული წევრის გამოყოფით მივიღებთ

$$S_{\alpha\beta}^1(P, Q; \lambda) = S_{\alpha\beta}^{10}(P, Q; \lambda) + \Psi_{\alpha\beta}(P, Q; \lambda), \quad (1.11)$$

სადაც

$$S_{\alpha\beta}^{10}(P, Q; \lambda) = (S_{\alpha} \Phi_{\beta}^*)_{\alpha} = \sum_{\gamma, \delta, m, l, i, k=1}^2 S_{\gamma\delta}^{\alpha l} B_{ik}^{\beta\gamma} \frac{\partial^3 \varphi_m^*}{\partial x_i \partial x_k \partial x_\delta} \cos(n_Q, x_\gamma),$$

$$B_{ik}^m = \| B_{ik}^{\beta\gamma} \| = \left\| \begin{array}{cc} A_{ik}^{22} - a_{ik}^m, & -A_{ik}^{12} \\ -A_{ik}^{21}, & A_{ik}^{11} - a_{ik}^m \end{array} \right\|, \quad (1.12)$$

$$\frac{\partial^3 \varphi_m^*}{\partial x_i \partial x_k \partial x_\delta} = \sum_{l=1}^2 C_{l\delta}^{ik} \frac{\partial \ln r_m}{\partial x_l}, \quad (1.13)$$

$C_{ik}^{lm}$  საესებით გარკვეული მუდმივებია,  $\Psi_{\alpha\beta}$ —რეგულარული ფუნქციები. უშუალო გამოთვლებით ვღებულობთ

$$S_{\alpha\beta}^{10}(P, Q; \lambda) = \sum_{m=1}^2 \left[ E_{\alpha\beta}^m \frac{r(P, Q)}{r_m^3(P, Q)} \cdot \cos(n_Q, r) + F_{\alpha\beta}^m \frac{\partial \ln r_m(P, Q)}{\partial S_Q} \right], \quad (1.14)$$

სადაც  $\frac{\partial}{\partial S_Q}$  აღნიშნავს გაწარმოებას მხები მიმართულებით  $Q$  წერტილში,

$$r(P, Q) = \sqrt{(x_1 - \xi_1)^2 + (x_2 - \xi_2)^2},$$

$$E_{\alpha\beta}^m = \frac{2i}{\pi} \alpha_m \left[ b_{11}^m - \frac{(b_{12}^m)^2}{b_{22}^m} \right] \cdot \left( \beta_{\alpha} S_{111}^m + \sum_{\delta=1}^2 \beta_{\alpha} S_{22\delta}^m C_{1\delta}^m + 2 \beta_{\alpha} S_{12\delta}^m \cdot C_{11}^m \right),$$

$$F_{\alpha\beta}^m = -\frac{2i}{\pi} \alpha_m \left[ \beta_{\alpha} S_{111}^m + \sum_{\delta=1}^2 \beta_{\alpha} S_{22\delta}^m \left( C_{1\delta}^m + \frac{b_{12}^m}{b_{\delta}^m} C_{2\delta}^m \right) + 2 \beta_{\alpha} S_{12\delta}^m \left( C_{11}^m + \frac{b_{12}^m}{b_{11}^m} C_{21}^m \right) + \frac{b_{12}^m}{b_{11}^m} \left( \beta_{\alpha} S_{112}^m + 2 \beta_{\alpha} S_{121}^m \right) \right], \quad (1.15)$$

$$\beta_{\alpha} S_{ik\delta}^m = \sum_{\gamma=1}^2 \sum_{l=1}^m S_{\gamma l}^{\alpha\gamma} \cdot B_{ik}^{\beta\gamma}, \quad C_{11}^m = -\frac{a_{11}^m}{a_{22}^m}, \quad C_{21}^m = -\frac{2 a_{12}^m}{a_{22}^m},$$

$$C_{12}^m = \frac{2 a_{11}^m a_{12}^m}{(a_{22}^m)^2}, \quad C_{22}^m = \frac{4 (a_{12}^m)^2 - a_{11}^m a_{22}^m}{(a_{22}^m)^2}.$$

და, გარდა ამისა,

$$\frac{\partial}{\partial s_Q} \ln \frac{r_m(P, Q)}{r(P, Q)} = \frac{b_{12}^m [(x_1 - \xi_1)^2 - (x_2 - \xi_2)^2] + (b_{22}^m - b_{11}^m)(x_1 - \xi_1)(x_2 - \xi_2)}{r_m^2(P, Q)} \cdot \frac{\cos(n_Q, r)}{r(P, Q)} \quad (1.16)$$

მაშასადამე, (1.14) და (1.16) ის საფუძველზე, წმინდა სინგულარული წვერის გამოყოფით, (1.9) ღებულობს სახეს:

$$S^I(P, Q; \lambda) = \sum_{m=1}^2 \left( E^m \cdot \frac{r^2(P, Q)}{r_m^2(P, Q)} \cdot \frac{\cos(n_Q, r)}{r(P, Q)} + F^m \frac{\partial}{\partial s_Q} \ln \frac{r_m(P, Q)}{r(P, Q)} \right) + \left( \sum_{m=1}^2 F^m \right) \frac{\partial \ln r}{\partial s_Q} + \Psi(P, Q; \lambda), \quad (1.17)$$

სადაც  $E^m = \| E_{ik}^m \|$ ,  $F^m = \| F_{ik}^m \|$ ,  $\Psi = \| \Psi_{ik} \|$ .

კერძოდ, თუ  $S_{ik}^l = A_{ik}^l$ ,  $i, k, j, l = 1, 2$ , მაშინ (1.17) დაემთხვევა  $T^I(P, Q; \lambda)$  მატრიცს.

განვიხილოთ ვექტორული ოპერატორი

$$N(u) = (N_1(u), N_2(u)), \quad (1.18)$$

სადაც

$$N_j(u) = \sum_{l, i, k=1}^2 n_{ik}^{jl} \frac{\partial u_l}{\partial x_k} - \cos(n, x_i),$$

$$n_{ik}^{jl} = A_{ik}^{jl}, \quad i = k, j, l = 1, 2,$$

$$n_{12}^{11} = 1/d(m_{11}P_{22} - P_{21}m_{12}), \quad n_{12}^{12} = 1/d(P_{11}m_{12} - m_{11}P_{12}),$$

$$n_{12}^{21} = 1/d(m_{21}P_{22} - P_{21}m_{22}), \quad n_{12}^{22} = 1/d(P_{41}m_{22} - P_{12}m_{21}),$$

$$n_{21}^{11} = 2A_{12}^{11} - n_{12}^{11}, \quad j, l = 1, 2,$$

$$P_{i\beta} = \frac{2i}{\pi} \sum_{m=1}^2 \alpha_m P_{i\beta}^m, \quad m_{\alpha\beta} = -\frac{2i}{\pi} \sum_{l, k=1}^2 \alpha_m A_{11}^{kl} \cdot m_{l\beta}^k, \quad (1.19)$$

$$P_{i\beta}^m = B_{11}^{i\beta} + B_{22}^{i\beta} C_{22}^m + 2B_{12}^{i\beta} \cdot C_{21}^m + B_{22}^{i\beta} \cdot C_{12}^m \frac{b_{12}^m}{b_{22}^m} + 2B_{12}^{i\beta} \cdot C_{11}^m \frac{b_{12}^m}{b_{22}^m},$$

$$m_{i\beta}^k = C_{21}^k \cdot B_{22}^{i\beta} + 2B_{12}^{i\beta} + \frac{b_{12}^k}{b_{22}^k} \cdot B_{11}^{i\beta} + C_{11}^k \frac{b_{12}^k}{b_{22}^k} \cdot B_{22}^{i\beta},$$

$$d = P_{11}P_{22} - P_{12}P_{21}.$$

$n_{ik}^{jl}$  მუდმივები ისეა შერჩეული, რომ, ერთი მხრივ,

$$n_{ik}^{jl} + n_{ki}^{lj} = 2A_{ik}^{jl}, \quad i, k, j, l = 1, 2,$$

ხოლო, მეორე მხრივ,

$$\sum_{m=1}^2 F_{\alpha\beta}^m = 0, \quad \alpha, \beta = 1, 2,$$

სადაც  $F_{\alpha\beta}^m$ -ს  $F_{\alpha\beta}^m$ -ის მნიშვნელობაა, რომელსაც იგი ღებულობს, თუ მასში  $S_{ik}^{jl}$  კოეფიციენტებს შევცვლით  $n_{ik}^{jl}$ -ით.

ისე, როგორც  $T$  ოპერატორის საშუალებით შევადგინეთ  $T^I(P, Q; \lambda)$  მატრიცი, ახლა  $N$  ოპერატორისათვის შევადგინოთ ანალოგიური მატრიცა.

$N^I(P, Q; \lambda)$  და მას ეუწოდოთ (1) სისტემის პირველი რიგისა და მეორე ვეარის ფუნდამენტალურ ამონხნათა მატრიცი.

(1.17)  $N$  ოპერატორისათვის მიიღებს სახეს

$$N^I(P, Q; \lambda) = \sum_{m=1}^2 \left( E^{m*} \cdot \frac{r^2(P, Q)}{r_m^2(P, Q)} \cdot \frac{\cos(n_Q, r)}{r(P, Q)} + F^{m*} \frac{\partial}{\partial s_Q} \ln \frac{r_m(P, Q)}{r(P, Q)} \right) + \Psi^*(P, Q; \lambda), \quad (1.20)$$

სადაც  $E^{m*}$ ,  $F^{m*}$  და  $\Psi^*$  მატრიცების მნიშვნელობები თავისთავად გასაგებია.

$N$  ოპერატორს ჩვენ ეუწოდებთ განზოგადებული ფსევდოძაბვის ოპერატორს. შევნიშნოთ, რომ იგი არის პოტენციალთა თეორიაში ცნობილი

$\frac{\partial}{\partial n}$  ოპერაციის განზოგადება (1) სისტემისათვის.

აეავოთ კიდევ ერთი მატრიცი  $\Phi^I(P, Q; \lambda)$  შემდეგი წესით. ვთქვათ,

$$\Phi^I(P, Q; \lambda) = \{\Phi'_1; \Phi'_2\} = \|\Phi'_{ik}\|, \quad \Phi''(P, Q; \lambda) = \{\Phi''_1; \Phi''_2\} = \|\Phi''_{ik}\|,$$

სადაც

$$\Phi'_{ik} = \sum_{m, l, \beta=1}^2 B_{l\beta}^{ik} \frac{\partial^2 \varphi'_m}{\partial x_l \partial x_\beta}, \quad \Phi''_{ik} = \sum_{m, l, \beta=1}^2 B_{l\beta}^{ik} \frac{\partial^2 \varphi''_m}{\partial x_l \partial x_\beta},$$

$$\varphi'_m = \alpha'_m \iint H_0^{(1)}(\sqrt{\lambda} r_m) dx_1 dx_2, \quad \varphi''_m = \alpha''_m \iint H_1^{(0)}(\sqrt{\lambda} r_m) dx_1 dx_2.$$

სავსებით ისე, როგორც  $\Phi(P, Q; \lambda)$  მატრიცისათვის, მარტივი გარდაქმნების ჩატარებით მივიღებთ

$$(T\alpha\Phi'_\beta)_P = \sum_{m=1}^2 \left\{ E_{\alpha\beta}^m \frac{r^2}{r_m^2} \cdot \frac{\cos(n_P, r)}{r} + F_{\alpha\beta}^m \frac{\partial}{\partial s_P} \ln \frac{r_m}{r} \right\} + \left( \sum_{m=1}^2 F_{\alpha\beta}^m \right) \cdot \frac{\partial \ln r}{\partial s_P} + \Psi'_{\alpha\beta},$$

$$(T\alpha\Phi''_\beta)_P = \sum_{m=1}^2 \left\{ E''_{\alpha\beta}{}^m \frac{r^2}{r_m^2} \cdot \frac{\cos(n_P, r)}{r} + F''_{\alpha\beta}{}^m \frac{\partial}{\partial s_P} \ln \frac{r_m}{r} \right\} + \left( \sum_{m=1}^2 F''_{\alpha\beta}{}^m \right) \cdot \frac{\partial \ln r}{\partial s_P} + \Psi''_{\alpha\beta},$$

სადაც  $E_{\alpha\beta}^m, \dots, F''_{\alpha\beta}{}^m$  გარკვეული მუდმივებია, რომლებიც გამოისახება (1.15)-ის ანალოგიური ფორმულებით,  $\Psi'_{\alpha\beta}, \Psi''_{\alpha\beta}$  - რეგულარული ფუნქციები.

განვიხილოთ მატრიცი

$$\Phi^I(P, Q; \lambda) = \{(I + H_1)\Phi_1 + H'_1\Phi'_1 + H_1 H'_1 \Phi''_1; (I + H_2)\Phi_2 + H'_2\Phi'_2 + H_2 H'_2 \Phi''_2\}, \quad (1.21)$$

სადაც

$$H'_1 = -\frac{\sum_{m=1}^2 F_{11}^m}{\sum_{m=1}^2 F_{11}^m}, \quad H'_2 = -\frac{\sum_{m=1}^2 F_{22}^m}{\sum_{m=1}^2 F_{22}^m},$$





$$H_1'' = -\frac{\sum_{m=1}^2 F_{11}^m}{\sum_{m=1}^2 F''_{11}{}^m}, \quad H_2'' = -\frac{\sum_{m=1}^2 F_{22}^m}{\sum_{m=1}^2 F''_{22}{}^m},$$

$$H_1 = -\frac{\sum_{m=1}^2 (F_{21}^m + H_1' F_{21}^m)}{\sum_{m=1}^2 (F_{21}^m + H_1'' F''_{21}{}^m)}, \quad H_2 = -\frac{\sum_{m=1}^2 (F_{12}^m + H_2' F_{12}^m)}{\sum_{m=1}^2 (F_{12}^m + H_2'' F''_{12}{}^m)}$$

ადგილი შესამოწმებელია, რომ ამ პირობებში გვექნება

$$T_P \Phi^I(P, Q; \lambda) = \{ T_P \Phi_1^I; T_P \Phi_2^I \} =$$

$$= \sum_{m=1}^2 \left[ H^1 \frac{r^2}{r_m^2} \cdot \frac{\cos(np, r)}{r} + H^2 \frac{\partial}{\partial s_P} \ln \frac{r_m}{r} \right] + \Psi^I(P, Q; \lambda), \quad (122)$$

სადაც

$$H^k = \| H_{2,5}^k \|, \quad k=1, 2, \quad \Psi^I = \| \Psi_{2,5}^I \|,$$

$$H_{2,5}^1 = E_{2,5}^m (\tau + H_\beta) + H'_\beta E_{2,5}^m + H_\beta H''_\beta E_{2,5}^m,$$

$$H_{2,5}^2 = F_{2,5}^m (\tau + H_\beta) + H'_\beta F_{2,5}^m + H_\beta H''_\beta F_{2,5}^m.$$

(1.21)-დან ჩანს, რომ  $\Phi^I(P, Q; \lambda)$  არის (1) სისტემის ამოხსნა. ვუწოდოთ მას ნულოვანი რიგის მცოროვ გვარის ფუნდამენტურ ამოხსნათა ტენზორი.

2. ადგილი აქვს ფორმულებს

$$\int_I \overset{\circ}{T}^I(P, Q; \lambda) d\sigma_Q = \begin{cases} \beta^*, & P \in B_i, \\ 1/2\beta^*, & P \in l, \\ 0, & P \in B_a, \end{cases} \quad (1.23)$$

$$\int_I T_Q \Phi^0(P, Q) d\sigma_Q = \begin{cases} \beta, & P \in B_i, \\ 1/2\beta, & P \in l, \\ 0, & P \in B_a, \end{cases} \quad (1.24)$$

$$\int_I \overset{\circ}{N}^I(P, Q) d\sigma_Q = \begin{cases} \beta_1, & P \in B_i, \\ 1/2\beta_1, & P \in l, \\ 0, & P \in B_a, \end{cases} \quad (1.25)$$

$$\int_I T_Q \overset{\circ}{\Phi}^I(P, Q) d\sigma_Q = \begin{cases} \beta_2, & P \in B_i, \\ 1/2\beta_2, & P \in l, \\ 0, & P \in B_a, \end{cases}$$

სადაც  $\beta, \beta^*, \beta_1, \beta_2$  მუდმივფუნქციებიანი არაგანსაკუთრებული მატრიცებია.

$$\overset{\circ}{T}^I(P, Q) = \{ \overset{\circ}{T}_1^I; \overset{\circ}{T}_2^I \} = \| (T_i \overset{\circ}{\Phi}_k^I)_Q \|,$$

$$\overset{\circ}{N}^I(P, Q) = \{ \overset{\circ}{N}_1^I; \overset{\circ}{N}_2^I \} = \| (N_i \overset{\circ}{\Phi}_k^I)_Q \|,$$

$$\Phi^1(P, Q) = \{(1 + H_1) \Phi_1^0 + H_1' \Phi_1^0 + H_1 H_1'' \Phi_1''; (1 + H_2) \Phi_2 + H_2' \Phi_2^0 + H_2 H_2'' \Phi_2''\},$$

$\Phi^0(P, Q)$  (1) სისტემის ნულოვანი რიგი პირველი გვარის ფუნდამენტური ამოხსნათა მატრიცია, აგებული იმ შენახვისათვის, როცა  $\lambda = 0$ , ხოლო

$\Phi^*$   $\Phi^0$ -ის ტრანსპონირებული მატრიცია.

(1.23), (1.24), (1.25) ფორმულების დამტკიცება მოცემულ იქნება შემდეგ სტატიაში.

აღნიშნოთ

$$\alpha = 2\beta^{-1}, \alpha^* = 2\beta^{*-1}, \alpha_1 = 2\beta_1^{-1}, \alpha_2 = 2\beta_2^{-1}$$

და შევადგინოთ შემდეგი განზოგადებული პოტენციალები:

$$V^1(P) = \alpha \int_l \Phi(P, Q; \lambda) \psi(Q) ds_Q - \text{განზოგადებული პირველი გვარის მარტივი ფენის პოტენციალი,}$$

$$V^{II}(P) = \alpha_2 \int_l \Phi^I(P, Q; \lambda) \psi(Q) ds_Q - \text{განზოგადებული მეორე გვარის მარტივი ფენის პოტენციალი,}$$

$$W^I(P) = \alpha^* \int_l T^I(P, Q; \lambda) \psi(Q) ds_Q - \text{განზოგადებული პირველი გვარის ორმაგი ფენის პოტენციალი,}$$

$$W^{II}(P) = \alpha_1 \int_l N^I(P, Q; \lambda) \psi(Q) ds_Q - \text{განზოგადებული მეორე გვარის ორმაგი ფენის პოტენციალი.}$$

(1.23), (1.24), (1.25) ფორმულების გამოყენებით და ფუნდამენტური ამოხსნების თვისებების გათვალისწინებით, ანალოგიურად იმისა, როგორც ეს მოცემულია [4]-ში, მტკიცდება შემდეგი ტოლობების სამართლიანობა:

$$W_i^I(Q_0) = \psi(Q_0) + W^I(Q_0), \quad W_a^I(Q_0) = -\psi(Q_0) + W^I(Q_0),$$

$$W_i^{II}(Q_0) = \psi(Q_0) + W^{II}(Q_0), \quad W_a^{II}(Q_0) = -\psi(Q_0) + W^{II}(Q_0),$$

$$(TV^I(Q_0))_i = -\psi(Q_0) + TV^I(Q_0), \quad (TV^I(Q_0))_a = \psi(Q_0) + TV^I(Q_0), \quad (1.26)$$

$$(TV^{II}(Q_0))_i = -\psi(Q_0) + TV^{II}(Q_0), \quad (TV^{II}(Q_0))_a = \psi(Q_0) + TV^{II}(Q_0), \quad Q_0 \in l,$$

სადაც ინდექსები  $i$  და  $a$  აღნიშნავს სათანადო ფუნქციების ზღვარს, როცა  $P$  მიისწრაფვის  $Q_0 \in l$ -კენ ნორმალის გასწვრივ სათანადოდ შიგნიდან და გარედან,  $\psi(Q_0)$  ჰელდერის კლასის ვექტორია.

ამ პოტენციალების ზოგიერთი გამოყენება მოცემულ იქნება შემდეგ სტატიაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 24.12.1958)

დამოუკიდებელი ლიტერატურა

1. ვ. კ უ რ ა ძ ე და მ. ბ ა შ ე ლ ე ი შ ვ ი ლ ი. ანისოტროპული დრეკადობის თეორიის ახალი ინტეგრალური განტოლებები. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XV, № 6, 7, 1954.
2. თ. ბ უ რ ჯ უ ლ ა ძ ე. ერთ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ფუნდამენტალური ამოხსნების შესახებ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XX, № 4, 1958.
3. Е. Е. Леви. О линейных эллиптических уравнениях в частных производных. УМН, вып. VIII, 1941.
4. В. Д. Купрадзе. Граничные задачи теории колебаний и интегральные уравнения. Гостехиздат, М.—Л., 1950.



ა. მისხელი

ქვიშის ზედაპირის ტალღისებრი მოძრაობის ზოგიერთი  
 ექსპერიმენტული კანონზომიერება და ეოლური  
 რელიეფის ჰიდრავლიკური მოდელირება

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ხავერდმა 10.4.1959)

ეოლური რელიეფის ჰიდრავლიკური მოდელირებისათვის, როგორც  
 უკვე იყო ნაჩვენები [1, 2], ქვიშის ნაწილაკის ტალღის ზედაპირზე მოძრაობის  
 განტოლებიდან ჩვენ მივიღეთ შემდეგი კრიტერიუმები:

$$\frac{fx}{z} = \text{idem}, \tag{1}$$

$$\frac{v_* d}{v} = \text{Re}_{*d} = \text{idem}, \tag{2}$$

$$\frac{\rho_n}{\rho_n - \rho} \frac{u^2}{gz} = \text{idem}. \tag{3}$$

თუ გავითვალისწინებთ ნაკადის ამწევ ძალას მ. ველიკანოვის მიხედვით [3], მაშინ მივიღებთ შემდეგი სახის დამატებით კრიტერიუმს

$$\frac{\rho}{\rho_n - \rho} \frac{v_*^2}{gd} = \text{Fr}_{*d} = \text{idem}. \tag{4}$$

ამ გამოსახულებებში  $f$  ხახუნის დინამიკური კოეფიციენტი (შემდგომ  $f$ -ის მაგივრად ვღებულობთ მის მნიშვნელობა  $f_0$ -ს, რომელიც შეესაბამება ქვიშის მოძრაობის დაწყების მომენტს),  $x$  და  $z$ —ქვიშის ტალღის სიგრძე და სიმაღლე,  $v_*$ —დინამიკური სიჩქარე,  $d$ —ქვიშის დიამეტრი,  $v$ —სითხის კინემატიკური სიბლანტე,  $\rho_n$  და  $\rho$ —ქვიშის მარცვლისა და სითხის სიმკვრივები,  $u$ —ტალღის ზედაპირზე ქვიშის მარცვლის მოძრაობის სიჩქარე, ხოლო  $g$ —სიმძიმის ძალის აჩქარება.

ჩამოთვლილი კრიტერიუმები მივიღეთ აგრეთვე განზომილებათა თეორიის საშუალებით. გარდა ამისა, განზომილებათა თეორიიდან მიღებულია შემდეგი უგანზომილებო გამოსახულებები:

$$\frac{uz}{v} = \text{idem}, \tag{5}$$

$$\frac{u}{v_*} = \text{idem}. \tag{6}$$

(2) და (4) კრიტერიუმები ასახავენ ნაკადისა და ქვიშის ნაწილაკების ერთმანეთთან ურთიერთმოქმედებას, რომლის მეშვეობით გარკვეულ ფორმას ღებულობს ქვიშის ფსკერი. ამიტომ აღნიშნული გამოსახულებები უნდა წარმოადგენდეს

ტალღური ზედაპირის განვითარების ძირითად განმსაზღვრელ კრიტერიუმებს. რაც შეეხება (3) და (5) კრიტერიუმებს, ისინი ლებულობენ მნიშვნელობას ფსკერის ქვიშის ხარჯის გამოთვლასთან დაკავშირებული საკითხების გადაჭრისას. მაგრამ იმის გამო, რომ  $\mu$ -ს მნიშვნელობა არასაკმაოდაა გამოკვლეული, (3) და (5) კრიტერიუმების უშუალო გამოყენება ჯერჯერობით შეუძლებელია. ამასთან იმ შემთხვევაში, თუ დაკმაყოფილებულია (6) პირობა, ე. ი.  $\lambda_{\mu} = \lambda_{\mu^*}$  ( $\lambda$  წარმოადგენს სამასშტაბო კოეფიციენტს), (3) და (5) კრიტერიუმები შეიძლება მივიყვანოთ შემდეგ სახეზე:

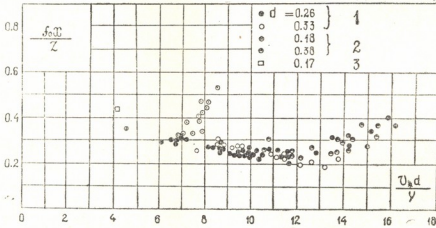
$$\frac{\rho_n}{\rho_n - \rho} \frac{v^2}{gz} = Fr_{\mu^*} = idem, \tag{3'}$$

$$\frac{v_{*z}}{v} = Re_{\mu^*} = idem. \tag{5'}$$

ვინაიდან ფსკერულ და დინამიკურ სიჩქარეებს შორის იგულისხმება პროპორციული კავშირი, ამიტომ (3') და (5') კრიტერიუმები უნდა განვიხილოთ როგორც ქვიშის ტალღის გარშემოძინების მათემატიკური პირობები.

ჰიდრაულიკურ ღარებში ზატარებული ცდების მონაცემების [2, 4, 5, 6, 7] დამუშავებით და აგრეთვე ბუნებრივი მონაცემების (ატმოსფერო) საფუძველზე დადგენილ იქნა შემდეგი კანონზომიერებები:

1. 0.26, 0.33 და 0.38 მმ საშუალო ქვიშისაგან წყლის ნაკადით წარმოქმნილი ჰიდრობარხანული ფორმის ტალღებისათვის ადგილი აქვს შემდეგ დამოკიდებულებას (ნახ. 1):



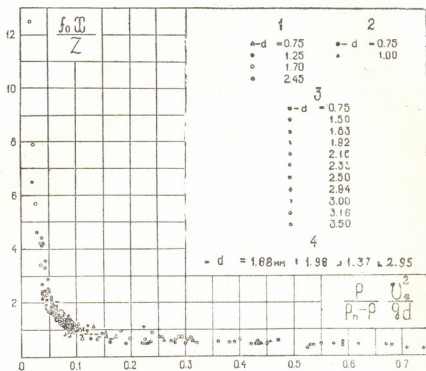
ნახ. 1. ქვიშის სიმსხო მოცემულია მმ-ით. 1—ავტორის ცდები, 2—ზანენსკაისი, 3—ბარხანული რელიეფი

$$\frac{f_0 \lambda_{\nu}}{z_{\nu}} = \Phi_1 \left( \frac{v_* d_{\nu}}{v} \right). \tag{7}$$

უმეტესი ნაწილი ექსპერიმენტული წერტილებისა 0,18 მმ საშუალო დიამეტრის მქონე ქვიშისათვის დალაგდა ნახ. 1-ზე გამოსახული დამოკიდებულების საზღვრებს გარეთ. ეს მდგომარეობა ალბათ იმ გარემოებით უნდა აიხსნას, რომ 0,18 მმ დიამეტრის მქონე ქვიშის მარცვლების ნაკადით გარშემოძინება სავსებით ლამინარული ხასიათისაა.

2. 0,75 მმ-ზე მეტი სიმაღლის მქონე ქვიშებისაგან წყლის ნაკადით წარმოქმნილი ტალღებისათვის ადგილი აქვს დამოკიდებულებას (ნახ. 2):

$$\frac{f_0 \lambda_{საშ.}}{z_{საშ.}} = \Phi_2 \left( \frac{\rho}{\rho_n - \rho} \frac{v_*^2}{g d_{საშ.}} \right). \quad (8)$$



ნახ. 2. ქვიშის სიმაღლა მოცემულია მმ-ით: 1—პუშკარივის ცდები, 2—ზნამენსკაისი, 3—გონჩაროვის, 4—ცუბაკის, კავასუმისა და იასუტომისა

3. (1) გამოსახულებასთან ერთად კრიტერიუმები (3') და (5') უნდა წარმოადგენდეს მსგავსობის შედეგს, ე. ი. (2) და (4) კრიტერიუმების ფუნქციებს. ამიტომ (3'), (5') და (1) გამოსახულებებს შორის უნდა არ სებობდეს განსაზღვრული დამოკიდებულება. ნახ. 3-ზე ნაჩვენებია ჰიდრობარხანული ფორმის ქვიშის ტალღებისათვის აგებული ექსპერიმენტული მრუდი.

$$\frac{f_0 \lambda_{საშ.}}{z_{საშ.}} = \Phi_3 \left( \frac{\rho_n}{\rho_n - \rho} \frac{v_*^2}{g z_{საშ.}} \right), \quad (9)$$

რომელიც ერთნაირი აღმოჩნდა მხოლოდ წვერილი  $d_{საშ.} < 0,75$  მმ ქვიშებისაგან შემდგარი ტალღებისათვის.

ნახ. 4-ზე ნაჩვენებია ექსპერიმენტული დამოკიდებულება

$$\frac{f_0 \lambda_{საშ.}}{z_{საშ.}} = \Phi_4 \left( \frac{v_* z_{საშ.}}{\nu} \right), \quad (10)$$

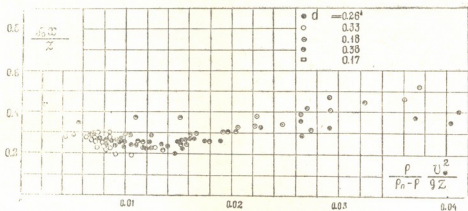
რომელიც ერთნაირი აღმოჩნდა მხოლოდ მსხვილი  $d_{საშ.} > 0,75$  მმ შემდგარი ტალღებისათვის.

ჰიდრობარხანული ფორმის ტალღებისათვის  $v_*$ -სიდიდეს ვითვლიდით გამოსახულებით:



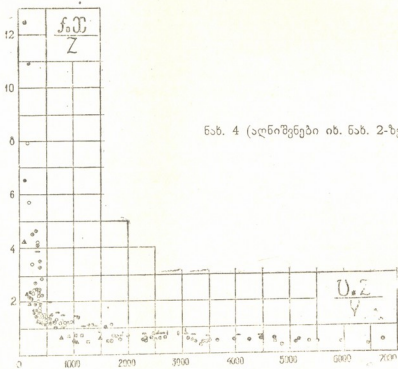
$v_* = \sqrt{g R i}$ ,  
ხოლო  $d_{სა.} > 0,75$  მმ ქვიშებისაგან შემდგარი ტალღებისათვის —

$$v_* = v_{სა.} \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$



ნახ. 3 (აღნიშვნები იხ. ნახ. 1-ზე)

უკანასკნელ გამოსახულებაში  $\lambda$ -ის სიდიდის გამოთვლა ხდებოდა ნ. ზნაძენისკაიას მიხედვით [6].



ნახ. 4 (აღნიშვნები იხ. ნახ. 2-ზე)

4. ნახაზებზე: 1, 2, 3 და 4 წარმოდგენილი ექსპერიმენტული დამოკიდებულებების საფუძველზე შეიძლება შემდეგი დასკვნების გამოყვანა: ა) წვრილი ქვიშისაგან შემდგარი ზედაპირის ტალღისებრი მოძრაობისას ტალღის ზედაპირზე მყოფი ნაწილაკების მოძრაობა ძირითადად სიბლანტის ძალების ზე-



გავლენით წარმოებს და რელიეფის მსგავსების უზრუნველყოფელ პირობას წარმოადგენს  $Re_{*d}$  რიცხვი. მსხვილი ქვიშის შემთხვევაში, როდესაც  $d_{სა.} > 0,75$  მმ, ნაწილაკების მოძრაობაზე ზეგავლენას ახდენს უკუწნევიით წინააღმდეგობის ძალა და ამ შემთხვევაში ქვიშის ზედაპირის ფორმების მსგავსების განმსაზღვრელ პირობას წარმოადგენს  $Fr_{*d}$  რიცხვი; ბ) ვინაიდან წვრილი ქვიშისაგან წარმოქმნილი ტალღა ზედაპირის მეტი დამრეცობით და ფარდობითი სიმაღლით (ჰიდრობარხანული და ბარხანული ფორმები), ხოლო მსხვილი ქვიშისაგან ნაკლები დამრეცობით და ფარდობითი სიმაღლით ხასიათდება და გამოირჩევა აგრეთვე ფორმის სისწორით, ამიტომ პირველის ნაკადით გარშემოღინება მეტი, ხოლო მეორესი ნაკლები ტურბულენტობით ხასიათდება. მასასადამე, პირველ შემთხვევაში უნდა შესრულდეს (3') პირობა, ხოლო მეორე შემთხვევაში—(5') პირობა.

5. მიღებული კრიტერიული დამოკიდებულებების ბუნებრივი პირობებისადმი შესაბამობის დასამტკიცებლად გამოყენებულ იქნა ა. ზნამენსკის მონაცემები ბარხანული რელიეფის შესახებ [8]. ამასთან ბარხანის ზედაპირზე მოქმედი ხახუნის ძალის საშუალო სიდიდის გამოსათვლელად ვსარგებლობთ ლ. პრანდტლის გამოსახულებებით [9]. ბარხანული რელიეფის შესაბამისი წერტილი საკმარისად კარგად მოთავსდა 1 და 3 ნახაზზე გამოსახულ ექსპერიმენტულ გრაფიკებზე. ეს გარემოება გარკვეულ უფლებას იძლევა, გავავრცელოთ (7) და (9) დამოკიდებულებანი ერთდროულად წყლისა და ატმოსფერული ნაკადების შემოქმედებაში მყოფ წვრილი ქვიშისაგან შემდგარ ტალღისებრ რელიეფებზე.

6. ჰიდრობარხანის გეომეტრიული ელემენტების ბარხანის გეომეტრიულ ელემენტებზე გადასაანგარიშებლად საჭირო სამასშტაბო კოეფიციენტების მისაღებად ვსარგებლობთ (1), (2) და (3) კრიტერიუმებით, რის მეოხებითაც ვღებულობთ

$$\lambda_z = \frac{z_0}{z_{ფ}} = \frac{(\rho_n)_0 (\rho_n - \rho)_{ფ} v_0^2 d_0^3}{(\rho_n)_{ფ} (\rho_n - \rho)_0 v_{ფ}^2 d_{ფ}^3},$$

$$\lambda_x = \frac{x_0}{x_{ფ}} = \frac{(\rho_n)_0 (\rho_n - \rho)_{ფ} v_0^2 d_0^3}{(\rho_n)_{ფ} (\rho_n - \rho)_0 v_{ფ}^2 d_{ფ}^3}$$

(ინდექსები 0 და ფ აღნიშნავენ ატმოსფეროსა და წყალს).

გავსინჯვით ბოლო ორი გამოსახულების სისწორე.

რეპეტეცის რაიონში განლაგებული ბარხანის მასივი შედგება ქვიშისაგან  $d \approx 0,16$  მმ, ბარხანის სიმაღლე იცვლება 0,5-დან 10—15 მეტრამდე, ხოლო სიგრძე ათეული და ასი მეტრის რიგის მქონე სიდიდეს წარმოადგენს [10].

ჩვენ მიერ 0,26 მმ დიამეტრის მქონე ქვიშაზე ჩატარებული ერთ-ერთი ცდის მონაცემების მიხედვით  $\tau \approx 4,0$  სმ და  $x \approx 15$  სმ.

ვღებულობთ:  $\lambda_{\rho_n} \approx 1$ ,  $\lambda_{\rho_n - \rho} \approx 1,65$ ,  $\lambda_v \approx 15$ .

შილდის გრაფიკის [11] მიხედვით  $\lambda_d = \frac{0,16}{0,26}$  მნიშვნელობისათვის ვღებ-

ბულობთ  $\lambda_{f_0} \approx \frac{0,038}{0,045} = 0,845$ .

ანგარიშის მეოხებით ვლებულობთ:  $\lambda_x = 370$ ,  $\lambda_x = 440$ ,  $z_x = 0.04 \cdot 370 = 14.8$  მ,  $x_x = 0.15 \cdot 440 = 66$  მ.

მიღებული შედეგი კარგად შეესაბამება სინამდვილეს.

დასასრულ უნდა აღინიშნოს, რომ რთული ან წესიერი მოხაზულობის მქონე ქვიშის ტალღების ფორმის დამოკიდებულება შესაბამისად  $Re_{*d}$  ან  $Fr_{*d}$  რიცხვებისაგან აღნიშნულია აგრეთვე ცუბაკის, კავასუმისა და იასუტომის შრომაში, რომლებმაც ცდები ჩაატარეს მსხვილ ქვიშაზე საირიგაციო არხებში (28 წერტილი). აღნიშნული ავტორები მცირერიცხოვანი ცდების საფუძველზე ცდილობენ აჩვენონ  $\frac{\lambda}{x}$  სიდიდის  $Fr_{*d}$  სიდიდეზე ერთნაირი და-

მოკიდებულებების ხასიათი ყველა ქვიშისათვის. ამავე დროს, როგორც (8) დამოკიდებულება (დამტკიცებული 155 წერტილით) გვიჩვენებს,  $\lambda_x = \lambda_x$  პირობა  $Fr_{*d}$ -ს ერთნაირი მნიშვნელობის დროს შეიძლება დაცულ იქნეს მხოლოდ მაშინ, როდესაც  $\lambda_{r0} = 1$ ; შილდის [11] გრაფიკის მიხედვით კი უკანასკნელი პირობა სხვადასხვა დიამეტრისა და ერთნაირი მოცულობითი წონის ქვიშის ნაწილაკებისათვის შეიძლება დაცულ იქნეს მხოლოდ მაშინ, როდესაც ეს ნაწილაკები სხვადასხვა სითხეების ზემოქმედებას განიცდის.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. დიდებულიძის სახელობის  
 ენერგეტიკის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 17.4.1959)

დამოუკიდებელი ლიტერატურა

1. К. Л. Месхели. Вопросы моделирования эолового рельефа. Акад. Наук ГССР. Труды института энергетика, т. XI. Тбилиси, 1957.
2. К. П. Месхели. Экспериментальное изучение некоторых закономерностей донно-грядного движения. Сообщения Академия Наук Грузинской ССР, т. XIX, № 5, Тбилиси, 1957.
3. М. А. Великанов. Динамика русловых потоков, т. 2. Москва, 1955.
4. В. Н. Гончаров. Движение ваносов. Госстройиздат, Л.—М., 1938.
5. В. Ф. Пушкарев. Движение влекомых наносов. Труды ГГИ, вып. 8 (62). Гидрометеиздат. Ленинград, 1948.
6. Н. С. Знаменская. Исследование гидравлических сопротивлений русла при грядовом движении наносов. Автореферат, Л., 1956.
7. Т. Цубаки, Ш. Кавасуми и Т. Ясугоми. Академия наук СССР. Филиал всесоюзного института научной и технической информации. Перевод 5317/6 с английского языка статьи: О влиянии песчаных гряд на перемещении наносов в открытых каналах.
8. А. И. Знаменский. О механизме образования грядовых песков. Труды Репетской научной-пустынной станции, т. III-А. Ашхабад, 1955.
9. Л. Прандтль. Гидроаэромеханика. 1951.
10. М. П. Петров. Подвижные пески и борьба с ними. Москва, 1950.
11. H. Rouse. Engineering Hydraulics. 1949.

ა. მისტირიშვილი და ა. თაგხელიძე

შებრუნებული დისპერსიული თანაფარდობის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. მამასახლისოვმა 15.7.1958)

ჩვეულებრივ დისპერსულ თანაფარდობაში პროცესის ამპლიტუდის რეალური ნაწილი წარმოსახვით ნაწილს<sup>(1)</sup>  $A(E)$  შემდეგნაირად უკავშირდება:

$$D(E) \sim \int_0^{\infty} \frac{A(E')}{E' - E} dE' \quad (1)$$

დღეისათვის არსებობს ზოგიერთი მითითება იმის შესახებ, რომ ენერჯიის დიდ მნიშვნელობებზე გაფანტვის ამპლიტუდის რეალური ნაწილი შედარებით მცირეა წარმოსახვით ნაწილზე. ასეთ შემთხვევაში (1) სახის დისპერსიული თანაფარდობა ((1)-ს ვუწოდებთ პირდაპირ დისპერსიულ თანაფარდობას) არახელსაყრელია იმის გამო, რომ მცირე სიდიდე  $D(E)$ , მარცხენა მხარეში, უტოლდება ინტეგრალს დიდი სიდიდიდან. ცხადია, რომ  $A(E)$ -ს განსაზღვრის მცირე ექსპერიმენტულმა შეცდომამაც შეიძლება მიგვიყვანოს დიდ ჯამურ ეფექტამდე. ამ გარემოებამ შეიძლება გააძნელოს პირდაპირი დისპერსიული თანაფარდობების ექსპერიმენტული შემოწმება მაღალი ენერჯიების არეში. ამიტომ დიდი ენერჯიებისათვის გაცილებით ხელსაყრელია გამოვიყენოთ „შებრუნებული დისპერსიული თანაფარდობები“, რომლებშიც ინტეგრალის ქვეშ დგას ამპლიტუდის ერმიტული ნაწილი  $D(E)$ .

მაგრამ შებრუნებული დისპერსიული თანაფარდობების განხილვისას წარმოიქმნება  $D(E)$ -ს განსაზღვრის ამოცანა ენერჯიის დაუკვირვებლად არეში. მითითებული სიძნელე პირველად გადაწყდა [3] შრომაში, [4] სტატიაში კი მითითებულია შებრუნებული დისპერსიული თანაფარდობების მიღების ორიგინალური ხერხი. განხილულ შრომაში გამოიყენება ბოგოლუბოვის მეთოდი და მოცემულია შებრუნებული დისპერსიული თანაფარდობების დამტკიცება ჯილბერტის ფორმით ფოტონების კომპტონური გაბნევისათვის ნუკლონებზე იმ შემთხვევაში, როცა ენერჯიის დაუკვირვებადი არე არ არსებობს. ამ პროცესის პირდაპირი დისპერსიული თანაფარდობების დამტკიცება მოცემულია [5] შრომაში.

§ 1. მიზნობრივი ამპლიტუდების ანალიზური თვისებები

როგორც ცნობილია, ფოტონების ნუკლონებზე კომპტონის გაბნევის დაგვიანებული და წინმსწრები ამპლიტუდების გარდაქმნა შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგი სახით:

$$T_{a, \omega}^{ret}(k, k') = - \int e^{ik'x'} \langle p's' | \left. \frac{\delta j_V(0)}{\delta A_V(x')} \right| ps \rangle dx' \quad (1,1)$$

$$T_{a, \omega}^{adv}(k, k') = - \int e^{ik'x'} \langle p's' | \left. \frac{\delta j_V(x')}{\delta A_V(0)} \right| ps \rangle dx'$$

$$j_{\nu}(x) = i \frac{\delta S'}{\delta A_{\nu}(x)} S^+,$$

სადაც  $k, k'$  ფოტონის საწყისი და საბოლოო მდგომარეობის იმპულსებია,  $|p_s\rangle$  ნუკლონის მდგომარეობის ვექტორია,  $\alpha$  და  $\nu$  ინდექსები კი ეხებიან საწყის და საბოლოო მდგომარეობას და მოიცავენ ყველა კვანტურ რიცხვს, ფოტონის იმპულსების გარდა.

მიზნობრიობის პრინციპის თანახმად, ინტეგრება (1,1)-ში მომდინარეობს არეში

$$x' \equiv 0 \quad (1,2)$$

დაგვიანებული ამპლიტუდისათვის, ხოლო არეში

$$x' \equiv 0 \quad (1,3)$$

წინმსწრებისათვის,

ამპლიტუდების ანალიზური თვისებები ხელსაყრელია გამოვიკვლიოთ ათვლის სისტემაში, სადაც ნუკლონის იმპულსების ჯამი რეაქციამდე და რეაქციის შემდეგ ტოლია ნულისა

$$\vec{p} + \vec{p}' = 0. \quad (1,4)$$

ენერგია-იმპულსის შენახვის კანონის გათვალისწინებით

$$p + k' = p' + k' \quad (1,5)$$

ჩვენ მიერ არჩეულ სისტემაში ადვილად დგინდება:

$$k^0 = k'^0 = E \quad (1,6)$$

და

$$\begin{cases} \vec{k} = \lambda \vec{e} - \vec{p} \\ \vec{k}' = \lambda \vec{e} + \vec{p}, \end{cases} \quad (1,7)$$

სადაც  $\vec{e}$  ერთეულოვანი ვექტორია ( $\vec{e}$ -ის ორთოგონალური), ხოლო სიდიდე  $\lambda$   $E$ -ს შემდეგნაირად უკავშირდება:

$$\lambda^2 = E^2 - \vec{p}^2, \quad (1,8)$$

თუ (1,1)-ში ჩავსვამთ (1,6) და (1,8)-ს, მივიღებთ

$$T_{\alpha\omega}^{\nu\sigma}(E, \vec{e}) = - \int e^{iEx_0' - i\vec{e}\vec{x}'} V E^2 - \vec{p}^2 - i\vec{p}\vec{x}' \langle p's' | \frac{\delta j_{\nu}(0)}{\delta A_{\nu}(x')} | p_s \rangle dx'; \quad (1,9)$$

აქედან ვხედავთ, რომ (1,9) გამოსახულებას რეალური  $E$ -თვის აზრი აქვს მხოლოდ მაშინ, როცა  $E^2 > \vec{p}^2$ , ისე რომ განშტოების წერტილებზე  $E_0 = \pm \pm \sqrt{\vec{p}^2}$  გადასვლისას ინტეგრალქვეშა გამოსახულებაში ჩნდება ზრდილი ფაქტორი  $\exp\{\vec{e}\vec{x}' V \vec{p}^2 - E^2\}$  და კარგავს აზრს<sup>(1)</sup>.

იმისათვის, რომ გამოვიკვლიოთ ენერგიის არე  $|E| < |\vec{p}'|$ , თავიდან განვიხილოთ ფიქციური შემთხვევა, როცა (1,1)-ში კავშირი  $E$  და  $\vec{k}$ -ს შორის დარღვეულია, ე. ი. როცა  $E$  განიხილება როგორც  $\vec{k}$ -გან დამოუკიდებელი ცვლადი. განვიხილოთ სხვაობა ფიქციურ ამპლიტუდებს შორის

$$A_{\alpha\omega}(k, k') = \frac{i}{2i} (T_{\alpha\omega}^{\nu\sigma}(k, k') - T_{\alpha\omega}^{d\nu}(k, k')) \quad (1,10)$$

(<sup>1</sup>) უფრო დაწვრილებით (1,9) ტიპის გამოსახულების უშუალოდ ანალიზური გაკრძელების შესახებ იხ. [1].



$$\tilde{A}_{\alpha, \omega}(k, k') = \frac{1}{2i} (\tilde{T}_{\alpha, \omega}^{ret}(k_1 k') - \tilde{T}_{\alpha, \omega}^{adv}(k, k')) = 0. \quad (1,19)$$

თუ  $-E_c < E < E_c$ , აქედან გამომდის, რომ

$$\int e^{iE x_0} \tilde{A}_{\alpha, \omega}(x_0 \bar{x}) dx_0 = 0, \quad (1,20)$$

თუ  $|E| < |E_c|$ ,  $I_m E = 0$ .

აქამდე ჩვენ ვმუშაობდით ფიქციური ამპლიტუდებით, სადაც დარღვეული იყო კავშირი  $E$  და  $\vec{k}$ -ს შორის. იმისათვის, რომ გამოვიკვლიოთ ჩვენთვის საინტერესო შემთხვევა, როცა  $E$  და  $\vec{k}$ -ს შორის

$$\vec{k}^2 = E^2 \quad (1,21)$$

ტიპის კავშირი არსებობს, განვიხილოთ ფუნქციები  $\Phi^r(E, \vec{z}, \rho)$  და  $\Phi^a(E, \vec{z}, \rho)$ , რომლებიც განსაზღვრულია შემდეგნაირად:

$$\Phi^{r,a}(E, \vec{z}, \rho) = S \pm \int \tilde{T}_{adv}^{ret}(x) e^{iE x_0 - i\vec{z}\vec{x}} \sqrt{E^2 - \vec{p}^2 + i\vec{p}\vec{x} - \rho \vec{x}^2} dx, dx^0. \quad (1,22)$$

აქ  $\rho > 0$ ,  $S \pm \vec{z}$ -ს მიხედვით სიმეტრიზაციისა და ანტისიმეტრიზაციის ოპერაციით

$$S + f(\vec{z}) = \frac{1}{2} (f(\vec{z}) + f(-\vec{z})) \quad S - f(\vec{z}) = \frac{1}{2\lambda} (f(\vec{z}) - f(-\vec{z})),$$

რომელიც აუცილებელია  $\sqrt{E^2 - \vec{p}^2}$  კვადრატული ფესვის ორსახეობის მოსასპობად.  $\Phi^r$  და  $\Phi^a$  ფუნქციები ექსპონენცური მამრავლის წყალობით წარმოადგენენ ანალიზურს  $E$ -ენერჯის ზედა (ქვედა) ნახევარ სიბრტყეში შესაბამისად. (1,20)-ის საფუძველზე გამომდინარეობს, რომ  $\Phi^r$  და  $\Phi^a$  ემთხვევიან  $|E| \equiv |E_c|$  რეალური ლერძის მონაკვეთზე. ეს ნიშნავს, რომ არსებობს ერთიანი ფუნქცია

$$\Phi(E, \vec{z}, \rho) = \begin{cases} \Phi^r(E, \vec{z}, \rho), & \text{როცა } I_m E > 0, \\ \Phi^a(E, \vec{z}, \rho), & \text{როცა } I_m E < 0, \end{cases} \quad (1,24)$$

ანალიზური მთელს კომპლექსურ სიბრტყეზე განშტოების ხაზების

$$-\infty < \text{Re } E < -E_c, \quad E_c < \text{Re } E < \infty; \quad I_m E = 0 \quad (1,25)$$

გამოკლებით. ამასთან,  $\Phi$ -ს მნიშვნელობა განშტოების ხაზის ზედა ნაპირზე არის  $\Phi^r$ , ქვედაზე —  $\Phi^a$ .

ფუნქციის ანალიზურობის თვისების გამოყენებით შეიძლება მივიღოთ დისპერსიული თანაფარდობანი, რომლებშიც დაკავშირებულია პროცესის ამპლიტუდის რეალური ნაწილი  $D(E)$  კომის ტიპის ინტეგრალით ამპლიტუდის წარმოსახვით ნაწილ  $A(E)$ -თან.

იმისათვის, რომ მივიღოთ შებრუნებული დისპერსიული თანაფარდობა [3,4] შრომის მიხედვით,  $\Phi$  ფუნქციის მაგივრად განვიხილოთ ფუნქცია  $G$ , რომელიც განსაზღვრულია შემდეგნაირად:

$$G(E) = \frac{\Phi(E)}{\sqrt{E^2 - E_c^2}}; \quad (1,26)$$

$E$  (1,13) განტოლების ფესვია იმ დაშვებით, რომ კავშირი  $E$  და  $\vec{k}$ -ს შორის აღდგენილია.

$$E_c = \frac{M\mu + \frac{\mu^2}{2} - \tilde{p}^2}{\sqrt{\tilde{p}^2 + M^2}} \quad (1,27)$$

$\frac{1}{\sqrt{E^2 - E_c^2}}$  წილადზე გამრავლება არ ცვლის  $\Phi$ -ფუნქციის ხასიათს მისი ანალიზურობის არეში, გარდა (1,25) განშტოების ნაპირებისა, სადაც ფესვის მნიშვნელობა განსაზღვრულია შემდეგნაირად:

$$\begin{aligned} &+ 1/\sqrt{E^2 - E_c^2} \quad \text{Re } E > E_c, \quad I_m E > 0, \\ &- 1/\sqrt{E^2 - E_c^2} \quad \text{Re } E > E_c, \quad I_m E < 0, \\ &- 1/\sqrt{E^2 - E_c^2} \quad \text{Re } E < -E_c, \quad I_m E > 0, \\ &+ 1/\sqrt{E^2 - E_c^2} \quad \text{Re } E < -E_c, \quad I_m E < 0. \end{aligned} \quad (1,28)$$

(1,28)-ისა და  $G(E)$  ფუნქციის ანალიზურობის გათვალისწინებით მივიღებთ შებრუნებულ დისპერსიულ თანაფარდობას გაბნევის იმ შემთხვევისათვის, რომელშიც დაუკვირვებადი არე არ არსებობს.

## § 2. დისპერსიული თანაფარდობანი

ვთქვათ, რომ  $G(E, \tilde{z}, \rho)$  ფუნქციას  $E \rightarrow \infty$  შემთხვევაში აქვს ზრდის ხარისხი არა უმეტესი  $n+4$ . მაშინ ფუნქცია  $G(E, \tilde{z}, \rho)/(E - E_0)^{n+5}$ -თვის, სადაც  $E_0$  ნამდვილი პარამეტრია ( $E_0 < E_c$ ), შეიძლება გამოვიყენოთ კოშის ინტეგრალური თეორემა ინტეგრაციის ისეთი კონტურით, რომელიც გამოსახულია ნახ. 1-ზე. თუ მივიასწრაფებთ დიდი წრის რადიუსს უსასრულობისაკენ, ხოლო წვირე ნახევარწრის რადიუსს ნულისაკენ, მივიღებთ

$$\begin{aligned} G(E, \tilde{z}, \rho) &= \frac{(E - E_0)^{n+5}}{2\pi i} \int_{-\infty}^{-E_c} \frac{G(E' + i0, \tilde{z}, \rho) - G(E' - i0, \tilde{z}, \rho)}{(E' - E)(E' - E_0)^{n+5}} dE' \\ &+ \frac{(E - E_0)^{n+5}}{2\pi i} \int_{E_c}^{\infty} \frac{G(E' + i0, \tilde{z}, \rho) - G(E' - i0, \tilde{z}, \rho)}{(E' - E)(E' - E_0)^{n+5}} dE'. \end{aligned} \quad (2,1)$$

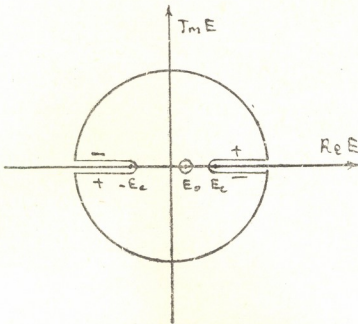
მოვახდინოთ (2,1) გამოსახულების ანალიზი იმ შემთხვევაში, როცა ინტეგრების ქვემო ზღვარი  $E_c$  (1,14)-ში ენერჯიის კარიბჭის  $E_p$  მნიშვნელობაზე მაღლა ძევს, რომელიც სისტემაში  $\tilde{p}' + \tilde{p} = 0$  ტოლია:

$$E_p = |\tilde{p}'| \quad (2,2)$$

ამ შემთხვევაში ადვილია ნახვა, რომ (1,22), (1,26) და (2,2) ფორმულების საფუძველზე ფუნქცია განისაზღვრება ინტეგრების (2,1) არეში  $\rho=0$ -თვისაც, ისე რომ ინტეგრალებში შეიძლება დავეშვათ  $\rho=0$ , ამასთან საეცებით ცხადია, რომ (2,1) გამოსახულების მარჯვენა ნაწილი იქნება ანალიზური ფუნქცია კომპლექსური  $E$  ცვლადის მთელ სიბრტყეზე, (1,25) განშტოების ხაზების გამოკლებით.

შესაბამისად, როცა  $\rho=0$ ,  $G(E, \tilde{z}, 0)$  ფუნქციას განსაზღვრავს (2,1) გამოსახულების მარჯვენა ნაწილი, რომელიც ანალიზურია მთელ  $E$  სიბრტყეზე, ზემოთ განხილული ორი განშტოების ხაზის გამოკლებით.

მაგრამ ფუნქცია  $G(E, \tilde{z})$  შემდეგ



ნახ. 1

$$S_{\pm} F(\bar{z}, E) = \begin{cases} S_{\pm} \frac{T^{ret}(E, \bar{z})}{\sqrt{E^2 - E_c^2}}, & \text{როცა } I_m E > 0 \quad \text{Re } E > E_c \\ -S_{\pm} \frac{T^{ret}(E, \bar{z})}{\sqrt{E^2 - E_c^2}}, & \text{როცა } I_m E > 0 \quad \text{Re } E < -E_c \\ -S_{\pm} \frac{T^{adv}(E, \bar{z})}{\sqrt{E^2 - E_c^2}}, & \text{როცა } I_m E < 0 \quad \text{Re } E > E_c \\ S_{\pm} \frac{T^{adv}(E, \bar{z})}{\sqrt{E^2 - E_c^2}}, & \text{როცა } I_m E < 0 \quad \text{Re } E < -E_c \end{cases} \quad (2,3)$$

ფუნქციებისაგან განსხვავდება მხოლოდ მამრავლებით, რომლებიც ნული ხდებიან წერტილებში

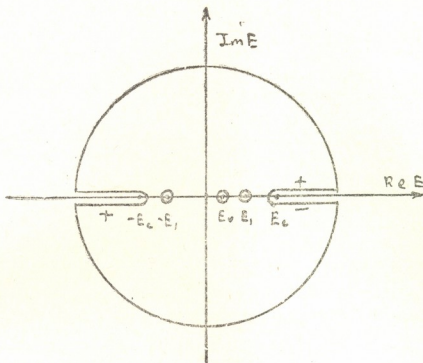
$$E = \pm E_1, \quad (2,4)$$

სადაც  $E_1$  ფესვია (1,12) განტოლებისა ( $E$  და  $k$ -ს შორის კავშირის არსებობის შემთხვევაში). ამიტომ ფუნქცია  $S_{\pm} F(E, \bar{z})$  იქნება ანალიზური კომპლექსური  $E$  ცვლადის მთელ სიბრტყეზე, პირველი რიგის პოლუსებით  $E = \pm E_1$  წერტილებში და განიკვეთის ხაზებით (1,25). ფუნქციას  $S_{\pm} F(E, \bar{z})$  არა აქვს  $n$ -ზე მაღალი წრდის ხარისხი. შესაბამისად, ფუნქციისათვის

$$S_{\pm} F(E, \bar{z}) / (E - E_0)^{n+1}$$

შეიძლება გამოვიყენოთ კოშის თეორემა ნახ. 2-ზე გამოსახული ინტეგრების კონტურით.

თუ მივასწოფებთ დიდი წრის რადიუსს უსასრულობისაკენ, ხოლო მცირე წრეებისას ნულისაკენ და, თუ გავითვალისწინებთ (1,12) და (2,3), მივიღებთ



ნახ. 2

$$\begin{aligned}
 S_{\pm} F(E, \bar{\epsilon}) = & \frac{(E - E_0)^{n+1}}{2\pi i} \int_{|E'| > E_c} \frac{S_{\pm} F(E' + iE, \bar{\epsilon}) - S_{\pm} F(E' - iE, \bar{\epsilon})}{(E' - E)(E' - E_0)^{n+1}} dE' + \\
 & + i \frac{1}{\sqrt{E_c^2 - E_1^2}} \left[ \left( \frac{E - E_0}{-E_1 - E_0} \right)^{n+1} \frac{S_{\pm} \hat{R}_1}{E' + E} + \right. \\
 & \left. + \left( \frac{E - E_0}{E_1 - E_0} \right)^{n+1} \frac{S_{\pm} \hat{R}_2}{E - E_1} \right] + P_n(E), \quad (2,4)
 \end{aligned}$$

სადაც

$$S_{\pm} \hat{R}_1 = \frac{M^2}{\bar{p}^2 + M^2} \sum_{s''} S_{\pm} \langle -\bar{p}, s' | j_V(\circ) | s'', \lambda \bar{\epsilon} \rangle \langle s'', \lambda \bar{\epsilon} | j_V(\circ) | p, s \rangle$$

$$S_{\pm} \hat{R}_2 = \frac{M^2}{\bar{p}^2 + M^2} \sum_{s''} S_{\pm} \langle -\bar{p}, s' | j_V(\circ) | s'', -\lambda \bar{\epsilon} \rangle \langle -\lambda \bar{\epsilon}, s'' | j_V(\circ) | p, s \rangle.$$

(2,4) განტოლებაში  $E$  იღებს მხოლოდ კომპლექსურ მნიშვნელობებს. თუ გამოვიყენებთ ზღვრულ დამოკიდებულებებს

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} F(E + i\epsilon) = \begin{cases} \frac{T^{ret}(E)}{\sqrt{E^2 - E_c^2}} & \text{Re } E > E_c \\ -\frac{T^{ret}(E)}{\sqrt{E^2 - E_c^2}} & \text{Re } E < -E_c \end{cases}$$



$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} F(E - i\epsilon) = \begin{cases} -\frac{T^{adv}(E)}{\sqrt{E^2 - E_c^2}} & \text{Re } E > E_c \\ \frac{T^{adv}(E)}{\sqrt{E^2 - E_c^2}} & \text{Re } E < -E_c \end{cases} \quad (2,5)$$

მოვხდებით გადასვლა ნამდვილ  $E$ -ზე

$$S \pm \frac{A(E, \bar{\zeta})}{\sqrt{E^2 - E_c^2}} = -\frac{(E - E_0)^{n+1}}{\pi} \int_{E_c}^{\infty} \frac{S \pm D(E')}{\sqrt{E_1^2 - E_c^2} (E' - E) (E' - E_0)^{n+1}} dE' + \frac{(E - E_0)^{n+1}}{\pi} \int_{-\infty}^{-F_1} \frac{S \pm D(E')}{\sqrt{E_1^2 - E_c^2} (E' - E) (E' - E_0)^{n+1}} dE' \quad (2,6)$$

$$+ \frac{1}{\sqrt{E_c^2 - E_1^2}} \left[ \left( \frac{E - E_0}{-E_1 - E_0} \right)^{n+1} \frac{S \pm \hat{R}_1}{E_1 + E} + \left( \frac{E - E_0}{E_1 - E_0} \right)^{n+1} \frac{S \pm \hat{R}_2}{E - E_1} \right] + P_n(E),$$

სადაც  $D_{z,0}$  და  $A_{z,0}$  ამპლიტუდის ერმიტული და ანტიერმიტული ნაწილებია.

$$D_{z,0}(E) = \frac{1}{2} (T_{z,0}^{ret}(E) + T_{z,0}^{adv}(E)) \quad A_{z,0}(E) = \frac{1}{2i} (T_{z,0}^{ret}(E) - T_{z,0}^{adv}(E)).$$

(2,6)-ის მიღებისას გათვალისწინებული იყო, რომ  $(E_k E_c)$  არეში სხვაობა  $S \pm F(E + i\epsilon) - S \pm F(E - i\epsilon)$  ტოლია ნულისა. თუ გამოვიყენებთ ამპლიტუდის ერმიტული ნაწილის სიმეტრიის თვისებებს

$$D_{z,0}(E) = P_{z,0} D_{z,0}(-E),$$

სადაც  $P_{z,0}$  ნუკლონების სპინური მდგომარეობის გადასმის ოპერატორია, ენერგიების უარყოფითი არე (2,6) დისპერსიულ თანათარღობებში შეიძლება განოვრიცხოთ. შედეგად მივიღებთ საბოლოო გამოსახულებას შებრუნებული დისპერსიული თანათარღობისათვის

$$S \pm \frac{A(E, \bar{\zeta})}{\sqrt{E^2 - E_c^2}} = -\frac{(E - E_0)^{n+1}}{\pi} \int_{E_c}^{\infty} \frac{dE'}{\sqrt{E_1^2 - E_c^2}} \left[ \frac{S \pm D(E', \bar{\zeta})}{(E' - E) (E' - E_0)^{n+1}} + \frac{S \pm P_{z,0} D^*(E', \bar{\zeta})}{(E' + E) (-E' - E_0)^{n+1}} \right] + \frac{1}{\sqrt{E_c^2 - E_1^2}} \left[ \left( \frac{E - E_0}{-E_1 - E_0} \right)^{n+1} \frac{S \pm \hat{R}_1}{E_1 + E} + \left( \frac{E - E_0}{E_1 - E_0} \right)^{n+1} \frac{S \pm \hat{R}_2}{E - E_1} \right] + P_n(E). \quad (2,9)$$

სტალინის სახელობის

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 2.8.1958)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Н. Н. Боголюбов и Д. В. Ширков. Введение в теорию квантованных полей. Гостехиздат, 1957.
2. R. Steinheimer. Phys. Rev. 101, 1956, 384.
3. В. З. Бланк и Д. В. Ширков. ЖЭТФ, 33, 1957, 1251.
4. W. Gilbert. Phys. Rev. 108, 1957, 1078.
5. Н. Н. Боголюбов и О. В. Ширков. ДАН СССР, 9, 1957.



თ. კანდელაკი

### ქსოვილოვანი ფერმენტების იმუნოქიმიის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. ასათიანმა 10.11.1958)

ჩვენი ექსპერიმენტის პირველ ნაწილში, რომლის შედეგებიც წინა შრომაში იყო მოცემული, კვლევის ობიექტს ლეიკოციტები წარმოადგენდა. მივიღეთ, რომ დიფთერიის მიმართ იმუნური ორგანიზმის ლეიკოციტები სპეციფიკური ცილის მიმართ აქტიურ პროტეოლიზურ მოქმედებას არ იჩენს. ცდების შემდეგ სერიაში მიზნად გვქონდა დაგვედგინა, დიფთერიის ტოქსინი ახდენდა თუ არა გავლენას დიფთერიის მიმართ იმუნური და ნორმალური ცხოველების ლეიკოციტების პროტეოლიზურ აქტივობაზე. მიღებული შედეგები არ წარმოადგენს დამარწმუნებელ რიცხვობრივ მაჩვენებლებს იმის მტკიცებისათვის, რომ დიფთერიის ტოქსინი ლეიკოციტების პროტეოლიზურ მოქმედებაზე ახდენს გავლენას. საკითხის უფრო ღრმად შესწავლის მიზნით გადავწყვიტეთ გამოგვეკვლია ქსოვილოვანი პროტეოლიზური ფერმენტების სპეციფიკური მოქმედება და დიფთერიის ტოქსინის გავლენა ქსოვილოვან ფერმენტთა აქტივობაზე. კვლევის ობიექტად გამოვიყენეთ დიფთერიის მიმართ იმუნური და ნორმალური ცხოველების ღვიძლი და კუნთოვანი ქსოვილი. ვიკვლევდით ღვიძლის პროტეოლიზური ფერმენტების მოქმედებას დიფთერიის მიკრობული ცილის მიმართ; დიფთერიის ტოქსინის გავლენას ღვიძლის პროტეოლიზურ ფერმენტების აქტივობაზე, კუნთოვანი ქსოვილის სუქცინდეჰიდრაზის აქტივობასა და კატალიზურ მოქმედებაზე.

დიფთერიის ანატოქსინით ჩატარდა სამკერადი იმუნისაცია, ათი დღის ინტერვალით, შვიდი ზღვის გოჭისა და თერთმეტი ბაჭისა. უკანასკნელი აცრის შემდეგ 15 დღიდან, იმუნიტეტის სიმტკიცის შემოწმების შემდეგ, ცხოველები გამოყენებულ იქნა ცდებისათვის.

პროტეოლიზური ფერმენტების აქტივობის დადგენის მიზნით ისაზღვრებოდა ღვიძლის ჰომოგენური მასის მიერ მიკრობული ცილის პროტეოლიზური დაშლით წარმოქმნილი ამინომჟავური აზოტი. თითოეული ცდისათვის ვამზადებდით ოთხ ნიმუშს. ვატარებდით ძარალეულ ცდებს ტოქსინით დამუშავებულ და დაუმუშავებელ სუბსტრატებზე. აზოტს ვსაზღვრავდით ვან-სლაიკის მეთოდით (ცუვერკალოვის მონდიფიკაცია [3]). 1 ცხრილში მოცემულია დიფთერიის ტოქსინით დამუშავებული და დაუმუშავებელი ღვიძლის პროტეოლიზური აქტივობის საშუალო მაჩვენებლები (აზოტი მოცემულია მილიგრამობით). მიღებული შედეგები გვარწმუნებს, რომ დიფთერიის მიმართ იმუნური ცხოველის ღვიძლის პროტეოლიზური ფერმენტები დიფთერიის მიკრობული ცილის მიმართ სპეციალურ მოქმედებას არ ამჟღავნებს და ამ ფერმენტთა აქტივობაზე დიფთერიის ტოქსინი *in vitro* სრულებით არ მოქმედებს.

სუქცინდეჰიდრაზის განსაზღვრის მეთოდს საფუძვლად უდევს ფერმენტის მიერ ქარვის მჟავას დეჰიდრირებით წარმოქმნილი წყალბადით მეთილენის ლილის აღდგენა. აქტივობის საზომს წარმოადგენს ანაერობულ პირობებში მეთილენის ლილის აღდგენის სიჩქარე [2].

ცდები ჩატარდა ხუთი ნორმალური და ხუთი იმუნური ბაჭის კუნთოვან ქსოვილზე.

ჩატარებული ცდების შედეგებმა გვიჩვენა, რომ დიფთერიის ტოქსინი სუქცინდეჰიდრაზის აქტივობაზე *in vitro* სრულებით არ მოქმედებს.

ცხრილი 1

ღვიძლი	ტოქსინით და- მუშავებული მა- შინვე	ტოქსინით დამუშა- ვებული მაშინვე	ტოქსინით დამუშა- ვებული მაშინვე 40 საათის შემდეგ	ტოქსინით და- მუშავებული 40 საათის შემდეგ
ნორმალური იმუნური	0,021 0,024	0,023 0,024	0,24 0,23	0,24 0,24

კატალაზას განსაზღვრის მეთოდს საფუძვლად უდევს კუნთოვანი ქსოვილის კატალაზას მიერ მასზე დამატებული წყალბადის ზეჟანგის დაშლის ინტენსივობა გარკვეული დროის მონაკვეთში [1].

კატალაზურ აქტივობაზე ტოქსინის მოქმედების დადგენის მიზნით ვატარებდით პარალელურ ცდებს ტოქსინით დამუშავებული და დაუმუშავებელი კუნთოვანი ქსოვილით. შედეგები მოცემულია დაშლილი წყალბადის ზეჟანგის წონით რაოდენობაში. საშუალო მაჩვენებლები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

ნორმალური	ნორმალ + ტოქს.	იმუნური	იმუნური + ტოქს.
24,1	22,4	19,8	17,6

როგორც მიღებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, დიფთერიის მიმართ იმუნური ბაქტერიის კუნთოვანი ქსოვილის კატალაზური აქტივობა იმუნური მდგომარეობის საწყის პერიოდში დაწეულია 15-20%-ში, ნორმალურთან შედარებით. ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ ნორმალური და იმუნური ბაქტერიის კუნთოვანი ქსოვილის კატალაზური აქტივობა დიფთერიის ტოქსინის მოქმედებით ერთნაირი ხარისხით მცირდება (დაახლოებით 8%-ით).

დასკვნა

1. იმუნური ცხოველის ღვიძლის პროტეოლიზური ფერმენტები დიფთერიის მიკრობული ცილის მიმართ სპეციფიკურ მოქმედებას არ იჩენს;
2. დიფთერიის ტოქსინი ღვიძლის პროტეოლიზური ფერმენტების აქტივობაზე *in vitro* არ მოქმედებს;
3. დიფთერიის ტოქსინი კუნთოვანი ქსოვილის სუქცინდეჰიდრაზის აქტივობაზე *in vitro* სრულებით არ მოქმედებს;
4. დიფთერიის მიმართ იმუნური და ნორმალური ცხოველების კუნთოვანი ქსოვილის კატალაზურ აქტივობას დიფთერიის ტოქსინი ერთნაირი ხარისხით ამცირებს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

კლინიკური და ექსპერიმენტული

ნერვოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 10.11.1958)

დაპროფიზიციული ლიტერატურა

1. Н. И. Белозерский и Н. И. Прокуряков. Практическое руководство по биохимии растений. 1952, стр. 282.
2. Б. И. Збарский. Практикум по биологической химии. 1949.
3. Н. П. Мешкова и С. Е. Северин. Практикум по биохимии животных. 1951.

## 6. ბარნაბიშვილი

დაღმეჭმითი რეაქციების ზომიერითი მონაცემი ექსპლანტში, ტრანსპლანტსა და სისხლის შრატში სხვადასხვა დაავადების დროს

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. ასათიანმა 22.4.1959)

წარმოდგენილი შრომა წარმოადგენს წინა წლებში ჩატარებული გამოკვლევის გაგრძელებას. ჩვენ შევისწავლეთ სხვადასხვა დაავადების დროს სეროზული ღრუების ექსუდატებში, ტრანსუდატებსა და სისხლის შრატში ცილის საერთო რაოდენობა, ალბუმინი, გლობულინი და ალბუმინ-გლობულინური (ა/გ) კოეფიციენტი. კლინიკური მასალის დამუშავებისას შემთხვევათა უმრავლესობისათვის მივიღეთ ექსუდატში გლობულინის და ტრანსუდატში ალბუმინის მომატება. სისხლის შრატში როგორც ექსუდაციის, ისე ტრანსუდაციის ღრის ადგილი ჰქონდა ჰიპოალბუმინემიას, უფრო ხშირად ცილოვანი ფორმულის გადახრას გლობულინემიისაკენ, საერთო ცილის რაოდენობის მხრივ ჰიპო-, ნორმო- და ჰიპერპროტეინემიას.

მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე, სისხლის მხრივ განვითარებული დისპროტეინემია არ აიხსნებოდა მხოლოდ ექსუდაციური ან ტრანსუდაციური პროცესით. გამონაყონების ცილოვანი შემადგენლობა დამოკიდებული იყო სისხლის ცილებზე, იქნებოდა — ჰიპოპროტეინემიის დროს სითხეებში ცილა მინიმალურა რაოდენობით იმყოფებოდა, ნორმო- და ჰიპერპროტეინემიას შეესაბამებოდა ცილის უფრო დიდი რაოდენობა სითხეებში. სისხლის ცილების ცვალებადობა დავუკავშირეთ მათი მარეგულირებელი მექანიზმების ფუნქციურ მდგომარეობას.

ვინაიდან ღვიძლი ითვლება პლანტის ცილების წარმოშობის ერთ-ერთ მთავარ ორგანოდ, ამასთან დაკავშირებით ჩვენ განვიზრახეთ შეგვემოწმებინა აღნიშნულ სითხეებში ე. წ. დაღეჭვითი რეაქციები, რომლებიც ითვლებიან ღვიძლის ცილოვან ნივთიერებათა ცვლის ფუნქციონალური გამოკვლევის და კოლოიდების ლაბილობის მაჩვენებელ ტესტებად.

ჩვენთვის მისაწვდომი ლიტერატურის მიმოხილვიდან, ვერსად ვნახეთ გლობულინური, დაღეჭვითი რეაქციების გამოკვლევის შედეგები ანთებად თუ შეშუპებით სითხეში. რაც შეეხება ამ რეაქციების შესწავლას სისხლში, უკანასკნელ წლებში ამ საკითხს მრავალი შრომა მიეძღვნა.

ჩვენ გამოკვლევთ კადმიუმის, ფორმოლის, თიმოლისა და დესტილური წყლით განსაჯების ე. წ. ბრამახარას ცდები.

რა უდევს საფუძვლად გლობულინური რეაქციების დადებითობას?

უკანასკნელი წლების ელექტროფორეზული ცდებით დადასტურებულია, რომ კადმიუმის ცდა, ისევე როგორც თიმოლის ცდა, დამოკიდებულია ტლანქი დისპერსული პროტეინების, ძირითადად გამაგლობულინის და, ნაწილობრივად, ალფა- და ბეტაგლობულინის მომატებასთან, ალბუმინის შემცირებასთან ერთად (მაკლაგანი, ვურმანი და ვუნდერლი, შაპირო).

ფორმოლის ცდის მექანიზმზე თანამედროვე დროს ერთიანი აზრი არ არსებობს. ბატურლინის, იაროვის, აიზენბერგის და ბერდაკინას აზრით, რეაქ-

ცია დადებითია მაშინ, როცა შრატში ადგილი აქვს კოლოიდურ ძვრებს უხემოდისპერსიულობის მქონე ფრაქციების მომატებისაკენ.

გოლფანდი, კვიატკოვსკი, კოპაჩევსკი და სხვ. სთვლიან, რომ ყელატინიზაციის პროცესი პირობადებულია საერთო ცილის რაოდენობის შეცვლით და ცილოვანი კოეფიციენტის გადახრით გლობულინემიისაკენ.

ნეპიერი და როი რეაქციის დადებითობის მიზეზს ხედავენ დაავადების ხასიათში. მაგალითად: კალა-აზარის დროს ევგლობულინის, ათაშანგის დროს — ფსევდოგლობულინის მომატებაში.

დესტილური წყლით განზავების ტესტის დადებითობა მაჩვენებელია ევგლობულინური ფრაქციის მომატებისა (ტარევი, ი. ჯავახიშვილი და სხვ.).

საკუთარი მასალის განხილვა. ჩვენ შევისწავლეთ 32 პიროვნება. ამათგან 22 ავადმყოფი და 10 პრაქტიკულად ჯანმრთელი ადამიანი. პირველად გამოკვლევისას ერთდროულად ხდებოდა შრატის და პუნქტატის შესწავლა. სისხლის შრატის განმეორებითი გამოკვლევა წარმოებდა მე-10—მე-14 დღეზე ან კლინიკიდან გაწერის დროს. საერთო ცილას და ფრაქციებს ვსაზღვრავდით ჰოვეს წესით, შემდგომ მინერალიზაციის და დაწვის პროცესს ვაწარმოებდით მიკრო-კელდალით. ფორმოლის და კადმიუმის ცდას ჩვეულებრივ, ცნობილი მეთოდით ვხდენდით. თიმოლის და ბრამახარას ცდას მონაცემების აღნუსხვა ხდებოდა ელექტროფორტომეტრით, სადაც ვსაზღვრავდით ექსტინქციის კოეფიციენტს.

პრაქტიკულად ჯანმრთელებში არც ერთ შემთხვევაში არ მიგვიღია დადებითი ფორმოლის ან კადმიუმის რეაქცია. თიმოლის ცდისათვის სისხლის შრატში ექსტინქციის ნორმად მივიჩნით 0,05-დან 0,12-მდე, ბრამახარას ცდისათვის — 0,1-დან 0,25-მდე. საერთო ცილა — 6,5 გრ. %-დან 8,3 გრ. %-მდე, საშ. — 7,4 გრ. %; ალბუმინი — 4,34-დან 5,53 გრ. %-მდე, საშ. — 4,98 გრ. %; გლობულინი — 2-დან 3 გრ. %-მდე, საშ. — 2,4 გრ. %; ა/ჯ კოეფიციენტი — 1,5-დან 2,4-მდე, საშ. — 2,1.

გამოსაკვლევი სიხეებიდან 5 შემთხვევაში იყო ასციტური, დანარჩენებში პლევრალური სიხე.

დაავადების მიხედვით ჩვენი მასალა შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად: I — ექსუდატური პლევრიტი — 14 შემთხვევა; მათ შორის 13 სპეციფიკური ხასიათისა, 1 — პარაპნევმონიური; II — ტრანსუდატებით მიმდინარე დაავადებანი; აქედან ლეიძლის ციროზის 4 შემთხვევა (1 ჰიპერტროფიული, 2 ატროფიული და ერთი შემთხვევა ლეიძლის პირველადი კიბოსი ციროზთან ერთად), 2 შემთხვევა მიტრალური დაავადებისა III ხარისხის დეკომპენსაციით, 1 შემთხვევა კუჭის კიბოსი III ხარისხის დეკომპენსაციასთან ერთად და 1 შემთხვევა ქვემწვავე ნეფრიტისა.

ექსუდატში გლობულინური რეაქციები გამოხატული იყო შემდეგნაირად: კადმიუმის ცდა ყველა შემთხვევაში დადებითი, ფორმოლის ცდა 7 შემთხვევაში დადებითი, 6 უარყოფითი, ბრამახარას ცდა ნორმაზე მეტი 4 შემთხვევაში, ნორმის ფარგლებში 8 და ნორმაზე ნაკლები 1 შემთხვევაში. თიმოლის ცდა ნორმაზე ნაკლები 3, ნორმის ფარგლებში 7 და ნორმაზე მეტი 3 შემთხვევაში (მოყვანილია სპეციფ. ექსუდატების შედეგები).

ამგვარად გამოდის, რომ ყველაზე მგრძობიარე რეაქცია ექსუდატში არას კადმიუმისა და ფორმოლის ცდა; ბრამახარასა და თიმოლის ცდა კი ისეთ საგრძნობ ცვლილებებს არ იძლევიან. თუ გავითვალისწინებთ ამ ცდების დადებითობის არსს, შეგვიძლიან დავასკვნათ, რომ სპეციფიკური ექსუდატური პლევრიტის დროს ექსუდატში ვხვდებით უხემოდისპერსიულობის მქონე გლობულინებს: გამა-, ნაწილობრივად ალფა- და ბეტაგლობულინს, ევგლობულინს და ფსევდოგლობულინს.



ჩვენი მასალის ანალიზის საფუძველზე დადგინდა იქნა, რომ გლობული-  
ნური რეაქციების ხასიათზე არ მოქმედებდა დაავადების ხანგრძლივობა, ექსუ-  
დატის თვისებები, საერთო ცილის ან გლობულინების რაოდენობა. არ არსე-  
ბობდა პარალელიზმი გლობულინის აბსოლუტურ მომატებასა და რეაქციებს  
შორის. მიუღ რიგ შემთხვევებში, სადაც ალბუმინი მეტი იყო, როგორც კა-  
დნიუმის, ისე ფორმოლის ცდა დადებითი აღმოჩნდა.

აქედან გამომდინარე, ჩვენ არ ვეთანხმებით იმ ავტორებს (გოლფანდს, კვ-  
ატკოვსკაიას), რომლებიც დადებით ფორმოლის ცდას თვლიან ჰიპერგლო-  
ბულინემიის შედეგად.

ექსუდატებში თიმოლის ცდა მხოლოდ ორ შემთხვევაში იყო დადებითი.  
ცნობილია, რომ ეს ცდა, მსგავსად კადმიუმის ცდისა, დამყარებულია გამაგლო-  
ბულინის მომატებაზე. ის ფაქტი, რომ ეს ორი ტესტი არ არის დადებითი პარა-  
ლელურად, მაჩვენებელია იმისა, რომ მათ მიმდინარეობაზე, შესაძლებელია,  
მოქმედობენ კიდევ სხვა რაღაც ფაქტორები, რაც ანსხვავებს ამ ტესტებს ერთ-  
მანეთისაგან.

მიღებული შედეგები საშუალებას გვაძლევს გამოვთქვათ მოსაზრება, რომ  
ექსუდატში ადგილი აქვს გლობულინური ფრაქციების თვისობრივი ხასიათის  
ცვლილებებს და სრულებით არ არის აუცილებელი, რომ იყოს მათი რაოდენო-  
ბრივი შეცვლა.

ექსუდატური პლევრიტის დროს სისხლში აღინიშნებოდა, ჰიპო- ან ნორმო-  
პროტეინემია, უმრავლესობისათვის ჰიპოალბუმინემია, ჰიპერგლობულინემია და  
ა/გ კოეფიციენტის დაქვეითება ნორმასთან შედარებით.

გლობულინური რეაქციებიდან სისხლის პირველადი გამოკვლევისას, კა-  
დმიუმის ცდა დადებითი აღმოჩნდა 10 შემთხვევაში, 3—უარყოფითი. ფორმოლის  
ცდა უმრავლესობისათვის უარყოფითი და 4 შემთხვევაში დადებითი. ბრამანა-  
რას ცდა ნორმის ფარგლებში 7 შემთხვევაში, დანარჩენებში ნორმაზე მეტი.  
თიმოლის ცდა სისხლის შრატში 10 ავადმყოფს ნორმაზე მეტი, 3 შემთხვევაში  
ნორმის ფარგლებში.

ამ ავადმყოფთა შორის სისხლის მეორადი გამოკვლევა ჩატარდათ 11  
ავადმყოფს, რაც დაემთხვა ავადმყოფთა საერთო მდგომარეობის გაუმჯობესე-  
ნას, ან პრაქტიკულად გაჯანსაღებას. მიუხედავად ამისა, გლობულინური რეაქ-  
ციები ნაკლები სიხშირით, მაგრამ მაინც კვლავ შეცვლილი იყო. ეს ფაქტი გვიჩ-  
ვენებს, რომ ცილოვან ნივთიერებათა მოშლა შედარებითი ხანგრძლივობით ხა-  
სიათდება და ადვილად არ აღსდგება.

ამგვარად, სისხლში ექსუდატური პლევრიტების დროს ყველაზე მგრძნო-  
ბიარეა კადმიუმის, თიმოლის, შემდეგ ბრამანარას ცდა. რაც შეეხება ფორმო-  
ლის ცდას, ის უმნიშვნელო რიცხვში იყო დადებითი.

რა ურთიერთდამოკიდებულება არსებობდა სისხლში და ექსუდატში გლო-  
ბულინურ რეაქციებს შორის? მაგ., ფორმოლის ცდა ორივეში იყო უარყოფითი  
ერთ შემთხვევაში, დადებითი 3 შემთხვევაში, საწინააღმდეგო შედეგებია 9 შემ-  
თხვევაში. კადმიუმის ცდა ორივე სითხეში დადებითია 10 შემთხვევაში, თიმო-  
ლის ცდა თანხედენილი იყო 6 შემთხვევაში, ბრამანარას ცდა მხოლოდ 3 შემ-  
თხვევაში იყო ერთნაირი.

ამგვარად, სრულ პარალელიზმი გლობულინური რეაქციების ცვლილე-  
ბებში ექსუდატსა და სისხლში არ არსებობს, ზოგჯერ ტენდენცია პარალელუ-  
რი ცვლილებებისაკენ, ზოგჯერ პირიქით. აღნიშნული ფაქტი უფლებას გვაძ-  
ლევს დაუშვათ, რომ სისხლიდან ექსუდატში გადასული ცილების თვისებებზე,  
შესაბამისად ამისა გლობულინური რეაქციების ხასიათზე, ზეგავლენას ახდენს  
ანთებად რეაქციასთან დაკავშირებული ადგილობრივ ფაქტორთა მოქმედებაც,  
როგორცაა: სეროზული გარსების რეაქტიული ანთებადი მდგომარეობა, კა-



პილარების განვლადობის ხასიათი, შემწოვი ღიმფური სისტემის მდგომარეობა და სხვ.

ტრანსულდატების ჯგუფში ღვიძლის მძიმე და შორს წასული დაზიანების დროს გლობულინური რეაქციები როგორც სისხლში, ისე ტრანსულდატში მკვეთრად არის შეცვლილი, ტრანსულდატში თიმოლის ცდა ყველა შემთხვევაში დადებითია, ფორმოლის ცდა მხოლოდ ერთხელ იყო დადებითი. თიმოლის ცდა ამ ტრანსულდატებში ნორმაზე დაბალ მაჩვენებლებს იძლევა 3 შემთხვევაში, 1 — ნორმის ფარგლებში იყო. ბრამახარას ცდა 3 შემთხვევაში ნორმის ფარგლებში იყო, 1-ში — ნორმაზე დაბალი.

ტრანსულდატში და სისხლში გლობულინური რეაქციები პარალელურად შეცვლილნი იყვნენ, გარდა თიმოლის ცდისა. აღნიშნული გარემოება მაჩვენებელია, რომ ღვიძლის დაავადებების დროს შესაძლებელია ერთგვაროვანი გლობულინის არსებობა როგორც სისხლში, ისე ტრანსულდატში, რადგანაც ადგილობრივი მოქმედი ფაქტორები შეშუპებითი სითხის დაგროვების პირობებში ნაკლებად განიცდიან ცვლილებას და ვერ ცვლიან გლობულინური რეაქციების მიმდინარეობას.

საერთოდ, ჩვენი მასალის ყველა ტრანსულდატში უფრო ხშირია ალბუმინების მომატება, გლობულინური რეაქციებიდან კი, მსგავსად ექსულდატებისა, ჯდმიუმის ცდა ხშირად იძლევა დადებით შედეგს. ბრამახარას და თიმოლის ცდას შორის პარალელიზმი არ არსებობს და ეს უკანასკნელი თითქმის ყველგან ნორმაზე ნაკლებია.

დადებითი გლობულინური რეაქციების არსებობა ტრანსულდატებში მიგვიოთხებს, რომ, მსგავსად ექსულდატებისა, გლობულინები თვისობრივად შეცვლილნი არიან ტლანქი დისპერსიულობის ცილებისაყენ. განსაკუთრებით ამას ადგილი აქვს ღვიძლის მძიმე დაზიანების დროს. გლობულინების თვისობრივ ცვლილებებზე მიგვიოთხებს ისეთ შემთხვევათა ანალიზიც, სადაც ა/გ ინდექსი ნორმის ფარგლებშია და გლობულინური რეაქციები დადებითია.

ტრანსულდატების მომცემ დაავადებათა ჯგუფში სისხლის მხრივ უმეტესად ადგილი აქვს ჰიპოალბუმინემიას და გლობულინემიას, მკაფიოდაა ეს გამოხატული იგივე ღვიძლის დაავადების დროს. გამომდინარე დადებითი გლობულინური რეაქციების არსიდან, სისხლში მომატებულია უხეში დისპერსიულობის ცილები, ე. ი. ტრანსულდატული პროცესის დროს სისხლის ცილების ცვლილებები ანალოგიურია ექსულდატური პლევრიტისა.

ყოველივე აქედან გამომდინარე იმ დასკვნამდე მივიღვართ, რომ, მიუხედავად აღნიშნულ დაავადებათა პოლიეტიოლოგიურობისა, ცილოვან ნივთიერებათა ცვლის მოშლას მონოპათოგენურთი ხასიათი აქვს. რადგანაც სისხლის ცილების წარმოშობა დაკავშირებულია ღვიძლთან, ამიტომ ბუნებრივია, რომ ამ ორგანოს პირველ ან მეორე დაზიანების დროს შესაძლებელია მოხდეს მისი ერთ-ერთი მთავარი ფუნქციის მოშლა.

ღვიძლის პათოლოგიურ პროცესში ჩათრევაზე, გარდა დადებითი გლობულინური რეაქციებისა, მიგვიოთხებდა მისი სათანადო ცვლილებები, რაც გამოიხატა მის გადიდებაში ან ურობილინურიაში.

ექსულდატური პლევრიტების ჯგუფში 13 შემთხვევიდან 7-ში აღინიშნებოდა ღვიძლის გადიდება, 1 შემთხვევაში ურობილინურია ღვიძლის გადიდების გარეშე. ტრანსულდატების ჯგუფში ყველა შემთხვევაში ღვიძლი გადიდებული იყო, ამავე დროს ურობილინურია გამოიხატებოდა 5 შემთხვევაში.

იბადება კითხვა: გამოხატავენ თუ არა გლობულინური რეაქციები ღვიძლის ფუნქციონალურ ნაკლოვანებას?

კ ა ნ ტ ა რ ო ვ ი ჩ ი ღვიძლის ფუნქციური ნაკლოვანობის ტესტებიდან განსაკუთრებულ მნიშვნელობას აწერს ცილის რაოდენობის, ფრაქციების და

გლობულინური რეაქციების გამოკვლევას. კ ა შ ე ვ ს კ ა ი ა ს აზრით, თიმოლის ცდა დადებითა ყოველგვარი ინტოქსიკაციის დროს, რომელიც ზეგავლენას ახდენს ლვიძლზე.

ტ ე ტ ე ლ ბ ა უ მ ი ყველაზე მგრძობიარე მაჩვენებლად თვლის ურობილინურისა და ცილების განსაზღვრას. ჯ ა ვ ა ხ ი შ ვ ი ლ მ ა ლვიძლის ციროზების, ზოტკინის დაავადების, ტოქსიკური სიყვითლეების დროს, უმრავლესობისათვის მიიღო დადებითი თიმოლისა და ბრამახარას ცდები. სმაგინმა, სკობიჩენკომ, ფრუმინამ და სხვებმა დადებითი ღალექებითი რეაქციები მიიღეს სხვადასხვა დაავადების დროს და ყველგან აღნიშნავდნენ ლვიძლის დაზიანებას.

გამომდინარე ჩვენი კლინიკური მასალის და ლტერატურის მიმოხილვიდან, ჩვენ ვფიქრობთ, რომ გლობულინური რეაქციების დადებითობა სისხლში პიპოალბუმინებშია, გლობულინემიასთან ერთად, მაჩვენებელია ლვიძლის ფუნქციური ნაკლოვანობის და არა აქვს მნიშვნელობა იქნება ლვიძლის პირველადი, თუ მეორადი დაზიანება. გლობულინური რეაქციები არ არიან სპეციფიურნი, დამახასიათებელი ლვიძლის რომელიმე დაავადებისათვის, რადგანაც ისინი მთელი რიგი დაავადების დროს იძლევიან დადებით შედეგს. რეაქციები გამოხატავენ ცილოვანი შემადგენლობის შეცვლას უხეში დისპერსობის მქონე ფრაქციების მომატებისაკენ.

### დასკვნები

1. სპეციფიკური ექსუდატური პლევრიტის დროს ექსუდატში ყველაზე მგრძობიარეა კადმიუმის და ფორმოლის ცდა, ბრამახარას და თიმოლისა კი ნაკლებად მგრძობიარეა. ექსუდატები შეიცავენ გამაგლობულინს, ნაწილობრივად ალფა- და ბეტაგლობულინს, ფსევდო- და ევგლობულინს.

2. გლობულინური რეაქციების დადებითობა არაა დაკავშირებული გლობულინის რაოდენობასთან, არამედ პირობადებულია მის თვისობრივ შეცვლასთან.

3. ექსუდატური პლევრიტის დროს სისხლის შრატში ყველაზე მგრძობიარეა კადმიუმის, თიმოლის, შემდეგ ბრამახარას ცდა. ფორმოლის ცდა იშვიათადაა დადებითი. აქედან გამომდინარე, სისხლში გვხვდება ტლანქი დისპერსიულობის ცილები — გამაგლობულინი, ნაწილობრივად ფსევდო- და ევგლობულინი.

4. გლობულინური რეაქციების სრული პარალელიზმის არ არსებობა სისხლსა და ექსუდატში უფლებას გვაძლევს დავუშვათ, რომ სისხლიდან გადასული ცილების თვისებებზე, შესაბამისად ამისა გლობულინური რეაქციების ხასიათზე, გავლენას ახდენს ანთეზად რეაქციასთან დაკავშირებული სხვადასხვა ბიოლოგიურ ფაქტორთა მოქმედება, — სეროზული ვარსების, კაპილარების ვანვლადობის, ლიმფური სისტემის მდგომარეობა და სხვ. ტრანსუდატების მომცემ დაავადებათა დროს ამ ფაქტორთა მოქმედება ნაკლებად მქლავნდება და გლობულინური რეაქციები პარალელურად დადებითია ტრანსუდატსა და სისხლის შრატში.

5. ექსუდატში ჭარბობს გლობულინური ფრაქცია, ტრანსუდატში — ალბუმინური, მაგრამ ტრანსუდატების გლობულინური ფრაქცია თვისობრივად შეეცვლილია, შეიცავს ტლანქი დისპერსიულობის ცილებს — გამაგლობულინს, რაც მტკიცდება დადებითი გლობულინური რეაქციებით. განსაკუთრებით ლვიძლის ციროზის და კიბოს დროს ასციტურ სითხეში, შედარებით ხშირად დადებითია კადმიუმის ცდა, თიმოლისა კი ნორმალზე დაბალ მაჩვენებლებს იძლევა.

6. ტრანსუდატების მომცემ დაავადებათა დროს, სისხლში აღინიშნება გლობულინური რეაქციების დადებითობა, რაც უფრო გამოხატულია ლვიძლის ციროზისა და კიბოს დროს.

7. სისხლის შრატში ჰიპოალბუმინემია და ცილოვანი ფორმულის შეცვლა გლობულინემიისაკენ, გლობულინური რეაქციების დადებითობა როგორც ტრანსუდაციის, ისე ექსუდაციის დროს გვიჩვენებს, რომ, მიუხედავად დაავადებათა პოლიეტოლოგიურობისა, ცილოვან ნივთიერებათა მოშლას მონოპათოგენური ხასიათი აქვს. იგი დაკავშირებულია ლვიძლის პროტეინოგენური ფუნქციის მოშლასთან. ლვიძლის პათოლოგიურ პროცესში ჩათრევაზე მიუთითებდა აგრეთვე შემთხვევათა უმრავლესობისათვის მისი გადიდება და ურობილინურია.

8. სისხლში დადებითი გლობულინური რეაქციები არ წარმოადგენენ სპეციფიკურს, დამახასიათებელს ლვიძლის ამა თუ იმ დაავადებისათვის. აღნიშნული რეაქციები გამოხატავენ დისპროტეინემიას და მიუთითებენ ლვიძლის ფუნქციურ ნაკლოვანებაზე.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო  
 ინსტიტუტი

(რედაქციის მოუვიდა 22.4.1959)

## საშენებლო სამუშაო

## ა. ხიზანიშვილი

ვერტიკალურად დატვირთული რკინა-ბეტონის წრიული უსახსრო  
 ტალღების ამტანუნარიანობის ექსპერიმენტული შესწავლა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ზავრიევა 3.3.1959)

რკინა-ბეტონის თაღების ამტანუნარიანობის ექსპერიმენტული შესწავლის საკითხი ლიტერატურაში ნაკლებად არის გაშუქებული.

ა. ოვეჩკინმა შეისწავლა ორსახსრიანი მუდმივკვეთიანი წრიული რკინა-ბეტონის თაღები. მან ექსპერიმენტი ჩაატარა 1,8 მ მაღისა და 0,3 მ სისქის მოდელზე, რომლებიც იტვირთებოდნენ ერთი და ორი სიმეტრიულად განლაგებული ძალით [2].

ი. სარქისოვის [5] მიერ ექსპერიმენტულად შესწავლილია რკინა-ბეტონის მუდმივკვეთიანი წრიული უსახსრო თაღები. მათი მაღი 2,4 მ იყო, კვეთის სიმაღლე — 0,15 და 0,1 მ, თაღები იტვირთებოდა ერთი ვერტიკალურად შეყურსული ძალით, რომლის მდებარეობა მაღში ყველა მოდელისთვის სხვადასხვა იყო.

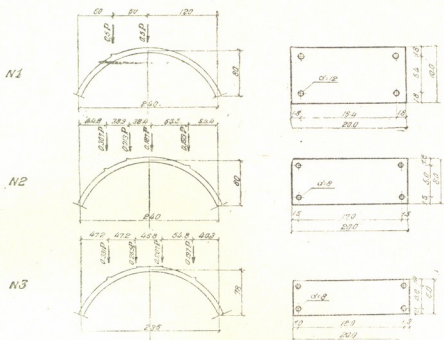
ნ. ახვლედიანის ხელმძღვანელობით ჩვენ შევისწავლეთ ვერტიკალურ ძალთა სისტემით დატვირთული რკინა-ბეტონის მუდმივკვეთიანი წრიული თაღები. ძალთა განლაგება თითოეული მოდელისთვის მოყვანილია ფიგ. 1-ზე.

ი. სარქისოვის შრომისგან განსხვავებით, ძალთა სისტემამ გამოიწვია თაღის ამტანუნარიანობაზე ღერძის დეფორმაციის გავლენის ზრდა. ჩვენ შემთხვევაში წნევის წირი ზღვრულ მდგომარეობაში უფრო უახლოვდება თაღის ღერძს, ვიდრე ერთი ძალით დატვირთვისას. ამიტომ თაღის ღერძის ერთი და იგივე დეფორმაცია ძალთა სისტემით დატვირთვისას უფრო დიდ გავლენას ახდენს ძალთა ტოლქმედის მხარზე „საშიშ“ კვეთებში (პლასტიკურ სახსრებში) და სათანადოდ თაღის ამტანუნარიანობაზე.

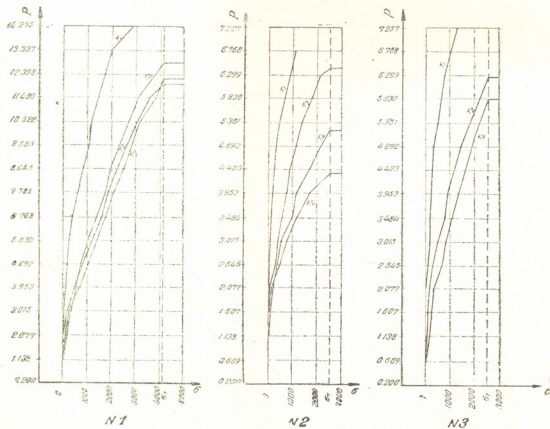
როგორც ცნობილია, კონსტრუქციის ზღვრული წონასწორობის მეთოდით ანგარიშის დროს წონასწორობის განტოლების შედგენისას ელემენტების დეფორმაციები უგულვებელყოფილია. ძალთა სისტემით დატვირთული რკინა-ბეტონის თაღების ამ მეთოდით ანგარიშისთვის საჭიროა დასაბუთდეს ხსენებული დაშვების მართებულობა. სწორედ ამ მიზანს ისახავდა ჩვენ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტი.

მოდელების გამოსაცდელი სტენდი წარმოადგენს ბეტონის სადგარს, გრძივად დატანულ ორტესებში ლითონის კოჭებით (სი. ფოტო 1). პიდრავლიკური დომკრატი დაწნევას გადასცემს ბერკეტულ სისტემას, ეს უკანასკნელი კი შესაბამის წერტილებში დატვირთვას გადასცემს თაღს. დომკრატის რეაქცია ვერტიკალურ ღეროს საშუალებით გადაეცემა გრძივ ორტესებზე კოჭებს. ბერკეტული სისტემა იწონიდა 200 კგ. სულ გამოცდილ იქნა რკინა-ბეტონის საში თაღი.

თაღის ჩაღუნვები, აგრეთვე მესამე თაღისთვის პორიზონტალური დეფორმაციები იზომებოდა 0,01 მმ დანაყოფიანი მესურებით. იმ ადგილებში, სადაც წინასწარი ანგარიშით მოსალოდნელი იყო პლასტიკური სახსრების წარმოქმნა,



ფიგ. 1



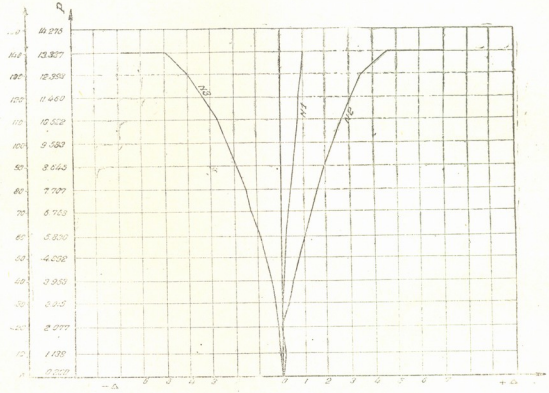
ფიგ. 2



ბერკეტული ტენზომეტრებით იზომებოდა გაჭიმული არმატურის ფართობებითი დეფორმაციები.

პირველი თალი დაიტვირთა კლიტეში და მალის მეოთხედში თანაბარი სიდიდის ორი ძალით (იხ. ფიგ. 1).

მეორე და მესამე თაღებზე ვერტიკალური ძალების სიდიდეები და მოდების წერტილები დადგენილ იქნა შემდეგნაირად: [4] შრომაში მოყვანილი მეთოდით გავიანგარიშეთ ავტოსაგზაო და რკინიგზის საანგარიშო მატარებლის დატვირთვაზე რკინა-ბეტონის წრიული თაღები, რომლებშიც არმატურის რაოდენობა მთელ სიგრძეზე უცვლელია და განლაგებულია სიმეტრიულად. ნაანგარიშევი თაღების დამრეცობა იგივე იყო, რაც გამოსაცდელისა. ანგარიში ჩატარდა არახელსაყრელი განლაგებისთვის, რაც არმატურის მაქსიმალურ რაოდენობას მოითხოვს. დროებითი და მუდმივი ტვირთის გათვალისწინებით ავადგენ თოკის მრავალგვერდი, რომელიც აპროქსიმირებულ იქნა ხუთი მონაკვეთისაგან შემდგარი ტენილით. განვიხილეთ რა მიღებული ტენილი როგორც თოკის მრავალგვერდი, დავადგინეთ შესაბამისი ოთხი ძალის ფარდობითი სიდიდეები და მოდების წერტილები. ძალების სიდიდეების ურთიერთფარდობა განხორციელდა განმანაწილებელ სისტემაზე მხრების სათანადო შეფარდების დაცვით.



ფიგ. 3

პირველი თალის მალი 2,4 მ შეადგენდა, ისარი — 0,8 მ-ს, თალის კვეთის სიმაღლე — 0,1 მ-ს. იგი არმირებული იყო ცხლადნაგლინი პერიოდული პროფილის არმატურით ფოლადი — 5 (d-12 მმ). დენადობის ზღვარი 4080 კგ/სმ<sup>2</sup> უდრიდა.

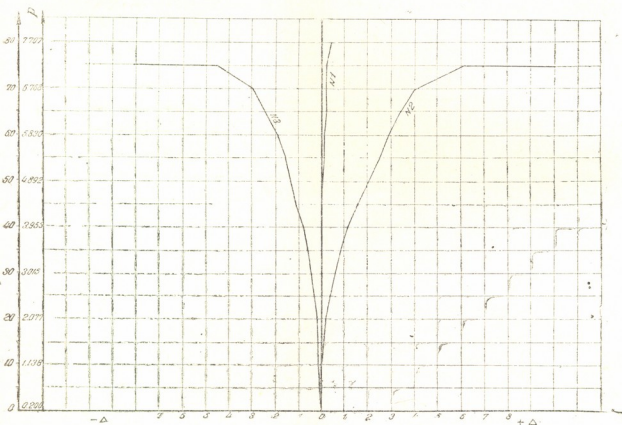
მეორე თალის მალი და ისარი იგივე იყო, რაც პირველისა, კვეთის სიმაღლე — 0,08 მ, არმირებული გლუვი არმატურით ფოლადი — 3 d-8 მმ. დენადობის ზღვარი — 2560 კგ/სმ<sup>2</sup>.

მესამე თალის მალი 2,36 მ-ს უდრიდა, ისარი—0,78 მ-ს, ხოლო კვეთის სი-  
 მალე — 0,06 მ-ს. არმატურა მეორე თალის ანალოგიური იყო (იხ. ფიგ. 1).

პირველი თალი იტვირთებოდა საფეხურებით, თითოეული საფეხური უდ-  
 რიდა 938,55 კგ, რაც შეესაბამება 10 ატმოსფეროს, მეორე და მესამე თალების  
 დატვირთვისას საფეხური 469,177 კგ უდრიდა, რაც შეესაბამება 5,0 ატმოსფე-  
 როს დომკრატში.

მე-2 ფიგურაზე მოყვანილია სამივე თალისთვის პლასტიკურ სახსრებში  
 გაჭიმული არმატურის ძაბვების გრაფიკები.

ფიგ. 3-სა და 4-ზე წარმოდგენილია თალების პლასტიკური სახსრების ვერ-  
 ტიკალური დეფორმაციების გრაფიკები პირველი და მესამე თალებისთვის.  
 ორდინატთა ლერძიდან მარჯვნივ გადაზომილია ჩალუნვების, ხოლო მარცხნივ—  
 აწევის დეფორმაციები. გრაფიკების პორიზონტალური უბნები ასახავენ თალის  
 შექანიზმად გადაქცევის მომენტს, როცა ჩალუნვები იზრდება დატვირთვის  
 ზრდის გარეშე. დანაყოფი აბსცისთა ლერძზე შეესაბამება 1,0 მმ-ს.

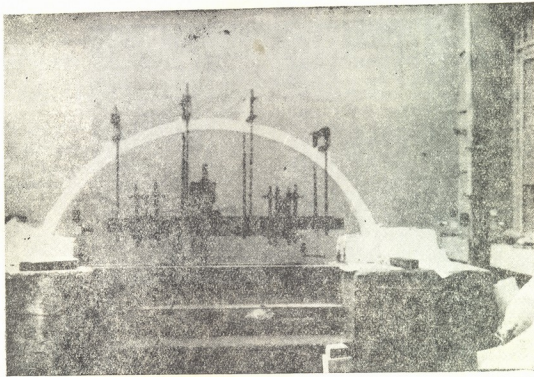


ფიგ. 4

ზეჩონსენებული გრაფიკებიდან ჩანს, რომ ოთხი პლასტიკური სახსრის  
 წარმოქმნის გაშთ თალი ვალდის ზღვრულ წოხასწორობაში. ტენზომეტრების  
 მონაცემებს მიხედვით (ფიგ. 2) ზღვრული წოხასწორობის მდგომარეობაში  
 ძაბვები პლასტიკური სახსრების გაჭიმულ არმატურაში დენადობის ზღვარს  
 აღწევენ. დაბალი ძაბვები № 1 პლასტიკური სახსრის არმატურაში იმით აიხ-  
 სნება, რომ ბზარები ტენზომეტრის ბაზიდან შედარებით შორს გაჩნდა.

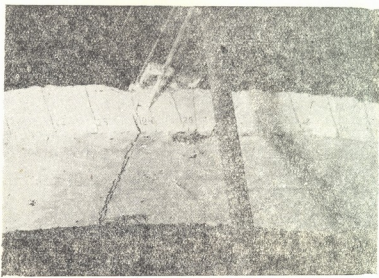
თალების გამოცდის დროს უმეტესი პლასტიკური სახსრები წინასწარი ან-  
 გარიშით ნავარაუდევ ადგილებში გაჩნდა. პირველი თალის გამოცდის დროს  
 ბზარები მაშინ გაჩნდა, როცა დატვირთვა თავისი ზღვრული მნიშვნელობის

57,7%-ს შეადგენდა, მეორე თაღის გამოცდის დროს — 64,4%-ს, ხოლო მესამისას — 46,6%-ს.



ფოტო 1

ლოტოსურათებზე ნაჩვენებია მესამე თაღის საერთო ხედი და პლასტიკური სახსრები.



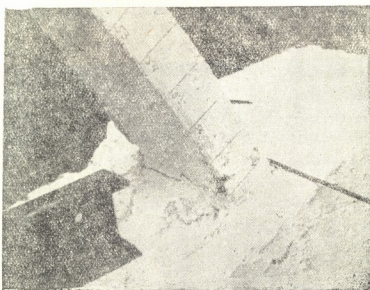
ფოტო 2

ინტერესს მოკლებული არ არის ექსპერიმენტის შედეგების შედარება როგორც ძალების გადანაწილების მხედველობაში მიღებით, ისე გადანაწილების გარეშე.



ფოტო 3

პლასტიკური დეფორმაციების გათვალისწინებით თაღების ანგარიშისთვის გამოყენებულ იქნა მომენტების გათანაბრების მეთოდი [4], რომელიც დამყარებულია ზღვრული წონასწორობის თეორიაზე [1]. მუდმივი კვეთის უჭირ კოჭებისთვის მიღებული მლუნავი მომენტების გათანაბრებისაგან განსხვავებით,



ფოტო 4

რკინა-ბეტონის თაღებში ხდება გათანაბრება მომენტებისა ბეტონის შეკუმშული ზონის სიმძიმის ცენტრის მიმართ. პლასტიკური სახსრები ჩნდება იმ კვე-



თებში, სადაც მომენტები გათანაბრებულია. დატვირთვის ვიგებთ მიღებული მექანიზმის შესაძლო გადაადგილებებზე მუშაობის განტოლებიდან:

$$P = \bar{M} \sum \frac{\Phi_i}{P_i} \quad (1)$$

სადაც  $P$  არის თაღზე მოსული საერთო დატვირთვა,  $M$ —ზღვრული მომენტი თაღში, რომელიც უდრის შეკუმშულ ან გაკიმულ არმატურაში ზღვრული ძალვის ნამრავლს არმატურებს შორის მანძილზე,  $P_i = \frac{P_i}{P}$ , სადაც  $P_i$  გარე ძალებია.

$\Phi_i$ ; კინემატიკის ცნობილი წესით მიღებული კუთხური და ვერტიკალური შესაძლო გადაადგილებებია. (1) ფორმულით გამოთვლილი ზღვრული დატვირთვები ექსპერიმენტული თაღებისთვის მოყვანილია ცხრილში.

ცხრილი

თაღის ნომრები	„დრეკადი“ თაღის ამტანუნარიანობა, როცა კმეის ვანგარიზობით პლასტიკური თვისებების გათვალისწინებით $P$ დრეკე კმ.	$\frac{P_{დრეკ.} - P_{მქს.}}{P_{მქს.}} \cdot 100$	თაღის ამტანუნარიანობა ზღვრული წონასწორობის მეთოდით $P$ მრღ. კმ	$\frac{P_{მრღ.} - P_{მქს.}}{P_{მქს.}} \cdot 100$	თაღის ამტანუნარიანობა, მიღებული ექსპერიმენტით $P$ მქს. კმ
1	6 850	-48,5%	12 642	-5,2%	13337
2	2 900	-57,2%	6 759	-0,13%	6768
3	2 740	-62,0%	6 793	-6,13%	7237

ექსპერიმენტული თაღები გავიანგარიშეთ აგრეთვე „დრეკადი“ სტადიის მიხედვით. დრეკადი თაღის ამტანუნარიანობა გამოეთვალეთ „საშიში“ კვეთისთვის ჩაწერილ მომენტთა განტოლებიდან

$$P = \frac{\bar{M}}{M}$$

სადაც  $P$  და  $\bar{M}$  იგივეა, რაც ზევით.

$M$  „საშიში“ კვეთში მომენტი (1 გარე ძალებისგან, როცა  $P=1$ , ანგარიშას შედეგები მოყვანილია ცხრილში.

ზემოთ მოყვანილიდან გამომდინარეობს, რომ თაღის ამტანუნარიანობა, განსაზღვრული ზღვრული წონასწორობის მეთოდით, გაცილებით უფრო ახლოა ფაქტობრივთან, ვიდრე „დრეკადი“ ანგარიშით გამოთვლილი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

სამშენებლო საკმის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 4.3.1959)

(1 ბეტონის შეკუმშული ზონის სიმძიმის ცენტრის მიმართ.



## დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. А. Гвоздев. Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия. Стройиздат, М., 1949.
2. А. М. Овечкин. Расчет железобетонных арок по методу предельного равновесия. Труды МИИТ-а, вып. 78, 1953.
3. Н. В. Ахвледиани. Вопросы расчета несущей способности железобетонных конструкций с внецентренно сжатыми элементами. Труды Инс-та строительного дела АН ГССР, т. VI, 1957.
4. Н. В. Ахвледиани. К расчету железобетонных арок по предельному равновесию. Труды Института строительного дела АН ГССР, т. VII, 1959.
5. Ю. С. Саркисов. Экспериментально-теоретическое исследование железобетонных арок с учетом пластических деформаций. Автореферат, 1958.



ი. მელიქიძე

ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლის ზოგიერთი შედეგი

(წაროდგინა აკადემიკოსმა რ. აგლაძემ 4.11.1958)

საქართველოს მდნეულთა საბადოებზე ქანების მექანიკური თვისებები საკმაოდ არ არის შესწავლილი.

უკანასკნელი წლების განმავლობაში ლითონისა და სამთო საქმის ინსტიტუტში, საქართველოს გეოლოგიურ სამმართველოსთან ერთად, ზოგიერთ პერსპექტიულ საბადოზე (მანგანუმის, ბარიტის, ანტიმონ-პოლიმეტალებისა და სხვა) ვსწავლობდით მდნეებისა და შემცველი ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს<sup>(1)</sup>.

გამოვიკვლიეთ მდნეულისა და ქანების ყველა ძირითადი ტიპი, რომელაც მაგმური, დანალექი და მეტამორფული წარმოშობის 60-მდე ნაირსახეობა შეიცავდა.

კვლევის მიზანს შეადგენდა ქანების კომპლექსური დახასიათება სიმაგრისა და ტექნოლოგიური მაჩვენებლის—ბურღვადობის მიხედვით (სათანადო კლასიფიკაციების აგებით), ამ მაჩვენებელთა განსაზღვრის მეთოდების ანალიზი და აგრეთვე მათ შორის არსებული კანონზომიერების გამოვლინება.

მექანიკური თვისებების განსაზღვრა სიმტკიცის მაჩვენებლების მიხედვით

კუმშვაზე გამოცდით ქანთა სიმტკიცის (სამთო საქმეში—სიმაგრის) განსაზღვრა საბჭოთა კავშირისა და უცხოეთის ლაბორატორიულ პრაქტიკაში ყველაზე გავრცელებული მეთოდია.

ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორად, რომელიც გამოცდის შედეგებზე ახდენს გავლენას, ნიმუშის ფორმა და ზომები ითვლება. მასშტაბის ფაქტორის გავლენას სიმტკიცის სტატისტიკური თეორიის პოზიციებიდან ხსნიან, რომლის თანახმად საშიშ ნაკლთა (ბზარი, არაერთგვარობა და სხვა მანკი) არსებობის ალბათობა პატარა ნიმუშში უფრო ნაკლებია, ვიდრე დიდში [1, 2].

სამშენებლო საქმეში შემასწორებელი კოეფიციენტებიცაა შემოღებული, რომლებიც პატარა ნიმუშების გამოცდით მიღებულ შედეგებს შესაბამისად ამცირებენ. უკანასკნელი გარემოება თუმცა ეთანხმება სიმტკიცის სტატისტიკური თეორიის ძირითად დებულებებს, მაგრამ მკვეთრად ეწინააღმდეგება ზოგიერთი საბჭოთა და უცხოური მკვლევრის ექსპერიმენტულ მონაცემებს [3, 4, 5].

<sup>(1)</sup> გამოკვლევებში მონაწილეობდნენ მეცნიერი თანამშრომლები: ს. სენიუკი, ვლ. ანდრიას ძე კალანდაძე, ვლ. ალექსის ძე კალანდაძე, ლ. გოგუაძე, გ. ლიჩელი, ი. გოგრიძე, ე. ნინიძე, ლაბორანტი ე. ლორთქიფანიძე და საბადოებზე მომუშავე ინჟინერ-გეოლოგები.

იმის გამო, რომ აღნიშნულ საკითხში ერთიანი აზრი არ არსებობს, ჩვენ იგი ექსპერიმენტულად შევისწავლეთ [6]. ცდებისათვის შევარჩიეთ ზოგიერთი საშენი ქვა: ბუნებრივი (კურსების ტუშენიტი, ბორჯომის ანდეზიტი, ალგეთის ბაზალტური ლავა, მცხეთის ქვიშაქვები, ეკლარის კირქვა, მარმარილოები: ლობოტისა, სალიეთისა და კოელგისა) და ხელოვნურიც (თაბაშირი, ცემენტ-ქვიშით).

კვლევის შედეგებმა დაგვარწმუნა, რომ ლაბორატორიულ პრაქტიკაში მიღებული ზომების დიაპაზონში (3×3×3 სმ, 5×5×5 სმ, 7×7×7 სმ და 10×10×10 სმ) მასშტაბის ეფექტს ადგილი არ უნდა ჰქონდეს. მისი გავლენა დასტურდება მხოლოდ მცირე ზომის ნიმუშთა გამოცდისას (1 მმ ნაკლები) [2].

აღნიშნულის გამო ქანთა სიმაგრის განსაზღვრის ცნობილ ფორმულაში (1) შემასწორებელი კოეფიციენტები არ შეგვიტანია:

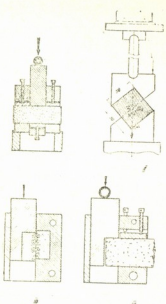
$$f = 0,01 \sigma \tag{1}$$

აქ  $f$  სიმაგრის კოეფიციენტია,

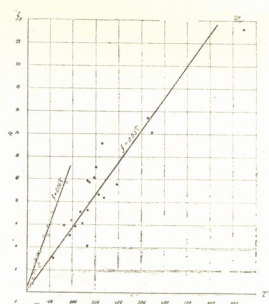
$\sigma$  — კუბური ნიმუშების (ზომით 5 და 7 სმ) სიმტკიცის ზღვარია ერთ-ერთ კუბურ კუმშვაზე, კგ/სმ<sup>2</sup>.

ქანების სიმაგრე განისაზღვრებოდა აგრეთვე ჭრაზე სიმტკიცის ( $\tau$ ) მიხედვით. გამოცდა ორი სქემით ხორციელდებოდა:

ჭრა ორ სიბრტყეზე (სურ. I, სქემა I [7]) და ჭრა კუმშვით (სურ. I სქემა II [10]).



სურ. 1. ჭრის სქემები. ზემოთ: I—ჭრა ორ სიბრტყეზე, II—ჭრა კუმშვით, ქვემოთ: III-IV—ჭრა ერთ სიბრტყეზე



სურ. 2. ჭრაზე სიმტკიცისა და სიმაგრის კოეფიციენტის კორელაცია

$\tau$  მნიშვნელობის მიხედვით  $f$  სიმაგრის კოეფიციენტი ემპირიული დამოკიდებულებით განისაზღვრებოდა (სურ. 2)

$$f_{\tau} = a\tau; \tag{2}$$

აქ  $a$  პროპორციულობის კოეფიციენტი, რომლის რიცხობრივი მნიშვნელობა ცდის მეთოდზეა დამოკიდებული: ორ სიბრტყეზე ქრისათვის  $a=0,06$ , კუმშვით ქრისათვის  $a=0,03$ .

როგორც სურ. 2-დან ჩანს, ქრის სქემის მიხედვით  $\tau$  მნიშვნელობა მკვეთრად იცვლება.

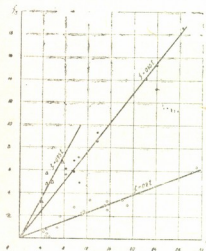
საკითხის შესწავლის მიზნით ჩვენ მეთოდოლოგიური ხასიათის ცდები ჩავატარეთ [10]. ცდებისათვის გამოვიყენეთ შედარებით ერთგვაროვანი მასალებისაგან (თაბაშირი და ცემენტი ქვიშით) დამზადებული ნიმუშები.

ანალიზმა გვიჩვენა, რომ I სქემით გამოცდისას ადგილი უნდა ჰქონდეს მლუნავი თანაძაბვებისაგან შედეგების დამახინჯებას, რის გამოც  $\tau$  მნიშვნელობა შემცირებულია. II სქემით გამოცდისას კი, პირუკუ,  $\tau$  მნიშვნელობა გადიდებულია იმის გამო, რომ გრაფიკული წესით მისი განსაზღვრისას გამარტივების მიზნით მრუდხაზული დამოკიდებულება  $\tau=F(\sigma)$  სწორი ხაზით იცვლება [10]. ამ თვალსაზრისით III სქემა [9] უნდა იყოს უფრო უკეთესი, თუმცა ამ უკანასკნელმაც მოითხოვა ზოგიერთი კონსტრუქციული ცვლილება, რაც ნიმუშთა ფორმისა და ზომის რეგლამენტაციაში ერთგვარ შედეგს გვაძლევს (IV სქემა). ამ სქემით გამოცდისას  $a=0,045$ .

### მექანიკური თვისებების განსაზღვრა ტექნოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით

სამთო-გეოლოგიურ პრაქტიკაში ბურღადობის მიხედვით ქანების კლასიფიკაციები ფართოდაა გავრცელებული. ამის გამო ჩვენ გამოკვლეული ქანების ბურღადობაც განვსაზღვრეთ.

ბურღვა უშუალოდ სანგრევებში ხორციელდებოდა: მანგანუმის საბადოზე ხელის ელექტრობურღით, ხოლო ბარიტისა და ანტიმონისაზე — პნევმატური ჩაქუჩებით.



სურ. 3. ბურღადობის მაჩვენებლისა და სიმაგრის კოეფიციენტის კორელაცია

ქანთა ნგრევის ტექნოლოგიური მაჩვენებლის  $v$  (I გრძ. მ შპურის ბურღვის დრო წუთებით) და  $f$  სიმაგრის კოეფიციენტის ურთიერთკავშირი სწორი ხაზის განტოლებით გამოიხატება (სურ. 3).

$$f_t = at; \quad (3)$$

აქ  $a$  პროპორციულობის კოეფიციენტი: ხელის ელბურღისათვის  $a=0,2$ , მსუ-  
 ზუქი ტიპის პნევმატური ჩაქუჩისათვის  $a=0,65$ , საშუალო წონის პნევმატური  
 ჩაქუჩისათვის  $a=0,95$ .

ამრიგად, ბურღის წესისა ან პერფორატორის ტიპის მიხედვით  $f$  მნიშვნე-  
 ლობა მკვეთრად იცვლება. ბურღეალობაზე გავლენას ახდენს აგრეთვე შეკუმ-  
 შული პაერის წნევა, შპურის დიამეტრი და სიღრმე, ბურღის თავის ფორმა და  
 სხვა. საწარმოო პირობებში კი ბურღის ერთგვარი პირობების დაცვა მეტად  
 ძნელია. ამის გამო მიზანშეწონილად მივიჩნით ბურღეალობის განსაზღვრისა-  
 ფვის ლაბორატორიული მეთოდის შემუშავება. ამქამად ამ მეთოდისა და ხელ-  
 საწყის გამოცდას ვაწარმოებთ.

ს ი მ ა გ რ ის   გ ა ნ ს ა ზ ლ გ რ ა   მ ს ხ ვ რ ე ვ ის   მ ე თ ო დ ი თ

მეთოდი, თავდაპირველად ქვანახშირების გამოცდისათვის შემუშავებული  
 [11], ჩვენ ქანთა სიმაგრის განსაზღვრისათვის გამოვიყენეთ [7, 8].

მეთოდის ფიზიკურ არსს რიტინგერის ენერგეტიკული კანონი შეადგენს,  
 რომლის თანახმად ქანის მსხვერველზე დახარჯული მუშაობა ( $A$ ) ახლად შექმ-  
 ნილი ზედაპირის ( $\Delta S$ ) პროპორციულია:

$$H = \frac{A}{\Delta S}. \quad (4)$$

აქ  $H$  ნგრევის ხედრითი მუშაობაა, რაც  $f$  სიმაგრის კოეფიციენტის პრო-  
 პორციულია;

$f$  განსაზღვრისათვის მოწოდებულია ფორმულა ([11], გვ. 20)

$$f = \frac{103}{l}, \quad (5)$$

სადაც  $l$  მსხვერვეთ მიღებული წვრილი ფრაქციის ( $=0,5$  მმ) პირობითი მო-  
 ცულობაა და  $\Delta S$  პროპორციულია; 103 ნგრევაზე დახარჯულ  $A$  მუშაობას  
 გამოხატავს, რაც, თანახმად მეთოდიკისა, მუდმივი სიდიდეა.

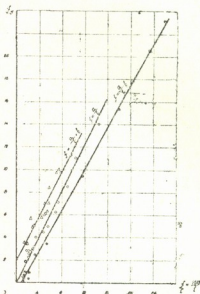
ჩვენ მიერ ჩატარებული ანალიზით დადასტურდა, რომ (5) ფორმულა ვერ  
 ჩაითვლება უნივერსალურად, ვინაიდან იგი ანგარიშს არ უწევს ქანების  
 სტრუქტურულ და პეტროგრაფიულ თავისებურებებს. იგი იმ ვარაუდითაა გა-  
 მოყვანილი, რომ  $A$  მუშაობა მხოლოდ ახალი ზედაპირის შექმნაზე იხარჯება.  
 პლასტიკური ქანების (ლიაბაზები, თიხა-ფიქლები, მადნები და ქანები თიხო-  
 ვან ცემენტზე, ბლანტი ნახშირები და სხვ.) გამოცდისას კი ნგრევის მუშაობის  
 ნაწილი დრეკად და პლასტიკურ დეფორმაციაზე იხარჯება, რის შედეგადაც  $l$   
 მცირდება, ხოლო  $A$  და  $\Delta S$  შორის ტოლფარდობა ირღვევა.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ეს ტოლფარდობა ირღვევა იმ მადნებისა  
 და ქანების გამოცდისასაც, რომლებიც მეტად მყიფე, ადვილად მსხვერველი  
 მინერალებისაგან შედგება (კალციტი, ბარიტი, ანტიმონიტი, მინდვრის შპატი,  
 ქარსი და სხვ.). ამ მინერალთა კრისტალები გამოირჩევა სრული ან კარგი ტყე-  
 ჩადობით, რის გამოც მათი მსხვერვეა ინტენსიურდება, ხოლო წვრილი ფრაქ-  
 ციის გამოსავალი ( $l$ ) დიდდება.



ტექნადობის გავლენის შესახებ გამოთქმული მოსაზრება დასტურდება -0,5 მმ ფრაქციის მიკროსკოპული გამოკვლევითაც. მიკროსკოპში კარვად ჩანდა ტექნადობის მოელვარე სიბრტყეები ბარიტის ფილისებრი კრისტალებისა და კალციტის რომბოედრების უმცირეს ნაწილაკებზე (სურ. 5).

სურ. 4. მსხვრევის მეთოდით და კუმშვაზე გამოცდით განსაზღვრული კოეფიციენტების კორელაცია: 1—მყიფე ქანები; 2—მყიფე-პლასტიკური ქანები; 3—პლასტიკური ქანები



როგორც სურ. 4-დან ჩანს,  $f$  და  $l$  შორის კორელაციური კავშირი გამოიხატება განტოლებით

$$f_i = \frac{a}{l} + b; \quad (6)$$

აქ  $a$  გამოხატავს ნგრევის მუშაობის იმ ნაწილს, რომელიც უშუალოდ ახალი ზედაპირის შექმნაზე დახარჯული; რიცხობრივად  $a \leq 100$ ;

$b$  დამოკიდებულია ქანების სტრუქტურულ-პეტროგრაფიული თავისებურებებისაგან: ბლანტი ქანებისათვის  $b < 0$ , მყიფეებისათვის  $b > 0$  და მყიფე-პლასტიკურებისათვის (გაკვარცებული თიხა-ფიქალი, ჰიდროთერმულად შეცვლილი, კაოლინიზებული გრანიტი, გაკვარცებული დიაბაზი, ქვიშა-ფიქალი და სხვ.)  $b = 0$ .

სიმაგრის განსაზღვრა ქანქარის რხევათა მიღების მეთოდით

მეთოდის ფიზიკურ არსს დ. მენდელეევის მიერ აღმოჩენილი მოვლენა შეადგენს: რაც უფრო სალია საყრდენი, ქანქარა მით უფრო დიდხანს ირხევა. ჩვენ გამოვიკვლიეთ ერთ-ერთი მარტივი ხელსაწყოთი [14] მადნებისა და ქანების სიმაგრეზე ჩქარული გამოცდის შესაძლებლობა ([15], სურ. 1).

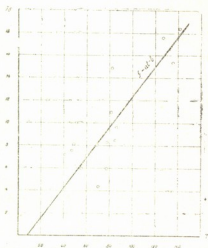
შედარებითი ანალიზით  $f$  და  $T$  შორის სწორხაზული კორელაციური კავშირი გამოვლინდა, რაც შემდეგ განტოლებას უბასუხებს (სურ. 6):

$$f_i = aT + b; \quad (7)$$

აქ  $T$  ქანქარის რხევათა მიღების სრული დროა წამებით;



სურ. 5.-0,5 მმ ფრაქცია, ჩანს ტეჩადობის მოვლევარე სიბრტყეები და კალციტის რომბოდრები (40)



სურ. 6. ქანქარა სისალისმზომის რხევათა მიღვევის მაჩვენებლისა და სიმაგრის კოეფიციენტის კორელაცია

**ა** ფიზიკური არსით ხახუნის მუშაობაზე ქანქარის კინეტიკური ენერჯის დანაკარგს გამოხატავს; იგი დამოკიდებულია ქანის დრეკადობის მოდულისა და აგრეთვე ნიმუშის ზედაპირის სივრცისაგან; ჩვენს შემთხვევაში  $a = 0,13$ ;

**ბ** დამოკიდებულია ქანის პეტროგრაფიული თავისებურებისაგან და პლასტიკური დეფორმაციის გავლენას, ანუ ქანის მიერ ციკლედვის მიღების უნარს გამოხატავს.

გამოკვლეული ქანებისათვის  $b = -0,6$ .  
 პითაგორულ შრომაში [14] სიმაგრის კოეფიციენტის განსაზღვრისათვის მოწოდებულია ფორმულა

$$f = 1,3 \left( -\frac{N}{100} \right)^2. \quad (8)$$

აქ  $N$  ქანქარის რხევათა რიცხვია.

ჩანს, ფორმულა (8) იმ ვარაუდითაა გამოყვანილი, რომ ქანქარის კინეტიკური ენერგია მხოლოდ ხახუნის გადალახვაზე იხარჯება; ბლანტი ქანებისათვის კი აღგილი აქვს პლასტიკური დეფორმაციის გავლენას [12, 13]: თიხა-ფიქლის ნიმუშზე ასეარადი ცდის შემდეგ უკანასკნელი ცდის დრო პირველთან შედარებით 64,3%-ით გაიზარდა ([15], სურ. 6), რაც ციკქედვით უნდა იყოს გამოწვეული.

დასასრულს უნდა აღინიშნოს, რომ, მიუხედავად თავისი სიმარტივისა, ქანქარით სიმაგრის განსაზღვრა არ შეიძლება ჩქაროსნულ მეთოდად ჩაითვალოს, ვინაიდან საკმაოდ შრომატევად ოპერაციას — ნიმუშთა ზედაპირის გაკრიალებას — მოითხოვს.

## დასკვნა

ქანთა სიმაგრის განსაზღვრის განხილული მეთოდებიდან შედარებით ყველაზე უფრო სარწმუნოდ ისევ კუმშვაზე გამოცდა რჩება, მიუხედავად მიღებული მანქანების ერთგვარი პირობითობისა.

საკიროა გამოიყენოს ქანთა ნგრევისადმი წინააღმდეგობის განსაზღვრის ხელმისაწვდომი მეთოდი, რომელიც ქანის სტრუქტურულ-პეტროგრაფიულ თვისებებზე დაყრდნობაზეა დასაზღვრება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

სამთო საქმის ინსტიტუტი

(რედაქციის მოუვიდა 4.12.1958)

## დამოწმებული ლიტერატურა

1. Weibull. A statistical theory of the strength of materials Stockholm, 1939.
2. Е. М. Шевандин, Ш. С. Маневич. Эффект масштаба при хрупком разрушении стали. ЖТФ, т. XVI, в. II, 1946.
3. Г. Н. Кузнецов. Механические свойства горных пород. Углетехиздат, М., 1947.
4. М. М. Teodoresco, M. Stamatiu. Recherches sur la resistance aux efforts mecaniques du sel gemme roumain. Congres International des mines, de la metallurgie et de la Geologie appliquee. VII Session. Paris, 1935.
5. Бурхарц и Зегнер. Влияние на результаты испытаний величины и формы испытываемых образцов. Естественные строительные камни Закавказья. Труды ЗИС. вып. 8, Тифлис, 1933.
6. И. Г. Меликидзе, С. М. Сениук, И. И. Гогичев. Исследование зависимости прочности горных пород от размера образцов. Труды ИГД АН ГССР, т. I 1959.
7. И. Г. Меликидзе, С. М. Сениук. Определение крепости горных пород на некоторых месторождениях Грузии. Вопросы разрушения и давления горных пород. Углетехиздат, М., 1955.

8. И. Г. Меликидзе. К применению метода ИГРАН СССР для определения крепости горных пород. Сборник „Разрушение углей и пород“. Углетехиздат, М., 1958.
9. И. Г. Меликидзе. Установление основных параметров для гидромеханизации подземной добычи гумбрина. Автореферат кандидатской диссертации. Издание АН ГССР, Тбилиси, 1950.
10. И. Г. Меликидзе, С. М. Сениук. Влияние схем испытания на предел прочности при срезе. Труды ИГД АН ГССР, т. 1, 1959.
11. М. М. Протодьяконов. Определение крепости угля на шахтах. „Уголь“, № 9, 1950.
12. Д. Б. Гогоберидзе. Твердость и методы её измерения. Машгиз, М. —Л., 1952.
13. В. Д. Кузнецов. Поверхностная энергия твёрдых тел. Госиздат, М., 1954.
14. М. М. Протодьяконов. Маятниковый твердомер. Труды ИГД АН СССР, т. 1, М., 1954.
15. ო. მელიქიძე, ს. სენიუკი. ქანქარით ქანების სიმკვრივის განსაზღვრისათვის. ლითონისა და სამთო საქმის ინსტიტუტის შრომები, ტ. IX. თბილისი, 1958.



ლ. აბელიშვილი

ელექტრული რკინიგზების პირობითი სამქსალუათაციო ხარჯების დამოკიდებულება ელექტრომომარაგების სისტემის პარამეტრებზე

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა კ. ზავრიეშვილმა 5.8.1958)

ელექტრული რკინიგზის შიგა ელექტრომომარაგების სისტემის პარამეტრები ეკონომიკური მოსაზრებით განისაზღვრება. ოპტიმალური პარამეტრები უნდა შეესაბამებოდეს პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯების მინიმუმს. მაგრამ რეალურად განხორციელებული პარამეტრები ხშირად განსხვავდება ოპტიმალურებისაგან. ეს იწვევს პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯების ცვლილებას (ზრდას).

წინამდებარე წერილში განხილულია პარამეტრების ოპტიმუმისაგან განსხვავებით გამოწვეული პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯების ცვლილება და მოცემულია წვეის ელექტრომომარაგების ეკონომიკური ანგარიშების ზოგადი შეფასების ცდა.

პარამეტრებად აღებულია საკონტაქტო ქსელის სადენების  $q$  განივკვეთი და წვეის ქვესადგურებს შორის საშუალო  $l$  მანძილი.

§ 1. პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯებად გულისხმობენ სამშენებლო ღირებულებასთან დაკავშირებული ანარიცხებისა და სინამდვილეში არსებული საექსპლუატაციო ხარჯების ჯამს.

პირობითი საექსპლუატაციო  $E$  ხარჯების ნაწილი, რომელიც  $q$  და  $l$  პარამეტრებზეა დამოკიდებული, შეიძლება შემდეგი ტოლობით იქნეს გამოხატული:

$$E = C_1 q + C_2 \left( \frac{1}{q} + \alpha \right) l^2 + \frac{C_3}{l}, \quad (1)$$

სადაც

$C_1$ , საკონტაქტო ქსელის აგებასთან დაკავშირებული ანარიცხია;

$$C_2 \left( \frac{1}{q} + \alpha \right) l^2 -$$

დაკარგული ენერჯიის ღირებულებისა და ძაბვის ვარდნის გამო სიჩქარის ცვლილებით გამოწვეული საექსპლუატაციო ხარჯის ჯამია;  $\frac{C_3}{l}$  — წვეის ქვესადგურების აგების ანარიცხისა და საექსპლუატაციო ხარჯის ჯამი;

$$\alpha = \frac{\rho}{\sigma};$$



$\rho$  — სარელსო წრედის გრძივი წინაღობა;  $\sigma$  — საგამტარო სპილენძის ხვედრითი წინაღობა;  $C_1$ ,  $C_2$  და  $C_3$  — მუდმივები.

ოპტიმალური  $q_0$  და  $l_0$  პარამეტრები, რომელთა დროს  $E$  მინიმუმს აღწევს, უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას

$$q_0 = l_0 \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$$

და

$$2 C_2 \alpha l_0^2 + 2 \sqrt{C_1 C_2} l_0^2 - C_3 = 0. \quad (2)$$

§ 2. პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯები, (1), (2)-ის თანახმად, შეიძლება

$$E = \left[ m + \frac{n^2}{m} + \frac{2}{n} + \left( n^2 + \frac{2}{n} \right) \alpha q_0 \right] l_0 \sqrt{C_1 C_2} \quad (3)$$

ტოლობით გამოვხატოთ.

აქ

$$m = \frac{q}{q_0}$$

და

$$n = \frac{l}{l_0}$$

რეალურად განსახორციელებელი პარამეტრების ოპტიმუმისაგან განსხვავების ჯერადობებია.

$E$  ხარჯების მინიმუმი —  $E_0$  მიიღება  $m = n = 1$  პირობით, სახელდობრ:

$$E_0 = (4 + 3\alpha q_0) l_0 \sqrt{C_1 C_2}.$$

პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯების ფარდობითი ცვლილება,  $e = E/E_0$ , მიიღება (3) და (4) საშუალებით —

$$e = \frac{m + \frac{n^2}{m} + \frac{2}{n} + \left( n^2 + \frac{2}{n} \right) \alpha q_0}{4 + 3\alpha q_0}. \quad (5)$$

§ 3. ვ. ხრუშჩოვმა [1] მოგვცა  $e$ -ს გამოსახულება ზოგადი გამოყენების ხაზებისათვის, სადაც მხოლოდ ერთი  $q$  ეკონომიკურად განმსაზღვრავი პარამეტრია.

ეს გამოსახულებაა

$$e = \frac{1}{2} \left( m + \frac{1}{m} \right).$$

(5) ტოლობა წარმოადგენს ვ. ხრუშჩოვის ფორმულის განზოგადებას, რომელიც ორპარამეტრიან შემთხვევას, კერძოდ, წვევის ელექტრომომარაგების სისტემას შეესაბამება.

§ 4. წვევის ქსელების ეკონომიკურ თანანედროვე ანგარიშებში [2] მხოლოდ სადენების განიკვეთის საზღვრავენ.



ი. რიშკოვსკიმ და კ. კუჩმა [3, 4] ჩამოაყალიბეს წვეის ელექტრომომარაგების სისტემის ზოგადი ეკონომიკური ანგარიშის საფუძვლები, სადაც ორი— $q$  და  $l$ —პარამეტრი ისაზღვრება. (1), (2) და (5) ტოლობები ამ ანგარიშს შეესაბამება (1).

პირობითი საქესპლუტაციო ხარჯების ცვლილება  $\alpha q_0 = 0,4$  და  $0,7$  შემთხვევებისათვის ნაჩვენებია 1 და 2 ცხრილში.

ცხრილი 1

$$100(e-1)\% \\ (\alpha q_0 = 0,4)$$

% 100 #	100 m %				
	89	90	100	110	120
80	3,00	3,21	3,37	4,56	5,56
90	0,92	0,67	0,87	1,18	2,12
100	0,96	0,30	0,00	0,17	0,63
110	2,48	1,43	0,76	0,57	0,83
120	5,95	4,02	2,87	2,27	2,10

ცხრილი 2

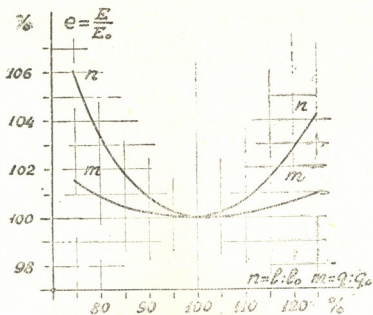
$$100(e-1)\% \\ (\alpha q_0 = 0,7)$$

% 100 #	100 m %				
	80	90	100	110	120
80	3,24	3,43	3,90	4,59	5,43
90	0,94	0,73	0,90	1,03	1,96
100	0,82	0,18	0,00	0,11	0,54
110	2,44	1,38	0,78	0,62	0,76
120	5,59	3,95	2,97	2,48	2,33

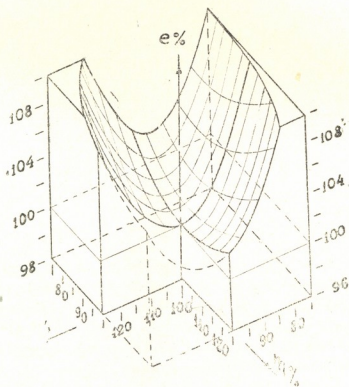
ცხრილების ჰორიზონტალური სტრიქონები,  $n = 1$  (ქვესადგურებს შორის მოცემული მანძილი) შეესაბამება ეკონომიკურ ანგარიშს, რომლის დროს მხოლოდ სადენების განივკვეთი ისაზღვრება. ამ სტრიქონებიდან ჩანს, რომ განივკვეთის ოპტიმალური მნიშვნელობისგან დიდი განსხვავებისას პირობითი საქესპლუტაციო ხარჯები სრულიად უმნიშვნელოდ იცვლება, ასე რომ ეს საინჟინრო ანგარიშების სიზუსტისათვის შეუმჩნეველია.

$e = f(m)$  მრუდი, როგორც ეს ჩანს 1 m ნახაზიდან, გაშლილია და ახლოა ჰორიზონტალთან. არსებობს აზრი, თითქოს მრუდის გაშლილობა ეკონომიკური ანგარიშის დადებითი მხარეა, რადგან ქმნის შესაძლებლობას, რომ განივკვეთი თავისუფლად შევარჩიოთ. ეს სწორი არაა. იდეალური გამ-

(1 ი. რიშკოვსკი და კ. კუჩმა სარელსო წრედში კარგებს არასწორად უგულვებელყოფენ, ლებულობენ, რომ  $q=0$  და, მაშასადამე,  $\alpha=0$ .)



ნახ. 1



ნახ. 2

ლილი მრუდი იქნებოდა ჰორიზონტალი, რომლის შემთხვევაში განიკვეთი განუზღვრელი დარჩებოდა და ეკონომიკური ანგარიში დაკარგავდა აზრს. სინამდვილეში მდგომარეობა ზემოაღნიშნულს უახლოვდება.

ეკონომიკური ანგარიში უფრო მტკიცეა და მნიშვნელოვნად აზრიანია, თუ პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯები ქვესაღებებს შორის მანძილის

მიხედვით ისაზღვრება. ეს ჩანს ცხრილების ვერტიკალური,  $n = 1$ , სვეტებიდან და ნახ. 1  $n$ -დან, სადაც მკვეთრად გამოხატულ მინიმუმს ვამჩნევთ.

1 და 2 ცხრილებიდან შეიძლება აგრეთვე შევამჩნიოთ, რომ სადენების განივკვეთის გადიდებისას მისი გავლენა პირობითი საექსპლუატაციო ხარჯებზე კლებულობს ( $n = 1$  სტრიქონები), ხოლო ქვესადგურებს შორის მანძილის გავლენა მატულობს ( $m = 1$  სვეტები).

ნახ. 2-ზე, მეტი თვალსაჩინოებისათვის,  $e = \Phi(m, n)$  დამოკიდებულება ფართეულის სახით გამოხატულია ( $\alpha q_0 = 0,33$ ).

### დასკვნა

სადენების განივკვეთის ეკონომიკური განსაზღვრა შეიძლება წარმოებდეს ქვესადგურებს შორის საშუალო მანძილის აუცილებელ განსაზღვრასთან ერთდროულად, როგორც ეს მოცემულია კ. კუჩმასა და ი. რიშკოვსკის მიერ [3, 4].

ანგარიშებს [5], რომელშიაც ყოველივე სიდიდეს (მხოლოდ არა მანძილს ქვესადგურებს შორის) ელექტრომომარაგების სისტემის განსაზღვრავ პარამეტრად ღებულობენ, არ შეიძლება დავეთანხმოთ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. დიდებულის სახელობის

ენერგეტიკის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 29.8.1958)

### დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. М. Хрущов. Рациональные способы проектирования электрических сетей. Харьков—Одесса, 1932.
2. К. Г. Марквардт. Энергоснабжение электрифицированных железных дорог, 1948.
3. К. Г. Кучма. К вопросу выбора параметров системы энергоснабжения электрических ж. д. Техника железных дорог, № 9, 1950.
4. И. Я. Рышковский. Ниспользованные возможности системы постоянного тока и распределенное питание контактной сети электрических ж. д. Труды Днепропетровского института инженеров железно-дорожного транспорта, в. 24, М., 1954.
5. К. Г. Марквардт. Развитие принципов проектирования тягового энергоснабжения. Труды Московского электромеханического института инженеров ж.-д. транспорта, в. 63, М., 1953.



ფიზიოლოგია

ც. ორჯონიძე და მ. ნუცუბიძე

ახალი ქერქის როლი კატის ემოციურ რეაქციებში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ი. ბერიტაშვილმა 18.12.1958)

ახალი ქერქის (Neocortex) როლის შესახებ კატის ემოციურ რეაქციებში ლიტერატურაში ცოტაა მონაცემები. დიუსედე ბარენი [1], ბარდი და რიოჩი [2] კატის ემოციურობის მომატებაზე მიუთითებენ ახალი ქერქის მოცილების შემდეგ. მათს მონაცემებს ეთანხმება ჰოპოვის [3] დაკვირვებებიც. იგი კატას ცალ ჰემისფეროზე აცილებდა ახალ ქერქს. თუ კატას ელექტრული დენით უღიზიანებდა ნაოპერაციევი ჰემისფეროს შესატყვის უკანა კიდურს და ერთდროულად უჩვენებდა ძალს, მიიღებოდა კატის უჩვეულოდ ძლიერი „გააფთრება“. როცა ძალის ჩვენების პირობებშივე პოპოვი კატას უღიზიანებდა ნორმალური ჰემისფეროს შესატყვის კიდურს, კატა მშვიდდებოდა.

როტფილდს [4] ახალი ქერქის მოცილების შემდეგ კატის აგრესიულობის გამოქვლივების საუკეთესო საშუალებად ცხოველზე ხელის გადასმა და კულზე ჩქმეტა მიაჩნია.

ზემოხსენებულ ავტორთა საწინააღმდეგოდ შპიგელი, მილერი და ოპენჰაიმიერი [5] აღნიშნავენ, რომ ახალი ქერქის მოცილება არავითარ გავლენას არ ახდენს კატის ემოციურობაზე. ცხოველის ემოციურობის შეცვლა მხოლოდ ძველი ქერქის დაზიანების შემთხვევაშია შესაძლებელი. ახალი ქერქის მოცილება კი აძლიერებს კატის მოტოროლ აქტივობას.

გელჰორნი [6] ცდათა მიხედვით, ახალი ქერქის მოცილების შემდეგ მატულობს ქერქქვეშა ვეგეტატიური ცენტრების აგზნებადობა. აკეთებდა რა ცალმხრივ ოპერაციას და კატის უკანა კიდურებს ათავსებდა რა თბილ აბაზანაში, სისხლძარღვთა უფრო ძლიერ გაგანიერებას გელჰორნი აკვირდებოდა ნაოპერაციევი მხარის შესატყვის კიდურზე, ვიდრე ნორმალური ჰემისფეროს მხარის კიდურზე.

წინამდებარე ნაშრომის მიზანი ავტორთა საწინააღმდეგოდ მოსაზრებათა შემოწმება და, რაც მთავარია, ნაშრომი მიზნად ისახავს გაარკვიოს ახალი ქერქის როლი კატის ემოციურ რეაქციებში.

მეთოდика

დაკვირვება წარმოებდა კატებზე ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდეგ; ხდებოდა ემოციური რეაქციების შედარება ნორმალურ და ახალქერქმოცილებულ კატებზე. შეისწავლებოდა დადებითი და უარყოფითი ემოციური რეაქციები. როგორც ცნობილია, საგნები, რომლებიც კატის კვების რეაქციასთანაა დაკავშირებული (საკვები ყუთი, ცდის ოთახის მოწყობილობა, ექსპერიმენტატორი), ცხოველში დადებით ემოციას იწვევენ, რაც კატის კრუტუნით, თამაშითა და აღურსით გამოიხატება. კატის უარყოფითი ემოცია კი გამოიწვევოდა კულზე ჩქმეტით (ამ მიზნით გამოიყენებოდა ლითონის პინცეტი. კულზე ჩქმე-



ტას კატა უპასუხებდა „გააფთრების“ რეაქციით — ყმუოდა, აჩენდა ბრჭყალებს, თათს სცემდა და კბენდა გამაღიზიანებელს). ელექტრული გაღიზიანებითა და ძალის ჩვენებით. ელექტრული გაღიზიანებისა და ძალის ჩვენებისას წარმოიქმნებოდა „შიშის“ რეაქცია. რომელიც კატის ფრუტუნითა და გაქცევით გამოიხატებოდა. ელექტრული გაღიზიანებაზე ცდის ჩვენებურ პირობებში მიიღებოდა პირობითი „შიშის“ ემოციური რეაქცია. კატას ქცევის ოთახში გალიიდან, რომელშიაც იგი ჩვეულებრივ იჯდა ხოლმე, წინასწარ ვაჩვენვდით ოთახის სხვადასხვა კუთხეში მდგარი საკვები ყუთისაკენ სირბილს. მაგ., № 1 საკვებ ყუთთან იგი მიბრბოდა ზარზე და ტონზე (ბგერის გენერატორი), № 2 საკვები ყუთისაკენ კი — ელექტრული ნათურის შუქზე და ღებულობდა საკვებს ერთი ნაჭკრი ხორცის სახით. როდესაც ამგვარი რეაქციები განმტკიცდებოდა, ანუ გაავტომატიურდებოდა, ერთ-ერთი სიგნალის გამოყენებისას, მაგალითად, ზარის ხმაზე, საკვებ ყუთში ტარდებოდა ელექტრული ღენი. ჩაყოფდა თუ არა თავს კატა საკვები ყუთის ფიალაში, მაშინვე ხდებოდა ელექტრული გაღიზიანება. ამგვარად, ზარი, რომელიც თავდაპირველად კატის კვების სიგნალი იყო, გადაიქცეოდა ელექტრული გაღიზიანების სიგნალად, ანუ „შიშის“ რეაქციის სიგნალად, რასაც კატა ფრუტუნითა და გაქცევით უპასუხებდა.

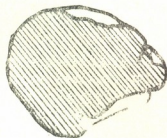
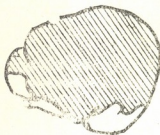
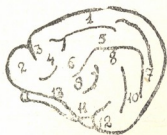
კატის ემოციური რეაქციები დეტალურად შეისწავლებოდა: ხდებოდა დაკვირვება მათი გამომუშავების სისწრაფეზე, სიძლიერესა და შენახვის ხანგრძლივობაზე, ნაშრომი ოთხ ნორმალურ და ოთხ ახალქერქმოცილებული კატის ემოციურ რეაქციებზე დაკვირვების მონაცემებს ეყრდნობა.

### დაკვირვებათა შედეგები და მათი განხილვა

ახალი ქერქის მოცილების შემდეგ მეტისმეტად დამახასიათებელია დადებითი ემოციური რეაქციების გაქრობა. ოპერაციიდან პირველი დღეების განმავლობაში ცხოველებში კარგადაა გამოხატული „გააფთრების“ რეაქცია. ხელით შეხებას, სხეულის მდგომარეობის შეცვლას კატა უპასუხებს ყმუილითა და ბრჭყალების გამოჩენით. ახალქერქმოცილებული კატები კვებასთან დაკავშირებული საგნებისადმი არ იჩენენ დადებით ემოციურ რეაქციას — არ ეთამაშებიან და არ ეფერებიან მათ. კრუტუნებენ სუსტად და იშვიათად.

თავისებურია „გააფთრების“ რეაქციაც, განსხვავებული ნორმალური კატის რეაქციისაგან. ნორმალური კატის კუდზე ჩქმეტის საპასუხოდ წარმოიქმნილი „გააფთრების“ რეაქცია დასაწყისში სუსტია, ხოლო გაღიზიანებათა განმეორებით გამოყენებისას იგი თანდათან ძლიერდება. გაღიზიანებათა შუალედებში ინორმალური კატა „მზადყოფნის“ მდგომარეობაშია თათი დაარტყას, ბრჭყალებითა და კბილებით სწვდეს გამაღიზიანებელს; უბრალო შეხებაზე (და არა ჩქმეტაზე) და პინცეტის დანახვაზე იგი უკვე იძლევა „გააფთრების“ რეაქციას — ყმუის. თათსა სცემს, ბრჭყალებს აჩენს, ე. ი. საპასუხო რეაქციაში პირობითი რეაქციის ელემენტები ჩნდება. ახალქერქმოცილებული კატა კი პირველსავე გაღიზიანებას მაქსიმალური ძალით უპასუხებს. გაღიზიანებათა განმეორებით გამოყენებისას რეაქციის ინტენსივობა არ იცვლება. ნაოპერაციევი კატა კუდზე ჩქმეტისას ყმუის და გადაადგილდება (თუ არ მოძრაობდა), ანდა შეშდება ადგილზე (თუ გაღიზიანებამდე მოძრაობდა). ნორმალური კატა ცდილობს გაიქცეს, დაიმალოს, ახალქერქმოცილებული კატა კი ასე არ იქცევა. ჩვენ გვიჩვენა ხაზი გავუსვით იმ ფაქტს, რომ ნორმალური კატის „გააფთრების“ რეაქციის ხასიათი იცვლება გაღიზიანებათა რიცხვის გადიდებასთან ერთად, რომ იგი მიზანშეწონილია, მიმართულია გაღიზიანების თავიდან აცილებისაკენ; გაღიზიანებათა მცირე რიცხვის დროს იგი ზომიერი ინტენსივობისა და გაღიზიანებათა რიცხვის მატებასთან დაკავშირებით მისი ძალა თანდათან მატულობს. მაშას-

დამე, „გაათრების“ ემოციური რეაქციის შესატყვისობა გალიზიანების ოდენობასთან, მისი მიზანშეწონილობა ახალი ქერქის ფუნქციასა და ახალი ქერქი ერთგვარად აკავებს და ზომიერსა ხდის „გაათრების“ ემოციურ რეაქციას. ახალქერქმოცილებულ კატაში ეს კანონზომიერება არ აღინიშნება.



კატა „ხატული-შავის“ ტვინი. სურათის მარცხენა კუთხეში—კატის ტვინის სქემა. ციფრებით აღნიშნულია ტვინის ზეეულები კადას მიხედვით (1951):

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>g. splenialis</i>                             | 8. <i>g. ectosylvius med.</i>                      |
| 2. $\setminus$ <i>g. cruciatus ant. et post.</i>    | 9. $\setminus$ <i>g. ectosylvius ant. et post.</i> |
| 3. $\setminus$                                      | 11. <i>g. sylvius ant.</i>                         |
| 4. <i>g. coronarius</i>                             | 12. <i>g. sylvius post.</i>                        |
| 5. <i>g. suprasylvius med.</i>                      |  |
| 6. $\setminus$ <i>g. suprasylvius ant. et post.</i> |  |
| 7. $\setminus$                                      |  |

ქერქის მოცილებული ნაწილები დაშტრიხულია: ზევით მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფეროების *f. convexitata*, ქვევით მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფეროების მედიალური ზედაპირი.

ახალი ქერქის მოცილება: მარცხენა ჰემისფეროზე—26 მარტს 1958 წ., მარჯვენაზე—12 მაისს 1958 წ.

კატა დაიკლა (ტვინის ასაღებად) 28 ივლისს 1958 წ.

ელექტრულ გალიზიანებაზე „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის გამოვლენის სისწრაფით ახალქერქმოცილებული კატა არ განსხვავდება ნორმალური კატისაგან (იხ. ცხრილი). ნაობერაციევი კატის ემოციური რეაქციის სიძლიერეც არ ჩამოუვარდება ნორმალური კატის რეაქციის ინტენსივობას. საინტენსივობა მოგვყავს ახალქერქმოცილებულ კატა „ხატული-შავსა“ და ნორმალურ კატა „თავკომბალაზე“ ჩატარებული ცდების ოქმების ამონაწერები.

თუ „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის გამომქლავნების სისწრაფისა და ინტენსივობის მიხედვით არ არის განსხვავება ნორმალურ და ახალქერქმო-



ოქმი № 23 (12 ივლისი)

ახალქერქმოცილებული კატა „ხატული-შავი“ („ხატული-შავის“ ტენი იხილეთ სურათზე). პირობითი კვების რეაქცია გაავტომატიზებულია. კატა შუქზე მიდის № 1 საკვებ ყუთთან (41 შეულღება) და ტონზე (200 ჰგ 60 დბ) № 2 საკვებ ყუთთან (47 შეულღება)

საათები, წუთები	გამალიზიანებელი	კატის ქცევა
11.42'	შუქი+ ელექტრული გალიზიანება	ბეწვებურბუნული ფრუტუნით გადახტა. საკვები ყუთიდან 3 მეტრის დაშორებით დგას გაშეშებული. თავი აწეული აქვს, უკან მარჯვენა კიდური გაქიმულია. 50 წამის შემდეგ ოდნავ შეირბა და ისევ გაშეშდა. 2 წუთის შემდეგ ფრთხილად იწყო იატაკის ყნოსვა.

ოქმი № 24 (16 ივლისი)

ელექტრული გალიზიანების გამოყენებიდან მე-5 დღეს

11.15'	ტონი	ცქვიტა ყურები, მკვეთრად შეაბრუნა თავი ბგერის წყაროსაკენ, იწყო თათების ცკლა, ხან ერთს ეყრდნობა, ხან მეორეს, მაგრამ არ გამოდის.
11.18'	შუქი	გაშეშდა ადგილზევე.
11.22'	ტონი	მხოლოდ თავი მიაბრუნა დენის წყაროსაკენ; ადგილიდან არ იძვრის.
11.23'	№ 2 საკვები ყუთის ხმაურით გაღება	გამოდის გალიიდან, მიდის № 2 საკვები ყუთისაკენ, მაგრამ ვერ აგნებს და ოთახში უგზო-უვყოლოდ დადის.

ოქმი № 38 (9 თებერვალი)

ნორმალური კატა „თავკომბალა“. პირობითი კვების რეაქცია გაავტომატიზებულია. შუქზე მირბის № 2 საკვები ყუთისაკენ (140 შეულღება) და ხარზე № 1 საკვები ყუთისაკენ (177 შეულღება)

წუთები, საათები	გამალიზიანებელი	კატის ქცევა
10.37'	ხარი+ ელექტრული გალიზიანება 127 ვ 50 ჰგ	შეებო თუ არა № 1 საკვები ყუთის ფილას, მაშინვე უკან ისკუბა და ოთახის შუაგულში გაშეშდა. 2-3 წუთის შემდეგ კარისაკენ გაიქცა. დახვდა რა კარი დახურული, კუთხეში მდგარი მავიჯის ქვეშ დაჯდა.

ოქმი № 40 (12 ივლისი)

10.37'	ხარი	გამორბის გალიიდან და მიემართება პირდაპირ ცდის ოთახის კარისაკენ. მიგვყავს № 1 საკვებ ყუთთან, მაგრამ აოა ჰამს. ისევ კარისაკენ მიიწევს. კართან რომ იჯდა, მიუტანეთ ფილა ხორციო, შექამა. შეხედა ნათურას და გაიქცა ოთახის კარისაკენ.
10.40'	შუქი	10 წამის განმავლობაში შეჭყურებს ნათურას. № 2 საკვები ყუთის ხმაურზე გამოვიდა გალიიდან, მივიდა № 2 საკვებ ყუთთან, მაგრამ ხორცი არ აიღო და ოთახის კარისაკენ გაიქცა.
10.42'	შუქი	20 წამის შემდეგ გამოიჭრა გალიიდან და ოთახის კართან მიიბრინა.
10.44'	ხარი	

ცილებული კატის ქცევას შორის, იგივე არ ითქმის „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის შენახვის თაობაზე. ნაოპერაცივე კატებში ამგვარი რეაქცია რამდენიმე დღის განმავლობაში შეინახება, ნორმალურ კატებში კი 1-1,5 თვის

განმავლობაში და უფრო ხანგრძლივად. ნორმალურ კატა „კულახე“ „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქცია ელექტრული გამოზიანების გამოყენებიდან 3,5 თვის შემდეგაც ვნახეთ. „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციების მოკლე და-ხასიათებისათვის ნორმალურ და ახალქერქმოცილებულ კატებში მოგვყავს 1 ცხრილი.

ცხრილი 1

ნორმალური და ახალქერქმოცილებული კატების „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის თავისებურებათა შედარება

კატები →	„თავკომბალა“	„სულა“	„ლინდლა“	„ზიგმუნდი“	„გასია“	„ხატული-შავი“	„შაში“	„მეცა“
	ნორმალური კატები				ახალქერქმოცილებული კატები			
პირ. ემოც. რ. გამომქლ. დღეები რამდენი დღის შემდეგ დაიწყო მერყ. რამდენი დღის შემდეგ ჩაქრა	2	2	2	2	2	2	2	1
	17	22	19	14	6	5	1	1
	35	106	37	20	14	12	4	15
				დღის შემდეგ მოკვდა				

1 ცხრილიდან ჩანს, რომ ნაოპერაციევი კატების „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქცია უფრო ადრე იწყებს მერყეობას (ანუ ხან ქრება და ხან გამოვლინდება) და ადრევე განიცდის ჩაქრობას, ვიდრე ნორმალური კატების „შიშის“ პირობითი რეაქცია; ალბათ შიშის პირობითი ემოციური რეაქციის შენახვა ახალი ქერქის ფუნქცია უნდა იყოს.

სხვა პირობითი რეაქციების მსგავსად (მაგალითად, პირობითი კვებითი ქცევის მსგავსად) წინასწარ გამოვლენილი „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქცია უკვალოდ ქრება ახალი ქერქის მოცილებების შემდეგ („ლინდლა“ და „კულა“). ჩანს, ნორმალურ კატებში „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის დროებითი კავშირები ახალ ქერქში უნდა მყარდებოდეს. ახალქერქმოცილებულ კატებში კი ელექტრული გალიზიანებით გამოწვეული „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის დროებითი კავშირები ძველ ქერქში უნდა წარმოიქმნებოდეს.

დასკვნები

1. „გაფთრების“ უპირობო ემოციური რეაქცია გამაღიზიანებლის განმეორებითი გამოყენების დასაწყისში უფრო ძლიერი ინტენსივობით ახალქერქმოცილებულ კატებში გამოვლინდება, ვიდრე ნორმალურ ცხოველებში.
2. ოპერაციამდე გამოვლინებული „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქცია ახალი ქერქის მოცილების შემდეგ უკვალოდ ქრება.
3. „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის გამოვლენის სისწრაფითა და ინტენსივობით ახალქერქმოცილებული კატები ნორმალურისაგან არ განსხვავდებიან. განსხვავება შეეხება ამ რეაქციის შენახვის ხანგრძლივობას, ახალქერქმოცილებულ კატებში პირობითი ემოციური რეაქცია უფრო ხანმოკლე დროის განმავლობაში შეინახება, ვიდრე ნორმალურ ცხოველებში.
4. კვებასთან დაკავშირებული საგნების მიმართ დადებითი ემოციური თამაშისა და აღერის რეაქციები ახალქერქმოცილებულ კატებზე არ აღინიშნება.



ამ ფაქტებიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ახალი ქერქი აკავებს უპირობო ემოციურ რეაქციებს, მონაწილეობას იღებს დადებითი ემოციური რეაქციების გამოვლენასა და პირობითი ემოციური რეაქციების შენახვაში. ელექტრული გალიზიანებით გამოწვეული „შიშის“ პირობითი ემოციური რეაქციის დროებითი კავშირები ახალქერქმოცილებულ კატეგში უნდა წარმოიქმნებოდეს ძველ ქერქში, ხოლო ნორმალურ კატეგში ამ რეაქციათა დროებითი კავშირები ახალ ქერქში უნდა მყარდებოდეს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვინა 20.12.1958)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. Dusser de Barrene. Arch. néerl. de physiол., 4, 1919, 31 (цитировано по M. Wheatley, Arch. of Neurol. and Psychiat., 52, 1944, 296).
2. P. Bard and D. Riorh. Bull. Johns Hopkins Hosp., 60, 1937, 73.
3. И. Ф. Попов. Исследования по физиологии коры головного мозга животных. „Советская наука“, М., 1953.
4. L. Rothfield and Pindney. J. Compar. Neurol., 101, 1954, 265.
5. E. Spiegel, H. Miller and M. Oppenheimer. I. of Neurophysiol., 3, 1940, 538.
6. Э. Гелльгорн. Регуляторные функции автономной нервной системы. М., 1948.



მსჯავრიმენტული მდივანობა

ო. შავინიძე

**ბალნეოფაქტორების ბავლენა მსჯავრიმენტული სიმსივნების  
ზრდაზე**

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ი. ტატიშვილმა 15.8.1958)

სიმსივნების წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თანადასახე ნივთიერებაა მანე, კანცეროგენული თვისების გამოქვეყნება. ამ მხრივ დიდი როლი შეასრულა ექსპერიმენტულმა ონკოლოგიამ, რომელსაც დასაბამი მისცა პროფესიულმა კიბომ — თავისებურმა, ბუნებრივმა, „ექსპერიმენტულმა“ კიბომ.

დიდი ხნიდან ცნობილია ბუხრის მწმენდავთა სათესლე პარკის კიბო, რომელიც ინგლისში იყო გავრცელებული, შარდის ბუშტის კიბო ანილინის საღებავების საწარმოებში მომუშავეთა შორის, შნებერგისა და იოხიმოვას მაღაროების მუშათა ფილტვების კიბო, მაღაროებისა, სადაც ჰაერი რადიუმის ემანაციის მცირე რაოდენობას შეიცავს.

ავთვისებიანი სიმსივნების განვითარებასა და ზრდაზე სხვადასხვა ფაქტორის გავლენის შესწავლა ჩვენი საუკუნათ იფარგლება. რენჯენისა და რადიუმის სხივების აღმოჩენის შემდეგ ცნობილი გახდა, რომ სხივური ენერგია ძლიერი კანცეროგენული ფაქტორია ადამიანისათვის. რენტგენის სხივების აღმოჩენიდან და გამოყენებიდან (1894) უკვე რაწლის შემდეგ აღწერილ იქნა რენტგენოლოგთა პროფესიული კიბოს შემთხვევები.

1912 წ. მარამა, კლიუნემ და რულაპუანტიმ რენტგენის სხივებით ვირთხებში მიიღეს სარკომა, მაგრამ ეს შედეგი პირველ ხანებში ექვსი ქვეშ იყო დაყენებული. ბლოხმა 1923 წელს რენტგენის სხივებით კიბო მაილო ბაჭეებში, ხოლო 1928 წელს იონკოფმა სარკომა — თავებში. ჩვენში, საბჭოთა კავშირში, რენტგენის სხივებით პირველად ავთვისებიანი სიმსივნეები მიიღეს გ. ზედგენიქემ და გ. დამბარაშვილმა. პირველმა — კიბო თავებში, ხოლო მეორემ — სარკომა ბაჭის დიდი წვივის ძვალში.

ინტერესს იწვევს რენტგენოდიანოსტიკისათვის მოწოდებული საკონტრასტო რადიოაქტიური ნივთიერების — თოროტრასტის — კანცეროგენული თვისების აღმოჩენა რუსის მიერ. აღწერილია ავთვისებიანი სიმსივნეები ვირთხებში, ბაჭეებსა და ადამიანებშიც კი, თოროტრასტის ორგანიზმში შეყვანის შედეგად.

შენიშნულია ავთვისებიანი სიმსივნეების განვითარება რადიოაქტიურ ნივთიერებათა სამკურნალო მიზნით გამოყენების დროსაც. განსაკუთრებით საშიშია ალფა- და ბეტასხივების გამომსხივებელი ნახევარდაშლის ხანგრძლივი პერიოდის მქონე რადიოაქტიური ნივთიერებანი.

მიუხედავად იმისა, რომ სხივური ენერგია ფართოდ გამოიყენება მდივანობაში, მისი მოქმედების მექანიზმი ჯერ კიდევ საკმაოდ ცნობილი არ არის.

ბრიუსი ექვქვეშ აყენებს გამოსხივების მოქმედების ზღურბლისა და ე. წ. „დასაშვები“ დოზის არსებობას და შესაძლებლად მიაჩნია გამოსხივების მცირე დოზების კანცეროგენული გავლენა.

ულტრაიისფერი სხივების შესაფერის დოზას ხანგრძლივად, თვეების მანძილზე შეუძლია გამოიწვიოს სიმსივნეები. კანის კიბოს წარმოშობა ულტრაიისფერი სხივების გავლენით პირველად ნახეს ა. აბრიკოსოვი და ს. ვაილი, ექსპერიმენტული სიმსივნეები კი პირველად ფიხდღეიმ მიიღო. მზის სხივების ბლასტომოგენურ უნარს ადასტურებენ ნ. პეტროვის, ა. ვაილი, გ. კოტლინოვიჩის, როფოსა და სხვათა გამოკვლევები.

ექსპერიმენტულად დადასტურებულია მზისა და ულტრაიისფერი სხივების, ულტრამოკლე ტალღებისა და დიათერმიის, მასაჟისა და ტემპერატურული ფაქტორების მასტიმულირებელი გავლენა სიმსივნეების ზრდაზე.

პოვოლოცკის აღწერილი აქვს ერთი კლინიკური შემთხვევა, როდესაც ავადმყოფი „მასტიტის“ დიაგნოზით მკურნალობდა მასაჟით, სათბურებით, ლურჯი სანათლით და ასეთი მკურნალობის ათი თვის შემდეგ ამ ავადმყოფს აღმოაჩნდა ავთვისებიანი სიმსივნე ოპერაბილობის საზღვარზე.

ლიტერატურაში მითითებულია აგრეთვე ავთვისებიანი სიმსივნეების ზრდის დაჩქარება პენიცილინის გავლენით. გუმელმა, ლიურემ, კიშმა კლინიკური და ექსპერიმენტული მონაცემებით გვიჩვენეს პენიცილინის მასტიმულირებელი გავლენა ავთვისებიან სიმსივნეებზე. ე. ა. ტიმოფეევსკაიას მონაცემებით, გადანერგული სიმსივნეების ზრდა ექსპერიმენტში პენიცილინის გავლენით ორჯერ და უფრო მეტადაც ჩქარდება. ამას ხსნიან იმით, რომ პენიცილინის თანაარსებობისას სიმსივნური უჯრედები უფრო სრულად იყენებენ საკვებ საშუალებებს, ამიტომ ანტიბიოტიკოთერაპია დიდი სიფრთხილით უნდა იქნეს ჩატარებული ავთვისებიანი სიმსივნეების როგორც არსებობის, ისე მათზე ექვის მიტანის დროს.

მიუხედავად იმისა, რომ საკურორტო სამკურნალო საშუალებათა შესწავლისადმი მიძღვნილია კოლოსალური ლიტერატურა, ავთვისებიან სიმსივნეებზე ბალნეოლოგიური ფაქტორების გავლენის შესახებ ჩვენ ვერ შევხვდით ლიტერატურაში რაიმე მითითებას, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ იმ ფაქტს, რომ საერთოდ ავთვისებიანი სიმსივნეები შეტანილი არიან ბალნეოლოგიურ კურორტებზე წინააღმდეგაჩვენებ დაავადებებში.

საკურორტო ფაქტორებიდან სიმსივნეებზე ტალახის აპლიკაციის გავლენა საკმაოდ საფუძვლიანად აქვს შესწავლილი ა. ი. მეზენცევის. გარდა ამისა, ლიტერატურაში არსებობს ერთეული მითითებანი (ლ. ლინევიჩი, ნ. ზვონიციკი) სიმსივნეებზე ტალახის აპლიკაციების მასტიმულირებელი გავლენის შესახებ.

ლ. ლინევიჩმა საშვილოსნოს მიომებით შეპყრობილ ავადმყოფებში შეამჩნია სიმსივნის სწრაფი ზრდა და სისხლისდენის გაძლიერება ტალახის აპლიკაციების გავლენით.

ა. მეზენცევი [1] სწავლობდა მალტაევის ტბის სპაროპელის გავლენას თავვეში გადანერგული კროკერის სარკომისა და ვირთხის № 465 სარკომის ზრდაზე. ტალახის აპლიკაციების კურსის ჩატარების შემდეგ აღმოჩნდა, რომ საცდელი ცხოველები, საკონტროლოსთან შედარებით, უფრო ნაკლებხანს ცოცხლობდნენ, მათ უფრო დიდი სიმსივნეები განუვითარდათ, სიმსივნის ინფილტრაციული ზრდა უფრო ძლიერად ჰქონდათ გამოხატული და სხვ.

რაც შეეხება მინერალური წყლის აბაზანებს, მათი გავლენა სიმსივნურ ზრდაზე საესეებით შეუსწავლელია და ეს იმ დროს, როცა ბალნეოლოგიაში დიდი ხანია დამკვიდრდა აზრი იმის შესახებ, რომ ავთვისებიანი და ზოგიერთი კეთილთვისებიანი სიმსივნეებიც კი ბალნეომკურნალობისათვის წინააღმდეგაა ნაჩვენები.

როგორც კურორტ წყალტუბოს წლიური სამედიცინო ანგარიშებიდან ირკვევა, 1953—1957 წლებში გამოვლინებულ 342 წინააღმდეგაჩვენები ავად-

მყოფიდან, 102 სხვადასხვა სახის სიმსივნეებით შეპყრობილი აღმოჩნდა. ასეთივე მდგომარეობას აქვს ადგილი კისლოვოდსკის (ლ. ვილენსკაია, ი. დანენკოვი), სოჭი-მაკესტის (ა. ბოგდანოვი) და ჩეხეი ქვეყნის სხვა საკავშირო მნიშვნელობის ბალნეოლოგიურ კურორტებზე. ეს შევხება ძირითადად სიმსივნეების გამოქვავებულ ფორმებს, რომელთა უმრავლესობა კლინიკურად მოგვიანებულ სტადიას განეკუთვნება. გარდა ამისა, ბალნეოკურორტებზე ჩამოდიან და მკურნალობენ სიმსივნეების ისეთი ფორმებით (კიბოს დასაწყისი სტადია, კიბოსწინარე პროცესები) შეპყრობილი ავადმყოფები, რომელთა გამოქვავებაც სიძნელეებთანაა დაკავშირებული.

საერთოდ მიწერაღებული, კერძოდ კი წყალტუბოს წყლის აბაზანები ცხოველურ ორგანიზმში იწვევენ ბიოლოგიური პროცესების სტიმულაციას — ნივთიერებათა ცვლის, ჟანგვა-აღდგენითი პროცესებისა და ქსოვილთა რეგენერაციული უნარის გაძლიერებას და ორგანიზმისათვის სხვა მრავალ სასარგებლო გავლენას. გარდა ამისა, წყალტუბოს წყლები შეიცავენ რადიუმის ემანაციის მიკროდოზას, ამიტომაც სიმსივნეების ზრდაზე ამ წყლების გავლენის შესწავლით შეიძლება ნაწილობრივ მაინც ვიმსჯელოთ სიმსივნურ ზრდაზე რადიაქტივობის მცირე დოზების გავლენის შესახებაც, რასაც გარკვეულ მნიშვნელობას ანიჭებენ ონკოლოგიაში. ამიტომ გადავწყვიტეთ ექსპერიმენტულად შეგვესწავლა წყალტუბოს მინერალური წყლის აბაზანების გავლენა ინდუცირებული სიმსივნეების ზრდაზე. ამ მიზნით გამოვიყენეთ თეთრ თავგებში ზურგზე, ზეშუბის შორის ინდუცირებული კანის კიბო. სიმსივნის ინდუცირებისათვის ვხმარობდით 9, 10-დღივით — 1, 2-ბენზანტრაცენის 0,05%-იანი ბენზოლის ხსნარს. აღნიშნული ნივთიერება ძლიერი ბლასტომოგენური თვისებით ხასიათდება და თავგებში შემთხვევების ას პროცენტში იწვევს კიბოს განვითარებას (ლ. მ. შაბაძე [3], დ. შოთაძე [4]).

ცდები ჩატარებულ იქნა 202 თეთრ თავგზე, რომელთაგანაც 115 იყო საცდელი, დანარჩენი კი საკონტროლო. ორივე ჯგუფის თავგებს მინის წკირით კანცეროგენული ნივთიერება ესმებოდათ ზემოაღნიშნულ მიდამოში დღეგამოწვევებით, ერთი-ორი წვეთის რაოდენობით, სამახევარი თვის განმავლობაში. თითოეულ თავგს ეს ნივთიერება სულ წაესვა ორმოცდაათჯერ.

საცდელი ჯგუფის თავგებს, საკონტროლოსაგან განსხვავებით, კანცეროგენული ნივთიერების წასმიდან ოცდაათი წუთის შემდეგ ეძლეოდათ წყალტუბოს აბაზანები ოცი წუთის ხანგრძლივობით. სულ კურსზე პირველი ორი თვის მანძილზე ამ ჯგუფის თავგებს მიეცათ 30—30 აბაზანა.

კანცეროგენების დინამიკაში მიკრომორფოლოგიურად შესწავლის მიზნით, ცდის დაწყებიდან ყოველ ორ კვირაში ორივე ჯგუფის თავგებიდან ვკლავდით განსაზღვრულ რაოდენობას. საცდელი და საკონტროლო ჯგუფებიდან თავგები დაზოცილ იქნენ შემდეგი ოდენობით:

	საცდელი	საკონტროლო
მე-15 დღეზე	— 10	6
30-ე "	— 10	7
45-ე "	— 10	7
მე-60 "	— 10	7
75-ე "	— 10	9
90-ე "	— 10	9
3 1/2 თვეზე	— 10	7
4 "	— 10	12
4 1/2 "	— 8	6
5 "	— 9	7

სიმსივნური პროცესის ასეთი წესით შესწავლა საშუალებას გვაძლევდა დაგვეპირისპირებოდა სიმსივნეების განვითარების ხარისხი საცდელ და საკონტროლო თავგებში, მათს სხვადასხვა ვადებში.

დასოვილ თავგებს ან დაზიანებული მიდამოს ამოკვეთილ კანს ვაფიქსირებდით ათპროცენტთან ფორმალინის ხსნარში, სათანადო დამუშავების შემდეგ კი გადაგვქონდა ცელოიდინში. ანათლებს ვლებავდით ჰემატოქსილინ-ეოზინით და პიკროფუქსინით. გარდა ამისა, შესწავლილ იყო მოგვიანებულ ვადებში მოკლული თავგების შინაგანი ორგანოებიც, მეტასტაზების აღმოჩენის მიზნით.

კანცეროგენეზის დინამიკაში შესწავლამ დავკარწმუნა, რომ პირველი ორი თვის განმავლობაში სიმსივნური პროცესის განვითარება ორივე ჯგუფის თავგებში ერთნაირად მიმდინარეობს. თმის დაცვენა, ანთებითი მოვლენები, ნაკაწრებისა და ნასკდომების განვითარება, თვით პაპილომების წარმოშობაც კი, თანხვედრილია ორივე ჯგუფის თავგებში. მიკრომორფოლოგიურად ადრეულ სტადიაში აღინიშნებოდა დერმის ანთებითი ინფილტრაცია, თმის ფოლიკულების ჰიპერტროფიკული, შედარებით მოგვიანებით ეპიდერმისის რიგების მომატება. მკაფიოდ გამოხატული ჰიპერკერატოზი, ალაგ-ალაგ კი პარაკერატოზი, თმის ფოლიკულების რიცხვის შემცირება, ნორმასთან შედარებით მიტოზების რაოდენობის მომატება. ერთნახევარი თვისათვის ეპიდერმისი მკვეთრად გასქელებულია, ჰიპერპლაზირებულია, მისი ხარისები ღრმად იჭრებიან დერმაში ზონრების სახით. ამავე პერიოდში ხდება პაპილომების ჩამოყალიბება.

ორი თვის შემდეგ საცდელ თავგებში შეინიშნება პაპილომების აჩქარებული ზრდა, მათი ურთიერთთან შეერთება და სიმსივნური კვანძების ჩამოყალიბება ეგზოფიტურად მოზარდი კიბოს სახით. ორნახევარი თვისათვის საცდელი ჯგუფის (ცოცხალი დარჩა 57 თავგი, დანარჩენი მოკლულ იქნენ ადრეულ ვადებში ჰისტოლოგიური შესწავლისათვის), მოკლული და ჰისტომორფოლოგიურად შესწავლილი ათი თავგიდან სამს ჰქონდა ბრტყელუჯრედოვანი კიბო გარქოვანებით, ხოლო ერთს — თითისტარაუჯრედოვანი სარკომა. სამი თვისათვის ათი თავგიდან მიკროსკოპულად ექვსს უკვე განვითარებული ჰქონდა ბრტყელუჯრედოვანი კიბო გარქოვანებით, ხოლო სამი თვის შემდეგ ყველა თავგეში მაკროსკოპულად განვითარდა და მიკროსკოპულად იქნა დადასტურებული ბრტყელუჯრედოვანი კიბო. ერთ შემთხვევაში (ხუთ თვეზე) ადგილ ჰქონდა თითისტარაუჯრედოვანი სარკომის წარმოშობას.

ორი თვის შემდეგ საკონტროლო თავგებიდან ცოცხალი იყო 50 (დანარჩენები კი მოკლულ იქნენ ორ თვემდე მიკროსკოპულად შესწავლისათვის).

ორნახევარ და სამ თვეზე საკონტროლო ჯგუფიდან მოკლული 9—9 თავგის ჰისტოლოგიურ სურათში ვერც ერთ შემთხვევაში ვერ იქნა დადასტურებული კიბოს წარმოშობა.

საკონტროლო თავგებში ბრტყელუჯრედოვანი კიბო გარქოვანებით (შვიდიდან სამ თავგეში) მიკროსკოპულად პირველად სამნახევარ თვეზე წარმოიშვა, ითხი თვისათვის უკვე 12 თავგიდან 7-ს განუვითარდა, ხოლო შემდეგ ვადებში მოკლულ ყველა თავგეში დადასტურდა ბრტყელუჯრედოვანი გარქოვანებული კიბოს განვითარება.

სიმსივნეების უმრავლესობა ჰისტოლოგიურად წარმოდგენილია დამახასიათებელი კომპლექსებით და კიბოს მარგალიტებით, — დიდი, ნათელი, კონცენტრულად დაფენილი და გარქოვანებული ეპითელური უჯრედებისაგან. ზოგიერთი სიმსივნე წარმოადგენდა თითქმის მთლიანად გარქოვანებულ მასას და მხოლოდ პერიფერიაზე ზრდის ზონაში მოიძებნებოდა უჯრედოვანი ელემენტები.

საცდელი ჯგუფიდან ორ შემთხვევაში განვითარებული შემაერთისოვილოვანი აუთვისებანი სიმსივნეები შეიძლება ჩაითვალოს ჭეშმარიტ თითისტარა-



უჯრედოვან სარკომად. ამის სასარგებლოდ ლაბარაკობს ტიპური მორფოლოგიური შენება და სიმსივნის წარმოშობა ეპითელის ქვეშ. ასეთ შემთხვევაში ძნელია სიმსივნის გენეზისი ახსნა. უფრო სარწმუნოდ მიგვაჩნია, რომ კანცეროგენული აგენტი კანზე არსებული ნაკაწრებისა და ნასკდომებიდან მოხვდა ეპითელის ქვეშა შემართქსოვილში და გამოიწვია ისეთი მოქმედება, როგორსაც ადგილი აქვს კანქვეშ კანცეროგენული ნივთიერების შეყვანის დროს.

ამგვარად, ჩვენი ექსპერიმენტული მონაცემებიდან ჩანს, რომ აბაზანები აჩქარებენ ავთვისებიანი სიმსივნეების ზრდას და რომ ეს პირველ რიგში გამოიხატება სიმსივნეების ადრეული წარმოშობით. გარდა ამისა, საცდელ და საკონტროლო თავგებში ერთსა და იმავე დროს ზოგჯერ თუმცა ადგილი ჰქონდა კიბოს განვითარებას, მაგრამ ასეთ შემთხვევაში სიმსივნეები საცდელ თავგებში გაცილებით დიდი ზომისა იყო, უფრო მეტ არეს იჭრდა და გადაზრდილი იყო მეზობელ ქსოვილებზეც; მიკროსკოპულად ჰარბობდა სიმსივნის ატიპური ძენება, ინფილტრაციული ზრდა და სხვ.

ვახდენდით რა დაკვირვებას თავგების სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, დაწვრილდით, რომ საცდელი თავგები უფრო მცირე ხანს ცოცხლობენ, ვიდრე საკონტროლო თავგები, რაც პირდაპირპროპორციულ დამოკიდებულებაშია სიმსივნური პროცესის განვითარებასთან. კერძოდ, საცდელ ჯგუფში თავგები კვდებიან სამი თვიდან, სულ მოკვდა 15 თავგი. ეს მაშინ, როცა საკონტროლო ჯგუფიდან მხოლოდ სამი თავგი მოკვდა და ისინიც მოგვიანებით ვადებში (ოთხი თვიდან).

ის ფაქტი, რომ პირველი ორი თვის განმავლობაში სიმსივნეების ზრდაში წყალტუბოს აბაზანების გავლენით განსხვავებული ძვრები არ შეინიშნება, თავისთავად მეტყველებს იმის შესახებ, რომ ეს აბაზანები სიმსივნეების წარმოშობას კი არ უწყობენ ხელს, არამედ აჩქარებენ უკვე წარმოშობილი სიმსივნეების ზრდას.

სიმსივნეების ზრდის სტიმულაცია ცდის დაწყებიდან ორი თვის შემდეგ შეიძლება აიხსნას ორი მომენტით: ერთი ის, რომ სიმსივნეების ზრდაზე წყალტუბოს აბაზანების ასეთი ამაჩქარებელი მოქმედება ალბათ მხოლოდ იმ საფეხურიდან იჩენს თავს, რომელიც უშუალოდ წინ უსწრებს ავთვისებიანი სიმსივნეების ფორმირებას, და მეორე, რომ წყალტუბოს აბაზანების მოქმედება მათი მიღების შემდეგ, როგორც ჩანს, გრძელდება ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (ორი-სამი თვე და შეიძლება მეტიც), რაც კლინიკური დაკვირვებითაც დადასტურდა (შ. ფარჯანაძე, ფ. თავაძიშვილი, ლ. ჭიქია).

ამჟამად ჩვენთვის ძნელია რაიმეს თქმა იმის შესახებ, თუ რაში მდგომარეობს სიმსივნეების ზრდის მასტიმულირებელი მიზეზი. ის კი ცხადია, რომ წყალტუბოს აბაზანების ასეთი გავლენა თვით ამ წყლების მოქმედების მექანიზმში უნდა ვეძიოთ, რაც, სამწუხაროდ, ჯერ კიდევ საკმაოდ არ არის გარკვეული.

სწორედ ამ პოზიციებიდან უნდა იქნეს განმარტებული წყალტუბოს მინერალური წყლების გავლენა ინდუცირებული სიმსივნეების ზრდაზეც. მაგრამ აქ ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ ეს გავლენა კი არ უნდა ავხსნათ ამ რთული შემადგენლობის წყლების მხოლოდ და მხოლოდ რომელიმე კომპონენტის თვისებით, არამედ შემცველი ინგრედიენტების მთელი კომპლექსით. თავისთავად ცხადია, გამორიცხული არ არის, რომ რადიაქტივობას — რადონს მცირე დოზით შეუძლია მოახდინოს მასტიმულირებელი გავლენა სიმსივნეების ზრდაზე.

წინამდებარე შრომა ერთგვარად ავსებს იმ ხარვეზს, რაც დღემდე არსებობდა, ერთი მხრივ, ონკოლოგიაში, ხოლო, მეორე მხრივ, ბალნეოლოგიაში, ზადღისოდ ყველა ფიზიკური და ფიზიოთერაპიული ფაქტორების გავლენა სიმსივნურ პროცესებზე თითქმის საფუძვლიანადაა შესწავლილი და სათანადო



პროფილაქტიკური ღონისძიებებიცაა გატარებული, ხოლო ბალნეოკურორტების ექიმთა პერსონალი თვით პრაქტიკულმა ცხოვრებამ მიიყვანა იმ ემპირულ დასკვნამდე, რომ ავთვისებიანი სიმსივნეები წინააღმდეგჩვევებად ელიარებიან. ეს ჯერ კიდევ ვერ გაცხილებია ემპირული ფარგლებს და ამის გამო, ცხადია, ბალნეოლოგიურ კურორტებზე ავთვისებიანი სიმსივნეებით შეპყრობილი ავადმყოფების მოხვედრის წინააღმდეგ ბრძოლა ვერ დგას სათანადო სიმაღლეზე.

კურორტებზე ასეთი ავადმყოფების მოხვედრის მიზეზი შეიძლება იყოს ავადმყოფთა არასწორი შერჩევა, საგზურების არადანიშნულებისამებრ გაცემა, კურორტის ექიმთა ვადატვირთვა, აგრეთვე ის, რომ ექიმები ფართო გაგებით ჯერ კიდევ არ იცნობენ სიმსივნეების ბუნებას (ი. დანეიკოვი), მათი (სიმსივნეების) ადრეული ფორმების კლინიკურ თავისებურებებს (ა. სავიციკი).

ყველა დაავადების მიმართ საუკეთესო პროფილაქტიკური საშუალებაა ბრძოლა მისი გამომწვევი მიზეზების წინააღმდეგ. სიმსივნეების სფეროში დაგროვილია საკმაო ფაქტიური მასალა მათი გამომწვევი აგენტების შესახებ და იქ, სადაც ჩვენ ვიცით კიბოს მიზეზები, დასაწყისშივე შესაძლებელია მათი ლიკვიდირება. ამას მოწმობს დღევანდელი ჩვენი ცოდნის არე პროფესიული კიბოსა და გარემო სამყაროს მავნე კანცეროგენული აგენტების შესახებ.

საქართველოს სსრ კურორტოლოგიისა და  
 ფიზიოთერაპიის სამეცნიერო-კვლევითი  
 ინსტიტუტის წყალტუბოს ფილიალი

(რედაქციას მოუვიდა 15.8.1958)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. И. Мезенцев. К вопросу о стимулирующем действии грязевых аппликаций и массажа на рост злокачественных опухолей. Вопросы онкологии. Труды АМН СССР, т. 21, вып. 5, стр. 240—244, 1952.
2. Г. В. Цитланадзе. Курорт Цхалтубо. Грузмедгиз. Тбилиси, 1955.
3. Л. М. Щаббад. Очерки экспериментальной онкологии. Изд. АМН СССР. Москва, 1947.
4. Д. П. Шотадзе. Рак губы. Докторская диссертация, Москва—Тбилиси, 1948.

## G. ტყაბლაძე

## შემმოკვებულ ნივთიერებათა შეღავათებით ბიოლოგიური შეფასება

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა დ. ზედგვანიშვილმა 7.10.1958)

მთრიმლავე ნივთიერებები ფართოდ იხმარება მედიცინაში, როგორც შემოკვებელი საშუალებანი სხვადასხვა დაავადებების დროს. მაგრამ ყველა მთრიმლავე ნივთიერებას არ ახასიათებს ერთნაირი შემოკვებელი მოქმედება, რაც აიხსნება მათი სხვადასხვა ქიმიური აღნაგობით. ამიტომ მთრიმლავე ნივთიერებების მხოლოდ რაოდენობითი განსაზღვრა ქიმიური მეთოდით ვერ მოგვცემს ზუსტ სურათს მათს შემოკვებელ მოქმედებაზე.

მთრიმლავე ნივთიერებების შემოკვებელი მოქმედების განსაზღვრისათვის არსებობს მთელი რიგი ბიოლოგიური მეთოდები [1, 2, 3]. მაგრამ ყოველთნა მათგანმა ვერ მოიპოვა საყოველთაო აღიარება როგორც ბიოლოგიური შეფასებისათვის გამოსადეგმა მეთოდმა.

უქანასკნელ დროს ა. კამინსკიმ [4] მოგაწოდა შემოკვებულ ნივთიერებათა შეფასების ახალი ბიოლოგიური მეთოდი ჭიებზე (*buchytraeus albidus*). ჭიებმა, რომლებიც მოთავსებულ იქნენ მთრიმლავე ნივთიერებათა შემოკვებულ ხსნარებში, თანდათანობით დაკარგეს მოძრაობის უნარი. ამ შემთხვევაში საყლაპავის შიგთავსი გამოიყოფა და თავდება ჭიის ორივე ბოლოში. ეს გამოჩნყოფები პირის ხერვლთან უფრო პატარა და წარმოიშვება უფრო გვიან, ვიდრე ნაწილათთან<sup>(1)</sup>. გარდა ამისა, ჭიები კარგავენ თავის ნორმალურ ფერს. ბიოლოგიურ ერთეულად ითვლება მთრიმლავე ნივთიერებების ხსნარების ის უმცირესი კონცენტრაცია, რაც იწვევს თავის მოქმედებას ჭიის ლორწოვან გარსებზე, ე. ი. ჭიის გამუქებას და ორივე ბოლოში გამოჩნყოფების წარმოშობას 24 საათის განმავლობაში.

ვ. ბარკოვსკიმ, ა. კამინსკიმ და დ. კამინსკიამ [5] ჩატარეს მთრიმლავე მცენარეების ბიოლოგიური შეფასება. ამ მეთოდით გამოკვლევისათვის ისინი იღებდნენ გამონახარშებს 1,0 მასალისა 100,0 გამონდილ წყალზე. მათი გამოკვლევით, უფრო აქტიურია ჰიდროლიზებული მთრიმლავე ნივთიერებები, ვიდრე კონდენსირებული მთრიმლავე ნივთიერებები.

ბიოლოგიური ერთეულები, რომლებიც გამოხატავენ მთრიმლავე ნივთიერებების მოქმედების ძალას მოცემულ გარემოში არ ემთხვევა მათ რაოდენობას, რადგანაც გამონახარშებში იმყოფება მთელი რიგი შენაერთები, რომლებიც აკავებენ მთრიმლავე ნივთიერებათა მოქმედებას ჭიის ლორწოვან გარსზე ან, პირიქით, სინერგისტულად მოქმედებენ. უპირატესობა ერთი ან მეორე ჯგუფისა იწვევს სხვადასხვა მოქმედებას გაწმენდილ პრეპარატთან შედარებით.

(<sup>1</sup> საყლაპავის შიგთავსის განთავისუფლების რეფლექს ავტორი ხსნის სუნთქვის შეჩერებით, რასაც იწვევს მთრიმლავე ნივთიერებების შემოკვებელი მოქმედება ჭიის ლორწოვან გარსზე.

სხვადასხვა მთრიმლავ ნივთიერებათა ასეთმა შედარებამ შესაძლებელია არ მოგვეცეს ზუსტი შედეგები, რადგანაც გამოსაკვლევად ავტორები იღებდნენ გამონახარშებს, რომლებშიც მთრიმლავი ნივთიერებების ვადასვლა მთლიანად არ ხდებოდა; გარდა ამისა, მთრიმლავი ნივთიერებების ხსნარებმა 24 საათის განმავლობაში შესაძლებელია განიცადოს დაქანგვა და მასში სხვადასხვა ნივთიერებების წარმოშობამ გამოიწვიოს სხვადასხვა შედეგები.

მთრიმლავი ნივთიერებების ხსნარებს აქვს მყავე რეაქცია, ოაც მოქმედებს ჭიებზე. ავტორებს ეს გარეშობა მხედველობაში არ მიუღიათ.

მთრიმლავი ნივთიერებების ბიოლოგიური შეფასება ჩვენ ჩავატარეთ დ. მ. გედევანიშვილის მიერ მოწოდებული ჭიის მდენ საშუალებათა ბიოლოგიური შეფასების მეთოდით [6], რომლის საპეციალური მოდიფიკაცია საშუალებას იძლევა შემოწმდეს მთრიმლავ ნივთიერებათა ბიოლოგიური აქტიუობა.

### მ ე თ ო ლ ი კ ა

დაკვირვებას ვაწარმოებდით წვიმის ჭიებზე *Allolobophora foetida*, რომლებსაც შენახვის მიზნით ვათავსებდით ხის ყუთებით თავისივე მიწით მაცივარში (ტემპერატურა  $+10^{\circ}$ -დან  $+12^{\circ}$ -მდე), 5—8 დღის შემდეგ ვატარებდით ცდებს.

გამოკვლევა წარმოებდა 100-გრამიან ჭურჭლებში, რომლებსაც ვავსებდით გამოსაკვლევ ხსნარებით. ცდის წინ, ჭიები ძინის ჩხირის საშუალებით ფრთხილად ამოგვეყავდა მიწიდან, ვაცლიდით მიწას ონკანის წყლის საშუალებით, 5—10 წუთით გამოხდილ წყალში მოთავსების შემდეგ ისინი ვადაგვეყავდა გამოსაკვლევ ხსნარებში, დაახლოებით ერთი ზომისა და წონის ხუთ-ხუთი ჭია. გამოსაკვლევ ხსნარებს 6 საათის განმავლობაში ვათავსებდით მაცივარში. მომქმედად ითვლებოდა ხსნარის კონცენტრაცია, რომელშიც იზოცებოდა ყველა ჭია 6 საათის განმავლობაში, ე. ი. მექანიკურ გალიზიანებაზე ჭია რეაქციას არ იძლეოდა.

გამოსაკვლევ ხსნარებს ვამზადებდით გამობდილ წყალზე და არა ონკანის წყალზე<sup>(1)</sup>, როდგანაც ე. ბარკოვსკის, ა. კამინსკის და დ. კამინსკაიას [5] გამოკვლევებით, მინერალური მარილების თანარსებობა იწვევს მთრიმლავ ნივთიერებათა მოქმედების შესუსტებას. მაგ., ისინი აღნიშნავენ, რომ 0,1%-იანი ნატრიუმის ან კალიუმის ქლორიდის დამატება მთრიმლავ ნივთიერებების მოქმედებას ორჯერ ასუსტებს. მარილების დიდი კონცენტრაციის დროს კი მოქმედება სრულიად იხსნება.

როგორც ცნობილია, ტანიდების ხსნარებს აქვთ მყავე რეაქცია, რაც აიხსნება მათში ფენოლური ჰიდროქსილების არსებობით. ამიტომ მყავე რეაქციის გასაწივრალეზლად ცდების წინ ჩვენ გვიხდებოდა ტანიდების ხსნარებზე ახლად მომზადებული 10%-იანი ნატრიუმის ბიკარბონატის დამატება, რას შედეგადაც ხსნარის pH დაახლოებით 7-მდე ავგვეყავდა.

ჭიები, რომლებსაც ვათავსებდით ტანიდების ხსნარების შესაბამის კონცენტრაციებში, თანდათანობით კარგავდნენ მოძრაობის უნარს და ზოლოს კვდებოდნენ.

(<sup>1</sup> საკონტროლო ცდების დროს ჭიები გამობდილ წყალში არ იზოცებოდნენ.

როგორც ცნობილია, ჭიებს კარგად აქვთ განვითარებული ლორწოვანი ჯირკვლები, რომლებიც გამუდმებით გამოყოფენ ლორწოს კანის მთელ ზედაპირზე, ლორწოს გარეშე ჭიებს არ შეუძლიათ სიცოცხლე. კანის ლორწოს ბიოლოგიური მოქმედების მექანიზმი (კანის ლორწო აქვთ ამფიბიებს, თევზებს, ჭიებსა და სხვა) ახსნილ იქნა დ. გელდევანიშვილის [7,8] შრომებში. კანის მიერ გამოყოფილი ლორწოს ზოგიერთ შემადგენელ ნაწილს აქვს გამაღიზიანებელი თვისება თვით იმ ცხოველის კანის რეცეპტორების მიმართ, რომელმაც ლორწო გამოყო. კანზე ლორწოს მუდმივად არსებობის გამო ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში განუწყვეტლივ მომდინარეობს იმპულსების ნაკადი, რის შედეგადაც ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში საკმარისი ტონუსი ვითარდება. დ. გელდევანიშვილის აზრით, შემბოჭველ ნივთიერებათა გავლენა გამოიხატება მათი მოქმედებით ლორწოვან გარსზე. იწვევს რა ლორწოს შეკვრას, წყდება გამაღიზიანებელი მოქმედება, ე. ი. იმპულსების ნაკადი ცენტრალურ ნერვული სისტემისაკენ. ეს უკანასკნელი კარგავს ტონუსს, რის შედეგადაც ადგილი აქვს მთელი რიგი სასიცოცხლო რეფლექსების გამოვარდნას, ჭიის ცხოველყოფილობა ამის გამო სუსტდება და იგი იღუპება.

ჩვენ გამოვიყვლიეთ, მთრიმლავი ნივთიერებები. მიღებული სხვადასხვა მცენარეებიდან, კერძოდ ჩინური ვალეების, თრიმლას, თუთუბოს, როდოდენდრონის, ჩაის ფოთლების, ბროწეულის ნაყოფის ქერქის, თხმელის გირჩაგებისა და მუხის ქერქისაგან.

გალეების ტანინი მიღებულ იქნა ჩინური ვალეებიდან (*Gallae chinensis*), რომლებიც წარმოიქმნებიან იაპონიაში და ან ჩინეთში მოზარდი ხის *Blus semialata*-ს (*Anacardiaceae*) ახალგაზრდა რტოებზე. მწერის *Aphis chinensis* კენის შედეგად რტოებზე ჩნდება წამონაზარდი 5—6 თვის განმავლობაში, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს (77%). ჩინური ვალეები წარმოადგენენ საიმპორტო ნედლეულს. თავის ქიმიური ბუნებით ჩინური ვალეების ტანინები წარმოადგენენ პიროგალოლის რიგის მთრიმლავ ნივთიერებებს. ა. ფიშერის აზრით (9) ვალეების ტანინი წარმოადგენს პენტადიგალოიდ გლუკოზას, რომლის ჰიდროლიზის შედეგად წარმოიშვება 93.6—94% ვალის მჟეა და 6,8—7,9% გლუკოზა. ჩინური ვალეების ტანინი ჩვენ მივიღეთ როგორც ა. ფიშერის [9], ისე ა. ქუთათელაძისა და ქ. მუჯირის [10] მეთოდით<sup>1</sup>. ორივე მეთოდით მიღებულ ტანინების ბიოლოგიურმა შეფასებამ ერთი და იგივე შედეგები მოგვცა 0,8%-იან ხსნარში ყველა ჭია იხოცება. არ კვდება ჭია 0,4%-იან ხსნარში.

0,8%-იანი ვალეების ტანინის ხსნარის pH 4-ს შეადგენს. ხსნარის pH რომ 7 გამზდარიყო, მოვიხსნა 2 მლ 10%-იანი ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარის დამატება.

თრიმლის ტანინი მიღებულ იქნა ბუჩქნარი მცენარის *Cotinus coggia*-ს (*Anacardiaceae*) ფოთლებისაგან, რომელიც ფართოდაა საქართველოში გავრცელებული, კერძოდ: იმერეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, კახეთში, სამხრეთ ოსეთში. მისი ფოთლები 12% მთრიმლავ ნივთიერებებს შეიცავს.

<sup>1</sup> დანარჩენი ტანინები თრიმლის, თუთუბოსა და როდოდენდრონისა მიღებულ იქნა აკად. ი. ქუთათელაძისა და ქ. მუჯირის მეთოდით. ბროწეულის, მუხის, თხმელის ტანინები მიღებულ იქნა ა. ფიშერის მეთოდით; ჩაისა და როდოდენდრონის ტანინები კი მიიღო ქ. მუჯირმა შოუს მეთოდით საკუთარი მდიფიკაციით.



თავისი ქიმიური ბუნებით თრიმლის ფოთლების ტანინი იდენტურია ჩა-  
 ლურჯი ვალეების ტანინებისა. ე. ი. ისინი ეკუთვნიან პიროგალილის რიგის  
 მთრიმლავ ნივთიერებებს. მათს შემადგენლობაში შედის გალის მჟავა 70,6%,  
 გლუკოზა 10,2% [11].

ყველა ჭიას კლავს თრიმლის ტანინის 0,4% კონცენტრაციის ხსნარი. არ  
 კლავს 0,2% კონცენტრაციის ხსნარი. 0,4% ხსნარის pH 5-ს შეადგენს. 1 მლ  
 10% ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარის დამატებით pH 7-მდე აგვეყვავა.

თუთუბოს ტანინი მიღებულ იქნა ბუჩქნარ მცენარის *Rhus co-  
 riarica*-ს ფოთლებისაგან, რომელიც შეიცავს 12%-მდე მთრიმლავ ნივთიერე-  
 ბებს. საქართველოში ეს მცენარე გავრცელებულია საჩხერის, გორისა და კი-  
 ათურის რაიონებში, აგრეთვე რაჭა ლეჩხუმში.

თავისი ქიმიური აღნაგობით თუთუბოს ფოთლის ტანინი იდენტურია  
 გალების ტანინისა. მისი ჰიდროლიზის დროს მიიღება გალის მჟავა 86,3% და  
 გლუკოზა 7,8 % [11].

0,4%-იან თუთუბოს ტანინის ხსნარში იღუპება ყველა ჭია; 0,2%-იანი  
 ხსნარი უმოქმედოა. 0,4%-იანი ხსნარის pH 5-ს შეადგენს. ნეიტრალიზაცი-  
 ის მიზნით ვუმატებდით 1 მლ 10%-იანი ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარს.

როდოდენდრონის ტანინი მიღებულ იქნა *Rhododendron ungeri*-ს (*Eri-  
 caceae*) ფოთლებისაგან. თავისი ქიმიური ბუნებით როდოდენდრონის მთრიმ-  
 ლავი ნივთიერებები მიეკუთვნება პიროგალტანინის რიგის მთრიმლავ ნივთიე-  
 რებებს [12].

როდოდენდრონის ფოთლების ტანინი შედარებით ძლიერ მოქმედებს.  
 0,2%-იანი ხსნარი კლავს ყველა ჭიას. უმოქმედოა 0,1%-იანი ხსნარა;  
 0,2%-იანი ხსნარის pH 6,6-ს შეადგენს, ვუმატებდით 0,2 მლ 10%-იან ნატ-  
 რიუმის ბიკარბონატის ხსნარს, რათა pH გამხდარიყო 7.

ბროწეულის ტანინს ვღებულობდით ბროწეულის *Punica grana-  
 tum*-ის (*Punicaceae*) ნაყოფის ქერქისაგან, რომელიც 15%-მდე მთრიმლავ  
 ნივთიერებებს შეიცავს.

თავისი ქიმიური ბუნებით ბროწეულის ნაყოფის ქერქის ტანინი ელავს  
 მჟავის შენაერთს წარმოადგენს. ფრიდოლინის მიხედვით, ის შედგება 53, 75—  
 66,15% ელავის მჟავისაგან და 1,91—3,32% გლუკოზისაგან [13].

მოქმედი კონცენტრაცია არის 0,4% -იანი ხსნარი. 0,2%-იანი ხსნარში ჭია  
 არ იხოცება. 0,4%-იან ხსნარის pH 5-ს შეადგენს. ჩვენ ვუმატებდით 1 მლ  
 10%-იან ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარს, რომლის შემდეგ ხსნარის pH 7-ს  
 უდრიდა.

თხმელის ტანინი მიღებულ იქნა თხმელის *Alnus barbata* ს (*Be-  
 tulaceae*) გირჩაკებისაგან. საქართველოში ეს მცენარე გავრცელებულია ნეს-  
 ტიან რაიონებში. გირჩაკები შეიცავს 6—8% მთრიმლავ ნივთიერებებს. თხმე-  
 ლის გირჩაკების ტანინი ეკუთვნის პიროგალილის რიგის მთრიმლავ ნივთიე-  
 რებებს. 0,4%-იან ხსნარში ყველა ჭია იხოცება. უმოქმედოა 0,2%-იანი ხსნა-  
 რი. 0,4%-იან ხსნარის pH 5-ს შეადგენს. მას ვუმატებდით 1 მლ 10%-იან  
 ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარს.

მუხის ტანინი მივიღეთ მუხის ქერქისაგან, რომელიც შეიცავს  
 10—12% მთრიმლავ ნივთიერებებს. მუხის მთრიმლავი ნივთიერებების ქიმი-



ური აღნაგობა კარგად არ არის შესწავლილი. ერთნი აღნიშნავენ, რომ მუხის ტანიანი ეკუთვნის პიროგალილის რიგის მთრიმლავ ნივთიერებებს, ხოლო მეორენი მას პიროკატეხინის ჯგუფის ნაერთებს აკუთვნებენ. მუხის მთრიმლავი ნივთიერებების გაცხელებისას წარმოიშვება პიროგალილი ან პიროკატეხინი, ანდა ორივეს შენაერთი. მყავური ჰიდროლიზისას წარმოიშვება მთელი რიგი შენაერთები და მათ შორის ელაგის მყავა.

ყველა ჭია იხოცება 0,4%-იან ტანიის ხსნარში. უმოქმედო იყო 0,2%-იანი ხსნარი.

0,4 %-იანი ხსნარის pH 5-ს შეადგენს. ნეიტრალიზაციისათვის მას ვუმატებდით 1 მლ 10 %-იან ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარს.

ჩაის ტანიანი მივიღეთ ჩაის მცენარის განასხლავი მასალისაგან, რომელიც შეიცავს 5—7% მთრიმლავ ნივთიერებებს [14]. ჩაის ტანიები ეკუთვნის პიროკატეხინის რიგის მთრიმლავ ნივთიერებებს. ისინი წარმოადგენენ კატეხინებისა და მათი გალოვანი ეთერების შენაერთებს, რომელთაგანაც რნიშვნელოვანია ეპიკატეხინი, გალოკატეხინი და მათი ეთერები გალის მყავასთან. ჩაის ტანიი ძლიერი მოქმედებისა აღმოჩნდა. 0,1 %-იანი ხსნარში იხოცება ყველა ჭია. უმოქმედო იყო 0,05%-იანი ხსნარი.

0,1 %-იანი ხსნარის pH 5-ს შეადგენს. იმისათვის, რომ pH განზღარავს 7, მას ვუმატებდით 0,4 მლ 10 %-იან სოდას.

ცხრილი 1

სხვადასხვა მცენარის ტანიების მოქმედება ჭიებზე

ტანიების დასახელება	ტანიების ხსნარის კონცენტრაცია				
	0,05%	0,1%	0,2%	0,4%	0,8%
ჩაის	-	+			
როდოდენდრონის		-	+		
თრიმლის			-	+	
თუთუბოს			-	+	
ბროწყულის			-	+	
მუხის			-	+	
თხმელის			-	+	
გალების					+

შენიშვნა: პლუსით (+) აღინიშნება ტანიების ხსნარის კონცენტრაცია, რომელშიც ყველა ჭია იღუპება, ხოლო მინუსით (-) კონცენტრაცია, რომელშიც არცერთი ჭია არ იღუპება.

1 ცხრილში მოყვანილია ჩვენ მიერ გამოკვლეული მცენარეებიდან მიღებული ტანიების ბიოლოგიური შეფასების შედეგები. როგორც ჩანს, ყველაზე ძლიერი მოქმედებისა აღმოჩნდა ჩაისა და როდოდენდრონის ფოთლები ტანიები.

ჭიები მთლიანად იხოცება ჩაის ტანიის 0,1%-იან და როდოდენდრონის ტანიის 0,2%-იან ხსნარებში. ასეთივე შედეგები სხვა ტანიების შემთხვევაში მხოლოდ მაშინ შეიძლება, თუ აღებულ იქნება ორჯერ და ოთხჯერ ძლიერი კონცენტრაცია. ყველაზე სუსტია გალების ტანიი. ჭიები 100%-ით იხოცება მხოლოდ 0,8 %-იან ხსნარში. არაერთნაირი მოქმედების ძალა შესაძლებელია აიხსნას მათი სხვადასხვა ქიმიური აღნაგობითა და მათი არაერთნაირი შემადგენლობით.

ჩვენს ბიოლოგიურ ცდებში, თუმცა გამორიცხული იყო ტანიდების ხსნარების მქავე რეაქციის გავლენა, მაგრამ მათი სამკურნალო ეფექტისათვის ამ გარემოებას, ალბათ, გარკვეული მნიშვნელობა აქვს. ჩვენი გამოკვლევებით სხვადასხვა ტანიდის 0,1%-იან ხსნარს სხვადასხვა სიდიდის pH აქვს.

ცხრილი 2  
0,1%-იანი ტანიდის ხსნარების რეაქცია

ტანიდების დასახელება	
გალების	4,6
თრიმლის	5,4
თუთუბოს	5,6
როდოდენდრონის	6,6
ბროწეულის	4,8
მუხის	5,8
თხმელის	5,4
ჩაის	5,6

არაერთნაირი ქიმიური აღნაგობა, სხვადასხვა მკავიანობა უთუოდ გავლენას ახდენს მათ სხვადასხვა თერაპიულ ეფექტზე. ჩვენ მიერ ჩატარებული ცდებით გამოირკვა, რომ პიროკატეხინის რიგის მთრიმლაკ ნივთიერებებს (ჩაი, როდოდენდრონი) უფრო მეტი მოქმედების ძალა აქვს, ვიდრე პიროგალოლის რიგის ტანიდებს (რომელსაც ეკუთვნის გალების, თუთუბოს, თხმელისა და თრიმლის ტანიდები), აგრეთვე სხვა ჯგუფის ტანიდებს (ბროწეული, მუხა).

ამრიგად, ტექნიკურად ადვილად შესასრულებელი ბიოლოგიური შეფასების მეთოდით შესაძლებელია სხვადასხვა შემზომველი ნივთიერებების ბიოლოგიური აქტივობის განსაზღვრა.

შემდგომი მუშაობა უნდა წარიმართოს იმ მიმართულებით, რომ გამოკვლეულ იქნეს თუ მათი ბიოლოგიური მოქმედების ძალა, რამდენად შეესაბამება მათ თერაპიულ ეფექტს. განსაკუთრებით საინტერესოა დადგინდეს ექსპერიმენტში და კლინიკაში, ხომ არ არის დამოკიდებული ტანიდის შემზომველი მოქმედება მასში შემავალ რომელიმე კომპონენტზე.

### დასკვნები

1. სხვადასხვა ტანიდების ბიოლოგიურმა შეფასებამ დ. მ. გედევანიშვილის მეთოდით გვიჩვენა, რომ ყველაზე ძლიერი მოქმედება აქვს ჩაის ფოთლის ტანიდს, რომლის აქტივობა ორჯერ აღემატება როდოდენდრონის ფოთლის ტანიდის აქტივობას, 4-ჯერ თრიმლის, თხმელის, ბროწეულისა და მუხის ტანიდებს და 8-ჯერ გალების ტანიდების აქტივობას.

2. ამრიგად, პიროკატეხინის რიგის მთრიმლაკი ნივთიერებების (ჩაი, როდოდენდრონი) ბიოლოგიური აქტივობა გაცილებით მეტია, ვიდრე პიროგალოლის რიგის ტანიდებისა (გალების, თრიმლის, თუთუბოს, თხმელის) და აგრეთვე ბროწეულისა და მუხის ტანიდების აქტივობაზე.

3. ტანიდები ი. ქუთათელაძისა და ქ. მუჯირის მეთოდით და აგრეთვე ა. ფიშერის მეთოდით მიღებული, ამჟღავნებენ ერთნაირ ბიოლოგიურ აქტივობას. წარმოებაში, როგორც ცნობილია, უფრო ხელსაყრელია პირველი მეთოდი.

4. პრაქტიკული თვალსაზრისით მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს იმის გამოკვლევა, თუ რამდენად შეესაბამება შემბოჰველ ნივთიერებების ბიოლოგიური აქტივობა მათს თერაპიულ ეფექტს.

თბილისის სამეცნიერო-კვლევითი  
 ქიმიურ-ფარმაცევტული ინსტიტუტი  
 (რედაქციას მოუვიდა 7.10.1958)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. М. А. Ясиновский. Наблюдение над действием вяжущих веществ на слизистые оболочки. К физиологии, патологии и клинике слизистых оболочек, 1931, 128.
2. Д. А. Варлаков. О новых растительных противовоспалительных средствах. Журн. „Фармация“, 5, 1946, 24.
3. Р. А. Хазанович. Изучение лекарственных растений Узбекистана слабительного и вяжущего действия. 1952.
4. A. Kaminski. Bulletin de la Societe des amis des Sciences et des lettres de poznan, Serie c; Medicne, 1955.
5. B. Borkowski, A. Kaminski, D. Kaminska. Biologiczna ocena dzialania lekoue garbnikowych. Журн. Acta plonie pharmaceutica XII, 1955.
6. Д. М. Гедеванишвили. (Гедевани). Модификация метода биологической оценки экстракта мужского папоротника. Сб. тр. Тбил. Хим. фарм. ин-та, 1944, 5, 207.
7. Д. М. Гедеванишвили. (Гедевани). Участие симпатической нервной системы в иннервации позного тонуса и движений водяной лягушки. Физиол. журн. СССР; 19, 1042, 1935.
8. Д. М. Гедеванишвили. (Гедевани). О биологической значении животной слизи. В книге: О биологическом значении животной слизи, XIII, Тбилиси, 1948.
9. А. Г. Фишер. Дубильная кислота. Курс фармации, 1910.
10. И. Г. Кутателадзе и К. С. Муджири. О производстве таннина из скумпии и сумаха. Журн. „Фармация“ 51, 1946.
11. П. А. Якимов и О. В. Круссер. Проблема дубильных растений. 1948, 606.
12. П. А. Коноваленко и Г. М. Гиподман. Лист рододендрона как дубильное сырье. Дубильные материалы СССР, 1932, 193.
13. А. Е. Мшвидобадзе. К использованию граната в фармации. 1949.
14. К. С. Муджири. К вопросу об использовании отходов чайных плантаций. Сб. трудов Тбилисского н.-и. хим. фарм. инст.-та, VII, 1955, 19.



მსხპარიმენტული მიმდინა

მ. კობახიძე, ნ. ჯანაშია

კორონარული ნაკლოვანების მკურნალობის წილის მიზნით  
ძირუბრიული მეთოდის შედეგებითი შეფასება მსხპარიმენტში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ნათიშვილმა 12.1.1959)

სადღესოდ, ანტიბიოტიკების ეპოქაში, როდესაც ინფექცია ძირითადად დაძლეულად შეიძლება ჩავთვალოთ, გულისა და მისი სისხლის ძარღვების დაავადება სულ უფრო და უფრო მეტ ხვედრით წონას იძენს. ბროფმანისა და ბეკის მონაცემებით, აშშ გულის დაავადებით გარდაცვლილთა რიცხვი საერთო სიკვდილობის 1/3 შეადგენს და, რაც მთავარია, აღინიშნება ტენდენცია ამ შეფარდების ზრდისა კორონარული დაავადების ხარჯზე.

კორონარული სისხლის მიმოქცევის დარღვევის მიზეზი შემთხვევათა 95% ათეროსკლეროზია. რე იხ ის პათომორფოლოგიური დაკვირვებით, 40—45 წ. ასაკიდან მოსახლეობის უმეტეს ნაწილს უკვე მეტ-ნაკლებად აქვს გამოხატული სისხლის ძარღვების ათეროსკლეროზული ცვლილებები. ათეროსკლეროზი დიფუზიურად არ ვრცელდება ყველა სისხლძარღვზე, არამედ კეროვან ხასიათს ატარებს, ე. ი. არჩევითად აზიანებს ამა თუ იმ ორგანოს არტერიებს, მათ შორის გულის გვირგვინოვან არტერიებსაც. ათეროსკლეროზული პროცესი უფრო ხშირად გულის გვირგვინოვანი არტერიების დასაწყის ნაწილში ლოკალიზდება, ანდა მარცხენა არტერიის წინა დასაწყის ტოტს აზიანებს (ანიჩოვი, აბრიკო-სოვი, დავილოვსკი და სხვ.). ათეროსკლეროზი ვითარდება შედარებით მსხვილ არტერიებში, წვრილი არტერიები კი უმთავრესად არტერიოსკლეროზული პროცესით ზიანდება.

გულის სისხლის მიმოქცევის პათოლოგიის გასაგებად საჭიროა მისი თავისებურების ცოდნა. რამდენადაც აღნიშნული საკითხის მორფოლოგია ჩვენს წინა გამოკვლევებში იყო წარმოდგენილი, აქ მასზე დაწვრილებით აღარ შევჩერდებით. საჭიროდ მიგვაჩნია მხოლოდ ხაზი ვაუუსეთ მიოკარდიუმის სისხლის ძარღვებით მომარაგების სიუხვეს და კაპილარების განსაკუთრებით მჭიდრო-ინტიმურ დამოკიდებულებას კუნთოვან ბოჭკოებთან, რაც ჩვენს გარდა სხვა მკვლევარების მიერაც არის აღნიშნული. ამასთან ერთად, გულის ვენურ სისტემაში სინუსოიდების არსებობა და მათი ცვლილებები, რომლებიც ჩვენ მიერ დადგენილია როგორც სხვადასხვა ასაკის ადამიანის გულში, ისე ექსპერიმენტის ზეგავლენით, ნათელყოფს გულის კედლის კვების განსაკუთრებულ პირობებს, კერძოდ სისხლის მოსვლის შესაძლებლობას არა მარტო არტერიების, არამედ ვენების გზითაც, რეტროგრადულად.

ამასთან ერთად გულის კუნთში მოსული სისხლი, გარდა ჩვეულებრივისა, სხვადასხვა გზით შეიძლება იყოს წაღებული: არტერიო-ლუმინალური სადინრებით, რაც პირველად ვიარნმა აღწერა და რომელთა არსებობას ჩვენც ვადასტურებთ მორფოლოგიურად, და არტერიო-სინუსოიდური გზით, ე. ი. სისხლის პირდაპირ გადასვლით არტერიებიდან და არტერიოლებიდან სინუსოიდებში. ვიარნის მიერ მოწოდებული ეს უკანასკნელი გზა ჩვენ მორფოლოგიურად ვერ ვადასტურებთ, თუმცა სისხლის ძარღვების შესწავლისას არა ერთხელ გვინახავს საინექციო მასის პირდაპირი გადასვლა არტერიებიდან ვენებში, კაპილარული ქსელის გარეშე, და მაკროსკოპული არტერიო-ვენური ანასტომოზიც შეგვხვდა ერთ პრეპარატზე ოცდაათიდან.



ამრიგად, გულის კუნთი როგორც სისხლის მიღების, ასე მოშორების თვალსაზრისით ფრიად განსხვავებულ პირობებში იმყოფება. ვარდა ამისა, სანათლის მოძრაობის ჰიდრავლიკური პრინციპები არ შეიძლება პირდაპირ იყოს გადატანილი მაშულობებელ სისხლის ძარღვსა და გულზე. სისხლის მოძრაობა იარღვევში მხოლოდ ზოგად ფარგლებში ემორჩილება ამ კანონებს.

ბროფმანსა და ბექს დაწვრილებით აქვთ შესწავლილი გულის სისხლის მიმოქცევა სხვადასხვა პათოლოგიურ მდგომარეობაში. მათი აზრით, კორონარული დაავადება შედეგია არა სისხლის მთლიანი ნაკადის შემცირებისა კორონარული სისტემაში, არამედ ძირითადად განპირობებულია მიოკარდიუმის სხვადასხვა მონაკვეთებში ყანგბადის მოხმარების სხვაობით. ბროფმანისა და ბექს დაკვირვებით, მსხვილი კორონარული არტერიები შედარებით პასიური მიღების როლს თამაშობენ. კორონარული სისხლის მიმოქცევის თავისებურების გარკვევისათვის მთავარია უწვრილესი არტერიები და არტერიოლები. გულის კუნთის ცირკულაცია არ ირღვევა, თუ გვირგვინოვანი არტერიის სანათური ნორმის 10%-მდე არ არის შევიწროებული. როდესაც მსხვილი არტერიების სანათურის ნორმის 10%-ლა რჩება, იგი უკვე ახდენს გავლენას სისხლის ნაკადზე. იგი იწვევს არტერიოლებში სისხლის წნევის შემცირებას და თუ ამავე დროს მათი წინააღმდეგობაც არ დაქვეითდა, მოსვენებულ მდგომარეობაშიც კი წარმოიქმნება დეფიციტი. ამიტომ მძიმე კორონარული სტენოზის დროს მნიშვნელოვანია როგორც მსხვილი არტერიების სანათურის, ისე არტერიოლების სანათურის მდგომარეობა. მიუხედავად მსხვილი არტერიების შევიწროებისა, არტერიოლების კომპენსატორულ გაფართოებას გარკვეულ ფარგლებში შეუძლია შეინარჩუნოს ნორმალური სისხლის მიმოქცევა გულის კუნთში.

თუ მსხვილი გვირგვინოვანი არტერიების სანათური უაღრესად შევიწროვდა, მაგალითად, ნორმის 5%-მდე, მაშინ უკვე არტერიოლების კომპენსატორული გაფართოებაც კი ვეღარ შეცვლის მდგომარეობას და მსხვილი არტერიის სანათური ვეღარც შეიძლება მდგომარეობის ერთადერთი განმსაზღვრელი ფაქტორია.

როცა მსხვილი არტერიების სანათურის შევიწროება კრიზისულ საზღვარს აღწევს, ლეტალური გამოსავალი აუცილებელი ხდება, თუ, რასაკვირველია, მანამდე არ ვანეითარდა კოლატერალური სისხლის ძარღვები. სათანადო წნევის დროს წვრილი კოლატერალურებსაც კი შეუძლიათ სისხლის საკმარისი რაოდენობის მოწოდება იშემიური კერისათვის.

კრიზისულ დონეზე სისხლის მცირე რაოდენობით მოწოდების მნიშვნელობაზე ბევრი მკვლევარი ლაპარაკობს. ამიტომ გულის კუნთში კოლატერალურ-დეუნიქციური ღირებულება არ შეიძლება საერთო წარმოდგენებს დაეუქვემდებაროს. ანასტომოზი, ან უწვრილეს ანასტომოზთა ჯგუფი, რომელთა საერთო სანათური 2 კვ მმ, სისხლის წნევის 80 მმ სინდიყის სვეტის შემთხვევაში განპირობებს თითქმის ნორმალური რაოდენობით სისხლის მოწოდებას მიოკარდიუმის იშემიურ კერაში.

გულის სისხლის ძარღვები განსაკუთრებულ რეაქტიულობას იჩენენ სხვადასხვა გამაღიზიანებლების მიმართ. ამათგან პირველ რიგში აღსანიშნავია გულის კუნთის იშემია, რადგანაც ცნობილია, რომ ინფარქტი გამოწვეული პიპოქსია გულის სისხლის ძარღვების პირველი სტიმულატორია. ეს რეაქტიულობა უძძიმოესი სკლეროზის დროსაც კი მთავარია გულის სისხლის მიმოქცევისათვის.

როდესაც ადგილი აქვს კორონარული სისხლის ძარღვის სტენოზს და გულის კუნთის კვება არამყარი კომპენსაციის მდგომარეობაშია, სისხლის მიმოქცევის სათანადო დონეზე შენარჩუნებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს არტერიოლების აქტიურ გაფართოებას, რაც პიპოქსიით არის განპირობებული.

სისხლის მიმოქცევის სპეციფიკის გამო გვირგვინოვანი არტერიის დახშვის ხარისხი თავისთავად არ არის მაჩვენებელი გულის კუნთის ვასკულარიზაციის



უკმარისობისა. დაავადების კლინიკური სურათის და გამოსვლის განმსაზღვრელი კოლატერალების განვითარების ხარისხი, რამაც უნდა განაპირობოს გულს კუნთის სისხლმომარაგების თანაბრობა.

ანასტომოზების სათანადო განვითარების შემთხვევაში, მიუხედავად თრომბებისა, კოლატერალები განაპირობებენ საკმარის სისხლის მიმოქცევას.

კორონარული ნაკლოვანების მედიკამენტური მექანიზმობა ჯერჯერობით არ იძლევა მყარ და ნათელ პერსპექტივას, ამიტომ სულ უფრო მეტი სიმკვეთრით ისმის ქირურგიული ჩარევის საკითხი.

კორონარული ნაკლოვანებებისა და მიოკარდიუმის ინფარქტის მექანიზმების მიზნით მოწოდებულია მრავალი ქირურგიული წესი, რომლებიც, ძირითადად, შეიძლება შემდეგნაირად დავაჯგუფოთ: 1. ჩარევა ნერვულ სისტემაზე, 2. ჩარევა გულის დაზიანებულ მონაკვეთზე და მის სისხლის ძარღვებზე, 3. გულის რევასკულარიზაცია ახალი წყაროების შექმნით, 4. გულის რევასკულარიზაცია ვენური სისტემიდან უკუდინებით.

სტენოკარდიის სამექანიზმოდ მოწოდებულია ჩარევები ნერვულ სისტემაზე: პერიორტული ნერვული წხულის გადაკვეთა (არხულფი), კისრისა და გულ-მკერდის სიმპათიკური ნერვების ბლოკადა და რეზექცია (იონესკო, ჯანელიძე და სხვები), გვირგვინოვანი არტერიების პერინევექტომია (ფოტიე, სვენსონი), ძუძუსმიგნითა არტერიის გადაკვანძვა (ბატეზატი) და სხვ.

უმუალოდ გულზე ოპერაციებიდან პირველ რიგში უნდა დავასახელოთ ინფარქტული კერის ამოკვეთა (მურეი, კარტერი და მაკმილანი), კორონარული არტერიების ენდარტერიქტომია და ემბოლექტომია (ბეკი და ბროფმანი), თრომბოზებული არტერიის შენაცვლება (მურეი, დემიხოვი).

მრავალრიცხოვანი წესია მოწოდებული ინტერკორონარული ანასტომოზების გაძლიერების და ინტრაკარდიალური ანასტომოზების შექმნის მიზნით: U-ს მაგვარი არტერიის ჩანერგვა მიოკარდიუმში (გოლდმანი), ძუძუსმიგნითა არტერიის ჩანერგვა მარცხენა პარაკუტის კედელში (ვეინბერგი) T-ს მაგვარი მულის ჩანერგვა პარაკუტის კედელში (მასიმო და ბოფი), გულის ყურის მიკერება პარაკუტის კედელზე (ენრა), მკერდის დიდი კუნთის მიკერება (ბეკი, ბაქსტო, ბოლი, მორზი და ლოევი), ბადექონის მიკერება (ოშონესი, რაინჰოფი, ბეკი, გარამელა, კაზანსკი, გორდენიანი), წვრილი ნაწლავის მიკერება (კეი, ბარანოუსკი, ჰანონი, ალდენისპრაფკა და კაცი), ფილტვის მიკერება (ლეციუსი, კარტერი, სმიტი), პერიეპიკარდიული ნაწიბურის განვითარება რომელიმე გამაღრმავებლის ზემოქმედებით: ტალკი, ასბესტი, ძვლის ფხვნილი (ბეკი, თომპსონი, ბაქსტი).

რეტროგრადიული სისხლის მიმოქცევის შესაძლებლობას ემყარება ოპერაციები: გულის გვირგვინოვანი სინუსის გადაკვანძვა (ბეკი), გულის დიდი ვენის გადაკვანძვა (ფოტიე), ანასტომოზის შექმნა აორტისა და გვირგვინოვან სინუსის შორის (ბეკი, გროსი, ბლუმი, გრევი და სხვა), ლავიწქეში ან საძილე არტერიასა და გვირგვინოვან სინუსს შორის (ბლუმი და ჯონსი).

წინამდებარე შრომის მიზანია ექსპერიმენტის საფუძველზე შედარებითი შეფასება მისცეს რიგ მეთოდებს, რომლებიც მოწოდებულია გულის კუნთში რევასკულარიზაციის აღდგენისათვის. ამისათვის 12 ძალზე დაყენებულ იქნა ცდები მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის დასწვრივი ტოტის გადაკვანძვით და ერთდროულად გულზე ნაწლავის ან ფილტვის მიკერებით, ანდა გულზე ძვლის ფხვნილის მოყრით.

ოპერაციის შემდგომ გართულებას აღვილი არ ჰქონია.

ცდის ხანგრძლივობა — 40 დღიდან სამ თვემდე, რის შემდეგ ცხოველებს უკეთდებოდათ სუბეიტალური ინექცია ეთერის ნარკოზით, ტუშ-ჟელატინის მასით, კომახიძის მეთოდით.

ინექციის მეორე დღეს გული ამოიკვეთებოდა და ფიქირდებოდა ფორმალინში. ამოიკვეთებოდა ნაჭრები მიკროსკოპული გამოკვლევისათვის, რომლებიც ტარდებოდა აღმავალ სპირტში, ხელით იჭრებოდა თხელ ანათლებად, დაახლოებით 30—50 მიკრონი, გამჭვირვალდებოდა ქსილოლში და ბალზამით დაიკვრებოდა მინახე.

შეისწავლებოდა უმთავრესად ის მიდამოები, სადაც აღინიშნებოდა შეხორცება მიკერებულ ორგანოსთან და რომელიც შეფარდებოდა მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის დასწერივი ტოტის გამოსაკვებ მიდამოს (მარცხენა პარკუჭის წინა კედლის ქვემო ნაწილი, გულის მწვერვალი, პარკუჭთა ძვლის ქვემო ნაწილი, მარჯვენა პარკუჭის მოსაზღვრე მიდამო).

აღნიშნული ინექციური პრეპარატების მიკროსკოპულმა შესწავლამ დაგვიანახა, რომ ყველა შემთხვევაში ხელოვნური ინექციის კერაში ვითარდება შეზოროციტები გულისა და მიკერებულ ორგანოს, ან გულსა და პერიკარდიუმს შორის, რომელიც უხვად არის ვასკულარიზებული.

ფილტვის მიკერების შემთხვევაში ნაწიბური მომარადება უშუალოდ ფილტვის ნივთიერებიდან მოსული სისხლის ძარღვებით. განსაკუთრებით ძლიერია ახლადგანვითარებული უწვრილესი სისხლის ძარღვები კვანძის ან ძვლის ნაწილაკების გარშემო.

ნაწიბურის სისხლის ძარღვები შეიჭრება მიოკარდიუმში და განუწყვეტლავ უკავშირდება გულის კუნთის კაპილარულ ქსელს. ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ არც ერთი მოდიფიკაციის შემთხვევაში ჩვენ არ გვინახავს რამდენადმე მსხვილი სისხლის ძარღვის შესვლა ნაწიბურიდან გულის კედელში, ან უშუალოდ გადასვლა სისხლის ძარღვისა ფილტვის პარენქიმიდან პირდაპირ მიოკარდიუმში.

ნაწილაკის სისხლის ძარღვების უშუალო კავშირზე მით უფრო ძნელია ლაპარაკი, რამდენადაც მიუხედავად მისი სამოთხ ადგილას ფიქსაციისა გულის კედელზე ყველა შემთხვევაში საცდელი ცხოველის გაკვეთისას მიკერებულ ნაწილაკს გულთან მხოლოდ შემაერთებული ქსოვილის კონებით იყო დაბაგრებული, ხოლო მჭიდრო კონტაქტი არ ჰქონია. თუმცა შემდგომ ოპერაციებში ამ მდგომარეობის გათვალისწინებით ჩვენ ვცდილობდით განსაკუთრებით გრძელი ნაწილაკი გამოგვეტანა გულ-მკერდის ღრუში, ისე რომ მისი ფეხი დაჭიმული არ ყოფილიყო.

ადვილად სცილდებოდა გულის ზედაპირს ფილტვიც, მაგრამ მიკროსკოპული შესწავლისას გამოირკვა, რომ ამ ფაზარ ქსოვილში უამრავი უწვრილესი სისხლის ძარღვია, რომლებიც გულის კაპილარებს უკავშირდება.

რიგ პრეპარატებზე ჩვენ გვინახავს შედარებით მსხვილი სისხლის ძარღვები, უმთავრესად ვენები, რომლებიც აერთიანებენ გულის კუნთოვან და ნაწიბურიდან გამოსულ ვენულებს, ან ზოგჯერ უშუალოდ ფილტვის პარენქიმასთან აქვთ კავშირი.

საერთოდ უნდა ითქვას, რომ ახალი სისხლის ძარღვები, რომლებიც გულის კუნთში შეიჭრიან, თავისი ყალიბით უწვრილეს არტერიებს, უფრო სწორად, არტერიოლს არ აღემატება. განსაკუთრებით წვრილია სისხლის ძარღვები, რომლებიც კარდიო-ეპიკარდიოპექსის შემთხვევაში შედის გულის კუნთში, ისინი კაპილარებად უნდა ჩაითვალოს, მაგრამ ამასთან ერთად ეს ახლად შექრილი კაპილარები ძალიან მრავალრიცხოვანია.

საინტერესო შთაბეჭდილებას ტოვებს გადაკვანძილი არტერიის სანათურის რეკანალიზაცია, ნაწიბუროვან ქსოვილში განვითარებული სისხლის ძარღვებიდან. მიკროსკოპულად კვანძის მახლობლად (ლაპარაკია მიკრონებზე) ვხედავთ ობლიტერირებული არტერიის სანათურში გაშლილ ქსელს, რომელიც ინექციისათვის ჩვეულ ინტენსივობით შეიცავს ტუმს და თავისი სურათით ორმხრივ გადაკვანძილი არტერიის ობლიტერირებული სანათურის რეკანალიზაციის სრულ

ანალოგიას წარმოადგენს, რაც ჩვენს ადრინდელ შრომაში იყო გამოვლინებული. უნდა ვიფიქროთ, რომ ნაწიბურის სისხლის ძარღვებიდან გვირგვინოვანი არტერიის გადაკვანძილი მონაკვეთის რეკანალოზაცია ძალიან მნიშვნელოვანია იმემიური კერის რევასკულარიზაციის საქმეში.

განსაკუთრებული ყურადღება გვინდა შევაჩეროთ იმემიური კერის ვენურ სისტემაზე. ჩვენ მიერ წინათ წარმოებულმა ექსპერიმენტებმა გვირგვინოვანი არტერიის იმავე ტოტის გადაკვანძით დაგვანახვა, რომ გულის ვენური სისტემა, განსაკუთრებით ვენური სინუსოიდები იმემიის საპასუხოდ ძალიან ფართოვდება. იმავე მოვლენას აქვს ადგილი ხანში შესული პირების და, განსაკუთრებით, კარდიოსკლეროზით დაავადებულთა გულში. ამის საფუძველზე ჩვენ ვვარაუდობთ რეტროგრადული ნაკადის არსებობას გულში, რომელიც განსაკუთრებით იჩენს თავის იმემიის საკომპენსაციოდ. აღნიშნულის შეუქმე მნიშვნელოვნად მიგვაჩინა ვენური სინუსოიდების ძლიერი გაფართოება, რომელიც აღინიშნებოდა წინამდებარე შრომასთან ჩატარებულ ყველა ექსპერიმენტში, განსაკუთრებით კი ის. მრავალრიცხოვანი კაემირები, რომლებიც ვითარდება ნაწიბურის სისხლის ძარღვებსა და მიოკარდიუმის ვენებს შორის. ზოგჯერ სინუსოიდები საკმარისად მსხვილ ვენებში იხსნება უშუალოდ, რაც სხვა შემთხვევაში ჩვენ მიერ არ ყოფილა ნახული. ეს ფაქტი ერთხელ კიდევ ხაზს უსვამს ვენური სისხლის, უფრო სწორად, რეტროგრადულად სისხლის მოსვლის მნიშვნელობას გულის იმემიასთან ბრძოლის საქმეში.

ცდების შედეგების შეფასებისათვის ფრიად საგულისხმოდ მიგვაჩინა ის ფაქტი, რომ არც ერთ შემთხვევაში ჩვენ არ გვინახავს გადაკვანძილი არტერიის ვამოსაკვებ მიდამოში ნაწიბურის განვითარება. ჩვენს მიერ წინათ ნაწარმოები ექსპერიმენტები მოწმობს, რომ იმ ცხოველებს, რომლებიც აიტანენ მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის დასწვრივი ტოტის გადაკვანძვას, დროთა განმავლობაში იმემიურ კერაში უვითარდებოდათ ნაწიბური, რომელიც ძალიან ადვილად ვამოსაცნობია კაბილარული ქსელის შეცვლილი სტრუქტურის მიხედვით.

ყველა ცდაში, როდესაც ცხოველს არტერიის გადაკვანძვასთან ერთად გაუქვითა ნაწიბურის ან ფილტვის მიკერება, ან ძვლის ფხვნილის დაყრა ეპიკარდიუმზე, მიოკარდიუმში ნაწიბური არ განვითარებულა. არც ერთი ცხოველი გვირგვინოვანი არტერიის ტოტის გადაკვანძვის შემდეგ მახლობელ დღეებში არ მომკვდარა. ცხოველები, რომლებსაც გაუქვითათ წინა დასწვრივი ტოტის ლიგატურა და ფილტვის, ნაწიბურის მიკერება ან გულის ფხვნილის მოყრა, ცოცხლობდნენ მანამ ჩვენ არ მოვკლავდით ცდების შედეგების შესასწავლად. ეს გარემოება მთლიანად უნდა მიეწეროს ვასკულარიზაციის იმ დამატებითი წყაროების შექმნას, რომელთაც მიკერებული ორგანოები ან ეპიპერიკარდიუმის გაღიზიანება წარმოქმნის და რომელიც, როგორც ჩანს, ძალიან სწრაფად იჩენს თავს. შედარებისათვის ჩვენ კიდევ ვუბრუნდებით წინათ მიღებულ გამოცდილებას, რომლის მიხედვით ვასკულარიზაციის დამატებითი წყაროების გარეშე ცხოველების გარკვეული ნაწილი იღუპებოდა გულის „ინფარქტით“ რამდენიმე დღის და ერთი თვის შემდეგაც კი.

ბეკის, დემიხოვისა და სხვათა აზრი იმის შესახებ, რომ გულის კუნთში ახლად ჩანერგილი წვრილი სისხლის ძარღვები ეპიკარდიუმის დანაწიბურების გამო ორი-სამი კვირის შემდეგ საგრძნობლად ვიწროვდება და ისინი ვეღარ ატარებენ სისხლის საკმარის რაოდენობას, ჩვენი მონაცემებით არ მტკიცდება. ჩვენი ცდების მინიმალური ხანგრძლივობა თვენახევარია და, მაშასადამე, სრულიად საკმარისი იყო ნაწიბურის მომწიფებისათვის და ახალი სისხლის ძარღვების დაზოებისათვის, რომ ამ მოვლენას ჰქონდეს ადგილი.



გვირგვინოვან არტერიებს შორის არსებული ბუნებრივი ანასტომოზები კი ნორმალურ პირობებში იშვიათად ჩანს (ზოლი). და ისინი შესამჩნევი ხდებათ პათოლოგიური სტიმულაციის ზეგავლენით.

ცნობილია, რომ არსებული კოლატერალებისა და ანასტომოზების გახსნისა და ფუნქციონირების საუკეთესო საშუალებაა თვით იშემიურ კერაში ჰიპოქსიის პირობებში წარმოქმნილი ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტები.

მაუცი ექსპერიმენტული ინფარქტის შემთხვევაში ნორმალური ანასტომოზების ორჯერ გაფართოებას აღწერს. სამწუხაროდ, ეს თავდაცვითი მექანიზმი ეოველთვის არაა საკმარისი და სწორედ ეს ბალებს მათი გაძლიერების საჭიროებას.

ხელოვნური ექსტრაკარდიალური ანასტომოზების შეფასების საქმეში მკვლევართა შორის დიდი აზრთა სხვაობაა და ეს ვასაგებიც არის, რადგან საციტისის სიახლის გამო ექსპერიმენტის მონაცემებს ჯერ კიდევ ძალიან დიდი ზეგავლენით წონა აქვს, ამასთან ერთად ცდის სიმორე დაავადების არსისაგან თავისთავად ართულებს მდგომარეობას.

სტენოკარდიის ქირურგიული მკურნალობის ისეთი მკვლევარიც კი, როგორც არის ბეკი, ამბობს, რომ გულზე მიკერებული ორგანოები და ქსოვილები ნხოლოდ უწყვირესი სისხლის ძარღვების ჩაზრდას იძლევა და ამიტომ საექვეოდ ივლის მათ ფუნქციური ღირებულებას. უყურადღებოდ არ უნდა იყოს დატოვებული ის ფაქტი, რომ ექსტრაკარდიალური ანასტომოზები უფრო ინტენსიურად ვითარდება გვირგვინოვანი არტერიის გადაკვანძვის შემთხვევაში. იშემიური კერის მეტაბოლიზმი გავლენას ახდენს არა მარტო არსებული ანასტომოზების გაფართოებაზე, არამედ იწვევს ახლის განვითარება—ჩაზრდასაც.

იმისათვის, რომ რამდენადმე შევაფასოთ აღწერილი ოპერაციული წესებას მნიშვნელობა კორონარული ნაკლოვანების მკურნალობის საქმეში, საჭიროა გავითვალისწინოთ სიკვდილის მექანიზმი ამ დაავადების შემთხვევაში. ჰელერ-შტინის აზრით, კორონარული სისხლის ძარღვების დაავადების დროს სიკვდილის მექანიზმი სხვადასხვაგვარია: ავადმყოფების 20% კორონარული ნაკლოვანების შორს წარსულ შემთხვევაში კვდება მარცხენა პარკუჭის კოლაფსით, რაც მიოკარდიუმის ძლიერი დანაწიბურებით არის განპირობებული. როდესაც გულს კუნთი აქრეულდება ნაწიბუროვანი ქსოვილით, მის რევასკულარიზაციას უკვე აზრი ეკარგება.

ავადმყოფების მომეტებული ნაწილი კი კვდება უეცარი ფიბრილაციით და არა იმიტომ, რომ გულის კუნთმა მთლიანად დაკარგა მუშაობის უნარი.

გვირგვინოვანი არტერიის ტოტის თრომბირების ან სპაზმის ზეგავლენით, ანდა გულის კუნთის ძლიერი შეკუმშვისა და დამახვის გამო ვითარდება მიოკარდიუმის ლოკალური იშემია, რომელიც არღვევს მის მოქმედებას. ასეთ გულას კუნთს საერთოდ გააჩნია შეკუმშვის უნარი, მაგრამ ამ დროს საქმეს აფუჭებს რიტმის დარღვევა. ექსპერიმენტულადაც დამტკიცებულია, რომ მიოკარდიუმის მცირე მონაკვეთის იშემიამაც კი შეიძლება გამოიწვიოს ციმციმი.

ამასთან ერთად საგულსისხმაო, რომ დიდი მნიშვნელობა აქვს არა მარტო სისხლის ამსოლუტურ რაოდენობას, რომელიც გულის კუნთში მიიტანება, არამედ მის თანაბარ განაწილებასაც, ე. ი. ლოკალური იშემიები განსაკუთრებით სახიფათოა, რამდენადაც ქმნის დისოციაციას მიოკარდიუმის მეზობელი მიდამოების მეტაბოლიზმში. ასეთ შემთხვევებში სისხლის სულ მცირე რაოდენობაც კი, მიტანილი იშემიურ კერაში, საკმარისია წონასწორობის აღსადგენად.

ამიტომ ქირურგიული წესის არჩევასა და განხორციელებაში კორონარული დაავადების მკურნალობის მიზნით ეოველთვის უნდა გვახსოვდეს, რომ ექსტრაკარდიალური სისხლის ძარღვების ყალიბის უთანაბრობა დაჩშულ ძარღვთან ჯერ კიდევ თავისთავად არაფერს ლაპარაკობს. გულის კუნთს აქვს მრავა-

ლი მექანიზმი იშემიასთან საბრძოლველად და ექსტრაკარდიალური წყაროები მხოლოდ ნაწილია, რომელიც, მიუხედავად თავისი სიმცირისა, შეიძლება საკმარისი გახდეს ამ საბედისწერო წონასწორობის აღსადგენად.

რასაკვირველია, კორონარული დაავადების მკურნალობა კოლატერალების გაძლიერების გზით გამართლებულია, სანამ არტერიოსკლეროზი უწვრილეს არტერიებში არ გავრცელებულა.

ვინაიდან კორონარული ნაკლოვანება თავისთავად ძალიან მძიმე დაავადებაა, ამიტომ მკურნალობის წესის შერჩევისას პირველ რიგში უპირატესობა უნდა მიეცეს ჩარევის სიადვილესა და სიმარტივეს. აქედან გამომდინარე ჩვენ ექსპერიმენტული დაკვირვების საფუძველზე ყველაზე უფრო მისაღებად მიგვაჩნია კარდიო-ეპიკარდიოპექსია, ე. ი. გულის პერანგის გალიზიანება რაივე ფხენილით. ამ დებულებას ისიც აძლიერებს, რომ სხვადასხვა ორგანოების ჯულზე მიკერების შემთხვევაში მიოკარდიუმის რევასკულარიზაცია ეპიპერიკარდიული ნაწიბურიდან ხდება და არა უშუალოდ მიკერებული ორგანოს სისხლს ძარღვიდან.

ექსპერიმენტის პირობებში ახალჩაზრდილი უმცირესი სისხლის ძარღვები საკმარისია მარცხენა გვირგვინოვანი არტერიის დასწვრივი ტოტის გადაკანქვის შემთხვევაში დანაწიბურების თავიდან ასაცდენად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციის მოუვიდა 12.1.1958)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. П. Демихов. Анатомо-экспериментальное обоснование хирургического лечения недостаточности коронарного кровообращения при артериосклерозе. Вопросы сосудистой хирургии. Москва, 1958.
2. Н. А. Джавахишвили, М. Э. Комахидзе. Прикладная морфология сосудов сердца. Тез. докладов VI Всесоюзного съезда АГЭ. Харьков, 1958.
3. Ю. Ю. Джanelidze. Собрание сочинений, т. II, Москва, 1953.
4. М. Э. Комахидзе. Васкуляризация стенок крупных кровеносных сосудов. Тр. Института экспер. морфологии АН ГССР, т. V, Тбилиси, 1955.
5. М. Э. Комахидзе, Н. А. Джавахишвили. Артерии и капилляры сердца. Тез. докладов конференции хир. Закавказья, Тбилиси, 1957.
6. М. Э. Комахидзе, Н. А. Джавахишвили. Микроваскуляризация сердца в норме и при эксперименте. Труды Института экспер. морфологии АН ГССР, т. VII, Тбилиси, 1958.
7. A. A. Bakst, S. I. Boley, W. Morse, L. Loewe. Experimental surgical treatment of occlusive coronary artery disease. *Angiology*, 8, 3, 1957.
8. B. L. Brofman, C. S. Beck. Coronary Heart disease I. Hemodynamic principles a. Their Therapeutic Application. *Thoracic Surgery* 35, 2, 1958.
9. B. N. Carter, B. G. Mac Millan. A technique for the entire thickness of the ventricles of the Heart. *Surgery, Gynecology a. Obstetrics* 90, 282, 1947.
10. D. E. Gregg, W. H. Pritchard, R. E. Shipley I. T. Wearn. Augmentation of Blood flow in the coronary arteries with elevation of right ventricular pressure. *The Amer. Jour. of Physiol.*, 139, 5, 1943.



11. D. W. Hannon, I. F. Alden, I. L. Sprafka, Y. I Katz, I. D. Baranofsky. Staged occlusion of the coronary arteries a. studies under low oxygen tension. Thoracic Surgery, 32, 1, 1956.
12. C. Massimo, L. Boffi. Myocardial revascularization by a new method of carryng Blood directly from the left ventricular cavity into the coronary circulation. Thoracic Surgery 34, 2, 1957.
13. F. R. Smith. Coronary artery collateral circulation developed by heart-lung graft. Anat. Record, 119, 1, V, 1954.
14. A. Vineberg. Development of anastomosis between the coronary vessels a. a transplanted internal mammary artery. Thoracic Surgery, 18, 6. XII, 1949.

## 3. სიმონაშლოში და ს. კონინიშვილი

## ქოლესტერინის ცვლის საკითხისათვის ბოტკინის სნეულების დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ვრისთავმა 20.10.1958)

ქოლესტერინის ცვლის შესწავლა შინაგანი მედიცინის ერთ-ერთ აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს. ქოლესტერინი ყოველი უჯრედის შემადგენელი ნაწილია და როგორც ასეთი, ის დიდმნიშვნელოვანი კომპონენტია.

ლონდონის აზრით, უჯრედების ტონუსი შესაძლებელია დამოკიდებული იყოს ქოლესტერინისა და ლეციტინის წონასწორ ანტაგონიზმზე, როგორც ლიპიდური ხასიათის ნეოთიერება, როგორც ნეოთიერება, რომელსაც შეუძლია თავისი ჰიდროქსილური ჯგუფის საშუალებით შეუკავშირდეს ქიმიურ შენაერთებს. ქოლესტერინს შეუძლია შეცვალოს როგორც ქიმიურად, ისე ფიზიკურად ის არე, რომელშიაც იგი იმყოფება. ნეოთიერებათა ცვლის თანამედროვე კონცეფციის მიხედვით, ქოლესტერინი ისრუტება ნაწლავებში ორი გზით — სისხლითა და ლიმფურა გზით. როგორც ეგზოგენური, ისე ენდოგენური ქოლესტერინი გაივლის ლიპდს, სადაც ნაწილობრივ ჩერდება და ნაღველში გადადის. ნაღველთან ერთად ის გადადის ნაწლავებში, იქ შეხვდება საჭმლით მოტანილ ქოლესტერინს და მასთან ერთად შეიარუტება ნულაღად არეში. შეუწურავი ნაშით, ნაწილობრივ, ბაქტერიების შეგავლენით იშლება და გადადის კობროსტერინში, ნაწილი გამოიყოფა ფეკალურ მასებთან და მცირე ნაწილი კი (ადამიანის ორგანიზმიდან) გამოიყოფა კანის საშუალებით ცხიმოვანი ჯირკვლების სეკრეტთან ერთად. ქოლესტერინის ორგანიზმში სიმთავურად წარმოქმნის საკითხი ჯერჯერობით საბოლოოდ გამოკვლეული არ არის.

პალბერნის აზრით, შესაძლებელია ორგანიზმში ადგილი ჰქონდეს ქოლესტერინის სინთეზურ წარმოქმნას, თუმცა ამ სინთეზის ქიმიურა გზები ჯერ კიდევ არ არის საკმარისად შესწავლილი. აქედან იბადება კითხვა: რომელი ორგანოები ახდენენ ქოლესტერინის ცვლის რეგულაციას? ამის თქმა ძნელია, რადგან ეს ჯერ საბოლოოდ შესწავლილი არ არის. ქოლესტერინის ცვლის მთავარ ორგანოებს წარმოადგენენ ლვიძლი, ძვლის ტვინი, ელენთა, თირკმელზედა ჯირკვალი, ქერქოვანი ნეოთიერება და მათი რეტიკულურ-ენდოთელური სისტემა. ქოლესტერინის რაოდენობა სისხლსა და ქსოვილებში შეიძლება შეიცვალოს ორგანოთა სხვადასხვა პათოლოგიური მდგომარეობის დროს.

მრავალი ავტორი აღნიშნავს, რომ ქოლესტერინი შესაძლებელია წარმოიქმნას თირკმელისზედა ჯირკვალში, ელენთასა და ყვითელ სხეულებში.

ნ. შუტოვა აღნიშნავს, რომ ქოლესტერინის ცვლის მოშლას დიდი მნიშვნელობა აქვს ზოგიერთი მძიმე დაავადების განვითარებაში. ამ უკანასკნელ დროს, — ამბობს იგი, — დამტკიცებულია, რომ ისეთი გავრცელებული დაავადებანი, როგორაც არის არტერიული სისტემის ათეროსკლეროზი, ნაღვლის ბუშტის ქენქოვანი დაავადება, კანის ქსანტომები, ლიპოიდური ნევროზი, თირკმელისზედა ჯირკვლის ქოლესტერინული გაცხიმება, ქოლესტერინის ცვლის მოშლის გამო ვითარდება.

ფეიგელმა აღამიანებზე, ბიურგენმა და შვეიგერმა ძალელებზე მიიღეს ჰიპერქოლესტერინემია სპირიტით მოწამვლის შემდეგ, რაც შეე-

ხება ქოლესტერინის ცვალებადობას ზოგერთი ინფექციური სნეულების დროს, ამავე ავტორებმა აღნიშნეს ქოლესტერინის შემცირება სისხლში, მაგალითად, მუცლის ტიფის და დიფთერიის დროს.

ნ. შუტოვას აზრით, ზემოაღნიშნული დაავადების განვითარების მიზეზი არის სისხლში პერიოდულად და ხანგრძლივად მომატება ქოლესტერინის დერივატებისა, რომლებიც შემდეგ ლაგდებიან ორგანიზმში ანიზოტროპული ცხიმის სახით.

ქოლესტერინის ცვლა და, უფრო ხშირად, ქოლესტერინის რაოდენობის მერყეობა სისხლში შესწავლილია რიგი დაავადების დროს, მაგ.: ტუბერკულოზის, დიაბეტის, ლეიშმანის დაავადების, ალიმენტალური დისტროფიის, ცხელებით მიმდინარე დაავადებათა დროს, ზოგადად ენდოკრინული და ვეგეტაციური ნერვული სისტემის მოშლილობის დროს და სხვ.

ვიხერტმა, პოსპელოვამ და იაკოვლეევამ [5] ცხოველებსა და ავადმყოფზე ექსპერიმენტულად დაადასტურეს, რომ ქოლესტერინს შეუძლია ზოგიერთი ინფექციური დაავადების და მოწამვლის დროს უვნებლად მათი ტოქსინები. მაგალითად: ფოსფორით მოწამვლის დროს, მათი დაკვირვებით, ზოგიერთ შემთხვევაში, სისხლში აღმოჩნდა ქოლესტერინის ნორმალური რაოდენობა. ზოგ შემთხვევაში ჰიპოქოლესტერინემია (60 % და ნაკლები) და მხოლოდ ერთ შემთხვევაში, სადაც შხამი ხანგრძლივად მოქმედებდა, — ქოლესტერინის დიდი რაოდენობა.

საკოლოვს მოყავს შემთხვევები, როდესაც დარიშხანით და ფოსფორის მცირე დოზებით მოქმედების დროს აღინიშნა სისხლში ქოლესტერინის მცირე მომატება, ხოლო დიდი დოზების ხმარებისას, სიკვდილის წინ, — ქოლესტერინის რაოდენობის დაკემა.

ზემოაღნიშნული ავტორები ახდენენ ცხოველების მოწამვლას კანთარიდინით, ქლოროფორმის ორთქლით, ნეოსალვარსანით და ყოველ ამ შემთხვევაში მიიღეს ქოლესტერინის მომატება სისხლში 170 მგ % -დან 225 მგ % -მდე, ხოლო მკვეთრად გამოხატული ჰიპერქოლესტერინემია მიიღეს სულემათი მოწამვლის დროს (450 მგ % -დან 500 მგ % -მდე).

ბეიმერი აღნიშნავს, რომ დიფთერიის ტოქსინებით მოწამვლისას, ქოლესტერინის რაოდენობა სისხლის შრატსა და ორგანოებში საგრძნობლად მცირდება, თვით თირკმლისზედა ჯირკვალშიც კი ქოლესტერინის რაოდენობა თვალსაჩინოდ კლებულობს.

ლეპოლიძემ და ბოგენდორფერმა შენიშნეს, რომ იმ შემთხვევაში, თუ პირუტყვები წინასწარ ქოლესტერინით იკვებებოდნენ, ისინი უფრო ადვილად იტანდნენ დიფთერიის ტოქსინს.

ჩვეულებრივად ასეთი პირუტყვები უფრო დიდხანს ცხოვრობდნენ. ვიდრე საკონტროლო ცხოველები. პირუტყვებს ქოლესტერინით კვება აძლევდა მეტ გამძლეობას პნევმოკოკების წინააღმდეგ.

ვიხერტის, პოსპელოვასა და იაკოვლეევას დაკვირვებებით, კრუპოზული პნევმონის მწვავე პერიოდში ქოლესტერინი მცირდება სისხლში, განკურნების დროს, პირუტყვად ადვილად ჰქონდა ქოლესტერინის მომატებას.

ვიხერტი, პოსპელოვა და იაკოვლეევა იმავე აზრს იზიარებდნენ, რომ ქოლესტერინის ზეგავლენით ხდება მრავალი ნივთიერების ნეიტრალიზაცია, მაგალითად: მკავების, რომელიც წარმოიშვება იმ ორგანიზმში, საბონინებისა და ზოგიერთი ბაქტერიული შხამის სახით.

ამიტომ ადვილად შესაძლებელია, რომ ასეთი ფიზიკური თვისებების გამო ქოლესტერინი ახდენს შხამიანი ნივთიერებათა განეიტრალებას.

როგორც ვხედავთ, ნათელია, რომ ქოლესტერინის მნიშვნელობა ორგანიზმში არ ამოიწურება, მხოლოდ და მხოლოდ მისი ქიმიური თვისებებით, არამედ ფიზიკურ თვისებებსაც არანაკლები მნიშვნელობა აქვს.

ქოლესტერინემის ცვლის საკითხი დამოკიდებულია აგრეთვე ადამიანის კონსტიტუციაზე, ამ საკითხზე მუშაობა ჩატაოა ჯოკსონმა. მისი დასკვნით, სისხლში ქოლესტერინის დაქვეითება მიმდინარეობს თანდათანობით ჰიპერსტენიული ტიპიდან ასტენიურ ტიპამდე, ქოლესტერინემის განვითარებაში სქესს არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს.

გენესი და ლიპკინდი აღნიშნავენ, რომ ძალღებს ფარისებრი ჯირკვლის ამოკვეთის შემდეგ 13—23 დღის შემდეგ ემატებათ სისხლში ქოლესტერინი, რომელიც შემდეგ მალაღ დონეზე რჩება.

სოკოლოვს მოყავს მავალით, სადაც ახალგაზრდა (27 წლის) ქალი ერთი წლის განმავლობაში იკვებებოდა მხოლოდ ქოლესტერინით მდიდარი დიდძალი საკვებით. პირობების გამო ის ვერ იღებდა საკვებთან ნახშირწყლებს. წლის ბოლოს მან შეიძულა ხორცე, დაეწყო გულისრევა და პირღებინება, მიგრენის-ნაკვარი სასტიკი თავის ტკივილი. ხელისგულის ნაოჭებსა და იდაყვის გამკვლელ მხარეზე ქოლესტერინის დაგროვების გამო განუვითარდა ყვეთული ზოლები. ქოლესტერინის ცვლა შესწავლილია აგრეთვე კლიმატურ პირობებთან დაკავშირებით. ვ. ასათიანი აღნიშნავს, რომ მალღობებზე, მთიან ადღიღებში, ხღება ქოლესტერინის მომატება როგორც ქანსაღ პიროვნებათა შორის, ისე ტუბერკუღობით დაავადებულღებში. მთიღან დაბრუნების შემღდეგ, თბიღისის პირობებში, ხღება ქოლესტერინის დაკღება პირვანღელ დონეღმდე. ეს უფრო გამოხატულია ქანსაღ პიროვნებათა შორის. მთიელი ხაღხის სისხლში ქოლესტერინი მომატებულია.

როგორც ჩანს, ლიბოიდური ცვლისაღმი, უპირატესაღ ქოლესტერინის ცვლისაღმი მიმართულია მრავალი ექსპერიმენტული და კლინიკური გამოკვლევა. მაღუნდავღ ამისა, ქოლესტერინის ცვლის საკითხი ჯერ კიდევ ძალზე რთულია და არასაკმაღდ შესწავლიღი. რაც შეეხება ქოლესტერინის შემადღენღობას სისხლში, სხვადასხვა ავტორი სხვადასხვა რიცხვს იცავს. მაგრამ ყვეღა ისინი თანხმღებღან, რომ სიღიდევ ამ რიცხვისა მუღდმიღია, რომ ქოლესტერინის მრულღდ სახსლში არ მერყეობს (სოკოღოღვი, მიასნიკოღვი).

ღინაღდან ქოლესტერინის ცვლის საკითხის შესახებ ლიტერატურაში როგორც სომატური, ისე, მთ უმეტეს, ინფექციური დაავადებღის დროს მცირე-რღდენი დაკვირვებანი მოკვეპოკება, ამიტომ ჰვენ განვიზრახეთ მოკვეხღინა დაკვირვება ლღიღლის როღის შესახებ ქოლესტერინის ცვლაში ინფექციური სიყვეთღის (ბოტკინის სნეუღება) დროს.

აღადმყოფების კლინიკაში შემოსვლის შემღდეგ ვახღენღით მათ ზუსტ კლინიკურ შესწავღას სახღდღობღ, სისხლის საერთო ანაღღის, შარღში ბიღორღუბინისა და ურღბიღინის გამოკვლეღვას, სისხლში ბიღორღუბინის გამოკვლეღვას ჰიმანს-ვანღდერბერღით და განახღას.

აღადმყოფების ზუსტი კლინიკური შესწავღის შემღდეგ ვიკვღევღით ქოლესტერინის რაღდღობას სისხლში ორჯერად: დაავადების სრული განვითარების პერიოღდში და განკურნების შემღდეგ, გაწერის წიღ.

ქოლესტერინის რაღდენობისათვის სისხლში ნორმაღურ ციფრად მიღიღღეთ 150 მგ %-ღან 200 მგ %-ღდე. ეს მონაცემები ეფარღება უმეტეს ლიტერატურულ მონაცემებს.

ამ მხრივ დაკვირვება ჩატარდა 60 ავადმყოფზე, სადაც ქოლესტერინის რაღდენობა სისხლში მკურნაღობამღდე:



10	შემთხვევაში, ე. ი. 16,6%-ში	100 მგ	%-ზე ნაკლებია
10	"	16,6 "	100 "
25	"	41,6 "	100 მგ %-დან 115 მგ %-მდე
6	"	10 "	125 მგ %
9	"	15 "	150 მგ %.

მკურნალობის შემდეგ, ე. ი. კლინიკურად გაუმჯობესებისას, ზემოხსენებული გამოკვლევა ჩატარდა 36 ავადმყოფზე და შემდეგი მონაცემები მივიღეთ:

4 შემთხვევაში, ე. ი. 11%-ში 100 მგ %-ზე ნაკლები

1	"	0,3 "	100 მგ %
17	"	47,2 "	125 "
1	"	0,3 "	125 "
10	"	27,7 "	150 "
3	"	8,3 "	170 "

როგორც მონაცემებიდან ჩანს, მკურნალობის შემდეგ ქოლესტერინის რაოდენობამ მოიმატა. იმ შემთხვევებში, სადაც ქოლესტერინი 100 მგ %-ზე ნაკლები იყო, მოიმატა 5 შემთხვევაში, რაც შეადგენს 14%-ს, 100 მგ %-დან 125 მგ %-მდე — 17 შემთხვევაში, რაც უდრის 47,2 %-ს, 125 მგ %-დან 150 მგ %-მდე — 6 შემთხვევაში, რაც უდრის 16%-ს, 8 შემთხვევაში კი, რაც უდრის 22 %-ს, დარჩა ნორმის ფარგლებში

ამრიგად, ბოტკინის სნეულების დროს სამოცი ავადმყოფიდან მკურნალობამდე 51 შემთხვევაში ქოლესტერინის რაოდენობა ნორმაზე დაბალია, რაც შეადგენს 85%-ს. 7 შემთხვევაში, ე. ი. 15%-ში კი ნორმის მიწივე უდრის.

მკურნალობის შემდეგ, კლინიკურად გაუმჯობესებისას, ქოლესტერინის რაოდენობამ შედარებით მოიმატა, მაგრამ განსაზღვრულ რიცხვში, 23 შემთხვევაში, მაინც დარჩა ნორმაზე ნაკლები, რაც უდრის 64 %-ს, 13 შემთხვევაში კი ნორმალური გახდა, რაც უდრის 36 %-ს.

ჩვენი დაკვირვებით, ქოლესტერინის ცვლის მოშლა შედარებით უფრო მკვეთრად არის ბოტკინის დაავადების საშუალო და მძიმე ფორმების დროს, რაც შეეხება მსუბუქ შემთხვევებში ქოლესტერინის ცვლის მოშლას, ამას თითქმის არა აქვს ადგილი.

### დასკვნები

1. ბოტკინის დაავადების სრული განვითარების პერიოდში ადგილი აქვს ქოლესტერინის ცვლის მოშლას, მისი რაოდენობის შემცირებას.

2. გამოჯანსაღების პერიოდში, ე. ი. ავადმყოფების გაწერის წინ, აღინიშნებოდა ქოლესტერინის რაოდენობის შედარებით მომატება, მაგრამ განსაზღვრულ %-ში იგი მაინც ნორმაზე დაბალი რჩებოდა.

3. ქოლესტერინის ცვლის მოშლა უფრო მკვეთრად იყო გამოხატული საშუალო და მძიმე ფორმების შემთხვევებში, ვიდრე მსუბუქი ფორმების დროს.

4. ქოლესტერინის ცვლის მოშლის საკითხის შესწავლას ბოტკინის ავადმყოფობით დაავადების დროს როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო

ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 20.10 1958)





ენათმეცნიერება

ილ. ცერცვაძე

ბოლოკიდური ხმოვანთა რეალტცივისათვის ანდიურ მნიშვნელობა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა არნ. ჩიქობავამ 28.2.1959)

ანდიურ ენათა შედარებითი შესწავლა ამჟღავნებს ზოგი ამ ენისათვის დამახასიათებელ ფონეტიკურ მოვლენას—უმახვილო ბოლოკიდური ვიწრო ხმოვნების (ო. უ) რედუქციის, რაც ახასიათებს, კერძოდ, ჭამალალურს, ბაგვალალურსა და საკუთრივ ანდიურს<sup>1</sup> ([1], გვ. 103; [2], გვ. 16—17, 20, 34—36).

წინამდებარე წერილში ჩვენ მიზნად ვისახავთ იმ კანონზომიერებათა დადგენას, რაც შეიმჩნევა ხსენებულ ფონეტიკურ მოვლენასთან დაკავშირებით სხვადასხვა ენებში და ერთსა და იმავე ენაშიც—სხვადასხვა პირობებში.

როგორც ქვემოთ ვნახავთ, შედეგი ამ მხრივ თვალსაჩინოდ განსხვავებულია.

1) ბოლოკიდური ო ხმოვნის რედუქცია. დავიწყით მაგალითებით; შდრ.:

1. ანდ. ვოცაი, ბოთლიხ., ლოდობ., ტინდ., ახვახ., კარატ. ვაცაი — ქამალ. ვაცა, ბაგვალ. ვასა „ძმა“;

2. ანდ. აოცაი, ბოთლიხ., ლოდობ., ტინდ., ახვახ., კარატ. ააცაი — ქამალ. ააცა, ბაგვალ. აასა „და“;

3. ანდ. მოქი (← მოკი), ბოთლიხ., ლოდობ. მაქი — ქამალ. მაქ ← მაქი (← მაკი), ბაგვალ. მაქ (← მაქი ← მაკი) „ბავშვი“;

4. ანდ., ლოდობ., ახვახ. მილ'ი, ტინდ. მილჰი, ბოთლიხ. მიჰი — ქამალ. მილ', ბაგვალ. მილჰ „მზე“;

5. ანდ., ბოთლიხ., ახვახ. მიწაი, კარატ. მაწაი, ლოდობ., ტინდ. მიცაი — ქამალ. ბაგვალ. მიწა „ენა“;

(<sup>1</sup> უცნაო იგი დანარჩენი ანდიური ენებისათვის: ბოთლიხურ-ლოდობერიულისა, ტინდიურისა, ახვახურისა და კარატულიისათვის. ცალკეულ ენათა დიალექტებშიც სურათი ამ მხრივ შესაძლოა ყველგან ერთნაირი არ იყოს. ასე, მაგ., ჭამალალურში ჩვენთვის საინტერესო ფონეტიკური მოვლენა დასტურდება ამ ენის ჰაქვარულ დიალექტში მაშინ, როდესაც იგი არ შეიმჩნევა ამავე ენის ჰიჭათლურ დიალექტში, რომელშიც, როგორც ამას ა. ბოკარიოვი აღნიშნავს, „...სიტყვის სრული ფორმები უფროა შემონახული, ვიდრე ჰაქვარულში ([12], გვ. 16); ანდიური ენის აულ რიკვანის თქმაში ბოლოკიდური ო ხმოვნის რედუქცია (მოკვეცა) უფრო მეტ გავრცელებას აოვებს, ვიდრე აულ ანდის მეტყველებაში, რომლის ჩვენებასაც ჩვენ აქ ვითვალისწინებთ.

ბაგვალალურის შესახებ ჩვენი მსჯელობა ემყარება აულ თლონდის მეტყველების ჩვენებას.

6. ანდ. ინჩი, ტინდ. ერჩი, კარატ. იჩი — ჭამალ. ეშ, ბაგვალ. ჭერ  
 „ვაშლი“;
7. ანდ., ბოთლის., ლოდობ., ტინდ., კარატ., ახვას. რიტეი—ჭამალ.  
 დიტა, ბაგვალ. რიტა „ხორცი“;
8. ანდ., ბოთლის., ლოდობ., ტინდ., ახვას., კარატ. რაჟი—ბაგვალ.  
 რაჟ „ნიორი“;
9. ანდ., ბოთლის., ლოდობ., ახვას. მიყი—ჭამალ., ბაგვალ. მიყ  
 „გზა“;
10. ანდ. ნოწი, ბოთლის., ახვას. ნაწი, ლოდობ., ტინდ. ნაცოი—ჭა-  
 მალ. ბაგვალ. ნაწო „ტილი“;
11. ბოთლის. ფახი, ლოდობ., ტინდ. ფაქი—ჭამალ. ბახ, ბაგ-  
 ვალ. ფახ „სპილენძი“;
12. ანდ. ბოთლის., ჰუნწი, ლოდობ., ტინდ. ჰუნცი—ჭამალ., ბაგ-  
 ვალ. ჰუნწო „თაფლი“;
13. ანდ., ბოთლის., ლოდობ. მისიდი, ტინდ. მისედი, ახვას. მიშიდი—  
 ჭამალ. მისუდი, ბაგვალ. მესერ „ოქრო“;
14. ანდ. ორსი, ბოთლის. არცი, ლოდობ. არსი, ტინდ. ასი, ახვას. აჩი—  
 ჭამალ., ბაგვალ. ას „ვერცხლი“, „ფული“;
15. ბოთლის., ლოდობ. ინხი, ახვას. ინხე—ბაგვალ. ინხ „ხევი“;
16. ანდ. მოტაი, ახვას. მიტი—ჭამალ. მატა „ძილი“, „სიზმარი“;
17. ანდ., ბოთლის., ტინდ. ინცი—ბაგვალ. ინს „წყარო“;
18. ანდ., ბოთლის., ლოდობ., ტინდ. ქეკი—ჭამალ., ბაგვალ. ქეკ  
 „სიმღერა“;
19. ანდ. ბიჯი, ბოთლის. ბეჯი, ლოდობ. ფეკი—ჭამალ. ბეჯ „ხილი“;
20. ბოთლის., ტინდ. ყალი, ლოდობ. ლალი, ახვას. ტალი—ჭამალ.,  
 ბაგვალ. ყალ „ფოთოლი“;
21. ანდ. რატაი, ახვას., კარატ. რატაი—ბაგვალ. რატა „ძვლი“;
22. ანდ., ლოდობ. ლუდი, ბოთლის. ჰუდი, ტინდ. ლუდი — ბაგვალ.  
 ჰურ „შეშა“...
23. ბოთლის., ლოდობ., ტინდ. სარი, ახვას. შარი—ანდ. სარ, ჭა-  
 მალ. სან ← სარ „მელა“;
24. ბოთლის., ლოდობ., ტინდ. ზარი, ახვას. ჯარი—ანდ., ბაგვალ.  
 ზარ, ჭამალ. ზან ← ზარ „ყინული“;
25. ბოთლის., ახვას., კარატ. წერი, ლოდობ. ცერი—ანდ., ბაგ-  
 ვალ. წერ, ჭამალ. წენ ← წერ „სახელი“;
26. ლოდობ. წული, ახვას. ჰული — ანდ. წულ „ჯოხი“;
27. ლოდობ., ახვას. ლალი, ბოთლის. ჰალი—ანდ. ლოლ, ჭამალ. ლალ,  
 ბაგვალ. ჰალ „ნალი“, „საძირე“ (ფეხსაცმელისა);
28. ახვას. ტამი, ტინდ. ყამი — ანდ. ლომ, ჭამალ. ყამ „სახურავი“;
29. ბოთლის., ლოდობ., ტინდ., ახვას. სიმი—ანდ., ჭამალ. ბაგ-  
 ვალ. სიმ „ნალველი“, „ბოღმა“;

30. ბოთლიხ., ახვახ., ლოდობ. ჰანი—ანდ. ჰონ, ჰამალ. ჰან ← ჰან, ბაგვალ. ჰან „სოფელი“, „აული“;

31. ბოთლიხ., ლოდობ., ახვახ. ლ'ენი—ანდ. ლ'ენ, ჰამალ. ლ'ან ← ლ'ინ ბაგვალ. ლ'ენ „წყალი“;

32. ბოთლიხ. ლანი—ანდ., ბაგვალ. ლან, ჰამალ. ლან ← ლან „პური“ (გამომცხვარი);

33. ახვახ. წიანი, ბოთლიხ. წიან ← წიანი, ლოდობ. ციან ← ციანი—ანდ. წონ, ჰამალ., ბაგვალ. წიან ← წიან „მარილი“...

ზემომოყვანილი შედარებიდან ირკვევა, რომ ბოლოკიდური ხმოვანი იკვეცება ანდიურში მხოლოდ სონორი (რ, ლ, მ, ნ) თანხმოვნების შემდეგ (იხ. ზემოთ მაგალიტები: 22—33), ხოლო ჰამალაღურსა და ბაგვალაღურში ყოველგვარი — როგორც სონორი,\* ისე ჩქამიერი — თანხმოვნის შემდეგ (იხ. ზემოთ მაგალიტები: 1—33).

მოკვეცილი ხმოვნის კვალი ზოგჯერ თვალსაჩინოა იმ ცვლილების მიხედვით, რაც მას თავის დროზე გამოუწვევია სათანადო ფუძეში; ეს ცვლილებებია: ა → ი (ასიმილაციის შედეგად): ჰამალ., ბაგვალ. მიწი ← მიწი ← მაწი „ენა“...; წინამავალი თანხმოვნის პალატალიზაცია: ბაგვალ. მაქ ← მაქი ← მაქი; ჰამალ. მაქ ← ნაქი ← მაქი „ბავშვი“ ([3], გვ. 278); დ → რ: ბაგვალ. მესერი ← მესერი ← მესერი „ოქრო“... ჰური ← ჰური ← ჰუდი „შეშა“ ([1], გვ. 103).

2) ბოლოკიდური უ ხმოვნის რედუქცია; შდრ.:

1. ანდ. კათუ, ბოთლიხ. კათუ, ტინდ. კათუ—ჰამალ. კათუ ბაგვალ. კათუ „ცხენი“;

2. ანდ., ლოდობ., ახვახ. ღულუ, ბოთლიხ. ღურღუ, ტინდ. ღუნღუ—ჰამალ., ბაგვალ. ღუნღუ „მტრედი“;

3. ანდ. ლ'ოქაუ, ბოთლიხ. ჰაქაუ, კარატ. ლ'აქაუ, ლოდობ., ტინდ. ლ'აჩაუ—ჰამალ. ლ'აწავ, ბაგვალ. ჰაქავ „ხმა“;

4. ანდ., ტინდ. რელუ, ლოდობ. ლელუ, კარატ. რელჟუ, ახვახ. რეტ'უ, ბოთლიხ. რეჟუ—ჰამალ. დელვ, ბაგვალ. რელვ „წყრთა“ (სიგრძის ზომა);

5. ანდ. ჰაყუ, ბოთლიხ. ჰანყუ, ლოდობ. ჰაყუ—ჰამალ. ჰაყუ „სახლი“;

6. ბოთლიხ., ლოდობ., კარატ. ნუქუ, ტინდ. ნიქუ—ჰამალ. ნიქუ „მუხლი“;

7. ბოთლიხ., ლოდობ., ტინდ. მუჩუ, კარატ. მოჩუ—ჰამალ. მუშუ „ქარი“;

8. ბოთლიხ., ლოდობ. სალუ—ჰამალ. სალუ „კბილი“;

9. ანდ. ჰიმლუ, ბოთლიხ. ჰინლუ, ტინდ. ჰილუ—ჰამალ. ჰინლვ, ბაგვალ. ჰილვ „ფსკერი“;

10. ბოთლიხ., ლოდობ., ტინდ., ახვახ., მატუ—ბაგვალ. მატვ „ძილი“, „სიზმარი“;

11. ტინდ. მილჰუ, კარატ. მულ'უ—ბაგვალ. მილჰვ „ფრჩხილი“;

12. ტინდ. ეჰუ—ბაგვალ. ეჰვ, ჰამალ. იჰვ „ცოცხი“;

13. ბოთლიხ., ლოდობ., ყურყუ, ტინდ. ყოყუ—ბაგვალ. ყვორყვ „ბაყაყი“;

14. ბოთლიხ. ქიიღუ, ტინდ. ჩიიღუ—ჭამალ. წიიღუ „შორს“;
15. ანდ. კონჩოუ—ბაგვალ. კანშოუ „ხელიკი“;
16. ბოთლიხ. ფუწოუ, ლოდობ. ფუცოუ, ტინდ. ბოცოუ, კარატ. ბოწოუ—  
 ჭამალ. ბოწოუ, ბაგვალ. ბოწოუ „მთვარე“, „თვე“;
17. ანდ. მიგაჟუ, ტინდ. მიჟათუ—ჭამალ. მიზათვ, ბაგვალ. ნიჟათვ  
 „წვერი“;
18. ანდ. ლაჟუ—ბაგვალ. ლაჟე „მკლავი“;
19. ანდ., ლოდობ., ტინდ., ახეახ., კარატ. ჰაბუ—ჭამალ., ბაგვალ.  
 ჰაბ „ნახშირი“;
20. ანდ. ზუბუ, ლოდობ. ზიბუ, ტინდ. ზებუ—ბაგვალ. ზებ „ღლე“;
21. ბოთლიხ., ლოდობ., ტინდ., კარატ. ხვაბუ—ჭამალ ხვაბ., ბაგ-  
 ვალ. ჰვაბ, ანდ. იხვობ „წისქვილი“;
22. ლოდობ. ყუბუ—ანდ. ყებ „სახნისი“...
- ზემოთმოყვანილ შედარებას მივყევართ შემდეგ განზოგადებამდის: ბოლო-  
 კიდური უ ხმოვნის რედუქცია ჭამალალურსა და ბაგვალალურში იძლევა ან  
 მხოლოდ მის დასუსტებას (უ→ვ), რაც ხდება არალაბიალური თან-  
 ხმოვნების შემდეგ (ღუნღუ ← ღუნღუ „მტრედი“...—იხ. მაგალითები:  
 1—18) ან მის სრულ მოკვეცას (უ→0) [ნოლი]), რასაც ადგილი აქვს  
 ლაბიალური თანხმოვნის შემდეგ (ჰაბ ← ჰაბუ „ნახშირი“...—იხ. მა-  
 გალითები: 19—22). ბოლოკიდური უ ხმოვნის მოკვეცის ტენდენცია ლაბია-  
 ლური თანხმოვნის შემდეგ შეიძინევა ანდიურ ენაშიც (იხვობ ← იხვობუ „წის-  
 ქვილი“...—იხ. მაგალითები: 21, 22), რომელსაც იგივე ხმოვანი კარგად და-  
 უტყავს სხვა თანხმოვნების შემდეგ (ღულუ „მტრედი“...—იხ. მაგალითები: 1—18)<sup>1</sup>.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ენათმეცნიერების ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 1.3.1959)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. ტ. გუდავა. ერთი რიგის თანხმოვანთა ცვლილებებისათვის ზუნძურ-ანდიურ ენებში. საქ.  
 სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. XXII, № 1, 1959.
2. А. А. Бокарев. Очерк грамматики чамалинского языка, М.—Л., 1949.
3. ილ. ცერცვაძე. ანდიური ენის ფონეტიკის საკითხებისათვის, იბერიულ-კავკასიური  
 ენათმეცნიერება V, 1953.

<sup>1</sup> ზოგი უმახვილო ბოლოკიდური უ, რომელსაც რედუქცია მოსდის ზემოხსენებულ  
 ენებში, მიღებულია უმახვილო ბოლოკიდური ფ-ს დავიწროებით (ასევე ი—ე), მაგრამ  
 ამას ამჟამად ჩვენთვის არსებითი მნიშვნელობა არ აქვს (ბოლოკიდურ ხმოვანთა დავიწ-  
 რობების შესახებ ანდიურ ენებში ცალკე გვექნება მსჯელობა).





ენათმეცნიერება

მგვ. ჯეიკანიშვილი

ღრო-კილოთა მართი ფორმის საკითხი უღუროში<sup>(1)</sup>

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა არნ. ჩიქოვამ 20.6.1959)

უღუროში ღრო-კილოთა სამი ჯგუფი გამოიყოფა: I. აწმყო ჯგუფი: აწმყო, ნამყო უსრული; II. ნამყო ძირითადის ჯგუფი: აორისტი I, აორისტი II; კავშირებითის რამდენიმე სახეობა; ბრძანებითი; III ჯგუფი: მყოფალი (თხრობითისა). ღრო-კილოთა ამგვარი დაჯგუფებისათვის ამოსავალია ზმნის საწარმოებელი ფუძის ხასიათი: პირველი ჯგუფი იწარმოება აწმყო ღროის ფუძე-ფორმისაგან, მეორე — ნამყო ძირითადისაგან (აორისტისაგან, რაც გარკვეულ შემთხვევაში მიმლეობური წარმოებისაა), ხოლო მესამე ჯგუფისათვის ამოსავალია აწმყო-მყოფალის მიმლეობის ფორმა [1,2,3,4].

სქემა და ნიმუშები უღური ზმნის ღრო-კილოებისა ასეთია<sup>(2)</sup>:

ბესუნ „კეთება“: ბაქსუნ „ყოფნა, არსებობა: გახდომა; შობა“;

I. ჯგუფი

აწმყო: ბესა-ნე „აკეთებს“ ბესა-ყუნ „აკეთებენ“	აწმყო: ბაქსა-ნე    ბა-ნე-ქსა „არსებობს“... ბაქსა-ყუნ    ბა-ყუნ-ქესა „არსებობენ“...
ნამ. უსრ.: ბესა-ნე-ა „აკეთებდა“ ბესა-ყუნ-ი „აკეთებდნენ“	ნამყ. უსრ.: ბაქსა-ნ-ე-ა    ბა-ნე-ქსა-ა „არსებობდა“... ბაქსა-ყუნ-ი    ბა-ყუნ-ქსა-ა „არსებობდნენ“...

II. ჯგუფი

ნამ. ძირით.: აორ. I ბი-ნე „აკეთა“ ბი-ყუნ „აკეთეს“ აორ. II ბე-ნე „გაკეთა“ ბე-ყუნ „გაკეთეს“	ნამ. ძირით.: აორ. I ბაქი-ნე    ბა-ნე-ქი „იყო“ ბა-ქი-ყუნ    ბა-ყუნ-ქი „იყვნენ“ აორ. II ბაქა-ნე    ბა-ნე-ქე „იყო“ ბაქე-ყუნ    ბა-ყუნ-ქე „იყვნენ“
---	--

<sup>(1)</sup> შრომა შესრულებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ზოგადი ენათმეცნიერების განყოფილების 1957 წლის თემატური გგვით. მოხსენადა აღნიშნული განყოფილების საჯარო სხდომას 1957 წლის 28 დეკემბერს.

<sup>(2)</sup> ნიმუშები წარმოდგენილია გარდამავალი და გარდაუვალი ზმნის მიხედვით — მოცემული გვაქვს მხოლოდებითი და მრავლობითი რიცხვის მესამე პირის ფორმები.



კავშ. I.: ბა-ნე „რომ აკეთოს“  
 ბა-ყუნ „რომ აკეთონ“  
 კავშ. II. (მყოფ.): ბო-ნე „გააკეთებენ,  
 რომ“...  
 ბო-ყუნ „გააკეთებენ, რომ“...

ნაწილაკოვანი კავშ.:

კავშ. I.: ბი-ყა-ნ „აკეთოს“  
 ბი-ყა-ყუნ აკეთონ“  
 კავშ. II.: ბი-გი-ნ „რომ ეკეთებინა“  
 ბი-გი-ყუნ „რომ ეკეთებინათ“

ბრძ.: I პ. მრ.: ბენ! „გვააკეთოთ“

II პ. მხ.: ბა! „გააკეთე!“

მრ. ბა-ნან! „გააკეთეთა!“

(სხვა პირებისათვის ბრძანებითში  
 გამოიყენება კავშირ. I-ის ფორმა)

კავშ. I.: ბაქა-ნე „რომ იყოს“  
 ბაქა-ყუნ „რომ იყვნენ“  
 კავშ. II (მყოფ.) ბაქო-ნე || ბა-ნე-ქო  
 „იქნება, რომ“...  
 ბაქო-ყუნ || ბა-ყუნ-ქო „იქნე-  
 ბიან, რომ“

ნაწილაკოვანი კავშ.:

კავშ. I.: ბაქი-ყა-ნ || ბა-ყა-ნ-ქი „იყოს“  
 ბაქი-ყა-ყუნ || ბა-ყა-ყუნ-ქი  
 „იყვნენ“  
 კავშ. II.: ბაქი-გი-ნ „რომ ყოფილიყო“  
 ბაქი-გი-ყუნ „რომ ყოფი-  
 ლიყვნენ“

ბრძან.: I პ. მრ.: ბაქენ! „ვიარსებოთ!“  
 „ვიყოთ!“

II. პ. მხ.: ბაქა! „იყავი! იარსებე!“

მრ.: ბაქა-ნან! „იყავით! იარსიბეთ“

(სხვა პირებისათვის ბრძანებითში გა-  
 მოიყენება კავშ. I-ის ფორმა)

### III. ჯ გ უ ფ ი

მყოფ. (თხრ.): ბალღე ← ბალ-ნე „გაა-  
 კეთებს“

ბალ-ყუნ „გააკეთებენ“...

მყოფადი (თხრ.): ბაქალღე ← ბაქალ-ნე  
 „იქნება, იარსებებს“

ბაქალ-ყუნ „იქნებიან, იარსებებენ“...

ქართულისაგან განსხვავებით, უღღრს — არც სოფ. ვართაშნისა და არც სოფ. ნიჯის მეტყველებაში — არ მოეპოვება თურმეობითის ფორმა. ეს ფორმა დასტურდება ყვარლის რაიონის სოფ. ოქტომბრის (ზინობიანის) მეტყველებაში. თურმეობითის ფორმა ოქტომბრულ (ზინობიანურ) მეტყველებაში, რასაკვირველია, ახალი წარმონაქმნი ჩანს და იგი უნდა მიეწეროს ქართული ენის (კერძოდ, აქაური უღღრის გარემომცველი კახური დიალექტის) გავლენას.

თურმეობითის საწარმოებლად უღღრში (ოქტომბრულში) ნამყო ძირითადის resp. აორისტის ერთ-ერთი ფორმაა გამოყენებული (იხ. ქვევ.):

ნამყო ძირითადს უღღრში ორი მაწარმოებელი აქვს (იხ. ზევ. სქემა): -ო და -ე; ბი-ნე, ბე-ნე „გააკეთა“... ბაქი-ნე, ბაქე-ნე || ბანექი, ბანექე „იყო, გახდა, იქცა, იშვა“... ამის კვალობაზე სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოყოფენ ორ აორისტს: პირველსა (ი-მაწარმოებლიანს) და მეორეს (ე-მაწარმოებლიანს); ამასთან: ი ფორმანტი გამოყოფილია ნამყო წინარე-წარსულში(!), ნაწილაკოვანი კავშირებითის ფორმებში, პირობით-ნატვირთში, მაგრამ აქ იგი დამოუკიდებელ მაწარმოებლად არ არის გამოყოფილი — ამათვის ძირითად ფორმად, ამოსავლად — სრულიად სამართლიანად — მიჩნეულია „აო-

რისტი პირველი“ (ვლ. ფანჩიძე<sup>(1)</sup>). უღური ენის პირველ მკვლევარს ა. შიფ-ნერსაც შენიშნული აქვს ეს ი- სუფიქსი, რომელიც მის მიერ დახასიათებულია, როგორც იმპერფექტისა თუ განუსაზღვრელი ნამყოფი, პრეტერიტუმის მაწარმოებელი [3]. უღური ენის მეორე მკვლევარი ა. დირი ამ მხრივ ძირითადად ა. შიფნერის მოსაზრებებს ეყრდნობა [4]. -ი სუფიქსის ფუნქციის შეფენისეული ახსნა არ არის შემთხვევითი; შემთხვევითი არ არის პროფ. ვლ. ფანჩიძის შენიშვნებიც აორისტ I-ის და ნამყოფის უსრულის ისტორიული კავშირის შესახებ.

შემთხვევითი არ უნდა იყოს აგრეთვე ისიც, რომ უღური ენის ოქტომბრულ მეტყველებაში თურმეობითის საწარმოებლად აორისტის დასახელებულ ორ ვარიანტთაგან სწორედ -ი სუფიქსით ნაწარმოები ფორმაა გამოყენებული; შდრ., მაგალითად: 1. ბე-ნე „[გასკეთა“ — ბი-ნე „უკეთებია“ — (აღწერ.: ბურიმ ბენე „თურმე გააკეთა, გაუკეთებია“); აშლახ ტე თ ვ რ რე -ბ ი, ტა ბუ ადაზარუხ აყყუნცი „საქმე ისე უკეთებია, იქ მყოფი ადამიანები გაკვირვებულან“; 2. ბაქე-ნე || ბა-ნე-ქე „იყო, იქცა; იშვა“ — ბაქი-ნე || ბა-ნე-ქი „ყოფილა, ქცეულა, შობილა“ (შდრ. აღწერ.: ბურიმ ბანექე „თურმე იყო, იქცა, იშვა“); თე-ზა-ზა, ტა-ა-ბაქი, ოხსამ თე „არ ვიცი, ყოფილა თუ არა იქ“; 3. ფენე „თქვა“ — ფინე „უთქვამს“ (აღწერ. ბურიმ ფენე „თურმე თქვა“); ქატუხ ჰალბთ შეტინნე ფი „ეგ ალბათ მას უთქვამს“; 4. არეყუნ „მოვიდნენ“ — არიყუნ „მოსულან“ (აღწერ. ბურიმ არეყუნ „თურმე მოვიდნენ“); შაზუნ ბელ სალდათუხ-ყუნ-არი „სოფლის თავში (ზემო უბანში) ჯარისკაცები მოსულან“; 5. ჭეჭტენე-თაცე „გავარდა და წავიდა“ — ჭეჭტინე-თაცი „გავარდნილა და წასულა“ (აღწერ.: ბურიმ ჭეჭტენე-თაცე „თურმე გავარდა და წავიდა“); ტე ლარალ, მა უფა ბურიმ, აკუსკინახო ჭეჭტინე-თაცი „ის ვაჟიც, თურმე ნუ იტყვი, ფანჯრიდან გამძვრალა (გავარდნილა) და წასულა“. 6. ბუსა-ყუნ-მანდე „მშიერნი დარჩნენ“ — ბუსა-ყუნ-მანდი „მშიერნი დარჩენილან“; (ბურიმ ბუსა-ყუნ-მანდე „თურმე მშიერები დარჩნენ“); ხიბ ლი, ხიბ შუ ბუსა-ყუნ-მანდი „სამი დღე და სამი ღამე მშიერები დარჩენილან (ყოფილან)“...

რით უნდა იყოს შეპირობებული უღურში თურმეობითის წარმოქმნა „აორისტისაგან“, სახელდობრ, -ი ფორმანტიანი „აორისტისაგან“? — საგულისხმოა შემდეგი გარემოება: ჯერ ერთი — თავად აორისტის აღნიშნული ორი (ი-ნიანი და ე-ნიანი) ფორმა განსხვავდება ერთიმეორისაგან ზმნის სრული და უსრულო სახის გადმოცემით; კერძოდ, ქართულს რომ შეგუპირისპიროთ, -ე-ნიანი აორისტი უღურისა შეეფარდება ქართული ნამყოფი ძირითადის პრევერბიან (სრული სახის) ფორმას (ბენე — გააკეთა, სერებე — ააშენა...), ხოლო -ი-ნიანი — ნამყოფი ძირითადის უპრევერბო (უსრული სახის) ფორმასა (ბინე —

(1) ამასთან პროფ. ვლ. ფანჩიძის მიერ აღნიშნულია, რომ შესაძლოა აორისტ პირველისა და ნამყოფის უსრულის მაწარმოებლები -ი || ა ისტორიულად ერთმანეთთან კავშირში იყოს: მათი უპოთერობის საკითხი საყურადღებოა და დროთა ჩამოყალიბების ისტორიას ეხება [1].

აკეთა, სერებები—აშენა...). მეორეც — უდური იწინაი აორისტი წარმოშობით მიმღობური წარმოების ფუძე-ფორმაა და დროის (დროისა და გვარის) თვალსაზრისით უნდა გაგებულ იქნეს როგორც ზოგადობის გამომხატველი კატეგორია — დაახლოებით ასე: ბინე — „მკეთებელია“ (ბი „მკეთებელი“ და არა მარტოდენ „გაკეთებელი“), ფინე — „მთქმელია“ (ფი „მთქმელი“ და არა მარტოდენ „თქმული, ნათქვამი“), არინე — „მომსვლელია“ (არი „მომსვლელი“ და არა მარტოდენ „მოსული“) და ა. შ. ამგვარი ახსნა საბუთიანი გახდება, თუ გავითვალისწინებთ უდურსაც სტატისტიკურ ზმნებს, რომლებშიც ამოსავლად სავსებით ისეთივე ფუძე-ფორმა გვაქვს, როგორც ჩვენთვის საინტერესო აორისტის ფორმაშია; შდრ., მაგალითად: ჩურფინე „დვას“ — ჩურფინე „მდგომარეა“; ჩურფი „მდგომარე“; ბასკინე „წვეს“ — ბასკინე „მწოლარეა“; ბასკი „მწოლარე“; არცინე „ზის“ — არცინე „მჯდომარეა“; არცი „მჯდომარე“; ლარი-ნე „ჰვას“; ლარი-ნე „მსვავისა“, ლარი „მსვავის“; ბითინე „ვდია, ავდია“; ბითინე „დავდებულა“...

შდრ. აგრეთვე: ვი ბი აშ „შენი ნაკეთები საქმე და ქატუხ ბი ადამარ შუა? მაგის მკეთებელი, მოქმედი კაცი ვინაა? ბი „ნაკეთები; მკეთებელი“; ვი ფი აშთ „შენი ნათქვამი სიტყვა“ — ქატუხ ფი ადამარ პურიყან „მაგის მთქმელი ადამიანი მოკედეს“; ფი ნათქვამი, მთქმელი... [9]. გვარის მიხედვით მიმღობური ფორმის ამგვარი განურჩევლობაც თავის მხრივ მიუთითებს ზემოთ მოცემული ჩვენი განმარტების სისწორეზე. ნათქვამის სასარგებლოდ მეტყველებს ისიც რომ - სუფიქსით ნაწარმოები მიმღობური ფუძე-ფორმა უდურში გამოიყენება როგორც ნამყო, ისე აწმყო-მყოფადის დროის აბსოლუტივაცია; შდრ. მაგალითად: 1) ტიტერი თანეცე „გაიქცა-რა წავიდა (= გაქცეული წავიდა)“ — ტიტერი თანესა „მირბის-რა მიდის“ || ტიტერი თალაღე „გაიქცევა-რა წავა“ (= გამქცევი მიდის, წავა); 2) აყი ქენე „აილო-რა შეჰამა (= აღებული, ამღები ჰამა)“ — აყი უნექსა „იღებს-რა ჰამს“ || აყი უქალღე „აიღებს-რა შეჰამს“ (= ამღები ჰამს, შეჰამს); 3) დული ტინეტრე „დაარტყა-რა გაიქცა (= დარტყმული, დარტყნილი გაიქცა)“ — დული ტინესტა „არტყამს და გარბის“ || დული ტიტალღე „დაარტყამს-და წავა“ (-მარტყმელი მიდის, წავა)... გარდა ამისა: -ი → (ხმოვნის შემდეგ) ა სუფიქსი უდურში შესაძლოა დაერთოს დრო-კილოთა სამივე ჯგუფის რაგინდარა ფორმას და გამოხატოს ამ დროთა თუ კილოთა დიურატითულობა, განგრძობითობა: შდრ., მაგალითად: ბესანე „აკეთებს“ — ბესანე-ე „აკეთებდა“, ბესაყუნ „აკეთებენ“ — ბესა-ყუნ-ი „აკეთებდნენ“ ეხ-ნე „ამბობს“ — ეხ-ნე-ე „ამბობდა“, ეხ-ყუნ „ამბობენ“, ეხ-ყუნ-ი „ამბობდნენ“ (1) შდრ., აგრეთვე: 1) ბე-ნე „გააკეთა“ — ბე-ნე-ე „გააკეთა ხოლმე“ ბე-ყუნ „გააკეთეს“, ბე-ყუნ-ი „გააკეთეს ხოლმე“; 2) ბა-ნე „რომ აკეთოს, ეკეთა“ — ბა-ნე-ე „რომ აკეთოს, ეკეთა ხოლმე“, ბე-ყუნ „რომ აკეთონ, ეკე-

(1) უდურში ნამყო უსრული ისტორიულად იგივეა, რაც აწმყო-ხოვადი; ნამდვილი (ვთქვათ, ქართულის ფარდი) ნ. უსრული უდურს არა აქვს — მას მოეპოვება მისი მაგვირობის გამწევი აწმყოს ზოგადი ფორმა. ანალოგიური ვითარებაა უდურის თვისებამ ენებშიც, კერძოდ, წახურულ-რუთულურში [10], ლეზგიურში [5]...

თათ“ — ბა-ყუნ-ი „რომ აკეთონ ეკეთათ ხოლმე“; 3) ბალღე „გააკეთებს“ — ბალღე-ა „გააკეთებს ხოლმე, გააკეთებდა ხოლმე“, ბალყუნ „გააკეთებენ“ — ბალყუნი „გააკეთებენ ხოლმე“ (1...).

როგორც ჩანს, თავდაპირველი ვითარების მიხედვით - ი სუფიქსით ნა-წარმოები ნამდვილი ნამყო, და ისიც აორისტი, უდურს არა ჰქონია; დღევანდელი ვითარების მიხედვითაც ამ ფორმით გამოხატული დრო მანიცადა-მინიც განუსაზღვრელობის ცნებასთანაა დაკავშირებული: - ი სუფიქსიანი ზმნის ფორმა დიუტრატული ასპექტის გამომხატველი უნდა ყოფილიყო — ამ მხრივ ჩვენ საქმე გვქონდა ზმნის უდროო ფორმასთან. ეს იქიდანაც ჩანს, რომ - ი სუფიქსით ნაწარმოები ეს უდური „აორისტი“ სხვა მონათესავე თუ არამონათესავე ენებში — შესაბამის კონტექსტში (თარგმნისას — აორისტის (ნამყო სრულის) გარდა, ვადმოიცემა ხან ნამყო უსრულის, ხან ნამყოსა თუ აწმყოს აბსოლუტივისა და ხან სულაც აწმყოს ფორმით. პარალელებისათვის ნიმუშებს მოვიცემით „ოთხთავის“ ტექსტის [11] მიხედვით (მაგალითები, რა თქმა უნდა, დასახელებულით არ ამოიწურება); შდრ.:

მათე 120

უდ.: ევახთე შეტინ ჭიქირრები ქართ.: ამას რაა ზრახვიდა გულსა მოტუხ...  
ოჯსა... რუს.: ПОМЫСЛИЛ...

ბერძნ.: ἐνθυμήθησθαι (-მაფიქრებელი; ვინც ფიქრობს); ლათ.: in animum induxisset (-სულში ჩაიღო, იფიქრა); ფრანგ.: il pensait (-ფიქრობდა).

უდ.: ბიხოლო ჭბრისტბ აკკეცი ქართ.: ...ეჩუენა მას ანგელოზი უფლისა ჩუენებასა ღამისასა... რუს.: ...явился во сне...; ბერძნ.: ἐφάνη (-გამოჩნდა); ლათ.: apparuit (-გამოჩნდა); ფრანგ.: lui apparut (-მას გამოეცხადა).

უდ.: ბიხოლო ჭბრისტბ აკკეცი შეტუ ნებე ბოშ...  
ქართ.: ...ეჩუენა მას ანგელოზი უფლისა ჩუენებასა ღამისასა და ჰრქუა მას...; რუს.: и сказал... ბერძნ.: λέγει (მთქმელი, ამბობს).

უდ.: ბიხოლო ჭბრისტბ აკკეცი შეტუ ნებე ბოშ ვაა ფინე...  
ქართ.: ეჩუენა მას ანგელოზი უფლისა ჩუენებასა ღამისასა და ჰრქუა მას...; რუს.: и сказал... ბერძნ.: λέγει (მთქმელი, ამბობს).

უდ.: ბიხოლო ჭბრისტბ აკკეცი შეტუ ნებე ბოშ ვაა ფინე...  
ქართ.: ეჩუენა მას ანგელოზი უფლისა ჩუენებასა ღამისასა და ჰრქუა მას...; რუს.: и сказал... ბერძნ.: λέγει (მთქმელი, ამბობს).

(<sup>1</sup> აღსანიშნავია, რომ ეს ი — ა ფორმანტი ი სუფიქსით ნაწარმოებ „აორისტს“ ჩვეულებრივ არ დაერთვის; თუ აქა-იქ (ახალგაზრდების მეტყველებაში, ნათარგმნ ტექსტში) შეიმჩნევა ეს, იგი უნდა აეხსნათ ამ ონიანი „აორისტის“ თავდაპირველი მნიშვნელობისა თუ შინაარსის ენიან აორისტში აღრევეთ — გათანაბრებით, ან ტავტოლოგიითა თუ ანალოგიით. ასეთი ფაქტი შეფასებულ უნდა იქნეს, როგორც სრულიად ახალი, უფრო გაუგებრობის შედეგად წარმოქმნილი მოვლენა.



-რა); ლათ.: *dicens* (მთქმელი, ამბობს-რა); ფრანგ. *et lui dit* (ეუბნება).

მათე 1<sub>19</sub>:

უღ.: იოსიძე გენა, შეტა იშუ, იჩ ქართ.: ხოლო იოსებ, ქმარი მისი, მართალი იყო და არა უნდა (1) განმხილებად მისი, იზრახა (2) განტევად იგი.—1) რუს.:... не желая; ბერძ. *μη θέλων* (არ მდომელი, არ უნდოდა-რა); ლათ. *nollet* (არ ისურვებდა—'აწმ. კავში'); ფრანგ. *et ne voulait* (არ მდომელი, არ სურს-რა); 2) რუს.:... хотел; ბერძ. *ἠθέλησεν* (ისურვებდა); ლათ. *voluit* (ისურვებდა); ფრანგ. *voulut* (მოისურვებდა).

მათე II<sub>1</sub>:

უღ.: ტევანტა იროდენ ბილიჯილოხ— ქაპინ კალფი, აბატუბაქი...

ქართ.: მაშინ ჰეროდე იღუმალ მოუწოდა მოგუთა მათ და გამოიკითხა...; რუს.: *тайно призвал*; ბერძ.: *Καλέσας* (დამდახებელი); ლათ. *vocatis* ('აბლატ. აბსოლუტ'); ფრანგ. *ayant appelé* (-ეძახის-რა, უძახდა-რა).

მათე II<sub>1</sub>:

უღ.: არიყუნ ერუსალიმა ბილიჯიუხ ბელქელალ ამეხხო ვაა ფიყუნ...

ქართ.: და ავა მოგუნი აღმოსავალით მოვიდეს იერუსალმად და იტყოდეს...; რუს.: *и говорят*... ბერძ.: *λέγοντες* (მთქმელნი); *dicentes* (მთქმელნი); ფრანგ. *et dirent* (თქვეს).

მათე II<sub>13</sub>:

უღ. მე ჭარბიტე აკნეცი ნებე ბოშ იოსიძა...

ქართ.: ანგელოზი უფლისაჲ გამოუჩნდა ხილვით იოსებს...; რუს.: *является во сне*... ბერძ. *φαινεταί* (ეჩვენება, გამოეცხადება); ლათ. *apparet* (-ეჩვენება...); ფრანგ. *apparut* (-გამოცხადდა, გამოჩნდა).



მათე III<sub>10</sub>:

უღ.: ვაა თავარალ ხოდინ თუმეხ-ქართ.: რამეთუ აჰა ცული ძირთა თანა  
ნე-ბითი...— ხეთასა ძეს ...რუს.: уже и се-  
кира при корне дерев лежит  
ბერძ.: παρὸς τῆς ρίζης τῶν δένδ-  
ρων κειται: (-ხეების ფესვთან  
ძვეს...); ლათ.: ad radicem  
arborum posita est (-...ხეე-  
ბის ძირთან მწოლარე არის)  
ფრანგ. Et la cognée est déjà  
mise à la racine des arbres  
(-ხეების ძირთან არის დად-  
ებული || დადებულ ია...)..

უღურის თვისტომ ენებშიც ანალოგიური თუ იგივე მდგომარეობა და-  
სტურდება; კერძოდ, წახურულსა და რუთულურში 1) -ი ფორმანტი გამო-  
ხატავს ზმნის უსრულ სახესა თუ დიურატიულობას; შდრ. მაგალ.:  
ვორნა (I, II კლ.), ვობნა (III კლ.) ვოდენ (IV კლ.) „არის“ — ვორნანი ||  
|| ვორნი „არის ხოლმე“, „არსებობს საერთოდ...“ (წახურულში); ჰაყარაყა  
„აკეთებს ამჟამად“ — ჰაყარა-ყაჟ „აკეთებს საერთოდ“, „აკეთებდა ხოლმე“  
(რუთულურში); 2) „არის“ ზმნის გამოსახატავად (კერძოდ, რუთულურში) ორი  
ფორმა გამოყენებული: ჟა, ჟი და აქედან მიღებულა ა, ი; ამათგან ა || ყა (← ყა)  
აღნიშნავს კონკრეტულ აწმყოს: „არის, არსებობს ამჟამად, ეხლა“ ხოლო ი || ყი  
(← ყი) „არის, არსებობს საერთოდ“ [10]<sup>1</sup>.

წახურულ-რუთულურის ჩამოთვლილი ფაქტებიც სრულიად ლოგიკურად  
ეხმაურება უღური ენის ზემოთ განხილული ზმნის ფორმის და თავის მხრით  
სარწმუნოს ხდის ჩვენს ვარაუდს უღურში -ი-ნიანი აორისტის ინტემპო-  
რალურობის resp. უსრული სახის ასპექტის გამოხატველ ზმნებად  
მიჩნევის შესახებ.

აღნიშნულის საფუძველზე უნდა დავსძინოთ აგრეთვე, რომ რომელიმე  
უღური ბინე, ფინე, თადინე || თანედი, აყინე || ანეყი, ოწკინე ||  
|| ოწნეკი, არინე და მისთ. უნდა გავიგოთ დაახლოებით იმ წყების ზმნე-  
ბად, როგორცაა ძე. ქართული ყვის, თქვს, მისცის, აღიღის, დაი-  
ბანის, ვიღის და მისთ.<sup>2</sup> (საყურადღებოა თვით -ი ფორმანტის მატე-  
რიალური დამთხვევა ც ამ ენებში).

უღურში ზმნის ამ ფორმის „აორისტად“ გაგება ე. ი. ნამყო დროისად  
მისი კონკრეტულობა მერმინდელ, მეორეულ მოვლენად უნდა მივიჩნიოთ.  
როგორც ჩანს, უღური თანდათან ფართოდ იყენებს ამ წყების ზმნებს ამა თუ

<sup>1</sup> მოხსენდა სტალინის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კავკასიურ  
ენათა კათედრას 1950 წლის იანვარში.

<sup>2</sup> ძე. ქართულში ამ რიგის ზმნათა აგებულებისა და რაობის საკითხი გამოკვლეულა  
აქვს პროფ. არნ. ჩიქობავას [7].

იმ კონკრეტული დროის კატეგორიის წარმოსაქმნელად თუ გამოსახატავად; ამით უნდა იყოს შეპირობებული თანამედროვე უღღრში (სოფ. ოქტომბრის მეტყველებაში) იწინაინ „აორისტის“ ხარჯზე თურმეობითის გაჩენაც<sup>1</sup>. სხვა-ნაირად რომ ვთქვათ: უდროო ზმნებით ენას სრულიად ბუნებრივად შეეძლო ვადმოეცა აორისტი თუ პრეტერიტუმი, აწმყოს სტატიკური ფორმები თუ ამქვამად ჩვენთვის საინტერესო თურმეობითიც<sup>2</sup>.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ენათმეცნიერების ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 20.6.1956)

### დამოწმებული ლიტერატურა

1. ვლ. ფანჯვიძე. დრო-კილოთა წარმოების პრინციპისათვის უღღრში. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, VI, № 2, 1943.
2. ვლ. ფანჯვიძე. უღღრი ენის გრამატიკული ანალიზი (სადოქტორო დისერტაცია), 1948.
3. A. Schiefner. Versuch über die Sprache der Uden, 1863.
4. А. Дирр. Грамматика удинского языка, 1903.
5. П. Уелар. Кюринский язык, 1896.
6. გ. თაფურიძე. ლეზგიურ ბზნის ძირითადი მორფოლოგიური კატეგორიები (საკანდიდატო დისერტაცია), 1959.
7. არნ. ჩიქობავა. ერატიული კონსტრუქციის პრობლემა იბერიულ-კავკასიურ ენებში I. ნონინატიური და ერატიული კონსტრუქციის ისტორიული ურთიერთობა ძველი ქართული სალიტერატურო ენის მონაცემთა მიხედვით, 1948.
8. არნ. ჩიქობავა. თურმეობითი პირველის წარმოების ერთი თავისებურება უღღრის სისტემის ისტორიასთან დაკავშირებით ქართულში. „ლიტერატურული ძიებანი“, II, 1944.
9. მეც. ჯეირანიშვილი. ერატიული უღღრში: სტრუქტურა და ფუნქციები (საკანდიდატო დისერტ.), 1943.
10. მეც. ჯეირანიშვილი. დროთა წარმოების პრინციპისათვის წახურულში (ხელნაწ.). 1950.
11. Святое Евангелие от Матфея, Марка, Луки и Иоанна на русском и удинском языках—СБМОМПК, XXX, 1902; ქართული ოთხთავის ორი ძველი რედაქცია სამი შატბერდული ხელნაწერის მიხედვით—აკაკი შანიძის გამოცემა, 1942; *Тя Библиа ёв Матея*, 1821; *Novum Testamentum*, 1892 (ბერლინში გამოცემული); *Le nouveau Testament de notre seigneur Jesus-Christ* (MDCCLXXVIII, ლონდონში გამოცემული).

(<sup>1</sup> ამ მხრივ შედარებისა თუ პარალელისათვის საყურადღებოა ქართული ენის მონაცემები: როგორც ახალ, ისე ძველ ქართულში თურმეობითისათვის (resp. თურმეობითი 1-ისათვის) ხან აწმყოს ფუძეა ამოსავალი და ხან აორისტისეული. ამასთან დასმულია კითხვა: როგორაა ეს შესაძლებელი? რა აქვს საერთო ამ ორ საწარმოებელ ფუძეს, რომ ერთიმეორეს ენაცვლებოდეს?—ამ ფორმათა ისტორიული ურთიერთობა აზნილია, ერთი მხრით, პერმანსივისა და სტატიკური ზმნების, ხოლო, მეორე მხრით, თურმეობითი 1-ის -ი წარმოების გენეტური კავშირით [8].

(<sup>2</sup> საგულისხმოა ის გარემოებაც, რომ ქართულში გარკვეულ შემთხვევაში თურმეობითი I მიმდებარეობს წარმოებისა (თურმეობითად გამოყენებულ უღღრში „აორისტის“ ამოსავალიც ხომ მიმდებარა!)—შდრ., მაგალ. მდგარა, მჯდარა, წოლილა, მოსულა, დამწვარა, გამხდარა... ან კიდევ: დასავლ. კილოებში: მონავალა, ნასწავლა და სხვა. ანალოგიური ვითარება ჩანს თურმეობითის მქონე სხვა ენებშიც.

## ფილოლოგია

## 6. ზოლოკავა

## მხატვრული ასახვის ერთი საკითხი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჯიბლაძემ 25.3.1959)

ტიპიურობა, როგორც სოციალისტური რეალიზმის ესთეტიკის ერთ-ერთი ძირითადი კატეგორია, გულისხმობს სინამდვილის სწორ ჩვენებას მხატვრულ ცნაზე. ადამიანთა სახეებით, ტიპებით ხდება სიტყვიერი ხელოვნების იდეურ-ესთეტიკური ფუნქციის განხორციელება, საზოგადოებრივი იდეალების მხატვრული განსახიერება.

ლიტერატურის ისტორიაში იმ მწერალთა ქმნილებებმა პოვეს უფრო ფართო აღიარება, რომელთაც ყველაზე უკეთ მოახერხეს წარსულისა და აწმყოს ადამიანთა ცხოვრების შინაარსის ჩვენება. ისეთი ტიპები, როგორცაა პამლეტი, ოტელო, მეფე ლირი, ფალსტაფი (შექსპირი); ნესტან-დარეჯანი, თინათინი, ავთანდილი, ტარიელი (შოთა რუსთაველი); ანდრეი ბალკონსკი, პიერ ბეზუხოვი, ანა კარენინა (ტოლსტოი) და სხვა, რომელთაც თავისი შინაარსით გადალახეს ეროვნული საზღვრები და ზოგადსაკაცობრიო სახეებად იქცნენ, წარმოადგენენ ყველაზე დიდ ფასეულობას, რასაც კი ადამიანები პოულობენ მხატვრულ ლიტერატურაში.

მაგრამ, ამავე დროს, უნდა აღინიშნოს, რომ მხოლოდ ეს მხარე არ ამოწურავს მწერლობისა და ხელოვნების შინაარსს. მართალია, ადამიანთა სახეები შეადგენენ მის ძირითად ნაწილს, მაგრამ იგი იმდენად ღრმაა და მრავალფეროვანი, იმდენად ფართოდ წარმოადგენს სინამდვილეს, რომ არ იქნებოდა სწორი მოთხოვნა თითქოს მხატვრული ლიტერატურა ცხოვრების სხვა მხარეებით არ ინტერესდებოდეს.

რეალისტური მწერლობის ძირითადი დამახასიათებელი ნიშანია ტიპიური ხასიათების გამოსახვა ტიპიურ გარემოში. მაშასადამე, ქეშმარიტი მხატვრული ლიტერატურაში გულისხმობს არა მხოლოდ ხასიათების შექმნას, არამედ, ადამიანის ასახვას გარემოსთან მის ურთიერთობაში. ამის გამო, არა მხოლოდ სინამდვილეში არსებული ხასიათების სწორი შეცნობა და მხატვრული გამოსახვა წარმოადგენს ლიტერატურის დანიშნულებას, არამედ, ადამიანის გარემომცველი სამყაროს ჩვენებაც, ვინაიდან მასთან ურთიერთობაში პიროვნების ადამიანური შინაარსი ვლინდება.

ცნობილია, რომ მხატვრული ლიტერატურის, ისევე როგორც საერთოდ ხელოვნების, დამოკიდებულება სინამდვილისადმი ესთეტიკურია, რის საფუძველსაც მისი შემეცნებითი დანიშნულება წარმოადგენს. ლიტერატურისათვის საზოგადოებრივ ურთიერთობებთან ერთად სინამდვილის ყველა სხვა მხარე არა მხოლოდ მხატვრული გამოსახვის ობიექტს წარმოადგენს, არამედ, უწინარეს ყოვლისა შემეცნების საგანსაც.

რომ ავიღოთ ლიტერატურის ისეთი ცნობილი ქმნილებანი, რომლებშიაც მოცემულია სინამდვილის ვრცელი პანორამა, დავინახავთ, რომ ამ ნაწარმოე-

ბებში ასახულია არა მხოლოდ საზოგადოებრივი სინამდვილე, არამედ, ასეთივე სისავსითაა გადმოცემული ადამიანთა საყოფაცხოვრებო და გეოგრაფიული გარემო, ბუნების, მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროს მოვლენები. აღსანიშნავია, რომ ბევრ მხატვრულ ქმნილებაში სწორედ ამ მხარეს სინამდვილისა ხშირად ისეთივე ადგილი უჭირავს, როგორც საზოგადოების რომელიმე წევრის ხასიათის თვისებათა ჩვენებას. მაგალითად, ავილით, ავილიც, ან. ფრანსის ცნობილი რომანი „თანამედროვე ისტორია“. ამ ნაწარმოებში ავტორს გამოყვანილი ყავს დაახლოებით ორასამდე პერსონაჟი. ეს ადამიანები ეკუთვნიან საზოგადოებრივი სინამდვილის სხვადასხვა ფენებს. ან. ფრანსმა ამ ნაწარმოებით მოგვცა მისი ეპოქის საფრანგეთის კლასთა და სოციალურ დაჯგუფებათა უდიდესი ნაწილის ძირითადი წარმომადგენლების სახეები. მან შესძლო დაენახებინა „თანამედროვე ისტორიის“ მკვეთრი პროფილი, მაგრამ აღსანიშნავია ისიც, რომ ფრანსის შემოქმედებითი ინტერესი ამ რომანში მხოლოდ ადამიანთა ტიპების გამოსახვისაკენ კი არაა მიმართული, არამედ, ასეთივე გულისყურით ეპყრობა იგი ყველა მოვლენას სინამდვილიდან, რაც კი საერთო-ეროვნული და ზოგადსაკაცობრიო საკითხების ინტერესთა სფეროში შემოდის. ხოლო ეს საკითხები ადამიანური ცნობიერებისა და მისი ურთიერთობისა გარემოს მოვლენებთან და სავსებთან ნაჩვენებია არა მხოლოდ ამ ურთიერთობების ფარგლებში, არამედ, უწინარეს ყოვლისა ნაჩვენებია მათი შინაარსის გახსნის მიზნით, რადგანაც ესთეტიკური შეფასების სისწორე სავსისა და მოვლენის შინაარსის სწორი გააზრების საფუძველზეა დამოკიდებული. ანატოლ ფრანსის „თანამედროვე ისტორიაში“ ყველა პერსონაჟს როდი უჭირავს თანაბარი ადგილი ნაწარმოების სიუჟეტური რკალის მიმართ. ავტორის ინტერესი ხშირად უფრო მეტადაა მიმართული გარემოს სავსებისა და მოვლენებისაკენ, ვიდრე ზოგიერთი პიროვნების სახის გახსნისაკენ. მარტივად რომ ვთქვათ, ხდება ზოგჯერ, რომ მწერალი თავისი ზოგიერთი პერსონაჟის დახასიათებას უფრო ნაკლებ ადვილს უთმობს, ვიდრე გარემოს სავსებისა და მოვლენების ჩვენებას.

თუ „თანამედროვე ისტორიის“ ზოგიერთ პერსონაჟს ავტორი ორიოდე ფრაზით ახასიათებს, სამაგიეროდ იგი რომანის მთავარი გმირის, ლათინური ენისა და ლიტერატურის პროფესორ ბერყერეს ძაღლის ქცევის, გრძნობებისა და მოქმედების დახასიათებას მთელ გვერდებს უთმობს. აღსანიშნავია, ამავე დროს, რომ რიკეს სახე კი არ არის სიმბოლური გამოხატულება არც ადამიანის ხასიათისა, არც რაიმე განყენებული იდეისა, არამედ, სრულიად მარტივად და უბრალოდ მწერალი მისი სახით ცდილობს სიმართლით დაგვიხატოს უბრალო ჯიშის ეზოს ძაღლი. უნდა ითქვას, რომ სწორედ ეს სურათები რომანიდან, სადაც მოცემულია რიკეს დახასიათება, წარმოადგენენ ამ ნაწარმოების ერთ-ერთ საუკეთესო ადგილებს.

მხატვრულ ლიტერატურაში ტიპიურობის საკითხის შესწავლა ნიშნავს პერსონაჟის ხასიათის თვისებურების გარკვევას, უწინარეს ყოვლისა იმ ურთიერთობების მიხედვით, რომელიც მას საზოგადოებასთან აკავშირებს. ეს საშუალებას იძლევა ნათელი გაეხადოს, თუ რა განაპირობებს ტიპიური ხასიათის სოციალურ შინაარსს. მაგრამ, როგორც ცნობილია, ლიტერატურული ტიპის ცნებაში სოციალურ ნიშნებთან ერთად მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ხასიათის ინდივიდუალურ თვისებებს, რაც ტიპიურ სახეს განუმეორებელ ელფერსა და მნიშვნელობას ანიჭებს. უნდა აღინიშნოს, რომ მხატვრულ ლიტერატურაში (რეალისტურშიც) ხშირად გვხვდება ისეთი მაგალითები, როდესაც მწერალი ძირითად ყურადღებას უთმობს არა სოციალურ შინაარსს თავისი პერსონაჟისა, არამედ, მისი ხასიათის ინდივიდუალურ, კერძო თვისებებს. ერთ-ერთ ასეთ ნიმუშად, ჩვენი აზრით, მიჩნეულ უნდა იქნეს ვაჟა-ფშაველას პოემა „გველის მკამელის“ გმირის მინდიას სახე.



მინდიას დამოკიდებულება ბუნების მოვლენებთან არის მისი თავისებური აზროვნების ინდივიდუალური შინაარსის მხატვრული განსახიერება. ცხადია, რომ ეს დამოკიდებულება, როგორც თვისება მისი პიროვნებისა, არ შეიძლება ჩაითვალოს მისი ხასიათის ტიპიურ-სოციალურ ნიშნად. თუმცა იგი იმდენად ძლიერია, რომ მის გამო მინდია, როგორც პიროვნება, წინააღმდეგობაში ვარდება საზოგადოებასთან. აღსანიშნავია, რომ თუმცა თავისი გმირის დამოკიდებულება ბუნებისადმი პოემის ფინალის მიხედვით პოეტს უარყოფითად აქვს გადაჭრილი და საკითხს საზოგადოების სასარგებლოდ წყვეტს, მაგრამ იგი თავისთავად, როგორც მოვლენა, როგორც თვისება ადამიანის ხასიათისა, მას დედებით ესთეტიკურ ასპექტში აქვს ხაჩვენები. ეს თავის მხრივ პოემაში მიღწეულია ბუნების მოვლენათა მშვენიერების მაჩვენებელი სურათებით. ისინი ორგანულად არიან დაკავშირებულნი ნაწარმოების მთავარი გმირის სულიერ სამყაროსთან.

როგორც ცნობილია, ადამიანი განუყოფელ მთლიანობაშია იმ გარემოსთან, რომელშიაც მას მოქმედება უხდება. პიროვნების ურთიერთობა საგნებთან და მოვლენებთან არის მისი ადამიანური არსის გამოვლენის სფერო. პოემა „გველის ქვამელი“ ერთ-ერთი დამადასტურებელი მაგალითთაგანია იმისა, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს ბუნებისა და გარემოს მოვლენების სწორ ასახვას მხატვრულ ლიტერატურაში, ისევე როგორც საერთოდ ხელოვნებაში.

ტიპიური სახეების ჩვენება ტიპიურ გარემოში რეალისტური ლიტერატურის კანონზომიერებას წარმოადგენს. მაგრამ, ამავე დროს, არა მხოლოდ რეალიზმში ხდებოდა პერსონაჟთა სახეების გამოსახვა გარემოსთან ურთიერთობაში. ამის გამო, გარემოს ტიპიურობის პრობლემის შესწავლა არ ნიშნავს მხოლოდ რეალისტური ლიტერატურის სფეროში კვლევა-ძიების წარმოებას. გარდა ამისა, ტიპიური გარემოს კატეგორია თავისი შინაარსით ვრცელია და მხოლოდ ტიპიურ-სოციალურ ნიშანთა სწორ მხატვრულ წარმოსახვას როდი გულისხმობს. აქვე ხაზი უნდა გაესვას, რომ სოციალურ გარემოს სახეობრივი გამოხატვა არის მხატვრულ ლიტერატურაში გარემოს ტიპიურობის მთავარი პირობათაგანი, რადგანაც იგი განაპირობებს რეალიზმის ძირითადი კანონზომიერების მხატვრულ სრულყოფას. გარემოს ტიპიზაცია მხატვრულ ლიტერატურაში, ისევე როგორც ხელოვნებაში საერთოდ. ასახვის პრობლემას წარმოადგენს, და იგი სოციალური გარემოს, საზოგადოებრივი ურთიერთობების ჩვენების გარდა, გულისხმობს აგრეთვე იმ საგნისა და მოვლენის გამოსახვას, რომლებთანაც ადამიანს, ლიტერატურული ნაწარმოების გმირს, ურთიერთობა აქვს და, რაც საერთოდ საინტერესოა ადამიანისათვის სინამდვილიდან.

მხატვრული ლიტერატურის ძირითადი მიზანია ადამიანთა მოქმედებების, გაცდების, აზროვნებისა და ინსტიქტების მხატვრული სიმართლით წარმოსახვა. მაგრამ, ცნობილია, რომ ისინი მკვიდროდ არიან დაკავშირებულნი სინამდვილესთან, გარემოს საგნებთან და მოვლენებთან, წარსულის ტრადიციებთან. თანამედროვე საზოგადოებაში მოქმედ ზნეობრივ, იურიდიულ და სხვა კანონებთან. ცხადია, პიროვნების ცხოვრების სიმართლით ჩვენება არის არა მხოლოდ მისი გაცდებისა და ფიქრების, მოქმედებებისა და მისწრაფებების სწორი გადმოცემა. არამედ, ამავე დროს, ის მოვლენების ჩვენებაც, რომლებთანაც მას დამოკიდებულება გააჩნია.

მხატვრული ლიტერატურის შინაარსი ღრმავ, ხოლო გამოსახვის ლიტერატურული ფორმები მრავალფეროვანი. ამის გამო, აღნიშვნა, რომ გარემოს საგნები და მოვლენები, ბუნება და ა. შ. მხატვრული ლიტერატურისათვის შეეც-



ნების ობიექტს წარმოადგენს, არ ნიშნავს იმას, რომ მწერალი, ხელოვანი საერთოდ ვალდებულია ყველა საგანი და მოვლენა, რომელსაც კი იგი შეეხება. აუცილებლად მეცნიერული შინაარსის, საგნის შინაგანი კანონზომიერების მიხედვით წარმოგვიდგინოს. მაგრამ, ამავე დროს, არის ისეთი შემთხვევებიც, როცა ეს შემოქმედის პირდაპირ მოვლენობასაც წარმოადგენს. მაგალითად, არსებობენ ისეთი მხატვრული ქმნილებანი, რომელთა პერსონაჟები მეცნიერების სხვადასხვა დარგის წარმომადგენლები არიან. ამის გამო, მათი პიროვნების სრულყოფილი დახასიათებისათვის როდი კმარა მხოლოდ ხასიათისა და ფსიქიკის ძირითადი ნიშნების ჩვენება. იმისათვის, რომ მწერალმა სრულყოფილად წარმოგვიდგინოს ასეთი ადამიანის ტიპური შინაარსი, საჭიროა დაგვეანახოს მისი პიროვნების ბუნება, გვიჩვენოს მისი მეცნიერული საქმიანობის თავისებურება. როგორც ცნობილია, საამისოდ განსაკუთრებით ბევრ მაგალითს იძლევა სოციალისტური რეალიზმის შემოქმედებითი პრაქტიკა. თავის მხრივ, ამის საფუძველს წარმოადგენს საბჭოთა წყობილების ბუნება, რომელიც ძირფესვიანად განსხვავებულია კაპიტალისტური საზოგადოების ბუნებისაგან. თუ ბურჟუაზიულ სამყაროში პიროვნების პატივისცემა და დაფასება მატერიალური სიმდიდრის მიხედვით ხდება, საბჭოთა საზოგადოებაში ადამიანის ღირსებანი განიზომება მისი დამოკიდებულებით შრომასთან. ფასდება იმით, თუ რა სარგებლობა მოაქვს მის საქმიანობას ხალხისათვის. ეს კი, თავის მხრივ, ჰქმნის შესანიშნავ პირობებს ადამიანის შემოქმედებითი შესაძლებლობების გაფორმებისათვის. ჩვენს ქვეყანაში მეცნიერების აყვავება ისეთი ტემპებით მიმდინარეობს, როგორც წარმოუდგენელია კაპიტალისტურ სამყაროში. მასასადამე, როგორც ვხედავთ, თვით ჩვენი ცხოვრების თავისებურება განაპირობებს იმას, რომ საბჭოთა ლიტერატურის შინაარსში მეტად მნიშვნელოვან ადგილს სამეცნიერო თემატიკა იჭერს. ამითაა განპირობებული ის, რომ სოციალისტური რეალიზმის მწერლობაში მრავლად იჭრებიან საბჭოთა მეცნიერების საუკეთესო წარმომადგენელთა ტიპური სახეები.

უნდა აღინიშნოს, რომ მეცნიერის სახის გამოსახვის ამოცანა თავისთავად იწვევს იმ პრობლემატიკის სრულყოფილი მხატვრული დამუშავების მოთხოვნილებასაც, რაც შედის ამა თუ იმ ლიტერატურული პერსონაჟის შემოქმედებითი შრომის სფეროში. იმისათვის, რომ მწერალმა კარგად მოახერხოს თავისი გმირის დახასიათება, საჭიროა გვიჩვენოს მისი სამეცნიერო მოღვაწეობის სპეციფიკა, დაგვეანახოს, თუ რას ემსახურება ობიექტურად მისი მეცნიერული საქმიანობა, წარმოგვიდგინოს, თუ რამდენად ღრმად სწვდება იგი საკვლევი საგნის არსს. ამისათვის კი თვით მწერალი კარგად უნდა იცნობდეს პერსონაჟის მეცნიერული შრომის ობიექტს, რადგანაც მხოლოდ ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება სწორი ესთეტიკური გააზრება მიაწვიოს თავისი გმირის მოღვაწეობას.

გამოჩენილი მწერლის შემოქმედება ამის საუკეთესო ნიმუშებს წარმოადგენს. ასეთ ნიმუშად შეიძლება დავასახელოთ ლ. ლენინის ცნობილი რომანი „რუსეთის ტყე“. ამ ნაწარმოების ერთ-ერთ ძირითად ღირსებად უნდა ჩაითვალოს ის, რომ მასში დიდი მხატვრული ოსტატობითაა ნაჩვენები საბჭოთა მეცნიერების წარმომადგენელთა სახეები. აღსანიშნავია ერთი ვარემობაც: მიუხედავად იმისა, რომ ეს ადამიანები საბჭოთა ეპოქაში შრომობენ, ყველა როლია დადებული ტიპი. მწერლის შემოქმედებითი გამარჯვების ძირითადი საფუძველი იქნა მდგომარეობა, რომ მან მეტად ღრმად და დამაჯერებლად შესძლო მთავარი პერსონაჟების ვიზოროვის და გრაციანსკის შრომის ობიექტის შინაგანი არსის ჩვენება. მან ეს მოახერხა არა მხოლოდ იმით, რომ გამოსახა მათი საპირისპირო ხასიათები. არამედ, იმიტაც, რომ ამ ორი ტიპის, ორი მეცნიერის საპირისპირო მოღვაწეობის შინაარსიც გვიჩვენა.

ლ. ლეონოვი შესანიშნავად ფლობს გმირის გარემოსთან დამოკიდებულების გამოსახვის ოსტატობას. სწორედ ამის გამოა, რომ მას ვიხროვი და გრაციანსკი რომანში შემოჰყავს არა როგორც რაიმე წინასწარაკვიტებული მოსაზრების განმასახიერებელი სქემები, არამედ, როგორც ცოცხალი სახეები. მწერალი გმირებს გვიხატავს არა მიშველი ფრაზებით ან მხოლოდ ავტორისეული დახასიათების ხერხით, პირიქით, წარმოგვიდგენს მათი მოქმედებების, მეცნიერული აზროვნებისა და განცდების მაჩვენებელ სურათებს. ავტორის იდეა, მისი ესთეტიკური დამოკიდებულება გარემოსადმი ორგანულადაა ჩაქსოვილი მთელი რომანის მხატვრულ ქსოვილში და მისი გამოცალკეება სახეებისაგან შეუძლებელია.

გმირის ხასიათისა და გარემოს ურთიერთობის ჩვენების ოსტატური ხერხები, სახის შინაარსის განვითარების ღრმა და დამაჯერებელი ჩვენების უნარი ლ. ლეონოვს საშუალებას აძლევს რელიეფურად დაგვანახოს, თუ რატომაა, რომ ვიხროვისა და გრაციანსკის სამეცნიერო მოღვაწეობა ობიექტურად საპირისპირო მიზნებისაკენა მიმართული, რომ ერთი შეგნებულად ცდილობს ზიანი მოუტანოს იმ საქმეს, რომელსაც მეორე მთელი თავისი არსებით ემსახურება.

როგორც უკვე აღინიშნა, ტიპიური გარემოს ცნება ზოგადად სინამდვილის სწორ ასახვას გულისხმობს. იგი ძირითადად ამ მნიშვნელობის მატარებელია. ესაა მისი არსებითი შინაარსის გამომხატველი.

მაგრამ ტიპიური გარემოს პრობლემას სხვა მხარეც გააჩნია. ასეთია, მაგალითად, პრობლემა გარემოს მხატვრული ტიპიზაციისა. აქ საქმე გვაქვს შემოქმედებით პროცესთან, ტიპიზაციის პროცესთან, სინამდვილის მოვლენებისათვის დამახასიათებელი ზოგადი ნიშნების მხატვრული წარმოსახვის, გარემოს საგნების შინაარსის განმსაზღვრელი თვისებების შერჩევისა და მხატვრული გამოსახვის პროცესთან.

ტიპიური გარემოს პრობლემა განზოგადოებასთან ერთად მხატვრული ინდივიდუალიზაციის პრობლემას წარმოადგენს, რადგანაც იგი გარემოს საგნებისა და მოვლენების არსებითი ნიშნების მხატვრულ ჩვენებას გულისხმობს. ი. ჭავჭავაძე თავის ნაწარმოებებში, მაგალითად, „კაცია-ადამიანში“, თემატად აღებული მოვლენების შესახებ ზოგადად კი არ მოგვითხრობს, არამედ, იგი იმ არსებით ნიშნებს, რაც XIX საუკუნის 50-იანი წლების ქართული ცხოვრების რეალურ გარემოს ახასიათებდა, გადმოგვცემს მკაფიოდ ინდივიდუალიზირებულ ფორმაში. ამასთან, ტიპიური გარემოს ცნება ყოველთვის სინამდვილის მხოლოდ ერთი რომელიმე მოვლენის აღსანიშნავად როდი იხმარება. ე. ი. არ შეიძლება ითქვას, რომ ლიტერატურულ ნაწარმოებში ასახული გარემოს ტიპიურობას ქმნის მხოლოდ სოციალური, ან პოლიტიკური, ნაციონალური, საყოფაცხოვრებო მხარეების მაჩვენებელი სურათები. თითოეული ზემოჩამოთვლილი მხარე სინამდვილისა თავის შინაარსს მხოლოდ მისთვის დამახასიათებელი არსებითი ნიშნებით წარმოგვიდგენს. ეს საფუძველს იძლევა ვილაპარაკოთ გარემოს გარკვეული სახეობისათვის დამახასიათებელ ტიპიურ ნიშნებზე.

ლიტერატურის ისტორია გარემოს მრავალფეროვნებისა და მრავალსახიანობის მაჩვენებელ სურათებს უხვად გვაწვდის. ზოგ მხატვრულ ქმნილებაში გარემოს ერთი რომელიმე მხარეა ასახვის ძირითად საგნად ქცეული, მაგრამ არის სხვა შემთხვევებიც, როცა მწერალი გარემოს სულ სხვა მხარეს გვიჩვენებს. ამის გამო, ჩვენ ხშირად ვლაპარაკობთ სინამდვილის, გარემოს ამა თუ იმ მხარის ამსახველი სურათების ტიპიურობაზე რომელიმე კონკრეტულ მხატვრულ ქმნილებაში. ისეთი ნაწარმოებები, როგორიცაა ვაჟა-ფშაველას „ბუნების მგოსნები“ და „შვლის ნუკრის ნამბობი“, უწინარეს ყოვლისა გვიჩვენებენ საქართველოს ბუნების ტიპიურ სურათებს. მაგრამ რომ ავიღოთ ი. ჭავჭავაძის პოემა

„კაკო ყაჩაღი“, დავინახავთ, რომ ამ ნაწარმოებში საქართველოს ბუნების, როგორც გარემოს, სურათებთან ერთად მოცემულია XIX საუკუნის პირველი ნახევრის საქართველოს სოციალური გარემოს ამსახველი პანორამა. გ. ფლობერის „მადამ ბოვარში“ და მ. გორკის „არტამონოვების საქმეში“ სინამდვილის სხვა მხარეებთან ერთად მთავარი ადგილი ეთმობა ოჯახური გარემოს ჩვენებას. მ. გორკის რომანში „დედა“ და ლ. ქიაჩელის რომანში „ტარიელ გოლუა“ ძირითადი სურათები პოლიტიკური გარემოს წარმოსახვას წარმოადგენენ.

თუ ზოგიერთ ლიტერატურულ ნაწარმოებში ნაჩვენებია გარემოს მხოლოდ ერთი რომელიმე მხარე, სხვა შემთხვევებში შეიძლება მთავართან ერთად ცხოვრების სხვა მხარეებიც იყოს ასახული. მაგალითად, ლეო ქიაჩელის „ტარიელ გოლუაში“ სინამდვილის სოციალურ-პოლიტიკურ მიწათთან ერთად რეალისტური დამაჯერებლობითაა ნაჩვენები ოჯახური და კონკრეტულ-გეოგრაფიული გარემო. ფ. დოსტოევსკის რომანებში ძირითადი ადგილი აქვს დათმობილი ფსიქოლოგიური გარემოს მაჩვენებელ სურათებს. ისეთი ნაწარმოებები, როგორიცაა ლ. ტოლსტოის ეპოპეა „ომი და მშვიდობა“ და მ. გორკის ეპოპეა „კლიმ სამგინის ცხოვრება“ იძლევიან სინამდვილის სინთეზურ სურათებს, მათში რეალისტური სისავსითაა ასახული გარემოს ყველა ძირითადი მხარის ტიპური ნიშნები.

გარემოს ყველა სფეროს ღრმა და მალალმხატვრული წარმოსახვა რეალისტური შემოქმედების დამახასიათებელი ნიშან-თვისებაა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 რუსთაველის სახელობის  
 ქართული ლიტერატურის ისტორიის  
 ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 25.3.1959)



დასავლურ-ქართული საცხოვრებელი სახლის — „ოდა სახლის“ —

ზოგიერთი სახისგამობის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჩიქოვანმა 27.1.1959)

იმ პრობლემატური საკითხებიდან, რომელთაც დღეს განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევენ საბჭოთა ეთნოგრაფები, ერთ-ერთ მეტად მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს ადამიანის საცხოვრებლის ამა თუ იმ ტიპის გენეზისი. ამ საკითხთან დაკავშირებით არა ერთი ფრიად საყურადღებო გამოკვლევა დაწერილი, რომელთაც გარკვეული წვლილი შეიტანეს აღნიშნული საკითხის გაშუქებაში.

წლების განმავლობაში სხვა საბჭოთა მკვლევრებთან ერთად ქართველმა მკვლევრებმაც (გ. ჩიქოვანი, ა. რობაქიძე, ლ. სუმბაძე და სხვ.) მრავალი ახალი დებულებით გაამდიდრეს რიგი აქამდე გაურკვეველი საკვანძო საკითხები, რომლებიც დაკავშირებულია საცხოვრებელ და სამეურნეო ნაგებობებთან.

ქართველი ხალხის რევოლუციამდელ ყოფაში გავრცელებული იყო სხვადასხვა ფორმის საცხოვრებელი სახლები, რომლებიც შეესატყვისებოდა საზოგადოებრივ-ეკონომიური განვითარების დონეს და საქართველოს ცალკეულ რაიონთა სამეურნეო ყოფის ზოგიერთ სპეციფიკურ ნიშანს ასახავდა.

ეთნოგრაფიული მონაცემების მიხედვით დადგენილია, რომ ძველი საქართველოსათვის დამახასიათებელი იყო სამი ძირითადი ფორმის საცხოვრებელი სახლები, რომელნიც ზოგიერთი დამახასიათებელ ნიშნის მიხედვით უფრო ადრეულ ეპოქათა კვალს ატარებდნენ ([4], 1—2—3; [5], 186).

საქართველოს მალაქობიანი რაიონებისათვის დამახასიათებელი იყო „ციხე-სახლის“ (ანუ „მთური სახლი“) ტიპის საცხოვრებელი, რომელიც განვითარებული იყო ვერტიკალურ განზომილებაში და დამოუკიდებელ კომპლექსურ ქვეს ნაგებობას წარმოადგენდა. ასეთ საცხოვრებელში თავმოყრილი იყო ადამიანისა და საქონლისათვის აუცილებელი ყველა სათავსო (სვანეთი, მთის რაჭა, მთათუშეთი და პირიქითა ზეგსურეთი).

აღმოსავლეთ საქართველოს ბარისათვის წარსულში, სადაც ეკონომიური ყოფის თვალსაზრისით მუდმივობის წამყვან დარგს მიწათმოქმედება წარმოადგენდა, გავრცელებული იყო „დარბაზული“ ტიპის საცხოვრებელი. დარბაზი მიწისზედა კომპლექსური ხასიათის ქვის ნაგებობაა, რომელშიც, მთური სახლისაგან განსხვავებით, ერთი სახურავის ქვეშ ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განლაგებული იყო საცხოვრებელი და სამეურნეო სათავსოები.

ასეთი კომპლექსის სახურავზე მიწა იყო დაყრილ-დატყეპნილი. დარბაზი ხასიათდება გორგონიან-საფეხურებიანი გადახურვით, კერით ცენტრში და ცენტრალური ბოძით — „დედაბოძი“.

რაც შეეხება დასავლეთ საქართველოს ბარს, აქ თავის დროზე გაბატონებული იყო ხის სახლი, ეგრეთ წოდებული „ოდა სახლი“, რომელიც ხასიათდებოდა ოთხკუთხა დაეგმარებითა და ოთხფერდიანი სახურავით. ამასთან ერთად საცხოვრებელი და სამეურნეო ნაგებობები განლაგებული იყო კარმიდამოს ფარგლებში. „ოდა სახლი“ ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განვითარებულ კომპლექსს წარმოადგენდა, რომელშიც ყველა ძირითადი სათავსო („ოდა“ —



ადამიანის უშუალო საცხოვრებელი, ბოსელი, ბეღელი, მარანი) ერთმანეთისა-  
გან დამოუკიდებლად არსებობდა.

„ოდა“ ხასიათდებოდა შემდეგი სახის შინაგანი მოწყობილობით: მიწური  
იატაკი, კერა, კედლების გასწვრივ ხის საწოლები, სადაც ოჯახის ყველა წევრს  
თავისი საკუთარი ადგილი ჰქონდა მიჩნეული.

საქართველოს სხვადასხვა რაიონში სამეურნეო ყოფის თავისებურებათა  
შესაბამისად საცხოვრებელ ნაგებობათა მითითებულ ფორმებს თავისი მოდიფი-  
ცირებული სახესხვაობანი გააჩნდათ.

სამხრეთ-დასავლეთ საქართველოში ასეთად გვევლინება „ოდა სახლის“ მო-  
დიფიცირებული სახე „ჩარხილი“, რომელიც კომპლექსური ხასიათის ძეგურ  
საცხოვრებელს წარმოადგენს.

აქ ძირითადი სათავსოები ვერტიკალურ განზომილებაშია განვითარებული  
და თავმოყრილია ორსართულიან ხის შენობაში.

ასეთ სახლში პირველი სართული გამოყოფილია სამეურნეო სათავ-  
სოებისათვის: ბოსელი, სასოფლო-სამეურნეო იარაღების შესანახი, ხოლო  
მეორე სართულზე განლაგებულია „ოდა“, სასტუმრო ოთახი, სამზარეულო —  
საკუჭნაო და „სარძი“ (სათავსო, სადაც რძის პროდუქტების გადამუშავება და  
შენახვა ხდება), რომელიც ერთმანეთს საერთო დერეფნით უკავშირდებიან.

ოჯახის უშუალო საცხოვრებელს („ოდა“) აქვს ოთხკუთხედის ფორმა,  
რომლის ფართობი საშუალოდ 20—25 კვ. მ. აღწევს. ამგვარი საცხოვრებელი  
ოთახის დაგეგმარება-მოწყობილობაში გვხვდება ისეთი თვითმყოფადი ელემ-  
ენტები, რომლებიც ქართული ხალხური საღმშენებლო ტრადიციისათვისაა  
დამახასიათებელი. აქედან პირველ რიგში აღსანიშნავია ბუხრის მოწყობისა და  
საბუხრე კედლის მოპირკეთების ხელოვნება. ასეთ ოთახში კერა ყოველთვის  
კედელშია გამართული და ლამაზად არის გათილილ-გამოყვანილი. ბუხრის კამა-  
რისათვის ძველთაგანვე დამახასიათებელი იყო ამოტყეფრული ორნამენტი, რო-  
მელშიც ყოველთვის ჩართული იყო სიცოცხლის ხის მოტივები.

როგორც უკვე იყო აღნიშნული, დიდი ყურადღება ეთმობოდა აგრეთვე  
საბუხრე კედლების მოპირკეთებას. აღნიშნული საცხოვრებლის საბუხრე კე-  
დელში დატანებულია სხვადასხვა ზომის განჯინები და თახჩები, აკურულად  
დამუშავებული კარებით. ეს თახჩები განლაგებულია ბუხრის ორივე მხარეზე.

გარდა აღნიშნულისა, ამგვარი საცხოვრებლის ინტერიერისათვის დამახასია-  
თებულ ელემენტს წარმოადგენს კედლის ორივე მხარეზე პარალელურად მოწყ-  
ობილი ტახტები — „სეჭვი“. ბუხარი სწორედ ამ ტახტებს შორისაა გამართუ-  
ლი. ოჯახის ყველა წევრს მიჩნეული აქვს თავისი საკუთარი ადგილი.

„ოდის“ შინაგან მოპირკეთებაში ყურადღებას იქცევს კედლების მხატვრუ-  
ლი დამუშავების ძველი ტრადიცია, რაც ჩუქურთმოვანი სამკაულებით შემკო-  
ბით გამოიხატება. ასეთი სახის ზოგიერთ სახლში ჯერ კიდევ შეინიშნება წნუ-  
ლი, რელიეფური ორნამენტების შესანიშნავი ნიმუშები.

უნდა აღინიშნოს, რომ რელიეფური ორნამენტირება ხესა და ქვაზე (კედ-  
ლებზე, კარზე, ფანჯრებსა და ბუხრის თავებზე) გვხვდება ისტორიული საქარ-  
თველოს თითქმის მთელ სამხრეთ ნაწილში.

აქარული „ჩარხილი“ საცხოვრებლის „ოდის“ ინტერიერის მხატვრულ  
კომპოზიციამდე განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ჭერის ორნამენტირე-  
ბული შემკულობა, რაც საქართველოს ზოგიერთ კუთხეში არსებული „ოდის“  
მოდერნიზირებული სახეობებისათვისაც აუცილებელი კომპონენტი იყო.

აქარული „ჩარხილის“ „ოდაში“ ჭერი მოფიცრულია და მისი უშუალო შე-  
მადლებულია. ჭერი ზემოთკენ თანდათანობით შემადლებულია საფეხურების  
სახით, რომლის შიგნითაა ზედაპირი შემკულია რელიეფურად, ორნამენტირებუ-  
ლი ხის ვარდულით — „თავანით“, რომელიც მეტად მაღალი გემოვნებით

არის შესრულებული. აქ ორნამენტი ყოველთვის რამდენიმე სიბრტყეშია ამოკვეთილი.

შინაგანი მოწყობილობისა და მოპირკეთების მიხედვით ანალოგიურ საცხოვრებელს ვხვდებით თრიალეთში, რომელიც პირველისაგან განსხვავებით გარეგნულად სხვა სახეს ატარებს და სხვა გეოგრაფიულ და სამეურნეო პირობებთან არის შეგუებული.

ისტორიული თრიალეთის (სამხრეთ-აღმოსავლეთი საქართველო) ეთნოგრაფიულ ყოფაში, სადაც მიწათმოქმედებასთან ერთად მეურნეობის წამყვან დარგს მესაქონლეობა წარმოადგენდა, გავრცელებული იყო კომპლექსური ხასიათის ქვის საცხოვრებელი მიწური ბანით, რომელშიც ერთი სახურავის ქვეშ ჰორიზონტალურ განსომილებაში თავმოყრილი იყო საცხოვრებელი და სამეურნეო ნაგებობანი. ასეთი ნაგებობა ერთსართულიანი ქვის შენობაა და მისი კედლების წყობისათვის, რომელიც ჰორიზონტალურია, კირის ხსნარია ნახშიარი.

თრიალეთური საცხოვრებელი კომპლექსები, აჭარულისაგან განსხვავებით, ჯგუფური დასახლების ტიპის მსგავსია და ასეთი ნაგებობის ერთ კვარტალში ერთი გვარის რამდენიმე ოჯახი ცხოვრობს.

გახილულ საცხოვრებელ კომპლექსში ადამიანის საცხოვრებლის გვერდით (ეგრეთ წოდებული „ლაზური ოდა“) მოთავსებული იყო სამეურნეო ნაგებობანი: ბოსელი, საბძელი, მარანი, თორნე-საკუჩხაო და დერეფანი, რომელიც ყველა დასახლებულ სათავსოს აერთიანებდა ერთ მთლიან კომპლექსად. მსგავსი კომპლექსი სათავსოთა ფართობის განაწილებისა და სამეურნეო დანიშნულების მიხედვით უფრო მესაქონლეობის ინტერესებს შეესაბამება, რომელსაც ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი ეკავა თრიალეთის ეკონომიურ ყოფაში.

ეთნოგრაფიული აღწერისა და ანაზომების მიხედვით, კონკრეტულად აღებულ ყოველ კომპლექსში შენობის უდიდესი ნაწილი სწორედ მესაქონლეობასთან დაკავშირებულ სათავსოებს (ბოსელი, საბძელი) უკავიათ. აღსანიშნავია, რომ ასეთ კომპლექსში შემავალი ყველა სათავსო („ლაზური ოდის“ და ბოსლის გარდა) მიწური იატაკის თქონა და გადახურულია უბრალო ძელოური სახურავით, რომელზედაც ჯერ თხსაა გადაგლეხილი და შემდეგ მიწა დატყეპნილი.

ყველა კომპლექსური ხასიათის შენობაში, იქ, სადაც საცხოვრებელი ოთახია („ლაზური ოდა“) გამართული, უშუალოდ „ოდასთან“ მისასვლელად პატარა ბაქანია მოწყობილი. ეს უკანასკნელი, როგორც გასასვლელი, არა მარტო „ოდას“ ემსახურება, არამედ მისი გავლით ბოსელშიც მოვხვდებით, რომელიც მის მარჯვენა მხარეზეა მოწყობილი. მეორე მხრივ, ის გამოიყენება წყლის შესანახად, სადაც ოჯახის საჭიროებისათვის ხის ორ ნაპობზე დიდი საწყვედ ქურჭელი „ქულაქებია“ მოთავსებული. ადამიანი ამ ბაქნით უკავშირდება „ლაზურ ოდას“, რომელიც მოგრძო ოთხკუთხედის ფორმის ოთახია და, როგორც წესი, იგი ყოველთვის ბოსელზეა მიდგმული. იგი ამ უკანასკნელისაგან სანახევროდ ამოყვანილი ხის კედლით არის გამოყოფილი.

ეს გარემოება ერთზე კიდევ მიუთითებს მეურნეობის იმ ხასიათზე, რომელმაც საცხოვრებელი დაუმორჩილა თავის სპეციფიკურობას და თავისებურად განსაზღვრა ადამიანის უშუალო საცხოვრებლის განვითარება.

აღნიშნულ ვითარებაში აშკარად ჩანს, რომ ადამიანი დიდ ყურადღებას აქცევს საჭირებს, რომელიც წარმოადგენს მისი შემოსავლის ძირითად წყაროს და ისე აწყობს საკუთარ საცხოვრებელსაც, რომ უკეთ მოემსახუროს და მუდმივ კონტროლქვეშ ჰყავდეს თავისი მარჩენალი. აღსანიშნავია, რომ მოცემულ კომპლექსში შემავალ სხვა სათავსოებთან შედარებით საქონლის სადგომი უფრო კარგადაა მოწყობილი, უფრო ნათელია და მისი იატაკი ძელებითაა მოპირკეთებული. ასეთ კომპლექსში ბოსლის ფართობი, როგორც წესი, ორჯერ აღემატება საცხოვრებელი ოთახის ფართობს (54 კვ. მ.), მაშინ როდესაც „დარბა-

ზის“ ტიპის საცხოვრებელში, რომელიც გავრცელებული იყო მთელ აღმოსავლეთ საქართველოში. უშუალოდ ადამიანის საცხოვრებელი საქონლის სადგომზე დიდი თუ არა, პატარა არაოდეს არ ყოფილა.

რაც შეეხება ბოსლის გადახურვას, მას ძელურ-საფეხურიანი სახურავი აქვს და ყველა სახის სათავსოსთან შედარებით მისი ჰერი უფრო მაღალი და უფრო ჰერმეტიკაა. სახურავი ხის ჩონჩხზე ჯერ თიხაა გადაგლეხილი და მერე მიწაა დაყრილ-დატყეპნილი.

აღნიშნულ კომპლექსში გეგმის მიხედვით „ლაზური ოდა“ და ბოსელი ერთ მთლიანობაშია მოცემული და ისეთი შთაბეჭდილება იქნება, თითქოს ეს ორი სხვადასხვა დანიშნულების სათავსო კონსტრუქციულად ერთიან გადახურვაშია გაერთიანებული. მაგრამ სინამდვილეში ეს ასე არ არის. „ოდისა“ და ბოსლის გადახურვა სამშენებლო ტექნიკისა და კონსტრუქციის მიხედვით ერთმანეთისაგან განსხვავდება და ქვემო ზედაპირიდან სხვადასხვა ხასიათის მატარებელია.

როგორც აღნიშნული იყო, დაგეგმარების მიხედვით „ოდა“ ბოსელთან არის შერწყმული, რომლისაგანაც ფაქიზად დამუშავებული, სანახევროდ ამოყვანილი, ჰერის საყრდენი სვეტების კონსტრუქციაში შერწყმული ხის კედლით არის გამოყოფილი. „ლაზურ ოდაში“ შესასვლელის პირდაპირ, კედელში, გაზართული ბუხარი-კერა, რომლის კამარა რელიეფური ორნამენტით არის შემკული და ზედ წარმოდგენილია სიცოცხლის ხის ამსახველი მოტივი (მზე, მთვარე და ლომები, რომელნიც იკავებენ სიცოცხლის ხეს). აღნიშნულ საცხოვრებელში კერის კედელში გამართვის ტრადიცია ჰერის კონსტრუქციით არის გაპირობებული. სხვათა შორის, მიუხედავად ჰერის კონსტრუქციის განსხვავებისა, ასეთივე ფორმის კერა-ბუხრებია გავრცელებული მესხურ-ჯავახურ-დარბაზული ტიპის საცხოვრებელში ([5], 145).

„ლაზურ ოდაში“ საბუხარე კედელი მობირკეთებულია ორნამენტური ფიკრებით და შიგ ორ რიგად დატანებულია თაროები და თახჩები, რომელთა კარებიც დიდი გემოვნებით არის დამუშავებული. ბუხრის ორივე მხრიდან კედლების გასწვრივ ოთახს მთელ სიგრძეზე მიჰყვება ხის საწოლები, რომელთა ბოლოში მოწყობილია ლოჯინის დასაწყობი — „ბაბა“. ტახტების ფართობი ოჯახის წევრებს შორის განაწილებულია და ყველას თავისი ადგილი აქვს მიჩნეული. ბუხრის მარცხენა მხარე ოჯახის უფროსისათვის იყო, ხოლო მისი მობირდაპირე ადგილი ყოველთვის ოჯახის უფროს დიასახლისს ეკუთვნოდა. საინტერესოა, რომ ოჯახის უფროსის მხარეზე სადილობის დროს მხოლოდ მამაკაცები ისხდნენ და ისიც ასაკობრივი დანაწილების მიხედვით. ასეთსავე გარემოებას ჰქონდა ადგილი საქალბო მხარესაც.

აღნიშნული ვითარება პატრიარქალური ოჯახის გადმონაშთებზე უნდა მიუთითებდეს. ამაზევე ლაპარაკობს ახალგაზრდა ცოლ-ქმრისათვის განკუთვნილი კუთხე — „ყოშა“, რომელიც ბუხრიდან მარჯვენა მხარეს არსებულ ტახტის ბოლოში კედელშია გამართული. ახალი ცოლ-ქმრის საძინებელი ადგილი ერთი მეტრითაა შესული კედელში. ცოლ-ქმარი „ყოშაში“ დაბინავებისას მას ფარდას ჩამოაფარებდა და შიგ თითქმის ერთი წელიწადი ცხოვრობდნენ. ასეთსავე გარემოებას ვხვდებით მესხურ დარბაზულ საცხოვრებელშიც, სადაც ახალი ცოლ-ქმრისათვის სპეციალური კუთხე — „აჯილაკი“ ჰქონდათ ([6], 149).

„ლაზურ ოდაში“ არსებული ტახტების გასწვრივ ქვის კედელი მოფიცრულია და მას თავზე გაჰყვება აყურული ფორმის ყალბი თაროების დეკორატიული არშია, რომელიც მალამნაბჯრული გემოვნებით არის შერწყმული ბუხრის მხარეზე არსებულ ნამდვილ თაროებთან.

რაც შეეხება უშუალოდ ოდის გადახურვას, იგი დაგეგმარების გამო სამ კედელზეა დაყრდნობილი და მას მეოთხე, ბოსლის მხრიდან უკვე აღნიშნული სვეტები იკავებენ. სახურავის შიგნითა ზედაპირი ორივე მხრიდან კიბისებურად

არის აწეულ-ამოვიკრული და შუაში მიკრული აქვს მაღალმხატვრული ხის ვარდული, რომელიც აქარულში არსებულის მოტივების მატარებელია. მაგალითად, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში დაცული თრიალეთური ვარდული ხეზე კვეთის შესანიშნავი ნიმუშია და ზედ მცენარეული ხასიათის რელიეფური ორნამენტი სამამაკ სიბრტყეშია ამოკვეთილი.

„ოდის“ გადახურვის ხის ჩონჩხზე ჯერ თიხა გადავლესილი და შემდეგ მიწა დაყრილ-დატკეპნილი, ე. ი. შენობას მიწური ბანი აქვს.

„ლაზური ოდის“ ჭერი ბუხრის მხარეზე ოდნავ დაქანებულია და წინა კედლისა და ჭერის შესაყართან არსებული საშუქიდან შემოსული სინათლე პირველ ყოვლისა ბუხარ-კერას ანათებს, ასე რომ კერას ამ მხრივაც უპირატესობა აქვს მინიჭებული. თრიალეთის ეთნოგრაფიულ ყოფაში ჯერ კიდევ შემორჩენილია კერის კულტი ზოგიერთი რიტუალური წეს-ჩვეულებით. ვარდა აღნიშნულისა, კერა-ბუხარი წარმოადგენს იმ ადგილს, სადაც ოჯახი სადილობს, ვახშობს და ძირითად საშინაო საქმეს ეწევა.

ეკონომიური ყოფის თვალსაზრისით თრიალეთური „ოდის“ შინაგან მოწყობილობას თუ შევადარებთ აქარულ ძელურ სახლს, დავინახავთ, რომ ერთი და იგივე ხალხური საამშენებლო ტრადიცია თავისებურად არის გამოყენებული სამეურნეო ყოფაში.

დასავლურ-ქართული „ოდა სახლის“ ერთი მოდიფიცირებული სახესხვაობა. კერძოდ თრიალეთური მიწურ-ბანიანი ოდა, მეურნეობის წამყვანი დარგის, ამჭერად მესაქონლეობის ინტერესებთან არის შეხამებული და მისი განვითარებაც მეურნეობის ამ დარგის მიერ არის გაპირობებული. ეს უკანასკნელი გარემოება კიდევ ერთხელ მიუთითებს იმაზე, რომ სამეურნეო ყოფა გარკვეულ დღს ასვამს ადამიანის საცხოვრებლის განვითარებას.

აქარული ძელური საცხოვრებელი. რომელიც დასავლურ-ქართული „ოდა-სახლის“ თავისებურ სახესხვაობას წარმოადგენს, სამეურნეო ყოფისა და სათავე-სრების განლაგება-განვითარების მიხედვით ამჟღავნებს ზოგიერთ ისეთ ელემენტს, რაც დამახასიათებელია ქართულ მთიელ საცხოვრებელი ნაგებობებისათვის (ადამიანისა და საქონლისათვის აუცილებელ სათავსოთა ვერტიკალურ განზომილებაში განვითარება).

თრიალეთური „ლაზური ოდა“, რომლის სათავეები ჰორიზონტალურადაა განლაგებული და გარკვეულ ურთიერთობაშია ზემოთ აღნიშნულ საცხოვრებელთან, რამდენადმე სხვა სამეურნეო-გეოგრაფიული პირობებით განისაზღვრება, ძირითადად მესაქონლეობის ინტერესებთან არის შერწყმული.

ამრიგად, აღნიშნული საცხოვრებლების გარეგანი ფორმისა და მასალის განსხვავების მიუხედავად ამკარაა, რომ ორივენი ერთი და იგივე საამშენებლო ტრადიციებიდან გამომდინარე, ტიპოლოგიურად მსგავსი საცხოვრებლის მოდიფიცირებულ ვარიანტებს წარმოადგენენ. დასასრულ შევჩერდებით ერთ გარემოებაზე, რომლის გვერდის ახვევაც, ჩვენი აზრით, არ შეიძლება.

„ლაზური ფორმის ბანიანი“ საცხოვრებლის შესახებ სამეცნიერო ლიტერატურაში, ერთი-ორი გამოწაკლისის გარდა, რაიმე საყურადღებო ცნობას ვერა ვხვდებით. ამის გამო არც მისი გავრცელების არეა დაზუსტებული, თუმცა მისი გავრცელების საკითხი ჩვენ ხელთ არსებული მცირე ცნობებითაც ნაწილობრივ ცნობილია. მსგავსი საცხოვრებელი ძირითადად გავრცელებული იყო ამიერკავკასიის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში (ბასიანში, ბაიბურთში, მესხეთ-ჯავახეთში, თრიალეთში და ზოგიერთ სხვა რაიონშიც — ([7], 307; 256; [3], 158).

რაც შეეხება ამგვარ ნაგებობას, როგორც საცხოვრებელი სახლია, ჩვენში მას ყურადღება პირველად ს. ლისიციანმა მიაქცია. თუმცა უნდა ითქვას, რომ, სამწუხაროდ, მან არათუ აღნიშნული საცხოვრებლის საღაურობის გარკვევაში, არამედ ისტორიულ გეოგრაფიაშიც რიგი შეცდომები დაუშვა. ს. ლისიციანის



შეხედულებით, განხილული სახის ნაგებობანი დამახასიათებელია მხოლოდ სომხეთის ეთნოგრაფიული სინამდვილისათვის, თუმცა იგი იძულებულია იქვე აღიაროს, რომ სომხებს, რომელნიც გადმოსახლდნენ მესხეთ-ჯავახეთში, ადგილზე დახვდათ მსგავსი ტიპის საცხოვრებელი ნაგებობანი ([3], 66—67).

თრიალეთის მოსახლეობა დღევანდლამდე ამ სახის საცხოვრებელს უწოდებს „ლაზურ ოდას“ (ლაზურ სახლს). მთხრობელების გადმოცემით, ასეთ სახლებს წინათ მხოლოდ ლაზი ოსტატები აკეთებდნენ. ეს დასტურდება გ. ჩიტაიას გამოკვლევებითაც, რომელმაც დაამტკიცა, რომ თრიალეთის დღევანდელ მოსახლეობაში ლაზებიც გვხვდებიან ([7], 308).

მესხურ-ჯავახური საცხოვრებელი, რომელსაც „თაკარებიანი ოდა“ ეწოდება, თრიალეთური „ლაზური ოდის“ ანალოგიურია თავის შინაგანი მოწყობილობით და ორნამენტირებით, რომელიც შეიცავს სიციცხლის ხის მოტივს, რაც საქართველოს ბევრი სხვა რაიონისათვისაც არის დამახასიათებელი ([1], 134).

ყოველივე ზემოთქმულს არ შეიძლება არ დავამატოს, რომ თავისი ოსტატობით განთქმული ლაზები თითქმის XX საუკუნის დამდეგამდის აშენებდნენ სახლებს არა მარტო თრიალეთსა და მესხეთ-ჯავახეთში, არამედ საქართველოს სხვა სამხრეთ პროვინციებშიც [8], 61; [7], 305)).

ზოგიერთი მეცნიერის აზრით, ლაზების განსახლება მთელ თურქეთში იმ ხელოსნობის ხასიათითაც აიხსნება, რომელსაც ისინი მისდევდნენ [8]; 62).

ყველა ზემოთქმულით ირკვევა, რომ ლისიციანის მტკიცება იმის შესახებ, რომ მსგავსი სახის საცხოვრებელი დამახასიათებელია მხოლოდ სომხეთის ეთნოგრაფიული სინამდვილისათვის, რეალურ საფუძველს მოკლებულია. როგორც ვხედავთ, აღნიშნული სახის საცხოვრებელი უძველესი დროიდან დამახასიათებელია ისეთი წმინდა ქართული პროვინციებისათვის, როგორიცაა მესხეთ-ჯავახეთი და თრიალეთი, სადაც დღევანდლამდე შემორჩა ქართული ხალხური ხუროთმოძღვრების შესანიშნავი ნიმუშები.

აქარული, თრიალეთური და მესხურ-ჯავახური „ოდების“ შედარების შემდეგ ნათელი ხდება, რომ აღნიშნული სახის საცხოვრებელი ქართული ხალხური საამშენებლო ტრადიციასთან სრულ შესაბამისობაში აღმოცენდა და განვითარდა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ს. ჯანაშიას სახელობის

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 28.1.1959)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ვახუშტი. აღწერა სამეფოსა საქართველოსა. თბილისი, 1941.
2. С. Лисициан. Крестьянское жилище высокой Армении. Изв. КИАИ, т. IV, Тбилиси, 1926.
3. Л. Сумбадзе. Дарбазные перекрытия в связи с колхидским домом Витрувия, Тбилиси, 1950.
4. А. Робакидзе. Грузинское крестьянское жилище. 1956.
5. Г. С. Читая. Этнографические исследования в Грузии. СЭ, № 4, Москва, 1948.
6. გ. ჩიტაია. გლეხის სახლი ქვაბლიანის ხეობაში. მიმოხილველი, 6, 1, თბილისი, 1926.
7. გ. ჩიტაია. სიციცხლის ხის მოტივი ლაზურ ორნამენტში. „ენიკის“ მთაბე, ტ. X, თბილისი, 1941.
8. ხ. ჭიჭინაძე. ლახისტანი ისტორიულ-ეთნოგრაფიული თვალთახედვით. თბილისი, 1928.

ისტორია

ნ. ასათიანი

ფეოდალურ საქართველოში კლასობრივი ბრძოლის ისტორიიდან  
(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ბერძენიშვილმა 30.1.1959)

გვიანშუასაუკუნეების საქართველოს ისტორია მძაფრი კლასობრივი ბრძოლებით ხასიათდება. გაბატონებულ ფეოდალურ კლასსა და დაქვემდებარებულ ყმა-მიწათმოქმედთა შორის უკიდურესად გამწვავებული წინააღმდეგობა საზოგადოებრივი ურთიერთობის ყველა სფეროში მკლავდება. ეს ბრძოლა თავს რჩენს არა მხოლოდ ქვეყნის შიგნით მიმდინარე მოვლენებში (ფეოდალთა ორგანიზაცია სათავადოს შიგნით, ტყვის სყიდვა, გლეხთა კატეგორიების მრავალფეროვნება, ხიზნობა და სხვ.), არამედ საზოგადოების სხვადასხვა ფენის საგარეო ძალებისადმი დამოკიდებულებაშიც (ფეოდალთა საგარეო ორიენტაცია, ლაპატი, გალევება და სხვ.). ამ ფაქტებში ვლინდება, ასე ვთქვათ, ჩუმი კლასობრივი ბრძოლა, რომლის ფერადით უსათუოდ ადვილი უნდა ჰქონოდა გლეხთა აშკარა გამოსვლებსაც ფეოდალთა წინააღმდეგ, აშკარა კლასობრივ ბრძოლას. ძველი ქართული ფეოდალური ისტორიოგრაფია, თუ პირველ შემთხვევაში იძულებული იყო თავისდაუნებურად მოეცა ცნობები „ჩუმი კლასობრივი ბრძოლის“ შესახებ, როგორც წესი, დუმილით უვლიდა გვერდს ფეოდალთა წინააღმდეგ გლეხთა გამოსვლების ფაქტებს. ამიტომ იყო, რომ ერთ დროს ქართველ ისტორიკოსთა შორის ისეთი ილუზიაც კი შეიქმნა, თითქოს ქართული ფეოდალური საზოგადოებისათვის საერთოდ უცხო იყო კლასობრივი ბრძოლა. მაგრამ ამ ფაქტების უგულვებელყოფა და აულნიშნაობა არ შეეძლო სხვა ხასიათის წყაროებს — სიგელ-გუჯრებს, სასამართლო განჩინებებს და სხვა დოკუმენტებს.

ჩვენ ხელთა გვაქვს რამდენიმე საბუთი, რომელნიც საინტერესო ცნობებს იძლევიან XVII—XVIII საუკუნეების მიჯნაზე გლეხთა სერიოზული გამოსვლების შესახებ კახეთის რამდენიმე სოფელში. მათი საშუალებით შესაძლებელი ხდება ამ აჯანყებების რამდენიმე სრული სურათის აღდგენა<sup>1</sup>.

ნ. ბერძენიშვილის რედაქციით გამოქვეყნებულ ბატონყმური ურთიერთობის მასალებში ([2], გვ. 384) დაბეჭდილია ერთი ე. წ. „ადთქმის წიგნი“, მიცემული კახეთის ჯანიშინის, თეიმურაზ ბატონიშვილისა და დედოფალ ანას მიერ ბოდბის ეკლესიისადმი. ეს დოკუმენტი წარმოადგენს XIX საუკუნის I ნახევარში სინოდის კანტორის ბრძანებით შესრულებულ რეგესტს (პონსწერს), რომელიც, როგორც ირკვევა, მაინცაღამაინც ზუსტად ვერ გადმოსცემს თავისი დედნის შინაარსს<sup>2</sup>. თვითონ დედანი, რომელსაც „რიგის ძროხის გუჯარი“ ეწოდება, იწახება საქართველოს ცენტრალურ სახელმწიფო საისტორიო არქივში და აღრიცხულია № 1448 ფონდის № 62-ით.

გუჯარი დაწერილია ულამაზო ხელით და თითქმის ყველა სიტყვას აკლია ერთი ან რამდენიმე ხმოვანი, მაგრამ ხაკლული ასოების აღდგენა ადვილად ხერხდება. საბუთის ქვემო კიდენი მიწერილია: „წმინდის ნინოს გუჯარი ვინც მოიბაროს ან წაიღოს ისიც არისხავს ღ'თი. რიგის ძროხის გუჯარია“. ქვემოთ ვაქ-

<sup>1</sup> ამ აჯანყებების მოკლე აღწერა მოცემულია საქართველოს ისტორიის დამხმარე სახელმძღვანელოში [1].

<sup>2</sup> სინოდის კანტორის ბრძანებით შესრულებულ ანონაწერში გლეხთა პირველი აჯანყება ერეკლე I-ის მეფობის დროს და მეორე გამოსვლა თეიმურაზ ბატონიშვილის ჯანიშინობაში ერთმანეთშია არეული და ერთ „ბუნტად“ არის გადმოცემული. რეგესტის გადმოშვებთ ვერ გაუვიათ საბუთის შინაარსი და არასწორად გადმოუყვიათ იგი.

ვეყნებთ ტექსტს(!: „ქ. ესე წიგნი მოგართვით სასოსა ჩვენსა ქართველთა მნათობთა, დიდებულსა წმინდას ნინოს ბოდბეს ჩვენ, კახეთის ჯანიშინმა ბატონ-შეღღმან თეიმურაზ და დედამან ჩვენმან, დედოფალთ დედოფალმან ანამ. ესე საბოლოოდ გასათვევებით წიგნი დავედვეით:

ბოდბელის ყმა იჯანდა, მოხელეები დაარბია — რიგის ძროხა არ გვაძევსო. ბოდბელისთვისაც მოეხსენებინათ, თუ არ ამოგვიკვეთავთო, ავიყრებითო. ბოდბელს ჩვენც უბრძანეთ, ცოტას ხანს დააცალეთ ქვეყნის აშლის გულისთვის, ლეკიც სცემდა. ბოდბელმა ცოტახანს აპატივა. ერთმანეთს არბევდენ. მოხელეები შახვეწნოდენ ბოდბელს, დრომდინ ნულარა სთხოვო.

უწინაც ექნათ რიგის ძროხაზედ ჯანლი. წიგნებიც მიეცა ბოდბელს, მაგრამ ბატონს მამაჩვენს არ ეპატივებინა, ჯანლის თავები დაეჭირა, ჯარიმაც ბარი წაყრთმევა, გუჯარით შეეწერა: რაც ზიჯის სდებია, ისე ბოდბეს და კეეს სდებია, რიგის ძროხა როგორც ზიჯის სდებია, ისე წმინდა ნინოს ყმას ადევსო.

თუ ღმერთი ჩვენის ძმის მოსვლას გვალირსებს, ის ისევ გაარიგებს და გადახდევინებს, როგორც მამაჩვენმა უყო, თუ არადა ცოტა ხანს უკან ჩვენ გადავხდევინებთ და ვავარიგებთ, როგორც გუჯარში სწერია. ამისი მშლელი არაინ არის. თუ ბოდბელის წიგნი გამოჩნდეს, ამ წიგნებმა გაამტყუნოს, გუჯარშიაც ისე სწერია. ჩვენგანაც როგორც გუჯარში სწერია, ისევე ვარიგებული იყოს: რაც ზიჯის ეღვას, ის ბოდბელის ყმას ეღვას“.

გუჯარის ბოლოში დასმულია ორი ბეჭედი თეიმურაზისა და ანასი.

სურათი საკმაოდ ნათელია. გლეხთა გამოსვლებს ადგილი ჰქონია ბოდბელი ეპისკოპოზის საყმო სოფლებში ბოდბესა და ბოდბეს-ქვეში ორჯერ. პირველად ამ სოფლების გლეხები აჯანყებულან ერეკლე I-ის მეფობის (1688—1703 წწ.) დროს, ორდასაც მათ თავიანთი მებატონო იძულებული გაუხდიათ, რომ რიგის ძროხის გადასახადისაგან გაეთავისუფლებინათ თავისი ყმები და სათანადო გაეთავისუფლებინათ წიგნებიც მიეცა, მაგრამ ამ ამბებში სამეფო ხელისუფლება ჩარეულა და რუბრესიებიც ჩაუტარებია. რიგის გადასახადი ხელახლა ყოფილა განწესებული და სათანადო გუჯრით დამტკიცებული. მეორედ ამავე სოფლების გლეხები აჯანყებულან თეიმურაზ ერეკლეს ძის ჯანიშინობის დროს (1711—1716 წწ.), მიზეზიც ისევ რიგის ძროხის გადასახადის საკითხია.

ჩვენ ხელთა გვაქვს გლეხთა ამ აჯანყებებთან დაკავშირებული კიდევ ერთი საბუთი. ეს არის ერეკლე I-ის მიერ ბოდბელისათვის მიცემული გუჯარი, სადაც განწესებულია ბოდბელის ყმების საგადასახადო ვალდებულებანი. ქვემოთ მოგვყავს ამ გუჯარის ძირითადი ნაწილი, პირველ თხუთმეტ სტრიქონს გარდა (ღუთისმეტყველებითი ნაწილი). საბუთი მოღწეულია დაზიანებული სახით და ნაწილობრივ რესტავრაციის დროსაც არის გაფუჭებული. განსაკუთრებით დაზიანებულია ბოლო ნაწილი, სადაც გადასახადების განწესებაა მოცემული<sup>(1)</sup>.

...„ესე მტკიცე [და მ] ოუშლელი სიგელი გკადრეთ და მოგახსენეთ თქვენ ქართველთ განმანათლებელსა და მრავალფერთა და მრავალსახეთ სასწაულთ-მოქმედსა, წმინდის ნინოს ს[ა]მარხოს, წმინდას ბოდბას, ჩვენ, ცვა-ფარვად თქვენდა მონღობილმან და მ[ა]ქედრებელმან, მღიფთ აღმატებით დამყარებულმან და ღ'თივ ზეითი გვირგვინოსანმან იესიან-დავითიან-სოლომონიან-ბაგრატიანმან (sic) მეფეთ მეფემან და ჯელმწიფემან პატრონმან ნაზარალიხან და თანამეტყებდრემან ჩვენმან დედოფალთ დედოფალმან პატრონმან [ანამ], ძემან ჩვენმან პატრონმან იმანყულიმ, კონსტანტილემ და თეიმურაზ, ვინებეთ, ვი-

(<sup>1</sup>) ტექსტში ნაკლები ასოები და სასვენი ნიშნები ჩვენ მიერ არის ჩამატებული (ნ. ა.).

(<sup>2</sup>) ტექსტში წერტილებით მიითვებულა ნაკლები ასოების საფარადლო რაოდენობა, კუთხოვან ფრჩხილებში ვათავსებთ ჩვენ მიერ ჩამატებულ ასოებს და სიტყვებს, სასვენი ნიშნებიც ჩვენ მიერ არის ჩართული (ნ. ა.).

თაქცა თქვენი გუჯრები დაკარგული იყო, გვეაჯა თქვენი საქეთმპყრობელი დი-  
სამიძე ბოდბელი და სიგელითა ამით დაგიმტკიცეთ და მოგახსენეთ: დღეს რი-  
საც მამულისა და ყმის მჭირაენი იყვენით, მათის გამოსაღებისაც მოკითხული  
გქენით და ერთობლოთ ქისიყელთ ვკითხეთ... [ს]აბოდბელო გამოსაღები წმინ-  
ლის ნინოს ყმათ ასრე სდებია: რაც ქისიყელს კაცს კახის ბატონისათვის უმსა-  
ხურებია იმ რიგად ბოდბელის ყმამ ბოდბელს [ემსახუროს] . . . . .  
არის კოდის პური, ულუფა, რიგის . . . . .  
[ქისი] ჭის მოურავსა აქვს, ისრე ბოდბელი აიღებდეს...“ [3].

გუჯრის ზურგზე, ქვემო დაზიანებულ ნაწილში, შემორჩენილია მეფის  
ბრძანებულების („გაცუდებულობა“) ნაწყვეტი (წინა რამდენიმე სიტყვა გუჯ-  
რის დაზიანების გამო აკლია), სადაც აღნიშნულია ამ გაცემული გუჯრის საწი-  
ნააღმდეგო შინაარსის წინანდელი საბუთების გაუქმება: „ . . . . .  
[გამოქნდეს, ამ წიგნმა გააცუდოს“.

გუჯრის შინაარსისა და დართული ბრძანებულების განხილვა გვაფიქრებ-  
ნებს, რომ ეს სწორედ ის გუჯარი უნდა იყოს, რომელიც ერეკლე I-მა მისცა  
ბოდბელს მისი საყოფ სოფლების პირველი აჯანყების ჩაქრობის შემდეგ. ერეკ-  
ლე I-ის მიერ გაცემული გუჯარი თეიმურაზის წიგნში შემდეგნაირად არის და-  
ხასიათებული: ერეკლე I-ს „გუჯრით შეეწერა — რაც ჭიზიჯს სდებია, ის  
ბოდბეს და ქვეს სდებია, რიგის ძროხა, როგორც ჭიზიჯს სდებია, ისე წმინ-  
ლის ნინოს ყმათ ადევს“. ეს მართლაც ზემომოყვანილი ერეკლე I-ის გუჯრის  
სათანადო ადგილის შინაარსის გადმოცემაა (შეად.: „საბოდბელო გამოსაღები  
წმინდის ნინოს ყმათ ასრე სდებია — რაც ქისიყელს კაცს კახის ბატონისათვის  
უმსახურებია, იმ რიგად ბოდბელის ყმამ ბოდბელს „ემსახუროს“ და სხვ.). თეი-  
მურაზის გუჯრის შინაარსით ჩვენ ვიცით, რომ ბოდბელს თავდაპირველად აჯან-  
ყებული გლეხები რიგის ძროხის გადასახადისაგან გაუთავისუფლებია და სათა-  
ხადო წიგნებიც მიუღია. ერეკლე I-ის მიერ აჯანყების ჩაქრობის შემდეგ გაცე-  
მულ გუჯარში ამ წიგნების „გაცუდებულობა“ უნდა ყოფილიყო აღნიშნული.  
თეიმურაზის გუჯარშიც სავანგებოდ აღნიშნულია, რომ ბოდბელის წიგნების  
„გაცუდებულობა“ ერეკლე I-ის გუჯარშიც არის მოცემული („თუ ბოდბელის  
წიგნი გამოქნდეს ამ წიგნმა გაამტყუნოს. გუჯარშიც ასე სწერია“). მართლაც,  
ზემომოყვანილ გუჯარს დართული აქვს „გაცუდებულობა“, რაც, ერთი მხრივ,  
მიგვივითებს, რომ ამ გუჯრის შედგენისას არსებობდა საწინააღმდეგო შინაარ-  
სის შემცველი წიგნები (ასეთები კი იყო ბოდბელის მიერ თავისი ყმებისათვის  
აჯანყების დროს მიცემული რიგის ძროხის გადასახადისაგან განთავისუფლე-  
ბის წიგნები), მეორე მხრივ კი იმაზე, რომ ეს სწორედ ის გუჯარია, რომელსაც  
უთითებს თეიმურაზ ბატონიშვილი. ამრიგად, გუჯარს დართული „გაცუდებუ-  
ლობის“ ნაკლებ ნაწილის აღდგენა შეიძლება შემდეგნაირად: [თუ ბოდბე-  
ლის წიგნი გამოქნდეს, ამ წიგნმა გააცუდოს“.

ერეკლე I-ის გუჯარი უთარიღოა, მაგრამ თარიღის დაახლოებით განსაზ-  
ღვრა შინაც ხერხდება. საბუთში უკვე მოხსენებულია თეიმურაზ ბატონიშვილი,  
მაშასადამე, ეს გუჯარი შედგენილი უნდა იყოს თეიმურაზის დაბადების შემდეგ.  
თეიმურაზ II-ის დაბადების თარიღად მკვლევართა მიერ მიითითებულია დაახ-  
ლოებით 1700 წელი [4, 5]. ჩვენ კი გვგონია, რომ ეს თარიღი გადატანილ უნდა  
იქნეს ერთი-ორი წლით წინ<sup>41</sup>.

ბოდბელ ეპისკოპოსად საბუთში დიასამიძე დასახელებული („გვეაჯა  
თქვენი საქეთმპყრობელი დიასამიძე ბოდბელი...“), 1702 წლისათვის კი ბოდბე-  
ლად უკვე ზაქარია ანდრონიკაშვილია, რომელიც ამ საეპისკოპოსოს სათავეში  
ჩანს შემდეგაც ვიდრე 30-იან წლებამდე ([6]; [7], 251)). ერეკლე I-ის გუჯარი


<sup>41</sup> ამ მოსაზრების დასაბუთება ჩვენ სხვა ადგილას გვაქვს მოყვანილი.



გაცემული ყოფილა არა უგვიანეს 1702 წლისა. აღნიშნული გუჯარი გვეხმარება ბოდბელის საყმო სოფლების პირველი გამოსვლის დროის დადგენაში. რადგან გლეხთა ეს გამოსვლა წინ უსწრებდა ამ გუჯრის შედგენას, ხოლო მამინდელი პოლიტიკური სიტუაციის გათვალისწინებით ჩვენ არა გვგონია, რომ ერეკლე I დაუყოვნებლივ ჩარეულიყო ამ ამბებში, ამიტომ გვლებთა ეს პირველი აჯანყება 1699—1700 წლებში ან ამაზე ცოტა ადრე უნდა ვიგულისხმოთ.

ერეკლე I-ის ეს გუჯარი ჩვენ აჯანყების სხვა საკითხების გარკვევაშიც გვეხმარება. როგორც ამ გუჯრის შესავალი ნაწილიდან ვგებულობთ, ბოდბელ ეპისკოპოსს ის გუჯრები, სადაც მისი საყმოს საბატონო გამოსაღებები ყოფილა აღნიშნული, დაჰკარგვია. შესაძლებელია ისინი გადასახადით უქმაცოდლო გლეხებს მოესპოთ. გლეხების მიერ ასეთი საბუთების მოპარვა-მოსპობის საშიშროება ამ დროს უსათუოდ არსებობდა. საბატონო გადასახადებზე უარს თქმა იმ საბაბით, რომ მებატონეს გლებთა საგადასახადო ვალდებულებების დამამტკიცებელი დოკუმენტი არა აქვს, ხშირად გვხვდება ამ პერიოდის საქართველოში (1. ასეთი შემთხვევისაგან თავის დასახლებვედ გუჯრებს ურთავდნენ ხოლმე წყევას იმთაღმძი, ვინც მის მოპარვას გაბედავდა.

მაგრამ დამოუკიდებლად იმისა, თუ როგორ მოხდა ძველი გუჯრების დაკარგვა, აშკარაა, რომ ფაქტიურად გლებთა ამ გამოსვლის შედეგად გაუქმდა ძველი გუჯრების განწესებანი და საჭირო შეიქმნა ახალი გუჯრით მათი აღდგენა.

გლებთა ამ გამოსვლის საბუთი უწოდებს „ჯანღს“ და თეიმურაზის ჩანიშინობის დროინდელი გამოსვლის ანალოგიურად მიიჩნევს („უწინაც ექნათ რიგის ძროხაზე ჯანღი...“). სიტყვა „ჯანღი“ (ჯანყი) ქართულში სპარსულიდან არის შემოსული. სპარსულად  ნიშნავს (ასევე ნიშნავდა XVI—XVII საუკუნეებში) იარაღით შეჯახებას, ბრძოლას, ომს. ქართულში ამ სიტყვამ მიიღო ვიწროვანი რასამე წინააღმდეგ მასობრივი შეიარაღებული გამოსვლის მნიშვნელობა და რადგანაც XVIII საუკუნეში იგი უფრო დაახლოებული უნდა ყოფილიყო შინაარსით თავის სპარსულ პროტოტიპთან, ე. ი. მის შინაარსში უსათუოდ ნავარაუდები უნდა ყოფილიყო იარაღით გამოსვლა, ამიტომ აქ ნაგულისხმევი უნდა იყოს არა პასიური კლასობრივი ბრძოლის რაიმე მშვიდობიანი ფორმით გამოვლინება, არამედ გლებთა აქტიური კლასობრივი ბრძოლა, სერიოზული აჯანყება. თუ გავითვალისწინებთ საბუთის აღნიშვნას, რომ ეს აჯანყება გლებთა მეორე გამოსვლის ანალოგიურია (ამ უკანასკნელის დროს კი გლებთა „მოხელეები დაურბევიათ“), შეგვიძლია უფრო ნათელი წარმოდგენა ვიქონიოთ აჯანყების ხასიათზე. თეიმურაზის გუჯარი მეტის თქმის საშუალებასაც იძლევა: აჯანყებულებს ხელმძღვანელობდნენ „ჯანღის თავები“, რომლებიც მეფის ზედოსუფლების განსაკუთრებული ყურადღების საგნად გამხდარან და სასჯელიც სხვა მოჯანყეთაგან განსხვავებული მიუღიათ. ეს გარეობა გვაფიქრებინებს, რომ გლებთა პირველი გამოსვლის დროს აჯანყებას ორგანიზებულობის ელენენტები ჰქონია და, შეიძლება, ეს ფაქტი გახდა გლებთა ამ გამოსვლის თავდაპირველი წარმატების მიზეზი.

გლებებმა მოსთხოვეს ბოდბელ ეპისკოპოსს რიგის ძროხის გადასახადის ამოკვეთა. აჯანყებულები გლებების მტკიცე მოთხოვნით და გადაამწყვეტი მოქმედებით ბოდბელი ეპისკოპოსის იძულებული შექმნილა გაეთავისუფლებინა თავისი საყმო სოფლები „რიგის ძროხის“ გადასახადისაგან და ეს გათავისუფლება სათანადო წიგნებით გაეთვორმებინა.

(1 აქ ჩვენ მივუთითებთ მხოლოდ ერთ მაგალითს: ერეკლე II იძულებული გახდა არა საგადასახადო ვალდებულებების სპეციალური განწესება შეედგინა სოფ. ვარდისუბნის გლეხებისათვის, რადგან ისინი უარს ამბობდნენ გადასახადის განოღებაზე. საბუთად მოჭკონდათ ის, რომ მათ პატრონს, ალავერდელ ეპისკოპოსს, სათანადო საბუთი, სადაც ამ გლებთა საბუთის ეწერებოდა, არ გააჩნდა (იხ. ცსსა, ფ. 1448, № 599ბ).

ერეკლე I ბოდბელისა და მისი ყმების კონფლიქტში თავისი ინიციატივით ჩაერეულა („...წიგნებიც მიეცა ბოდბელს, მაგრამ ბატონს მამაჩვენს (ერეკლე I-ს) არ ეპატივებინა...“). ერეკლე I-ის მოქმედება კარგად გვიჩვენებს ფეოდალური სახელმწიფოს მეთაურის კლასობრივ პოზიციას, რომ ასეთი ხელისუფლება ფეოდალურად დაქვემდებარებული კლასის ვერავითარ თვითნებობას ვერ მოითმენდა. ერეკლე მეფე გადაწყვეტ ზომებს მიმართავს „ყმასა და ბატონს“ შორის დარღვეული წონასწორობის აღსადგენად. მისი ბრძანებით დაპატიმრებულ იქნენ „ჯანღის თავები“, ხოლო დანარჩენ მოჯანყეებს გადაახდევინეს გარკვეული რაოდენობის ჯარიმა.

ამის შემდეგ მეფე იღებს ზომებს გლეხთა საბატონო გადასახადების აღსადგენად. ძველი გუჯრები; სადაც ბოდბელის ყმების საბატონო ვალდებულებები ყოფილა აღნიშნული, ბოდბელს ხელთ აღარ ჰქონია (ამის შესახებ ჩვენ ზემოთ შევჩერდით), სამაგიეროდ გლეხებს ხელთ ჰქონიათ ბოდბელის მიერ მიცემული რიგის ძროხის გადასახადისაგან ვანთავისუფლების წიგნები. გლეხებს დაუშავეთ და უკან აღარ დაუბრუნებიათ აღნიშნული სითარხნის წიგნები, ამიტომ დაუბრუნოთ ერეკლე I-მა თავის გუჯარს შენიშვნა, რომ „თუ ბოდბელის წიგნები გამოჩნდეს, ამ წიგნმა გააცუდოსო“. აღნიშნული წიგნები გლეხებს ხელთ ჰქონიათ უფრო გვიანაც, რადგან ასეთივე შენიშვნა დართული აქვს თეიმურაზის გუჯარსაც („თუ ბოდბელის წიგნი გამოჩნდეს, ამ წიგნმა გაამტყუნოს“). სამეფო ხელისუფლება იმის დასადასტურებლად, რომ ბოდბელის საყმო სოფლებზე რიგის ძროხის გადასახადი კანონიერად იყო გაწყესტული, იძულებული გამხდარა გამოეკითხა „ერთობილთ ქიზიყელთათვის“. ბოდბელისათვის მიცემულ სიგელში ერეკლე I აღნიშნავს, რომ „მოკითხული ვქნით და ერთობილთ ქისიყელთ კვითხეთ“. და საბოდბელო გამოსაღები ისე დავაკოფინეთო. მეფე აღნიშნული გუჯრით აკანონებს ბოდბელი ეპისკოპოსის საყმო სოფლების საგადასახადო ვალდებულებებს და ჩამოთვლის ამ გადასახადების სახეებს. რა თქმა უნდა, რიგის ძროხის გამოსაღები ისევე ძალაში დატოვეს. ამრიგად, ბოდბელის ყმების ეს გამოსვლა ამ უკანასკნელთა დამარცხებით დამთავრდა (თა მათი საგადასახადო ვალდებულებანი კვლავ აღადგინეს. ერეკლე I-მა მკაცრი რეპრესიებით დაცვა თავისი ფეოდალის კლასობრივი ინტერესები.

XVII ს. ბოლოსა და XVIII ს. დასაწყისის კახეთის სინამდვილისათვის გლეხთა ასეთი გამოსვლა არ შეიძლებოდა კერძობითი შემთხვევა ყოფილიყო. ამაზე მიგვიბრუნებთ ათიოდე წლის შემდეგ ამავე სოფლების ხელმეორე აჯანყება და განსაკუთრებით XVIII ს. 20-იან წლებში გლეხთა მასობრივი გამოსვლა მებატონეების წინააღმდეგ, როდესაც კახეთის გლეხობის დიდმა ნაწილმა მხარი დაუჭირა „უბატონო“ ლეკებს და საკუთარი ბატონები კი გარეკა [8].

ფეოდალურ კლასსა და ყმა გლეხთა შორის დამაბული წინააღმდეგობის არსებობას მრავალი მიზეზი აპირობებდა. მძიმე პოლიტიკური ტაროსის გადამტანი ქვეყანა წინა საუკუნეებთან შედარებით ეკონომიურად დაქვეითებულია. XVII ს. პირველ ნახევარში კახეთის მწარმოებელმა საზოგადოებამ თავისი შეზღვევლობის ორი მესამედი დაკარგა. ყიზილბაშთა გამანადგურებელი შემოსევებისა და სავანგებო ღონისძიებათა გამო მოშლილი იყო ფეოდალური მეურნეობის საერო და საეკლესიო ცენტრები (სასახლეები, ეკლესია-მონასტრები და სხვ.), ერთ დროს აყვავებული ქალაქები (გრემი, ძეგამ-ბაზარი) მიწასთან იყო ვასწორებული და შექმნილი ვითარება მათი აღდგენა-განვითარების პირობებს ეწეოდა. მიყენებული ჭრილობების მოსაშუშებლად საჭირო იყო სავანგებო ღონისძიებათა ჩატარება (ლევანობის აღკვეთა, შინაგანი მშვიდობიანობის დამყარება, მეურნეობის განვითარებისთვის ხელის შეწყობა და სხვ.). კახეთის სათავეში მდგომი ხანები კი არათუ არ ებრძოდნენ ქვეყნის მძიმე ეკონომიური მდგომარეობის მიზეზებს, არამედ ხელსაც უწყობდნენ ლეკთა თარე-

შებს. მათი პოლიტიკური ხელისუფლების შესანარჩუნებლად აობრებულ-განაღურებული ქვეყანა უფრო საიმედო იყო, ვიდრე ეკონომიურად წელმომაგრებული. ლეკიანობის გაძლიერება ინტენსიურ და კულტურულ სოფლის მეურნეობას გადაგვარების საფრთხის წინაშე აყენებდა.

ასეთი საშინაო და საგარეო პირობები იწვევდა მეურნეობის დაკნინებას, მოსავლიანობის შემცირებას, ამის პარალელურად გლეხის ეკონომიური მდგომარეობის გაუარესებას. იკლებდა ფეოდალის შემოსავალიც, რის გამოსასწორებლად ფეოდალი გლეხთა ექსპლოატაციის ზრდის სხვადასხვა გზას მიმართავდა.

სოფ. ბოღბისა და ბოღბისხევის გლეხები მათზე განწესებულ რიგის ძროხის გადასახადს უსამართლოდ მიიჩნევდნენ და ცდილობდნენ ნებით თუ ძალით დაემტკიცებინათ, რომ ამ გადასახადის გამოღება მათ მოვალეობას არ შეიძლებოდა. რიგის ძროხის გადასახადის გამოღება ამ სოფლის გლეხებისათვის იმდენად აუტანელი და მძიმე ყოფილა, რომ, მიუხედავად მათი პირველი აჯანყების დამარცხებისა, ისინი ხელმეორედ გამოსულან იარაღით ხელში და საგონებელში ჩაუვდნენ როგორც თავიანთი მებატონე, ისე ქვეყნის განმგებელი თეიმურაზ ბატონიშვილი.

ბოღბელის საყმო სოფლების ამ მეორე აჯანყების შესახებ ცნობებსაც თეიმურაზ ბატონიშვილის ზემომოყვანილი გუჯარი გვაწოდებს. ეს მეორე გამოსვლა 1711—1716 წლებით უნდა დათარიღდეს, როდესაც ვაცემულია აღნიშნული გუჯარი. თარიღის უფრო დაზუსტება ვერ ხერხდება.

გლეხები იარაღით გამოდიან ბოღბელისა და მისი მოხელეების წინააღმდეგ და სათანადოდ უსწორდებიან ამ უკანასკნელთ („ბოღბელის ყმამ იჯანლა, მოხელეები დაარბივა — რიგის ძროხა არ გვაძევსო“), ხოლო თავიანთი მებატონეს, ზაქარია ბოღბელს, უყენებენ ულტიმატუმს, რომ თუ იგი რიგის ძროხის გადასახადს არ ამოუკვეთს, — აიყრებიან. დაშინებული მოხელეები ეხვეწებიან ბოღბელს — დროებით მაინც დააკმაყოფილოს გლეხების მოთხოვნები, რადგან გლეხების გამოსვლა გრძელდება და ეპისკოპოსის ერთგული მოხელეები საფრთხეში არიან. მდგომარეობას ართულებდა ლეკების თავდასხმებიც, ამიტომ კახეთის მმართველი თეიმურაზ ბატონიშვილიც უბრძანებს ბოღბელს „ცოტახანს დააცადეთო“. ბოღბელიც იძულებული ხდება „ცოტახანს“ აპატიოს გლეხებს ასეთი ურჩობა. თეიმურაზი პირდება ეპისკოპოსს, რომ „თუ ღმერთი ჩვენის მძის (დავით მეფის) მოსვლას გვადირსებს, ის ისევ გაარიგებს და გადაანღვევინებს, როგორც მამაჩვენმა (ერეკლე I-მა) უყო, თუ არა და ცოტახანს უკან ჩვენ გადავახდევინებთ და გავარიგებთ, როგორც გუჯარში სწერია...“.

გლეხთა განხილული აჯანყებები კარგად ახასიათებენ გვიანშუასაუკუნეების საქართველოში კლასობრივი ბრძოლის ფორმებსა და მეთოდებს.

სტალინის სახელობის

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციის მოუვიდა 30.1.1959)

დაკომუნიზებული ლიტერატურა

1. ბერძენიშვილი, ვ. დონდუა, მ. დუმბაძე, გ. მელიქიშვილი, შ. მესხია, პ. რატიანი. საქართველოს ისტორია, I (დამხმარე სახელმძღვანელო), თბილისი, 1958, გვ. 368.
2. ბერძენიშვილი, დოკუმენტები საქართველოს სოციალური ისტორიიდან, I, ბატონყმური ურთიერთობა (XV—XVIII სს), თბილისი, 1940, გვ. 384.
3. ხელნაწერთა ინსტიტუტის Hd ფონდი № 9380.
4. კ. ქვეცილიძე. ძველი ქართული მწერლობის ისტორია, ტ. II, თბილისი, 1939, გვ. V.
5. თეიმურაზ მეორე თხზულებათა სრული კრებული, თბილისი, 1939, გვ. V.
6. Д. Пурцеладзе. Грузинские церковные гуджары (грамоты), Тифлис, 1881, გვ. V.
7. თ. თორდანიძე. ქართულ-ახეთის მონასტრების ისტორიული საბუთები, ფთი, 1903.
8. ბერძენიშვილი, XVIII საუკუნის საქართველოს ისტორიიდან. მასალები საქართველოს და კავკასიის ისტორიისათვის, ნაკვ. 1, 1944.

ისტორია

ბ. ფურცველაძე

აღმოსავლეთ საქართველოს გლეხობა მთავრობის  
კანონდებულებათა წინააღმდეგ საგლეხო რევოლუციის ბატარების  
პერიოდში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჩიტაიამ 22.2.1959)

გამოხატავდა რა მემამულეთა ინტერესებს, მეფის მთავრობამ საგლეხო რევოლუციის გატარება თვით თავადაზნაურობას „მიანდო“. საზოგადოების ძირითადი მწარმოებელი მასა — გლეხობა, რომელიც ყველაზე მეტად დაინტერესებული იყო ამ სოციალური აქტით, არ ყოფილა ჩაბმული მის განხორციელებაში.

აღნიშნულის გამო, ვასაგებია, რომ რევოლუციის კანონდებულებანი მეტატონური ხასიათისა იყო და განასახიერებდა გლეხთა უსინდისო ძარცვას. ამის შესახებ ლენინი წერდა: „რუსეთში გლეხებს „ათავისუფლებდნენ“ თვით ბეძამულები, თვითმპყრობელი მეფის მემამულური მთავრობა და მისი მოხელეები. და ამ „განმათავისუფლებლებმა“ ისე წაიყვანეს საქმე, რომ გლეხები „განთავისუფლდნენ“ გაძარცულ-გალატაკებულნი. გამოვიდნენ მემამულეთა მონობიდან და იბავე მემამულეთა და მათი დამქაშების კაბალაში მოექცნენ“ ([1], 87).

საგლეხო რევოლუციამ, გაუმჯობესების ნაცვლად, კიდევ უფრო გააუარესა გლეხთა ეკონომიური მდგომარეობა. ხოლო, რაც შეეხება უფლებრივ მდგომარეობას, ის ასე წარმოიდგინება: ახალი კანონდებულებანი აუქმებდნენ მემამულეთა ყველაზე უხემ ბატონყმურ უფლებებს: გლეხთა გაყიდვას, იძულებით გადასახლებას, გამასწორებელ დაწესებულებებში გადაცემას და სხვ., მაგრამ საგანგებო სათემო სასამართლოთა დაწესებამდე, მემამულენი ინარჩუნებდნენ გლეხებზე თავისი ბატონყმური იურისდიქციის უფლებას, მათზე ზღვევინებისა და სასჯელთა დადების ჩათვლით... ([2], 592). ამრიგად, რევოლუციით გლეხებს არ მიუღიათ სრული მოქალაქეობრივი უფლებები.

საგლეხო რევოლუციის ბატონყმურმა ხასიათმა გამოიწვია ის, რომ რევოლუციის კანონდებულებათა რეალიზაციას როგორც რუსეთში, ისე საქართველოში გლეხობამ უბასუხა სათანადო წინააღმდეგობით. ამით დადასტურდა იმ შიშის საფუძვლიანობა — გლეხთა მხრივ მოსალოდნელი წინააღმდეგობის შესახებ, რითაც ძეპყრობილი იყვნენ რევოლუციის ავტორები — მეფის ხელისუფლება და მემამულენი.

დებულება საგლეხო რევოლუციის შესახებ აღმოსავლეთ საქართველოში გამოცხადებულ იქნა 1864 წ. 8 ნოემბერს... როგორც რუსეთში, ასევე საქართველოში გლეხთა მოძრაობა უფრო საგრძნობი იყო საწესდებო სიგელების შედგენასა და ცხოვრებაში შემოღებასთან დაკავშირებით, რადგან სწორედ ეს უკანასკნელი აწესებდნენ გლეხთა ვალდებულებებს მემამულეთა წინაშე და უშუალოდ ეხებოდნენ „ახალ“ მდგომარეობაზე გადასვლას. ამ მხრივ კი, პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს, რომ საწესდებო სიგელების შედგენა მიმდინარეობდა ნელი ტემპით. სათანადო დადგენილებით. მათი შემუშავება და ცხოვრებაში შემოღება უნდა დამთავრებულიყო 1866 წ. 13 ოქტომბრისათვის, სინამ-



დვილში კი ეს საქმე დამთავრდა 1868 წ. თებერვლისათვის ([3], 344—347).  
თბილისის გუბერნატორი თავის ანგარიშში მეფის ნაცვლისადმი გლახთა საქმის მიმდინარეობის შესახებ თბილისის გუბერნიის 1866 წ., ენება რა კერძოდ საკითხს იმ დღის გარჩევის შესახებ, რომელიც განეკუთვნება საშინაო დოკუმენტებით გლახთა მიერ უძრავ ქონებათა შექმნის საკითხს, აღნიშნავს: „მაგრამ ერთი მთავარი მიზეზი, საწესდებო სიგელების შემუშავებას რომ აფერხებდა, — ეს გლახთა მხრივ გაცხადებულ მრავალრიცხოვან დავაში გამოიხატებოდა“. დამახასიათებელია, რომ ანგარიშის ეს ადგილი საქმეში ფაქტით არის გადახაზული და მის ნაცვლად შემდეგია წარწერილი: „საწესდებო სიგელების შემუშავებისა და ცხოვრებაში შემოღების დროს გლახთა მიერ აღძრული იყო დავა მათთვის იმ მიწების საკუთრებად მითვისის შესახებ, რომელნიც შექმნილი იყო საშინაო დოკუმენტებით...“ ([4], 107—108). ამ შემთხვევაში ჩვენ, ერთი მხრივ, იმის დადასტურებას ვხედავთ, რომ გლახთა მოძრაობა დაკავშირებული იყო საწესდებო სიგელების შემუშავების საკითხთან, ხოლო, მეორე მხრივ, იმ ცნობილ მოვლენასთან ვკავს საქმე, თუ როგორ ფორმდებოდა მეფის თვითმპყრობელობის დროს ოფიციალური დოკუმენტები. ეს გაფორმება (ამ შემთხვევაში) იმაში გამოხატულა, რომ საჭიროდ დაუნახავთ გადაეხაზათ ანგარიშის ის ადგილი, რომელიც გლახთა მრავალრიცხოვან დავას აღიარებდა საწესდებო სიგელების შემუშავების შეფერხების ერთ მთავარ მიზეზად, ხოლო მის მაგივრად წაეწერათ, — რომ სიგელების შემუშავების დროს გლახთაგან გაცხადებული იყო დავა... (ხაზი ჩვენია — გ. ფ.). მაშასადამე, განზრახ მიჩქმალულ იქნა გლახთა აქტივობა და უკმაყოფილება რეფორმის ცხოვრებაში გატარების დროს.

გლახები იბრძოდნენ მემამულეთა ისეთი უფლების წინააღმდეგ, რომელიც მათ მიანიჭა თბილისის გუბერნიის გლახთა მოწყობის ადგილობრივმა დებულებამ და რომლის საფუძველზე მათ შეეძლოთ დაეტოვებინათ თავიანთ სარგებლობაში მთელი ადგილმამულის ნახევარი. ქართველი გლახობის ამ განწყობილების გამოხატულება თბილისის გუბერნატორის მითითებული ანგარიშის შემდეგი ადგილი: „დამტკიცებულ და ცხოვრებაში შემოღებულ საწესდებო სიგელების მთელი რაოდენობიდან მხოლოდ 82 არ იყო ხელმოწერილი გლახთა მიერ, უპირატესად ისეთები, რომელთა მიხედვით მოხდა ჩამოჭრა მათ სარგებლობაში მყოფი მიწებიდან, მემამულეთა მიერ გაცხადებული უფლების გამო — დაიტოვონ თავიანთ უშუალო განკარგულებაში სახნავ-სათიბი მიწების საერთო ჯამის ნახევარი (აღვ. დებ. მე-6 და 29-ე მუხ.)“ ([4], 105). სწორედ აქ პპოვა რეალური გამოხატულება გლახთა მდგომარეობის გაუარესებამ, რადგან საჭირო შემთხვევაში, დებულების საფუძველზე, მემამულეთათვის „კუთვნილი“ მიწების საერთო ჯამის ნახევრის შესასრულებლად ხდებოდა გლახთა სარგებლობაში მყოფი ნაკვეთებიდან ჩამოჭრა. გლახობა კი, როგორც დაკინახეთ, უარს აცხადებდა ხელი მოეწერა ასეთი ჩამოჭრის „დამკანონებელ“ სიგელებზე.

რეფორმით მოტყუებული გლახობა იბრძოდა, აგრეთვე, უსამართლო წინააღმდეგობათა სხვა მაქინაციების წინააღმდეგ და, კერძოდ, მცირემწიან მემამულეთა იმ უფლების წინააღმდეგ, რომლითაც ისინი თავისუფლდებოდნენ გლახობისათვის სახნავი მიწების გამოყოფისაგან. გლახთა ასეთ ბრძოლასე ლაპარაკია გუბერნატორის ანგარიშიდან მოტანილი ადგილის გაგრძელება შესახებ, ზეით ციტირებულ ადგილს მოსდევს შემდეგი „ან რომლებითაც (სიგელებით — გ. ფ.) მცირემწიანი მემამულენი, რომელთაც მოკლებათ თავიანთ დასახლებულ ადგილმამულში სახნავი მიწის არა უმეტეს 60 დიოტრისა (30 დესეტინისა), არ გამოუყოფენ გლახებს სახნავ ნაკვეთს მუდმივი სარგებლობისათვის“ (იმავე დებულების 130-ე მუხ. — იქვე). მაშასადამე, იმ 82 სიგელებიდან, რომლებზედაც გლახებს ხელი არ მოუწერიათ, ნაწილი შეეხება ადგი-

ლობრივი დებულების მე-6 და 29-ე მუხლებით მემამულეთათვის მინიჭებულ უფლებას, ხოლო მეორე ნაწილი იმავე დებულების 130-ე მუხლით გათვალისწინებულ მცირემიწიან მემამულეთა უფლებას. ორივე ეს „უფლება“ ქართველი მემამულეებისათვის თავისი შედეგებით მიმართული იყო გლეხობის მდგომარეობის შემდგომი გაუარესებისაკენ.

გლეხთა მიერ ხელმოუწერელი სიგელების რიცხვი არ ამოიწურება 82-ით, ის გაცილებით მეტია. გლეხთა საქმის მიმდინარეობის შესახებ 1867 წელს. თბილისის გუბერნატორის ანგარიშში ამ საკითხის შესახებ შემდეგია აღნიშნული: „2389 საწესდებო სიგელიდან, რომელთაც განსაზღვრეს 13.872 გლეხთა კომლის საადგილმამულო დამოკიდებულებანი მფლობელებთან, გლეხთა მიერ ხელმოუწერელია 275 სიგელი, განკუთვნილი 1367 კომლისადმი (შენიშნავთ, რომ რიცხვი 275 გადახაზულია ფანქრით და მის ნაცვლად ზევით წარწერილია 248 — გ. ფ.). მასთან, — განაგრძობს გუბერნატორი, — მთელ გუბერნიაში ადგილი ჰქონდა მხოლოდ ერთადერთ შემთხვევას, როდესაც, არ მოაწერეს რა ხელი საეკლესიო სწორად შედგენილ საწესდებო სიგელს, გლეხებმა უარი განაცხადეს მისი პირის მიღებაზე“ ([4], 116). ნიშანდობლივია, რომ ამის მომდევნო ადგილი, რომელშიაც მოცემულია ჩვენთვის საინტერესო ცნობა, — ამ ხელმოუწერელი სიგელების იძულებითი წესით გატარება გლეხთა საერთო კრებაზე, — გადახაზულია. აი ეს ადგილი... „და მომრიგებელი ძისამართლედ უნდა მოქცეულიყო მეფის ნაცვლის მიერ 1865 წ. 29 იანვარს თბილისის გუბერნიისათვის საწესდებო სიგელების შესახებ დამტკიცებული წესების 25-ე მუხ. შენიშვნის საფუძველზე, ე. ი., წაიკითხავდა რა სიგელს გლეხთა სრულ შეკრებაზე და მოითხოვდა გლეხთა განცხადებას იმის შესახებ, რაც მასში იყო აღნიშნული, მის პირს გადასცემდა სოფლის მამასახლისს შესაძლებლად, გლეხთა მოთხოვნად“ ([4], 117) (ხაზი ჩეხნია — გ. ფ.). ამ შემთხვევაშიაც ზევით მითითებული გარემოების ნიმუშთან გვაქვს საქმე — ოფიციალური დოკუმენტების შედგენის შესახებ. მეორე მხრივ კი ეს ადგილი იმასაც ადასტურებს, თუ როგორ იძულებით ზომებს მიმართავდნენ მეფის ხელისუფალნი რეფორმის უსამართლო კანონდებულებათა ცხოვრებაში გატარების დროს.

დებულებით გლეხებს მიწა უნდა გადაეცემოდათ გამოსყიდვის პრინციპის საფუძველზე. ამისათვის კი შემუშავებული იყო სპეციალური განაწესი თბილისისა და ქუთაისის გუბერნიებისათვის, 1868 წ. 14 აგვისტოს. აღნიშნული განაწესით გლეხთა მიერ მიწების გამოსყიდვა და მათ საკუთრებაზე გადაქცევა მემამულეთა ნებაზე იყო დამოკიდებული, რაც იწვევდა გლეხობის წინააღმდეგობას. ამის შესახებ თბილისის გუბერნატორის 1867 წლის ანგარიშში შემდეგია აღნიშნული: „არის რამდენიმე სიგელი, რომელთა ყველა პუნქტზე გლეხებმა სრული თანხმობა ვაჩვენავენ, მაგრამ უარი თქვეს ხელის მოწერაზე მხოლოდ იმის გამო, რომ მემამულემ ამ სიგელებით არ მისცა გლეხთა ნაკვეთზე გადასულ ადგილ-მამულის გამოსყიდვის დასტური“ ([4], 117) (ხაზი ჩეხნია — გ. ფ.).

გამოსყიდვითი განაწესის ცხოვრებაში გატარების დროს ადგილი ჰქონდა გლეხთა მხრივ უარის თქმას ხელი მოეწერათ გამოსყიდვით გარიგებებზე, როდესაც მემამულეთაგან მომდინარე უსამართლობა აწყარა და თვალნათლად სარჩინობი ხდებოდა. თავის მხრივ მემამულეთა ხელისუფლება (მეფის მთავრობა) გლეხთა ასეთ სამართლიან პროტესტს აძლევდა ტენდენციურ კვალიფიკაციას. მას ყოველ ნაბიჯზე ელანდებოდა საგლეხო რეფორმის კანონდებულებათა „უუტუღართი“ განმარტება და გარიგებათა ჩაშლის შემთხვევაში სათანადო განგაშს მიმართავდა ხოლმე. ასე მოხდა თელავის მაზრის ორ სოფელში — რუის-პირსა და იყალთოში, რომლის შესახებ თბილისის გუბერნატორი თავის 1870 წ.

ანგარიშში წერდა: „...მხოლოდ თელავის მაზრის სოფლებში — რუისპირსა და იყალთოში დროებითვალდებულ გლეხთა შორის, მემამულეებთან გამოსყიდვითი ოპერაციის გარიგებათა დადების დროს, ადგილი ჰქონდა განაწესის უკუღმართ განმარტებას“ ([4], 223). აღნიშნული სოფლების გლეხებს განუტყუადებიათ ზომრიგებელი შუამავლისათვის, რომ უარს აცხადებენ გამოსყიდვით გარიგებაზე იმ პიტივით, რომ მთავრობის განაწესით ურწყავი მიწებისათვის, როგორცდაც ისინი ოვლიან თელავის მაზრის მიწებს, ერთ დღიურზე სესხის ზომა 15 მანეთით განისაზღვრება, მაშინ, როდესაც საწესდებო სიგელებით მათ დავალეზული აქვთ გამოსყიდონ ეს მიწები 30 მანეთის გადახდით ერთ დღიურზე. ამრიგად მთავრობა ნახევრის ფასს ვარაუდობდა გლეხთათვის დაკისრებულ ფასთან შედარებით, რამაც ბუნებრივად გლეხთა სამართლიანი უკმაყოფილება გამოიწვია და მათ ხელი არ მოაწერეს გარიგებას.

მემამულეთა და გლეხთა შორის საადგილმამულო დამოკიდებულებათა ნიღაგზე აღძრული დავისა და საჩივრების განსახილველად, საეკიალური დებულების საფუძველზე, თბილისის გუბერნიაში შექმნილი იყო მომრიგებელ შუამავალთა და გლეხთა საქმის საგუბერნიო საკრებულოს ინსტიტუტები. ამ ინსტიტუტებში ხდებოდა საჩივართა ორი სახის (მემამულეთა და გლეხთა) გარჩევა. პირველნი ჩიოდნენ გლეხთა მხრივ ვალდებულებათა მოხდისაგან თავის არიდებისა და დროზე შეუსრულებლობის შესახებ. ხოლო მეორენი — პროტესტს აცხადებდნენ ვალდებულებათა მოხდის დროს მემამულეთა მხრივ შევიწროვებისა და ზედმეტის მოთხოვნის წინააღმდეგ. ასეთი სახის საჩივართა (ზეპირი და წერილობითი) რიცხვი 1868 წლის მანძილზე შეადგენდა: მემამულეთა მხრივ 663-ს, ხოლო გლეხთა მხრივ 30-ს ([4], 143). მაგრამ მომდევნო 1869 წელს მემამულეთაგან შეტანილი ყოფილა 886 საჩივარი, მაშინ, როდესაც გლეხებს შეუტანიათ 141. მაშასადამე, წინა (1868) წელთან შედარებით საერთოდ გაზრდილა საჩივართა რაოდენობა, მაგრამ ეს ზრდა ვადაც მემამულეებთა დიდთა გლეხთა საჩივრების მიმართ (141:30), ხოლო შედარებით მცირე მემამულეთა საჩივრების მიმართ (886:663), ე. ი. გლეხთა საჩივრების რიცხვი გაზრდილა 4 $\frac{1}{2}$ -ჯერ, ხოლო მემამულეთა  $\frac{1}{4}$ -ით. ეს შეფარდებანი კი იმაზე მიუთითებს, თუ როგორ წლითიწლობით უარესდებოდა გლეხობის მდგომარეობა მისი ე. წ. გათავისუფლების შემდეგ.

1870 წლის გუბერნატორის ანგარიშში მემამულეთა და გლეხთა საჩივრების საერთო რიცხვია მოცემული, მხარეთა მიხედვით დიფერენცირების გარეშე; ის უდრის 905-ს, და თითქოს ყველანი გადაწყვეტილი ყოფილა მომრიგებელ შუამავალთა მიერ საგანგებო ზომების გამოუყენებლად, 21 შემთხვევის გამოკლებით, როდესაც გამოუსწორებელ გადახდებებს (გლეხებს) ჩამოერთვით სახნავი მიწები და ვენახის ბაღები და გადაეცა მემამულეებს დროებით განკარგულებაში ([4], 217). 1871 წ. კი სულ აღძრული ყოფილა 152 საჩივარი და აქაც, თითქოს, გუბერნატორის 1871 წ. ანგარიშის მიხედვით, ყველა გადაწყვეტილი და დაკმაყოფილებულ იქნა საგანგებო ზომების გამოუყენებლად და მხოლოდ 16 შემთხვევას ჰქონებია ადგილი, როდესაც გლეხებს ჩამოერთვათ ნაკვეთები და ვენახის ბაღები და ისინი გადაეცა მემამულეებს დროებით განკარგულებაში, ერთ შემთხვევაში კი, თითქოს, სრულიად მოუვლელი ერთი კომლი გლეხის ვენახის ბაღი საბოლოოდ მითვლილი იქნა მემამულის ადგილმამულისადმი ([4], 231).

ასეთი იყო ის ზომები, რომელთაც უმასპინძლებოდნენ მშრომელ გლეხებს მებატონური რეფორმის კანონდებულებებით გათამამებული მემამულენი და მათი ინტერესების დამცველი მოხელენი. მემამულეთა კლასისა და სახელმწიფოს ეს თავგასულობა თავის გასავალს ნახულობდა მაშინდელი გლეხობის სიბეჩავისა და საერთო ჩამორჩენილობის პირობებში. გლეხობის ამ მძიმე მდგო-





მარეობის შესახებ ლენინი წერდა: „გლეხები განთავისუფლების შემდეგაც დარჩნენ... მოხარვე პირუტყვად, შავ სისხლად, რომელსაც მასხარად იგდებდნენ მემამულეების მიერ დაყენებულ ხელისუფალნი, ართმევდნენ გადასახადს, ამართახებდნენ, სცემდნენ და უტიფრად დასცინოდნენ“ ([1], 88).

უკმაყოფილებისა და დავის მეტი წილი, — აღნიშნავდა გუბერნატორი 1869 წლის ანგარიშში, — მემამულეთა და გლეხთა მხრივ იქმნებოდა ვალდებულებათა მიწის ნაწარმით მოხდის ნიადაგზე. აქედან გამოსავლად მას მიაჩნდა პროდუქტებით ბეგრის ფულადი დალით შეცვლა ([4], 158). ამ საფუძველზე საქართველოს მთიან ნაწილში, სადაც უხერხულ მიმოსვლასთან დაკავშირებით განსაკუთრებით მძიმე იყო პროდუქტების ჩაბარება მემამულისათვის. 220 კომლი გლეხი გადასულა ფულად დალაზე, რაც გახისახლდებოდა 13 მან. და 20 კაპ. რაოდენობით კომლზე, ტყისა და საძოვრის საფასურის ჩათვლით. გუბერნიის დანარჩენ ნაწილებში კი გლეხთა 160 კომლი გადასულა ფულად დალაზე 3 მან. და 60 კაპიკის გადახდით საუკეთესო სახნავი მიწის ერთ დესეტინაზე ([4], 159). დამახასიათებელია, რომ ასეთ გადასვლას ადგილი ჰქონდა იმ მეურნეობებში, სადაც შეთანხმება მოხდა მემამულეებსა და გლეხებს შორის, უკანასკნელთა მიერ საკარმიდამოსა და სახნავ-სათიბი მიწების მთავრობის დახმარებით საკუთრებად შექენის შესახებ. ასეთ მეურნეობებში ხდებოდა, უმთავრესად, „ნებაყოფლობითი გაცვლა გლეხთა მიწებისა მემამულეთა განკარგულებაში მყოფ მიწებზე და უარის თქმა დამატებით ნაკვეთებსა და სხვა შემთხვევებსაში გაუქმებულ ნაკვეთებზე“ (იქვე). ამის შემდეგ ანგარიშში აღნიშნულია, რომ სახნავ-სათიბი ნაკვეთების გაცვლა მოხდა 6 მეურნეობაში 172 კომლის მიერ, რომელთაგან 148 კომლმა ერთ მეურნეობაში გამოიცვალა მთელი სახნავ-სათიბი ნაკვეთი; უარი განაცხადა დამატებით ნაკვეთებზე 55 კომლმა, რომელთაც მოისურვეს შეეძინათ საკუთრებად მხოლოდ ძირითადი ნაკვეთები, ხოლო მათ სარგებლობაში მყოფი დამატებითი ნაკვეთები (ადგილობრივი დებულების ნგ-100 და 101-ე მუხ. საფუძველზე) გადავიდა მიწათმფლობელის განკარგულებაში ([4], 159).

ადგილობრივი დებულებით გლეხი ვალდებულია დებულების დამტკიცებიდან პირველ 9 წლის მანძილზე იქონიოს თავის სარგებლობაში (მემამულის სასარგებლოდ დაწესებული ვალდებულებების შესრულებით) მისთვის მიჩენილი საკარმიდამო და ძირითადი მინდვრის ნაკვეთი ([5], 250).

დასახელებული ვადის გასვლის შემდეგ კი მდგომარეობა ასეთია: ა) გლეხს შეუძლია უარი თქვას მისთვის მიჩენილი მთელი მიწის ნაკვეთით სარგებლობაზე იმ შემთხვევაში, თუ სურს გადავიდეს სხვა საზოგადოებას ან წოდებაში ([5], 253), ბ) საკარმიდამოს საკუთრებად შექენის შემთხვევაში გლეხს შეუძლია უარი განაცხადოს ყველა დანარჩენი ადგილ-მამულით სარგებლობაზე. მაგრამ საკარმიდამოს გამოსყიდვადე გლეხს არა აქვს უფლება „უარი თქვას მხოლოდ მინდვრის ადგილებზე და დაიტოვოს თავის სარგებლობაში მხოლოდ გამოუსყიდველი საკარმიდამო“ ([5], 254).

ამრიგად, 9 წლის ვასვლის შემდეგაც (დებულების დამტკიცებიდან) გლეხის წინაშე დაბრკოლებებია აღმართული მიწით სარგებლობის საქმეში. ცხადია, გლეხთა ასეთ შეზღუდვას უნდა გამოეწვია მათი უკმაყოფილება და ასეთს მართლაც ჰქონდა ადგილი აღმოსავლეთ საქართველოში.

გლეხთა ამ მოძრაობის შესახებ შემდეგია მოცემული თბილისის გუბერნატორის 1869 წლის ანგარიშში: გამოსყიდვითი ოპერაციის განაწესის გამოქვეყნების დროს გლეხებამდე უკუღმართი სახით მიადწია რუსეთის შიდაგუბერნიებში აღძრულმა საკითხებმა, გლეხთა მიერ პირველი 9 წლის ვასვლის შემდეგ ნაკვეთებით სარგებლობაზე უარის თქმის შესახებ, რასაც გლეხთა შორის და-



უნერგავს იმედი, რომ 9 წლის ვასელის შემდეგ მათ სარგებლობაში გადაცემული ადგილ-მამული გადავა მათ სრულ საკუთრებაში, ყოველგვარი გადასახდელის გარეშე მემამულეთათვის. ამ ნიადაგზე, — ცითხულობთ ანგარიშში, — ზოგიერთი გლეხი ცალკეულად ან მთელი საზოგადოებანი ვანზე გაუდგნენ სიგელების შემუშავების დროს გაცხადებული სურვილების განაღდებას — შეეცინათ მიწა, იმ საბაბით, რომ მათ არ მოეპოვებათ იმდენი მიწა, რამდენიც ნაწვენება საწესდებო სიგელებში, ან იმის გამო, რომ სურთ გადასახლდნენ სახაზინო მიწებზე ([4], 162).

ამრიგად, გლეხთა მხრივ უარის თქმას გამოესყიდათ მათთვის გადაცემული მიწები, ადგილი ჰქონდა აღმოსავლეთ საქართველოში. მაგრამ ანგარიშის მომდევნო ტექსტი გვაუწყებს, რომ საქმე თითქმის მოგვარებულ იქნა სათანადო ახსნა-განმარტების ჩატარებით სპეციალურად დაგზავნილ მიწათმზომელ მოხელეთა მიერ. ამის მიხედვით გამოდის, რომ გარკვეული მოძრაობა დაიწყო, ცალკე გლეხები და საზოგადოებანი უარს აცხადებენ მიწების შეძენაზე და ერთბაშად თითქმის შეიცვალა მდგომარეობა. უნდა ვიფიქროთ, რომ საქმე არც ასე იოლად მოგვარებოდა, რაშიაც თვით გუბერნატორის ანგარიშის სათანადო ტექსტის გაცნობა გვარწმუნებს: „...გლეხთა დასარწმუნებლად მათ სარგებლობაში მყოფი მიწების რაოდენობაში, მივლინებულ იქნენ შემამულეთა ხარჯზე, მათივე თხოვნით, მიწათმზომელი მოხელენი და განმარტებულ იქნა საგუბერნიო საკრებულოს საგანგებოდ მივლინებულ წევრისა (გამოსყიდვითი ობერაციის საქმეთა გამგის) და მომრიგებელ შუამავალთა მეშვეობით ის წესები, რომელთა დაცვით დაშვებულია გადასახლება და უარის თქმა ნაკვეთით სარგებლობაზე და დადასტურებული იყო, რომ მემამულისა და გლეხების ორმხრივი თანხმობით შედგენილ საწესდებო სიგელებში გაცხადებულის შეცვლა შეუძლებელია ორივე მხარის თანხმობის გარეშე, კანონით გათვალისწინებულ ფარგლებში“ ([4], 162) (ხაზი ჩვენია — გ. ფ.).

რაც შეეხება რუსეთის შიდაგუბერნიებს, იქ მართლაც მოელოდნენ ხელისუფალნი გლეხთა მასობრივ მღელვარებას 1870 წ. 19 თებერვლისათვის, როდესაც 9 წელი შესრულდა 1861 წლის 19 თებერვლის დებულების დამტკიცებიდან; მაგრამ ეს შიში არ გამართლდა, რადგან რეფორმით გაძარცული გლეხობა საყენებელი იყო ისეთ ეკონომიურ მდგომარეობაში, რომელიც არ აძლევდა მას საშუალებას უარი ეთქვა მიწაზე ([6], 202). აღნიშნული გარემოების შედეგად მიწაზე უარის თქმას რუსეთში ერთეული შემთხვევების ხასიათი ჰქონდა და გლეხთა მღელვარებას ამ საკითხთან დაკავშირებით იქ არ მიუღია მასობრივი ხასიათი.

ჩვენ განვიხილეთ საგლეხო რეფორმის კანონდებულებათა მემამულური ხასიათის შედეგად წარმოქმნილი გლეხთა მოძრაობის რამდენიმე სახე აღმოსავლეთ საქართველოში. სინამდვილეში კი იმ საკითხთა წრე, რომელიც გლეხობის უკმაყოფილებასა და წინააღმდეგობას იწვევდა, გაცილებით ფართოა, რადგან დასახელებული კანონდებულებანი თითქმის მთლიანად მისი მდგომარეობის შემდგომი გაუარესებისაკენ იყო მიმართული. მაგრამ იმდროინდელი გლეხები ყოველთვის ვერც სტიქიურად „ჩანყის“ მოწყობას ახერხებდნენ და თავიანთ უკმაყოფილებას მებატონურ კანონდებულებათადმი გამობატავდნენ სხვადასხვა გზით — უარის თქმით ხელი მოეწერათ საწესდებო სიგელებზე, ან გამოესყიდათ მათთვის გადაცემული მიწები, საჩივრების აღძვრით მემამულეთა მხრივ შევიწროებისა და ზედმეტის მოთხოვნის წინააღმდეგ და სხვა, როგორც იქცეოდნენ ხოლმე აღმოსავლეთ საქართველოს გლეხები ჩვენ მიერ ზევით მოტანილ შემთხვევებში. •

მიუხედავად იმისა, რომ მემამულენი და მათ მიერ დაყენებული ხელისუფალნი ახერხებდნენ „მორჩილებაში“ მოყვანათ „ასწლობით მემამულეთა მო-



ნობაში მყოფი“ გლეხები, უკანასკნელთა ბრძოლას დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა, რადგან, არყევდა რა მემამულური სახელმწიფოს კედლებს. ის მასთან ერთად თვით ამ გლეხთა მომავალს სჭედდა. მაგრამ გლეხთა მომდევნო თაობა უფრო გაბედულ ნაბიჯებს დგამდა წინ, რასაც აპირობებდა კაპიტალისტური ურთიერთობის განვითარება, და „ბინადარი, დაბეჩავებული, თავის სოფელზე მიკრული, ხუცების მორწმუნე. „უფროსების“ მოშიშარი ყმა-გლეხის ნაცვლად იზრდებოდა ახალი თაობა გლეხებისა, რომელთაც მოვლილი ჰქონდათ გარესამულეობები, ქალაქები და ზოგი რამ ესწავლათ მაწანწალური ცხოვრებისა და დაქირავებულ მუშაობის მწარე გამოცდილებით“ ([1], 88).

ამას ზედ დაერთო თანდათანობით მზარდი მუშათა მოძრაობის გავლენა, რამაც განაპირობა გლეხთა ბრძოლის მეტი ეფექტურობა, რადგან „მუშათა კლასი ეხმარებოდა მრავალმილიონიან გლეხობას ფეხზე დამდგარიყო. წელში გამართულიყო და თავიდან მოეშორებინა ყმა-მონათა ჩვეულებანი“ ([1], 88).

და აი, ქართველი გლეხობა, რუსეთის გლეხობასთან ერთად, იწყებს მომარებას. თავს აღწევს ყმა-მონათა ჩვეულებათ და უფრო და უფრო გაბედულად ებმება ბრძოლის იმ ფერხულში, რომელიც რეფორმის მომდევნო 4 ათეული წლის მანძილზე წარმოებდა რუსეთის ბიუროკრატიულ თვითმპყრობელური წყობილებისა და მემამულეთა უღლის წინააღმდეგ, რათა XX საუკუნის დამდეგს, 1905—1907 წლების რევოლუციის დროს თავისი წვლილი შეეტანა თავისუფლებისათვის ბრძოლის ამ დიდ საქმეში.

ა. ს. პუშკინის სახელობის  
თბილისის სახელმწიფო  
პედაგოგიური ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 22.2.1959)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. ვ. ი. ლენინი. თხზულებანი, მე-4 გამ., ტ. 17, თბილისი, 1951.
2. П. И. Лященко. История народного хозяйства СССР, т. I, 1952.
3. Центральный государственный исторический архив в Ленинграде, ф. 1263, д. № 6, ч. II.
4. Центральный государственный исторический архив Грузинской ССР, ф. 220, д. № 883.
5. Центральный государственный исторический архив Грузинской ССР, ф. 221, д. № 8.
6. П. А. Зайончковский. Отмена крепостного права в России. Москва, 1954.

მთ. რედაქტორის მოადგილე რ. შადური

ზემოწერილია დასაბუქდად 10.8.1959; შეკვ. № 1245; ანაწეობის ზომა 7×11;  
ქაღალდის ზომა 70×108; სააღრიცხეო-საგამომც. ფურცლების რაოდენობა 9,14;  
ნაბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 10,96; უე 03643; ტირაჟი 800

---

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5  
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе, № 3/5



დებულება „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“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 8 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ყოველი ნახევარი წლის ნაკვეთები (სულ 6 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 აკადემიკოსებისა და წევრი-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას; სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრი-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე აკადემიკოსს ან წევრი-კორესპონდენტს განსახილველად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ავტორის მიერ ორ-ორ ცალად თითოეულ ენაზე, სავსებით გამზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ზელოთ. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაშვება.
8. დამოწმებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდა გვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ეურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოწმებულია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის დასახელება წერილის ბოლოში ერთვის სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენებია უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა სათანადო ენებზე უნდა აღნიშნოს დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრულ ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ორი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოდგენლობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან და ბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 25-25 ამონაბეჭდი ქართულ და რუსულ ენებზე.

კადამციის მისამართი: თბილისი, ძეგლნიძის ქ., 3

ტელეფონი: 3-03-52

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XXIII, № 2, 1959

Основное, грузинское издание