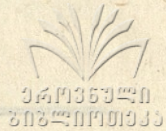


გეობრაფია  
გეოლოგია

TRULY THEOLOGICAL UNIVERSITY  
PROCEEDINGS OF THE UNIVERSITY  
1971



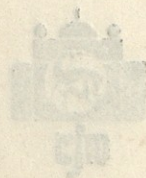
THEORY AND PRACTICE OF  
GEOGRAPHY • GEOLOGY

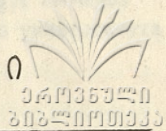
Контрольный экземпляр



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა  
ИЗДАТЕЛЬСТВО ТБИЛИССКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
TBILISI UNIVERSITY PRESS

**ГЕОГРАФИЯ • ГЕОЛОГИЯ**  
**GEOGRAPHY • GEOLOGY**





# გეობრაფია გეოლოგია

### სარედაქციო კოლეგია

ბ. ბალავაძე, რ. გაჩეჩილაძე (მდივანი), გ. დევიდარიანი, ნ. ნაკყეზია, მ. საბაშვილი, გ. სვანიძე, გ. სულაქველიძე, ნ. სხირტლაძე (რედაქტორი), ა. ცაგარელი.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ბ. კ. ბალავაძე, რ. გ. გაჩეჩილაძე (სეკრეტარი), გ. ს. დევიდარიანი, ნ. ვ. ნაკყეზია, მ. ნ. საბაშვილი, გ. გ. სვანიძე, გ. კ. სულაქველიძე, ნ. ი. სხირტლაძე (რედაქტორი), ა. ლ. ცაგარელი.

### EDITORIAL BOARD

B. Balavadze, G. Devdariani, R. Gachechiladze (secretary). N. Nakhkebia, M. Sabashvili, N. Skhirtladze (editor), G. Sulakvelidze, G. Svanidze, A. Tsagareli

თბილისის უნივერსიტეტის შრომებზე, დაწყებული 160-ე ტომიდან, აღინიშნება მხოლოდ ერთი—მზარდი ნომერი (საერთო ნუმერაცია „შრომების“ დაარსებიდან დაწყებული).

Труды Тбилисского университета, начиная со 160-го тома, будут выходить только под одним нарастающим номером (общая нумерация с основания «Трудов» по н/время).

Beginning with volume 160 the *Proceedings of Tbilisi University* will bear only one consecutive number counting from the first issue.

## ОБ АНАЛИТИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ОСТАТОЧНОЙ АНОМАЛИИ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

Г. Д. МАНАГАДЗЕ, Г. С. ДАТУАШВИЛИ, Н. Ш. ХУНДАДЗЕ

Известно, что наблюдаемые гравитационные аномалии до их геологического истолкования подвергаются трансформациям. Они могут быть самого разного характера и в зависимости от поставленной задачи позволяют из наблюдаемого гравитационного поля отделить друг от друга локальные составляющие (соответствующие отдельным геологическим объектам) и ослабить влияние регионального гравитационного фона.

Предложены различные методы трансформации, из которых при разведке полезных ископаемых заслуживает внимания метод остаточных аномалий, предложенный Саксовым и Нигардом [6]. По Саксову и Нигарду, остаточную аномалию  $F(\Delta g)$  из наблюдаемого гравитационного поля  $\Delta g$  можно получить по формуле

$$F(\Delta g) = \frac{\Delta g_{cp}(a) - \Delta g_{cp}(b)}{b - a}, \quad (1)$$

где  $a$  и  $b$  — радиусы окружностей, по которым производится осреднение аномалий,  $\Delta g_{cp}(a)$  и  $\Delta g_{cp}(b)$  — значения осредненных аномалий.

Величина  $\Delta g_{cp}$  вычисляется как среднее значение аномалий силы тяжести из четырех или восьми точек по окружности заданного радиуса формулой:

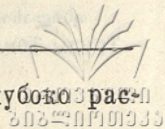
$$\Delta g_{cp} = \frac{\Delta g_1 + \Delta g_2 + \dots + \Delta g_8}{8}. \quad (2)$$

Вычисленные значения  $\Delta g_{cp}$ , полученные по формуле (2), называются „площадным вариантом“ остаточных аномалий.

Для „профильного варианта“ среднее значение аномалии определяется формулой:

$$\Delta g_{cp} = \frac{\Delta g(-a) + \Delta g(+a)}{2}, \quad (3)$$

где  $a$  — отрезок профиля, соответствующим выбором которого достигается усиление или ослабление той или иной составляющей исследуемого гравитационного поля. При малых значениях  $a$  из наблюдаемого поля отделяются друг от друга составляющие, соответствующие влияниям поверхностных масс, и ослабляется влияние глубже расположенных аномальных объектов. При постепенном увеличении значения радиусов осреднения  $a$



в остаточной аномалии может фигурировать влияние более глубоко расположенных аномальных масс.

Предложенным методом Саксова и Нигарда, до опубликования работы В. В. Стогного и В. А. Маркова [5], пользовались лишь для качественной характеристики исследуемого геологического объекта [2, 3, 4]. В работе упомянутых авторов [5] получены интегральные соотношения, позволяющие по остаточной аномалии Саксова и Нигарда определить избыточную массу, горизонтальную координату центра тяжести, а при использовании остаточного поля горизонтальной составляющей—силы тяжести и вертикальную координату.

В данной работе предлагается аналитический метод количественной интерпретации остаточной аномалии силы тяжести для некоторых двумерных тел заданной формы.

### 1. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ МАТЕРИАЛЬНАЯ ПОЛУПЛОСКОСТЬ

Вертикальную составляющую притяжения для горизонтальной материальной полуплоскости можно получить по формуле [4]:

$$\Delta g = 2f\mu \left( \frac{\pi}{2} + \operatorname{arctg} \frac{x}{h} \right), \quad (4)$$

где  $f$  есть гравитационная постоянная притяжения,  $\mu$ —поверхностная плотность полуплоскости,  $h$ —глубина её залегания,  $x$ —текущая координата профиля.

Исходя из формулы (3), аналитическое выражение остаточной аномалии силы тяжести для случая горизонтальной материальной полуплоскости, если принять во внимание формулу (4), можно представить в виде:

$$F[\Delta g(x, a, b)] = f\mu \left[ \frac{1}{b-a} \left( \operatorname{arctg} \frac{x-a}{h} + \operatorname{arctg} \frac{x+a}{h} - \operatorname{arctg} \frac{x-b}{h} - \operatorname{arctg} \frac{x+b}{h} \right) \right]. \quad (5)$$

Для определения глубины залегания полуплоскости надо найти зависимость между абсциссами соответствующих экстремальных значений  $X_m$  функции (5) и искомой величины  $h$ . Для этой цели, продифференцировав (5) по  $X$  и приравнявая полученное выражение нулю, найдем:

$$h^4 + (a^2 + b^2 - 2\bar{X}_m^2)h^2 - 3\bar{X}_m^4 + \bar{X}_m^2(a^2 + b^2) + a^2b^2 = 0. \quad (6)$$

Решение уравнения (6) относительно  $h$  дает

$$h = \sqrt{m + \sqrt{m^2 - n}}, \quad (7)$$

где

$$m = -\frac{1}{2}(a^2 + b^2 - 2\bar{X}_m^2),$$

$$n = -3\bar{X}_m^4 + \bar{X}_m^2(a^2 + b^2) + a^2b^2,$$

и

$$\bar{X}_m = \frac{|X_{min}| + |X_{max}|}{2}.$$

Для определения значения  $\mu$  используем зависимость

$$F[\Delta g(x, a, b)]_m = f\mu \left[ \frac{1}{b-a} \left( \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m - a}{h} + \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m + a}{h} - \right. \right. \\ \left. \left. - \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m - b}{h} - \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m + b}{h} \right) \right], \quad (8)$$

тогда из (8) получаем

$$\mu = \frac{\bar{F}[\Delta g(x, a, b)]_m}{f \left[ \frac{1}{b-a} \left( \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m - a}{h} + \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m + a}{h} - \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m - b}{h} - \operatorname{arctg} \right. \right. \\ \left. \left. - \operatorname{arctg} \frac{\bar{X}_m + b}{h} \right) \right]},$$

где

$$\bar{F}[\Delta g(x, a, b)]_m = \frac{|F[\Delta g(x, a, b)]_{min}| + |F[\Delta g(x, a, b)]_{max}|}{2}.$$

## II. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ КРУГОВОЙ ЦИЛИНДР

Для вертикальной составляющей притяжения горизонтального кругового цилиндра имеется формула [4]:

$$\Delta g = 2f\lambda \frac{h}{x^2 + h^2}. \quad (10)$$

Остаточную аномалию для выражения (10) можно получить по формуле

$$F[\Delta g(x, a, b)] = \frac{f\lambda h}{b-a} \left[ \frac{1}{(x-a)^2 + h^2} + \frac{1}{(x+a)^2 + h^2} - \right. \\ \left. - \frac{1}{(x-b)^2 + h^2} - \frac{1}{(x+b)^2 + h^2} \right]. \quad (11)$$

В данном случае для решения обратной задачи будем пользоваться абсциссами тех точек  $X_0$ , в которых

$$F[\Delta g(x, a, b)]_{x=x_0} = 0.$$

Приравняв правую часть (11) к нулю, получаем

$$h^4 + (6\bar{X}_0^2 - a\bar{X}_0 - b\bar{X}_0 - a^2 - b^2)h^2 - 7\bar{X}_0^4 + 4ab\bar{X}_0^2 + a^2\bar{X}_0^2 + \\ + b^2\bar{X}_0^2 + a^2b^2 = 0. \quad (12)$$



Из (12) глубина залегания горизонтального кругового цилиндра определяется по формуле:

$$h = \sqrt{m - \sqrt{m^2 - n}}, \quad (13)$$

где

$$m = -\frac{1}{2} (a^2 + b^2 + 6\bar{X}_0^2)$$

и

$$n = -7\bar{X}_0^4 + (a_4 + 4ab + b^2) \bar{X}_0^2 + a^2 b^2.$$

Для определения массы единицы длины цилиндра  $\lambda$  можно воспользоваться формулой:

$$F[\Delta g(x, a, b)]_m = \frac{f\lambda h}{b-a} \left[ \frac{1}{(\bar{X}_m - a)^2 + h^2} + \frac{1}{(\bar{X}_m + a)^2 + h^2} - \frac{1}{(\bar{X}_m - b)^2 + h^2} - \frac{1}{(\bar{X}_m + b)^2 + h^2} \right], \quad (14)$$

откуда

$$\lambda = \frac{|F[\Delta g(x, a, b)]_m|}{\frac{f h}{b-a} \left[ \frac{1}{(\bar{X}_m - a)^2 + h^2} + \frac{1}{(\bar{X}_m + a)^2 + h^2} - \frac{1}{(\bar{X}_m - b)^2 + h^2} - \frac{1}{(\bar{X}_m + b)^2 + h^2} \right]}. \quad (15)$$

Зная  $\lambda$ , при известном значении избыточной плотности  $\sigma$ , из формулы  $\lambda = \pi R^2 \cdot \sigma$  можно определить радиус цилиндра

$$R = \sqrt{\frac{\lambda}{\pi \sigma}}. \quad (16)$$

### III. ВЕРТИКАЛЬНАЯ МАТЕРИАЛЬНАЯ ПОЛУПЛОСКОСТЬ

$W_{xz}$  для данного случая дается формулой [4]:

$$W_{xz} = 2f\mu \frac{X}{X^2 + h^2}, \quad (17)$$

где  $h$  — глубина погружения верхней грани полуплоскости.

Аналитическое выражение остаточной аномалии в данном случае имеет вид:

$$F[W_{xz}(a, b)] = \frac{f\mu}{b-a} \left[ \frac{X-a}{(X-a)^2 + h^2} + \frac{X+a}{(X+a)^2 + h^2} - \frac{X-b}{(X-b)^2 + h^2} - \frac{X+b}{(X+b)^2 + h^2} \right]. \quad (18)$$

Для определения  $h$  и  $\mu$  используем абсциссы  $X_0$ , в которых

$$F[W_{xz}(X, a, b)]_{X=X_0} = 0.$$

Из последнего соотношения получается следующее уравнение:

$$h^4 + \frac{1}{3}(2\bar{X}_0^2 + a^2 + b)h^2 - \frac{1}{3}(\bar{X}_0^4 - \bar{X}_0^2 a^2 - \bar{X}_0^2 b^2 + a^2 b^2) = 0, \quad (19)$$

решение которого дает

$$h = \sqrt{m - \sqrt{m^2 - n}}, \quad (20)$$

где

$$m = -\frac{1}{6}(2\bar{X}_0^2 + a^2 + b^2),$$

$$n = -\frac{1}{3}(\bar{X}_0^4 - \bar{X}_0^2 b^2 - \bar{X}_0^2 a^2 + a^2 b^2).$$

Зная  $h$ , абсциссу экстремума остаточной аномалии  $\bar{X}_m$  и  $|\bar{F}[W_{XZ}(X, a, b)]_{max}|$ , можно определить  $\mu$  по формуле

$$\mu = \frac{|\bar{F}[W_{XZ}(x, a, b)]_{max}|}{\frac{f}{b-a} \left[ \frac{\bar{X}_m - a}{(\bar{X}_m - a)^2 + h^2} + \frac{\bar{X}_m + a}{(\bar{X}_m + a)^2 + h^2} \right]} \times \frac{1}{\left[ \frac{\bar{X}_m - b}{(\bar{X}_m - b)^2 + h^2} - \frac{\bar{X}_m + b}{(\bar{X}_m + b)^2 + h^2} \right]}, \quad (21)$$

где

$$\bar{X}_m = \frac{|-X_{max}| + |+X_{max}|}{2},$$

и

$$|\bar{F}[W_{XZ}(X, a, b)]_{max}| = \frac{|F[W_{XZ}(X, a, b)]_{X=-X_{max}}| + |F[W_{XZ}(X, a, b)]_{X=+X_{max}}|}{2}.$$

Кафедра геофизики и  
кафедра геофизических методов  
поисков и разведки полезных  
ископаемых

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Дядюра, В. Е. Бураковский — Автоматическая обработка и преобразование геофизической информации. М., 1965.
2. Н. С. Калинин — Геофизические исследования в Казахстане. Алма-Ата, 1968.
3. А. Н. Дюков, Н. П. Грачева, И. А. Лугвина — Разведочная геофизика, вып. 22. М., 1967, стр. 63—66.
4. Б. А. Андреев, И. О. Клушин — Геологическое истолкование гравитационных аномалий. 1962.
5. В. В. Стогний, В. А. Марков — Разведочная геофизика, вып. 58. М., 1973, стр. 91—98.
6. S. Saikov, K. Nygaard—Geophysics. Vol. XVIII, № 4, 1953.



გ. მანაგაძე, გ. დათუაშვილი, ნ. ხუნდაძე

**ნარჩენი ანომალიის ინტერპრეტაციის ანალიზური ხერხის  
 შესახებ**

რეზიუმე

საქსოვ-ნიგარდის მიერ მოწოდებული ნარჩენი ანომალიის ანალიზური გამოსახულების საფუძველზე შესრულებულ იქნა სიმძიმის ძალის ანომალიის ოდენობითი ინტერპრეტაცია: ჰორიზონტალური წრიული ცილინდრის, ჰორიზონტალური მატერიალური ნახევარსიბრტყისა და ვერტიკალური მატერიალური ნახევარსიბრტყის მაგალითებზე.

G. MANAGADZE, G. DATUASHVILI, N. KHUNDADZE

**ON THE ANALYTICAL METHOD OF INTERPRETATION OF  
 RESIDUAL ANOMALY**

## Summary

On the basis of the analytical expression of residual anomaly developed by Saxov and Nygaard quantitative interpretation of gravity anomaly was carried out using a horizontal circular cylinder, a horizontal (material) semi-flat plane and a vertical (material) semi-flat plane.

## ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ ЗЕМНОЙ КОРЫ И РАЗДЕЛЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ НА РЕГИОНАЛЬНУЮ И ЛОКАЛЬНУЮ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

Г. Ш. ШЕНГЕЛАЯ

При геологической интерпретации аномалий силы тяжести с целью установления структур в осадочном слое, в подавляющем большинстве случаев, прибегают к интерпретации суммарных значений наблюдаемой аномалии силы тяжести. Такой подход, по нашему мнению, может быть справедливым лишь в отдельных случаях, и то лишь при качественной оценке аномалии.

Для решения задачи прикладной геологии очень важно выделить часть поля, которая обусловлена влиянием аномальных масс осадочного покрова. Отсюда и возникает задача разделения поля, решение которой сопряжено с рядом трудностей.

Этот вопрос на примере Кавказа был детально освещен Б. К. Балавадзе [1], представившим аномалию силы тяжести как суммарный гравитационный эффект, вызванный влиянием трех основных поверхностей раздела земной коры.

Этим же автором впервые было произведено расчленение наблюдаемой суммарной аномалии силы тяжести на составные ее части, соответствующие этим поверхностям.

Такое разделение  $\Delta g$  приводит к выделению регионального гравитационного фона, что особенно важно для расширения области применения гравиметрического метода в разведке месторождений полезных ископаемых.

Следуя соображению Б. К. Балавадзе, этот вопрос был рассмотрен также на примере Южной Кахети, при выявлении нефте-газоносных структур в осадочном слое [2].

Однако здесь строение земной коры было представлено в виде двухмерной модели.

Вычисление гравитационного эффекта от трехмерных аномальных масс оказывается более сложным, чем вычисление гравитационного эффекта от двухмерных.

В связи с этим, при исследовании аномальных масс осадочного «гранитного» и «базальтового» слоев земной коры, необходимо установить — можно ли считать эти массы как двухмерные или же необходимо применять вычисления гравитационного эффекта трехмерных аномальных масс.

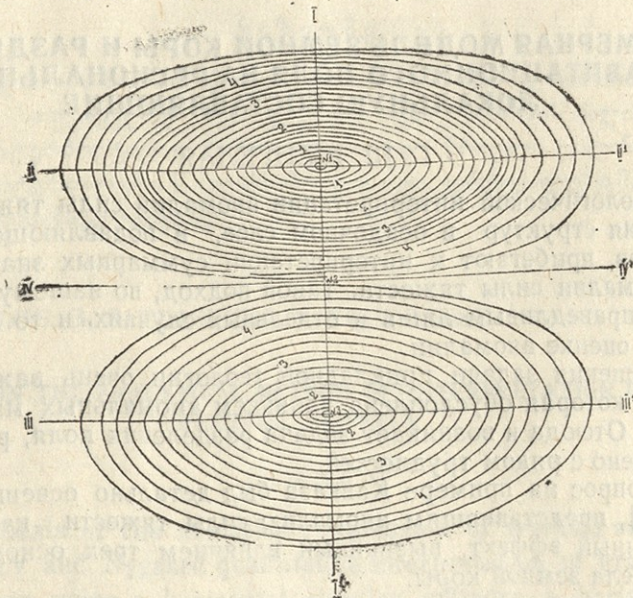
Сделана попытка дать оценку погрешности вычисления аномального значения силы тяжести в случае представления модели земной коры как трехмерной в сравнении с двухмерным представлением для нескольких вариантов ее строения.

Для вычисления гравитационного эффекта двухмерных аномальных масс использовался метод Б. К. Балавадзе [1], а для трехмерных — таблицы, составленные Г. Ш. Шенгелая [3].

Для примера были взяты три варианта (участка) строения земной коры, причем первый вариант отвечает строению, наблюдаемому на Кавказе.

I УЧАСТОК

мощность осадочного слоя 5 км.



II УЧАСТОК

глубина залегания поверхности коренной 8 см

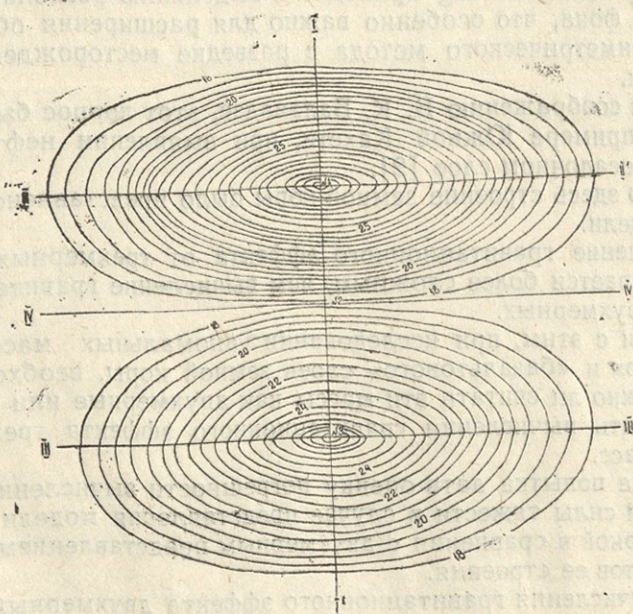
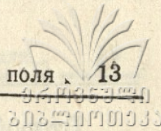
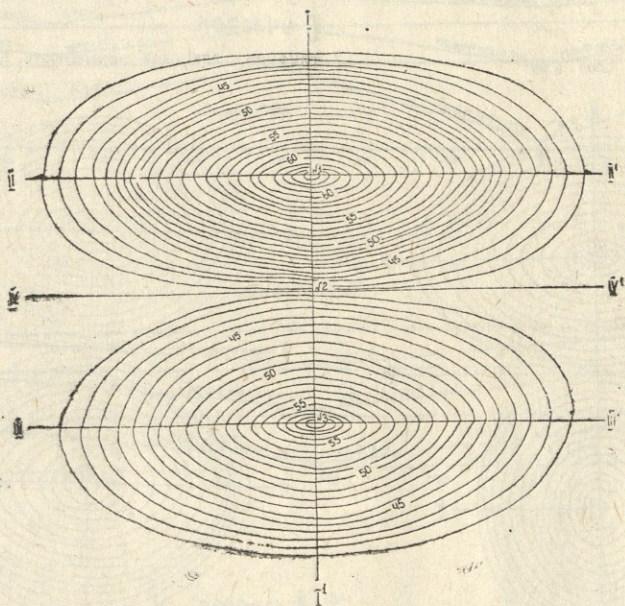


Рисунок 1 (а, б)



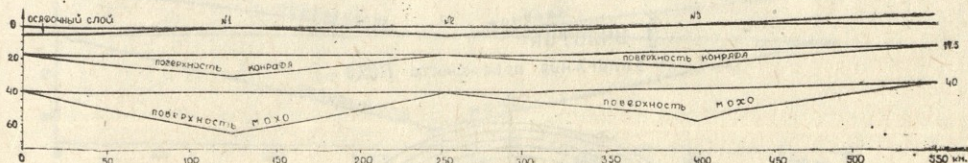
I УЧАСТОК

ГЛУБИНА ЗАЛЕГАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ МОХО в км.



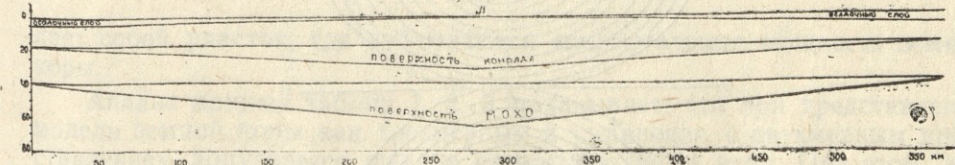
I УЧАСТОК

профиль I-I'



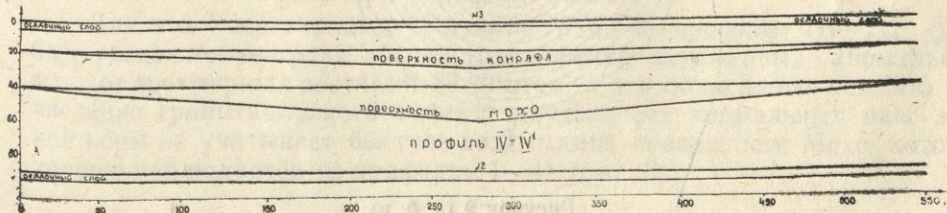
I УЧАСТОК

профиль II-II'



I УЧАСТОК

профиль III-III'



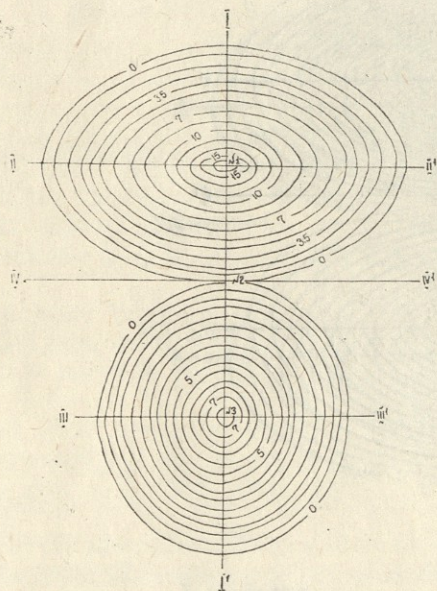
профиль IV-IV'

Рисунок 1 (в, г, д, е)

Второй вариант отвечает примерно океаническому с переходом к континентальному строению земной коры, а третий вариант представ-

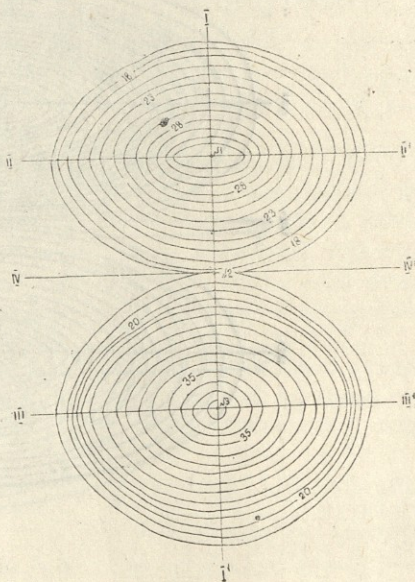
### II УЧАСТОК

глубина залегания осадочного слоя в км.



### III УЧАСТОК

глубина залегания поверхности КОРДА в км.



### IV УЧАСТОК

глубина залегания поверхности МОХО в км.

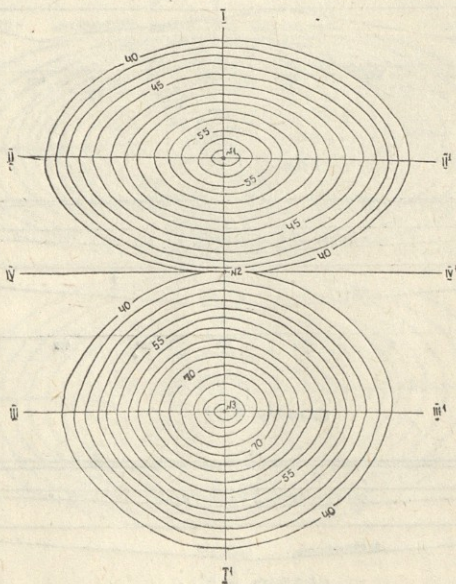


Рисунок 2 (а, б, в)

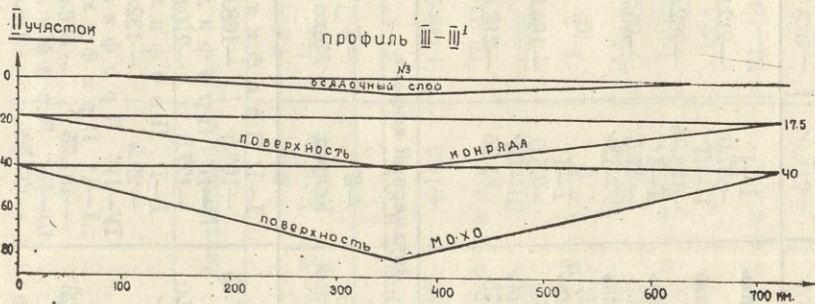
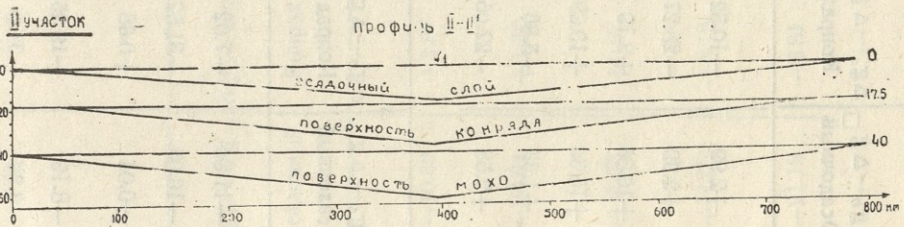
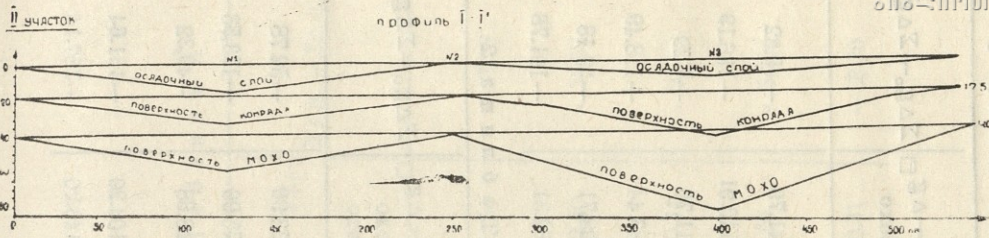


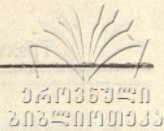
Рисунок 2 (г, д, е)

ляет собой участок, где наблюдаются максимальные мощности земной коры.

Анализ данных таблиц 1, 2, 3 показывает, что при представлении модели земной коры как трехмерным в сравнении с двухмерным представлением допускается ошибка от 5.20 до 187.14 мгал. При этом, как это видно из таблиц, минимальная ошибка получается для пункта № 1 варианта III, профиль 1—1' (рис. 3г), где положительный эффект обуславливается положением поверхности Мохо.

Для этого же варианта в пункте № 3, по профилю III—III' (рис. 3д), расхождение гравитационного эффекта двухмерных аномальных масс от трехмерных достигает 38.30 мгал, и это объясняется тем, что вычисление гравитационного эффекта двухмерных аномальных масс земной коры не учитывает быстрое воздымание поверхности Мохо, которое хорошо наблюдается по профилям 1—1' (рис. 3г).





Т а б л и ц а 1

I В а р и а н т

№ пункта	Трехмерный эффект			Двухмерный эффект			$\Delta g_0 - \Delta g$ □ Осадочный	$\Delta g_0 - \Delta g$ □ Конрад	$\Delta g_0 - \Delta g$ □ Мохо	$\Sigma \Delta g_0 - \Sigma \Delta g$ □
	$\Delta g_0$ □ Осадочный	$\Delta g_0$ □ Конрад	$\Delta g_0$ □ Мохо	$\Delta g$ □ Осадочный	$\Delta g$ □ Конрад	$\Delta g$ □ Мохо				
1	-2.99	-76.48	-171.09	Профиль 0	I-I', -87.0	-212.8	+2.99	-10.52	-41.79	-49.32
2	-74.86	-19.69	-83.44	Профиль 0	II-III', -104.75	-282.0	+2.99	-28.27	-110.91	-136.19
3	-14.33	-59.20	-136.09	Профиль -58.0	I-I', -17.5	-95.2	+16.86	+2.19	-11.76	+7.29
				Профиль -59.50	IV-IV', 0	0	+15.36	+19.69	+83.44	+118.49
				Профиль -13.0	I-I', -65.0	-164.8	+1.33	-5.80	-25.71	-33.18
				Профиль -11.75	III-III', 81.25	-218.4	+2.58	-22.05	-82.31	-101.78

II В а р и а н т

Т а б л и ц а 2

№ пункта	Трехмерный эффект			Двухмерный эффект			$\Delta g_0 - \Delta g$ □ Осадочный	$\Delta g_0 - \Delta g$ □ Конрад	$\Delta g_0 - \Delta g$ □ Мохо	$\Sigma \Delta g_0 - \Sigma \Delta g$ □
	$\Delta g_0$ □ Осадочный	$\Delta g_0$ □ Конрад	$\Delta g_0$ □ Мохо	$\Delta g$ □ Осадочный	$\Delta g$ □ Конрад	$\Delta g$ □ Мохо				
1	-125.95	-95.98	-134.04	-187.75	I-I', II-III', -103.0	-168.0	-11.80	-7.02	-33.96	-52.78
2	-2.46	-30.18	-83.92	-142.0	II-III', -127.5	-210.0	-16.05	-31.52	-75.96	-123.53
3	-78.06	-141.50	-271.80	-2.5	I-I', II-III', -29.5	-132.0	-0.04	+0.68	-48.68	-49.32
				-81.25	IV-IV', -161.75	-376.0	-8.19	-19.25	-104.20	-131.64
				-80.0	III-III', -177.50	-418.0	-6.94	-34.0	-146.20	-187.14

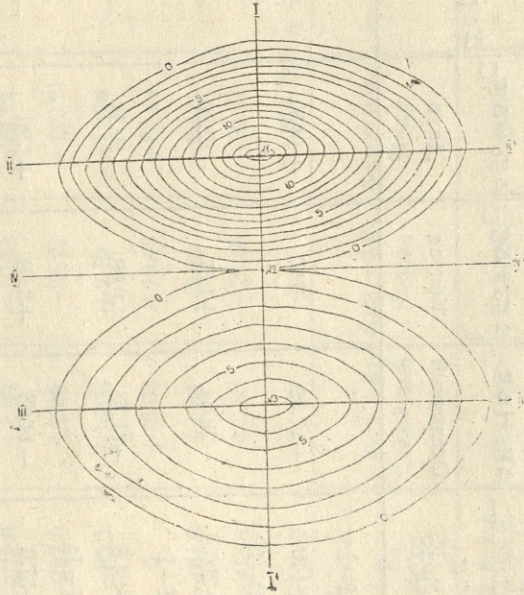
Таблица 3

III вариант

№ пункта	Трехмерный эффект			Двухмерный эффект			$\Delta g_0 - \Delta g_{\square}$ Осадочный	$\Delta g_0 - \Delta g_{\square}$ Конрад	$\Delta g_0 - \Delta g_{\square}$ Мохо	$\Sigma \Delta g_0 - \Sigma \Delta g_{\square}$
	$\Delta g_0$ Осадочный	$\Delta g_0$ Конрад	$\Delta g_0$ Мохо	$\Delta g_{\square}$ Осадочный	$\Delta g_{\square}$ Конрад	$\Delta g_{\square}$ Мохо				
1	-109.61	+18.37	+194.1	Профиль	+14.5	I-I'	-120.0	+3.87	+44.50	+57.98
				Профиль	+17.00	II-II'		+1.37	-12.50	-37.58
				Профиль	-5.25	I-I'	-14.0	+0.98	-10.34	-21.09
2	-2.27	-6.23	+24.46	Профиль	-42.50	I-I'	-72.5	+8.19	+1.29	-5.20
				Профиль	-57.0	III-III'		-6.81	-10.31	-58.30
				Профиль	-57.0					
3	-57.82	-50.69	-38.89	Профиль	-42.50	I-I'	-72.5	+8.19	+1.29	-5.20
				Профиль	-57.0	III-III'		-6.81	-10.31	-58.30
				Профиль	-57.0					

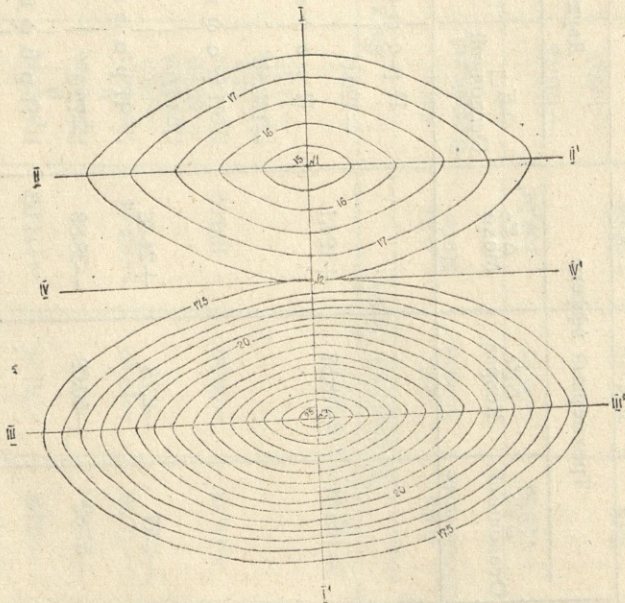
III უწყასტოკ

მოცნოსტა ოსაყოჩიო სლოა ვ კმ.



III უწყასტოკ

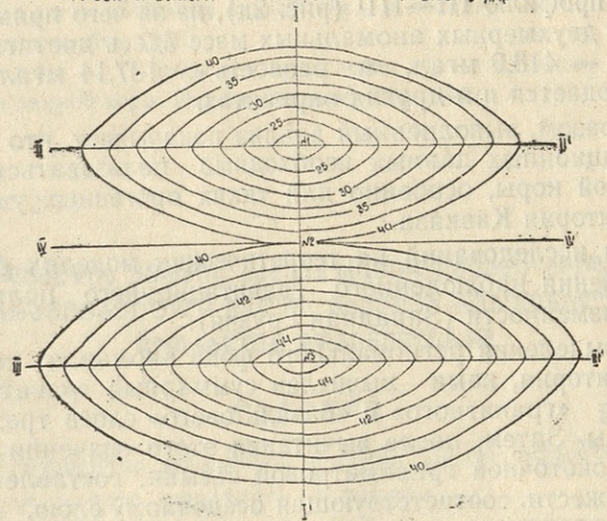
გლუბინა ჯალეპლია პოვარსტო კონრადა ვ კმ.



რისუნოკ 3 (ა, ბ)

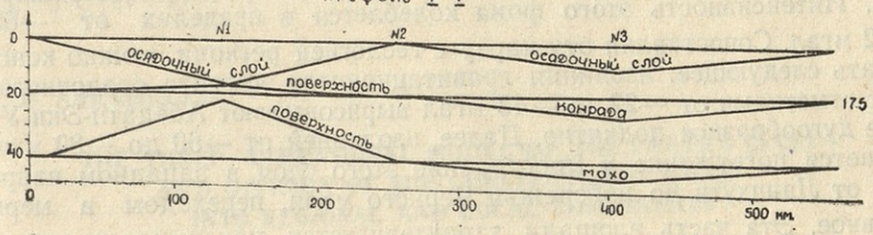
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

III участок  
глубина залегания поверхности МОХО в км.



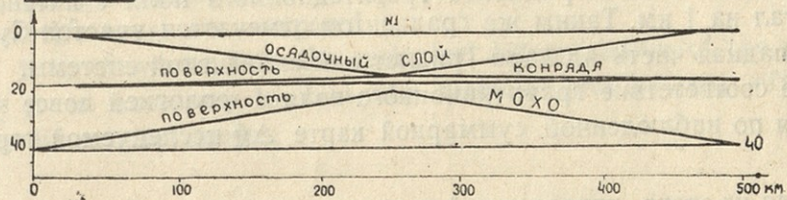
III участок

профиль I-I'



III участок

профиль II-II'



III участок

профиль III-III'

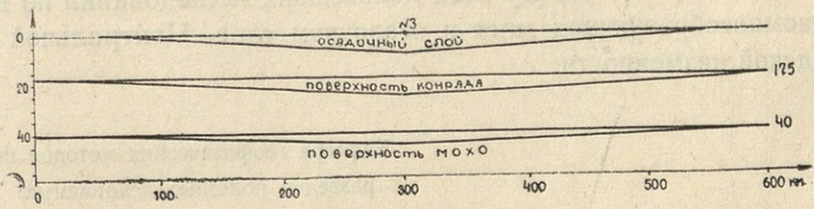


Рисунок 3, (в, г, д, е)



Также не учитывается при вычислениях воздымание поверхности Мохо, Конрада и гранитного слоя в перпендикулярном направлении на участке II, по профилю III—III<sup>1</sup> (рис. 2д), из-за чего прямой гравитационный эффект двухмерных аномальных масс здесь достигает минимального значения — 418.0 мгал, а разность — 187.14 мгал. Аналогичная картина наблюдается и в других вариантах.

Таким образом, выполненный анализ показывает, что при интерпретации гравитационных данных необходимо пользоваться трехмерной моделью земной коры, особенно для таких орогенных участков, каким является территория Кавказа.

Результаты исследований на теоретических моделях были применены для разделения наблюдаемого гравитационного поля на примере Колхидской низменности (Западная Грузия).

С целью выделения регионального фона аномалии силы тяжести для этой территории, нами вычислен суммарный гравитационный эффект  $\Delta g + \Delta g$  «гранитного» и «базальтового» слоев трехмерной модели земной коры. Затем, после вычитания этого значения из наблюдаемого поля высокоточной гравиметровой съемки, составлена карта аномалий силы тяжести, соответствующая осадочному слою.

На карте гравитационного эффекта осадочного слоя центральной части Колхидской низменности отмечается изменение регионального фона силы тяжести с тенденцией нарастания в северо-восточном направлении. Интенсивность этого фона колеблется в пределах от —82 до —22 мгал. Сопоставляя эту карту с геологией региона, можно констатировать следующее: изолинии гравитационного эффекта осадочного чехла с отметками от —22 до —43 мгал вырисовывают Абедати-Эки-Уртинское дугообразное поднятие. Далее, изолинией от —60 до —80 мгал отмечается погружение и простираение этого слоя в западном направлении от Ланчхути до побережья Черного моря, переходом в меридиональное. Эта часть площади характеризуется максимальным накоплением осадочного комплекса отложений мезокайнозойского возраста. Вдоль южного борта вышеуказанного дугообразного поднятия отмечается наличие высокого градиента гравитационного поля с интенсивностью 5 мгал на 1 км. Таким же градиентом отмечается участок Супса и северо-западная часть Аджаро-Триалетской складчатой системы.

Такое соответствие гравитационного поля с геологией вовсе не наблюдается по наблюдаемой суммарной карте  $\Delta g$  исследуемой территории.

Исходя из этого, проведенный выше анализ дает основание утверждать, что карта аномалий силы тяжести, соответствующая эффекту осадочного слоя, существенно отличающаяся от суммарной карты  $\Delta g$ , может быть положена в основу всех дальнейших исследований по выявлению аномалеобразующих масс в осадочном слое Центральной части Колхидской низменности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б. К. Балавадзе — Гравитационное поле и строение земной коры Грузии. Изд. АН ГССР, Тбилиси, 1957.
2. Г. Ш. Шенгелая — Строение земной коры в западной части бассейна р. Куры. Изд-во «Мецნიერება», 1968.
3. Г. Ш. Шенгелая — Таблицы для вычисления гравитационного эффекта трехмерной модели земной коры. Изд-во «Мецნიერება», 1972.

ბ. შენგელაია

დედამიწის ქერქის სამგანზომილებიანი მოდელი  
და გრავიტაციული ველის გაყოფა რეგიონალურ და  
ლოკალურ მდგენელებად

რ ე ზ ი უ მ ე

შრომში მოცემულია დედამიწის ქერქის სამ-და ორგანზომილებიანი მოდელების გრავიტაციული ეფექტების შედარება.

ნაჩვენებია, რომ სიმძიმის ძალის ანომალიის გეოლოგიური ინტერპრეტაციის დროს აუცილებელია სამგანზომილებიანი მოდელის გრავიტაციული ეფექტის გათვალისწინება.

G. SHENGELAIA

THE THREE-DIMENSIONAL MODEL OF THE EARTH'S CRUST  
AND DIVISION OF THE GRAVITATIONAL FIELD  
INTO REGIONAL AND LOCAL COMPONENTS

Summary

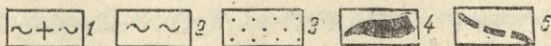
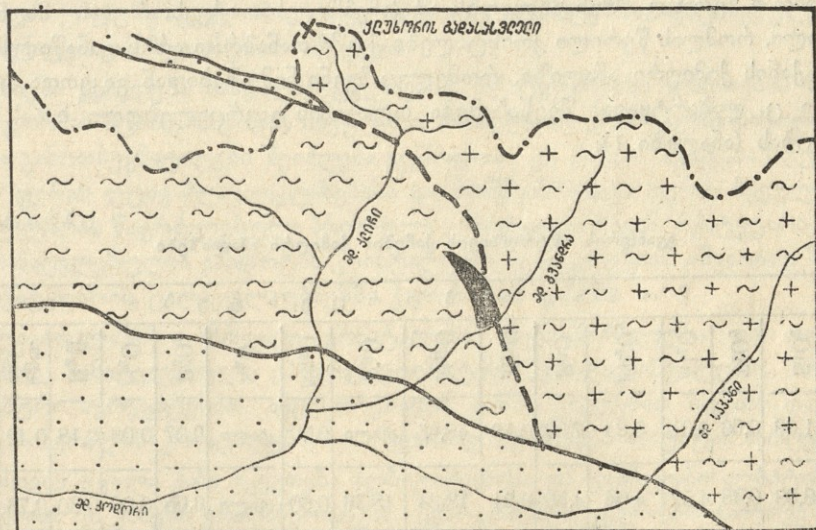
The gravitational effects of three- and two-dimensional models of the earth's crust are compared.

It is shown that in the geological interpretation of the gravity anomaly it is necessary to take into account gravitational effect of the three-dimensional model.

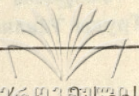
## მდინარე გვანდრის ხეობის ულტრაფუძე ინტრუზია

შ. ჯავახიშვილი

მდ. გვანდრა, მდ. კოდორის ერთ-ერთი აღმოსავლეთი სათავე, მერიდიანული მიმართულებით კვეთს კავკასიონის კრისტალურ სუბსტრატს და აწივლებს მას კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფიდან სამხრეთით მთავარი შეცოცების ზონამდე, სადაც კრისტალური სუბსტრატის ქანები ტექტონიკურად ეხება სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის ნალექებს. ამ მდინარის ხეობაში ბულგენის წყების ამფიბოლიტებისა და მის ჩრდილოეთით მომდევნო ნაკრის წყების კრისტალური ფიქლების შეჭების ზონაში შიშვლდება ულტრაფუძე შედგენილობის მასივი, რომელსაც წაგრძელებული სხეულის ფორმა აქვს, უშუალოდ მდ. გვანდრის კალაპოტიდან გვანდრა-კლიჩის წყალგამყოფამდე აღწევს და ზედაპირზე დაახლოებით ერთი კვადრატული კილომეტრი ფართობი უკავია.



სურ. 1. გვანდრის ხეობის სამიმოხილო გეოლოგიური სქემა  
 1. ნაკრის წყება, 2. ბულგენის წყება, 3. იურული ნალექები, 4. ულტრა-  
 ფუძე ინტრუზია, 5. რღვევის ხაზი



ულტრაფუძე მასივი თავისი შედგენილობით ერთგვაროვანი არაა მასივს ძირითადად ღუნიტები ჰქმნიან, რომლებიც დასერილია პირქსენიტების ძარღვებით. ძარღვების სივრცობრივ განლაგებაში რაიმე კანონზომიერება არ შეიმჩნევა. მათი სიმძლავრე იშვიათად ერთ მეტრამდე აღწევს, მაგრამ მეტ შემთხვევაში ათეული სანტიმეტრებია, ან უფრო ნაკლები. გვხვდება გაბროული პეგმატიტების მცირე სიდიდის სხეულებიც. მასივის ყველა ზემოთ დასახელებული ქანები იკვეთება ალბიტიტებისა და კვარცხანი ალბიტიტების თხელი ძარღვებით.

მასივის ცენტრალურ უბანში, ერთ-ერთ გაშიშვლებაში ჩვენ დავადგინეთ განედური მიმართულების ტექტონიკური აშლილობის ზონა, რომლის გასწვრივაც მასივის ქანები აშშუშვნილი, გადაზელილი და მთლიანად გასერპენტიზებულია.

მასივის მთავარ ნაწილს თითქმის მონომინერალური ქანები — ღუნიტები შეადგენენ. ესაა მკვრივი, მარცვლოვანი აგებულების, მომწვანო-მუქიანაცრისფერი ქანები, რომელთაც გნეისებრიობის ან დაფიქლების რაიმე ნიშნები არ ემჩნევა და სრულიად არ არის შეცვლილი.

სტრუქტურა პანალოტრიომორფული აქვთ. ოლივინი, რომელიც თითქმის მთლიანად შეადგენს ამ ქანებს, ჰქმნის მომრგვალებული, საერთოდ იზომეტრული ფორმის დაახლოებით თანაბარ, საშუალო სიდიდის კრისტალებს. ჩვეულებრივ, ამ კრისტალებში შეიმჩნევა სუსტად გამოხატული დანაპრალიანება და ზოგჯერ ამ ნაპრალების გასწვრივ სუსტად გამოხატული შეცვლა — რკინის ჰიდროქსანგის გამოყოფა ან სერპენტინის გაჩენა. ერთადერთი მინერალი, რომელიც ოლივინთან ერთად მონაწილეობს ამ ქანებში, ესაა აქცესორული მადნეული მინერალი, რომლის წვრილი კრისტალები ქანში თანაბრად არის განაწილებული.

ამ ქანის ქიმიური ანალიზი, რომელიც ჩვენი ნიმუშებიდან გაკეთდა (ანალიტიკოსი ც. ლაბარტყავა) შეესაბამება ოლივინის გავრცელებული სახის შედგენილობას (ანალიზი 1).

ცხრილი 1

გვანდრის ინტრუზივის ქანების ქიმიური ანალიზები

წონითი პროცენტები															
№№	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O-	H <sub>2</sub> O+	ხურ. ღან	ჯამი
1	41,06	0,06	0,31	0,64	7,92	0,19	48,65	კვალი	0,50	კვალი	0,07	0,08	0,18	0,42	100,08
2	48,08	0,48	4,52	4,08	4,50	0,21	18,34	18,36	0,60	კვალი	0,05	0,06	0,30	0,76	100,34

სამი ქანგეულის ჯამი (SiO<sub>2</sub>, FeO და MgO), რომლებიც ოლივინს ჰქმნიან ამ ქანებში 97,33 წონით პროცენტს შეადგენს. ნატრიუმის შედარებით გაზრდილი შემცველობა გამოხატულია არ არის — უ. დირის, რ. ჰაიუსის და ჯ. ზუსმანის (1) შრომაში მოცემულ ქიმიურ ანალიზებში აღინიშნება ნატრიუმის უფრო მაღალი შემცველობის ოლივინებიც.



პიროქსენიტების ძარღვების კონტაქტი დუნიტებთან მკვეთრია, ნიტიტებზე მუქი, მოშავო ფერის ქანებია და მსხვილკრისტალური აგებულება აქვთ. პიროქსენის პრიზმული ჰაბიტუსის კრისტალები თვალითაც გამოირჩევა.

სტრუქტურა ამ ქანებს პანალოტრიომორფული აქვთ, მთავარი ქანმამენი მინერალი — მონოკლინური პიროქსენი ქსენომორფულ, იზომეტრიულ მარცვლებს ან მოკლე პრიზმულ კრისტალებს ჰქმნის. ოპტიკური მახასიათებლების ( $CNg = 40-42^{\circ}$ ,  $+2v = 52-56^{\circ}$ ) მიხედვით, აგრეთვე აქ მოყვანილი ქანის ქიმიური ანალიზის (ანალიზი 2) გათვალისწინებით ვადგენთ, რომ პიროქსენი მდიდარია დიოპსიდის მოლეკულით.

პიროქსენი საკმაოდ საღია, მაგრამ ხშირად ლაქებრივად, უბან-უბან მოყავისფრო-მწვანე, ან ჩვეულებრივი მწვანე რქატყუარით არის ჩანაცვლებული. რქატყუარის წვრილ კრისტალებს პიროქსენებში მკვეთრი კონტური არა აქვს და განლაგებაში ერთნაირი ორიენტაციით ხასიათდება.

ქანში გვხვდება სრულიად საღი, ზოგჯერ დანაპრალებული და ნაპრალების გასწვრივ მდნეული მინერალების წვრილი მარცვლებით შევსებული ოლივინის კრისტალები.

ქანი მდიდარია მდნეული მინერალებით, რომლებიც ხშირად დაგროვებებს აჩენს, ან წვრილ ბზარებს უკავშირდება.

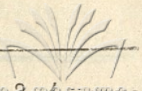
პიროქსენიტებსა და დუნიტებს შორის თანდათანობითი გადასვლა არ შეიმჩნევა, ამასთან მასივში არ არის ქანები, რომლებიც მათ შორის რაიმე შუალედ ადგილს დაიკავენ. ეს მაგმური დიფერენციატები ერთიმეორისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან კალციუმის, ალუმინის და სამვალენტიანი რკინის შემცველობით. ნატრიუმის შემცველობა, ისევე როგორც დუნიტებში, აქაც ჩვეულებრივ პიროქსენიტებთან შედარებით აწეულია.

მასივში გვხვდება მსხვილმარცვლოვანი, რქატყუარიანი გაბროების ბუდებრივი ფორმის მცირე სიდიდის სხეულები, რომელთაც კრისტალთა სიდიდის მიხედვით გაბროპეგმატიტები შეიძლება ვუწოდოთ. ეს ქანები შედგება სრულიად თეთრი ფერის ფუძე პლაგიოკლასებისა და მომწვანო-შავი ფერის ჩვეულებრივი რქატყუარის წაგრძელებული პრიზმული კრისტალებისაგან. რქატყუარა ალავალავ ჩანაცვლებულია ეპიდოტის კრისტალური აგრეგატებით. იშვიათად შეიმჩნევა რქატყუარის ცალკეულ უბნებში ქლორიტის გაჩენა.

პლაგიოკლასის მსხვილი კრისტალები ქსენომორფულია და თითქმის მთლიანად ჩანაცვლებული ეპიდოტ-ცოიზიტის წვრილკრისტალური, ზოგჯერ მიწისებური აგრეგატებით. აქცესორებიდან ქანში ვხვდებით სფენის და მდნეული მინერალის კრისტალებს, — იშვიათად შეიმჩნევა აპატიტის მარცვლები.

მასივის ყველა ქანი იკვეთება ალბიტიტებისა და კვარციანი ალბიტიტების ძარღვებით. ეს ქანები ერთმანეთისაგან კვარცის შემცველობით გაირჩევა. ესაა თეთრი ან მოყვითალო-თეთრი ფერის წვრილკრისტალური ქანები, შედგენილი ალბიტისა და კვარცის წვრილი ქსენომორფული მარცვლებისაგან.

ულტრაფუძე მასივის შემცველი ქანები, ბულგენის წყების შემადგენელი კრისტალური ფიქლები, წარმოდგენილია ამფიბოლიტური ფაციესის ქანებით. მათში ვარჩევთ ქანების შემდეგ ჯგუფებს — ამფიბოლიტებს, ქარსიან ფიქლებს, მიგმატიტებს და კატაკლასურ ქანებს, რომელთაც ნაწილობრივ დაბალტემპე-



რატურული შეცვლა განუცდიათ. ქანების თითოეულ ჯგუფში მეტამორფული ქანების რამოდენიმე სახეობა გამოიყოფა, რომელთა დეტალური დასასაბუთებლად მოცემული გვაქვს ჩვენს შრომაში (2).

როგორც აღწერილად ჩანს, მდ. გვანდრის ულტრაფუძე ინტრუზია გენეტურად ერთმანეთთან დაკავშირებული ქანების — დუნიტების, პიროქსენიტების და მცირე რაოდენობით ვაბროებისაგან არის აგებული. რა კავშირშია მათთან ალბიტიტები ჯერჯერობით გარკვეული არ არის. მასივის იმ უბანზე, სადაც დიზუნქტური აშლილობაა, ქანები ძლიერ აშშუშვნილი და გასერპენტინებულია. სხვაგან ეს ულტრაფუძე ქანები სრულიად საღია და ამით მკვეთრად გამოირჩევა ძველი სუბსტრატის ქანებისაგან.

მდ. კოდორის ხეობის ულტრაფუძე ქანები განიხილება როგორც ქვედა პალეოზოური წარმონაქმნები. გეოლოგიური ფაქტები მათი ასაკის დასადგენად ასეთია — ისინი ჰყვეთენ ბულგენის წყების ქანებს, რომელთა ასაკი ქვედაპალეოზოურია. ამასთან კავკასიონის ჩრდილო ფერდზე შუაქარბონულ ნალექებში დადგენილია ულტრაფუძე ქანების (სერპენტინიტების) ქვარგვალები. უკანასკნელ ხანებში განსაზღვრულია სერპენტინიტებისა და გრანიტოიდების კონტაქტის ზონაში გაჩენილი ფლოგოპიტის ორდოვიკული ასაკი (3).

ყოველივე ეს ასაბუთებს კავკასიონზე ქვედაპალეოზოური ასაკის ულტრაფუძე ქანების არსებობას, მაგრამ ყველა ულტრაფუძე ქანი კავკასიონის ძველ სუბსტრატში ამ ასაკის არის? ხომ არ არის აქ სხვადასხვა ასაკის ულტრაბაზიტები?

მკვლევართა უმეტესობა მათ ერთი ასაკის ქანებად მიიჩნევს — ან ქვედა პალეოზოურად, ან დევონურ-კარბონულად, თუმცა ულტრაფუძე ქანების მხოლოდ ერთი ასაკობრივი ტიპის არსებობა კავკასიის ძველ სუბსტრატში გეოლოგიურად ჯერ არავის დაუსაბუთებია. სამართლიანია ისიც, რომ სათანადოდ არ არის დასაბუთებული არც ულტრაფუძე ქანების სხვადასხვა ასაკობრივი ტიპების არსებობა.

ულტრაფუძე ქანები კავკასიონის ჩრდილო ფერდზე მთლიანად სერპენტინიტით არის წარმოდგენილი. ამ ქანებს აქვთ პროტრუდირების უნარი, ამიტომ ულტრაფუძე მაგმური აქტივობის ასაკის დასადგენად ხშირად ანგარიშს არ უწევენ სერპენტინიტების მიერ შედარებით ახალგაზრდა ასაკის წყებების გავრეცხის ფაქტს.

მდ. კოდორის აუზში დადგენილია ტრემოლითიზებული ულტრაფუძე ქანების ტრემოლითიან ფიქლებში თანდათანობითი გადასვლა (4). ეს უფლებას გვაძლევს დავუშვათ შემცველი წყების და ულტრაფუძე ქანების ერთდროული მეტამორფიზმი. გარდა ამისა, მდ. კოდორის აუზში არის ისეთი ულტრაფუძე ქანები, რომლებიც არა მარტო არ იძლევიან კრისტალურ ფიქლებში გადასვლის რაიმე ნიშნებს, არამედ სრულიად შეუცვლელნი არიან. სწორედ ასეთი ქანებითაა წარმოდგენილი მდ. გვანდრის ულტრაფუძე ინტრუზივი.

ამ ქანების შეუცვლელად შენახვა, ჩვენი აზრით, ორ შემთხვევაში შეიძლება მომხდარიყო — ერთი, შესაძლოა ულტრაფუძე ქანები ტექტონიკურადაა ზევით ამოწეული და მათი ამოტანა მოხდა ძირითადი მეტამორფული პროცესების და სუბსტრატში გრანიტოიდების ჩამოყალიბების შემდეგ. ამ შემთხვევაში სიღრმეში დიდი წნევის პირობებში მოქცეული ოლივინი უცვლელად უნდა

შენახულიყო. ამ აზრის დადასტურება შეიძლება იმაშიც ვნახოთ, რომ ულტრაფუძე ინტრუზია მდ. გვანდრის ხეობაში ბულგენის და ნაკრის წყებებს ხეობის ზოლს უკავშირდება. ამ ორი წყების კონტაქტი კი, იქ სადაც ეს დაიკვირება მდ. კოდორის აუზში, ტექტონიკური არის.

კავკასიონის კრისტალური სუბსტრატის ქანები, რომლებშიაც მოქცეულია ჩვენთვის საინტერესო ინტრუზიები, ხასიათდება მკაფიოდ გამოხატული გენი-სებრივი ან ფიქლებრივი ტექსტურით. ზემოთ აღწერისას კი ჩვენ ვნახეთ, რომ მდ. გვანდრის ხეობის ულტრაფუძე ინტრუზიების ქანები მასიური ტექსტურის ქანებია და ამასთან ტექტონიკური მოძრაობის რაიმე თვალსაჩინო ნიშნებს არ ატარებს.

მეორე მხრივ, ტექტონიკური სოლი, რომელიც ჩვენი დაშვების შემთხვევაში ამ მასივმა უნდა შექმნას, შეესაბამება ჰორსტს და არა გრაბენს. აღმოსავლეთით კლიჩის ხეობაში ბულგენისა და ნაკრის წყებებს შორის შეხების ტექტონიკური ზოლი კი სწორედ გრაბენია და იქ ამ ზოლში იურული ფიქლების არსებობით ეს კარგად დგინდება.

ყოველივე ზემოთ თქმული გამოიხატება იმ დაშვებას, თითქოს გვანდრის ინტრუზია სიღრმიდან ტექტონიკურად იყოს ამოტანილი.

მდ. გვანდრის ულტრაფუძე მასივის შეუცვლელად შენახვის მიზეზი შეიძლება იყოს მისი შედარებით ახალგაზრდა ასაკი. შესაძლოა ამ მასივის ჩამოყალიბება მოხდა მას შემდეგ, რაც დამთავრდა კავკასიონის კრისტალური სუბსტრატის მეტამორფული გარდაქმნა და პალეოზოურმა გრანიტებმაც თავისი ადგილი დაიკავეს ამ სუბსტრატში. ასეთი დაშვება არცერთ ცნობილ გეოლოგიურ ფაქტს არ ეწინააღმდეგება და კარგად ხსნის მდ. გვანდრის ხეობისა და მდ. კოდორის აუზის ულტრაფუძე ქანების თავისებურებებს.

ამრიგად, ჩვენ მიგვაჩნია, რომ კავკასიონის გრანიტოიდებზე ძველ ულტრაფუძე ქანებთან ერთად კრისტალურ სუბსტრატში წარმოდგენილია პალეოზოურ გრანიტოიდებზე უფრო ახალგაზრდა ულტრაფუძე სხეულები, რომელთა შორის არის მდ. გვანდრის ულტრაფუძე ინტრუზიაც.

მინერალოგია-პეტროგრაფიის კათედრა

#### ლიტერატურა

1. У. А. Дир, Р. А. Хауи, Дж. Зусман — Пороодообразующие минералы, т. 1, изд-во «Мир», Москва, 1965.
2. Ш. И. Джавахишвили — Труды Геол. ин-та АН Грузинской ССР, нов. серия, вып. 23. 1970.
3. Г. Д. Афанасьев и др. — Закономерности развития магматизма складчатых областей. Изд-во «Наука», Москва, 1968.
4. Г. Р. Чхотуа — Бюлл. Геол. ин-та АН Грузинской ССР, т. III, вып. 1, 1938.

Ш. И. ДЖАВАХИШВИЛИ

## УЛЬТРАОСНОВНАЯ ИНТРУЗИЯ УЩЕЛЬЯ р. ГВАНДРЫ

## Резюме

В работе приводятся новые данные по геологии и петрографии ультраосновного массива ущелья р. Гвандры. Сохранность пород массива при значительном изменении вмещающих их кристаллических сланцев, отсутствие признаков регионального и контактового метаморфизма дают основание считать ультраосновную интрузию моложе гранитоидов Большого Кавказа, возраст которых принято считать средневерхнекарбоновым.

SH. JAVAKHISHVILI

THE ULTRABASIC INTRUSION OF THE GORGE OF THE  
GVANDRA RIVER

## Summary

The paper presents new data on the geology and petrography of the ultrabasic massif of the Gvandra river gorge. The invariability of the massif's rocks, whereas the crystalline schists containing them are considerably changed and features of regional and contact metamorphism are absent, gives ground to consider the ultrabasic intrusion younger than the granitoids of the Greater Caucasus, the age of which is considered to be the Middle-Upper Carboniferous.

## ზოგი ახალი მონაცემი მწვერვალ ქულბაქის აგებულების შესახებ

### ბ. თუთბერიძე

მწვერვალის ქულბაქი ჯავახეთის ქედის ცენტრალურ ნაწილში მდებარეობს სოფ. როდიონოვკიდან (ბოგდანოვკის რაიონი) აღმოსავლეთით 7—8 კმ მანძილზე.

ქულბაქი მორფოლოგიურად წვერმოვაკებული, კონუსური ფორმის მთაა, რომლის შეფარდებითი სიმაღლე 250—300 მ უდრის, ფუძის გარშემოწერილობა კი 1—1,5 კმ.

ქულბაქის აგებულების შესახებ სპეციალური კვლევა დღემდე არ ჩატარებულა, თუმცა მის შესახებ არსებობს ზოგიერთი საინტერესო მონაცემი (1, 2). დ. ჯილაური და სხვ. (1968), რომლებიც ჯავახეთის ქედის ფარგლებში გეოლოგიურ-აგეგმვით სამუშაოებს აწარმოებდნენ, ქულბაქის კონუსს ზედა პლიოცენური ასაკის ვულკანურ ცენტრად მიიჩნევდნენ. მათივე მონაცემებით ვულკანი ძირითადად ანდეზიტ-ბაზალტებით და ნაწილობრივ ანდეზიტებით არის აგებული. ასეთივე შედგენილობისაა დ. ჯილაურის თანახმად ამ ცენტრთან დაკავშირებული ლავის ნაკადები, რომლებიც თაფარავნის დებრესიამდე ვრცელდებიან. ანალოგიურ აზრს გამოთქვამს ქულბაქის აგებულების შესახებ ჯ. წერეთელიც (დისერტაცია, 1969), თუმცა იგი კონუსის ჩრდილო-დასავლეთ კალთაზე დამატებით გვერდითი ცენტრის არსებობასაც მიუთითებს, საიდანაც ძირითადად ანდეზიტების ამოფრქვევა ხდებოდა. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ ჩვენი ახალი მონაცემებით ქულბაქის კონუსში ანდეზიტ-ბაზალტების მონაწილეობა არ არის დადგენილი, არ არსებობს აგრეთვე დამატებითი გვერდითი ცენტრი, რადგან ვულკანური ცენტრისათვის დამახასიათებელი ნიშანი აქ არ არსებობს.

ვერ გავიზიარებთ აგრეთვე იმ მოსაზრებას, თითქოს ქულბაქის აგებულება და მორფოლოგია მის ჩრდილოეთით მდებარე ქემერლის კონუსის ანალოგიური იყოს. ასეთი დაშვება ძნელი წარმოსადგენია, თუნდაც იმიტომ, რომ ქემერლი არსებითად ფუძე ქანებით — ბაზალტებით და ანდეზიტ-ბაზალტებით არის აგებული და არც მორფოლოგიურად ემსგავსება ქულბაქს.

1971—72 წლებში ჯავახეთის ქედზე ჩატარებულმა სპეციალურმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ ქულბაქი პეტროგრაფიულად და ასაკობრივად განსხვავებული ორი ტიპის ქანებით არის აგებული: რიოლითებით, რომლებიც შედარებით ძველი ხნოვანებისაა და ანდეზიტებით — შედარებით ახალგაზრდა. გარდა ამისა, რიოლითების და ანდეზიტების ასოციაციაში გვხვდება კუპრით შავი ფერის ჰიალოანდეზიტები და ობსიდიანები, რომლებიც კონუსის კალთაზე მხოლოდ ნაყარის სახით არიან წარმოდგენილი.



ქულბაქის დასავლეთი კალთის ძირში აღინიშნება მცირე კონუსი, რომელიც თითქმის მთლიანად ანდეზიტ-ბაზალტური წილებისაგან შედგება. დასვლით კონუსური ფორმის სიმაღლე ქულბაქის ჩრდილო კალთის ძირშიაც გამოიყოფა, მაგრამ ეს უკანასკნელი მყავე ქანებით — რიოლითებითაა აგებული და მთავარი კონუსისაგან გაშლილი უნაგირათი არის გამოყოფილი.

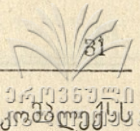
კონუსის ამგები ქანების მოკლე დახასიათება. ქულბაქის ამგებ ქანებს შორის რიოლითებს გაბატონებული ადგილი ეკუთვნის; რომლებიც მკაფიოდ გამოხატული ფილაქნისებური განწყვერებით და ზოლებრივი ტექსტურით ხასიათდებიან; ზოლებრივობა მასივურ-მონაცრისფრო და პორფირულ-მოყავისფრო ფენების მორიგეობით არის განპირობებული. სტრუქტურულად რიოლითები თითქმის აფირული ქანებია. იშვიათია ფენოკრისტალები, რომლებიც ოლიგოკლასს და რქატყუარას ეკუთვნის. უკანასკნელი მთლიანად ოპაციტიზებულია. არის ძლიერ ცოტა ბიოტიტიც. მინებრივი ძირითადი მასა ვიტროფირული სტრუქტურით ხასიათდება, რომელშიც უხვად არის კრისტალითები. ბევრია ტრიდიმიტი, რომელიც ძირითადად ნაპრალებისა და სიცარიელების კედლებზე არის გამოყოფილი.

რიოლითების თავზე განლაგებულ ანდეზიტებში გამოიყოფა: ფიქლებრივი, ბრექჩიული და მასივური სახესხვაობები. პირველი სახის ანდეზიტები კონუსის ჩრდილო და ჩრდილო-დასავლეთ კალთებზეა წარმოდგენილი, ხოლო დანარჩენი ორი — კონუსის თითქმის ყველა კალთაზე აღინიშნება.

ანდეზიტები მკაფიო პორფირული აგებულებით ხასიათდება, პორფირული ჩანართები ანდეზინ-ლაბრადორით, პიპერსტენით და ავგიტით არის წარმოდგენილი. ძლიერ ცოტაა რქატყუარა. ძირითად მასაში ბევრია ანდეზინის მიკროლითები ( $An = 35-45\%$ ).

ამგვარად, ქულბაქის ანდეზიტები პეტროგრაფიულად ორპიროქსენიან სახესხვაობებს მიეკუთვნებიან.

ქულბაქის რიოლიტური ქანებით აგებული ძველი კონუსის ადრინდელი მორფოლოგიის განსაზღვრა არ ხერხდება მის კალთებზე ძირითადი ქანების ცუდი გაშიშვლების გამო. მაგრამ ჩვენი საერთო შთაბეჭდილება ისეთია, რომ ქულბაქის კონუსური სიმაღლე ეროზიულ-ტექტონიკურ ფორმას უნდა წარმოადგენდეს. მისი წარმოშობა ზედაპლიოცენური ასაკის დიფერენციალურ აღმავალ მოძრაობებთან უნდა იყოს დაკავშირებული, რომლის დროსაც უთუოდ ხდებოდა სუბსტრატის ამგები ქანების ცალკეულ ბლოკებად დანაწილება და მათი ერთიმეორის მიმართ გადაადგილება. ერთ-ერთ ასეთ ტექტონიკურად აწეულ ბლოკს ქულბაქი უნდა წარმოადგენდეს. ჩვენი ამგვარი დასკვნა ძირითადად იქიდან გამომდინარეობს, რომ რიოლით-დაციტური მყავე ქანების კომპლექსი ჯავახეთისა და ერუშეთის მთიანეთში ნეოგენური ვულკანიზმის ადრეულ სტადიაზე არის ჩამოყალიბებული, რომელიც გეოლოგიურ ლიტერატურაში გოდერძის წყების სახელით არის ცნობილი. ეს ქანები საერთოდ და კერძოდ ჯავახეთის ქედის ფარგლებში უშუალოდ აგრძელებენ შუა ეოცენის ტუფობრექციებს და თავის მხრივ ფაუნისტურად დათარიღებულ ზედაპლიოცენური ვულკანური წარმონაქმნებით იფარებიან. ანალოგიური სურათი ქულბაქის წვერზედაც ჩანს, სადაც რიოლითებს ფუძე კომპლექსის გამოტოვებით უშუალოდ თავ-



ზე ადევს ანდეზიტები, რომლებიც ასაკობრივად ზედალიოცენურ კომპლექსს უნდა მიეკუთვნებოდეს.

ქანების პეტროქიმიური დახასიათება. ქულბაქის ამგები ქანების პეტროქიმიური დახასიათებისათვის 4 ნიმუშის სრული სილიკატური ანალიზი გვაქვს მოცემული (ცხრილი № 1).

ცხრილი № 1

ქულბაქის ქანების ქიმიური ანალიზები (ანალიტიკოსი ნ. ძიძიგური)

№ რიგ.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> O	სურ. ნაკ.	ჯამი
1.	60,00	0,65	15,90	5,55	0,30	0,07	2,65	6,19	4,50	2,70	0,31	—	0,32	—	0,52	99,72
2.	63,01	0,46	18,08	2,09	2,24	0,07	1,48	3,88	4,64	3,16	0,18	—	0,38	—	0,33	100,02
3.	70,80	0,37	14,86	2,12	0,36	0,07	0,39	1,90	4,20	4,00	0,08	—	0,20	0,5	0,47	99,97
4.	71,50	0,23	14,62	0,74	1,08	0,11	0,24	1,94	4,50	4,00	0,08	—	0,32	—	0,22	99,58

რიცხვითი მახასიათებლები ა. ზავარიცკის მიხედვით

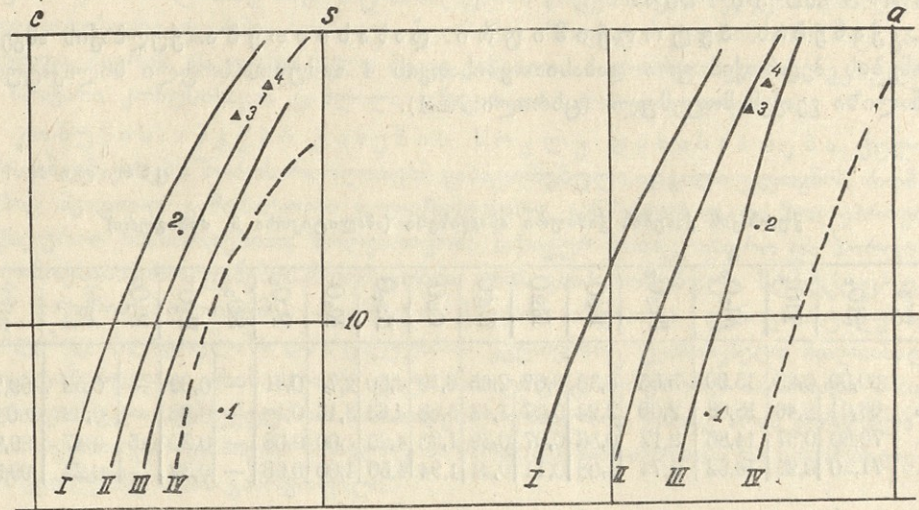
№ რიგ.	a	b	c	s	a'	f'	m'	c'	n	φ	t	Q
1.	14,0	13,3	3,7	69,0	—	36,8	33,8	29,4	71,4	34,8	0,8	6,3
2.	15,2	6,7	4,8	73,3	—	60,4	38,5	1,1	68,8	27,8	0,6	11,4
3.	14,8	3,2	2,3	79,7	8,5	70,2	21,3	—	61,8	55,1	0,4	27,5
4.	15,5	2,3	1,9	80,3	—	66,6	16,7	16,7	72,1	22,3	0,2	27,7

1. ანდეზიტები კონუსის წვერიდან, 2. დაფიქლებული ანდეზიტ-დაციტები, 3. ფილაქნისებურად განწვევრებული რიოლიტები, 4. უსახელო კონუსის რიოლიტები.

გარდა ამისა 4 ნიმუშში განისაზღვრება კაჟმიწის შემცველობა, კერძოდ: კონუსის აღმოსავლეთ კალთიდან აღებულ ჰიალოანდეზიტებში (ნიმ. 553) SiO<sub>2</sub> = 59,4%, სამხრეთ-დასავლეთი კალთის აგურისფერ-ბრექჩიულ ანდეზიტებში (ნიმ. 554) SiO<sub>2</sub> = 61,03%. დასავლეთი კალთის ნაცრისფერ მიკრობრექჩიულ ანდეზიტებში (ნიმ. 144) SiO<sub>2</sub> = 64,43%, სამხრეთ-დასავლეთი კალთის მასივური აგებულების ნაცრისფერ ანდეზიტებში (ნიმ. 147) SiO<sub>2</sub> = 61,20%.

ანალიზების გადათვლის შედეგები დატანილ იქნა ა. ზავარიცკის დიაგრამაზე.

როგორც დიაგრამაზე ფიგურული წერტილების განლაგებიდან ჩანს, აღწერილი ქანები ნორმულ კირ-ტუტთან სერიას მიეკუთვნებიან და ლასენ-პიკისა და იელოუსტონის პარკის მრუდეების მახლობლად თავსდებათ. ამასთან აღსანიშნავია ისიც, რომ რიოლიტების ფიქლებრივ სახესხვაობებში თიხამიწის გაზრდი-



სურ. 1. ქულბაქის ქანების ქიმიური შედგენილობის დიაგრამა ა. ზვარიძის მიხედვით.

ვარიაციული მრუდები: I— პელეს ტიპი, II— ლასენ-პიკის ტიპი, III— იელ-ოუსტონის პარკის ტიპი, IV— ეტნის ტიპი.

ლი შემცველობა არის დამახასიათებელი. კაემიწის არათანაბარი რაოდენობა ანდეზიტებში (59%—64%), შესაძლებელია, ასიმილაციის შედეგად იყოს.

მინერალოგია-პეტროგრაფიის კათედრა

#### ლიტერატურა

1. ლ. ი. მარუაშვილი, Сообщ. АН ГССР, т. XVII, № 4, 1956, ст. 321—327.
2. ნ. ი. სხირტლადზე, Постпалеогеновый эффузивный вулканизм Грузии, Тбилиси, 1958.

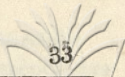
ბ. დ. ტუტბერიძე

### НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ВЕРШИНЫ КУЛБАКИ

#### Резюме

В работе приводятся новые данные о строении и морфологии вершины Кулбаки, которая расположена в центральной части Джавахетского хребта. В строении вершины принимают участие риолитоидитовые и андезитовые лавы верхнемиоцено-нижнеплиоценового и верхнеплиоцено-среднечетвертичного возраста. Кулбаки рассматривается автором как эрозионно-тектоническое образование.





B. TUTBERIDZE

## SOME NEW DATA ON THE TEXTURE OF THE SUMMIT OF KULBAKI

## Summary

The paper presents new data on the texture and morphology of the Kulbaki summit which is situated in the central part of the Javakheti ridge. The summit is built up of rhyolite-dacitic and andesitic lavas of the Upper Miocene-Lower Pliocene and the Upper Pliocene-Middle Quaternary ages. In the author's view Kulbaki represents a summit of erosional-tectonic origin.

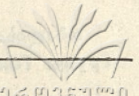
## О ВЕРХНЕМ САРМАТЕ МЕГРЕЛИИ

В. С. АЛПАИДЗЕ, Ф. К. ШЕНГЕЛИЯ

Наличие верхнего сармата в Мегрельской (Одишской) депрессии до настоящего времени не является твердо установленным. Присутствие соответствующих отложений М. Ф. Дзвела я (1) предполагалось лишь в одном пункте, у с. Пуки (Микава), где им установлены слои, содержащие *Mastra paviculata* Baily, которая по данным В. П. Колесникова (2) известна также и из среднего сармата. А. В. Ульянов (3) в Мегрелии верхний сармат выделяет условно, а Е. К. Вахания (4) на основе стратиграфического положения верхнесарматской считает «пахуланскую свиту», которую он относит к пресноводным образованиям. Другими же исследователями верхний сармат в Мегрелии не отмечается или допускается перерыв и размыв между средним сарматом и мэотисом.

Разрезы сарматских отложений нами были изучены как в северном, так и южном крыльях Центрально-Мегрельской синклинали. Во всех изученных разрезах наблюдается постепенный, без видимого несогласия, переход от фаунистически охарактеризованных среднесарматских отложений (5) к мэотис-понтическим известняковым конгломератам, местами также датированным фаунистически (4, 6, 7). Впервые на это обстоятельство наше внимание обратил А. А. Чиковани.

В западной части южного крыла Центрально-Мегрельской синклинали, в районе с. Пахулани, по р. Олори, среднесарматские отложения, представленные в основном чередованием голубоватых глин, карбонатных песчаников и мелкогалечных конгломератов, вверх по разрезу постепенно обогащаются пачками конгломератов и рыхлых песчаников. Одновременно с этим наблюдается также укрупнение галек. В северо-западной части с. Пахулани (местность Олебэ), в русле одного из правых притоков р. Олори, приблизительно на 50 м стратиграфически выше последних слоев с среднесарматской фауной, в конгломератах имеются пропластки песчаных глин с линзами лигнита и включениями обуглившихся растительных остатков. В песчаных глинах нами были найдены *Mastra caspia* Eichw., *M. tapesoides* Sinz. и *M. naviculata* Baily. Первая форма характерна для верхнего сармата Крымско-Кавказской области, а две последние встречаются как в среднем сармате Бессарабии, Молдавии и Крыма, так и в верхнем сармате Центрального Предкавказья, Восточной и Западной Грузии (2, 8, 9), что дает возможность вмещающие эти формы отложения отнести к верхнему сармату. Вместе с указанной фауной обнаружено массовое скопление *Cyprideis punctilata* (Brady), а также *Porosononion subgranosus* (Egger), которые по мнению З. А. Имнадзе, определившей микрофауну, подтверждают позднесарматский возраст этих отложений. Следовательно, позднесарматский возраст определенной части «пахуланской свиты» обобщается фаунистически.



Стратиграфически выше нахождения фауны наблюдается чередование мощных (до 2—2,5 м) слоев известняковых конгломератов и сравнительно рыхлых желтовато-ржавых песчаников. Падение слоев во всем изученном разрезе одинаковое. Еще выше разрез представлен почти исключительно крупногалечными известняковыми конгломератами, принятыми как мэотис-понтические (4, 6, 7).

К востоку, на левой стороне р. Ингури, в районе с. Земо Лиа, вдоль шоссе и ж. д. полотна, наблюдается постепенный переход от фаунистически охарактеризованных среднесарматских отложений к известняковым конгломератам. В переходных слоях, мощностью до 150 м, состоящих из чередования песчаных глин, песчаников и конгломератов, имеются пропластки лигнита. Угол падения слоев по мере приближения к мульде синклинали постепенно уменьшается от  $20^\circ$  до  $10^\circ$ .

Восточнее, в районе с. Лецурцуме, на правой стороне р. Хобисцкали, вдоль русла ее правого притока Чегали, также наблюдается постепенный переход от фаунистически охарактеризованных среднесарматских глин к мэотис-понтическим известняковым конгломератам. Здесь, выше отложений с фауной среднего сармата, следует пачка, мощностью 20—30 м, состоящая из чередования зеленоватых глин, красноватых известковых песчаников и известняковых конгломератов со слабо окатанными гальками. В глинах содержатся обуглившиеся растительные остатки и линзы лигнита. Еще выше следует чередование плотных кирпичного цвета песчаников и известняковых конгломератов с постепенным увеличением пачек конгломератов. Мощность этих отложений около 100 м. Разрез продолжают известняковые конгломераты. Падение слоев как среднесарматских, так и вышележащих отложений одинаковое — СВ  $40^\circ$ — $50^\circ$  <  $5^\circ$ — $10^\circ$ . Таким образом, в южном крыле Центрально-Мегрельской синклинали наблюдается идентичность разрезов сарматских и мэотис-понтических отложений.

В северном крыле синклинали наличие верхнесарматских отложений фаунистически подтверждается в разрезе с. Пуки (Микава). Здесь, вдоль проселочной дороги, ведущей к с. Джгали, между среднесарматскими глинами и мэотис-понтическими конгломератами имеется довольно мощная (до 200 м) толща, состоящая из чередования ржавых песчаных глин, желтоватых рыхлых песчаников и известняковых конгломератов. В нижней части толщи в прослойках песчаных глин нами были найдены *Mastra caspia* Eichw., указывающие на позднесарматский возраст, а также угнетенные *Tapes* sp. Падение слоев от среднего сармата до известняковых конгломератов включительно одинаковое — ЮЗ  $240^\circ$ , <  $60^\circ$ — $70^\circ$ .

В том же крыле синклинали, в районах с. Джгали по р. Чанисцкали и с. Напичхоу по р. Очхоури, также отчетливо наблюдается постепенная смена морских глинистых отложений среднего сармата пестроцветными песчано-конгломератовыми образованиями с линзами и пропластками лигнита и включениями обуглившихся растительных остатков. Выше, также согласно, залегают мэотис-понтические известняковые конгломераты.

Таким образом, в обоих крыльях Центрально-Мегрельской синклинали фаунистически доказывается наличие верхнесарматских отложений. Широкое развитие верхнего сармата доказывается кроме фауны также и идентичностью разрезов во всех упомянутых пунктах. Заметим, что в восточной части Одишской депрессии по р. Чхоуши (бассейн р. Техури), наличие предположительно верхнесарматской «пахулан-

ской свиты», залегающей между фаунистически охарактеризованными отложениями среднего сармата и мэотиса, отмечается Е. К. Вахания (4). В этих отложениях нами найден верхнесарматско-мэотический комплекс остракод: *Candoniella suzini* Schn., *Candona neglecta* (Sars), *Cyprideis littoralis* Brady (определение З. А. Имандзе).

Наряду с этим, литологические особенности разрезов Центрально-Мегрельской синклинали и характер залегания толщ указывают на явную регрессию, начавшуюся в верхах среднего сармата и продолжавшуюся в позднем сармате и мэотис-понте. В то же время, сначала Б. Ф. Меффертом (10), а затем и другими исследователями, указываются трансгрессия мэотиса на нижний или средний сармат, что, по нашим наблюдениям, в Центрально-Мегрельской синклинали не подтверждается. Здесь нет ни перерыва в осадконакоплении, ни несогласия.

Другое дело — трансгрессивность мэотиса за пределами упомянутой синклинали. Пункты несогласного залегания мэотиса, указанные в литературе (6, 7, 11, 12), относятся или к сводовой части Сараконской (Сашургайойской) антиклинали, или к крыльям покровных антиклиналей Южной известняковой полосы Мегрелии, где перерывы и несогласия, возникшие в процессе синорогенной седиментации, вполне допустимы.

В заключение следует отметить, что фаунистическое обоснование «морского» верхнего сармата в Одишской депрессии позволяет уточнить позднемиоценовую историю геологического развития северного борта Колхидской депрессии, так как соответствующие отложения в районах Абхазии давно указаны (9, 13) и подтверждены новейшими исследованиями (14), в то время как в Мегрелии не были твердо установлены. Повсюду в пределах северного борта Колхидской депрессии верхний сармат носит регрессивный характер, как это предполагалось еще В. П. Колесниковым (9).

Кафедра геологии и палеонтологий

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М. Ф. Дзвеляя. Тр. ГПК треста «Грузнефть», № 2. Тбилиси, 1940.
2. В. П. Колесников. Палеонтология СССР, т. X, ч. 2. Сарматские моллюски. Изд-во АН СССР. Л., 1935.
3. А. В. Ульянов. Геологическая история Западной Грузии в третичное время. Изд-во АН СССР. М., 1954.
4. Е. К. Вахания. Геологическое строение Колхидской низменности (в связи с нефтегазоносностью). Тр. ВНИГНИ, вып. 151. Тбилиси, 1973.
5. Д. А. Булейшвили. Верхний миоцен — сармат. Геология СССР, т. X. Груз. ССР, ч. I. Изд-во «Недра». М., 1964.
6. Е. К. Вахания. Тр. ГПИ, № 2/87. Изд-во ГПИ. Тбилиси, 1963, стр. 19—26.
7. Г. К. Гуджабидзе. Тр. ГПИ, № 8 (56), геологический сборник. Изд-во ГПИ. Тбилиси, 1957, стр. 95—102.
8. Л. Ш. Давиашвили. Руководящие ископаемые нефтеносных районов Крымско-Кавказской области. Сарматский ярус. Тр. гос. исслед. нефт. ин-та. М.-Л., 1932.



9. В. П. Колесников. Стратиграфия СССР. Т. XII. Неоген. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1940.
10. Б. Ф. Мефферт. Геологические исследования в Мингрелии. Тр. ГГРУ, вып. 64. Л., 1931.
11. Г. Ф. Челидзе. Плиоцен. Геология СССР, т. X, Грузинская ССР, ч. I. Изд-во «Недра». М., 1964.
12. Г. Ф. Челидзе. Сообщ. АН ГССР, т. XI, № 1. Тбилиси, 1953, стр. 145—149.
13. С. И. Ильин, А. Г. Эберзин. Материалы к геологии третичных отложений Абхазии. Тр. НИРИ, серия А, вып. 99. Л.-М., 1936.
14. К. Ф. Грузинская. Тр. груз. отд. ВНИГНИ, вып. 151. Тбилиси, 1974, стр. 324—329.

### ვ. ალფაიძე, ფ. შენგელია

#### სამეგრელოს ზედა სარმატიის შესახებ

##### რეზიუმე

ოდიშის (სამეგრელოს) დებრესიაში სარმატული ნალექების ჭრილების შესწავლისა და ნაპოვნი მაკრო-და მიკროფაუნის საფუძველზე დადგენილია „ზღვიური“ ზედასარმატულის არსებობა. ნალექების თანდათანობითი გადასვლა და მასალის გაუხეშება შუასარმატულის ზედა ნაწილიდან მეოტურ-პონტურამდე მიგვითითებს რეგრესიაზე, რომელიც მთელი ამ დროის განმავლობაში მიმდინარეობდა.

V. ALPAIDZE, F. SHENGELIA

#### ON THE UPPER SARMATIAN OF MEGRELIA

##### Summary

On the basis of a study of sections of Sarmatian deposits and macro- and microfauna the presence of brackish Upper Sarmatian has been ascertained. The gradual passage and coarsening of material from the uppermost Middle Sarmatian upwards to the Maeotian-Pontian indicate a regression.

## НОВЫЙ ВИД РОДА *ECHINOCORYS* ИЗ ВЕРХНЕГО МААСТРИХТА ЮЖНОЙ ПЕРИФЕРИИ ДЗИРУЛЬСКОГО МАССИВА

Г. С. ГОНГАДЗЕ

Род *Echinocorys* весьма распространён среди ископаемых сердцевидных морских ежей (отряд *Spatangoida*). Представители этого рода широко представлены в верхнемеловых и отчасти палеогеновых отложениях разных стран, охватывая возрастной диапазон от сеномана до палеоцена включительно. По сей день известно более пятидесяти видов этого рода, среди которых в Грузии встречается около двадцати видов, приуроченных в основном к маастрихтско-датским отложениям.

Из маастрихта Харагоульской синклинали (южная периферия Дзирульского кристаллического массива) нам удалось описать новый вид этого рода — *Echinocorys kharagoulensis* Gongadze sp. nov. Описание геологического разреза слоёв, содержащих панцири представителей этого вида, нами приводилось раньше (1). Возраст нового вида определяется нами как позднемаастрихтский (2).

Ниже приводится его описание (см. табл. 1).

Семейство *NoIasteridae* Pictet, 1857

Род *Echinocorys* Breynius, 1782

*Echinocorys kharagoulensis* Gongadze, sp. nov.

табл. 1, фиг. 1а—с

Название вида от с. Харагоули.

Голотип — 4/26, каф.-ра геологии и палеонтологии ТГУ, коллекция Г. С.

Гонгадзе, южная периферия Дзирульского массива, Харагоульская синклиналь, левобережье р. Джихвела; верхний мел, верхний маастрихт.

Описание. Панцирь больших размеров, удлинённый, высокий и широкий. Верхняя сторона сильно вздутая, куполовидная, слегка заостренная. В этой части панциря амбулакры сильно выпуклы, придавая этим верхней стороне округло-пентагональное очертание с чётко выраженной килеватостью в области амбулакральных полей. Вершина центральная, несколько приплюснутая. Задний гребень почти не выражен. Передняя и боковые стороны равномерно округлы, в нижней части панциря опускаются почти отвесно. Основание плоское, овальное, расширенное в передней части, незначительно суженное назад; по размерам почти совпадает с амбитусом. Амбитус очень широкий, занимает нижнюю 1/3 всей высоты панциря. Перистом поперечно-овальный, большой, с глубокой перистомальной депрессией; удалён от переднего края примерно на 1/5 часть длины панциря. Перипрокт инфрамаргинальный; почти краевой, большой, круглый, почти горизонтальный.



Апикальный аппарат интеркалярный, совпадает с вершиной. Пластинки апикального аппарата плохо сохранились. Амбулакральные поры сильно выпуклые в верхней части панциря (до амбитуса или чуть ниже его), книзу становятся пологими. Амбулакры заметно уже интерамбулакров. Амбулакральные пластинки низкие и широкие. Соотношение высот амбулакральных и интерамбулакральных пластинок сверху вниз меняется от 1:4 до 1:1,5. Поры вначале большие, овальные, занимают внешнюю половину пластинки, заметно удалены друг от друга и расположены горизонтальными парами. Книзу они перемещаются к

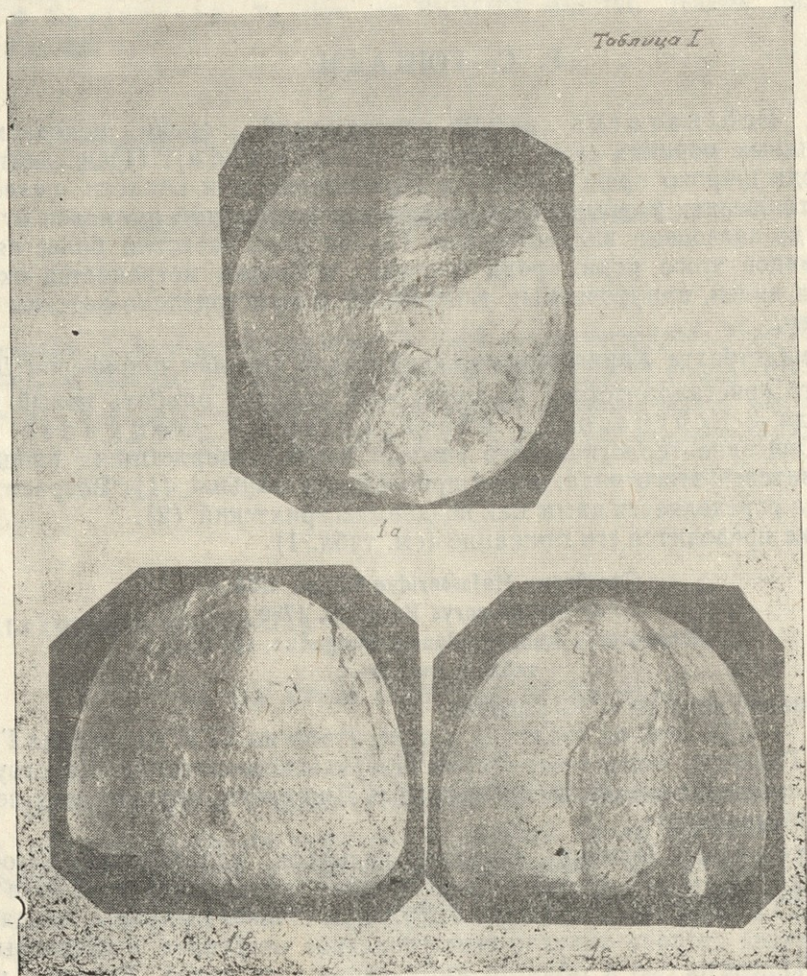


Таблица 1

*Echinocorys kharagoulensis* Gongabz e, sp. nov.

Фото 1 а—вид сверху, 1 в—вид спереди, 1 с—вид сзади

середине пластинки; становятся мельче, приближаются друг к другу. Пары пор ориентированы косо (правда, под небольшим углом). Интерамбулакральные пластинки широкие и высокие. Пластрон незначительно выпуклый в анальной части.

Размеры в мм:

Номера образцов	Длина	Ширина	Высота	Ш/Д	В/Д
4/26 голотип	97,0	86,0	77,0	0,89	0,79
4/21	104,0	90,0	85,5	0,87	0,82
4/26'	97,0	92,0	90,7	0,95	0,94

Сравнение и замечания. Основным признаком, характеризующим данный вид, мы считаем сильную выпуклость амбулакров в верхней части панциря. Наряду с этим, можно указать и на другие признаки, в частности: отсутствие заднего гребня, очень широкий амбитус, почти горизонтальный инфрамаргинальный перипрокт, характер строения амбулакральных пластинок и пор.

Наш вид очень похож на *Echinocorys elatus* Arn., от которого отличается очертанием верхней стороны, килеватой выпуклостью в области амбулакральных полей, приплюснутой, не заостренной вершиной, отсутствием заднего гребня, более широким амбитусом, сравнительно низкими амбулакральными пластинками.

Геологическое распространение. Верхний мел; верхний маастрихт.

Местонахождение. Западная Грузия. Харагоульская синклиналь. Верхняя часть маастрихтских известняков левобережья р. Джихвела, вместе с *Echinocorys elatus* Arn. и *Pachydiscus neubergicus* Hauer.

Материал. Восемь панцирей удовлетворительной сохранности (сборы автора).

Кафедра геологии и палеонтологии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г. С. Гонгадзе, Сообщения АН ГССР, т. 55, № 3, 1969, стр. 601—604.
2. Г. С. Гонгадзе, Сообщения АН ГССР, т. 57, № 3, 1970, стр. 609—612.

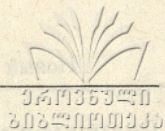
ბ. ლონღაძე

გვარ *ECHINOCORYS*-ის ახალი სახე ძირულის მასივის  
სამხრეთ პერიფერიის ზედა მაასტრიხტიდან

რეზიუმე

აღწერილია ექინოკორისის ახალი სახე *Echinocorys kharagouensis* Gongadze, sp. nov. ხარაგოულის სინკლინის ზედამაასტრიხტული კირქვებიდან. ახალი სახის ასაკი კარგად დგინდება თანამგზავრი ფაუნის მეოხებით (*Echinocorys elatus*, *Seunaster lamberti*, *Pachydiscus neubergicus*).





G. GONGADZE

A NEW SPECIES OF ECHINOCORYS FROM THE UPPER MAASTRICHTIAN  
OF THE SOUTHERN BORDER OF THE DZIRULA MASSIF

## Summary

A new species of *Echinocorys*—*Ech. kharagoulensis* Gongadze sp. nov. is described from the Upper Maastrichtian limestones of the Kharagouli syncline. The age of the new species is well determined after the accompanying fauna (*Echinocorys elatus* Arn., *Pachydiscus neubergicus* Hauer).

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОЛОГИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ТУРЦИИ И ИРАНА

Н. В. НАЧКЕБИА

Говоря о функциональной классификации поселений, С. А. Ковалёв подчеркивает, что она «отражает самые основы их современного быта [3]. До сих пор функциональная классификация деревень Турции и Ирана не нашла своего полного отражения ни в национальной, ни в зарубежной географической литературе. А интерес к такой типологии несомненно огромен, несмотря на то, что процесс усложнения функциональной структуры деревень этих стран происходит довольно медленно.

Поскольку Турция и Иран аграрные страны, подавляющая часть деревень здесь имеет чисто сельскохозяйственную функцию и характеризуется совокупностью тех отраслей сельского хозяйства, которые типичны для отдельных сельскохозяйственных зон страны.

Но углубленный анализ показывает, что поселения с чисто сельскохозяйственными функциями не однородны по своим качественным показателям. В зависимости от природно-географических и социально-экономических условий часть деревень тесно связана с внешним рынком, часть с внутренним, а часть продолжает жить по традиционной системе, производя продукцию, необходимую для существования.

Исходя из вышесказанного, нам кажется целесообразным во время разработки функциональной типологии деревень не ограничиваться только организационными и отраслевыми показателями, а по мере возможности их функцию определить с точки зрения занимаемого ими положения в сложившемся в стране общественном разделении труда.

Нам кажется возможным рассмотреть функциональные типы сельскохозяйственных поселений по такой схеме:

Тип 1. Сельские поселения, производящие продукции главным образом для экспорта. К такому типу в Турции и Иране относятся поселения, производящие хлопок, фундук, сухофрукты и т. д. По данным турецкого экономиста Х. Джиллова, доля сельскохозяйственной продукции в экспорте Турции в 1968 г. составила 84,7%, в том числе хлопок — 28%, сухофрукты — 23,3%, табак — 13,2%, свежие фрукты и овощи — 1,9% [2]. А по иранским источникам доля сельскохозяйственной продукции и ковров в экспорте страны составила 65,9%, в том числе хлопок — 20,5%, сухие и свежие фрукты — 11,7%, кожа и шкуры — 6,0%, ковры — 27,1% [6]. Поселения такого направления в этих странах сосредоточены в зонах производства продукции. В Турции по производству хлопка специализированы два района — долина Чукурова и Эгейское побережье (85—90% посевов и сбора), в Иране — Восточный Мазандеран и Горган (68% посевов и сбора), а также Хорасан и Иранский Азербайджан. Эта отрасль земледелия, с развитием национальной промышленности, большое значение будет иметь и для внутреннего рынка.



Поселения табаководов специфичны для Турции. Основными районами, производящими табак, являются: Эгейский, дающий около 60% товарного дохода, Черноморский — примерно 20% и Мраморноморский — около 10% [4].

Интересно отметить, что в табаководстве Турции занято свыше 200 тысяч семей. В Причерноморской полосе важное экспортное значение имеет фундук (99% всех насаждений), например, в 1966 году доля его в турецком экспорте составила 11%. Особенно выделяются по производству фундука вилайеты Гиресун, Орду и Трабзон. По подсчетам П. Моисеева установлено, что выращивание фундука, обработка его и торговля обеспечивает средством к существованию 2 млн. жителей страны [4].

Как в Турции, так и в Иране выделяются поселения по производству сухофруктов (изюм, инжир, курага и т. д.). В Турции производство изюма и сушеного инжира сосредоточено, главным образом, в Эгейской зоне, в Иране — Иранском Азербайджане, Хорасане и в некоторых районах центрального Ирана.

На экспорт работает также большинство деревень Средиземного моря (вилайеты Адана, Анталья), производящие цитрусовые и разные овощи. По подсчетам П. Моисеева, производством технических культур полностью или частично занято около 30% всех жителей деревень Турции [4].

Несмотря на складывание в Турции зон деревень-экспортеров, значительная часть земель обрабатывается бедными арендаторами, приносящими отсутствующим владельцам хорошие доходы с гектара, в то время как сами влачат жалкое существование. Таким образом, экономическое и социальное развитие этих деревень не всегда взаимосвязаны положительно.

Тип 2. Сельские поселения, производящие продукцию для самообеспечения, или внутреннего рынка. К такому типу в Турции и Иране относятся поселения, производящие сахарную свеклу, чай, зерно, мясо-молочные продукты и т. д. Мы выше уже говорили о том, что некоторые экспортные культуры, такие как, например, хлопок, табак и другие важные значения имеют и для внутреннего рынка. Однако внедрение в сельское хозяйство таких культур, как сахарная свекла и чай, для этих стран было делом большой государственной важности. От свеклосеяния зависело развитие сахарной промышленности. «С социально-экономической точки зрения, — отмечает П. Моисеев, — здесь важно то, что десятки тысяч крестьянских семей, оставив традиционное, как правило, полунатуральное зерновое производство, всем ходом естественного развития были вовлечены в стихию товарно-денежных отношений со всеми вытекающими отсюда последствиями» [4]. В Турции свекловодством занимаются во Фракии, в вилайетах Эскишехир, Балькесир, Адапазары, Ушак и др., в Иране — на территории центрального Остана, в Хорасане, Фарсе, Иранском Азербайджане.

Закладка чайных плантаций в Восточно-Причерноморской зоне Турции и в Прикаспийской полосе Гиляна способствовала постепенному удовлетворению спроса внутренних рынков этих стран и оказала значительное влияние на экономическую и социальную жизнь чайных деревень.

С внутренними рынками Турции и Ирана тесно связана значитель-

ная часть деревень, производящих товарное зерно. В Турции подобного типа поселения сосредотачиваются в Центральной Анатолии (особенно вилаеты Анкара, Конья, Урфа), в Иране — в Горгане, Иранском Азербайджане, Центральном Остане, Хорасане (производство пшеницы), Гилане и Мазандеране (производство риса).

Тип 3. Сельские поселения, производящие продукцию по традиционной системе, на уровне, необходимом для существования. Подобного типа поселения являются самыми многочисленными в Турции и Иране. В зарубежной литературе те деревни, которые заняты нетоварным земледелием, именуется «сектором, обеспечивающим лишь необходимые средства существования» или «нетоварным сектором экономики» — «Subsistence sector». Американский ученый Д. Коларс их относит к «деревням, игнорирующим рынок» [7].

Большинство этих поселений с полунатуральным хозяйством, с трудом сводящих концы с концами, можно подразделить на две категории. В первую категорию можно включить те поселения, которые имеют потенциальные возможности для перемен. К ним можно отнести часть поселений Центральной Анатолии и Иранского плоскогорья, которые при строительстве оросительной сети и подборе новых товарных культур смогли бы принять участие в рыночных операциях.

Ко второй категории относятся поселения, расположенные в горных и горно-лесных районах. В Турции примером являются горные поселения Понтийских гор и Тавра, в Иране же они сосредотачиваются на горных массивах Эльбруса и Загроса и т. д. Население этих деревень вынуждено идти на сезонные и более длительные отхожие промыслы товарных районов этих стран.

Тип 4. Сельские поселения с пригородным типом сельскохозяйственного производства. Сельские поселения такого направления сконцентрированы в окрестностях крупных и средних городов Турции и Ирана. Они наибольшее распространение получили в окрестностях Стамбула, Анкары, Тегерана, Исфагана, Измира, Анталии и других городов. Эти поселения снабжают города свежими сезонными продуктами и в течение всего года молочными продуктами.

Тип 5. Сельские поселения дачного типа. Поселения такого типа определенную часть доходов извлекают из сезонного приема городских жителей. Стародавний турецкий обычай — отправляться на летние горные пастбища или в свои традиционные «яйлы», свои летние квартиры, где жители проводят летний сезон, наслаждаясь деревенской жизнью вдали от изнуряющей жары и пыльных улиц. Например, жители г. Измира с давних пор устраивали свои летние квартиры в тенистой листве Борнова, находящегося в 10 км от города. Однако таким отдыхом пользуются те, кому это по средствам. Летнее время население проводит также на берегу моря или в других дачных местах.

В Иране традиция пользоваться летними дачными пунктами наибольшее распространение получила в предгорьях Эльбруса. Ксавье де Пляноль отмечает, что с начала XIX века жители Мазандерана покидали свои города летом с тем, чтобы провести сезон в близлежащих горах [10]. В предгорьях Эльбруса, в Полуре, Аб-э-Гирме лето проводят жители из Тегерана.

Значительное место в функциональной типологии сельских поселений Турции и Ирана занимают сезоннообитаемые пункты, ко-



торые рассеяны по территории этих стран. Они характерны для оседлого населения в зонах интенсивного земледелия для кочевников и полукочевников.

Наша цель проанализировать все наиболее характерные типы сезоннообитаемых пунктов Турции и Ирана. В Турции в этой проблеме больше сложностей, чем в Иране, не только потому, что эти пункты носят различные названия, отличающиеся от принятых в науке терминов, но также и потому, что в их происхождении и функциях часто не ясно, относятся ли они к временному или к постоянному поселению.

Наибольшей популярностью пользуются сезоннообитаемые пункты, связанные с сезонным перегоном скота. Этот вид кочевого скотоводства в зарубежной литературе известен под названием трансгумации (Transhumance). Ганс Бёш, характеризую этот вид скотоводства, подчеркнул, что «характерная черта трансгумации состоит не столько в перегонах скота, сколько в том, что этот тип хозяйства существует бок о бок с оседлым земледелием» [1]. В Турции и Иране сезоннообитаемыми пунктами на пастбищах пользуется как оседлое население, занятое интенсивным земледелием, так и кочевники, число которых пока еще значительно.

Если учесть продолжительность использования этих сезоннообитаемых пунктов, тогда станет ясно, насколько важны они в сельской жизни этих стран. Так, например, бахтиары шесть месяцев проводят на летовках, четыре — на зимовках, а два месяца — в пути. Также долгое время проводят на летних и зимних пастбищах кашкайцы, юрюки и другие представители полусельского номадизма.

Среди сезоннообитаемых пунктов, относящихся в основном к различным видам полусельского номадизма, выделяются следующие функциональные типы:

Наиболее распространенными сезоннообитаемыми типами являются летники — яйлы (тур. *yaıla*) — летние пастбища в горах. Яйла (яйлак) происходит от слова «яз» (тур. *yağ*) — лето, отсюда язлык — (*yağlık*) летний дом, дача. В Иране синонимами яйлы являются *яйлаг* и *эйлаг*<sup>1</sup>. Яйлы по своему назначению не однородны, несмотря на то, что это своеобразный комплекс, состоящий из летнего пастбища и жилища.

а) «Нормальным типом» яйл Ксавье де Пляноль считает высокогорные яйлы [11]. Эти временнообитаемые поселения полностью покидаются зимой, несмотря на довольно урбанизированный вид некоторых яйл; здесь имеются мечеть и базар. В Турции такого типа яйлы в основном расположены в Восточно-Понтийских горах, а в Иране они сосредоточены в горных системах Эльбруса и Загроса.

Во втором подтипе яйл население летом значительно увеличивается, но и зимой здесь остается довольно стабильное ядро жителей. Этот тип яйл с регулярной годовой миграцией очень распространен на юге Турции в горах Тавра. Здесь выделяются яйлы, которые круглогодично связаны с городами этой зоны. Так, например, традиционной яйлой г. Анталии является Коркутели, а г. Искендеруна — яйла Элмалы.

Однако, по мнению Д. Коларса, за последнее время в связи с развитием сельского хозяйства и мероприятий по ликвидации малярии, на-

<sup>1</sup> В Лариджане, в предгорье Эльбруса, в народной речи синонимом «эйлага» употребляется «лар».

селение этой зоны меняет старые привычки и яйла уже не является так необходимой, как раньше [8].

б) Для сезонного миграционного ритма кочевников Турции и Ирана наряду с яйлами важное значение имеют сезоннообитаемые зимовки — кишлаки (в диалекте кишла, кишлаг). В Иране зимовки в основном расположены в Прикаспийской зоне и на юге Ирана, главным образом, в теплых южных районах провинции Фарс. В Турции кочевники зимуют в основном в долинах рек и на низменностях Эгейского и Средиземного моря, где они занимают пустыри и оставленные под паром земли. С развитием товарного земледелия эти земли, используемые раньше для перезимовки, постепенно занимаются местными крестьянами и насаждение ценных культур уже не оставляет места для зимних пастбищ.

В прибрежной зоне Средиземного моря Турции чем больше ограничены зимовья кочевников-юрюков, тем более быстро происходит их оседание на землю.

в) Значительное распространение получили в Турции сезонные жилые строения в садах и виноградниках недалеко от постоянного местожительства крестьян. Наиболее ярким примером такого типа являются сады Бергами (Bergama bvgları). Эти сады расположены в 2—2,5 километрах от города. Каждый бергамец с началом летнего сезона переселяется в свой сад, где имеет т. н. садовый дом [11].

Летом в садах дольше всех остаются женщины и дети, мужчины утром уходят в город, а вечером возвращаются обратно в сад [11]. Такие же сады с постоянными строениями имеет г. Бурдур. Вокруг города в радиусе 6—7 километров в садах имеются летние каменные, главным образом, двухэтажные дома. Первый этаж предназначен для скота. Иногда у дома есть чан для давки винограда [11]. Такого же типа сады имеет г. Мугла (Muğla lağları) и т. д. В садах и виноградниках имеются и более примитивные строения как талвары (talvar) в виде беседки, которые являются сторожевыми постами.

г) В Турции к временнообитаемым категориям относятся пахотные участки с жилым домом. В Западной Анатолии в долине Бекыч-Чая такие участки имеют крестьяне предгорной части, которые именуется овай (ova), а в Восточной и Юго-Восточной Анатолии синонимом ова является мезраа (mezraa).

д) В Турции, особенно в Восточной Анатолии, довольно распространены ком — временнообитаемый пункт, используемый в основном животноводами.

е) В южной и причерноморской Турции, в Понтийских горах встречаются сезонные пункты оба (ова), которые являются переходными звеньями между равнинами и яйлами. По мнению М. Ортолани, это пастушья хижина в горах [9].

В Турции и Иране к поселениям, выполняющим несельскохозяйственные функции, относится сравнительно небольшое количество деревень. К ним в этих странах относятся в основном промышленные и рыбацкие поселки.

К промышленным поселкам в этих странах можно отнести деревни горнодобывающей промышленности. Подобного типа поселения в Иране встречаются в районах нефтедобывающей промышленности, в Турции — в зоне добычи хромитов, марганца, угля и т. д.



Рыбачьих поселения в Иране, главным образом, сосредоточены на побережье Каспийского моря, где ловят дорогую обесчешуйчатую и частичковую рыбу, а также на побережье Персидского и Оманского заливов. В Турции их в основном можно встретить в прибрежной зоне Черного и Мраморного морей.

Сравнительно распространены в этих странах поселения со смешанной функцией. К ним можно отнести два основных типа: аграрно-промышленный и аграрно-ремесленный.

Поселения аграрно-промышленного типа в основном встречаются в районах товарного сельского хозяйства. В этих поселениях наряду с производством сельскохозяйственных продуктов развивается и перерабатывающая промышленность. Например, в чайных поселениях Турции и Ирана имеются чайные фабрики, в районах рисосеяния — рисоочистительные заводы, в зоне лещинного орешника — лещиноочистительные предприятия и т. д.

Поселения аграрно-ремесленного типа наиболее характерны для Ирана, и они в основном встречаются в ковроткацких районах страны: в Иранском Азербайджане, Исфахане, Хорасане, Кермане и др. В таких поселениях часть населения занята в сельском хозяйстве, а часть — в ковроткачестве. Например, в Кермане, по данным П. Инглиша, в некоторых деревнях в этом кустарном промысле занято от 50 до 52% населения [5]. Ковроткацкие поселения встречаются также и в Турции — в вилайетах Ушаке и Испарте.

Кафедра экономической географии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Бёш, География мирового хозяйства. М., 1966.
2. Х. Джиллов, Экономика Турции, М., 1971.
3. С. А. Ковалев, Сельское расселение, М., 1963.
4. П. П. Моисеев, Аграрный строй современной Турции, М., 1970.
5. P. W. English, City and Village in Iran: Settlement and Economy in the Kirman Basin. Madison-London, 1966.
6. Investors' Guide to Iran, Tehran, 1969.
7. J. F. Kolars, in: "Four studies on the economic development of Turkey", London, 1967.
8. J. F. Kolars, Tradition, Season and Change in a Turkish Village, Chicago, 1963.
9. M. Ortolani, RGI, V, LXIX, N. III—Settembre, 1962. pp 213—238.
10. X. de Planhol, "Memoirs et Documents", IX. Paris, 1964, pp, 7—58.
11. X. de Planhol, De la plaine Pamphilienne aux lacs Pisidiens. Nomadisme et la vie paysanne. Paris, 1958.
12. X. de Planhol, Revue géographique de l'Est, 1969, IX, n 3—4, pp. 239—268.

6. ნახეზია

თურქეთისა და ირანის სოფელთა ფუნქციური ტიპოლოგია

რეზიუმე

თურქეთისა და ირანის სოფელთა ფუნქციური ტიპოლოგია სტატიაში გაშუქებულია მათი შრომის ტერიტორიულ დანაწილებაში მიღებული მონაწილეობის მიხედვით. გამოყოფილია სასოფლო-სამეურნეო დასახლებათა 5 ძირითადი ტიპი. სტატიაში გაშუქებულია აგრეთვე სეზონური დასახლების პუნქტები, რომელთაც ფართოდ იყენებს როგორც ბინადარი, ისე მომთაბარე მოსახლეობა.

N. NACHKEBIA

A FUNCTIONAL TYPOLOGY OF THE RURAL SETTLEMENTS  
OF TURKEY AND IRAN

Summary

An attempt is made to give a functional typology of the rural settlements of Turkey and Iran from the point of view of public division of labour established in the countries.

The rural settlements fall into the following functional types: 1. Settlements producing agricultural products for export; 2. Settlements producing agricultural products partly for self-sufficiency, partly for the internal market; 3. Settlements producing agricultural products only at the level of self-sufficiency; 4. Settlements with suburban type of agricultural production; 5. Settlements with "second homes" and of recreational type. A typology of seasonally inhabited settlements is attempted.



## ИНТЕНСИВНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИГРАЦИИ В ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ ГРУЗИИ

В. В. ГУДЖАБИДЗЕ

Сравнительная характеристика величин миграционных потоков требует введения относительных показателей — коэффициентов интенсивности прибытия, выбытия и миграционного сальдо<sup>1</sup>.

За последнее двадцатилетие для городских поселений Грузии характерна тенденция снижения коэффициентов интенсивности миграции (прибытия, выбытия и сальдо). Это наглядно видно из рисунка № 1: на фоне общей тенденции спада кривой интенсивности миграционных потоков довольно отчетливо выделяется три периода.

В первом периоде (1950—53 гг.) из-за высокой миграционной подвижности населения городских поселений Грузии имело место увеличение показателей интенсивности прибытия, что безусловно было связано с некоторым усилением в послевоенные годы темпов индустриализации республики — со строительством крупных промышленных предприятий (металлургического завода в Рустави, автомобильного — в Кутаиси и др.), требующих многочисленных трудовых контингентов. За этот период интенсивность миграционных потоков выросла в 1,1 раза (прибытия от 68,9‰ до 78,4‰, выбытия от 46,8‰, до 53,3‰, сальдо от 22,1‰ до 25,1‰).

<sup>1</sup> Коэффициенты интенсивности миграции вычислены по формулам:

$$K_9 = \frac{Mg}{P_n} \cdot 1000, K_l = \frac{M_l}{P_n} \cdot 1000; Kgl = K_g - K_l$$

где:  $K_9$  — коэффициент прибытия,  $K_l$  — коэффициент выбытия,  $Kgl$  — коэффициент миграционного сальдо,  $Mg$  — прибытие населения в данный город за определенный период (количество прибывших),  $M_l$  — выбытие населения из данного города за определенный период (количество выбывших),  $\bar{P}_n$  — среднее население данного города в определенный период, вычисляется по формуле

$$\bar{P}_n = \frac{\bar{P}_{n1} + \bar{P}_{n2} + \dots + \bar{P}_n}{n} = \frac{\sum_{n=1}^n \bar{P}}{n}$$

где:  $\bar{P}_{n1}, \bar{P}_{n2}, \dots, \bar{P}_n$  — среднее население соответствующих лет,  $n$  — число лет.

Во втором периоде (1953-64 гг.) отмечалось уменьшение величины интенсивности прибытия и выбытия, в частности интенсивность прибытия уменьшилась в 2,8 раза (от 78,4‰ до 26,6‰), а выбытия — в 2,6 раза (с 53,3‰ до 20,4‰), следовательно более, чем в 2,6 раза снизилась интенсивность миграционного сальдо (от 26,2‰ до 6,2‰),

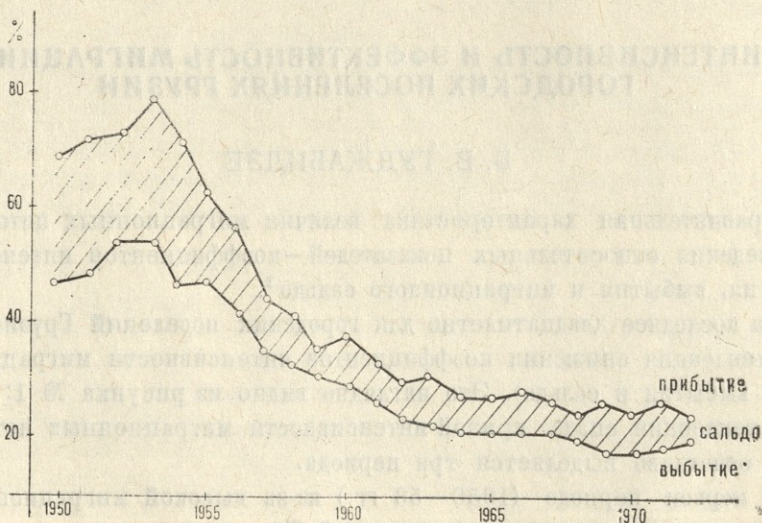


Рис. 1. Динамика коэффициентов интенсивности миграционных потоков в городских поселениях Грузии (за 1950-73 гг.).

С 1964 г. начинается некоторая стабилизация интенсивности прибытия (которая колеблется в пределах 25—28‰) и незначительное снижение интенсивности выбытия (18—20‰), поэтому для миграционного сальдо характерны незначительные амплитуды, при низком приросте (6—8‰).

На базе вычисленных коэффициентов многолетних (1968-72 гг.) миграционных потоков можно классифицировать города, принимая за критерий интенсивность прибытия и выбытия. С этой целью использована модифицированная нами схема типологии городов по интенсивности миграционной подвижности, предложенная польским ученым В. Борейко (W. Borejko) [3].

В зависимости от величины коэффициентов и места городов в схеме выделены следующие типы городов:

1. Города со стабилизированной миграцией (тип U), в которых прибытие населения не превышает 15 чел. на 1000 жителей. Среди них выделяются два подтипа:  $U^+$  города с положительным ( $Mg > Mi$  Каспи, Абаша, Цагери, Амбролаури) и  $U^-$  с отрицательным ( $Mg < Mi$  Цхакая, Махарадзе, Марнеули, Гурджаани, Кварели, Ахмета, Сагареджо, Карели, Кулаши) сальдо миграции.

2. Города с устойчивой (уравновешенной) миграцией—тип Ф, в которой прибытие и выбытие не превышают 45‰, с двумя подтипами

04.10.60  
20.10.1033

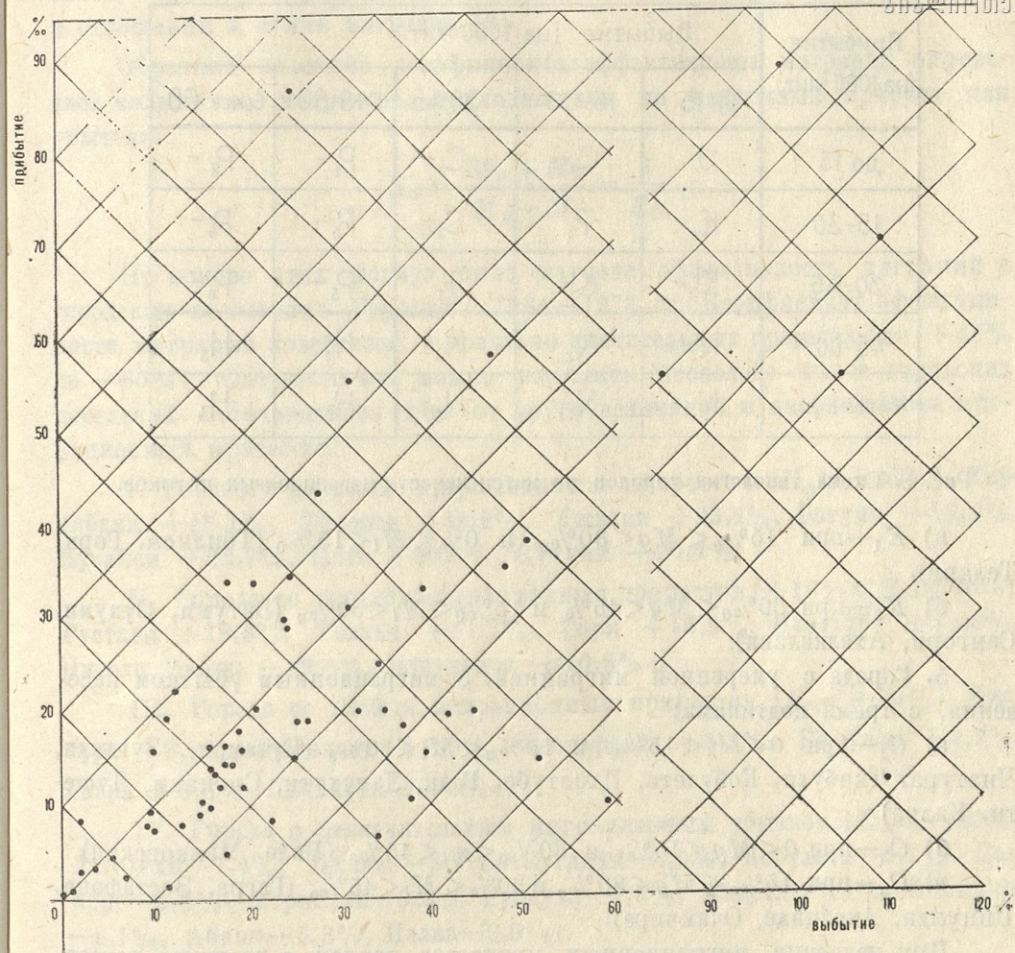


Рис. 2. Интенсивность миграций в городских поселениях Грузии.

$\Phi_1$ —когда прибытие и выбытие колеблются в пределах 15—30% ( $\Phi_1^+$ —Цхинвали, Самтредиа, Цулукидзе;  $\Phi_1^-$ —Кутаиси, Хашури, Боржоми, Лагодехи, Мцхета, Тетрицқаро) и  $\Phi_2$ —в пределах 30—45% ( $\Phi_2^+$ —Чакви,  $\Phi_2^-$ —Цителцқаро).

3. Города с нестабилизированной миграцией (типы  $H$ ,  $P$ ,  $N$ ), в которых прибытие и выбытие превышают 45%, с тремя подтипами:

а)  $H$ —когда  $M_g > 45\%$  и  $M_l > 45\%$  ( $H_1$ —Поти,  $H_3$ —Тқварчели  $H_4$ —Джвари, Цаленджиха).

б)  $P$ —когда  $M_g < 45\%$  и  $M_l > 45\%$  ( $P_1$ —Тердјола, Они,  $P_2$ —Сачхере,  $P_3$ —Гудаута, Цагери).

в)  $N$ —когда  $M_g > 45\%$  и  $M_l > 45\%$  ( $N_3$ —Рустави,  $N_5$ —Гардабани).

4. Города с умеренной миграцией, миграционным приростом с двумя подтипами:

Прибытие (на 1000 жит.)	Выбытие (на 1000 жит.)				
	до 15	15-30	30-45	45-60	более 60
до 15	U	C <sub>1</sub> -	C <sub>2</sub> -	P <sub>1</sub> -	P <sub>2</sub> -
15-30	K <sub>1</sub> +	Ф <sub>1</sub>	C <sub>3</sub> -	P <sub>3</sub> -	P <sub>4</sub> -
30-45	K <sub>2</sub> +	K <sub>3</sub> +	Ф <sub>2</sub>	P <sub>5</sub> -	P <sub>6</sub> -
45-60	N <sub>1</sub> +	N <sub>2</sub> +	N <sub>3</sub> +	H <sub>1</sub>	H <sub>3</sub>
более 60	N <sub>4</sub> +	N <sub>5</sub> +	N <sub>6</sub> +	H <sub>2</sub>	H <sub>4</sub>

Рис. 3. Схема типологии городов по интенсивности миграционных потоков.

а) K<sub>1</sub>—при  $15\% < Mg < 30\%$  и  $0\% < M_l < 15\%$  (Тбилиси, Гори, Телави).

б) K<sub>3</sub>—при  $30\% < Mg < 45\%$  и  $15\% < M_l < 30\%$  (Батуми, Сухуми, Самгори, Ахалкалаки).

5. Города с умеренной миграцией, с миграционным убытком населения, с тремя подтипами:

а) C<sub>1</sub>—при  $0 < Mg < 15\%$  и  $15\% < M_l < 30\%$  (Кутаиси, Зугдиди, Чиатура, Ткибули, Кобулети, Цхалтубо, Гали, Ланчхути, Сигнахи, Душети, Цалка).

б) C<sub>2</sub>—при  $0 < Mg < 15\%$  и  $30\% < m_l < 45\%$  (Вале, Маяковский)

в) C<sub>3</sub>—при  $15\% < Mg < 30\%$  и  $30\% < M_l < 45\%$  (Гагра, Зестафони, Пицунда, Ахалдixe, Очамчире).

При изучении миграционных процессов наряду с разными показателями величины, интенсивности и напряжения миграций, целесообразно применять и более комплексные показатели, охватывающие одновременно три компонента (прибытие, выбытие и сальдо) миграции населения. Таким показателем является „эффективность миграции“, согласно которому „коэффициент эффективности“ ( $E_m$ ) это соотношение миграционного сальдо ( $M_g - M_l$ ) с суммой ( $M_g + M_l$ ) миграционных потоков:

$$E_m = \frac{M_g - M_l}{M_g + M_l} \quad -1 \leq E_m \leq +1$$

где:  $M_g$ —численность прибывших,

$M_l$ —численность выбывших.

Коэффициент эффективности миграции изменяется в пределах от  $-1$  до  $+1$ . Знак  $+$  или  $-$ , стоящий перед  $E_m$ , показывает характер процесса (прирост или убыток). С целью избежания пользования дробными величинами полученный коэффициент пересчитан на 100 мигрантов. В

таким случае коэффициент  $E_m$  показывает процент эффективности миграции в отношении к сумме миграции [3].

Обратная величина коэффициента эффективности миграции определяет количество мигрантов, приходящихся на единичный прирост или убыток:

$$E'_m = \frac{M_g + M_l}{M_g - M_l} = \frac{1}{E_m}.$$

На основе этих формул была изучена эффективность миграций в городских поселениях Грузии за 1964—1973 гг. Коэффициент эффективности миграций колеблется в довольно значительных пределах (от +46% до -60%). Следовательно можно выделить несколько типов городских поселений, отличающихся друг от друга величиной и направлением миграционных процессов:

I. Города с высоким миграционным приростом ( $E_m \geq +20\%$ ): Гардабани +45,7%, Тбилиси +33,2%, Джвари +23,2%, Батуми +23,2%; Кутаиси +22,7%, Поти +20,6%, Сухуми +20,4%.

II. Города со средним миграционным приростом ( $+10\% \leq E_m \leq 20\%$ ): Рустави +18,3%, Телави +17,7%, Гори +15,5%, Цхалтубо +14,0%, Цители Цкаро +12,5%, Цулукидзе +10,5%.

III. Города со слабым миграционным приростом ( $E_m \leq +10\%$ ): Чиагура +8,2%, Цхинвали +5,9%, Зестафони +5,3%, Пицунда +4,2%, Гагра +3,6%, Ланчхути +0,8%.

IV. Города с незначительным миграционным убытком ( $E_m \leq -10\%$ ): Лагодехи -1,4%, Цхакая -3,7%, Зугдиди -5,2%, Кобулетуи -5,7%, Сачхере -5,5%, Марнеули -6,9%, Гудаута -7,5%, Ахмета -7,7%, Очамчире -8,1%, Абаша -8,3%, Цалка -9,9%.

V. Города со значительным миграционным убытком ( $-10\% \geq E_m \geq -20\%$ ): Сурами -11,5%, Ткварчели -18,1%, Сагареджо -12,5%, Ахалпихе -12,2%, Ахалкалаки -11,5%, Тетри Цкаро -11,1%, Боржоми -11,1%, Самтредиа -10%.

VI. Города с высоким миграционным убытком ( $E_m \geq -20\%$ ): Махарадзе -20%, Гангиади -21,7%, Сигнахи -23,1%, Душети -23,1%, Гали -24,7%, Маяковский -37,5%, Карели -33,3%, Каспи -33,3%, Цнори -37,5%, Ови -37,5%, Вале -36,9%, Кварели -37,5%, Ткибули -38,1%, Кулаши -60%.

Высоким положительным показателем эффективности миграции (высоким уровнем миграционного прироста населения) характеризуются городские поселения Тбилисской агломерации, главнейшие региональные центры республиканского значения, центры новостроек, а также некоторые средние и малые города, имевшие выгодное экономико-географическое положение.

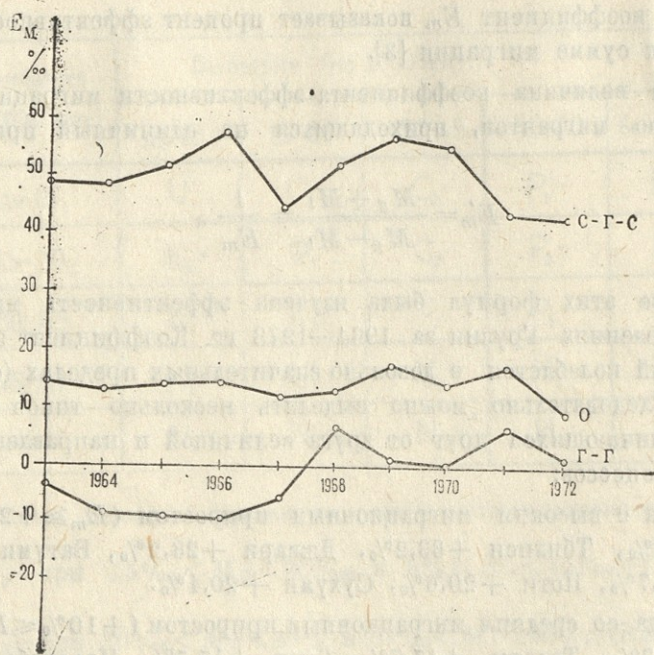
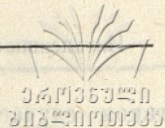


Рис. 4. График эффективности миграции городских поселений Грузии.

Коэффициент эффективности миграции с отрицательным значением был отмечен в городах-центрах добывающей промышленности, в которых из-за ограничения добычи ископаемых усиливается эмиграция (выбытие) населения. В связи с этим имеет место и сокращение абсолютной численности населения таких городов (Ткварчели, Вале). Высоким миграционным убытком населения и следовательно высоким отрицательным значением  $E_m$  характеризуется и большинство слаборазвитых городских поселений.

Кафедра экономической  
географии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги Всесоюзной переписи населения 1970 г., том I, Москва, 1972.
2. Л. Казмер. Методы статистического анализа в экономике, Москва, 1972.
3. W. Borejko, „Geographia Polonica“, Warszawa, 1968, 14 st, 285—298.

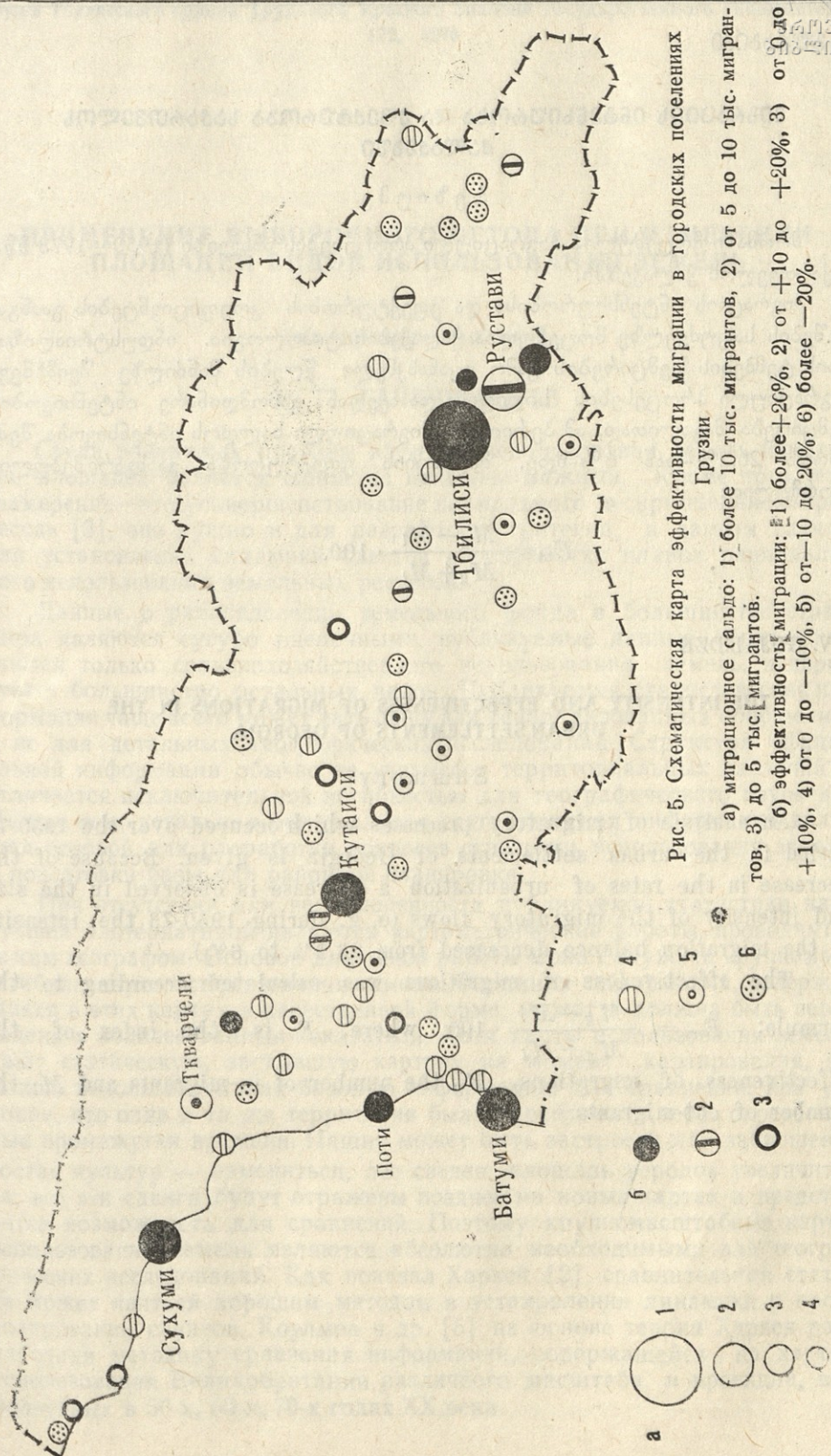


Рис. 5. Схематическая карта эффективности миграции в городских поселениях Грузии

а) миграционное сальдо: 1) более 10 тыс. мигрантов, 2) от 5 до 10 тыс. мигрантов, 3) от 0 до 5 тыс. мигрантов.  
 б) эффективность миграции: 1) более +20%, 2) от +10 до +20%, 3) от 0 до +10%, 4) от 0 до -10%, 5) от -10 до 20%, 6) более -20%.

44035740  
 0202110333

ვ. გუჯაბიძე

## მიგრაციის ინტენსიურობა და ეფექტურობა საქართველოს ქალაქებში

რეზიუმე

შრომში მოცემულია მიგრაციული პროცესების ანალიზი (1950—1973 წწ.) საქართველოს ქალაქებში.

მიგრაციის ინტენსიურობისა და ეფექტურობის კოეფიციენტების გაანგარიშების საფუძველზე მოცემულია ქალაქების ტიპოლოგია. ინდუსტრიალიზაციის ტემპების შემცირების გამო უკანასკნელი წლების მანძილზე შეიმჩნევა მიგრაციული პროცესების სიდიდისა და აქედან გამომდინარე ინტენსივობის შემცირება. მაგალითად, ამ პერიოდში მიგრაციული სალდოს ინტენსივობა შემცირდა 26,2%-დან 6%-მდე. მიგრაციის ეფექტურობა გაანგარიშებულია ფორმულით:

$$E_m = \frac{M_g - M_l}{M_g + M_l} \cdot 100.$$

V. GUJABIDZE

### THE INTENSITY AND EFFECTIVENESS OF MIGRATIONS IN THE URBAN SETTLEMENTS OF GEORGIA

#### Summary

An analysis of migratory processes which occurred over the 1950-73 period in the urban settlements of Georgia is given. Because of the decrease in the rates of urbanization a decrease is observed in the size and intensity of the migratory flows (e. g. during 1950-73 the intensity of the migration balance decreased from 26.2% to 6%).

The effectiveness of migrations was calculated according to the formula:  $E_m = \frac{M_g - M_l}{M_g + M_l} \cdot 100$ , where:  $E_m$  is the index of the effectiveness of migrations,  $M_g$  the number of in-migrants and  $M_l$  the number of out-migrants.



## ПРИМЕНЕНИЕ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПЛОЩАДЕЙ ВИДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ

(на примере Англии)

Р. Г. ГАЧЧИЛАДЗЕ

Среди различных проблем изучения использования земель измерение площадей является одной из наиболее важных. Кроме того, что «измерение—это усовершенствование нормального дескрипционного процесса» [3], оно нужно и для разработки стратегии, в данном случае для установления динамики сдвигов и разработки планов рационального использования земельных ресурсов.

Данные о распределении земельного фонда в большинстве стран мира являются сугубо оценочными, публикуемые данные обычно касаются только сельскохозяйственного использования земель, игнорируется большинство остальных видов. Публикуемая статистическая информация чаще всего может дать пищу для генерализованных обобщений, а не для детальных географических исследований. Структура официальной информации обычно не учитывает территориальных различий и отличается исключительной негибкостью для географического изучения. Между тем, детальная региональная статистическая информация является основой для разработки вопросов стратегии использования земель и подготовки базы для районной планировки.

При отсутствии или неполноценности публикуемой статистики наилучшей альтернативой являются картометрические работы, проводимые самим географом. Основой для такой работы может служить крупномасштабная карта использования земель. Огромная информация, содержащаяся в этих картах в качественной форме, может и должна быть переведена в количественные показатели. Хотя карты использования земель дают статическую, застывшую картину на момент картирования, их можно использовать как базовую информацию для сравнений, при условии, что одна и та же территория была картирована через определенные промежутки времени. Пашня может быть застроена или заброшена, состав культур — измениться, лес сведен, площадь городов увеличиться; все эти сдвиги будут отражены позднее на новых картах и представится возможность для сравнений. Поэтому крупномасштабные карты использования земель являются абсолютно необходимыми для географических исследований. Как показал Харвей [2], сравнительная статистика может явиться хорошим методом в установлении динамики и прогнозировании сдвигов. Коулмен и др. [5] на основе теории Харвея разработали методику сравнения информации, содержащейся на картах использования Великобритании различного масштаба, и проекций, выделенных в 30-х, 60-х, 70-х годах XX века.

Среди существующих методов картометрического измерения площадей (планиметрических, геометрических, оценочных и др.) в любом случае неизбежны ошибки: территория, отображенная на карте, никогда не совпадает с реальной площадью. Большинство сравнительно точных методов, например геометрические, очень трудоемки. Они могут быть приемлемы для малых площадей, а большие территории практически трудно будет измерить. Выходом из положения служит выборочный метод, который находит все большее применение и в картировании использования земель. Этот метод, описанный Хаггетом [1], Грегори [6], Тойном и Ньюби [10], является вполне надежным и статистически достоверным. Возможны различные подходы к выборочному методу, например Хаггет и Борд [8] предлагают параллельные траверсы, как эффективное средство измерения площадей, размеров, форм и направлений.

В последнее время точечная выборка становится наиболее распространенным методом; этим методом пользовались например П. Холл и др. при определении размеров городских площадей в своем фундаментальном труде «Лимитирование городской Англии» [9]. Суть точечной выборки сводится к тому, что на карте определяются точки, о которых получают необходимую информацию, напр. 1000 точек на 100 кв. км предоставят статистически достоверные данные для всей территории. В большинстве случаев систематическая точечная выборка (рис. 1а) более выгодна, чем случайная (рис. 1б).

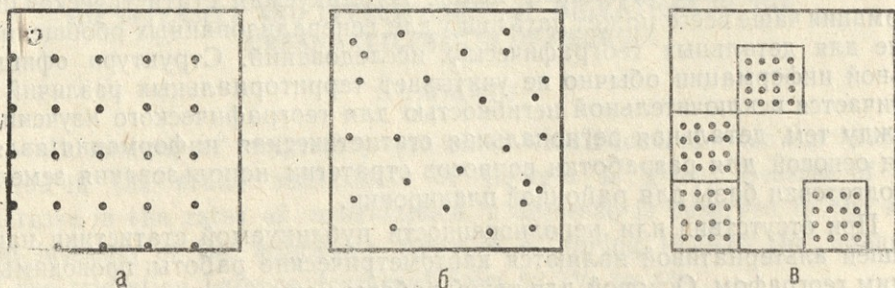
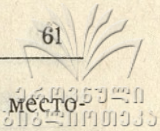


Рис. 1. Виды выборок: а. систематическая, б. случайная, в. случайная районированная систематическая.

Этот последний подход может стать необходимым, если исследуется территория, где определенные результаты человеческой деятельности имеют систематическое распределение, например в некоторых частях США и Канады дороги проведены параллельно через равные промежутки. Если будет измеряться площадь видов использования земель в этих районах и при систематической выборке точки будут приходиться на дороги, то полученная картина будет заведомо искаженной. Однако поскольку действительное распределение явлений имеет более или менее нерегулярный характер, систематическая точечная выборка может быть применена с большей смелостью. Преимуществом этого метода является и то, что данные с различных по тематике карт (почвенных, населения, использования земель, климатических и т. д.) можно



16 0357 40  
200-111033

коррелировать друг с другом, поскольку легко можно определить место положение одной и той же точки на разных картах<sup>1</sup>.

Важно определить не только площадь по крупным генерализированным группам (напр., пашня, городская земля, лес и т. д.), но и по более детальным показателям (напр., посеы зерновых, дороги, здания и пр.). Еще более важно связать эти данные с различными экономическими и природными факторами. Это легче сделать с помощью точечной выборки, нежели с помощью, например, выборочных квадратов, т. к. можно точно определить вид использования земель определенной точки, высоту, экспозицию, тогда как по квадрату (или площади любой формы) аналогичную информацию получить трудно. То же можно сказать о параллельных траверсах, упомянутых выше, где по выборочным линиям измеряются аспекты использования земель, как доказал Хаггет [7] с меньшей ошибкой, чем при точечной выборке, но затруднена корреляция с другими параметрами. В лаборатории использования земель Кингс-Колледжа Лондонского университета в 1973—74 гг. была применена точечная выборка при измерении площадей использования земель. Нами проводились исследования по Северной Англии и некоторые примеры будут приведены по этой территории.

В конкретном случае с Англией точками для систематической выборки служили пересечения государственной сетки, проходящей через километровые интервалы, которой снабжены все современные карты «Орнданс Сарви» (топографической службы Великобритании). Такой же сеткой снабжены карты некоторых других стран. Информация извлекалась с базовых карт второго обследования использования земель (Second Land-Use Survey of Britain) масштабом 1:10560 или 1:10000 (печатные листы изданы масштабом 1:25000). На каждом листе базовых карт содержалась информация о 25 кв. км и брались 25 выборочных точек.

На каждую из этих точек была получена и кодирована для ввода в ЭВМ информация по различным параметрам: использованию земель (более 200 типов и подтипов), типам среды, категориям по классификации сельхозземель (проведена отдельно другой организацией), почвенным типам, высотам н.у.м., экспозиции, уклонам поверхности, среднегодовому количеству осадков, плотности населения (по наименьшей административной единице), местоположению точки в районном плане, эстетической ценности земли (т. е. принадлежность ее к «национальному парку», «зеленому поясу» и т. д.). Безусловно, здесь приведены не все параметры, которые можно и нужно учесть, однако даже этот перечень показывает большие возможности точечной выборки. Среди различных параметров, которые следует учесть — сумма активных температур, эрозионные процессы, вид мелиорации, плотность самодеятельного населения, размер участка, удаленность точки от ближайшего населенного пункта и дороги, время постройки (для зданий) и т. д.

Обработка материала на ЭВМ давала возможность получать результаты о процентном распределении любого параметра, провести как простой корреляционный, так и факторный анализ. Кроме того, можно было установить, например, виды использования земель по высотным поясам, по уклону поверхности, по плотности населения и т. д.

<sup>1</sup> Масштаб карт может различаться, желательно, если они одного масштаба или же довольно близки (напр. 1:10000 и 1:25000), однако важно, чтобы карты были одной и той же проекции.

В таблице 1 показан состав «сельской среды» в Северной Англии<sup>1</sup>.

Виды использ. земель	Сельскохозяйственное использование									Естествен. растительн.	Урбанизов. арел	Все виды
	Зернов. культ.	Сеяные травы	Технич. культ.	Кормов. культ.	Бобовые	Фрукт. сады	Корне- плоды	Овощи	Залежь			
Абсол. колич. точек	1111	4759	3	49	72	9	133	112	20	482	302	705,3
Удельный вес (%)	15,7	67,4	0,1	0,7	1,1	0,2	1,9	1,6	0,3	6,8	4,2	100,0

Интересный результат был получен при определении состава урбанизированной территории (см. таблицу 2).

Таблица 2

Виды использ. земель		Абсол. колич. точек	%	% от общей площади региона	Вычислит. ошибка к общей пло- щади (%)
Основн. группы	Подгруппы				
1	2	3	4	5	6
1.					
Здания		362	35,9	2,43	0,12
	1. Деловые и жилые	354	35,1		
	2. Общественные	8	0,8		
2.					
Транспорт		350	34,7	2,35	0,12
	1. Аэродромы	18	1,8		
	2. Железные дороги	70	6,9		
	3. Автодороги и стоянки	256	25,4		
	4. Стоянки трайдеров	5	0,5		
	5. Порты	1	0,1		
3. Промышлен- ность		132	13,1	0,89	0,08
	1. Заводы и фабрики	50	5,0		
	2. Карьеры и шахты	52	5,1		
	3. Обществен- ные службы	7	0,7		
	4. Свалки	23	2,3		
4. Открытое пространство		130	12,9	0,88	0,08

<sup>1</sup> Во время исследования выделялось пять видов среды, установленных Э. Коулменом [4]: естественная, сельская, городская, сельско-городская и маргинальная (окраинная).

9 211957000  
216 00010033

1	2	3	4	5	6
5. Коллектив- ные сады, огороды	1. Ухоженное (парки и пр.)	120	11,9		
	2. Неухожен- ное	10	1,0		
		34	3,4	0,21	0,01
В с е г о		1008	100,0	6,76	0,20

Применяя выборочный метод, следует учитывать вычислительную ошибку. Хотя каждая точка в данном случае соответствовала 1 кв. км, малораспространенные явления не всегда точно отображены. Ошибка уменьшится, если увеличить количество выборочных точек на ту же территорию, или же распределение точек не менять, но увеличить площадь исследуемой территории. Поэтому, например, процент урбанизованной территории для всей Северной Англии очень близок к истинной площади. В этом регионе общее количество кодированных точек (т. е. вся площадь) составляло 14896, а урбанизованная территория составляла 6,76%. Вычислительная погрешность при этом равна 0,20%<sup>1</sup>, то есть реальная урбанизованная площадь находится где-то между 948,4 и 1067,6 кв. км (при вероятности 0,95). Если же взять только часть исследуемой территории размером в 1600 кв. км (кодировалось 1600 точек), где урбанизованная территория занимает 2,75%, вычислительная ошибка будет составлять 0,40%, то есть реальная урбанизованная площадь находится где-то между 31,2 и 56,8 кв. км. Хотя это вполне приемлемая статистическая достоверность для сравнения с другими участками исследуемой территории, где применялась такая же выборка, для большей точности следовало бы увеличить количество выборочных точек.

Положительными сторонами систематической точечной выборки являются: а) простота, быстрота кодирования информации, аккуратность; б) возможность быстрого получения с помощью ЭВМ таблиц с различными параметрами и, при некоторой модификации, мелкомасштабных карт; в) получение количественных показателей о всех типах и подтипах использования земель по стране и ее регионам. Безусловно, все это возможно, если изучаемая территория полностью покрыта крупномасштабными картами использования земель. Но для территорий, не имеющих таких детальных карт, выборочный метод все же доступен: применяя крупномасштабные топографические карты и аэрофотографии. Местоположение выборочной точки на карте (где можно получить дополнительную информацию о высоте, уклоне и т. д.), должно быть определено и на аэрофотоснимках, где видно большинство видов использования земель. Вместо сплошной систематической выборки в таком случае предпочтительнее применять случайную районированную систематическую выборку (рис. 1в), где сначала отбирается территория и внутри

<sup>1</sup> Вычислительная (стандартная) ошибка определена с помощью формулы

$$SE\% = \sqrt{\frac{p\% \cdot q\%}{n}}$$

где  $p$ —процент данного вида использования земель,  $q=100-p$ — $p\%$ ,  $n$ —вся площадь (здесь: количество выборочных точек) [6]



этой территории проводится систематическая точечная выборка. Полевое исследование этих типичных территорий может значительно повысить статистическую достоверность.

Измерение площадей видов использования земель и коррелирование этих показателей с различными социально-экономическими и природными факторами может служить как для изучения территории, так и для целей разработки моделей наилучшего использования земель.

Кафедра экономической географии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П. Хаггет. Пространственный анализ в экономической географии. Москва, 1968.
2. Д. Харвей в кн.: «Модели в географии». Москва, 1971, стр. 251—252.
3. R. Abler, J. S. Adams, P. Gould. Spatial Organization. The Geographer's View of the World. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, 1972.
4. A. Coleman, Geography. v. 54, 1969, pp. 43—55.
5. A. Coleman, J. E. Isbell, C. Sinclair. The Cartographic Journal. n. 9, 1974, pp. 34—41.
6. S. Gregory. Statistical Methods and the Geographer. Longman. London, 1973.
7. P. Hagget, Erdkunde, v. 17, 1963, pp. 108—112.
8. P. Hagget, Ch. Board, Annals of the Association of American Geographers. v. 54, n. 3, 1964. pp. 406—410.
9. P. Hall et al. The Containment of Urban England. London, 1973.
10. P. Toyne, P. T. Newby, Techniques in Human Geography. Macmillan, London-Basingstoke, 1972.

რ. გაჩეჩილაძე

#### შერჩევითი მეთოდი მიწის გამოყენების სახეობათა ფართობების გაზომვის დროს (ინგლისის მაგალითზე)

რეზიუმე

განხილულია წერტილოვანი შერჩევითი მეთოდი, რომლის მეშვეობითაც იზომებოდა ჩრდილოეთ ინგლისის მიწის გამოყენების სახეობათა ფართობები. ყურადღება გამახვილებულია ამ მეთოდის პოზიტიურ და ნეგატიურ მხარეებზე.

R. GACHECHILADZE

#### USE OF SAMPLING IN AREA MEASUREMENT OF LAND-USE TYPES

(The Case of England)

Summary

Systematic point sampling seems to be quite effective in area measurement of land-use types, for it permits the coding of multiple information from different maps for the computer.

An example of application of sampling techniques in the case of England, using land-use maps of Britain, is discussed. In this case the points of intersection of the National Grid at one km intervals were used for systematic point sampling. The techniques were mostly elaborated by the Second Land-Use Survey of Britain under Dr. A. Coleman.

For territories large enough the standard error was relatively low, e. g. in the case of Northern England, where urban area was measured, this type of land use represented 6.76% of the total area of c. 15 thousand sq. km and the standard error was 0.20%. To raise the statistical validity for small territories the number of sample points must be increased.

It is suggested that different kinds of sampling techniques could be used for territories covered by air photographs.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГРУЗИИ И ИХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Э. Д. ЦЕРЕТЕЛИ

Селевое проявление на территории Грузии считается одним из основных среди других современных геологических процессов. Его действию периодически подвергаются главные транспортные артерии республики, ряд строительных и гидротехнических объектов, населенных пунктов и курортов.

Развитию селевых явлений на территории Грузии благоприятствуют резкая контрастность физико-географических элементов, наличие горных рек с большими уклонами и веерообразно развивающимися водосборами, большое развитие пород с низкими инженерно-геологическими свойствами и активация гравитационно-оползневых процессов в очагах селеобразования.

Образованию и скоплению материалов для формирования твердой составляющей селевых потоков также способствуют современные восходящие движения земной коры, связанная с ними сейсмичность и воздействие человека на природную среду.

По литературным данным, в Грузии до последнего времени были отмечены прохождения селевых потоков более чем на 200 реках и временных водотоках. Однако следует учесть, что в связи с малой изученностью малых и средних водотоков республики, количество селеносных рек значительно больше.

В результате исследований, на территории Грузии выявлено более двухсот до сих пор неизвестных активных селевых очагов и очагов потенциального характера, в которых могут формироваться селевые потоки, способные принести ущерб народному хозяйству.

Основные селевые районы Грузии расположены преимущественно в центральной и восточной частях Б. Кавказа, в пределах северного склона Аджаро-Триалетской складчатой системы, в области распространения Боржомского флиша. Высоким коэффициентом пораженности селями отличаются бассейны рек Цхенис-Цкали, Арагви, Терек, Ксани, левобережные притоки р. Алазани между с. Матани и пос. Лагодехи и реки, дренирующие склоны хребтов Шода-Кедела и Цив-Гомбори.

В противоположность вышесказанному, густой лесной покров и почти сплошная задернованность склонов бассейнов Абхазского Кавказиони предохраняют горные породы от выветривания и эрозии, а отсутствие длительных засушливых периодов, обилие атмосферных осадков и режим рек обеспечивают нормальный сток и не способствуют формированию мощных селевых очагов. Селевым явлениям подвержены лишь небольшие притоки верховьев рек Бзыби, Кодори, Жоэквара, Гализга, Моква и Окуми.





На территории Грузии, в зависимости от литофациальных особенностей слагаемых пород и характера потока, обусловленного исходным материалом твердой составляющей, от процентного соотношения жидкой и твердой фаз, а также минерало-механического состава и консистенции твердой составляющей, выделяются как обычные ливневые паводки, водокаменные и каменногрязовые потоки, так и связанные грязовые и гряжекаменные сели. При этом водокаменные и каменногрязовые несвязные сели свойственны, в основном, областям распространения предгорных молассов плиоцена, вулканогенным, вулканогенно-осадочным и карбонатным породам средней юры мела и палеогена, а также глинисто-песчанистым формациям Абхазского Кавказиони, лавовым покровам Джавахетского нагорья, и распространены также в пределах развития кристаллических пород Сурамского хребта.

Связные селевые потоки формируются исключительно в районах развития глинистых и аспидных сланцев лейаса, глинисто-мергелистого флиша верхней юры, мела, эоцена и третичных глин. Они характерны для центральной и восточной частей Б. Кавказа и для некоторых притоков р. Куры в пределах распространения Боржомского флиша.

В зависимости от инженерно-геологических условий формирования селевых очагов, степени участия в них твердой составляющей, характера развития склоновых процессов очагообразования, динамики и генезиса селевых потоков, территории Грузии делим на семь характерных областей.

1. Область развития глинисто-песчанистых и аспидных сланцев лейаса и средней юры, а также песчанисто-мергелистых сланцев, песчаников и мергелей верхней юры и нижнего мела — свиты «Геске».

В данной области селевые очаги формируются в водосборных частях селеносных рек, преимущественно в альпийской и субнивальной зонах, охватывая почти все селеносные бассейны южного склона Б. Кавказа, а также верхние части бассейнов рек Терека и Пирикительской Алазани.

Селевые очаги ледниково-эрозийные и гравитационно-осыпные; твердый материал поставляется исключительно до зарождения селей при преобладании механического-морозного выветривания и плоскостного смыва, реже снежных лавин и оползней-обвалов. Преобладают связанные каменногрязовые и гряжекаменные потоки.

2. Область развития флешевой формации (песчаники, мергели, известняки, реже сланцы) мела и эоцена охватывает преимущественно среднегорный сильнорасчлененный рельеф южного склона Б. Кавказа и центральной части северной оконечности Аджаро-Триалетской системы селеобразования; характерно поступление твердой составляющей до зарождения селя, и пополняется она твердым материалом по мере прохождения потока. Селеобразующие водотоки, прорезывающие пласты вкrest простирания, создают большие площади активно развивающихся гравитационно-осыпных склонов. Селевым очагам такого типа присущи преимущественно водокаменные и гряжекаменные потоки несвязного селя.

3. Область развития карбонатных пород (известняки, доломиты, известняковые мергели, известковистые песчаники) верхней юры, мела и палеогена охватывает в основном полосу среднегорного, сравнительно слаборасчлененного рельефа южного склона Б. Кавказа. Здесь твердый материал поставляется задолго до зарождения се-

лей. При этом, несмотря на наличие больших площадей гравитационно-осыпных и обвальных склонов, часто распространенных по всему протяжению эрозионного вреза, характерно отсутствие обособленных участков зарождающихся очагов.

По степени активности селевых проявлений и по частоте прохождения их области распространения карбонатных пород на территории Грузии отмечаются наименьшим коэффициентом пораженности. Здесь формируются исключительно водокаменные и, отчасти, каменногрязевые потоки.

4. Область развития кристаллических пород докембрия, палеозоя и лавовых покровов кайнозоя охватывает нивально-ледниковые и субнивальные зоны Главного Кавказского хребта, сильно расчлененный средне- и низогорный Дзирульский кристаллический массив и слабо расчлененное Джавахетское вулканическое нагорье.

Генезис селевых очагов — ледниково-ниваационный и эрозионный. Источниками поступления твердого материала, участвующего непосредственно в питании селей, служат продукты выветривания указанных пород, отчасти, моренные образования (в области Гл. хребта Кавкасиони) и оползневые накопления (в пределах Дзирульского массива).

В данном типе селевых очагов причиной возникновения потоков являются дожди ливневого характера, усиленное таяние снегов и ледников, редко прорыв ледниковых озер и временных запруд, образованных снежными лавами. Характерными являются водокаменные и каменногрязевые потоки.

5. Область развития вулканогенно-осадочной формации (слоистые и грубообломочные туфобрекчии, туфопесчаники, песчаники, аргиллиты) средней юры и эоцена, охватывает средне- и низогорную сильно расчлененную полосу юго-западной оконечности Аджаро-Триалетской складчатой системы и южного склона Б. Кавказа.

Селевые очаги здесь эрозионного происхождения. Твердые составляющие их формируются преимущественно до зарождения (отчасти, в момент прохождения) селя как в водосборных частях, так и в каналах стока. Поступление большого количества твердого материала происходит за счет гравитационно-оползневых процессов и струйчатой эрозии. Последние особенно интенсивно протекают в мощных латеритизированных корах выветривания, однако густой лесной покров до определенной степени регулирует поверхностный сток и вынос твердых составляющих, поступающих в водоток.

Селевые потоки в подавляющем случае каменногрязевые, встречаются и структурно-связные потоки оползне-селевого типа.

6. Область развития неогеновых глин и пород пестроцветной свиты (гипсоносные глины, аргиллиты, песчаники) верхней юры охватывает сильно расчлененные предгорья Б. Кавказа и Аджаро-Триалетской складчатой системы, включая и Цив-Гомборский хребет. Селевые очаги формируются при господстве оползне-обвальных явлений и гравитационно-плоскостного смыва, мощные потенциальные источники которых имеются всегда как до зарождения, так и в момент прохождения селей. Здесь сели могут возникнуть в любое время года и повторяться несколько раз.

Сели, зарождающиеся в этих отложениях, преимущественно грязекаменные и грязевые структурного типа, тем более, что поступающий

пылевато-глинистый материал по своей консистенции характеризуется высокой коллоидной активностью.

7. Область развития предгорных молласов (рыхлые конгломераты, глины, песчаники, суглинки) мио-плиоцена охватывает сильно расчлененный средне- и низкогорный рельеф Цив-Гомборского хребта и низкогорные участки зоны аридного климата. Здесь очаги формируются как в водосборных частях, так и в каналах стока эрозионных врезов. Для них характерны максимально активные и потенциальные площади, участвующие в селеобразованиях. В результате струйчатой эрозии и плоскостного смыва, водосборные участки изрезаны предельно густой сетью сухих оврагов, создающих расчлененность типа «бедлендов». Обычно активные участки селеобразования составляют более 70—80% всей площади водосбора, а гравитационно-эрозионные и оползне-обвальные процессы являются главными факторами в формировании селевых очагов. Поставляющий твердый материал имеется всегда в большом количестве как до формирования, так и во время движения потока. Сели могут быть сформированы в любое время года и в состоянии повторяться несколько раз при присутствии водной среды в нужном количестве.

В области развития этих отложений отмечается преобладание водокаменных и каменногрязевых несвязных селей, хотя изучение характера селевых отложений показывает, что некоторые селеносные бассейны Цив-Гомборского хребта не лишены структурно-несвязных селей.

Кафедра геоморфологии

## ე. წერეთელი

### სელური მოვლენების განვითარების კანონზომიერებანი საქართველოს ტერიტორიაზე და მათი საინჟინრო- გეოლოგიური დაკვირვება

#### რეზიუმე

შრომაში მოცემულია საქართველოს სელების გენეტიკური ტიპების კლასიფიკაცია მათი ფიზიკურ-გეოგრაფიული და გეოლოგიური პირობების ფორმირების მიხედვით.

სელური კერების ფორმირების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე გამოყოფთ შვიდ მახასიათებელ რაიონს;

1. ლიასისა და შუა იურის ასპიდურის და თიხა-ფიქლების გავრცელების რაიონი;
2. ცარცისა და ეოცენის ფლიშური ფორმაციის გავრცელების რაიონი;
3. ზედა იურის—ცარცისა და პალეოგენის კარბონატული ქანების გავრცელების რაიონი;
4. კამბრიულისწინა და პალეოზური ასაკის კრისტალური ქანებისა და კაინოზური ლავების გავრცელების რაიონი.

5. შუა იურისა და ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების გავრცელების რაიონი;
6. ნეოგენის თიხებისა და ზედა იურის ფერადი წყების ქანების გავრცელების რაიონი;
7. მიობლიოცენის მოლასების გავრცელების რაიონი;

E. TSERETELI

REGULATION OF THE DEVELOPMENT OF MUDFLOWS IN THE TERRITORY OF GEORGIA AND THEIR ENGINEERING-GEOLOGICAL REGIONALIZATION

Summary

A classification is given of the genetic types of mudflows according to the formation of their physico-geographical and geological-morphological conditions.

According to the engineering-geological conditions seven regions of the mudflow formation are delimited in the territory of Georgia.

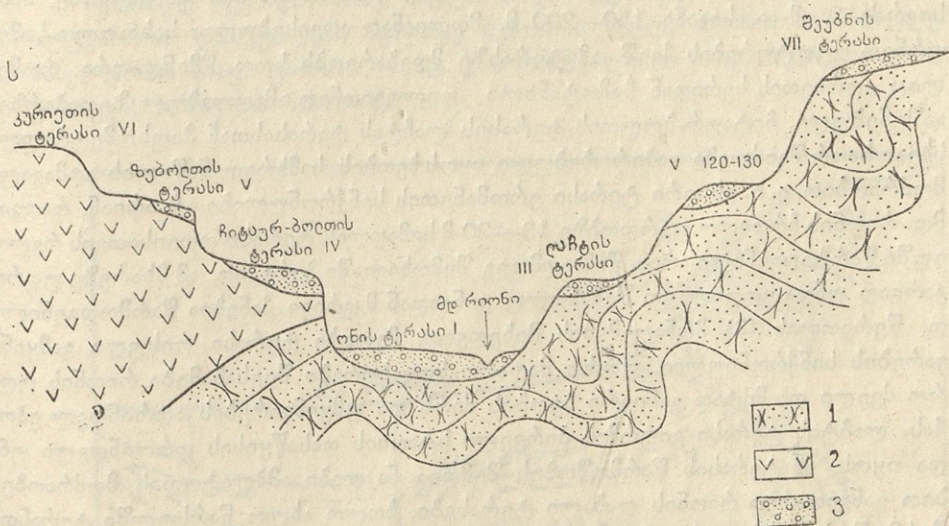
## მდინარე რიონის ტერასები და ძველი ნახეობარები ქ. ონის მიდამოებში

### მ. ხარატიშვილი

მეწყარული პროცესების განვითარების გამო, მდ. რიონის ხეობის დიდ მონაკვეთზე ტერასათა პირვანდელი ჰიფსომეტრიული მდებარეობა სახეშეცვლილია. ამ მხრივ ქ. ონის მიდამოები გამონაკლისს წარმოადგენს.

ნაშრომის შესრულება გაგვიადვილა პ. გამყრელიძის (1), ს. ნემანიშვილის (2), დავით და ემილ წერეთლების (3,4), ლ. ვარდანაიანისა (5) და ა. ჯანელიძის (6) შრომებმა.

ონის მიდამოებში რიონის ხეობის ამგები ქანებია ზედა ლიასური თიხაფიქლები, ქვიშაქვები და ბაიოსური პორფირიტები. ლიასური ფხვიერი ნალექებით აგებული მონაკვეთი განიერია (1,5—2 კმ). მასში ორივე ფერდობზე კარგად არის შენახული შემდეგი ტერასული საფეხურები: I—3—5 მ „ონის ტერასი“, II—18—20 მ „როსტომის ციხის ტერასი“, III—70—80 მ „ლაჩტის ტერასი“, IV—90—100 მ „ჩიტაურ-ბოლოს ტერასი“, V—120—130 მ „ზებოლ-თის ტერასი“ და VI—150—160 მ სიმაღლის „კურიეთის ტერასი“ (იხ. ნახაზი № 1).



ნახ. 1. მდინარე რიონის ხეობის განივი სქემატური კრილი

ქ. ონის მიდამოებში.

1. ზედა ლიასური თიხაფიქლები და ქვიშაქვები;
2. ბაიოსური პორფირიტები;
3. ალუვიონი.



მეექვსე ტერასამდე ყველასათვის დამახასიათებელია: უწყვეტი გვირგვინი ლება, მეტ-ნაკლები სიმძლავრის (20 მეტრამდე) შეუწყემენტებელი, მსხვილი გრანიტული ალუვიონი და დელუვიონით დაფარული ფერდობებისაკენ თანდათანობით ამალღება. პირველისა და უკანასკნელის გარდა ყველა ტერასი ცოკოლიანია.

პირველი აკუმულაციური ტერასი მდ. ჯეჯორის შესართავიდან მდ. ღარულის შესართავამდე ვრცელდება დაახლოებით 3,5 კმ-ზე. ტერასი ბოლოებში შევიწროებულია, ცენტრალურ ნაწილში კი 500 მეტრამდე განიერდება. ამ ტერასაზეა გაშენებული ქ. ონი.

მეორე ტერასის ფრაგმენტი შემორჩენილია მდ. ჯეჯორის შესართავთან, მისი ხეობის ორივე ფერდობზე და მათი (რიონისა და ჯეჯორის) ერთობლივი მოქმედების შედეგადაა განვითარებული. ჯეჯორის მარჯვენა ფერდობზე გზის პირას, იმ სერის ძირთან, რომელზედაც როსტომის ციხე მდებარეობს, პორფირიტული ქანების გადარეცხილი ზედაპირი დაფარულია ალუვიონით, რომელსაც შრეებრიობა (თხინარებთან მსხვილი და წვრილი რიყნარის მორიგეობა) ახასიათებს. უნდა ვივარაუდოთ, რომ ეს მასალა დაგროვდა ხეობის პორფირიტებში ჩაჭრისა და მდინარის დონის ამალღების შემდეგ. აღნიშნული ტერასი ჯეჯორის მარცხენა მხარეს ფერდობისაკენ თანდათანობით ამალღებას განიცდის კომანდლის მეწყრის მასალით.

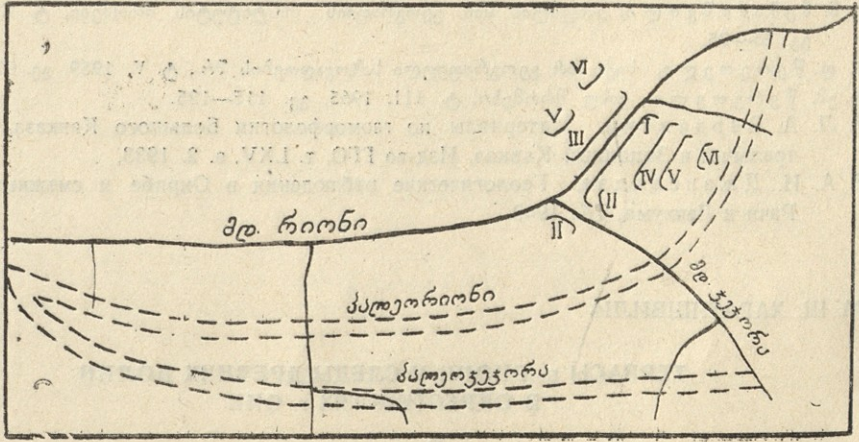
მესამე ტერასი მდებარეობს რიონის მარჯვენა ფერდობზე. იწყება მდ. ჭალისწყლის მარცხენა ფერდობზე და ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ 700—800 მ მანძილზე გრძელდება. მისი მაქსიმალური სიგანე 100 მ აღემატება. მასზე მდებარეობს სოფ. ლაჩტა.

მეოთხე ტერასი მაღლდება ქ. ონის თავზე ბაიოსურ პორფირიტებზე. მისი სიგრძე 2 კმ-ია, სიგანე 150—200 მ. მთლიანად ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ. ამ ტერასზე მდებარეობს სოფ. წმინდაური, რომელიც კურიეთის სერიდან ჩამოტანილი დელუვიონით ამალღებულ ზედაპირზეა გაშენებული. ჩიტაურ-ბოლთის ტერასის ლაჩტის ტერასასთან პიფსომეტრიული სხვაობა არ შეიძლება გაპირობებული იყოს ხეობის სამხრეთ ნაწილის აღმავალი მოძრაობით, ე. ი. ეს ორი ტერასი ერთმანეთის სინქრონულიები არ არიან, რადგან მდ. რიონის ჩრდილო ფერდობზე 18—20 მ სიმაღლის ტერასი დოვისათვის რელიეფში წარმოდგენილი არაა, წინააღმდეგ შემთხვევაში პირიქით, ამ მხარეზე უფრო კარგად უნდა ყოფილიყო შენახული, ვინაიდან მკვრივი ქანებია წარმოდგენილი. დ. წერეთლის (3) მონაცემების მიხედვით, მეოთხე ტერასი რისული გამყინვარების სინქრონიულია. უფრო მაღალი საფეხურები შეესაბამება რიონის უფრო ძველი და მეტად ვანიერი ხეობის ძირს და გამყინვარების ადრინდელ ეპოქას. ლაჩტის ტერასი ვიურმის პირველი სტადიის დასაწყისის დროინდელი უნდა იყოს. ამ ტერასის წარმოშობის შემდეგ ნაკლები ამპლიტუდის მოძრაობებით განვითარდა რიონის დაბალი ტერასები, ხოლო ახლო წარსულში ტერასთა წარმოშობის პროცესი მინიმუმამდე შენელდა, სიღრმითი ეროზია შეიცვალა გვერდითი ეროზიით, რასაც შედეგად ახალგაზრდა ტერასების ნარგევა მოჰყვა. ამასვე დაუკავშირდა რიონის თანამედროვე ვანიერი კალაპოტის მძლავრი ალუვიონით ამოვსება და 3—5 მ სიმაღლის „ონის“ ახალგაზრდა ტერასის წარმოშობა.

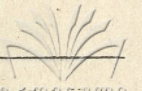
გარდა განხილული ტერასებისა ქ. ონის მიდამოებში იპოვება ძველი ნახეობარებიც, კერძოდ, მდ. ჯეჯორის მარჯვენა ფერდობზე დედაბრის ხეობაში არის მძლავრი კონგლომერატული მასალის გაშიშვლება, რომელიც გ. დევედარიანთან ერთად ვნახეთ. ეს უნდა იყოს რიონის უძველესი ალუვიონი, რომლის გავრცელების მიხედვით შეიძლება აღვადგინოთ პალეორიონის შემდეგი სავარაუდო მიმართულება: რიონ-ჯეჯორის თანამედროვე წყალგამყოფის თხემი—მდ. ჯეჯორის ხეობა — სოფ. სომიწო; აქედან დასავლეთით პალეორიონის ხეობა და ნაწევრებულია რიონის თანამედროვე მარცხენა შენაკადებით და სახეშეცვლილია მეწყრული მოვლენების მიერ, მაგრამ მაინც არის შემონახული ცალკეული მალღობების სახით რიონის მარცხენა მხარეზე სოფ. შარდომეთამდე. ძველი ალუვიონი გვხვდება რიონის თანამედროვე დონიდან დაახლოებით 350 მ სიმაღლეზე (ყველაზე მაღლა — 1100 მ-ზე კონგლომერატი შემორჩენილია სოფ. სხიერის ეკლესიის მიდამოებში). მართალია, პალეორიონის ხეობის ძირი არსად არ არის გაშიშვლებული, მაგრამ ჯეჯორის ჭრილში ნათლად ჩანს, რომ იგი თანამედროვე რიონის ფსკერის დაბლა უნდა მდებარეობდეს. აქ გრანიტოვანი კონგლომერატებით ამოვსილი პალეორიონის ხეობის სიგანე დაახლოებით 500 მ-ია, კონგლომერატი პორფირიტების დახრილ ზედაპირზე, ე. ი. ძველი ხეობის ფსკერზე ძევს. კონგლომერატის ქვარგვალებს ორიენტირება ემჩნევა: ქვების გრძელი ღერძი დახრილია დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით. პ. გამყრელიძის (1) მიხედვით და ჩვენი დაკვირვებებით, ალუვიონის რიყის ქვების ზომა დასავლეთისაკენ თანდათანობით მცირდება.

მთიან მხარეში ასეთი მძლავრი მდინარეული ნალექების დაგროვება ჯერ-ჯერობით აუხსნელია.

მეზობელ ტერიტორიაზე მაღლა ჰიფსომეტრიულ დონეებზე არსებული ალუვიონით დასტურდება აგრეთვე ჯეჯორის ძველი ხეობის მიმართულებაც, სახელდობრ სოფ. ცხმორი — მდ. ქორთისწყალი — სოფ. ზვარეთი — სოფ. ჭიბრევის ხაზზე (იხ. ნახაზი 2).



ნახ. 2. მდ. რიონის ტერასებისა და პალეომდინარეთა ხეობების სქემა.



საყურადღებოა, რომ ამ მონაკვეთის მდინარეულ ნალექებში გრანიტული მასალა საერთოდ არ იპოვება (პორფირიტისა და ქვიშაქვის მასალით წარმოქმნილი კონგლომერატი შეცემენტებულია ძირითადად კარბონატული თიხნარით). უნდა ვიფიქროთ, რომ პალეოჯეოგრა პალეორიონს სოფ. შარდომეთთან ერთვოდა. აქედან გამომდინარე, მკვლევარების მიერ მდ. რიონის მარცხენა ფერდობის მაღალ ჰიფსომეტრიულ დონეზე (სოფლ. ხირზონისის, ანკარის, კვაშხეთის, სევის, ფარახეთისა და ცხმორის, მდ. ქორთისწყლის, ზვარეთის, ჭიბრევის მიდამოებში) მითითებული ალუვიონი გენეტურად პალეორიონისა და პალეოჯეოგორას ხეობებთან არის დაკავშირებული და არა თანამედროვე რიონის მოქმედებასთან. სავარაუდოა, რომ აღნიშნული მასალა პლიოცენური და მისი შემდგომი მოძრაობითაა მაღლა აზიდული.

პალეორიონის ალუვიონში გრანიტული მასალის არსებობის ფაქტი აბათილებს მოსაზრებას იმის შესახებ, რომ კავკასიონის კრისტალური გული იმ დროს ჯერ კიდევ არ იყო გაშიშვლებული. პალეორიონის ხეობა და ძველი გრანიტოვანი ალუვიონი პლიოცენის დროინდელია (ე. წერეთელი, 1965), რითაც დასტურდება ის გარემოება, რომ კავკასიონის ღერძული ნაწილი ადრე საკმაოდ მაღლა აზიდული და გაშიშვლებული ყოფილა. უნდა ვივარაუდოთ, რომ ამის შემდეგ მდ. რიონმა მიმართულება შეიცვალა, უთუოდ რელიეფის დიფერენცირებული მოძრაობისა და გრანდიოზული მეწყრული მოვლენების შედეგად.

აღნიშნული სავარაუდო მოსაზრებების დასადასტურებლად აუცილებელია დამატებითი სავიწკარუო მუშაობის ჩატარება.

ფიზიკური გეოგრაფიის კათედრა

#### ლიტერატურა

1. ევროპისა და მცირე აზიის ალპური ზოლის ტექტონიკის საერთაშორისო კოლოკვიუმი. ექსკურსიების მეგზური, მარშრუტი C. თბ., 1965.
2. ნემაანიშვილი, ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. XX, 1964, გვ. 25—35.
3. დ. წერეთელი, საქ. სსრ გეოგრაფიული საზოგადოების შრ., ტ. V, 1959, გვ. 97 — 104.
4. ემ. წერეთელი, თსუ შრომები, ტ. III, 1965, გვ. 115—125.
5. Л. А. Варданянц. Материалы по геоморфологии Большого Кавказа, I, Центральный и Западный Кавказ. Изд-во ГГО, т. LXV, в. 2, 1933.
6. А. И. Джанелидзе. Геологические наблюдения в Окрибе и смежных частях Рачи и Лечхума, Тб., 1940.

M. Ш. ХАРАТИШВИЛИ

#### ТЕРРАСЫ р. РИОНИ И СЛЕДЫ ДРЕВНИХ ДОЛИН В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ОНИ

#### Резюме

В статье дана краткая характеристика террас и следов древних долин окрестностей г. Они. Были констатированы более древние следы





06.1936340  
06.1936340

речных действий, позволяющие предположить, что аллювиальный материал, лежащий на высоких гипсометрических уровнях на левом берегу р. Риони, генетически связан не с современным действием р. Риони, а является остатком Палеориони и Палеоджеджоры, высоко поднятым плиоценовыми и постплиоценовыми движениями.

M. KHARATISHVILI

TERRACES OF THE RIONI RIVER AND TRACES OF OLD VALLEYS  
IN THE ENVIRONS OF ONI

Summary

A short description of the terraces and traces of old valleys in the environs of the town of Oni (Upper Racha) is given. More ancient traces of riverine activity were observed, which permits to suggest that alluvial material lying on the upper hypsometric levels of the Rioni left bank is not genetically related to the contemporary activity of the river, but is a relic of Paleorioni and Paleojejori, which was elevated by Pliocene and Post-Pliocene movements.

## О СУЩНОСТИ ТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ

Г. А. ЛИПАРТЕЛИАНИ

На современном уровне научно-технического прогресса в развитии картографии явно наметились две тенденции: 1) расширилась и углубилась тематическая картография; 2) активизировались исследования по общетеоретическим проблемам картографии.

Расширению и углублению тематической картографии способствует все усиливающийся процесс дифференциации и интеграции наук. Активизация исследований по общетеоретическим проблемам картографии вызвана, с одной стороны, необходимостью интеграции, а с другой — новым, более глубоким осмыслением теоретических основ многих наук.

В связи с этим особое значение приобретают методологические проблемы взаимосвязи и взаимодействия картографии и других специальных наук, выявление объектных и теоретических основ этих связей.

При рассмотрении процесса развития научного познания становится очевидным, что в разные периоды развития человеческого познания дифференциации и интеграция наук происходили с разной интенсивностью.

До 30-х годов прошлого столетия дифференциация происходила быстрее интеграции. Объективной основой этому процессу послужило бесконечное многообразие объектов действительности, неисчерпаемость их свойств и отношений. Однако, господствовавший в то время метафизический подход к предметам и явлениям природы игнорировал взаимосвязь, развитие и изменение. Отрасли, выделенные в результате дифференциации, были разобщены и их интеграция происходила лишь в отдельных случаях.

Последующий период, включая современный этап научно-технического прогресса, также характеризуется быстрыми темпами научной дифференциации, что связано с прогрессом экспериментальных исследований и возросшей возможностью добычи информации. Однако анализ исследуемой действительности, лежавший в основе дифференциации наук, предусматривает дальнейший синтез, который с необходимостью приводит к интеграции наук. Этому процессу способствует то обстоятельство, что на смену метафизического метода мышления приходит диалектический метод, который рассматривает природу, общество и мышление в постоянном движении, развитии и взаимосвязи.

Ввиду единства всей действительности, предмет познания каждой науки находится в определенных связях с предметами познания всех других наук. Взаимосвязь в процессе познания осуществляется путем взаимного обмена не только информациями между отдельными науками о предметах их познания, но и методами их исследования [3]. Области научных исследований объединяются, методы исследования переносятся из одних наук в другие, в разных науках возникают общие по-



0411350411  
2022.11.10.1333

нения и принципы, вследствие чего сами науки объединяются, возникают группы и области взаимосвязанных наук [7]. В основе этих взаимодействий, в результате которых создаются определенные виды взаимосвязи наук, лежат объективно существующие связи между предметами познания взаимодействующих наук.

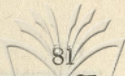
Единство действительности, которое лежит в основе взаимосвязи, неотделимо от развития. Поэтому философский принцип — учитывать единство и развитие — проявляется во всех специальных науках, изучающих определенные стороны объективной действительности. На основе этих положений и следует рассматривать взаимосвязь картографии с другими науками.

Связь картографии с другими науками имеет две основы: объективную и теоретическую. Объектная основа заключается в единстве двух главных сторон бытия предметов и явлений действительности, а именно — пространственно-временной и содержательной. Пространство, представляющее собой порядок взаимного расположения одновременно сосуществующих объектов, является необходимой формой существования материальных предметов, поэтому оно объективно присутствует в предметах всех наук, исследующих объекты и явления действительности.

Считая предметом своего познания пространственную сторону объектов и явлений действительности, картография не может не учитывать их содержательную сторону. Поэтому для получения необходимой информации по содержанию исследуемой действительности, она вынуждена связываться с соответствующими специальными науками. С другой стороны, специальные науки, интересующиеся пространственными особенностями предметов их познания, также вынуждены обращаться к картографии. Это обусловлено тем, что порядок взаимного размещения исследуемой ими действительности складывается не только предметами и явлениями данной действительности. В нем принимают принципиально необходимое участие предметы и явления непосредственно наблюдаемой действительности, порядок взаимного размещения которых познается картографией. На этой основе происходит взаимное проникновение картографии и других специальных наук и образование отраслей тематической картографии. Так на основе объектного единства пространства и содержания исследуемой действительности воссоздается и теоретическое единство познающих их наук, что заключается в обмене информацией между ними и применением ими картографического метода.

Выявление объектной и теоретической основы взаимосвязи наук играет очень важную роль в научно обоснованном проведении комплексных исследований различного направления и в особенности — воздействия человека на природу и общество.

Из всех наук, с которыми связана картография, наиболее тесная ее связь с географией. Вся действительность, принимаемая за единое, делится на космическую и земную. В этих пространственных системах действующие предметы и явления изучаются астрономическими и земными науками. Пространственный аспект исследуемых явлений важен для обеих систем наук, ибо понятие конкретного пространства подразумевает порядок размещения исследуемого объекта данной науки с объектами многих других наук [2]. Поэтому картография выступает в роли науки, познающей конкретное пространство объектов любых наук. В связи с этим выделяются две основные отрасли картографии: географическая



и астрономическая. В первой из них — общегеографическая и тематическая географическая картографии; во второй — общеоастрономическая и тематическая астрономическая картографии.

Если в 30-х годах нашего столетия картография, так же как и география, была представлена единичными специальными науками [4], то к концу 60-х годов число специальных наук как географии, так и картографии, превзошло три десятка [16]. Это произошло в результате дифференциации географии и картографии и интеграции этих наук, как между собой, так и географии и картографии (совместно) с другими науками. Так сформировались новые отрасли географии: агроклиматология, биогеография, медицинская география и другие, а также отрасли тематической географической картографии: геоморфологическая, климатическая, почвенная, ландшафтная, экономическая, медицинская и наиболее молодые отрасли тематической астрономической картографии, представленные геологическими, поляриметрическими и другими картами луны.

Несмотря на быстрое и многогранное развитие тематической картографии, вопрос об ее научно-обоснованном определении был затронут только лишь в последнее время.

Вопросы тематического картографирования освещаются в трудах А. Ф. Асланикашвили, Е. Арнберга, Ж. Бертена, В. Витта, К. Коемана, А. Колачни, М. И. Никишова, А. И. Преображенского, Ш. Радо, Л. Райтского, К. А. Салищева, В. Б. Сочавы и других [18].

Плодотворная работа этих авторов в развитии теории картографии и в совершенствовании картографического метода во многом определяют современные тенденции тематической картографии и пути ее дальнейшего развития. Сущность тематической картографии разными авторами рассматривается по-разному.

По В. Витту тематическая карта не ограничивается только лишь наглядным изображением, как топографическая, а старается сделать наглядным различие пространственных структур и функций и охарактеризовать и расчленить пространство через структуру и функцию изображаемых явлений [17].

В определении А. Ф. Асланикашвили тематическая картография отображает конкретное пространство тех предметов и явлений, у которых нет зрительно наблюдаемой формы существования. [1, 3, 5].

В русской картографической литературе существует мнение, что под тематическими картами следует понимать карты, главным предметом содержания которых является изображение объектов и явлений, изучаемых какой-либо отраслью знаний и не показываемых на общегеографических картах, или же карты, элементы содержания которых генерализованы не в одинаковой степени, предпочтение дано какой-либо теме [6, 9, 15].

Исходным пунктом всех наших суждений является действительность, которая существует вне зависимости от человеческого сознания и представляет собой единство многочисленных предметов и явлений с бесконечным многообразием их свойств и отношений. Из этого многообразия не трудно выделить зрительно наблюдаемый порядок взаимного размещения предметов и явлений (формы рельефа, угодья и т. п.) и зрительно не наблюдаемый (температура воздуха, атмосферные осадки, плотность населения и т. п.). Порядок взаимного размещения (конкретное пространство) зрительно наблюдаемой действительности картография познает собственными силами, опираясь на данные астрономии и геодезии при использовании математического аппарата. Резуль-



таты познания отображаются в виде общегеографических и общастрономических карт. Что же касается конкретного пространства зрительно ненаблюдаемых предметов и явлений и его временного изменения, то картографическое познание осуществляется через зрительно наблюдаемое, т. е. общегеографические и общастрономические карты и данные специальных наук, познающих эти явления.

В результате вышеизложенного нам представляется возможным считать предметом тематической картографии конкретный порядок взаимного размещения (конкретное пространство) зрительно наблюдаемых и зрительно ненаблюдаемых явлений земной и космической действительности и его временное изменение.

Подобное осмысление предмета тематической картографии находится в полном соответствии с двумя наиболее важными философскими принципами материалистической диалектики — с единством мира и развития. На основе принципа единства мира тематическая картография исследует конкретное пространство предметов и явлений объективной действительности, а на основе принципа развития — его временное изменение. Это соответствие достигнуто тем, что в основе определения тематической картографии лежит определение предмета картографии, найденное в философских категориях и проверенное на эмпирическом материале картографии индуктивным и дедуктивным путем [1, 2, 5]. Логико-методологическая система, построенная в результате этих исследований, свободна от внутренних противоречий и хорошо вписывается в логико-методологическую систему науки вообще.

Кафедра картографии и геодезии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Ф. Асланикашвили. Картография, вопросы общей теории. Тбилиси, 1968.
2. А. Ф. Асланикашвили. Труды Тбилисского университета, АЗ (144), 1972, стр. 120.
3. А. Ф. Асланикашвили. Труды Географического общества Грузинской ССР. XII, 1973, стр. 268—272.
4. БСЭ, вып. 1927, т. 15, вып. 1937, т. 31.
5. К. А. Звонарев. Вестник Ленинградского университета, № 18, геология-география, вып. 3, 1972.
6. Д. А. Ларин. Геодезия и картография, № 10, 1970, стр. 61.
7. М. В. Мостепаненко. В сб. «Методологические проблемы взаимосвязи и взаимодействия наук». Л., 1970, стр. 5.
8. М. В. Мостепаненко. Философия и методы научного познания. Л., 1972.
9. А. А. Павлов. Геодезия и картография. № 8, 1971, стр. 68.
10. К. А. Салищев. Современные проблемы тематического картографирования в СССР. Изд-во МГУ, 1966.
11. К. А. Салищев. Известия АН СССР, сер. географическая, № 5, 1968, стр. 27.
12. К. А. Салищев. Вестник Московского университета, география, № 2, 1970, стр. 26.
13. К. А. Салищев. В сб. «Проблемы тематического картографирования», Иркутск, 1970, стр. 288.
14. В. Б. Сочава. В сб. «Проблемы тематического картографирования», Иркутск, 1970, стр. 6.

15. В. Н. Ченцов. Геодезия и картография. № 8, 1971, стр. 68.
16. Энциклопедический словарь географических терминов. М., 1968.
17. W. Witt. Thematische Kartographie, Methoden und Probleme, Tendenzen und Aufgaben. Hannover, 1967.
18. Internationales Jahrbuch für Kartographie. IX. 1971. Gütersloh, 1971.

ბ. ლიპარტელიანი

## თემატიკური კარტოგრაფიის არსი

### რეზიუმე

განიხილება თემატიკური კარტოგრაფიის ობიექტური და თეორიული საფუძვლები მატერიალისტური დიალექტიკის შემეცნების თეორიის პრინციპებზე დაყრდნობით. გამოყოფილია კარტოგრაფიის ახალი დარგები — ზოგად-ასტრონომიული და თემატიკური ასტრონომიული კარტოგრაფია.

თემატიკური კარტოგრაფიის საგნად მიჩნეულია დედამიწისეული და კოსმოსური სინამდვილის ხილულად დაკვირვებადი და ხილულად დაუკვირვებადი საგნებისა და მოვლენების კონკრეტული სივრცე და მისი დროული ცვალებადობა.

G. LIPARTELIANI

## ON THE ESSENCE OF THEMATIC CARTOGRAPHY

### Summary

Objective and theoretical bases of thematic cartography are reviewed with special regard to the principles of the theory of cognition of materialistic dialectics.

The objective unity of space and content forms the basis for the theoretical unity of cartography and all other sciences. It leads to exchange of information between these sciences and to the use of cartographic methods in investigations carried out by other sciences.

Particular attention is paid to such new branches of cartography as general astronomic and special cartography. The concrete space of visible and invisible phenomena on the earth and in outer space and their changes in time are considered to be the subject of thematic cartography.

ტეტანუსის ჩხირის გავრცელების გეოგრაფიული  
კანონზომიერებანი

(საქართველოს მაგალითზე)

დ. ასათიანი, ჯ. მისხია, ე. გოჯალოვი

ტეტანუსის დაავადების გავრცელებაში გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება როგორც გეოგრაფიულ ზონალობას (განედური და ვერტიკალური), ასევე სოციალ-ეკონომიურ პირობებს (1, 4, 5, 7, 8, 9).

დადგენილია, რომ მსოფლიო მასშტაბით დაავადების ოპტიმალური პირობები იქმნება სუბტროპიკულ, ტროპიკულ და სუბეკვატორულ რაიონებში (4).

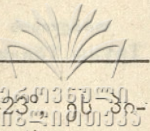
საქართველოში, რომელიც მთლიანად მდებარეობს სუბტროპიკულ ზონაში, ტეტანუსით დაავადების საშუალო მაჩვენებელი დაბალია (0,07 კაცი ყოველ 10,000 მცხოვრებზე). გავრცელების ზოგად განედურ კანონზომიერებას აქ ემატება ვერტიკალური ზონალობით გამოწვეული მოვლენებიც.

საქართველოს ცალკეულ ბუნებრივ ზონებში დაავადების სხვადასხვა სურათი გვაქვს, რაზედაც ნათლად მიუთითებს თვეების მიხედვით შემთხვევათა რაოდენობის ცვლილებების გრაფიკები.

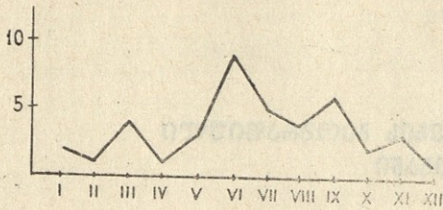
დასავლეთ საქართველოში შეიძლება გამოიყოს დაავადების მქონე კერების შემდეგი ზონები (2)<sup>1</sup>.

1. კოლხეთის ვაკე-დაბლობის ზონა ლიანებიანი (200-მდე) ტყეებით, სუბტროპიკულ ეწერ ნიადაგებზე ჰავა ტენიანი სუბტროპიკულია. უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა 22,8—23,5°, საშუალო წლიური ტემპერატურა 13,4, 14,8°, ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1500—2300 მმ-ია. ამ ზონაზე მოდის შემთხვევათა 28,5%, შემთხვევები მთელი წლის მანძილზე ნაწილდება, მაგრამ მაქსიმუმი ემთხვევა ივნის-სექტემბერს. თუ ვიმჯგვლებთ არსებული კანონზომიერებით, ზომიერ სარტყელში ზამთარში შემთხვევები თითქოს არ უნდა გვქონდეს, მაგრამ ტემპერატურათა მრუდზე დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ უცივესი თვის (იანვრის) აბსოლუტური მაქსიმუმი მრავალწლიანი დაკვირვებით

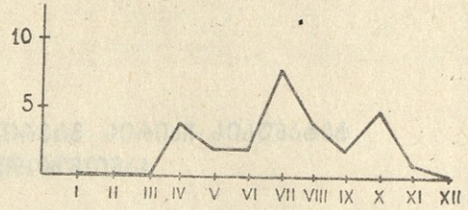
1 თითოეულ ზონას შეესატყვისება გრაფიკი. სადაც ვერტიკალზე ყოველ 1 სმ შეესაბამება 5 შემთხვევა, აბსოლუტური მონაცემებით.



ამ ზონაში შეადგენს 16—17°, ხოლო ნოემბერ-დეკემბერში 18—20°-მდე. ამ პერიოდში კი ხელსაყრელია ტეტანუსის ჩხირის აქტივობისათვის (ნახ. 1).

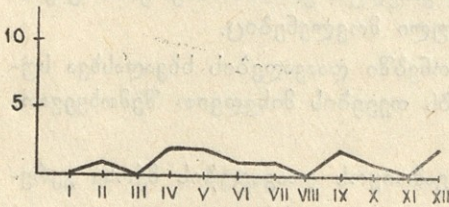


ნახ. 1. დაავადების შემთხვევათა მაჩვენებლების ცვალებადობა თვეების მიხედვით კოლხეთის ვაკე-დაბლობის ზონაში (დას. საქართველო).

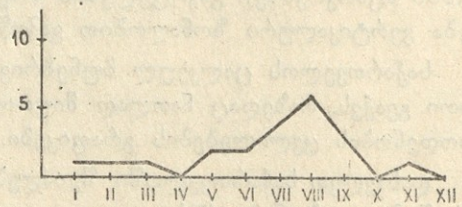


ნახ. 2. დაავადების შემთხვევათა მაჩვენებლების ცვალებადობა თვეების მიხედვით ბორჯომის მთისწინების ზონაში (დას. საქართველო).

2. ბორჯომის მთისწინების ზონა ფართოფოთლოვანი ტყეებით, წითელმიწა და ყვითელმიწა, ნეშომბალა-კარბონატული და ალუვიური ნიადაგებით. აბსოლუტური სიმაღლე 500-მდეა, უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა — 22,2—23,9°, საშუალო წლიური ტემპერატურა — 13,4—14,0°, ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1300—1600 მმ-ია, ამ ზონაზე მოდის დაავადების შემთხვევათა 19,5%, ხოლო შემთხვევათა მაქსიმუმი აპრილის, ივლისის და ოქტომბრის თვეებშია; რაც შეეხება ტეტანუსის არსებობას ნოემბრის თვეში — კანონზომიერია, რადგან ამ თვის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 23—25° შეადგენს (ნახ. 2).



ნახ. 3. დაავადების შემთხვევათა რაოდენობრივი მაჩვენებლების ცვალებადობა თვეების მიხედვით მთა-ტყის ზონაში (დას. საქართველო).



ნახ. 4. დაავადების შემთხვევათა რაოდენობრივი მაჩვენებლების ცვალებადობა თვეების მიხედვით მთისწინების ზონაში (აღმოსავლეთ საქართველო).

3. მთა-ტყის ზონა ყომრალი და ნეშომბალა-კარბონატული ნიადაგებით, წიფლისა და ნაცენარ-ფიჭვნარით. აბსოლუტური სიმაღლე 500—1000 მ-მდეა. უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა 19,4—23,0, საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,4—12,2°, ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1200—1800 მმ-ია. ზონაზე მოდის დაავადების შემთხვევათა 8,5%, შემთხვევები არათანაბრად ნაწილდება თვეების მიხედვით. თებერვლის თვეში გვაქვს ერთი შემთხვევა; ამ თვის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 15—16°, ხოლო დეკემბერში აღინიშნება დაავადების ორი შემთხვევა (ტემპერატურა 14—17°) (ნახ. 3).

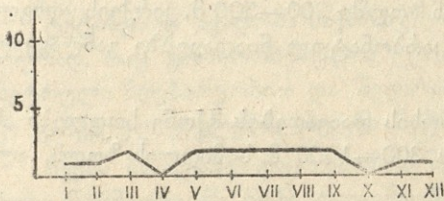


აღმოსავლეთ საქართველოში არეალები გაფანტულობით ხასიათდებიან. ძირითადად დაავადების კერები განლაგებულია მდინარეთა ხეობების გასწვრივ და ე. წ. ლენტისებურ ფორმას ღებულობს. აქ დაავადება ვრცელდება შემდეგ ზონებში.

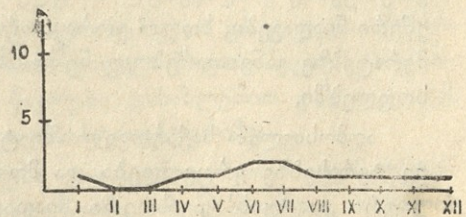
4. მთისწინეთის ბორცვიანი ზონა, ტყის ყავისფერი ნიადაგებით. სიმაღლე ზღვის დონიდან 500—800-მ-ია. უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა 20, 7—24,1°, საშუალო ტემპერატურა 9,7—12,6°, ნალექების რაოდენობა 400—750 მმ-ია, ზონაზე მოდის დაავადების შემთხვევათა 14,6%. ტეტანუსის შემთხვევები იზრდება ივლის-სექტემბერში. იანვარ-თებერვალში ტემპერატურათა მაქსიმუმი მერყეობს 14—15°, ხოლო ნოემბერში 16—21° (ნახ. 4).

5. სტეპური ვაკეების ზონა, წაბლა ნიადაგებით, განლაგებულია 300—1000 მ-ზე და ზოგჯერ 1200 მ. საშუალო წლიური ტემპერატურა 9—13°, უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა 19,15—25,0°, ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 350—500 მმ-ია. ზონაზე მოდის შემთხვევათა რაოდენობის 11,3%, შემთხვევები თანაბრად ნაწილდება თვეების მიხედვით. იანვარ-თებერვალში ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 13—15°, ნოემბერ-დეკემბერში—15—21° (ნახ. 5).

6. ეკლიან-ბუჩქნარიანი ვაკე, ალუვიური ნიადაგებით ვრცელდება შიდა ქართლის მთისწინეთსა და საშუალო მთიან ნაწილში. აბსოლუტური სიმაღლე 350—1200 მ, საშუალო წლიური ტემპერატურა 10—12°, უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა 20,7—22,3°, ნალექების რაოდენობა 400—700 მმ-ია, ზონაზე მოდის ავადობის შემთხვევათა 8,5%, ამ ზონის იანვრისა და ნოემბერ-დეკემბრის თვეების ტემპერატურათა აბსოლუტური მაქსიმუმი მერყეობს 10—14—21° შორის (ნახ. 6).

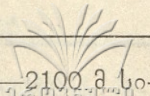


ნახ. 5. დაავადების შემთხვევათა რაოდენობრივი მაჩვენებლების ცვლადობა სტეპური ვაკების ზონაში (აღმოსავლეთ საქართველო).

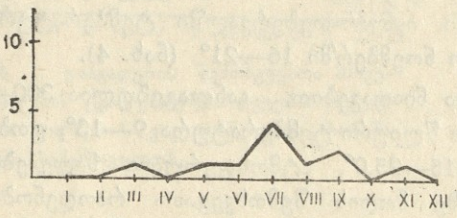


ნახ. 6. დაავადების შემთხვევათა რაოდენობრივი მაჩვენებლების ცვლადობა თვეების მიხედვით ეკლიან-ბუჩქნარიანი ვაკის ზონაში (აღმოსავლეთ საქართველო).

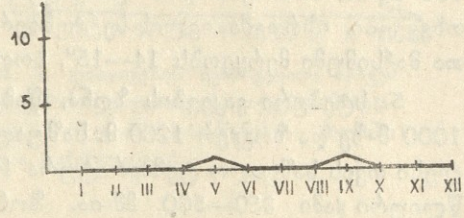
7. ტყიან-ბუჩქნარიანი ვაკე, ალუვიური ნიადაგებით, მდებარეობს 300—500 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან, მთისწინა ზოლში სიმაღლე მატულობს 500—800 მ-დე. საშუალო წლიური ტემპერატურა 11,0—13,5°, უთბილესი თვის საშუალო ტემპერატურა 22,4—24,1°. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 650—1000 მმ-ია. ზონაზე მოდის შემთხვევათა 7,7%, ნოემბრის თვის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი უდრის 20—21° (ნახ. 7).



8. მაღალმთის სტეპები მთის შავმიწებით განლაგებულია 1000—2100 მ სიმაღლეზე და ხასიათდება მოვაკებული რელიეფით. საშუალო წლიური ტემპერატურა 2,9°, უბილიესი თვის საშუალო ტემპერატურა 14—18°, ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 650—700 მმ. ამ ზონაზე მოდის ავადობის შემთხვევათა 1,4%, ტეტანუსის შემთხვევები აღინიშნება აპრილისა და აგვისტოს თვეებში, მათი ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი უდრის 19—20—25° (ნახ. 8.).



ნახ. 7. დაავადების შემთხვევათა რაოდენობრივი მაჩვენებლების ცვალებადობა თვეების მიხედვით ტყიან-ბუჩქნაროვანი მთისწინებში (აღმოსავლეთ საქართველო).



ნახ. 8. დაავადების შემთხვევათა რაოდენობრივი მაჩვენებლების ცვალებადობა თვეების მიხედვით მაღალი მთის შავმიწიანი სტეპების გავრცელების ზონაში (აღმოსავლეთ საქართველო).

ამრიგად, დასავლეთ საქართველოში მკვეთრად გამოირჩევა დაავადების მაქსიმუმი ორ ზონაში — დაბლობისა და მთისწინეთის გორაკ-ბორცვებში, რომელიც მოიცავს 0—500 მ სიმაღლის ზოლს. დაბლობ ნაწილში (0—200 მ) ტეტანუსით დაავადების კერები გამოვლინებულია მდინარეულ რასებსა და წყალგამყოფებზე განლაგებულ სოფლებში, სადაც განვითარებულია ალუვიური და ეწერი ნიადაგები, ხოლო გორაკბორცვიან ზოლში 200—500 მ, კირქვის კონგლომერატებზე განვითარებულ ნეშომპალა-კარბონატულ ნიადაგებზე განლაგებულ სოფლებში.

აღმოსავლეთ საქართველოში ტეტანუსის დაავადების მქონე სოფლები ასევე ტერასებზე ვრცელდება და მოიცავს 300—1500 მ სიმაღლის ზოლს, ალუვიური და ტყის ყვისფერი ნიადაგებით.

რელიეფთან დაკავშირებულ კლიმატურ-ნიადაგური ფაქტორების გავლენით გავანალიზებთ ჩვენ მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგები და მივიღებთ იმ დასკვნამდე, რომ საქართველოს პირობებში ტეტანუსის ჩხირის ფართო გავრცელება ახასიათებს გორაკ-ბორცვიან და ვაკე-დაბლობის ალუვიურ, ნეშომპალა-კარბონატულ, ეწერ და მთაბყეთა ნიადაგებს. ამ ნიადაგებზე მოდის ავადობის 54,1%. აქედან ავადობის 25% მოდის ალუვიურ ნიადაგზე, რომელსაც უჭირავს მთელი საქართველოს ტერიტორიის 6,1% (3). ნეშომპალა-კარბონატული, ეწერი და ალუვიური ნიადაგების კომპლექსებზე მოდის ტეტანუსით დაავადების 29,1%, აქედან გამომდინარე უნდა ვიფიქროთ, რომ შემთხვევების სიხშირე ისევე ალუვიურ ნიადაგებთან უნდა იყოს დაკავშირებული (1).

საქართველოს პირობებში ტეტანუსით დაავადების მაქსიმუმი ემთხვევა ივნის-სექტემბერს, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა მერყეობს 20—25° შორის.

ეს ტემპერატურა (6) როგორც ჩანს საქართველოსათვის ოპტიმალურია ტეტანუსის ჩხირის აქტივობის თვალსაზრისით.

ნიადაგის ტემპერატურის მაქსიმუმი მრავალწლიანი დაკვირვების შედეგად საქართველოსათვის საკმაოდ მაღალია, განსაკუთრებით ზაფხულის თვეებში და ადრე შემოდგომაზე, როდესაც მუქი ფერის ნიადაგების (ნეშომპალა-კარბონატული, შავმიწისებრი, ტყის მურა და წაბლა) ტემპერატურა აღწევს 22—31° გრადუსს და რამდენადმე (5—7°) აღემატება ჰაერის ტემპერატურას.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მთიან რაიონებში რელიეფის სირთულის გამო ნიადაგები, რომლებიც დაავადებისათვის ხელსაყრელ პირობებს ქმნიან, მეტწილად ჩამორეცხილია, ამას ემატება არახელსაყრელი კლიმატური პირობებიც და ბუნებრივია, რომ ტეტანუსით დაავადება კლებულობს და სპორადულ ხასიათს იღებს. ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს სამხრეთ საქართველოს მთიანეთი, კერძოდ ახალციხის ქვაბული და ჯავახეთის პლატო, სადაც კარგადაა შემონახული მთის შავმიწები, რომელიც ჩვენი აზრით ხელს უწყობს დაავადების გავრცელებას.

ამგვარად, გამოირკვა, რომ დაავადების მაქსიმუმი მოდის ვაკე და გორაკ-ბორცვიან რაიონებზე, რომლებსაც საქართველოს სსრ-ში ყველაზე დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა ენიჭება. აქ თავმოყრილია მოსახლეობის ძირითადი ნაწილი, ქალაქები, სახნავ-სათესები, მჭიდროა სასოფლო დასახლება, სოფლის მოსახლეობის საშუალო სიმჭიდროვე დამუშავებული მიწების ფართობის ერთეულზე 2,1-ჯერ მეტია დასავლეთ საქართველოში, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში (6) და ამიტომ დაავადების შემთხვევებიც უფრო ხშირია პირველში, ვიდრე მეორეში. მთლიანად ტეტანუსით დაავადების პროცენტული მაჩვენებელი უდრის დასავლეთ საქართველოში 54,3%, აღმოსავლეთში — 45,7%.

ტეტანუსით ავადობა საქართველოს ტერიტორიაზე არ ვრცელდება ტოტალურად, რაც განპირობებულია ტერიტორიის დიდი ნაწილის მაღალი ჰიფსომეტრული მდებარეობით და შედარებით ნაკლები დასახლებით. ყოველივე ეს კი გარკვეულ გავლენას ახდენს ნოზოარეალის სტრუქტურაზე.

ჩვენს მასალაზე დაყრდნობით შეიძლება დავასკვნათ, რომ რადგან ტეტანუსი წარმოადგენს ბუნებრივ-ენდემურ ინფექციას, მის წინააღმდეგ ბრძოლის დაწყება საჭიროა გეოგრაფიული გავრცელებისა და კერათა თავისებურების შესწავლით.

გეომორფოლოგიის კათედრა

#### ლიტერატურა

1. დ. ასათიანი, ასპირანტთა და ახალგაზრდა მეცნიერ მუშაკთა XVI სამეცნიერო კონფერენცია. მოხსენებათა თეზისები. თბილისი, 1971. 20—21.
2. ლ. მარტუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. გამომც. „ცოდნა“, თბილისი. 1970.
3. მ. საბაშვილი, ნიადაგმცოდნეობა. თსუ-ს გამომცემლობა. თბილისი, 1970.

4. Б. Д. Быченко, В. Л. Василевский. Материалы совещ. по борьбе со столбняком. Кишинев. 1967.
5. Д. А. Волкова. Журн. «Гигиена и санитария», 1966, 6, 28—31.
6. В. Ш. Джаошвили. Населения Грузии. Изд. «Мецнереба». Тбилиси, 1970.
7. В. А. Роздабудько. Вопросы инфекционной патологии Донбасса. Донецк, 1966, 196—198.
8. Т. И. Сергеева, К. И. Матвеев. Журн. «Гигиена и санитария», 1968. 10. 39—44.
9. Г. Г. Соколовская. Принципы составления региональных медико-географических атласов и карт. Кишинев. 1969. 232—234.

Д. К. АСАТИАНИ, Дж. И. МЕСХИА, Э. И. ГОЗАЛОВ

### ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТОЛБНЯЧНОЙ ПАЛОЧКИ

#### Резюме

В статье на примере Грузии проанализированы природные и социально-экономические факторы, благоприятствующие распространению столбняка. Указана зависимость распространения от смены природных (почвенно-климатических) и социально-экономических условий в вертикальном направлении в связи с изменением рельефа, а также отдельные отклонения от общей закономерности. Высказано мнение о выяснении причины отклонения. По фактическим материалам установлено, что максимальное распространение заболевания совпадает с низинной частью Грузии (58,2%), с аллювиальными почвами (26%), одновременно максимально освоенной в народном хозяйстве. Подсчитаны и графически выражены изменения числа случаев по месяцам для отдельных ландшафтных зон Грузии.

D. ASATIANI, J. MESKHIA, E. GOZALOV

### GEOGRAPHICAL REGULARITIES OF THE DISTRIBUTION OF THE TETANUS BACILLUS

#### Summary

The case of Georgia is used as an example for analysis of the natural and socio-economic factors which contribute to the development of tetanus. Changes in the distribution of the disease in relation to the elevation are observed. Deviations from the common rule are discussed. Maximum occurrence coincides with the lowland parts of Georgia (58.2 per cent) and with alluvial soils (26 per cent) in the areas of highly intensive farming. Monthly changes in the frequency of occurrence for different landscapes of Georgia are calculated and graphically expressed.

## მასალები საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის დაყოფისათვის მდინარეთა ქსელის სისშირის კოეფიციენტის მიხედვით

### თ. კიკილაშვილი

მდინარეთა ქსელის სისშირის რიცხობრივი მაჩვენებელი — სისშირის კოეფიციენტი — მიახლოებით გამოხატავს დედამიწის ზედაპირის დანაწევრების ხარისხს, წარმოდგენას იძლევა წყლის რესურსებზე, ჰავაზე, ნაწილობრივ ნიადაგ-მცენარეულ საფარზე, რადგან უკანასკნელნი განპირობებულნი არიან იმავე ფაქტორებით, რომლებიც ერთობლივი მოქმედების შედეგად განსაზღვრვენ მდინარეთა ქსელის გაჩენა-განვითარებასაც. ამ ჰიდროლოგიური მუდმივას გეოგრაფიულ განზოგადებას და მისი მიხედვით ტიპური ადგილების დადგენას, მეცნიერულ ინტერესს გარდა, პრაქტიკული მნიშვნელობაც აქვს: მისი გამოყენება შეიძლება მიწათმოქმედებისა და დასახლებისათვის ვარჯის ადგილების გამოყოფისა და ამა თუ იმ რაიონში სოფლის მეურნეობის კულტურებისათვის საჭირო მექანიზაციის შერჩევის დროს.

მდინარეთა ქსელის სისშირის რუკის შედგენის აუცილებლობაზე კავკასიისათვის პირველად აზრი გამოთქვა ა. მ. ესენმა (1), ხოლო პირველი რუკა შეადგინა პროფ. ბ. ი. ყავრიშვილმა (2) ქცია-ხრამის აუზისათვის.

უფრო მოგვიანებით ანალოგიური რუკები შედგენილ იქნა მდ. ტეხურის აუზისათვის თ. ნუცუბიძის მიერ, ხოლო აჭარისათვის, მესხეთ-ჯავახეთისათვის, გურიისათვის, ხანისწყლის, ყვირილას, ლიახვის, ქსნის, არაგვის, ალგეთის, ვერეს, ქცია-ხრამის, იორისა და ალაზნისათვის — ამ წერილის ავტორის მიერ.

საკვლევი ტერიტორიისათვის მდინარეთა ქსელის სისშირის კოეფიციენტები დადგენილია შეფერის მეთოდით: 1 : 100000 მასშტაბიანი რუკის საფუძველზე, ხოლო მათი განზოგადება მოხდა გეოგრაფიული ლანდშაფტის ძირითადი კომპონენტების გათვალისწინებით.

იმის გამო, რომ მდინარეთა ქსელის რიცხობრივი მაჩვენებლების დანაკარგების დროს მდინარეთა წყლიანობის ხარისხი, გარკვეული მიზეზების გამო, მხედველობაში არ იყო მიღებული, სიმჭიდროვის კოეფიციენტები სამხრეთ საქართველოს ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ნაწილებში, დასავლეთ ნაწილისგან განსხვავებით, ყველაზე უმცირესი აღმოჩნდა მთავარი მდინარეების ქვემო და, ნაწილობრივ, შუა წელში, სადაც მდინარეთა წარმოშობისათვის ადგილობრივი პირობები ხელსაყრელი არ არის.

იგივე მიზეზების შედეგად, შედარებით დიდი სისშირე მივიღეთ ისეთ რაიონებში, სადაც მუდმივი მდინარეები ფაქტიურად ცოტაა და ჭარბობს პერიოდული ნაკადები.



წინამდებარე წერილი მდინარეთა ქსელის სიხშირის კოეფიციენტის მხედველობით ტერიტორიის დაყოფის პირველი ცდა საქართველოში. მას საფუძვლად დაედო საკვლევი ტერიტორიისათვის შედგენილი ზემოთ აღნიშნული რუკები. დაყოფის ძირითად კრიტერიუმად აღებულია ქსელის სიხშირის კოეფიციენტი (K).

ეს დაყოფა, როგორც ცდა, უფრო წინასწარი სქემაა, რომელიც მომავალში დაზუსტდება. ვფიქრობთ, რომ ასეთი რუკები გამოადგებათ ჰიდროლოგებს საქართველოს ჰიდროლოგიური დარაიონებისას; ერთგვარ დახმარებას გაუწევს აგრეთვე ლანდშაფტმკოდნეებსაც სამხრეთ საქართველოს ლანდშაფტების ძირითადი ტიპების დაზუსტებისას ჰიდროლოგიურ თავისებურებათა გათვალისწინებაში.

ზედაპირული ჩამონადენი სიდიდე და მასთან დაკავშირებით მდინარეთა ქსელის განვითარების ხარისხი წარმოადგენს ადგილობრივი გეოლოგიური სტრუქტურების, რელიეფის ოროგრაფიული პირობების, ჰავისა და ნიადაგმცენარეული საფარის ურთიერთზემოქმედების შედეგს.

ჩვენ მიერ საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ცალკეული ნაწილებისათვის შედგენილი მდინარეთა ქსელის სიხშირის რუკები და მათი ანალიზი კარგად ამჟღავნებენ ყველა იმ ადგილებს, სადაც ფიზიკურ-გეოგრაფიული კომპლექსის ზემოთ აღნიშნული კომპონენტები ზედაპირული ჩამონადენის წარმოშობისათვის ხელშემწყობია და ისეთ ადგილებსაც, სადაც მდინარეთა გაჩენისათვის ადგილობრივი პირობები არ არსებობს. იგივე რუკების შეჯერებამ საკვლევი ტერიტორიის ჰიდრომეტრიულ, ოროგრაფიულ და ატმოსფერულ ნალექების რუკებთან ნათელყო, რომ საქართველოს სამხრეთ მთიანეთში მდინარეთა ქსელის განვითარების ხასიათს ძირითადად ოროგრაფიული, ჰიდრომეტრიული და გეოლოგიური ფაქტორები განაპირობებენ. ამასთან, მის დასავლეთ ნაწილში ამ საქმეში წამყვანი ოროგრაფიული პირობებია, აღმოსავლეთ ნაწილში კი ჰიდრომეტრიული და გეოლოგიური.

ქობულეთისა და ჩაქვის ქედები, რომლებიც მესხეთის ქედის განშტოებებს წარმოადგენენ, დასავლეთის ტენიანი მასების ძირითადი მიმართულებების მართობულად მდებარეობენ, შავი ზღვის ნაპირთან ახლო, ამიტომ ზღვისპირა აჭარა და მასთან მიმდებარე გურიის სამხრეთ-დასავლეთი ნაწილი აღნიშნული მასების ძლიერი გავლენის ქვეშ იმყოფებიან. ეს გავლენა გამოიხატა მოკლე, მაგრამ წყალუხვ მდინარეთა მეტისმეტად ხშირი ქსელის გაჩენაში.

შიდამთიანი აჭარისაკენ და ჩრდილო-აღმოსავლეთ გურიისაკენ დასავლეთის ტენიანი მასების გავლენა მცირდება. ამ გავლენის შემცირების პროცესი, იგივე ოროგრაფიულ პირობებთან დაკავშირებით, აჭარაში მკვეთრად ჩანს, გურიაში კი შედარებით თანაზომიერად. ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ორივე შემთხვევაში ერთნაირად საკმარისია მდინარეთა ხშირი ქსელის წარმოშობისათვის. ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს მდინარეთა სათავეებში არსებული მოსწორებული ზედაპირები, სადაც ზედაპირული ჩამონადენი იშვიათად ან სულ არ წარმოიშობა რელიეფის თავისებურების გამო.

ატმოსფერული ნალექების უფრო მეტ შემცირებას ადგილი აქვს სამხრეთ-დასავლეთ აჭარაში, რომელიც მდინარეთა ქსელის განვითარების ხარისხის მიხედვით საქართველოს სამხრეთ მთიანეთში მესამე ადგილს იჭერს.

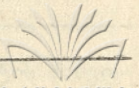
არსიანისა და მესხეთის ქედები დასავლეთიდან გადმონაცვლებულ მასალებს მძლავრ ოროგრაფიულ ზღუდეს უქმნიან. მათი რამდენადმე შესამჩნევი გავლენა გამოხატულია მესხეთის ქედის სამხრეთ ფერდობებზე, თრიალეთის ქედზე და არსიანის ქედის ჩრდილო ნახევრის აღმოსავლეთ ფერდობებზე. ამ ქედების ფერდობების მნიშვნელოვანი დახრილობის გამო მოსული ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვანი ნაწილი ზედაპირულად ჩამოედინება და პატარა მდინარეთა საკმაოდ თანაზომიერად განვითარებულ ქსელს წარმოქმნის.

უფრო მეტად შესუსტებულია დასავლეთის ჰაერის მასების გავლენა ჯავახეთის ზეგანზე, რომლის დიდი ნაწილი უჭირავს ახალქალაქის პლატოს. სუსტია აქ აღმოსავლეთის მასების გავლენაც, რომელთა გზაზე ჯავახეთის მაღალი ქედი არის გაწოლილი, ამიტომ ატმოსფერული ნალექებით ყველაზე ნაკლებად ეს ვაკე ირწყვის. თრიალეთის, სამსარის და ჯავახეთის ქედები და ჩილდირის ქედის განშტოებანი, რომლებიც შემოფარგლავენ განხილულ პლატოს. ჩრდილოეთიდან, აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან, ატმოსფერული ნალექების შემკავებლის როლში გამოდინან. მათ ფერდობებზე წარმოიშობიან პატარა მდინარეები, რომელთა უმეტესი ნაწილი წყლიანობით მხოლოდ გაზაფხულის პერიოდში, თოვლის დნობის და წვიმების დროს ხასიათდება. ისინი თავიანთ არსებობას ამთავრებენ ფარავნის, საღამოს, ხანჯალის, მადას და ბუღდაშენის ტბებში, რომლებიც პლატოს აღმოსავლეთ და სამხრეთ პერიფერიებში არიან გაჩენილი და მათ ირგვლივ მეჩხერ ქსელს ქმნიან. პლატოს დანარჩენ ტერიტორიაზე მდინარეების გაჩენას ნალექების სიმცირეზე უფრო მეტად ხელს უშლის რელიეფის ამ გეგელი ვულკანური ლავების ძლიერი დანაპარალება. უკანასკნელი ფაქტორის გავლენით არ წარმოიშობა მდინარეები სამსარის ქედის ფერდობებზედაც, სადაც ნალექები შედარებით მეტი მოდის.

მდინარეთა ქსელის განვითარების მიხედვით ახალქალაქის პლატოს უახლოვდება მარნეულის ვაკე, რომელიც თავისუფლადაა გაშლილი სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ და აზერბაიჯანის მშრალი ველებისა და ნახევარუდაბნობების ჰავის მნიშვნელოვან გავლენას განიცდის. აქ დიდი სიმშრალის პირობებში მოსული მცირე რაოდენობის ნალექები ჩამოდენას ვერ ასწრებს; მათი ნაწილი ორთქლდება, ნაწილი კი გადამშრალი ნიადაგის მიერ შეიწოვება.

აღმოსავლეთიდან შემოჭრილი ჰაერის მასების გავლენა შესამჩნევად თავს იჩენს მხოლოდ ჯავახეთისა და თრიალეთის ქედების ფერდობებზე, სადაც მნიშვნელოვნად დახრილი რელიეფის მქონე ადგილებში მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა საკმარისია ცოტა თუ ბევრად ხშირი ქსელის განვითარებისათვის.

ამრიგად, როგორც ზემოთ აღნიშნულიდან ჩანს, საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ცალკეულ ნაწილებში, მათი საკმაოდ მაღალი წყალგამყოფი ქედებით ერთიმეორისაგან გამიჯნულობის გამო, მდინარეთა ქსელის წარმოშობისა და მისი შემდგომი განვითარებისათვის ხელშემწყობი პირობები განსხვავებულია. ამ განსხვავებულობამ გამოხატულება პოვა მდინარეთა ქსელის სიხშირის კოეფიციენტის ტერიტორიულ განაწილებაში და აღნიშნული ჰიდროლოგიური მუდმივას მიხედვით ანალოგიური ადგილების გამოვლინებაში. ამ გარემოებამ საშუალება მოგვცა საკვლევ რაიონში გამოგვეყო ტერიტორიის ნაწილები, რომ-



ლებიც მდინარეთა ქსელის განვითარების ხარისხით განსხვავებულნი არიან და ამ ნიშნის მიხედვით გარკვეულ ტიპს ჰქმნიან.

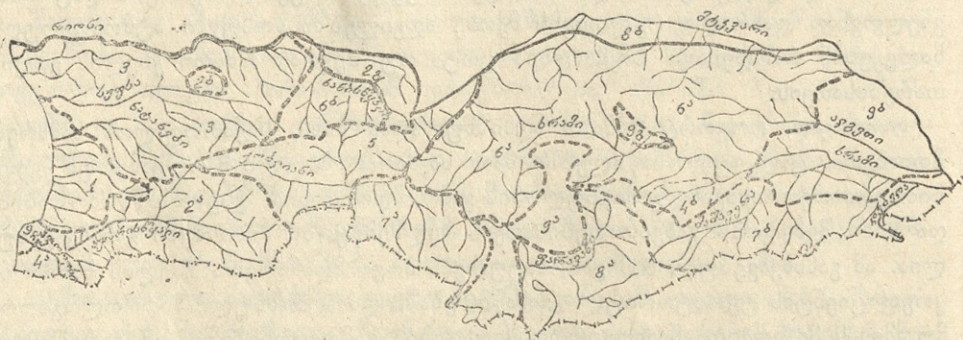
ტიპების გამოყოფის დროს სიხშირის კოეფიციენტის გრადაციები დაედგინეთ უდიდესიდან უმცირესისაკენ. ამასთან, სიმჭიდროვის ხარისხის შერჩევას ვხელმძღვანელობდით საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის მთელი ტერიტორიისათვის მიღებული ქსელის სიხშირის საშუალო მაჩვენებლით, რაც ჩვენი გამოანგარიშებით 0,8 შეადგენს, მასთან, როცა  $K > 0,8$ -ზე, ქსელი ჩაბნეალებული ხშირად, ხოლო როცა  $K < 0,8$ -ზე — მცირე სიხშირედ.

კვლევის ამ ეტაპზე განხილული ტერიტორიისათვის მდინარეთა ქსელის სიხშირის შემდგომი გრადაციები მივიჩინეთ:

1. მეტისმეტად ხშირი ( $K = 1,0 - 5,1$ )
2. ძლიერ ხშირი ( $K = 1,0 - 3,2$ )
3. ხშირი ( $K = 0,8 - 2,6$ )
4. საკმაოდ ხშირი ( $K = 0,8 - 2,4$ )
5. ზომიერად ხშირი ( $K = 0,8 - 2,0$ )
6. შედარებით ხშირი ( $K = 0,8 - 1,8$ )
7. ნაკლებად ხშირი ( $K = 0,8 - 1,2$ )
8. მცირე სიხშირის ( $K = 0,4 - 0,8$ )
9. ძლიერ მცირე სიხშირის ( $K < 0,4$ )

ისინი ჩვენ მიერ პირობითად ტიპებადაა მიჩნეული და გავრცელება-განაწილების მიხედვით შემდეგნაირადაა წარმოდგენილი (იხ. სქემა).

1. მეტისმეტად ხშირი ქსელის მქონე ტიპი სამხრეთ მთიანეთის ფარგლებში მოიცავს გურია-აჭარის ზღვისპირა რაიონს.
2. ძლიერ ხშირი ქსელის მქონე ტიპი გავრცელებულია: ა) შიდა მთიან აჭარაში, ბ) მდ. რიონის მარცხენა შემდინარის ხევისწყლის ზემო წელის აუზში; გ) მდ. ხანისწყლის აუზის მარჯვენა ნაწილში.
3. ხშირი ქსელის მქონე ტიპი მოიცავს გურიას და გურიის მთების ჩრდილო ფერდობებს.
4. საკმაოდ ხშირი ქსელის მქონე ტიპი გვხვდება: ა) სამხრეთ-დასავლეთ აჭარაში, ბ) ჯავახეთის ქედის ცენტრალური ნაწილის აღმოსავლეთ ფერდობებზე.



საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის დაყოფის სქემა მდინარეთა ქსელის სიხშირის კოეფიციენტის მიხედვით



5. ზომიერად ხშირი ქსელის მქონე ტიპი გავრცელებულია: ა) მესხეთის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილის სამხრეთ და არსიანის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობებზე და ბ) მდ. დებედის აუზის ქვემო წელში.

6. შედარებით ხშირი ქსელის მქონე ტიპი ვრცელდება: ა) თრიალეთის ქედი; ბ) მესხეთის ქედის დასავლეთ ნაწილის ჩრდილო და ლაბოროტის ქედის დასავლეთ ფერდობზე.

7. ნაკლებად ხშირი ქსელის მქონე ტიპი საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მოიცავს: ა) წყალმცირე მდინარეებისა და ღვარცოფული ხასიათის ნაკადებს აუზებს ერუშეთის მთიანეთის ფარგლებში, ახალციხის ქვაბურში და მდ. მტკვრის ხეობაში ვარძიიდან ხერთვისამდე; ბ) სომხეთის ქედის ჩრდილო და ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობებს.

8. მცირე სიხშირის ქსელის მქონე ტიპი ვრცელდება: ა) ჩილდირის ქედის ჩრდილო და ჯავახეთის ქედის დასავლეთ ფერდობებზე; ბ) შიდა ქართლის ვაკის მარჯვენა ნაწილში.

9. ძლიერ მცირე სიხშირის მქონე ტიპი მოიცავს: ა) ახალქალაქის პლატოს და აბულ-სამსარის ქედს; ბ) მარნეულის ვაკეს; გ) წალკის პლატოს, შავი ზღვის სანაპირო დაბლობს მდ. ყოროლისწყლის და ჭოროხის შესართავეებს შორის.

ხმელეთის ჰიდროლოგიისა და ნიადაგმცოდნეობის კათედრა

## ЛИТЕРАТУРА

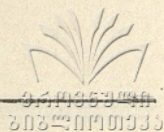
1. А. М. Эссен Гидрография Закавказья, Тифлис, 1913.
2. В. И. Кавришвили, Физико-географическое описание бассейна р. Кция-Храми, Водный кадастр Закавказья, т. I, вып. II, Тифлис, 1931.

Т. З. КИКИЛАШВИЛИ

## МАТЕРИАЛЫ К ДЕЛЕНИЮ ЮЖНОГО НАГОРЬЯ ГРУЗИИ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ ГУСТОТЫ РЕЧНОЙ СЕТИ

### Резюме

Настоящая статья является первой попыткой деления территории Грузинской ССР по коэффициенту густоты речной сети. В Южно-Грузинском нагорье условно намечены следующие типы территории (см. схему): 1. С чрезвычайно густой речной сетью ( $K=1,0-5,1$ ); 2. С наибольшей густотой речной сети ( $K=1,0-3,2$ ); 3. С густой речной сетью ( $K=0,8-2,6$ ); 4. С достаточно густой речной сетью ( $K=0,8-2,4$ ); 5. С умеренно густой речной сетью ( $K=0,8-2,0$ ); 6. Со сравнительно густой речной сетью ( $K=0,8-1,8$ ); 7. С малой густотой речной сети ( $K=0,8-1,2$ ); 8. С незначительной густотой речной сети ( $K=0,4-0,8$ ); 9. С очень незначительной густотой речной сети ( $K < 0,4$ ).



T. KIKILASHVILI

ON THE DIVISION OF THE SOUTH GEORGIAN HIGHLANDS  
BY THE CHANNEL DENSITY COEFFICIENT

## Summary

The paper presents the first attempt to divide the territory of Georgia according to the channel density. On the South Georgian highlands we have conventionally marked the following territorial types characterized by (see Diagram): 1. An extremely high channel density ( $K=1.0-5.1$ ); 2. The highest channel density ( $K=1.0-3.2$ ); 3. A very high channel density ( $K=0.8-2.8$ ); 4. A rather high channel density ( $K=0.8-2.4$ ); 5. A moderately high channel density ( $K=0.8-2.0$ ); 6. A relatively high channel density ( $K=0.8-1.8$ ); 7. A low channel density ( $K=0.8-1.2$ ); 8. An insignificant channel density ( $K=0.4-0.8$ ); 9. A very insignificant channel density ( $K<0.4$ ).

## ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ РАСЧЕТ ОСУШИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ МЕТОДОМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ КОНФОРМНЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ

С. В. МЕУНАРГИЯ

Фильтрационный расчет осушительного канала любого поперечного профиля можно свести к расчету канонического эквивалентного прямоугольного канала при наличии промежутка высачивания.

Для заданного произвольного профиля канала не трудно установить размеры эквивалентного ему канала, применив метод последовательных конформных отображений, разработанный П. Ф. Фильчаковым [1]. В предыдущих статьях [2; 3] мы уже пользовались указанным методом для решения аналогичных задач.

В настоящей статье рассматриваются простейшие примеры, подтверждающие эффективность применения эквивалентного профиля при фильтрационных расчетах осушительного канала.

Для того, чтобы свести канал любого поперечного сечения к эквивалентному ему каналу, прежде всего, с помощью метода последовательных конформных отображений, заданный профиль канала отображаем на нижнюю полуплоскость с тем, чтобы линия смоченного периметра канала перешла в отрезок действительной оси полуплоскости, а линия водоупора перешла бы при этом в прямую, параллельную действительной оси. Затем, при помощи формулы Кристоффеля Шварца полученную полуплоскость в пределах периметра канала отображаем на полуплоскость с вырезанным прямоугольником, глубина которого равна глубине канала. Таким образом, отрезок действительной оси полуплоскости, соответствующий периметру заданного канала, переходит в периметр прямоугольного выреза.

После определения размеров эквивалентного канала проводим опыты по электро моделированию на интеграторе ЭГДА—9/60. Модели произвольного и эквивалентного ему каналов изготавливаем из электропроводной бумаги. Всего исследуемых моделей 6. Каждая модель изготавливается по три раза.

Целью опытов является проверить надежность применения эквивалентного канала для фильтрационного расчета осушительных каналов произвольных поперечных сечений при наличии промежутка высачивания.

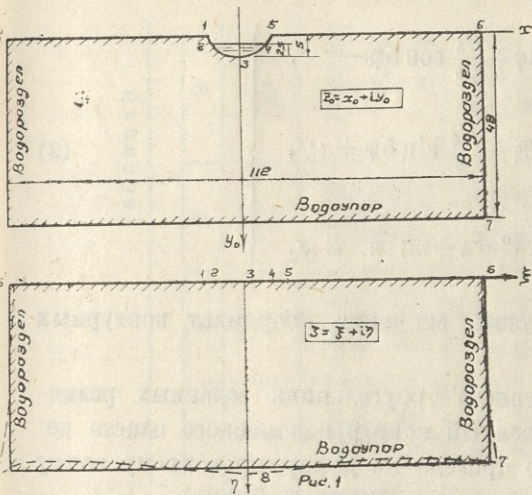


Рис. 1

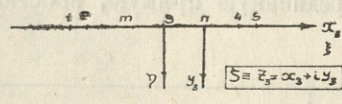
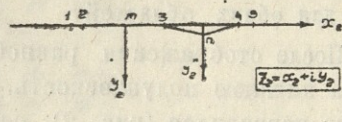
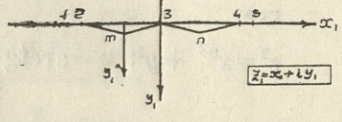
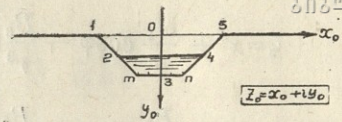


Рис. 3<sup>а</sup> Отображение трапецидального канала.

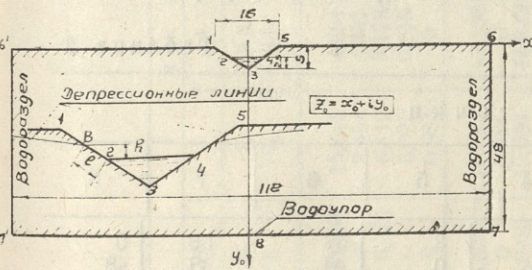


Рис. 2

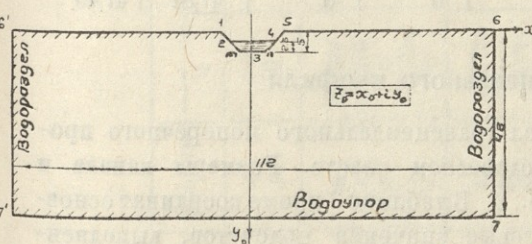
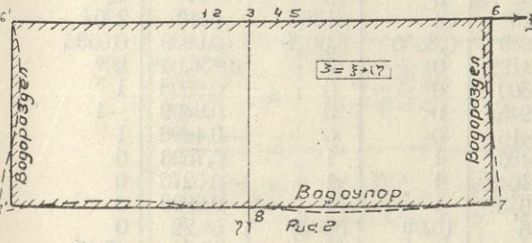


Рис. 3

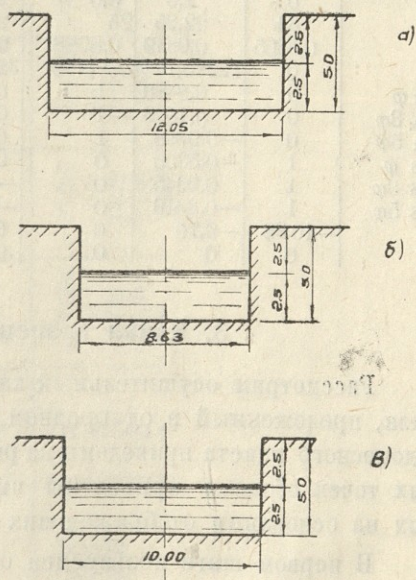
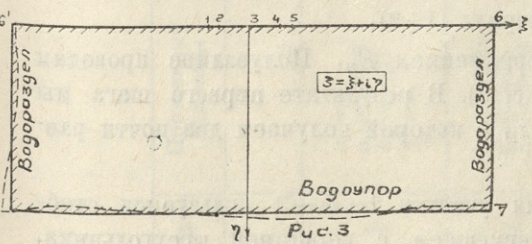


Рис. 4 Эквивалентные каналы, соответствующие эллиптическому (а), треугольному (б) и трапецидальному (в) каналам. Размеры в сантиметрах.

Для изучения поставленной задачи мы рассматриваем три различных профиля поперечного сечения канала: эллиптический, треугольный и трапецидальный. В этих профилях глубина воды в натуре равна 2,5 дм, а ширина поверху канала 16 дм. Мощность водоносного слоя 48 дм, а расстояние между водоразделами 112 дм (рис. 1).

### 1. Канал эллиптического профиля

Пользуясь отображением  $E_n[1]$  с первого же шага определяем координаты характерных точек эллипса (рис. 1.), которые приводятся в таблице 1.

Таблица 1

№	область	точки							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	$x_0$	-8,0	-6,93	0	6,93	8,0	56	56	0
	$y_0$	0	2,50	5	2,50	0	0	48	48
1	$\xi$	-13	-11,26	0	11,26	13	56,85	56,26	0
	$\eta$	0	0	0	0	0	0	47,78	47,41

Функция, отображающая нижнюю полуплоскость  $z_n$  с вырезанным полуэллипсом на нижнюю полуплоскость  $z_{n+1}$ , имеет вид:

$$z_{n+1} = \frac{a_n z_n^* - b_n \sqrt{z_n^{*2} - b_n^2 - a_n^2}}{a_n - b_n} \quad (1)$$

Расчетные формулы для осуществления отображения  $E_n$  при комплексных значениях  $z_n^* = x_n^* + iy_n^*$  приведены [1].

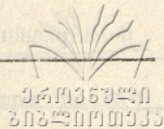
Результаты подсчетов приведены в таблице 1.

### 2. Канал треугольного профиля

Отобразим осушительный канал равнобедренного треугольного профиля (нижняя полуплоскость  $z_0$ ) на нижнюю полуплоскость  $z_1 \equiv \zeta$ . Размеры поперечного профиля канала и водоносного пласта приведены на чертеже (рис. 2), а координаты граничных точек даны в таблице 2.

Пользуясь отображением  $T_n$ , в первом же шаге спрямим участок границы 1—3—5, для чего в качестве параметров преобразования  $T_1$  принимаем:  $m_1=0$ ;  $a_1=80$ ,  $h_1=5$ .

При отображении рассматриваемого канала на нижнюю полуплоскость пользуемся следующими формулами [1]:



$$\left. \begin{aligned} \zeta &= x^* + \frac{B_1}{r} \cos \varphi - \frac{B_3}{r^3} \cos 3\varphi + \frac{B_5}{r^5} \cos 5\varphi - \dots, \\ \eta &= y - \frac{B_1}{r} \sin \varphi + \frac{B_3}{r^3} \sin 3\varphi - \frac{B_5}{r^5} \sin 5\varphi + \dots, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где

$$r^2 = x^{*2} + y^2; \quad \varphi = \operatorname{arctg} \frac{y}{x^*}; \quad x^* = x - m; \quad \text{и. т. д.}$$

В таблице 2 приведены цифровые значения координат контурных точек для обеих областей.

После отображения равнобедренного треугольника заданных размеров на нижнюю полуплоскость, подземный контур водоносного пласта несколько искривился (рис. 2), однако проведя по деформированному контуру усредненную прямую, восстанавливаем его прежнюю форму.

Таблица 2

область	точки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_0$	-8,0	-4,0	0,0	4,0	8	56	56	0
$y_0$	0	2,5	5,0	2,5	0	0	48	48
$r^2$	64	22,25	25	22,25	64	3136	5440	2304
$\varepsilon$	0,3355	0,9649	0,8588	0,9649	0,3355	0,0068	0,0039	0,0093
$\varphi$	0	122°0,19"	30°0,19"	32°0,19"	0	0	40°36,04"	90°
$\sin \varphi$	0	0,8480	1	0,5300	0	0	0,6508	1
$\sin 3\varphi$	0	0,1048	-1	0,9945	0	0	0,8499	-1
$\sin 5\varphi$	0	-0,9398	1	0,3416	0	0	-0,4696	1
$\cos \varphi$	1	-0,5300	0	0,8480	1	1	0,7593	0
$\cos 3\varphi$	1	0,9945	0	-0,1048	1	1	-0,5270	0
$\cos 5\varphi$	1	-0,3416	0	-0,9398	1	1	0,8829	0
$\xi$	-10,98	-6,76	0	6,76	10,99	56,38	56,22	0
$\zeta$	0	0	0	0	0	0	47,81	47,45

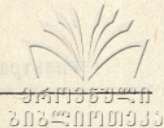
### 3. Канал трапециoidalного профиля

Рассмотрим осушительный канал трапециoidalного поперечного профиля, проложенный в однородном водоносном пласте. Размеры канала и водоносного пласта приведены на рис. 3. В таблице 3 кроме координат основных точек области приведены числовые значения подсчетов, выполненных на основании отображающих формул (1; 2).

В первом шаге пользуемся отображением  $E_n$ . Полуэллипс проводим по трем точкам „2“, „3“ и „4“ (рис. 3). В результате первого шага мы переходим от области  $z_0$  к области  $z_1$ , в которой получаем два почти равнобедренных треугольника.

Во втором шаге для спрямления участка 2— $m$ —3 пользуемся отображением  $T_n$ , причем точку  $m$  совмещаем с вершиной треугольника,





а точку "2", с угловой точкой основания равнобедренного треугольника (рис. 3а).

В последнем—третьем шаге также пользуемся отображением  $T_n$ , вершину равнобедренного совмещаем с точкой  $n$ .

Пользуясь формулой Кристоффеля-Шварца, полученные полуплоскости для трех профилей в пределах периметра заданного канала отображаем на полуплоскость с вырезанным прямоугольником, глубина которого равна глубине канала.

При определении размеров эквивалентного профиля, пользуемся таблицами, составленными Ф. П. Яремчуком [4]. В таблице дана зависимость между  $\frac{H}{a} = f_1(k^2)$  и  $\frac{B}{a} = f_2(k^2)$  с шагом в 0,01, что позволяет определить:

$$\frac{B}{a} = f_3\left(\frac{H}{a}\right),$$

где  $B$ —ширина прямоугольного эквивалентного канала,  $H$ —глубина воды в канале,  $a$ —половина расстояния между точками "1" и "5" на нижней полуплоскости.

Для рассматриваемых выше каналов значения  $a$ ,  $\frac{H}{a}$  и  $\frac{B}{a}$  приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование каналов	$a$	$\frac{H}{a}$	$\frac{B}{a}$	$B$
Эллиптический	13,00	0,38	0,92	12,0
Треугольный	10,99	0,46	0,78	8,6
Трапецидальный	11,81	0,42	0,84	10,0

Глубина эквивалентных каналов и уровня воды в них остаются те же, что и в заданных произвольных каналах.

После того, как мы осуществили приведение поперечных каналов к эквивалентным, переходим к электромоделированию основных и эквивалентных им каналов.

Целью моделирования является: определение общего расхода  $Q$ , поступающего в осушительный канал из однородного водовосного пласта конечных размеров, установление длины промежутка высачивания  $l$ , определение расходов воды, поступающих в канал через промежуток высачивания  $Q_n$ , смоченного периметра  $Q_c$  и наконец сопоставление результатов исследований между основными и эквивалентными им каналами.

В таблице 5 приведены результаты исследований. Здесь  $\varphi_0$ —значение потенциала на нулевой шине,  $h$ —вертикальное расстояние от точки выхода  $B$  до поверхности воды в канале,  $l$ —расстояние между точками  $B$  и 2 (см. чертёж 2). Расходы воды в  $m^2/сутки$ .



Таблица 15

профиля характеристики фильтрац. потока	Треугольный			Трапецеидальный				Эллиптический		
	задан- ный	эквива- лентный	отклоне- ние в %/%	задан- ный	эквива- лентный	отклоне- ние в %/%	задан- ный	эквива- лентн.	отклоне- ние в %/%	
$\varphi_0$	45,860	45,750	0,85	46,950	47,800	—	47,580	48,000	—	
$h$	0,920	0,380	—	0,850	0,450	—	0,550	0,500	—	
$l$	1,736	0,380	—	1,202	0,450	—	—	0,500	—	
$Q_n$	0,332	0,162	—	0,305	0,113	—	0,261	0,092	—	
$Q_c$	1,743	1,940	—	1,907	2,132	—	2,008	2,216	—	
$Q$	2,075	2,108	1,66	2,212	2,244	1,43	2,269	2,308	1,80	

Как видно из таблицы 5, суммарный фильтрационный расход воды, поступающий в основной профиль канала, бли зок с расходом воды, поступающей в эквивалентный ему канал. Отклонение в процентах между указанными расходами не превышает двух, что является удовлетворительным для данного класса задач.

Кафедра метеорологии, климатологии  
и океанологии

ЛИТЕРАТУРА

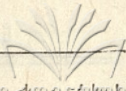
1. П. Ф. Фильчаков. Приближенные методы конформных отображений. Справочное руководство АН УССР, Киев, 1964.
2. С. В. Меунаргия. Сообщения АН ГССР, XXXIV; 3 1964, стр. 615.
3. С. В. Меунаргия. Сообщения АН ГССР; XXXV; 2 1964, стр. 235.
4. Ф. П. Яремчук. Применение метода последовательных конформных отображений к решению задач свободной фильтрации из открытых русел, АН УССР, Киев, 1962.

ს. მემუნარგია

ნებისმიერი პროფილის ამომწობი არხების ფილტრაციული ანგარიში თანმიმდევრული კონფორმული გადასახვის მეთოდით

რეზიუმე

თანმიმდევრობითი კონფორმული გადასახვის მეთოდის გამოყენებით ელიფსური, სამკუთხა და ტრაპეციული პროფილის ამომწობი არხებისათვის, რომელთაც გააჩნიათ გამოკონვის შუალედი, მოვდებნეთ მათივე ეკვივალენტური მართკუთხა პროფილები. შემდეგ, ძირითადი და ეკვივალენტურა არხებისათვის ელექტრომოდელირების მეთოდით განვსაზღვრეთ ფილტრაციული მახასიათებლები და შევადარეთ ერთმანეთს. არხებში ჩკონილი წყლის ხარჯებს შორის გადახრა პროცენტებში მივიღეთ ნორმის ფარგლებში.



ამ სამუშაოს ჩატარებით დადასტურდა ეკვივალენტური მართკუთხედის გამოყენების საიმედოება ნებისმიერი პროფილის ამომშრობი არხის ფილტრაციული ანგარიშისას.

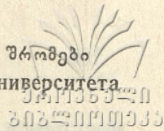
## S. MEUNARGIA

### CALCULATION OF FILTRATION FOR DRAINAGE CANALS OF ANY PROFILE USING THE METHOD OF CONSECUTIVE CONFORMAL REFLECTIONS

#### Summary

Using the method of consecutive conformal reflections equivalent rectangular profiles were found for drainage canals with elliptic, triangular and trapezium profiles with percolation interval. Subsequently, filtration characteristics were determined and compared for the basic and equivalent canals, using the method of electromodelling. The deviation in per cent of the water leakage in different canals was quite reasonable.

This study confirmed the reliability of equivalent rectangular canals in calculating the filtration of drainage canals of any profile.



## ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОГРАДОВЫХ РАБОТ

Г. К. СУЛАКВЕЛИДЗЕ, З. В. ХВЕДЕЛИДЗЕ,  
Д. А. МДИНАРАДЗЕ, З. М. МЫЛЬНИКОВА

Методы защиты сельскохозяйственных культур от градобитий, разработанные советскими учеными, внедрены в настоящее время в СССР на площади около 4 млн га. По данным академика Е. К. Федорова, лишь в 1972 году в результате противоградовых работ был сохранен урожай на сумму около 50 млн руб. при затратах в 9 млн руб (1). Если ввести понятие коэффициента отдачи, равного экономии в рублях, полученной на каждый затраченный рубль, то для этих работ он составит 5,5. Согласно докладу И. И. Гайворонского и др. (2) на Международной конференции по активным воздействиям на метеорологические процессы, проходившей в Ташкенте в 1973 году, в результате противоградовых работ в Молдавии, начиная с 1966 года наблюдается уменьшение размеров площадей с поврежденными градом сельхозкультурами в 10—30 раз по сравнению с контрольной территорией. По данным, приведенным на той же конференции И. И. Бурцевым (3), В. П. Ломинадзе (4), и другим источникам (5, 6, 7, 8, 9, 10) на протяжении 10—15 лет противоградовых работ на защищаемых территориях систематически отмечается уменьшение размеров площадей с поврежденными градобитиями сельхозкультурами на 60—100% по сравнению с незащищаемыми территориями. При этом, противоградовые работы ведутся в разных климатогеографических условиях на юге СССР. Эти многолетние и систематические результаты говорят уже не о корреляционной, а скорей о функциональной зависимости, существующей между проведением воздействий на градоопасные облака и сокращением градобитий. Поэтому в настоящей работе ставится вопрос не об эффективности или неэффективности противоградовых работ вообще, ибо эффективность их по Советскому Союзу в целом не может вызывать сомнений, а об экономической целесообразности проведения этих работ для того или иного конкретного района, которая зависит от физико-географических условий, вида сельхозкультур и организации противоградовых работ.

В то же время следует отметить, что сокращение градобитий на 70—80% далеко не всегда ведет к экономическому эффекту, выражающемуся в уменьшении на 70—80% убытков, наносимых ими сельскому

хозяйству. Например: если на каком-нибудь участке защищаемой территории в трех случаях градобитие было предотвращено, а четвертое воздействие оказалось безрезультатным и град полностью уничтожил посевы на защищенном ранее участке, то эффективность метода в смысле сокращения числа градобитий составляет 75%. С экономической же точки зрения противоградовые работы в этом случае не только не эффективны, но и убыточны: средства затрачены, а посевы уничтожены. Другой пример: при предотвращении градобитий обычно вместо града выпадают ливневые осадки, которые на горных склонах Северного Кавказа нередко полностью смывали посевы. Опять таки градобитие предотвращено, а экономический эффект отрицательный. Следовательно, экономическая эффективность определяется не одним лишь уменьшением интенсивности или числа градобитий. Поэтому возникла необходимость оценки эффективности противоградовых работ.

В СССР такая оценка была предпринята в Институте геофизики АН ГССР А. И. Барцивадзе, А. В. Бухникашвили, Б. И. Кизирия и др. в 1962-64 гг. (5). Ими был рассчитан условный экономический эффект ( $p_y$ ), который в настоящее время может быть представлен в виде

$$p_y = p_{cn} - p_{cz} \quad (1)$$

где  $p_y$  — условный экономический эффект в денежном выражении,  $p_{cn}$  — стоимость продукции (в рублях), спасенной от возможного уничтожения градом, определенная по среднелетним значениям повреждения сельскохозяйственных культур нанесенных градобитиями на защищаемой и контрольной территориях за многолетний период до начала охраны и в год охраны,  $p_{cz}$  — стоимость противоградской защиты.

Примерно в то же время сотрудники Высогогорного геофизического института провели оценку эффективности противоградовых работ путем определения выплат Госстраха за ущерб от градобитий на охраняемой территории (8). В дальнейшем ими для оценки эффективности противоградовых работ рассчитывался так называемый вероятный экономический эффект ( $p_b$ )

$$p_b = \left( \frac{S_{0i}}{S_{ki}} S_{kb} - S_{0a} \right) c, \quad (2)$$

где  $S_0$  — площадь с поврежденными градом сельхозкультурами в год охраны на охраняемой территории,  $S_k$  — площадь участков с поврежденными градом сельхозкультурами в год охраны на контрольной территории,  $S_{0i}$  и  $S_{ki}$  — площади участков на охраняемой и контрольной территориях соответственно, на которых посевы были повреждены градом в  $i$ -ый год из 10 лет, предшествующих охране:  $i$  выбирается так, чтобы отношение  $\frac{S_{0i}}{S_{ki}}$  было минимальным,  $a$  — процент повреждения в год охраны на охраняемой терри-

тории,  $b$ —процент повреждения в год охраны на контрольной территории,  $c$ —стоимость сельхозпродукции, снимаемой с 1 га, в руб.

Таким образом, для оценки вероятного экономического эффекта, ущерб в год охраны сравнивался с минимальным ущербом, наносимым градобитиями за 10 лет до начала охраны. Расчеты, проведенные по формуле (2) для Северного Кавказа, дают сокращения площадей, на которых сельхозкультуры повреждаются градом в среднем на 80% (8), что неплохо согласуется с данными, приведенными на конференции в Ташкенте (3).

Следует отметить метод оценки эффективности противоградовых работ, предложенный сотрудниками ЗагНИГМИ (6,7), согласно которому среднегодовая экономическая эффективность ( $D$ ) определяется из формулы:

$$D = a(S_k - S_3) - k, \quad (3)$$

где  $S_k$ —величина поврежденной площади в га на контрольной территории,  $S_3$ —величина поврежденной площади в га на защищаемой территории,  $a$ —средний доход в рублях с 1 га полезной площади,  $k$ —расходы экспедиции за один год (терминология авторов).

Метод оценки эффективности противоградовых работ был предложен также сотрудниками Ереванского Отделения Заг НИГМИ (ЕО ЗагНИГМИ). В основу оценки экономической эффективности этим методом положен анализ выполнения плана заготовок сельхозпродукции на охраняемом и контрольном участках (1, 2) до и во время проведения противоградовых работ.

Расчеты, проведенные по формуле (1) и (3), дают примерно равные величины, которые в 3 и более раз превышают значения, получаемые по формуле (2) и по расчетам методом ЕО ЗагНИГМИ.

На этом и прочих методах останавливаться больше не будем, так как они подробно освещены в литературе.

В настоящее время многие зарубежные и некоторые отечественные исследователи рекомендуют для оценки эффективности противоградовых работ воспользоваться методом рандомизации, который для выяснения эффективности воздействия на облака впервые был применен Р. Зенгером (13) в 1960 году. Методы статистической оценки эффективности воздействия на погоду были рассмотрены и обобщены в работах М. Нейбургера (14), М. Трайбуса (15), Дж. Мак-Дональда (16), Д. Чепмена (17) и др. (18, 19, 20). Рассмотрение этих работ показывает, что хотя надежность метода рандомизации подчеркивается всеми авторами, единого мнения о целесообразности его применения не существует, так как это связано с значительными расходами (15).

Применение способа рандомизации по общепринятой методике для оценки эффективности борьбы с градом, проводимой в СССР, повлекло бы к снижению экономической эффективности этих работ примерно на

50% ежегодно в продолжении, как минимум, 7—10 лет. Это согласно данным работы (1), привело бы к потере сельхозпродукции на сумму около 25 млн рублей ежегодно, что за 7—10 лет испытаний составило бы 175—250 млн рублей. Если даже рандомизация проводилась бы из расчета „один нерабочий день на два рабочих“, то и тогда ущерб был бы не малым. По-видимому метод рандомизации в настоящее время целесообразно было бы проводить для сравнения различных способов воздействия на градовые процессы, с целью выяснения их рентабельности, а для оценки экономической эффективности необходимо искать иные пути, не связанные со столь значительными потерями.

Основная цель внедрения противоградовой защиты в народное хозяйство заключается в сохранении сельскохозяйственной продукции путем предотвращения ущерба, наносимого ей градобитиями. В случае эффективности этих работ должна увеличиться урожайность (центнер с га) на охраняемой территории по сравнению с урожайностью на прилегающей неохраняемой территории и с урожайностью на охраняемой территории до начала противоградовых работ.

Для выяснения этого вопроса в 1970—1973 гг. сотрудники физического, географо-геологического факультетов и Института прикладной математики Тбилисского государственного университета (ТГУ) совместно с работниками УГМС Арм. ССР и др. учреждений, проанализировав результаты противоградовых работ на Кавказе и в Закавказье, положили в основу оценки экономической эффективности увеличение урожая, снятого с 1 га посевной площади охраняемого участка, по сравнению с урожаем, снятым с 1 га контрольного участка, до начала и во время проведения противоградовых работ (метод ТГУ).

Для расчета экономической эффективности по методу ТГУ (21) берутся два участка—охраняемый и контрольный, расположенные примерно в одинаковых физико-географических условиях, с  $n$  одинаковыми ведущими сельхозкультурами, рассчитываются средние<sup>1</sup> урожайности  $Y_{0i}$  и  $Y_{hi}$ .

За 10 лет до начала охраны для каждой из  $n$  культур на охраняемом и контрольном участках соответственно:

$$Y_{0n} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Z_{0ni}}{\sum_{i=1}^{10} S_{0ni}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Y_{0ni} S_{0ni}}{\sum_{i=1}^{10} S_{0ni}} \quad (4)$$

<sup>1</sup> Под средним значением урожайности понимается взвешенное арифметическое среднее.

$$Y_{kn} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Z_{kni}}{\sum_{i=1}^{10} S_{kni}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} Y_{kni} \cdot S_{kni}}{\sum_{i=1}^{10} S_{kni}} \quad (4)$$

Аналогично рассчитываются средние урожайности  $Y'_{on}$  и  $Y'_{kn}$   $n$ -ой сельхозкультуры за  $m$  лет охраны на охраняемом и контрольном участках соответственно:

$$\left. \begin{aligned} Y'_{on} &= \frac{\sum_{i=1}^m Z'_{oui}}{\sum_{j=1}^m S'_{onj}} = \frac{\sum_{j=1}^m Y'_{onj} \cdot S'_{onj}}{\sum_{j=1}^m S'_{onj}} \\ Y'_{kn} &= \frac{\sum_{j=1}^m Z'_{knj}}{\sum_{j=1}^m S'_{knj}} = \frac{\sum_{j=1}^m Y'_{knj} \cdot S'_{knj}}{\sum_{j=1}^m S'_{knj}} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$Z_{oni}$ ,  $Z_{kni}$ ,  $Z'_{onj}$ ,  $Z'_{knj}$  — урожай  $n$ -ой сельхозкультуры, снятый с посевных площадей  $S_{oni}$ ,  $S_{kni}$ ,  $S'_{onj}$  и  $S'_{knj}$  на охраняемом и контрольном участках в  $i$ -ый год до начала охраны и в  $j$ -ый год охраны соответственно.

Приросты средних урожайностей  $n$ -ой сельхозкультуры за годы охраны определяются выражениями:

$$\left. \begin{aligned} \Delta Y_{on} &= Y'_{on} - Y_{on} \\ \Delta Y_{kn} &= Y'_{kn} - Y_{kn} \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Разность —

$$\Delta Y_n = \Delta Y_{on} - \Delta Y_{kn} \quad (7)$$

показывает, насколько прирост средней урожайности  $n$ -ой сельхозкультуры на охраняемом участке превысил соответствующий прирост на контрольном участке в результате  $m$ -летнего периода противоградовых работ. Умножая величину  $\Delta Y_n$  на среднегодовую цену центнера урожая  $n$ -ой сельхозкультуры  $C_n$  и среднегодовую площадь  $S'_{on}$ , занятую этой куль-

турой  $S'_{on} = \frac{\sum_{j=1}^m S_{knj}}{m}$ , получим среднегодовую цену сельхозпродукции  $n$ -ой культуры ( $D_n$ ), которая была сохранена на охраняемом участке в результате проведения противоградовых работ:

$$D_n = \Delta Y_n \cdot C_n \cdot S'_{0n}$$

если агротехнические мероприятия, проводившиеся на контрольном и охраняемом участках, были одинаковые и физико-географические условия не изменялись<sup>1</sup>.

Сумма—

$$D = \sum_n D_n \quad (9)$$

равна среднегодовой цене сельхозпродукции, сохраненной на охраняемом участке по сравнению с контрольным в результате проведения  $m$ -летних противоградовых работ.

Для каждого контрольного района находится функция распределения урожайности по годам, дисперсия и надежность полученной величины  $D$ .

Разность  $\Theta$  равна:

$$\Theta = D - k, \quad (10)$$

где  $k$ —среднегодовые расходы на ведение противоградовых работ и характеризует среднегодовую экономическую эффективность противоградовой защиты за  $m$  лет.

Можно рассчитать экономическую эффективность  $\Theta_j$  за каждый  $j$ -ый год ведения противоградовых работ. Для этого определяются урожайности  $n$ -ой культуры за  $i$ -ый год охраны для охраняемого и контрольного участков:

$$Y'_{0nj} = \frac{Z'_{0nj}}{S'_{0nj}}, \quad Y'_{knj} = \frac{Z'_{knj}}{S'_{knj}} \quad (11)$$

и разности этих урожайностей и средних многолетних урожайностей за годы, предшествующие охране, на охраняемом и контрольном участках соответственно равны:

$$\Delta Y_{0nj} = Y_{0nj} - Y_{0n}, \quad \Delta Y_{knj} = Y'_{knj} - Y_{kn}. \quad (12)$$

Разность—

$$\Delta Y_{nj} = \Delta Y_{0nj} - \Delta Y_{knj}, \quad (13)$$

умноженная на стоимость центнера урожая  $n$ -ой сельхозкультуры и посевленную площадь  $S_{0nj}$ , занятую этой культурой в  $j$ -ый год охраны, равна цене  $D_{nj}$  сельхозпродукции, сохраненной в  $j$ -ый год в результате проведения противоградовых работ:

$$D_{nj} = \Delta Y_{nj} \cdot C_{nj} \cdot S'_{0nj}, \quad (14)$$

а цена всей сохраненной в  $j$ -ый год сельхозпродукции получается суммированием

$$D_j = \sum_n D_{nj} \quad (15)$$

<sup>1</sup> Если в районе не были созданы за время охраны крупные водохранилища, не проводилась массовая вырубка леса, массовое озеленение и т. д.



Экономическая эффективность противоградовых работ в  $j$ -ый год охраны составит:—

$$\mathcal{E}_j = D_j = K_j \quad (16)$$

где  $k_j$ —стоимость противоградовых работ за этот год.

Если все члены последовательности  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_m$  положительны, то для данного района противоградовые работы рентабельны за все годы их проведения. Если упомянутая последовательность содержит как положительные, так и отрицательные члены, то вопрос о рентабельности работ должен решаться с использованием выражения (10). Если все члены последовательности  $\{\mathcal{E}_n\}$  отрицательны, то можно утверждать, что в данном районе противоградовые работы убыточны и их следует реорганизовать или прекратить. По-видимому, в этом случае целесообразно проводить воздействия всеми существующими методами, используя рандомизацию, что позволит выбрать наиболее рентабельный для данного района метод воздействия, или же установить, что ни один из существующих методов воздействия не дает в этом районе положительного экономического эффекта.

Таков в общих чертах метод оценки экономической эффективности противоградовых работ, предложенный сотрудниками ТГУ.

Этот метод, так же как и метод ЕО ЗакНИГМИ, отличается от остальных методов тем, что он основан на учете увеличения сельхозпродукции в результате проведения противоградовых работ, а не на сокращении повреждения сельхозкультур. Как будто между этими двумя подходами не существует принципиальной разницы. Сокращение ущерба, наносимого градом сельхозкультурами или увеличение урожайности за счет предотвращения градобитий—это одна и та же абсолютная величина с разными знаками. Это было бы так, если б для оценки ущерба от града существовали объективные критерии, также как для определения роста урожайности—центнер с гектара. Пока же их нет, оценка ущерба, наносимого градобитиями, может варьировать в широких пределах, связанных с субъективными причинами. Поэтому величина экономической эффективности, полученная путем анализа динамики ущерба, наносимого градобитиями на охраняемой и контрольной территориях, может в ряде случаев послужить поводом для ошибочных заключений.

Авторы этой статьи рассчитали экономическую эффективность методом ТГУ для некоторых районов Арм. ССР, Аз. ССР и Северного Кавказа, в которых организована противоградовая защита. Оказалось, что коэффициент отдачи изменяется в пределах от 4 до 7.

Дисперсия урожайности за 10 лет наблюдений в этих районах не превышает 1/3 от среднего значения, следовательно, вследствие характера изменения урожайности ее распределение подчиняется закону случайных ошибок. Это позволяет оценить точность полученных результатов.

В заключение следует отметить, что к решению этой задачи, кото-

рая является очень существенной для районов нашей страны, следовательно бы привлечь специалистов и в первую очередь экономистов и агрономов.

Кафедра метеорологии, климатологии  
и океанологии

### ЛИТЕРАТУРА

1. Е. К. Федоров — «Метеорология и гидрология» № 6, 1973, 3—14.
2. Н. М. Зайченко, И. И. Гайворонский, Л. А. Диневич — Международная конференция по активным воздействиям на метеорологические процессы. Тезисы докладов, М., 1973, 40—41.
3. И. И. Бурцев, И. И. Гайворонский, А. И. Карцивадзе — Международная конференция по активным воздействиям на метеорологические процессы. Тезисы докладов. М., 1973. 37—38.
4. В. П. Ломинадзе, И. Т. Батришвили, Ш. Л. Гудушаури — Международная конференция по активным воздействиям на метеорологические процессы. Тезисы докладов. М., 1973. 42.
5. А. И. Карцивадзе и др. — Труды Всесоюзного совещания по активным воздействиям. Тбилиси, 1964.
6. В. П. Ломинадзе, И. Т. Батришвили, Ш. Л. Гудушаури — Тр. Зак. НИГМИ, вып. 4№/», Л., 1971. 75—80.
7. В. П. Ломинадзе, И. Т. Батришвили, Ш. Л. Гудушаури — «Метеорология и гидрология», 1973. 11—16.
8. Г. К. Сулаквелидзе — Ливневые осадки и град, Л., 1967. 363—373.
9. Е. К. Федоров — «Метеорология и гидрология» за 5 лет Советской власти, Л., 1967.
10. Е. К. Федоров — Часовые погоды, Л., 1970, 64—81.
11. С. В. Шагинян, А. И. Бродгандель, В. Я. Подобаев, Г. З. Елбакян, Г. Л. Айрапетян — Физика облаков и активных воздействий, Тр ВГИ, вып. 14, 1969, стр. 230.
12. R. Sängler. Größversuch III zur Bekämpfung des Hagels im Tessin. Bern, 1934, стр. 119—123.
13. М. Нейбургер — Бюллетень ВМО, том XIX, 1970 г., стр. 24—28.
14. М. Трайбус — Изменение погоды человеком, Изд. «Прогресс», М., 1972, стр. 188—225.
15. Дж. Мак-Дональд — Изменение погоды человеком, Изд. «Прогресс», М., 1972, стр. 64—81.
16. Д. Чемпен — Сб. Изменение погоды человеком, Изд. «Прогресс», М., 1972, стр. 144—158.
17. Дж. Кратчфильд — Изменение погоды человеком, Изд. «Прогресс», М., 1972, стр. 82—98.
18. Д. Сьюзалл — Изменение погоды человеком, Изд. «Прогресс», М., 1972, стр. 130—143.
19. Р. Флигл — Изменение погоды человеком, Изд. «Прогресс», М., 1972, стр. 15—33.
20. Г. К. Сулаквелидзе, З. В. Хведелидзе, Д. А. Мдинарадзе, Г. А. Робиташвили, Я. Г. Сулаквелидзе — Международная конференция по активным воздействиям на метеорологические процессы. Тезисы докладов, М., 1973. 110—112.

ბ. სულაკველიძე, ჯ. მდინარაძე,  
ჯ. მდინარაძე, ზ. მილნიკოვა

**სატყვისსაწინააღმდეგო მუშაობის ეკონომიური ეფექტურობის  
შეფასება**

რეზიუმე

მოყვანილია ზოგიერთი ახალი მეთოდი სეტყვისსაწინააღმდეგო ბრძოლის ეკონომიური შეფასებისათვის.

G. SULAKVELIDZE, J. MDINARADZE,  
Z. KHVEDELIDZE, Z. MILNIKOVA

**EVALUATION OF THE ECONOMIC EFFECT OF HAIL  
PREVENTION MEASURES**

Summary

The current methods of evaluation of the economic effect of hail prevention measures are considered. Examples of economic effect evaluations for some regions are given.

A method of evaluation is proposed based on the data of crop increase in protected regions.

## ნაკადური დინებების ზოგიერთი ტიპური განაწილება კავკასიის რეგიონზე

მ. ზახაშვილი

საერთაშორისო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის მიერ დადგენილი განმარტების თანახმად ნაკადური დინება (ნ/დ) წარმოადგენს ტროპოსფეროს ზედა ფენებში ჰაერის სუსტ დინებათა ფონზე დიდი სიჩქარის ქარების ვიწრო ზოლს, სადაც ქარის სიჩქარის ქვედა ზღვრად მიღებულია 30 მ/წმ (108, კმ/სთ). სიჩქარის ეს ზღვარი განპირობებულია თანამედროვე ავიაციის ტექნიკური მოთხოვნებით.

ნ/დ-თა ზოლს გააჩნია კვაზიპორიზონტალური ღერძი ქარის მაქსიმალური სიჩქარეების ერთი ან რამოდენიმე კერით, რომლებიც ჩაკეტილი ელიფსის მაგვარი მრუდეების სახითაა გამოხატული და მათ ნ/დ გულანა ეწოდებათ.

თანამედროვე მეტეოროლოგიური ლიტერატურა საკმაოდ მდიდარია გამოკვლევებით ნ/დ-ს შესახებ; დღეისათვის ცნობილია მისი როგორც ლოკალური განაწილება, ისე წარმოშობისა და ევოლუციის ზოგიერთი თეორიული საკითხი. მაგრამ ჯერ კიდევ არ არსებობს ამ დინების განმპირობებელი ფაქტორების ერთიანი, ჩამოყალიბებული თეორია. ეს საკითხი მეტეოროლოგიაში, ისევე როგორც, მაგალითად, ტროპიკული ციკლონების წარმოშობის თეორია, შემდგომ შესწავლას და დაზუსტებას მოითხოვს.

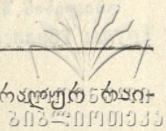
გამოკვლევები გვიჩვენებს, რომ ნ/დ-ების არსებობა ამიერკავკასიის ტერიტორიაზე არც თუ ისე იშვიათ შემთხვევას წარმოადგენს. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია კ. ი. პაპინაშვილის (3) და ი. თ. კვარაცხელიას (2) ნაშრომები, რომლებშიაც მოცემულია ამ დინებათა ზოგიერთი თავისებურებები ამიერკავკასიაზე.

უკანასკნელი 10 წლის (1964—1973 წწ.) აეროლოგიური მასალის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ კავკასიაზე ნ/დ-ს გავრცელების ყველა შესაძლებელი შემთხვევა შეიძლება დაეყოს ხუთ ძირითად ჯგუფად (ნახ. 1).

I ჯგუფში გაერთიანებულ ნ/დებს აქვს სამხრეთისაკენ ამოზნექილი რკალური ფორმა და მისი ღერძი მიმართულია შავი ზღვის ცენტრალური ან დასავლეთი რაიონებიდან ამიერკავკასიის ტერიტორიის გავლით კასპის ჩრდილო რაიონებისაკენ ისე, რომ ღერძის რკალური სიმრუდის მაქსიმუმი აღინიშნება ამიერკავკასიის ცენტრალურ რაიონებზე.

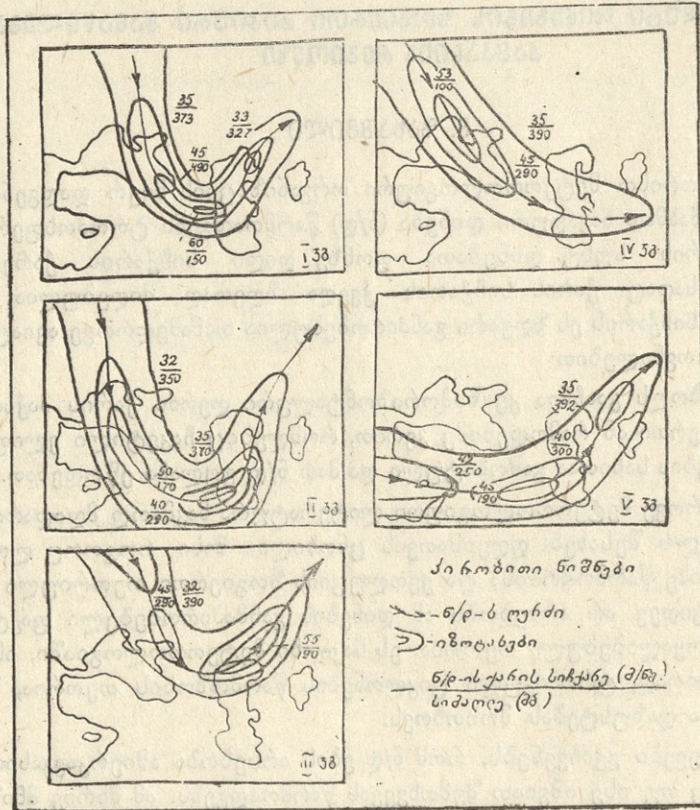
II ჯგუფის ნ/დები ანალოგიური რკალური ფორმით მდებარეობს ამიერკავკასიის სამხრეთით.

III ჯგუფის ნ/დებს აქვს I და II ჯგუფის ანალოგიური რკალური ფორმა, მხოლოდ მდებარეობს ამიერკავკასიის ჩრდილოეთით ისე, რომ ღერძის რკა-



ლური სიმრუდის მაქსიმუმი აღინიშნება ჩრდილო კავკასიის ცენტრალურ ნაწილში.

IV ჯგუფის ნ/დ-ები მიმართულია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ, მათი ღერძები შეიძლება მდებარეობდეს ამიერკავკასიის დასავლეთ, ცენტრალურ და აღმოსავლეთ რაიონებზე.



ნახ. 1

V ჯგუფის ნ/დ-ები მიმართულია სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ, მათი ღერძებიც შეიძლება მდებარეობდეს ამიერკავკასიის დასავლეთ, ცენტრალურ და აღმოსავლეთ რაიონებზე.

ნ/დ-ის მდებარეობათა ასეთი ტიპური განაწილება აიხსნება უმთავრესად იმ ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების კომპლექსით, რომელსაც ქმნის თითქმის ერთმანეთთან შერწყმული ევროპის, აზიისა და აფრიკის კონტინენტები. ამ ვრცელი მატერიკის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებით განპირობებულია ატმოსფეროში თერმული და ბარიული ველების შედარებით კანონზომიერი განაწილება და მათი ხანმოკლე ცვლილებები, გამოსახული თერმობარიული ველის მერიდიანულ გარდაქმნაში.

ცხადია ნ/დ-ის ტიპური მდებარეობები მჭიდროდაა დაკავშირებული თერმობარიული ველის სწორედ ამ შედარებით ხანმოკლე მერიდიანულ გარდაქმნებთან.

აღნიშნული ათი წლის პერიოდის აეროლოგიურ დაკვირვებათა მასალებიდან ამოკრეფილი იყო ნ/დ-ბის კავკასიაზე გავრცელების 1500 კარგად გამოსახული შემთხვევა. თვეების მიხედვით მათი საშუალო გამეორებები შემდეგნაირადაა განაწილებული (ცხრილი 1).

ცხრილი 1

კავკასიაზე ნ/დ საშუალო გამეორებების (%%) განაწილება თვეების მიხედვით (1964—1973 წწ.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
8,2	12,4	14	11	12,2	15,2	18,2	17,5	16,7	17,5	15,6	13,3

საინტერესოა ნ/დ-ს სიმაღლეთა ცვლილებები კავკასიაზე. ამ მხრივ ყურადღებას იმსახურებს თვეების და წლების მიხედვით სიმაღლეთა აბსოლუტურ მაქსიმალურ და მინიმალურ მდებარეობათა საშუალო განაწილებები (ცხრილი 2 და 3).

ცხრილი 2

ნ/დ-ს სიმაღლეების აბსოლუტური მინ. და აბსოლუტური მაქს. განაწილება თვეების მიხედვით (1963—72 წწ. კმ-ში)

I		II		III		IV		V		VI	
მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.
7,8	14,4	7,0	13,6	7,8	14,2	7,2	13,2	7,5	14,4	7,5	15,2

VII		VIII		IX		X		XI		XII	
მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.	მინ.	მაქ.
8,2	14,2	8,4	14,0	8,6	15,4	7,0	14,6	7,2	15,0	6,7	12,4

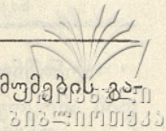
ცხრილი 3

ნ/დ სიმაღლეების აბს. მინ. და აბს. მაქს. განაწილება წლების მიხედვით (1968—1972 წწ. კმ-ში)

1968		1969		1970		1971		1972	
8,3	14,6	7,6	14	7,6	14	7,5	14	8,3	14,5

ამ ცხრილების მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ კავკასიაზე ნ/დ-ის სიმაღლის აბსოლუტური მინიმუმი საშუალოდ 7,5 კმ-ს, ხოლო სიმაღლის აბსოლუტური მაქსიმუმი კი საშუალოდ 14 კმ-ის მახლობლობაში აღინიშნება.

რაც შეეხება სიჩქარეების აბსოლუტური მინიმუმების და მაქსიმუმების განაწილებას, აქ ვიღებთ შემდეგ სურათს (ცხრილი 4).



ცხრილი 4

5/დ სიჩქარეთა საშუალო აბსოლუტური მინიმუმების და მაქსიმუმების განაწილებები  
(1968—1972 წწ. მ/წმ-ში)

1968		1969		1970		1971		1972	
35	72	35	71	38	73	36	69	39	44

ამრიგად 5/დ-ბის სიჩქარეთა აბსოლუტური მინიმუმები იმყოფება 36 მ/წმ-ის მახლობლობაში, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმები კი 74 მ/წმ-ის მახლობლობაში.

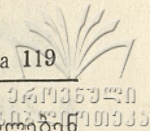
აღსანიშნავია, რომ საერთოდ საშუალო მონაცემები მხოლოდ ზოგად წარმოდგენებს გვაძლევენ მეტეოროლოგიური ელემენტების ნორმალურ განაწილებაზე, ასევე ჩვენ მიერ განხილულ მასალაშიც, აქ გვაქვს აგრეთვე ცალკეული ანომალური შემთხვევები, რომლებიც პრაქტიკული თვალსაზრისით ზოგჯერ უფრო საგულისხმოა, ვიდრე საშუალო მონაცემები. ასე მაგალითად, 5/დ-ში აბსოლუტური მაქსიმალური სიჩქარე 1968—1972 წწ. აღნიშნული იყო 94 მ/წმ (229 კმ/სთ) 1971 წ. 10 ივნისს.

ასევე ითქმის აბსოლუტურ სიმაღლეებზეც, ცალკეულ შემთხვევებში გვაქვს აბსოლუტური მინიმალური სიმაღლის 6 კმ-ზე ქვევით დაწევა (1970 წ. 8/VII), ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმის აწევა 16 კმ-ზე ზევით (1969 წ. 10/XI).

საერთოდ 5/დ-ის სიმაღლე მჭიდროდაა დაკავშირებული ტროპოპაუზას მდებარეობასთან, რაც გამომდინარეობს თვით ატმოსფეროს ფიზიკური თვისებებიდან. ცნობილია, რომ ტროპოსფეროში ქარის საშუალო სიჩქარე იზრდება სიმაღლის მიხედვით და თავის მაქსიმუმს აღწევს ტროპოსფეროს ზედა ნაწილში, ტროპოპაუზას ქვეშ. ცხადია, რომ 5/დ-ბიც სწორედ ატმოსფეროს ამ ნაწილში მდებარეობენ. თბილისის აეროლოგიური სადგურის დაკვირვებათა მონაცემებით ტროპოპაუზას ქვედა საზღვრის სიმაღლე ისეთნაირადაა განაწილებული, რომ ყველაზე მეტი გამეორება 9—15 კმ-ს შორის თავსდება, რაც სრულიად შეესაბამება 5/დ-ბის სიმაღლეებს ამიერკავკასიაზე.

გარკვეული თანაფარდობაა აღნიშნული აგრეთვე კავკასიაზე 5/დ-ს მდებარეობის, ევოლუციისა და ატმოსფეროს ზოგადი ცირკულაციის ისეთ სტრუქტურულ ელემენტებს შორის, როგორცაა ციკლონები და ანტიციკლონები.

მიწისპირა სინობტიკური რუკების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ 5/დ-ბის კავკასიაზე მდებარეობის 70% შემთხვევაში ადგილი აქვს ამიერკავკასიისაკენ ციკლონური არეების და მათთან დაკავშირებული ფრონტალური ზონების გადმონაცვლებას. ამასთან როგორც წესი კავკასიის ტერიტორიაზე ცალკე — კერძო ციკლონური ცენტრის ჩასახვა ხდება 5/დ-ს ღერძის ანტიციკლონურ, ხოლო მისი გადრმავება-გადმონაცვლება კი ღერძის ციკლონურ მხარეს.



ცნობილია, რომ ამიერკავკასიაზე ციკლონები, როგორც წესი, ინაცვლებენ ორი ჯგუფის ტრაექტორიების მიხედვით: I—სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით და II— ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. I ჯგუფის ტრაექტორიებით ინაცვლებენ ხმელთაშუა და შავი ზღვის ციკლონები, რომლებსაც სინობტიკურ მეტეოროლოგიაში სამხრეთის ციკლონებს უწოდებენ, ხოლო II ჯგუფის ტრაექტორიით — ციკლონები სკანდინავიიდან და საბჭოთა კავშირის ევროპული ტერიტორიიდან (მათ შორის მყვინთავი ციკლონებიც) (I).

ციკლონების ამიერკავკასიისაკენ გადმონაცვლების შემთხვევათა და ნ/დ-თა ტიპიურ განაწილებათა ერთდროული კომპლექსური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ციკლონების ამიერკავკასიისაკენ გადმონაცვლების ტრაექტორიის I ჯგუფის დროს ნ/დ-ებს აქვთ უმთავრესად II და V ჯგუფში გაერთიანებული ტიპიური ფორმები (ნახ. I), ხოლო II ჯგუფის ტრაექტორიის დროს კი უმთავრესად I, III და IV ჯგუფის ტიპიური ფორმები.

ცნობილია, რომ საერთოდ ციკლონები, როგორც დაბალი წნევის კორიანტალური არეები, თავისი საკუთარი ცირკულაციური პირობების გამო წარმოადგენს მოღრუბლულობის, ნალექების, ქარისა და მათთან დაკავშირებული ამინდის განსაკუთრებული მოვლენების (ელჭექი, სეტყვა, უხვი ნალექი და სხვა) წარმოშობა და მატარებელ არეებს. წინასწარმა ზოგადმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ნ/დ-ებიც ხშირად ასრულებენ ძირითად როლს ამინდის განსაკუთრებული მოვლენების წარმოქმნაში. ეს საკითხი აუცილებელ შემდგომ შესწავლას მოითხოვს.

მეტეოროლოგიის, კლიმატოლოგიისა და ოკეანოლოგიის კათედრა

ლიტერატურა

1. М. А. Захашвили. Методические указания к прогнозу выхода «ожных» циклонов на территорию Закавказья. М., 1967.
2. И. Ф. Кварацхелия. Аэрологические наблюдения над Закавказьем. Гидрометеониздат, Л., 1969.
3. К. И. Папинашвили. Труды ЗакНИГМИ, вып. 4, 1959, стр. 3.

М. А. ЗАХАШВИЛИ

НЕКОТОРЫЕ ТИПИЧНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТРУЙНЫХ ТЕЧЕНИЙ  
НАД РЕГИОНОМ КАВКАЗА

Резюме

В статье рассмотрены типичные формы расположений струйных течений над Кавказом, их связь с перемещениями приземных барических образований и некоторые характеристики их параметров.





M. ZAKHASHVILI

## SOME TYPICAL DISTRIBUTIONS OF JET-STREAMS OVER THE CAUCASUS REGION

### Summary

Typical forms of jet-stream disposition over the Caucasus are considered along with the connection between them and the movements of near the-ground baric formations.

Some characteristics of their parameters are also considered.

## К ВОПРОСУ О КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОСОБО ОПАСНЫХ СИЛЬНЫХ ВЕТРОВ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ ГРУЗИИ

А. А. ДЕМЕТРАШВИЛИ

Для исследования распределения дней с особо опасной силой ветра были использованы приземные карты погоды, карты барической топографии и карты максимальных ветров, информации об особо опасных ветрах и наблюдения сети аэрометеорологических станций УГМС Грузинской ССР. Отобраны случаи ветров со скоростью  $V \geq 30$  м/сек (без порывов) за период 1969—1973 гг. Количество таких случаев за указанный промежуток времени достигает 20 (табл. 1). При этом, число станций (пункто-случаев с ветром  $V \geq 30$  м/сек) в каждом случае колебалось: в Западной Грузии—в пределах 5—12, а по Восточной Грузии 2—5. Наиболее часто (75%) сильные ветры наблюдаются в районах Колхидской низменности, а по Восточной Грузии — в районе АМСГ Тбилиси.

Частота повторения сильных ветров обусловлена региональными физико-географическими условиями района. За рассмотренный нами период во многих горных районах ветров штормовой и ураганной силы не отмечалось (рис. 1). Наиболее часто они регистрировались в Кутаиси, Тбилиси, АМСГ, Поти, Зугдиди, Гегечкори, Цхакая, Цулукидзе, Самтредия, Ткибули, Родионовке, Болниси.

Наиболее часто (61%) в Западной Грузии отмечались ветры со скоростью от 35—39 до 40—45 м/сек, с порывами до 47—48 м/сек, а по Восточной Грузии наиболее часто (86%) наблюдались ветры со скоростью 30—34 м/сек и 40—45 м/сек, с порывами до 50 м/сек. Наиболее значительные скорости отмечались при порывах. Так, если максимальная скорость (без порывов) составляла 40 м/сек, то во время порывов она превышала 45 м/сек. (табл. 1).

По преобладающим направлениям отмечались сильные ветры восточной половины горизонта. Из всех случаев в Западной Грузии только один раз отмечался сильный ветер Западной половины и то его скорость не превышала в большинстве районов 30—32 м/сек, а по Восточной Грузии из 7 случаев все сильные ветры были Западной половины.

Известно, что вредное действие сильных ветров в значительной степени зависит от продолжительности их, следовательно, необходимо выяснить вопрос об их продолжительности, хотя бы в первом приближении.

В таблице 1 приводятся данные о продолжительности ветров ураганной силы.

Анализ вышеуказанных данных показывает, что максимум продолжительности ураганных ветров (108 часов) отмечается в Западной Грузии — Кутаиси, Гегечкори, Цхакая, Ткибули, Мта-Сабуети.

Таблица 1

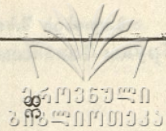
Ветер штормовой и ураганной силы, данные у поверхности земли  
Западной Грузии

Всего случаев	Продолжительность явления (в часах)				Максимальный ветер				Скорость при порывах					
	12-24	25-48	49-72	73-96	97-108	ср.	зап.	вост.	направление	макс. скорость	35-39	40-44	45-48	ср.
13	4	3	1	2	43	1	12	30-34	5	4	5	5	3	39

Таблица 2

## Для Восточной Грузии

Всего	Продолжительность явления				Максимальный ветер				Скорость при порывах				
	12-24	25-48	49-72	73-96	ср.	зап.	вост.	направление	макс. скорость	35-39	40-44	45-48	ср.
7	5	1	1	—	—	7	—	3	3	1	4	2	1



Сравнительно малая продолжительность ветров ураганной силы наблюдается в Восточной Грузии. Ветры со скоростью более 30 м/сек являются непродолжительными и время их существования не превышает 12—24 часов. За наблюдаемый период только один раз отмечался случай продолжительностью штормового ветра в 51 час (АМСГ Тбилиси).

В среднем продолжительность ветров ураганной силы составляет по Западной Грузии 43 часа (66, 29), по Восточной Грузии — 18 (12, 8).

Таблица 3

## Внутригодовое распределение особо опасных сильных ветров

месяц		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	ВСЕГО
число	Зап. Гр	5	4	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	13
случ.	Вост. Гр	2	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	7

По данным наблюдений, приведенных в табл. 1, ветры штормовой и ураганной силы значительно чаще встречаются (60%) зимой, а в весенние и осенние месяцы их повторяемость не превышает 40%. Они возникают в основном из-за вторжения холодных масс воздуха как с Запада, так и с Востока.

По анализу приземных карт и карт барической топографии штормовые и ураганые северо-западные (по Восточной Грузии) и западные (по Западной Грузии) ветры обусловлены процессами вторжения холодных масс воздуха с севера, при наличии циклонов над северными районами ЕГС, а также распространением холода в тыле ложбин в районах Закавказья и далеко на Юге в районах Турции, Ирана и Ирака.

Штормовые и ураганные ветры восточной половины горизонта обусловлены развитием гребня полярного или Сибирского антициклона, со стороны Каспия, или же циклоном над Черным морем. При этом холодный воздух распространяется глубоко на юг, в пределах Ирана, Ирака и Турции.

Максимальный градиент давления над Закавказьем при подобных ветрах колеблется в пределах 17—25 мб, причем барические системы характеризуются меридиональной направленностью. Температурный градиент над Закавказьем, по карте относительной топографии, 500/1000 мб равен от 8 до 18 градусов.

Исходя из вышесказанного можно заключить:

1. Территория Грузии характеризуется большой частотой возникновения ветров штормовой и ураганной силы.
2. Наиболее чаще исследуемые ветры наблюдаются в районах Колхидской низменности, а по Восточной Грузии — в Тбилиси АМСГ, Гардабани, Болниси, Родионовке.
3. По направлению особо опасными ветрами в основном являются ветры восточной половины. В Западной Грузии чаще (97%) отмечаются ветры восточной половины, а по Восточной Грузии — западные и северо-западные (100%).
4. Опасные ураганые ветры чаще всего наблюдаются зимой и реже — в весенне-осенние месяцы.



5. Ветры ураганной силы в основном обусловлены вторжением холодных масс воздуха, как с Запада, так и с Востока.

Кафедра метеорологии,  
климатологии и океанологии

ა. დემეტრაშვილი

საქართველოს ტერიტორიაზე განსაკუთრებით სახიფათო  
ქლიერი ქარების კლიმატური დახასიათებისათვის

რეზიუმე

შესწავლილია კლიმატური დახასიათება განსაკუთრებით სახიფათო შტორ-  
მული და გრივალისებური ძალის (30—35 მ/წმ) ქარებისა საქართველოს ტე-  
რიტორიაზე. დადგენილია საშუალო არითმეტიკული, მინიმალური და მაქსიმა-  
ლური მნიშვნელობები, საშუალო და აბსოლუტური ამპლიტუდები, განმეორე-  
ბათა სიხშირე, ხანგრძლივობა და გენეზისი.

A. DEMETRASHVILI

ON THE CLIMATIC CHARACTERISTICS OF EXTREMELY DANGEROUS WINDS  
OVER THE TERRITORY OF GEORGIA

Summary

The paper deals with the problem of estimating the climatic cha-  
racteristics of especially dangerous strong winds, i. e. the frequency,  
arithmetic means, minimum and maximum values, average and absolute  
amplitudes, recurrence rate and duration.

## ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ГОДОВОГО ХОДА СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ ПРИЕМОМ ИЗОПЛЕТ

(на примере высокогорной станции Казбеги)

М. Г. БОКЕРИА

Наиболее полное представление о закономерностях годового хода солнечного сияния позволяют получить графики изоплет, которые определяют вероятность (в %) продолжительности солнечного сияния в течение одного часа.

Чтобы построить изоплеты, следует определить сезонную закономерность суточного хода солнечного сияния (рис. 1). Из рисунка видно, что солнечное сияние в высокогорном Кавказии в зимний период достигает максимума в полуденные часы. Весной, в связи с удлинением дня, восход солнца происходит в 5 часов и уже в 10—11 часов (в апреле и мае) достигает максимума. Летом наблюдается существенное изменение солнечного сияния, ибо после полудня атмосфера замутняется, соответственно и уменьшается приход солнечных лучей во второй половине дня, в то время, как в зимние месяцы послеполуденные величины превосходят дополуденные (рис. 1) (44).

В переходные сезоны (весной и осенью) максимум солнечного сияния наблюдается в утренние часы. Однако наличие облачности в любой из сезонов нарушает общие закономерности солнечного сияния.

При использовании приема изоплет на плоском графике одновременно возможно изобразить три величины, находящиеся между собой в функциональной зависимости. В данном случае использована декартова система координат. По оси ординат откладываются месяцы года, а по оси абсцисс — часы суток. В точках пересечения соответствующих координат надписываются численные значения третьего параметра, затем одинаковые его значения соединяются изолиниями, называемыми изоплетами.

Третий параметр — это вероятность солнечного сияния в течение часа, выраженная в минутах, охватывающая период до и после 30 минут в любое время суток. Путем обработки десятилетних ежечасных данных продолжительности солнечного сияния высокогорной метеостанции Казбеги (3653 м) были вычислены средние значения и нанесены на график (рис. 2).

Изоплеты, вытянутые в вертикальном направлении, свидетельствуют о почти равномерном распределении продолжительности солнечного сияния от времени суток и времени года. Так, на высокогорной станции Казбеги максимум вероятностей ясного неба бывает в утренние часы.

От 8.30 до 9.30 часов продолжительность солнечного сияния равна 35 минутам, остальные 25 минут небосвод покрыт облаками, т. е. ве-

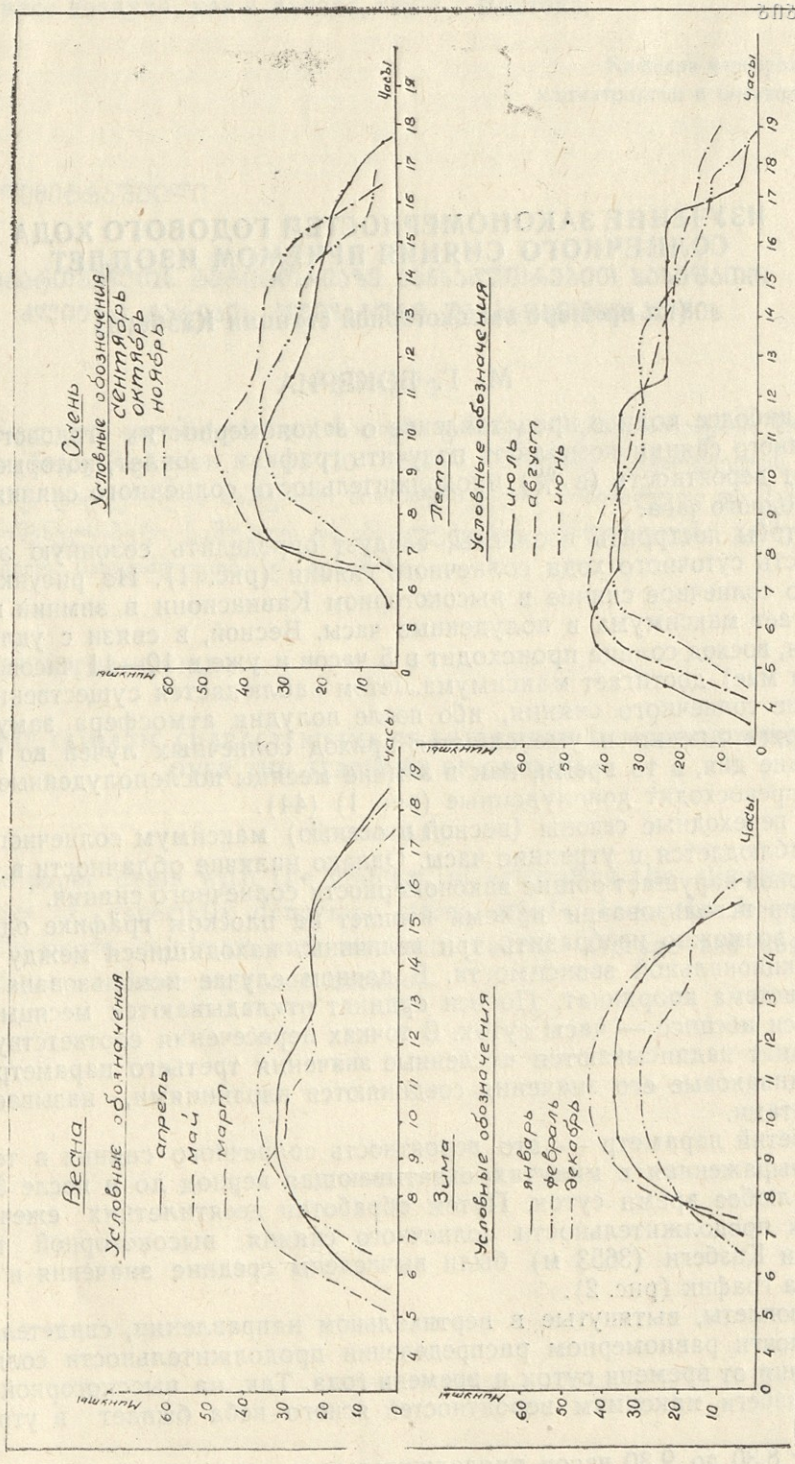
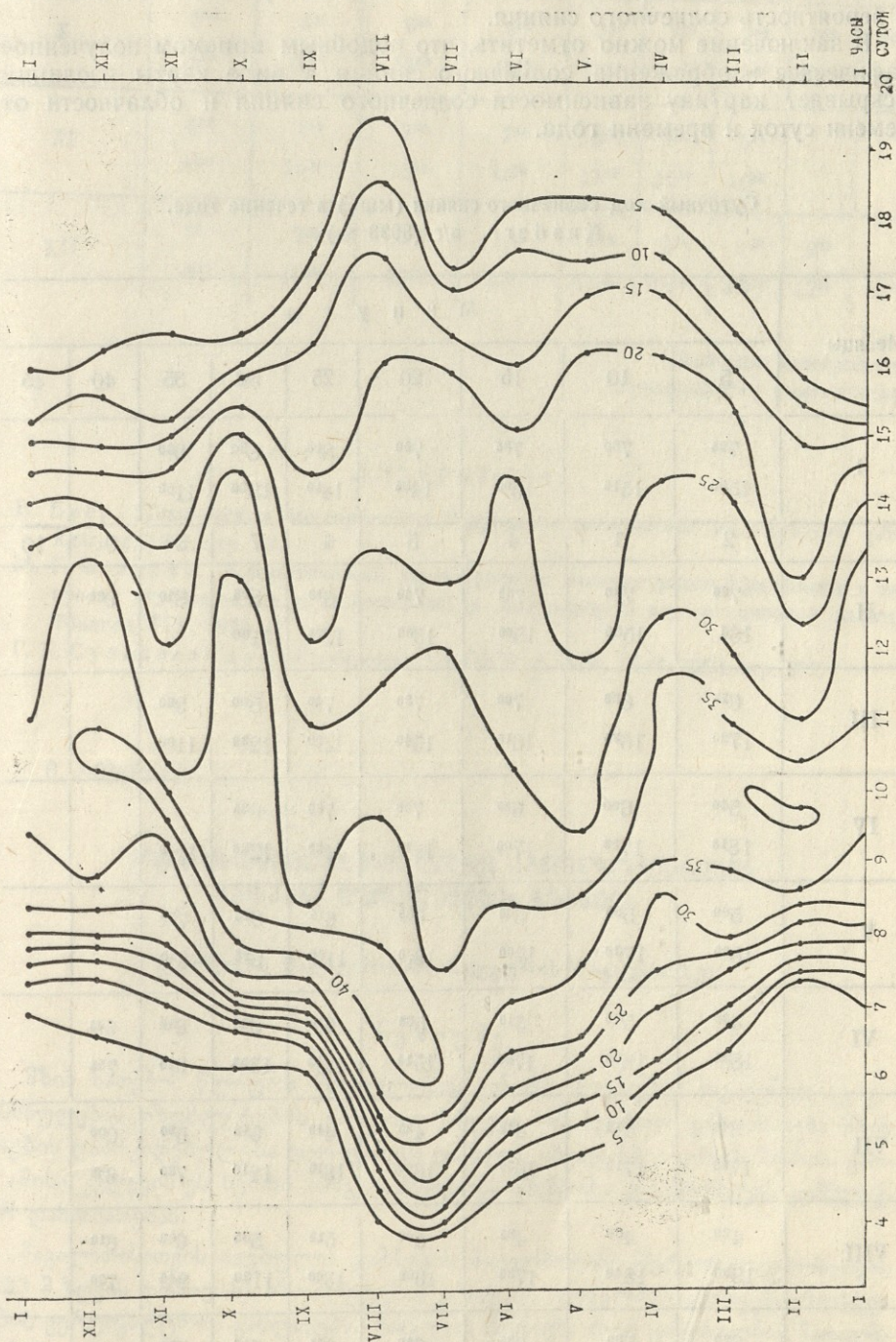


Рис 1

Рис. 1. Суточный ход солнечного сияния (в минутах), мет. ст. Казбег в/г (Н=3653).



г. н. 2. 1 одовой ход продолжительности солнечного сияния в разные часы суток, Казбеги, в/г.



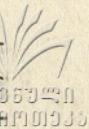


роятность 35-минутного солнечного сияния в этом интервале времени составляет 58,3%. Итак, для каждого часового интервала была высчитана вероятность солнечного сияния.

В заключение можно отметить, что подобным приемом полученное графическое изображение солнечного сияния в виде карты изолиний раскрывает картину зависимости солнечного сияния и облачности от времени суток и времени года.

Суточный ход солнечного сияния (мин.) в течение года.  
Казбеги, в/г (3633 м.)

Месяцы	М и н у т ы								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
I	7 <sup>25</sup>	7 <sup>30</sup>	7 <sup>35</sup>	7 <sup>50</sup>	8 <sup>10</sup>	8 <sup>30</sup>	9 <sup>30</sup>		
	15 <sup>30</sup>	15 <sup>15</sup>	15 <sup>00</sup>	14 <sup>35</sup>	14 <sup>10</sup>	13 <sup>30</sup>	11 <sup>00</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
II	7 <sup>25</sup>	7 <sup>30</sup>	7 <sup>35</sup>	7 <sup>40</sup>	8 <sup>10</sup>	8 <sup>25</sup>	8 <sup>40</sup>	9 <sup>30</sup>	
	16 <sup>0</sup>	15 <sup>35</sup>	15 <sup>00</sup>	13 <sup>00</sup>	12 <sup>25</sup>	11 <sup>00</sup>			
III	6 <sup>25</sup>	6 <sup>35</sup>	7 <sup>00</sup>	7 <sup>30</sup>	7 <sup>40</sup>	8 <sup>00</sup>	9 <sup>00</sup>		
	17 <sup>20</sup>	16 <sup>35</sup>	16 <sup>15</sup>	15 <sup>40</sup>	14 <sup>20</sup>	12 <sup>30</sup>	11 <sup>00</sup>		
IV	5 <sup>40</sup>	6 <sup>00</sup>	6 <sup>20</sup>	7 <sup>00</sup>	7 <sup>30</sup>	8 <sup>35</sup>			
	18 <sup>15</sup>	17 <sup>35</sup>	17 <sup>00</sup>	16 <sup>10</sup>	14 <sup>20</sup>	12 <sup>30</sup>	11 <sup>00</sup>		
V	5 <sup>00</sup>	5 <sup>25</sup>	5 <sup>35</sup>	6 <sup>00</sup>	6 <sup>15</sup>	6 <sup>30</sup>	7 <sup>30</sup>		
	18 <sup>00</sup>	17 <sup>30</sup>	17 <sup>00</sup>	16 <sup>10</sup>	11 <sup>20</sup>	9 <sup>25</sup>	8 <sup>30</sup>		
VI	4 <sup>30</sup>	5 <sup>00</sup>	5 <sup>10</sup>	5 <sup>35</sup>	6 <sup>10</sup>	6 <sup>20</sup>	6 <sup>50</sup>	6 <sup>45</sup>	
	18 <sup>35</sup>	18 <sup>00</sup>	17 <sup>00</sup>	15 <sup>10</sup>	14 <sup>40</sup>	13 <sup>55</sup>	9 <sup>40</sup>	7 <sup>55</sup>	
VII	3 <sup>48</sup>	4 <sup>12</sup>	4 <sup>10</sup>	4 <sup>25</sup>	4 <sup>45</sup>	5 <sup>15</sup>	5 <sup>30</sup>	6 <sup>00</sup>	
	17 <sup>25</sup>	17 <sup>12</sup>	16 <sup>30</sup>	16 <sup>00</sup>	13 <sup>10</sup>	12 <sup>10</sup>	7 <sup>30</sup>	6 <sup>30</sup>	
VIII	4 <sup>20</sup>	4 <sup>30</sup>	4 <sup>35</sup>	5 <sup>00</sup>	5 <sup>15</sup>	5 <sup>35</sup>	6 <sup>00</sup>	6 <sup>10</sup>	
	19 <sup>30</sup>	18 <sup>40</sup>	17 <sup>35</sup>	16 <sup>00</sup>	13 <sup>00</sup>	11 <sup>30</sup>	9 <sup>40</sup>	7 <sup>30</sup>	
IX	6 <sup>20</sup>	5 <sup>30</sup>	6 <sup>35</sup>	6 <sup>40</sup>	6 <sup>45</sup>	7 <sup>10</sup>	7 <sup>30</sup>		
	17 <sup>30</sup>	17 <sup>00</sup>	16 <sup>15</sup>	14 <sup>30</sup>	12 <sup>10</sup>	11 <sup>00</sup>	8 <sup>30</sup>		



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	6 <sup>30</sup>	6 <sup>40</sup>	6 <sup>45</sup>	6 <sup>55</sup>	7 <sup>00</sup>	7 <sup>10</sup>	7 <sup>30</sup>	7 <sup>55</sup>	8 <sup>10</sup>
	16 <sup>25</sup>	16 <sup>00</sup>	15 <sup>40</sup>	15 <sup>30</sup>	15 <sup>10</sup>	14 <sup>40</sup>	13 <sup>10</sup>	11 <sup>00</sup>	8 <sup>30</sup>
XI	6 <sup>40</sup>	7 <sup>10</sup>	7 <sup>30</sup>	7 <sup>40</sup>	8 <sup>05</sup>	8 <sup>30</sup>	9 <sup>30</sup>		
	16 <sup>30</sup>	15 <sup>15</sup>	15 <sup>00</sup>	14 <sup>30</sup>	13 <sup>30</sup>	12 <sup>10</sup>	10 <sup>30</sup>		
XII	7 <sup>20</sup>	7 <sup>30</sup>	7 <sup>45</sup>	7 <sup>55</sup>	8 <sup>10</sup>	8 <sup>25</sup>	8 <sup>45</sup>	9 <sup>25</sup>	
	16 <sup>10</sup>	15 <sup>35</sup>	15 <sup>00</sup>	14 <sup>40</sup>	13 <sup>10</sup>	14 <sup>55</sup>	13 <sup>20</sup>	12 <sup>30</sup>	11 <sup>00</sup>

Кафедра метеорологии,  
климатологии и океанологии

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Беёр. Техническая метеорология. Гидрометеорологическое издательство, Ленинград, 1966, стр. 80.
2. М. Г. Бокериа. Климатическая характеристика высокогорного Кавказиონი к запросам строительства и проектирования. Автореферат диссертационной работы, Тбилиси, ТГУ, 1970.
3. Г. К. Сулаквелидзе. Сообщения АН ГССР, т. XIV, № 4, 1953, стр. 217.

მ. ბოკერია

მზის ნათების მსვლელობის კანონზომიერების  
დადგენა იზოპლეტების ხერხით

(ყაზბეგის მაღალმთიანი სადგურის მაგალითზე)

რეზიუმე

მზის ნათების წლიური მსვლელობის კანონზომიერების თვალნათლივ გამოსახულებას იზოპლეტების გრაფიკი იძლევა. ამ ხერხით გამოისახება მზის ნათების დამოკიდებულება დღე-ღამესა და წლის სხვადასხვა დროს შორის. გარდა ამისა, კვლევის ეს ხერხი კარვად პასუხობს ამინდისა და კლიმატის კომპლექსურ დახასიათებას.

მაგალითისათვის ავებულია ყაზბეგის მაღალმთიანი მეტეოსადგურისათვის (3653 მ ზღვის დონიდან) იზოპლეტების გრაფიკი, რომელმაც გვიჩვენა იზოპლეტების ვერტიკალური განლაგება, რაც იმას ნიშნავს, რომ კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში მთელი წლის განმავლობაში მზის ნათების ხანგრძლივობა თანაბარია.



M. BOKERIA

**A STUDY OF REGULARITIES IN THE ANNUAL SOURCE OF SOLAR RADIANCE BY  
THE ISOPLETH METHOD (BASED ON DATA FROM THE ALPINE  
STATION "KAZBEGI")**

**Summary**

Isopleth diagrams produce a clear picture of the regularities in the annual course of solar radiance.

The dependence of solar radiance duration on season and daily time is expressed by this method.

Furthermore, it successfully meets the complex characterization of weather and climate.

The present diagram for the Alpine station "Kazbegi" (3653m) showing the vertical direction of isopleths indicates that the distribution of annual solar radiance duration is almost even.



ახმესანდრე ილარიონის ძე ჯანელიძე  
(1888 — 1975)

## ალექსანდრე ჯანელიძე

ქართულმა მეცნიერებამ, ქართულმა საზოგადოებრიობამ დიდი დანაკლისი განიცადა. 1975 წლის 16 იანვარს გარდაიცვალა გამოჩენილი მეცნიერი და საზოგადო მოღვაწე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე პროფესორი ალექსანდრე ილარიონის ძე ჯანელიძე.

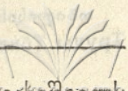
დიდა ალექსანდრე ჯანელიძის დამსახურება საბჭოთა მეცნიერების განვითარების საქმეში. ქართული გეოლოგიური სკოლის ფუძემდებელი, თბილისის უნივერსიტეტის ერთ-ერთი პირველი პროფესორი და გეოლოგიისა და პალეონტოლოგიის კათედრის შემქმნელი, საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის გეოლოგიისა და პალეონტოლოგიის კათედრის ორგანიზატორი, საქართველოს გეოლოგიური საზოგადოების დაარსების ინიციატორი, გეოლოგიის დარგის მრავალი სპეციალისტის აღმზრდელი, არაერთი გამოჩენილი მეცნიერის მასწავლებელი, 150-ზე მეტი მეცნიერული ნაშრომის ავტორი, ისტორიული გეოლოგიისა და ზოგადი გეოლოგიის პირველი ქართული სახელმძღვანელოების შემქმნელი, სახალხო მეურნეობის მრავალი მნიშვნელოვანი პრაქტიკული საკითხის გადაჭრის აქტიური მონაწილე — ასეთია ალ. ჯანელიძის მრავალმხრივი მოღვაწეობის მხოლოდ ძირითადი მომენტები.

ალექსანდრე ჯანელიძე დაიბადა 1888 წლის ოქტომბრის 23-ს (ძველი სტილით) სოფ. ნიკორწმინდაში. დაწყებითი განათლება მან ქუთაისში, იოსებ ოცხელის სკოლაში მიიღო, ხოლო 1897 წელს შევიდა ქუთაისის კლასიკურ გიმნაზიაში. 1906 წელს, გიმნაზიის დამთავრების შემდეგ, იგი სწავლის გასაგრძელებლად საზღვარგარეთ გაემგზავრა. 1907 წელს ის ჩაირიცხა პარიზის უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტზე, რომელიც 1910 წელს დაამთავრა.

1911 წელს ალ. ჯანელიძე საქართველოში ბრუნდება და მუშაობას იწყებს ქუთაისის ქართულ გიმნაზიაში ფიზიკის მასწავლებლად. ამავე დროს ის აქტიურად მონაწილეობს „ქართველთა შორის წერა-კითხვის გამავრცელებელი საზოგადოების“ მუშაობაში, კითხულობს ლექციებს სახალხო უნივერსიტეტში, მუშაობს მუშათა წრეებში.

1915 წელს ალ. ჯანელიძე ყაზანს გაემგზავრა იქაურ უნივერსიტეტში სახელმწიფო გამოცდების ექსტერნის წესით ჩასაბარებლად (უცხოეთში მიღებულ დიპლომს რუსეთში ძალა არ ჰქონდა). გამოცდების წარმატებით ჩაბარების შემდეგ ის იმავე უნივერსიტეტის გეოლოგია-პალეონტოლოგიის კათედრაზე დასტოვეს საპროფესოროდ მოსამზადებლად.

1917 წელს საქართველოში შვებულებით ჩამოსული ყაზანში დაბრუნებას ვეღარ ახერხებს და მასწავლებლობას იწყებს თბილისის ქარ-



თულ გიმნაზიაში. ამავე დროს ის დიდ დახმარებას უწევს ივანე ჯავახიშვილის საქართველოში უნივერსიტეტის დაარსების საქმეში. ალ. ჯანელიძე ქართული უნივერსიტეტის დაფუძნებისათვის დამხმარე საზოგადოების აქტიური წევრი იყო. მისი ხელით არის დაწერილი ამ საზოგადოების ერთ-ერთი სხდომის ოქმი 1917 წლის 17 მაისს. ქუთაისში ყოფნის დროს ალ. ჯანელიძე ივანე ჯავახიშვილის დავალებით არჩევს მასწავლებელთა კადრებს მომავალი უნივერსიტეტისათვის. 1918 წელს ის მიიწვიეს ახლად დაარსებულ თბილისის უნივერსიტეტში. 1920 წელს უნივერსიტეტის დავალებით ალ. ჯანელიძე მეცნიერული მიგვინებით გაემგზავრა საფრანგეთში, სადაც ის ჯერ გრენობლში მუშაობს ცნობილი მეცნიერის ვ. კილიანის ლაბორატორიაში, ხოლო უფრო გვიან (1921—22 წწ.) — პარიზში, სახელგანთქმულ მეცნიერ ე. ოგთან. 1922 წელს ალ. ჯანელიძე გერმანიაში მიდის და მეცნიერულ მუშაობას ი. ვალტერის გეოლოგიურ ინსტიტუტში განაგრძობს. 1923 წელს ის საქართველოში დაბრუნდა. ამავე წელს მან წარმატებით დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია.

1924 წლიდან არჩეულ იქნა თბილისის უნივერსიტეტის გეოლოგიის და პალეონტოლოგიის კათედრის გამგედ. ხსენებული კათედრა მისი დაუღალავი შრომის შედეგად ჩამოყალიბდა და ქართული გეოლოგიური მეცნიერების განვითარების ბაზად იქცა. ალ. ჯანელიძე 1970 წლამდე ამ კათედრის უცვლელი ხელმძღვანელი იყო.

1926 — 29 წლებში იგი შეთავსებით საქართველოს მუზეუმის დირექტორია.

1925 წელს ალ. ჯანელიძე თბილისის უნივერსიტეტის გეოლოგიისა და პალეონტოლოგიის კათედრის ბაზაზე შექმნილ გეოლოგიურ ინსტიტუტს ჩაუდგა სათავეში. ის ამ ინსტიტუტის დირექტორი იყო 1955 წლამდე. მისი დიდი გამოცდილებისა და დაუღალავი, თავდადებული მუშაობის შედეგია, რომ თავდაპირველად პატარა ინსტიტუტი სულ მოკლე ხანში მძლავრ სამეცნიერო დაწესებულებად გადაიქცა.

მრავალმხრივია ალ. ჯანელიძის მეცნიერული მოღვაწეობა. მას დიდი და საინტერესო გამოკვლევები აქვს ჩატარებული პალეონტოლოგიის დარგში. დიდი დამსახურება მიუძღვის მას საქართველოს სტრატეგრაფიის მრავალი საკითხის გარკვევაში. არანაკლებ საინტერესოა მისი გამოკვლევები მდ. მტკვრის ხეობის განვითარებისა და მეწყრული მოვლენების საკითხებზე. ალ. ჯანელიძის მეცნიერულ მოღვაწეობაში მაინც ყველაზე მნიშვნელოვანია თეორიული გეოლოგიის ერთ-ერთი ურთულესი და ერთ-ერთი ყველაზე საინტერესო დარგის — ტექტოგენეზისის საკითხების ორიგინალური გადაჭრა. ასეთია მის მიერ დამუშავებული დანაოჭების დათარიღების ახალი, ორიგინალური მეთოდი, კიდური ნაოჭების კონცეფცია, საქართველოს ბელტის პრობლემა, კონტინენტების წარმოშობის საკითხი და სხვა მრავალი. ეს თეორიული გამოკვლევები უდევს საფუძვლად ალ. ჯანელიძის მიერ შექმნილი ქართული გეოლოგიური სკოლის მეცნიერული კვლევის ძირითად მიმართულებას.

ალ. ჯანელიძის მოღვაწეობის არანაკლებ მნიშვნელოვანი მხარეა კადრების აღზრდა. ის ამ საქმეს ყოველთვის განსაკუთრებული გულისხმიერებით ეკიდებოდა. უნივერსიტეტის გეოლოგიისა და პალეონტოლოგიის კათედრის დაარსების დღიდან ის სხვადასხვა დროს ლექციებს კითხულობს პალეონტოლოგი-

აში, დინამიურ გეოლოგიაში, ისტორიულ გეოლოგიაში, საბჭოთა კავშირის გეოლოგიაში, გეოლოგიის ისტორიაში. ლექციებს კითხულობს არა მარტო უნივერსიტეტში, არამედ პოლიტექნიკურ ინსტიტუტშიაც. ალ. ჯანელიძემ მრავალრიცხოვან მეცნიერულ ნაშრომებს გარდა შექმნა აგრეთვე პირველი ქართული სახელმძღვანელო ისტორიულ გეოლოგიაში და ზოგად გეოლოგიაში. მისი „ნარკვევები გეოლოგიის ისტორიიდან“ არა მარტო სახელმძღვანელო, არამედ გეოლოგიური მეცნიერების მაგალითზე დაწერილი მეცნიერების ისტორიაა საერთოდ. ის უდიდესი სიფრთხილითა და დაკვირვებით არჩევდა სტუდენტთა შორის ნიჭიერ ახალგაზრდებს, მომავალ მკვლევარებს. მრავალი მისი მოწაფე დღეს გეოლოგიური მეცნიერების თვალსაჩინო წარმომადგენელია.

ალ. ჯანელიძე ენერგიულად მონაწილეობდა სახალხო მეურნეობის პრაქტიკული საკითხების გადაჭრაში (ჰიდროელსადგურების მშენებლობა, მინერალური წყლების ჰიდროლოგია, ნავთობის ძიების საქმე, თბილისის წყალმომარაგების საქმე და სხვა).

ალ. ჯანელიძე იყო საქართველოს გეოლოგიური საზოგადოების დაარსების ინიციატორი და მისი პრეზიდიუმის თავმჯდომარე, საქართველოს გეოგრაფიული საზოგადოების წევრი-დამაარსებელი, რუსეთის პალეონტოლოგიური და საფრანგეთის გეოლოგიური საზოგადოების წევრი.

ალ. ჯანელიძის დიდი დამსახურება მეცნიერებაში აღინიშნა მისი არჩევით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პირველ შემადგენლობაში, სადაც ენერგიულ მუშაობას ეწეოდა როგორც მათემატიკურ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა განყოფილების თავმჯდომარე (1963 წ.), ვიცე-პრეზიდენტი (1951—55 წწ.), აკადემიის პრეზიდიუმის უცვლელი წევრი.

ომის წლებში ალ. ჯანელიძე თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორი იყო.

ალექსანდრე ჯანელიძე აქტიურად მონაწილეობდა ქვეყნის საზოგადოებრივ საქმიანობაში. ის იყო საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს ხუთი მოწვევის დეპუტატი და პრეზიდიუმის წევრი, საქართველოს სსრ კონსტიტუციის სარედაქციო კომისიის წევრი.

საბჭოთა ქვეყნის წინაშე დიდი დამსახურებისათვის ალექსანდრე ჯანელიძე დაჯილდოებულია ლენინის ორდენებით, ორი შრომის წითელი დროშის ორდენით და მედლებით.

მთელი თავისი შეგნებული ცხოვრება ალექსანდრე ჯანელიძემ ენერგიის დაუზოგავად, უანგაროდ მოახმარა ქართული საბჭოთა მეცნიერების განვითარებას. მისი კოლეგების, მრავალრიცხოვანი მოწაფეების მომავალ მოღვაწეობაში კიდევ დიდხანს იცოცხლებს საქმე, რომელსაც საფუძველი ჩაუყარა სახელოვანმა მეცნიერმა ალექსანდრე ჯანელიძემ.

## АЛЕКСАНДР ИЛЛАРИОНОВИЧ ДЖАНЕЛИДЗЕ

Грузинская наука, грузинская общественность понесли тяжелую утрату. Скончался выдающийся ученый и общественный деятель, действительный член АН Грузинской ССР, заслуженный деятель науки, профессор Александр Илларионович Джанелидзе.

Велика заслуга Ал. Джанелидзе в деле развития советской науки. Основоположник грузинской геологической школы, один из первых профессоров Тбилисского университета и основатель кафедры геологии и палеонтологии, организатор кафедры геологии и палеонтологии Грузинского политехнического института, инициатор основания Грузинского геологического общества, воспитатель многочисленной армии специалистов-геологов, учитель многих выдающихся ученых, автор более 150 научных трудов, создатель первых учебников исторической и общей геологии на грузинском языке, активный участник решения целого ряда актуальных практических вопросов народного хозяйства — таковы только основные моменты многогранной деятельности Александра Илларионовича Джанелидзе.

А. И. Джанелидзе родился 23 октября (по старому стилю) 1888 года в сел. Никорцминда. Начальное образование получил в Кутаиси, в школе Иосифа Оцхели, и в 1897 г. поступил в Кутаисскую гимназию. После окончания гимназии в 1906 году Ал. Джанелидзе едет за границу. В 1907 году он поступил в Парижский университет, а через три года, в 1910 году, закончил его по специальности естествознания.

В 1911 году А. И. Джанелидзе возвращается в Грузию. Здесь он работает в Кутаисской грузинской гимназии преподавателем физики. Одновременно он активно участвует в работе Общества по распространению грамотности среди грузин, читает лекции в народном университете, работает в рабочих кружках.

В 1915 году Ал. Джанелидзе едет в Казань, чтобы сдать экстерном экзамены для получения диплома (в то время иностранный диплом в России не имел силы). После успешной сдачи экзаменов он был оставлен в Казанском университете на кафедре геологии и палеонтологии для подготовки к профессорской деятельности.

В 1918 году его приглашают в Тбилисский университет, а в 1920 году по поручению университета он едет в научную командировку во Францию, где работает сначала в Гренобле под руководством известного ученого В. Килиана, а позже (1921—22 гг.) — в Париже у знаменитого профессора Э. Ога. В 1922 году Ал. Джанелидзе едет в Германию и ведет научную работу в геологическом институте, которым руководил И. Вальтер. В 1923 году он возвращается в Грузию. В том же году он успешно защищает докторскую диссертацию.

В 1924 году Ал. Джанелидзе был избран заведующим кафедрой геологии и палеонтологии. Упомянутая кафедра была основана благодаря его неутомимой деятельности и явилась базой развития гру-





зинской геологической науки. В 1926—29 гг. Ал. Джанелидзе являлся директором Музея Грузии.

В 1925 году Ал. Джанелидзе возглавил Геологический институт, основанный на базе кафедры геологии и палеонтологии Тбилисского университета. Он являлся директором этого института до 1955 года. Его большой опыт и неутомимый труд способствовали превращению небольшого института в солидное научное учреждение.

Многогранна научная деятельность Ал. Джанелидзе. Им проведены большие и интересные исследования в области изучения стратиграфии Грузии. Не менее интересны его труды, посвященные вопросам развития долины р. Куры и вопросам оползневых явлений. Но наиболее важными и интересными следует признать его исследования по вопросам тектогенеза — одной из наиболее сложных и интересных проблем теоретической геологии. Он является автором оригинального решения многих вопросов тектогенеза: новый оригинальный метод датировки складчатости, концепция краевых складок, разработанная им проблема Грузинской глыбы, вопрос происхождения континентов и многие другие легли в основу научных исследований ученых грузинской геологической школы.

Другой важной стороной деятельности Ал. Джанелидзе являлось воспитание кадров. В разное время он читал лекции по палеонтологии, общей геологии, исторической геологии, геологии СССР и истории геологической науки не только в университете, но и в Политехническом институте.

Его перу принадлежат не только многочисленные научные труды, но и первые оригинальные учебники по исторической геологии, общей геологии и истории геологии. Его книга «Очерки из истории геологии» является не только учебником, но и написанной на примере геологии историей науки вообще.

Ал. Джанелидзе принимал самое активное участие в решении практических вопросов народного хозяйства (строительство гидроэлектростанций, гидрогеология минеральных вод, поиски нефти, водоснабжение Тбилиси и др.).

Ал. Джанелидзе был председателем президиума Грузинского геологического общества, одним из основателей и членом Грузинского географического об-ва, членом Всесоюзного палеонтологического общества и Французского геологического общества. Вместе с И. Джавахишвили он активно участвовал в деле основания Тбилисского университета.

Большие заслуги Ал. Джанелидзе были отмечены его избранием в первый состав АН Грузинской ССР, где он вел энергичную работу как вице-президент (1951—1955 гг.), председатель отделения математических и естественных наук (1963), член президиума АН ГССР.

В военные годы А. Джанелидзе был ректором Тбилисского университета, активно участвовал в государственной жизни страны, пять раз был избран депутатом Верховного Совета ГССР и членом его президиума, являлся членом редакционной коллегии Конституции ГССР.

За большие заслуги перед Родиной А. Джанелидзе награжден тремя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями.

Имя А. И. Джанелидзе навсегда вписано в историю грузинской советской науки и культуры.

**ზინაბარი**

**გეოფიზიკა**

გ. მანგაძე, გ. დათუაშვილი, ნ. ხუნდაძე — ნარჩენი ანომალიის ინტერპრეტაციის ანალიზური ხერხის შესახებ . . . . . 10

**გეოლოგია**

გ. შენგელია — დედამიწის ქერქის სამგანზომილებიანი მოდელი და გრავიტაციული ველის გაყოფა რეგიონალურ და ლოკალურ მდგენელებად . . . . . 21  
 შ. ჯავახიშვილი — მდინარე გვანდრის ხეობის ულტრაფუძე ინტრუზია . . . . . 23  
 ბ. თუთბერიძე — ზოგი ახალი მონაცემი მწვერვალ ქულბაქის აგებულების შესახებ . . . . . 29  
 ვ. აღფაძე, ფ. შენგელია — სამეგრელოს ზედა სარმატის შესახებ . . . . . 38  
 გ. დონდაძე — გვარ Echinocorys-ის ახალი სახე ძირულის მასივის სამხრეთ პერიფერიის ზედა მასტრიხტიდან . . . . . 41

**გეოგრაფია**

ნ. ნაჭყებია — თურქეთისა და ირანის სოფელთა ფუნქციური ტიპოლოგია . . . . . 49  
 ვ. გუჯაბიძე — მიგრაციის ინტენსიურობა და ეფექტურობა საქართველოს ქალაქებში . . . . . 58  
 რ. განიჩილაძე — შერჩევითი მეთოდი მიწის გამოყენების სახეობათა ფართობების გაზომვის დროს (ინგლისის მაგალითზე) . . . . . 64  
 ე. წერეთელი — სელური მოვლენების განვითარების კანონზომიერებანი საქართველოს ტერიტორიაზე და მათი სინეინრო-გეოლოგიური დარაიონება . . . . . 70  
 მ. ხარატიშვილი — მდინარე რიონის ტერასები და ძველი ნახეობარები ქ. ონის მიდამოებში . . . . . 73  
 გ. ლიბარტელიანი — თემატიკური კარტოგრაფიის არსი . . . . . 83  
 დ. ასათიანი, ჯ. მესხია, ე. გოზალოვი — ტეტანუსის ჩხირის გავრცელების გეოგრაფიული კანონზომიერებანი (საქართველოს მაგალითზე) . . . . . 85  
 თ. კიკილაშვილი — მასალები საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის დაყოფისათვის მდინარეთა ქსელის სიხშირის კოეფიციენტის მიხედვით . . . . . 91  
 ს. მელნარგია — ნებისმიერი პროფილის ამომშრობი არხების ფილტრაციული ანგარიში თანმიმდევრული კონფორმული გადასახვის მეთოდით . . . . . 103  
 გ. სულაქველიძე, ზ. ხვედელიძე, ჯ. მდინარაძე, ზ. მილნიკოვა — სეტყვის საწინააღმდეგო მუშაობის ეკონომიური ეფექტურობის შეფასება . . . . . 113  
 მ. ზახაშვილი — ნაკადური დინებების ზოგიერთი ტიპური განაწილება კავკასიის რეგიონზე . . . . . 115  
 ა. დემეტრაშვილი — საქართველოს ტერიტორიაზე განსაკუთრებით სახიფათო ძლიერი ქარების კლიმატური დახასიათებისათვის . . . . . 124  
 მ. ბოკერია — მზის ნათების მსვლელობის კანონზომიერების დადგენა იზობლებების ხერხით (ყაზბეგის მაღალმთიანი სადგურის მაგალითზე) . . . . . 129

ალექსანდრე ჯანელიძე ნეკროლოგი . . . . . 131



## СОДЕРЖАНИЕ

### Геофизика

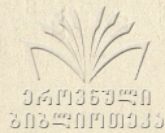
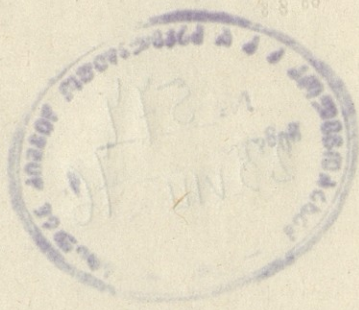
Г. Д. Манагадзе, Г. С. Датушвили, Н. Ш. Хундадзе — Об аналитическом способе интерпретации остаточной аномалии силы тяжести	5
--	---

### Геология

Г. Ш. Шенгелая — Трехмерная модель земной коры и разделение гравитационного поля на региональную и локальную составляющие	11
Ш. И. Джавахишвили — Ультрасосновная интрузия ущелья р. Гвандры	28
Б. Д. Тутберидзе — Некоторые новые данные о строении вершины Кулбаки	32
В. С. Алпандзе, Ф. К. Шенгелия — О верхнем сармате Мегрелии	35
Г. С. Гонгадзе — Новый вид рода <i>Echinogogys</i> из верхнего маастрихта южной периферии Дзирульского массива	39

### География

Н. В. Начкебия — Функциональная типология сельских поселений Турции и Ирана	43
В. В. Гуджабидзе — Интенсивность и эффективность миграции в городских поселениях Грузии	51
Р. Г. Гачечиладзе — Применение выборочного метода при измерении площадей видов использования земель (на примере Англии)	59
Э. Д. Церетели — Закономерности развития селевых явлений на территории Грузии и их инженерно-геологическое районирование	67
М. Ш. Харатишвили — Террасы р. Риони и следы древних долин в окрестностях г. Они	76
Г. А. Липартелиани — О сущности тематической картографии	79
Д. К. Асатиани, Дж. И. Месхиа, Э. И. Гозалов — Географические закономерности распространения столбнячной палочки	90
Т. З. Кикилашвили — Материалы к делению южного нагорья Грузии по коэффициенту густоты речной сети	95
С. В. Меунаргия — Фильтрационный расчет осушительных каналов произвольного профиля методом последовательных конформных отображений	97
Г. К. Сулаквелидзе, З. В. Хведелидзе, Д. А. Мдинарадзе, З. М. Мыльникова — Оценка экономической эффективности противоградовых работ	105
М. А. Захашвили — Некоторые типичные распределения струйных течений над регионом Кавказа	119
А. А. Деметрашвили — К вопросу о климатических данных особо опасных сильных ветров над территорией Грузии	121
М. Г. Бокерия — Изучение закономерностей годового хода солнечного сияния приемом изоплет	125
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Александр Илларионович Джанелидзе</span> Некролог	135



## CONTENTS

### Geophysics

- G. Managadze, G. Datuashvili, N. Khundadze—On the analytical method of interpretation of residual anomaly . . . . . 10

### Geology

- G. Shengelaia—The three-dimensional model of the earth's crust and division of the gravitational field into regional and local components . . . 21  
Sh. Javakhishvili—The ultrabasic intrusion of the gorge of the Gvandra river . . . . . 28  
B. Tutberidze—Some new data on the texture of the Summit of Kulbaki 33  
V. Alpaidze, F. Shengelia—On the upper Sarmatian of Megrelia . . . 38  
G. Gongadze—A new species of *Echinocorys* from the upper maastriichtian of the southern border of the Dzirula massif . . . . . 42

### Geography

- N. Nachkebia—A functional typology of the rural settlements of Turkey and Iran . . . . . 49  
V. Gujavidze—The intensity and effectiveness of migrations in the urban settlements of Georgia . . . . . 58  
R. Gachechiladze—Use of sampling in area measurement of land-use types (The case of England) . . . . . 64  
E. Tsereteli—Regulation of the development of mudflows in the territory of Georgia and their engineering-geological regionalization . . . . . 71  
M. Kharatishvili—Terraces of the Rioni river and traces of old valleys in the environs of Oni . . . . . 77  
G. Liparteliani—On the essence of thematic cartography . . . . . 83  
D. Asatiani, J. Meskhia, E. Gozalov—Geographical regularities of the distribution of the tetanus bacillus . . . . . 90  
T. Kikilashvili—On the division of the south Georgian highlands by the channel density coefficient . . . . . 96  
S. Meunargia—Calculation of filtration for drainage canals of any profile using the method of consecutive conformal reflections . . . . . 104  
G. Sulakvelidze, J. Mdinaradze, Z. Khvedelidze, Z. Milnikova—Evaluation of the economic effect of hail preventiou measures . . . . . 113  
M. Zakhashvili—Some typical distributions of jet-streams over the Caucasus region . . . . . 120  
A. Demetrashvili—On the climatic characteristics of extremely dangerous winds over the territory of Georgia . . . . . 124  
M. Bokeria—A study of regularities in the annual course of solar radiance by the isopleth method (based on data from the Alpine station "Kazbegi" . . . 130



გამომცემლობის რედაქტორი მ. ჩხაიძე  
ტექნოლოგიური ი. ხუციშვილი  
კორექტორები ც. კვანტალიანი  
კ. სულხანიშვილი

გადაეცა წარმოებას 15/IX-75  
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.V.76

ქაღალდის ფორმატი 70×108/16  
ნაბეჭდი თაბახი 12,25  
სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 8,84

შეკვეთა 1494                      შე 11169                      ტირაჟი 300

ფასა 1 ზან.

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,  
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 14.  
Издательство Тбилисского университета,  
Тбилиси, 380028, пр. И. Чавчавадзе, 14.

თბილისის უნივერსიტეტის სტამბა,  
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 1.  
Типография Тбилисского университета,  
Тбилиси, 380028, пр. И Чавчавадзе, 1.

86-1976.

ფასი 1 მან.

76-544  
საქართველოს  
საგარეო ურთიერთობების  
სამსახური