

529
1964/3



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გ მ ა ე ბ ე



СООБЩЕНИЯ
АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР



BULLETIN
OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR



XXXV:3

სექტემბერი 1964 СЕНТЯБРЬ

МАТЕМАТИКА

В. В. НИКОЛАЙШВИЛИ

О ТЕОРЕМЕ ДВОЙСТВЕННОСТИ КУРАТОВСКОГО¹

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 30.6.1963)

9398

В этой статье устанавливается связь между нульмерным случаем теоремы двойственности Александра [1, 2] и теоремой двойственности Куратовского [3]. Именно, показывается, что каждое из этих предложений можно вывести из другого, если применить классификационную теорему Хопфа. В свою очередь, некоторое частичное обобщение теоремы Хопфа можно получить с помощью упомянутых теорем двойственности.

Пусть даны произвольные подмножество X n -мерной сферы S_n , $X \neq S_n$, ($n > 2$) и пространство P_n^X непрерывных отображений $f: X \rightarrow P_n$, где $P_n = E_n \setminus (0)$ есть n -мерное евклидово пространство без начала координат (0) .

Во множестве компонент $\mathcal{C}(P_n^X)$ пространства P_n^X К. Куратовский рассматривает (см. [3], дополн. 1) когомотопическую операцию Борсука, которая превращает это множество в топологическую абелеву группу. Когда X есть компакт и $n > 3$, эта группа совпадает с обычной $(n-1)$ -мерной группой когомотопий пространства X [4].

С другой стороны, К. Куратовский строит группу $\mathfrak{N}(Y)$ целочисленных нормированных мер открыто-замкнутых подмножеств пространства Y ([3], стр. 464); именно, на множестве $(0, 1)^Y$ всех открыто-замкнутых подмножеств пространства Y задаются целочисленные функции μ , удовлетворяющие следующим условиям:

а) если множества Z_i и $\cup Z_i$ принадлежат $(0, 1)^Y$ и Z_i попарно не пересекаются, то $\mu(Z) = \sum \mu(Z_i)$,

б) $\mu(Y) = 0$.

Множество всех таких функций μ является группой — вышеупомянутой группой $\mathfrak{N}(Y)$ нормированных мер.

Если X локально компактно, $Y = S_n \setminus X$ и $X \neq S_n$, то справедлива теорема двойственности Куратовского ([3], стр. 500), утверждающая следующий изоморфизм:

$$\mathcal{C}(P_n^X) \approx \mathfrak{N}(Y), \quad n > 2. \quad (K)$$

Группу $\mathfrak{N}(Y)$ можно определить и следующим образом. Рассмотрим покрытие пространства Y непустыми попарно непересекающимися откры-

¹ Доложено на IV Всесоюзной топологической конференции в Ташкенте 26 сентября 1963 г.

тymi подмножествами. Множество всех таких покрытий обозначим через $R(Y)$. Пусть $A(C)$ есть множество, элементы которого получены путем всяких объединений элементов покрытия $C \in R(Y)$. На множестве $A(C)$ рассмотрим функции, принимающие целочисленные значения и удовлетворяющие требованиям а) и б), подразумевая при этом, что $Z_i \in A(C)$ и $Y \in A(C)$ для любого $C \in R(Y)$.

Множество всех таких функций $\mathfrak{F}(C)$ является группой по отношению к обычному сложению функций. С помощью этих групп мы и получаем нужное нам определение группы $\mathfrak{N}(Y)$. Именно, имеем:

$$\mathfrak{N}(Y) \approx \varinjlim \{ \mathfrak{F}(C), r_{C_1}^{C_2} \}, \quad C_1 < C_2, \quad C_1, C_2 \in R(Y), \quad (1)$$

где $r_{C_1}^{C_2}: \mathfrak{F}(C_2) \rightarrow \mathfrak{F}(C_1)$ есть естественный гомоморфизм ограничения, порожденный упорядоченностью $A(C_2) \supset A(C_1)$, которая вызвана вписанностью $C_1 < C_2$. Изоморфизм (1), как нетрудно показать, задается отображением $\mu \rightarrow \{ \mu | A(C) \}, C \in R(Y)$.

Пусть $\{F_\alpha\}$ — направленное по возрастанию множество компактов, лежащих в X , т. е. $\beta > \alpha \Leftrightarrow F_\beta \supset F_\alpha$. В работе [3] рассматривается обратный спектр групп $\{ \mathfrak{C}(P_n^{F_\alpha}), R_\alpha^\beta \}$, где R_α^β — гомоморфизм ограничения. Предель этого спектра $\pi_c(X)$ содержит в качестве подгруппы группу $\mathfrak{C}(P_n^X)$, причем, если X локально компактно, то эта подгруппа совпадает с

$$\pi_c(X) = \varinjlim \{ \mathfrak{C}(P_n^{F_\alpha}), R_\alpha^\beta \}, \quad \beta > \alpha, \quad F_\alpha \subset X. \quad (2)$$

Теорема двойственности Куратовского (K) получается из изоморфизма ([3], стр. 497)

$$\pi_c(X) \approx \mathfrak{N}(Y), \quad Y = S_n \setminus X, \quad (n > 2) \quad (K'),$$

который имеет место для любого $X \subset S_n$ ($X \neq S_n$).

Покажем, что группы, участвующие в (K'), можно выразить с помощью гомологических групп. Прежде всего покажем, что справедливо следующее предложение.

(A). *Группа $\mathfrak{N}(Y)$ и приведенная нульмерная целочисленная группа гомологии Александра—Чеха $H_0(Y)$ пространства Y — изоморфны между собой.*

Доказательство. Рассмотрим систему $\{U_\alpha\}$ всех открытых покрытий U_α пространства Y , направленную по вписанности и обозначенную системой индексов Ω . Рассмотрим далее множество компонентов нерва N_α покрытия U_α ; объединение всех элементов покрытия U_α , входящих в виде вершин в один компонент, представляет собой открытое множество, которое, по определению компонента, не пересекается с объединением вершин любого другого компонента. Эти открытые множества дают новое покрытие пространства Y , которое имеет нулевой порядок, т. е. его элементы попарно не пересекаются. Обозначим это покрытие через V_α , а его индекс — через $\sigma\alpha$. Очевидно, что $\alpha > \sigma\alpha$, и если $\beta > \alpha$, то $\sigma\beta > \sigma\alpha$.

Приведенная нульмерная группа гомологии Александрова — Чеха пространства Y есть, по определению, предельная группа

$$H_0(Y) = \varprojlim \{ H_0(N_\alpha), \omega_\alpha^\beta \}, \beta > \alpha; \alpha, \beta \in \Omega \quad (3)$$

обратного спектра, в котором Ω есть направленная система индексов, а ω_α^β — гомоморфизм группы гомологии $H_0(N_\beta)$ комплекса N_β в $H_0(N_\alpha)$, индуцированный симплициальным отображением нерва N_β в N_α . Докажем, что $H_0(Y)$ изоморфна предельной группе

$$H_0^*(Y) = \varprojlim \{ H_0(N_{\sigma\alpha}), \omega_{\sigma\alpha}^\beta \}, \beta > \alpha, \alpha, \beta \in \Omega \quad (4)$$

с той же системой индексов Ω . В самом деле гомоморфизм $\omega_{\sigma\alpha}^\alpha : H_0(N_\alpha) \rightarrow H_0(N_{\sigma\alpha})$, имеющий место в силу $\alpha > \sigma\alpha$, есть изоморфизм. Диаграмма

$$\begin{array}{ccc} & \omega_{\sigma\alpha}^\beta & \\ & \downarrow & \\ H_0(N_\beta) & \longrightarrow & H_0(N_{\sigma\beta}) \\ \omega_\alpha^\beta \downarrow & & \downarrow \omega_{\sigma\alpha}^\beta \\ H_0(N_\alpha) & \longrightarrow & H_0(N_{\sigma\alpha}) \end{array}$$

коммутативна, ибо $\omega_{\sigma\alpha}^\beta = \omega_{\sigma\alpha}^{\sigma\beta} \cdot \omega_{\sigma\beta}^\beta$ и $\omega_{\sigma\alpha}^\beta = \omega_{\sigma\alpha}^\alpha \cdot \omega_\alpha^\beta$. Итак, имеем

$$H_0(Y) \approx H_0^*(Y). \quad (5)$$

Рассмотрим теперь предельную группу

$$H_0^{**}(Y) = \varprojlim \{ H_0(N_c), \omega_{c_1}^{c_2} \}, c_2 > c_1; c_1, c_2 \in \mathcal{Q}', \quad (6)$$

где $\mathcal{Q}' \subset \Omega$ есть множество индексов из Ω , соответствующих элементам $R(Y)$, т. е. покрытиям с попарно непересекающимися элементами. Индекс покрытия $C \in R(Y)$ обозначается через $c \in \mathcal{Q}'$. Покажем, что имеет место изоморфизм

$$\mathfrak{N}(Y) \approx H_0^{**}(Y). \quad (7)$$

С этой целью определим отображение $\mathfrak{F}(C) \rightarrow H_0(N_c)$, $C \in R(Y)$, приводя в соответствие каждому элементу μ из $\mathfrak{F}(C)$ цепь, которая на $Z \in N_c$ принимает значение $\mu(Z)$. Исходя из того, что элементы покрытия C попарно не пересекаются, и что функция μ обладает свойством б), можно показать, что упомянутое отображение есть изоморфизм. Так как, кроме того, гомоморфизм $\omega_{c_1}^{c_2}$, как это можно проверить, совпадает (с точностью до естественного изоморфизма) с гомоморфизмом $r_{c_1}^{c_2}$, то получаем искомый изоморфизм (7).

В силу (5) и (7) доказательство предложения (А) сводится к доказательству изоморфизма

$$H_0^*(Y) \approx H_0^{**}(Y). \quad (8)$$

Для доказательства (8) рассмотрим систему Ω'' , состоящую из тех же элементов, что и Ω , но с усиленным порядком $\alpha \ll \beta$, имеющим место тогда и только тогда, когда $\sigma\alpha < \sigma\beta$. Ясно, что из $\alpha < \beta$ следует $\alpha \ll \beta$ и что Ω'' направлена. Введем вспомогательную группу

$$H_0^{***}(Y) = \varinjlim \{ H_0(N_{\sigma\alpha}), \omega_{\sigma\alpha}^{\sigma\beta} \}, \beta \gg \alpha, \alpha, \beta \in \Omega'' \quad (9)$$

Проверяется, что система Ω конфинальна в Ω'' . Отсюда следует, что имеет место изоморфизм

$$H_0^*(Y) \approx H_0^{***}(Y) \quad (10)$$

С другой стороны, проверяется, что система Ω' конфинальна в Ω'' , в силу чего имеем изоморфизм

$$H_0^{**}(Y) \approx H_0^{***}(Y), \quad (11)$$

А из (10) и (11) следует (8), что и доказывает предложение (A).

Ниже нам понадобится следующее предложение (B), являющееся известной классификационной теоремой Хопфа для произвольных компактов n -мерного евклидова пространства, где $n-1$ есть размерность когомологической группы, участвующей в этой теореме.

(B). Множество гомотопических классов отображений $F \rightarrow S_{n-1}$ произвольного компактного множества F n -мерного евклидова пространства E_n в $(n-1)$ -мерную сферу S_{n-1} находится во взаимно-однозначном соответствии с $(n-1)$ -мерной целочисленной группой когомологий Александрова—Чеха $H^{n-1}(F)$ пространства F .

Доказательство. Как обычно, сопоставим с каждым классом гомотопии \hat{f} степень $f^*(e)$ некоторого отображения из этого класса, где $f^* : H^{n-1}(S_{n-1}) \rightarrow H^{n-1}(F)$ есть гомоморфизм группы когомологии $H^{n-1}(S_{n-1})$ в $H^{n-1}(F)$, индуцированный отображением f , а e — образующий элемент группы $H^{n-1}(S_{n-1})$. Известно, что однозначное (в силу аксиомы гомотопии)

соответствие $\Phi : \hat{f} \rightarrow f^*(e)$ есть отображение на $H^{n-1}(F)$ ([5], стр. 199). Чтобы доказать взаимную однозначность отображения Φ надо доказать, что из $f^*(e) = g^*(e)$ следует, что f и g гомотопны: $f \sim g$. С этой целью представим F в виде предела обратного спектра ([6], теорема 2.5, стр. 260)

$$F = \varprojlim \{ K_\alpha, i_\alpha^\beta \}, \beta > \alpha, F \subset K_\alpha \subset E_n, \quad (12)$$

составленного из полиэдров $K_\alpha \supset F$, пересечение которых равно F и из включений $i_\alpha^\beta : K_\beta \subset K_\alpha, K_\beta \subset K_\alpha \Rightarrow \beta > \alpha$.

Согласно аксиоме непрерывности, из (12) получаем изоморфизм

$$H^{n-1}(F) \approx \varprojlim \{ H^{n-1}(K_\alpha), i_\alpha^{\beta*} \}, \beta > \alpha, \quad (13)$$

где $i_\alpha^{\beta*} : H^{n-1}(K_\alpha) \rightarrow H^{n-1}(K_\beta)$ есть гомоморфизм высечения, индуцированный тождественным отображением (включением) $i_\alpha^\beta : K_\beta \rightarrow K_\alpha$.

Так как S_{n-1} есть абсолютный окрестностный ретракт, найдется такая окрестность U множества F , что f и g непрерывно продолжаются на U .

Так как, далее, те полиэдры системы $\{K_\alpha\}$, которые лежат в U , образуют конфинальную часть спектра (13), мы можем все полиэдры K_α считать лежащими в U . Значит, для всех индексов α отображения f и g можем представить как ограничения отображений $f_\alpha, g_\alpha: K_\alpha \rightarrow S_{n-1}$, полученных из упомянутых выше продолжений f и g на $U \supset K_\alpha$, т. е. $f = f_\alpha | F, g = g_\alpha | F$, и если $\beta > \alpha$, то $f_\beta = f_\alpha | K_\beta, g_\beta = g_\alpha | F_\beta$. Обозначая через i_α тождественное отображение $F \rightarrow K_\alpha, f$ и g рассмотрим как композиции $f = i_\alpha \circ f_\alpha$ и $g = g_\alpha \circ i_\alpha$. Так как $f^*(e) = g^*(e)$, т. е. $i_\alpha^* f_\alpha^*(e) = i_\alpha^* g_\alpha^*(e)$, то координаты $f_\alpha^*(e)$ и $g_\alpha^*(e)$ определяют один и тот же элемент предельной группы (13). Следовательно, существует такой индекс $\gamma > \alpha$, что $i_\alpha^* f_\alpha^*(e) = -i_\alpha^* g_\alpha^*(e)$. Но $i_\alpha^* f_\alpha = f_\gamma$ и $i_\alpha^* g_\alpha = g_\gamma$, и поэтому $f_\gamma^*(e) = g_\gamma^*(e)$. Так как K_γ есть конечный полиэдр, для которого $H^n(K_\gamma) = 0$, то в силу известного результата Понтрягина—Стинрода (см. [7], § 18 или [8], теорема 11.5, стр. 224) из равенства $f_\gamma^*(e) = g_\gamma^*(e)$ получается, что $f_\gamma \sim g_\gamma$. Следовательно, $f \sim g$, что требовалось доказать.

Наконец, докажем следующее вспомогательное предложение.

(C). *Группа $\pi_n(X)$ произвольного множества X евклидова n -мерного пространства $E_n, n > 2$, изоморфна с $(n-1)$ -мерной группой когомологии $H_c^{n-1}(X)$ с компактными носителями пространства X .*

Доказательство. По определению,

$$H_c^{n-1}(X) = \varprojlim \{H^{n-1}(F_\alpha), E_n^{*\beta}, \beta > \alpha, F_\alpha \subset X, \quad (14)$$

где $F_\beta \supset F_\alpha \Rightarrow \beta > \alpha$, а $E_n^{*\beta}$ есть гомоморфизм высечения, индуцированный тождественным отображением $E_n^\beta: F_\alpha \rightarrow F_\beta$. Для каждого компакта $F_\alpha \subset X$ взаимно-однозначное отображение $\Phi: \mathcal{E}(P_n^{F_\alpha}) \rightarrow H^{n-1}(F_\alpha)$, определенное равенством $\Phi(\hat{f}) = f^*(e)$ при доказательстве предложения (B), есть естественное отображение группы когомотопии в группу когомологии. Е. Спаньер доказал (см. [4]), что это отображение определяется для произвольного компакта размерности меньшей, чем $2n-2$, и что оно является гомоморфизмом. В нашем случае, в силу предложения (B), гомоморфизм Φ есть изоморфизм. Справедливость предложения (C) следует теперь из коммутативности диаграммы (в силу равенств (2) и (14))

$$\begin{array}{ccc} & \Phi & \\ \mathcal{E}(P_n^{F_\beta}) & \longrightarrow & H^{n-1}(F_\beta) \\ R_n^\beta \downarrow & \Phi & \downarrow E_n^{*\beta} \\ \mathcal{E}(P_n^{F_\alpha}) & \longrightarrow & H^{n-1}(F_\alpha) \end{array}$$

(Коммутативность этой диаграммы показывает также, что отображение R_n^β является гомоморфизмом; это доказательство отличается от доказательства Куратовского ([3], дополн. 1).

Обобщенная теорема двойственности Александра [1,2] утверждает изоморфизм $H_p(Y) \approx H_q^c(X)$, где $X \subset S_n, Y = S_n \setminus X, p+q = n-1$. При $p=0$ получаем

$$H_0(Y) \approx H_c^{n-1}(X). \quad (A_0)$$

Отсюда и из предложений (A) и (C) следует изоморфизм

$$\pi_c(X) \approx \mathfrak{N}(Y). \quad (K')$$

Таким образом, исходя из (A_0) , (K') и предложений (A) и (C), мы можем заключить, что теорема двойственности Куратовского следует из нульмерного случая теоремы двойственности Александра и классификационной теоремы Хопфа (B):

$$(A_0, B) \Rightarrow (K') \Rightarrow (K).$$

Теорема двойственности Александра в случае размерности 0 следует из теоремы двойственности Куратовского и классификационной теоремы Хопфа (B):

$$(K', B) \Rightarrow (A_0).$$

Теорема Хопфа в условиях предложения (B) следует из теорем двойственности Александра и Куратовского:

$$(A_0, K) \Rightarrow (B).$$

Грузинский политехнический институт
имени В. И. Ленина

(Поступило в редакцию 30.6.1963)

მათემატიკა

მ. ნიკოლაიშვილი

ჰოპფის თეორემის ორადობის თეორემის შესახებ

რ ე ზ ი უ მ ე

შრომში დადგენილია, რომ კურატოვსკის ორადობის თეორემა მიიღება ალექსანდრის ორადობის თეორემის 0-განზომილებიანი შემთხვევისა და ჰოპფის კლასიფიკაციის თეორემის გამოყენებით.

ალექსანდრის ორადობის თეორემის ნულგანზომილებიანი შემთხვევა მიიღება კურატოვსკის ორადობის თეორემისა და ჰოპფის კლასიფიკაციის თეორემის დახმარებით.

ჰოპფის თეორემა n -განზომილებიანი ევკლიდური სივრცის ნებისმიერი კომპაქტებისათვის, სადაც $n-1$ არის ამ თეორემაში მონაწილე კომპოლოგიის ჯგუფის განზომილება, მიიღება ალექსანდრისა და კურატოვსკის ორადობის თეორემებიდან.

დავოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. С. Чогошвили. О гомологических аппроксимациях и законах двойственности. Мат. сборник, 28(70), 1951, 89—118.
2. П. С. Александров. Топологические теоремы двойственности. Труды математического инст. им. Стеклова, т. LIV, 1959.
3. K. Kuratowski. Topologie, vol. II, Warszawa, 1961; Cohomotopic multiplication and duality theorems concerning arbitrary subsets of euclidian space. Bull. Acad. Pol., 6, 1958, 75—758.
4. E. Spanier. Borsuk's cohomotopy groups. Ann. of Math., 50, 1949, 203—245.
5. В. Гуревич и Г. Вольмен. Теория размерности. Пер. с англ. М., 1948.
6. S. Eilenberg and N. Steenrod. Foundations of Algebraic Topology. Princeton, 1952.
7. N. Steenrod. Products of cocycles and extensions of mappings. Ann. of Math., 48, 1947, 290—320.
8. Sze-Tsen Hu. Homotopy Theory AP. New-York and London, 1959.



МАТЕМАТИКА

Р. Н. АБДУЛАЕВ

К УСЛОВИЯМ РЕШИМОСТИ ОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧИ РИМАНА
 НА ЗАМКНУТЫХ РИМАНОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

(Представлено академиком Н. П. Веква 14.12.1963)

В работе [1] мы рассматривали однородную задачу Римана на замкнутой поверхности R рода ρ , состоящую в разыскании на R кусочно-голоморфной функции Φ с гладкой линией скачков Γ , непрерывно продолжаемой на Γ , граничные значения которой должны удовлетворять условию

$$\Phi^+ = G\Phi^-, \tag{1}$$

где $G(p) \neq 0$ — заданная функция, непрерывная по Гельдеру.

Нами была доказана

Теорема 1. *Для разрешимости задачи (1) при $0 < \alpha < \rho$, ($\alpha = \text{ind } G$) необходимо и достаточно, чтобы*

$$\oint \left(\sum_{j=1}^{\rho-\alpha-1} u_j(Q_j) + \tau_j \right) = 0 \tag{2}$$

для любого дивизора $Q_1 \cdot Q_2 \cdots Q_{\rho-n-1}$ на R , где $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_\rho$ — известные числа, зависящие от G .

В равенстве (2) $u_j = \int_{P_0}^P dw_j$, ($j = 1, 2, \dots, \rho$), где $dw_1, dw_2, \dots, dw_\rho$ —

комплексно нормированный базис дифференциалов первого рода поверхности R и для краткости введено обозначение $\oint (a_1, a_2, \dots, a_\rho) = \oint (a_j)$.

Настоящая заметка является дополнением работы [1] и ставит целью усиление теоремы 1.

Вместо выражения «для любого дивизора, принадлежащего множеству M », мы будем говорить «на M ». Обозначим через T^n множество всех дивизоров порядка n на R . Возьмем n произвольных дивизоров

$$\alpha_j = Q_{j1} \cdot Q_{j2} \cdots Q_{j\rho+1} \quad (j = 1, 2, \dots, n),$$

каждый из которых состоит из $\rho + 1$ различных точек, и составим множество $\alpha^n = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \cdots \times \alpha_n$, определенное следующим образом: дивизор $A_1 \cdot A_2 \cdots A_n \in \alpha^n$, если точка A_i принадлежит множеству α_i ($i = 1, 2, \dots, n$).

Теорема 2. Для того чтобы

$$\wp \left(\sum_{j=1}^n u_j(Q_j) + \tau_v \right) = 0 \quad (3)$$

на T^n , необходимо и достаточно, чтобы (3) выполнялось на произвольно выбранном α^n .

Достаточность. Пусть $D_1 \cdot D_2 \cdots D_n$ — произвольный дивизор. В силу условия теоремы

$$\wp \left(\sum_{s=1}^n u_v(Q_{s j_s}) + \tau_v \right) = 0 \quad (4)$$

для любых j_s , $1 \leq j_s \leq \rho + 1$ ($s = 1, 2, \dots, n$). Считая j_2, j_3, \dots, j_n фиксированными, будем изменять в (4) j_1 от 1 до $\rho + 1$. Получим систему равенств

$$\wp \left(u(Q_{1j}) + \sum_{s=2}^n u_v(Q_{s j_s}) + \tau_v \right) = 0, \quad (5)$$

($j = 1, 2, \dots, \rho + 1$)

откуда следует, что функция $\wp \left(u(P) + \sum_{s=2}^n u_v(Q_{s j_s}) + \tau_v \right)$ имеет $\rho + 1$

нулей $Q_{11}, Q_{12}, \dots, Q_{1\rho+1}$, что возможно лишь в том случае, когда эта функция тождественно относительно переменной точки P обращается в нуль [2]. Но тогда

$$\wp \left(u_v(D_1) + \sum_{s=2}^n u_v(Q_{s j_s}) + \tau_v \right) = 0. \quad (6)$$

Далее, так как равенство (4) справедливо для любых фиксированных j_2, \dots, j_n , то, как легко видеть, равенство (6) справедливо и для любых j_2, j_3, \dots, j_n . Считая j_3, j_4, \dots, j_n фиксированными, будем изменять в равенстве (6) j_2 от 1 до $\rho + 1$. Получим систему равенств

$$\wp \left(u_v(D_1) + u_v(Q_{2j}) + \sum_{s=3}^n u_v(Q_{s j_s}) + \tau_v \right) = 0,$$

($j = 1, 2, \dots, \rho + 1$)

откуда аналогично предыдущему следует равенство

$$\wp \left(u_v(D_1) + u_v(D_2) + \sum_{s=3}^n u_v(Q_{s j_s}) + \tau_v \right) = 0,$$

которое справедливо также для любых j_s , $1 \leq j_s \leq \rho+1$ ($s=3, \dots, n$). Продолжая процесс, через конечное число шагов приходим к равенству

$$\mathfrak{D}(u, (D_1) + u, (D_2) + \dots + u, (Q_n) + \tau_v) = 0,$$

чем и завершается доказательство достаточности. Необходимость очевидна.

Полагая в теореме 2 $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = Q_1 \cdot Q_2 \cdot \dots \cdot Q_{\rho+1}$, получаем следующее следствие: если

$$\mathfrak{D}\left(\sum_{j=1}^{\rho+1} m_j u, (Q_j) + \tau_v\right) = 0, \quad (7)$$

для любой системы целых неотрицательных чисел $m_1, m_2, \dots, m_{\rho+1}$, удовлетворяющих условию

$$\sum_{j=1}^{\rho+1} m_j = n, \text{ то имеет место равенство (3) на } T^n.$$

В работе [1] при доказательстве достаточности условия (3) для разрешимости задачи Римана мы опирались на факт существования целого числа l , $-1 \leq l < \kappa - 1$ (зависящего от выбора точки ρ_0) со следующими свойствами:

а) $\mathfrak{D}\left(\sum_{j=1}^{\rho-n+l} u, (Q_j) + \tau_v\right) = 0$ на $T^{\rho-n+l}$; (8)

б) Существует дивизор $Q'_1 \cdot Q'_2 \cdot \dots \cdot Q'_{\rho-n+l+1}$, для которого

$$\mathfrak{D}\left(\sum_{j=1}^{\rho-n+l+1} u, (Q'_j) + \tau_v\right) \neq 0. \quad (9)$$

Теорема 2 настоящей заметки позволяет построить дивизор $Q'_1 \cdot Q'_2 \cdot \dots \cdot Q'_{\rho-n+l+1}$ со свойством (9). При выполнении равенства (2) на $\alpha^{\rho-n+l}$ берем произвольный дивизор $\alpha_{\rho-n} = Q_{\rho-n+1} \cdot \dots \cdot Q_{\rho-n+\rho+1}$, состоящий из $\rho+1$ различных точек, и составляем множество $\alpha^{\rho-\kappa} = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \dots \times \alpha_{\rho-\kappa}$. Возможны два случая: или $\alpha^{\rho-\kappa}$ существует дивизор $Q'_1 \cdot Q'_2 \cdot \dots$

$\dots \cdot Q'_{\rho-\kappa}$ со свойством (9), или $\mathfrak{D}\left(\sum_{j=1}^{\rho-\kappa} u, (Q_j) + \tau_v\right) = 0$ на $\alpha^{\rho-\kappa}$. В

последнем случае построением $\alpha^{\rho-\kappa+1}$ (и далее $\alpha^{\rho-\kappa+2}$, $\alpha^{\rho-\kappa+3}$, ...) продолжаем процесс до тех пор, пока в $\alpha^{\rho-n+l+1}$ не найдётся дивизор с требуемым свойством. Существование числа l следует из того факта, что ни

на каком α^{ρ} функция $\mathfrak{D}\left(\sum_{j=1}^{\rho} u, (Q_j) + \tau_v\right)$ не обращается в нуль, ибо

в противном случае в силу теоремы 2 она обращалась бы в нуль на T^p , что противоречит одному из основных свойств Φ -функции [2].

Академия наук Грузинской ССР
Тбилисский математический институт
им. А. М. Размадзе

(Поступило в редакцию 2.10.1963)

მათემატიკა

რ. აბდულაევი

რიმანის ერთგვაროვანი ამოცანის ამოხსნადობის შესახებ
რიმანის ჩაკეტილ ზედაპირებზე

რეზიუმე

შრომაში განხილულია რიმანის ერთგვაროვანი ამოცანის ამოხსნადობის საკითხი რიმანის ჩაკეტილ ზედაპირებზე. დადგენილია ამოცანის ამოხსნადობისათვის აუცილებელი და საკმარისი პირობა. ეს პირობა ჩაწერილია Φ -ფუნქციის საშუალებით და შეიცავს ტოლობათა სასრულ რაოდენობას.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. P. H. Абдулаев. Об условии разрешимости однородной задачи Римана на замкнутых римановых поверхностях. ДАН СССР, т. 152, № 6, 1963.
2. Н. Г. Чеботарев. Теория алгебраических функций. М.—Л., 1948.

МАТЕМАТИКА

В. М. КОКИЛАШВИЛИ

ОБ ОДНОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ
 И КОЭФФИЦИЕНТАХ ФУРЬЕ

(Представлено академиком В. Д. Купрадзе 6.2.1964)

Рассмотрим периодическую функцию $f(x)$ класса $L_p(0, 2\pi)$, $1 \leq p \leq +\infty$. $L_\infty(0, 2\pi)$ означает класс существенно ограниченных функций на $(0, 2\pi)$. Обозначим через $E_n(f)_{L_p}$ наилучшее приближение $f(x)$ в метрике L_p тригонометрическими полиномами порядка $\leq n$, а через $\omega_k(f, \delta)$ —модуль гладкости k -го порядка ($k \geq 1$) функции $f(x)$ в метрике L_p .

Определение 1. Неубывающую на $(0, \infty)$ функцию $\varphi(x)$, $\varphi(0) = 0$, будем называть функцией класса \mathcal{Q}_k^∞ , если выполняются следующие условия:

1. Существует такое число $\beta > 0$, что функция $\frac{\varphi(t)}{t^\beta}$ почти возрастает⁽¹⁾ на $(0, \infty)$.

2. Существует такое число α , $0 < \alpha < k$, что функция $\frac{\varphi(t)}{t^{k-\alpha}}$ почти убывает.

Определение 2. Будем говорить, что $f(x) \in B_{p, \frac{\varphi}{t}}^k$ ($1 \leq p < +\infty$), если

$$\int_0^1 \frac{\omega_k^r(f, t)_{L_p} \varphi\left(\frac{1}{t}\right)}{t} dt < +\infty, \quad \varphi(t) \in \mathcal{Q}_k^\infty. \quad (1)$$

В $B_{p, \frac{\varphi}{t}}^k$ введем норму следующим образом:

$$\|f(x)\|_{B_{p, \frac{\varphi}{t}}^k} = \|f(x)\|_{L_p} + \left\{ \int_0^1 \frac{\omega_k^r(f, t) \varphi^r\left(\frac{1}{t}\right)}{t} dt \right\}^{1/r}. \quad (2)$$

⁽¹⁾ Говорят, что функция $\psi(t)$ почти возрастает (почти убывает) на $(0, \infty)$, если существует такая постоянная A , что для любых $t_1, t_2 \in (0, \infty)$, $t_1 \leq t_2$, справедливо неравенство $\psi(t_1) \leq A\psi(t_2)$ ($\psi(t_1) \geq A\psi(t_2)$).

Выполнение аксиомы нормы проверяется непосредственно. Функциональное пространство $B_{p, \bar{\gamma}}^{k, \varphi}$ вводится нами по аналогии пространству с условием

$$\int_0^1 \frac{\omega_{1+[\alpha]}^{\bar{\gamma}}(f^{(\bar{r})}, t)}{t^{\alpha+1}} dt < +\infty,$$

где \bar{r} — целое число, $0 < \alpha \leq 1$, введенное и изученное О. В. Бесовым [1] в связи с теоремами вложения и продолжения.

В настоящей работе найден способ нормировки (в терминах наилучших приближений), эквивалентной (2), изучается вопрос о нахождении условий в терминах коэффициентов Фурье, при выполнении которых $f(x) \in B_{p, \bar{\gamma}}^{k, \varphi}$, обобщается и уточняется через коэффициенты Фурье оценка наилучших приближений, полученная в работе [2]. Далее при дополнительном условии на поведение стремления к нулю коэффициентов Фурье нами выводится условие одновременно необходимое и достаточное для принадлежности функции классу $B_{p, \bar{\gamma}}^{k, \varphi}$.

Следует отметить, что вопрос о необходимых или достаточных условиях принадлежности функции классу О. В. Бесова рассматривался ранее в работе [3].

Справедлива

Теорема 1. Если $f(x) \in L_p(0, 2\pi)$ и $f(x) = F(x) + T_1(x)$, где $T_1(x)$ — тригонометрический полином наилучшего приближения порядка 1 функции $f(x)$, то справедлива следующая оценка:

$$\begin{aligned} A \int_0^1 \frac{\omega_k^{\bar{\gamma}}(F, t) \varphi^{\bar{\gamma}}\left(\frac{1}{t}\right)}{t} dt &\leq \sum_{s=0}^{\infty} E_{2^s}^{\bar{\gamma}}(f)_{L_p} \varphi^{\bar{\gamma}}(2^s) \leq \\ &\leq B \int_0^1 \frac{\omega_k^{\bar{\gamma}}(f, t) \varphi^{\bar{\gamma}}\left(\frac{1}{t}\right)}{t} dt. \end{aligned} \quad (3)$$

Доказательство. Последнее из неравенств (3) легко доказывается, если принять во внимание монотонность функции $\omega_k(f, t)_{L_p}$ и обобщенное неравенство Джексона [4].

Докажем первое неравенство.

Пусть

$$\sum_{s=0}^{\infty} E_{2^s}^{\bar{\gamma}}(f)_{L_p} \varphi^{\bar{\gamma}}(2^s) < +\infty.$$

Произведя замену переменной, получим

$$\int_0^1 \frac{\omega_k^{\bar{\gamma}}(F, t) \varphi^{\bar{\gamma}}\left(\frac{1}{t}\right) dt}{t} =$$

$$= \ln 2 \int_0^{\infty} \omega_k^{\gamma} \left(F, \frac{1}{2^u} \right) \varphi^{\gamma} (2^u) du \cong C_1 \sum_{s=0}^{\infty} \varphi^{\gamma} (2^s) \omega_k^{\gamma} \left(F, \frac{1}{2^s} \right)_{L_p}.$$

С другой стороны, представим $f(x)$ в виде

$$f(x) = T_1(x) + \sum_{s=1}^{\infty} [T_{2^s}(x) - T_{2^{s-1}}(x)],$$

где

$$\|f(x) - T_k(x)\|_{L_p} = E_k(f)_{L_p}.$$

Далее,

$$\|\Delta_k(F, 2^{-m})\|_{L_p} \cong \sum_{s=1}^{\infty} \|\Delta_k[Q_s(x), 2^{-m}]\|_{L_p},$$

где

$$Q_s(x) = T_{2^s}(x) - T_{2^{s-1}}(x).$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} \|\Delta_k(F, 2^{-m})\|_{L_p} &\cong 2^{-mk} \sum_{s=1}^{m+1} \|Q_s^{(k)}(x)\|_{L_p} + 2^k \sum_{s=m+2}^{\infty} \|Q_s(x)\|_{L_p} \cong \\ &\cong C_2 \left\{ 2^{-mk} \sum_{s=0}^m 2^{sk} E_{2^s}(f)_{L_p} + 2^k \sum_{s=m+1}^{\infty} E_{2^s}(f)_{L_p} \right\}. \end{aligned}$$

Итак,

$$\begin{aligned} \int_0^1 \frac{\omega_k^{\gamma}(F, t) \varphi^{\gamma}\left(\frac{1}{t}\right)}{t} dt &\cong C_3 \sum_{m=0}^{\infty} \varphi^{\gamma}(2^m) 2^{-m\gamma k} \left[\sum_{s=0}^{\infty} 2^{sk} E_{2^s}(f)_{L_p} \right]^{\gamma} + \\ &+ C_4 \sum_{m=0}^{\infty} \varphi^{\gamma}(2^m) \left[\sum_{s=m+1}^{\infty} E_{2^s}(f)_{L_p} \right]^{\gamma} = C_3 I_1(\gamma) + C_4 I_2(\gamma). \end{aligned}$$

В силу того, что функция $\varphi(t) \in \mathfrak{L}_1^{\infty}$, существует такое $\alpha > 0$, $\alpha < k$, что $\frac{\varphi(t)}{t^{k-\alpha}}$ почти убывает. Теперь предположим, что $0 < \delta < \alpha$. Тогда, учитывая неравенство Гельдера и то обстоятельство, что функция $\frac{\varphi(t)}{t^{k-\alpha}}$ почти убывает, будем иметь

$$\begin{aligned} I_1(\gamma) &= \sum_{m=0}^{\infty} \varphi^{\gamma}(2^m) 2^{-m\gamma k} \times \\ &\times \left[\sum_{s=0}^m E_{2^s}(f)_{L_p} 2^{sk} \frac{2^{-s(\delta+\alpha)}}{\varphi(2^s)} 2^{s(\delta+\alpha)} \varphi(2^s) \right]^{\gamma} \cong \end{aligned}$$

$$\cong C_5 \sum_{m=0}^{\infty} 2^{-m\tau\beta} \sum_{s=0}^m E_{2^s}^{\tau}(f)_{L_p} 2^{s\tau\beta} \varphi^{\tau}(2^s) \cong C_6 \sum_{s=0}^{\infty} E_{2^s}^{\tau}(f)_{L_p} \varphi^{\tau}(2^s).$$

Принимая во внимание почти возрастание функции $\frac{\varphi(t)}{t^{\beta}}$, аналогичным приемом оценим и второе слагаемое.

При помощи теоремы 1 легко доказываются следующие теоремы:

Теорема 2. Число

$$\|f(x)\|_{B_{p,\tau}^{k,\varphi}} = \|f(x)\|_{L_p} + \left\{ \sum_{s=0}^{\infty} E_{2^s}^{\tau}(f)_{L_p} \varphi^{\tau}(2^s) \right\}^{1/\tau} \quad (4)$$

является нормой в пространстве $B_{p,\tau}^{k,\varphi}$, эквивалентной (2).

Теорема 3. Пространство $B_{p,\tau}^{k,\varphi}$ является банаховым пространством.

Заметим, что теоремы 1, 2, 3 справедливы и для n -мерного евклидова пространства, если рассматривать приближения целыми функциями конечной степени.

Для удобства записи, без ограничения общности, в дальнейшем будем рассматривать синус-ряды Фурье. Все доказанные ниже предложения справедливы и для косинус-рядов.

Теорема 4. Для того чтобы 2π -периодическая функция $f(x) \in B_{p,p}^{k,\varphi}$, достаточно, чтобы ее коэффициенты Фурье удовлетворяли условиям

$$\sum_{k=1}^{\infty} |b_k|^p \varphi^p(k) k^{p-2} < +\infty \quad \text{при} \quad 2 \cong p < +\infty,$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} |b_k|^2 \varphi^2(k) [\ln(k+1)]^{\beta} < +\infty,$$

для какого-нибудь $\beta > \frac{2}{p} - 1$ при $1 < p < 2$.

Необходимое условие принадлежности функции $f(x)$ классу $B_{p,p}^{k,\varphi}$ дает

Теорема 5. Если $f(x) \in B_{p,p}^{k,\varphi}$, то коэффициенты Фурье удовлетворяют следующим условиям:

$$\sum_{k=1}^{\infty} |b_k|^p \varphi^p(k) k^{p-2} < +\infty \quad \text{при} \quad 1 < p \cong 2,$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} |b_k|^2 \varphi^2(k) [\ln(k+1)]^{\beta} < +\infty,$$

для любого $\beta < \frac{2}{p} - 1$ при $2 < p < +\infty$.

В дальнейшем нам понадобится
Теорема 6. Пусть сходится ряд

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} \frac{\lambda_{\nu}^{\gamma} E_{\nu}^{\gamma}(f)_{L_p}}{\nu}, \quad 1 < p < +\infty,$$

где $\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$ — монотонно возрастающая последовательность с условием

$$\lambda_{2n} \cong K \lambda_n \quad (n = 1, 2, \dots),$$

K не зависит от n . Тогда существует функция $F(x) \in L_p$, для которой ряд

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} \lambda_{\nu} (a_{\nu} \cos \nu x + b_{\nu} \sin \nu x)$$

(a_{ν} , b_{ν} — коэффициенты Фурье функции $f(x)$) будет рядом Фурье и справедлива оценка

$$E_n(F)_{L_p} \cong A_{p,\lambda} \left\{ \lambda_n E_n(f)_{L_p} + \left[\sum_{\nu=n+1}^{\infty} \frac{\lambda_{\nu}^{\gamma}}{\nu} E_{\nu}^{\gamma}(f)_{L_p} \right]^{1/\gamma} \right\},$$

$n=1, 2, \dots$, $\gamma=p$ при $1 < p \leq 2$; $\gamma=2$ при $2 < p < +\infty$.

Справедливость более общего утверждения показана нами в работе [9] (см. также [8]).

Справедлива

Теорема 7¹. Пусть для ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx \tag{5}$$

выполняется условие

$$\sum_{n=1}^{\infty} b_n^p n^{p-2} < +\infty, \quad 1 < p < +\infty, \tag{6}$$

и, кроме того, существует такое $\tau > 0$, что $b_n n^{-\tau} \downarrow 0$. Тогда ряд (5) будет рядом Фурье функции $f(x) \in L_p$ и справедливо неравенство

$$E_n(f)_{L_p} \cong C \left\{ n^{1-1/p} b_{n+1} + \left[\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k^p k^{p-2} \right]^{1/p} \right\}. \tag{7}$$

¹ Можно доказать и обратное предложение! пусть

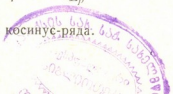
$$f(x) \in L_p(0, 2\pi), \quad 1 < p < +\infty, \quad f \sim \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx, \quad n^{-\tau} b_n \downarrow 0,$$

тогда

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k^p k^{p-2} \cong C_p E_p^p(f)_{L_p}.$$

Аналогичное утверждение справедливо и для косинус-ряда.

9398



Доказательство. При $p \geq 2$ оценка (7) без первого слагаемого в правой части справедлива в силу теоремы Харди—Литтльвуда [5]. Пусть $1 < p < 2$. Рассмотрим тригонометрический ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_n \sin nx}{n^{\tau+1}}. \quad (8)$$

В силу условия $b_n n^{-\tau} \downarrow 0$. Следовательно, (8) является рядом Фурье некоторой функции $\tilde{f}(x)$. Тогда в силу оценки наилучшего приближения функции через ее коэффициенты Фурье в случае монотонности (см. [2], теорема 4) будем иметь

$$E_n(\tilde{f})_{L_p} \leq C_1 \frac{b_{n+1}}{n^{\tau}} n^{-1/p}.$$

Далее ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$$

получается из ряда (8) почленным умножением на $n^{\tau+1}$.

Затем

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{\tau p+1} E_n^p(\tilde{f})_{L_p}}{n} \leq \sum_{n=1}^{\infty} b_{n+1}^p n^{p-2} < +\infty.$$

В силу теоремы 6 ряд (5) является рядом Фурье некоторой функции $f(x) \in L_p$ и при $1 < p \leq 2$ справедливо неравенство

$$E_n(f)_{L_p} \leq C_2 \left\{ n^{\tau+1} E_n(\tilde{f})_{L_p} + \left[\sum_{\nu=n+1}^{\infty} \nu^{p-2} \nu^{\tau p} E_{\nu}^p(\tilde{f})_{L_p} \right]^{1/p} \right\}.$$

Подставляя в это неравенство оценку $E_n(\tilde{f})_{L_p}$, будем иметь

$$E_n(f)_{L_p} \leq C \left\{ n^{1-1/p} b_{n+1} + \left[\sum_{\nu=n+1}^{\infty} \nu^{p-2} b_{\nu}^p \right]^{1/p} \right\}, \quad n = 1, 2, \dots$$

Доказанная выше теорема уточняет оценку А. А. Конюшкова (см. [2], теорема 5). Действительно, второе слагаемое правой части (7) убывает с не меньшей скоростью, чем второе слагаемое правой части оценки, полученной в работе [2]. Это вытекает из следующей леммы:

Лемма. Для любого $\alpha > 0$ и последовательности $\{\beta_n\}_{n=1}^{\infty}$ с условием $n^{-\tau} \beta_n \downarrow 0$, $\tau > 0$, справедливо неравенство

$$\left\{ \sum_{k=n+1}^{\infty} \beta_k^p k^{\alpha p-1} \right\}^{1/p} \leq c_p \alpha \sum_{k=n+1}^{\infty} \beta_k k^{\alpha-1},$$

(При $\alpha=0$, $\beta_n \downarrow$ см. [10], при натуральных α —[6]).

С другой стороны, если рассмотреть монотонно убывающую последовательность $\{b_n\}_{n=1}^{\infty}$, где

$$b_n = \frac{1}{n^{1-1/p} \ln n},$$

то

$$\sum_{k=2}^{\infty} b_k k^{-1/p} = +\infty,$$

тогда как

$$\sum_{k=2}^{\infty} b_k^p k^{p-2} < +\infty.$$

При помощи теорем 7 и 2 легко доказывается Теорема 8. Если

$$f(x) \sim \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$$

и, кроме того, существует такое $\tau > 0$, что $n^{-\tau} b_n \downarrow 0$, то для того, чтобы $f(x) \in B_{p, \tau}^{k, \varphi}$, необходимо и достаточно выполнение условия

$$\sum_{k=1}^{\infty} b_k^p k^{p-2} \varphi^p(k) < +\infty.$$

Наконец заметим, что можно рассматривать классы, аналогичные классу $B_{p, \tau}^{k, \varphi}$ с той разницей, что вместо $\omega_k(f, t)$ будет фигурировать модуль гладкости порядка k производной функции $f(x)$, и сформулировать соответствующие теоремы.

Академия наук Грузинской ССР
Тбилисский математический
институт
им. А. М. Размадзе

(Поступило в редакцию 6.2.1964)

მათემატიკა

3. კოპილავშილი

ერთი ფუნქციონალური სივრცისა და ფურცის კოეფიციენტების შესახებ

რეზიუმე

შრომაში შემოღებულია ფუნქციონალური სივრცე $B_{p, \tau}^{k, \varphi}$, რაც წარმოადგენს ო. ბესოვის [1] სივრცის განზოგადებას. დადგენილია ამ სივრცის ნორმის ეკვივალენტური სახეები. დახუსტებულია ა. კონიუშკოვის [2]

ერთი შეფასება, რომელიც ლებეგის კლასის ფუნქციათა საუკეთესო მიხლოვებას ახასიათებს ფურიეს კოეფიციენტების საშუალებით.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით მიღებულია $B_{p, p}^{\lambda, \varphi}$ კლასისათვის ფუნქციის მიკუთვნების აუცილებელი და საკმარისი პირობა.

დადოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. О. В. Бесов. Исследования одного семейства функциональных пространств. Труды Математического института им. В. А. Стеклова АН СССР, X, 1961, 42—81.
2. А. А. Коношков. Наилучшие приближения тригонометрическими многочленами и коэффициенты Фурье. Математический сборник, 44 (86) § 1, 1958, 53—84.
3. М. К. Потапов. О коэффициентах Фурье—Лебега. Тезисы Второй Всесоюзной конференции по конструктивной теории функций. Баку, 1962.
4. С. Б. Стечкин. О порядке наилучших приближений непрерывных функций. Изв. АН СССР, № 3, 1951, 219—242.
5. G. H. Hardy, J. E. Littlewood. Some new properties of Fourier constants. Math. Ann., 97, 1927, 159—207.
6. М. Ф. Тиман. Наилучшие приближения и модули гладкости. Известия высших учебных заведений, № 6 (251), 1961.
7. А. Зигмунд. Тригонометрические ряды. М.—Л., 1939.
8. В. М. Коклашвили. Об обратной теореме конструктивной теории функций в пространствах L_p ($1 < p < +\infty$). Труды Тбилисского математического института им. А. М. Размадзе, т. 29, 1963.
9. В. М. Коклашвили. Об оценке наилучших приближений и модулей гладкости периодических функций с преобразованным рядом Фурье. Сообщения АН Грузинской ССР, XXXV: 1, 1964.
10. Г. Харди, Д. Литтльвуд, Г. Полиа. Неравенства. ИЛ, М., 1948.

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

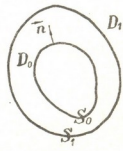
Ж. А. РУХАДЗЕ

О КРАЕВЫХ ЗАДАЧАХ КОЛЕБАНИЯ ПЛОСКОГО
 БЕСКОНЕЧНОГО НЕОДНОРОДНОГО УПРУГОГО
 ИЗОТРОПНОГО ТЕЛА

(Представлено академиком В. Д. Купрадзе 15.2.1964)

Краевые задачи теории упругости для кусочно-неоднородных изотропных тел в общем виде впервые были поставлены и исследованы в работах В. Д. Купрадзе и его учеников (см. [1], гл. VII, § 4). В этих работах доказываются основные теоремы существования для задач статики и динамики (установившиеся колебания) в предположении близости коэффициентов Пуассона, характеризующих смежные упругие среды. Доказательство теоремы существования без ограничений для коэффициентов Пуассона в случае статической задачи для кусочно-неоднородного плоского анизотропного тела недавно получил М. О. Башелейшвили [2]. Ниже, используя способ, предложенный М. О. Башелейшвили и опираясь на методы потенциала, развитые в работе [1], мы даем доказательство теоремы существования для краевых задач колебания плоского бесконечного неоднородного изотропного тела и показываем разрешимость для любых значений частот колебания и произвольных значений коэффициентов Пуассона.

1. Пусть плоская бесконечная неоднородная упругая среда, ограниченная контуром S_0 , состоит из двух сред D_0 и D_1 , характеризующихся постоянными лямбда λ_j , μ_j , $j=0, 1$. Контактную кривую смежных сред обозначим через S_1 .



Предположим, что контуры S_0 и S_1 принадлежат классу H^2 , т. е. имеют в каждой точке непрерывные в смысле Гельдера кривизны. Рассмотрим граничную задачу I.

Найдем векторы смещения U_j , $j=0, 1$, удовлетворяющие следующим условиям:

1. $(\Delta_j^* + \omega_j^2) U_j \equiv [\mu_j \Delta + (\lambda_j + \mu_j) \text{grad div} + \omega_j^2] U_j = 0$,
 $x \in D_j, j = 0, 1$.
2. $T^0 U_0|_i = f_1(x_0), x_0 \in S_0$.
3. $U_0|_i - U_1|_a = f_2(x_0), T^0 U_0|_i - T^1 U_1|_a = f_3(x_0), x_0 \in S_1$.
4. Вектор U_1 на бесконечности удовлетворяет условию излучения.

Предполагается, что $f_2(x)$ имеет непрерывную в смысле Гельдера производную, а $f_1(x)$ и $f_3(x)$ непрерывны в смысле Гельдера. Решение задачи I ищем в виде

$$\begin{aligned} U_0(x) &= W_0(x) + V_0(x), & x \in D_0, \\ U_1(x) &= W_1(x) + V_1(x), & x \in D_1, \end{aligned} \quad (1)$$

где

$$\begin{aligned} W_0(x) &= \frac{1}{2i} \int_{S_0} \Gamma^0(x, y) g(y) ds_y + \frac{1}{2i} \frac{b_1}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma^0(x, y) h(y) ds_y - \\ &\quad - \frac{1}{2i} \frac{b_1}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma^0(x, y) \mu(y) ds_y, \end{aligned} \quad (2)$$

$$W_1(x) = \frac{1}{2i} \frac{b_0}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma_1^1(x, y) h(y) ds_y - \frac{1}{2i} \frac{b_0}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma_1^1(x, y) \mu(y) ds_y,$$

а $V_0(x)$ и $V_1(x)$ — решение следующей граничной задачи II.

Неоднородная плоскость состоит из двух сред D_0 и D_1 . Найдем векторы смещения V_j , $j=0, 1$ из следующих условий:

1. $(\Delta_j^* + \omega_j^2) V_j = 0$, $j=0, 1$, $x \in D_j$.
2. $V_0|_i - V_1|_a = f_2(x)$, $T^0 V_0|_i - T^1 V_1|_a = f_3(x)$, $x \in S_1$.
3. $V_1(x)$ удовлетворяет на бесконечности условию излучения.

Доказывается, что если $f_2 \in H^1$, $f_3 \in H$, то граничная задача II имеет единственное решение, представимое в виде

$$\begin{aligned} V_0(x) &= \frac{1}{2i} \frac{b_1}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma_1^0(x, y) h_0(y) ds_y - \\ &\quad - \frac{1}{2i} \frac{a_1}{a_0 + a_1} \int_{S_1} \Gamma^0(x, y) \mu_0(y) ds_y, \end{aligned} \quad (2')$$

$$V_1(x) = \frac{1}{2i} \frac{b_0}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma_1^1(x, y) h_0(y) ds_y - \frac{1}{2i} \frac{a_0}{a_0 + a_1} \int_{S_1} \Gamma^1(x, y) \mu_0(y) ds_y,$$

где

$$a_j = \frac{\mu_j}{\lambda_j + 2\mu_j}, \quad b_j = \frac{\mu_j(\lambda_j + \mu_j)}{\lambda_j + 2\mu_j},$$

а $\Gamma(x, y)$ и $\Gamma_1(x, y)$ — матрицы элементарных решений уравнений теории упругости соответственно нулевого и первого рода.

Внесем найденные $V_0(x)$, $V_1(x)$ в (1), тогда для векторов $W_0(x)$, $W_1(x)$ получим граничную задачу III:

1. $(\Delta_j^* + \omega_j^2) W_j = 0$, $x \in D_j$, $j=0, 1$.
2. $T^0 W_0|_i = F(x)$, $x \in S$, $F(x) = f_1(x) - T^0 V_0|_i$.
3. $W_0|_i - W_1|_a = 0$, $T^0 W_0|_i - T^1 W_1|_a = 0$, $x \in S_1$.
4. W_1 удовлетворяет условию излучения на бесконечности.

Из граничных условий задачи III для искомым вектор-плотностей получим систему интегральных уравнений

$$\begin{aligned}
 &g(x_0) + \frac{1}{2i} \int_{S_0+S_1} T_{x_0}^0 \Gamma^0(x_0, y) \alpha(x_0) \alpha(y) g(y) ds_y + \\
 &+ \frac{1}{2i} \frac{b_1}{b_0+b_1} \int_{S_0+S_1} T_{x_0}^0 \Gamma_1(x_0, y) \alpha(x_0) \beta(y) h(y) ds_y - \quad (3) \\
 &- \frac{1}{2i} \frac{b_1}{b_0+b_1} \int_{S_0+S_1} T_{x_0}^0 \Gamma^0(x_0, y) \alpha(x_0) \beta(y) \mu(y) ds_y = F^*(x_0), \\
 &h(x_0) + \frac{1}{2i} \int_{S_0+S_1} \Gamma^0(x_0, y) \beta(x_0) \alpha(y) g(y) ds_y + \\
 &+ \frac{1}{2i} \frac{1}{b_0+b_1} \int_{S_0+S_1} [b_1 \Gamma_1^0(x_0, y) - b_0 \Gamma_1(x_0, y)] \beta(y) \beta(x_0) h(y) ds_y + \\
 &+ \frac{1}{2i(b_0+b_1)} \int_{S_0+S_1} [b_0 \Gamma_1^1(x_0, y) - b_1 \Gamma^0(x_0, y)] \beta(y) \beta(x_0) \mu(y) ds_y = 0, \\
 &\mu(x_0) + \frac{1}{2i} \int_{S_0+S_1} T_{x_0}^0 \Gamma^0(x, y) \beta(x_0) \alpha(y) g(y) ds_y + \\
 &+ \frac{1}{2i} \frac{1}{b_0+b_1} \int_{S_0+S_1} [b_1 T_{x_0}^0 \Gamma_1^0(x_0, y) - b_0 T_{x_0}^0 \Gamma_1^1(x_0, y)] \beta(y) \beta(x_0) h(y) ds_y + \\
 &+ \frac{1}{2i(b_0+b_1)} \int_{S_0+S_1} [b_0 T_{x_0}^0 \Gamma_1^1(x_0, y) - b_1 T_{x_0}^0 \Gamma^0(x_0, y)] \beta(y) \beta(x_0) \mu(y) ds_y = 0,
 \end{aligned}$$

где

$$F^*(x) = \begin{cases} F(x), & x \in S_0; \\ 0, & x \in S_1; \end{cases}$$

$$\alpha(x) = \begin{cases} 1, & x \in S_0; \\ 0, & x \in S_1; \end{cases} \quad \alpha(x_0) = \begin{cases} 1, & x_0 \in S_0; \\ 0, & x_0 \in S_1; \end{cases}$$

$$\beta(x) = \begin{cases} 0, & x \in S_0; \\ 1, & x \in S_1; \end{cases} \quad \beta(x_0) = \begin{cases} 0, & x_0 \in S_0; \\ 1, & x_0 \in S_1; \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 &T_{x_j}^0 \Gamma_1^1(x, y) = \|a_{jk}^1\|; \\
 &a_{jk}^1 = \left\{ 4b_j \frac{\partial}{\partial s_x} \frac{\partial}{\partial s_y} \left[-\varepsilon_{ik} \Delta + \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_k} \right] + \omega^2 \left[(\Delta + k_{j1}^2) n_k(x) n_l(y) + \right. \right. \\
 &+ \left. \left. \left(\frac{b_j}{\mu_j} - a_j \right) (\Delta + k_{j2}^2) n_l(x) n_k(y) - \frac{2b_j}{\mu_j} \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_k} (n_k(x) n_k(y) + n_l(x) n_l(y)) \right] + \right. \\
 &+ \left. \omega^2 \varepsilon_{ik} \left[(\Delta + k_{j1}^2) (n_1(x) n_1(y) + n_2(x) n_2(y)) + \frac{2b_j}{\mu_j} \Delta n_l(x) n_k(y) - \right. \right. \\
 &\left. \left. - \frac{2b_j}{\mu_j} \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_j} (n_1(x) n_2(y) + n_2(x) n_1(y)) \right] \right\} \Phi; \\
 &\Phi = \frac{1}{k_{j2}^2 - k_{j1}^2} [H_0^{(1)}(k_{j1}, r) - H_0^{(1)}(k_{j2}, r)]; \quad k_{j1}^2 = \frac{\omega_j^2}{\lambda_j + 2\mu_j},
 \end{aligned}$$

$$k_{j2}^2 = \frac{\omega_j^2}{\mu_j}; \quad \varepsilon_{ik} = \begin{cases} 1, & i = k; \\ 0, & i \neq k. \end{cases}$$

Учитывая свойства функции Ганкеля нулевого порядка, можно показать, что

$$a_{ik}^j = 4 b_j \frac{\partial}{\partial s_x} \frac{\partial}{\partial s_y} \left[-\varepsilon_{ik} \Delta + \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_k} \right] \left(\frac{2i}{\pi} \frac{r^2 \ln r}{4} \right) + O(\ln r),$$

откуда следует, что система (3) является системой сингулярных интегральных уравнений типа Коши. Вычислим индекс этой системы. Имеем

$$\begin{aligned} A \pm B &= (1 - \alpha^2(x_0) a_0^2) \left[1 - \beta^2(x_0) \frac{(b_1 a_0 - b_0 a_1)^2}{(b_0 + b_1)^2} \right]^2 = \\ &= \begin{cases} 1 - a_0^2 > 0, & x_0 \in S_0; \\ \left[1 - \frac{(b_1 a_0 - b_0 a_1)^2}{(b_0 + b_1)^2} \right]^2 > 0, & x_0 \in S_1, \end{cases} \end{aligned}$$

откуда очевидно, что $\kappa = \frac{1}{2\pi} \left[\arg \frac{\det(A-B)}{\det(A+B)} \right]_{S \pm S_0} = 0$ и система является системой сингулярных интегральных уравнений нормального типа. Заметим, что союзную с однородной системой (3⁰) систему получаем, если решение граничной задачи IV⁰

$$1. \quad (\Delta_j^* + \omega_j^2) \mathbf{V}_j = 0, \quad x \in D_j, \quad j = 0, 1$$

где

$$D_0 = B_0 + B_a,$$

$$D_1 = B_0 + B;$$

$$2. \quad \mathbf{V}_0|_l = 0, \quad x_0 \in S_0;$$

$$3. \quad \frac{b_1}{b_0 + b_1} T^0 \mathbf{V}_0|_a - \frac{b_0}{b_0 + b_1} T^1 \mathbf{V}_1|_l = 0, \quad x_0 \in S,$$

$$\frac{b_0}{b_0 + b_1} \mathbf{V}_1|_l - \frac{b_1}{b_0 + b_1} \mathbf{V}_0|_a = 0,$$

будем искать в виде

$$\begin{aligned} \mathbf{V}_0(x) &= \frac{1}{2i} \int_{S_0} \Gamma_1^0(x, y) g(y) ds_y + \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma^0(x, y) h(y) ds_y + \\ &+ \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma_1^0(x, y) \mu(y) ds_y, \quad x \in D_0; \end{aligned} \quad (4)$$

$$\mathbf{V}_1(x) = \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma^1(x, y) h(y) ds_y + \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma_1^1(x, y) \mu(y) ds_y, \quad x \in D_1.$$

Поэтому задачу IV⁰ будем называть союзной с задачей III⁰.

Докажем следующую теорему.

Теорема 1. *Необходимым и достаточным условием существования нетривиального решения системы уравнений (3⁰) является существование нетривиального решения задачи IV⁰ для частот ω_0^2, ω_1^2 .*

Необходимость. Пусть задача IV^0 для частот ω_0^2, ω_1^2 имеет лишь тривиальное решение. Покажем, что в этом случае система (3⁰) не имеет нетривиального решения. Допустим противоположное, тогда по второй теореме Фредгольма и союзная система, соответствующая задаче IV^0 , будет иметь нетривиальные решения $\psi_r (g_{r1}, g_{r2}, h_{r1}, h_{r2}, \mu_{r1}, \mu_{r2}), r = 1, 2, \dots, n$, и потенциалы, построенные по формулам (4), плотностями которых служат эти решения, будут решениями задачи IV^0 , и по условию, должны быть тождественными нулями, т. е.

$$V_0(x, \psi_r) \equiv 0, \quad x \in B_0 + B_a; \quad V_1(x, \psi_r) \equiv 0, \quad x \in B_0 + B, \\ r = 1, \dots, n.$$

Но тогда, если построим векторы

$$V_0^*(x, \psi_r) = \frac{1}{2i} \int_{S_0} \Gamma_1^0 g_r(y) ds_y + \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma^0 h_r(y) ds_y + \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma_1^0 \mu_r(y) ds_y, \quad x \in B;$$

$$V_1^*(x, \psi_r) = \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma^1(x, y) h_r(y) ds_y + \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma_1^1(x, y) \mu_r(y) ds_y, \quad x \in B_a, \quad (4') \\ r = 1, 2, \dots, n$$

то они будут решением следующей задачи:

1. $(\Delta_0^* + \omega_0^2) V_0^*(x, \psi_r) = 0, \quad x \in B;$
 $(\Delta_1^* + \omega_1^2) V_1^*(x, \psi_r) = 0, \quad x \in B_a;$
2. $V_0^*|_i + V_1^*|_a = 0, \quad T^0 V_0^*|_i + T^1 V_1^*|_a = 0, \quad x_0 \in S_1;$
3. $T^0 V_0^*|_a = 0, \quad x_0 \in S_0;$
4. $V_1^*(x, \psi_r)$ удовлетворяет условию излучения на бесконечности.

Легко показать, что решение этой задачи есть тождественный нуль. Таким образом, $V_0^*(x, \psi_r) \equiv 0, x \in B; V_1^*(x, \psi_r) \equiv 0, x \in B_a$. Но тогда $V_1^*(x, \psi_r)|_a = -2\mu_r = 0$ и $T^1 V_1^*(x, \psi_r)|_a = 2h_r = 0$ и $V_0^*(x, \psi_r)$ будет иметь вид

$$V_0^*(x, \psi_r) = \frac{1}{2i} \int_{S_0} \Gamma_1^0(x, y) g_r(y) ds_y$$

и будет во внешней области регулярным решением уравнений теории упругости, удовлетворяющим условию

$$T^0 V_0^*(x, \psi_r)|_a = 0, \quad x \in S_0.$$

Такое решение есть тождественный нуль, т. е. $V_0^*(x, \psi_r) \equiv 0, x \in B + B_a$, но тогда

$$V_0^*|_i - V_0^*|_a = g_r = 0, \quad x \in S_0.$$

Следовательно,

$$g_r = h_r = \mu_r = 0, \quad r = 1, 2, \dots, n.$$

Это противоречие доказывает необходимость условия.

Достаточность. Допустим, что задача IV^0 для частот ω_0^2, ω_1^2 имеет n линейно независимых решений $V_\nu, V_\nu^*, \nu = 1, 2, \dots, n$.

Покажем, что система векторов

$$\varphi_\nu(x) = \left\{ T_1^0 V_\nu^*|_B, \quad T_2^0 V_\nu^*|_B, \quad \frac{b_0 + b_1}{b_0} V_{\nu,1}|_a, \quad \frac{b_0 + b_1}{b_0} V_{\nu,2}|_a, \right.$$

$$\left. \frac{b_0 + b_1}{b_0} T_1^0 V_0^0|_a, \quad \frac{b_0 + b_1}{b_0} T_2^0 V_0^0|_a \right\},$$

составляет линейно независимые решения интегральных уравнений (3⁰). Покажем сначала линейную независимость системы $\{\varphi_\nu\}$, $\nu = 1, 2, \dots, n$. Допустим противоположное.

Пусть

$$\varphi_m(x) = \sum_{\nu=1}^n C_\nu \varphi_\nu(x),$$

тогда вектор

$$\Omega^0(x) = V_m^0(x) - \sum_{\nu=1}^n C_\nu V_\nu^0(x), \quad x \in B_0 + B_a,$$

будет удовлетворять условиям

$$\begin{aligned} \Omega^0(x)|_l &= 0, & T^0 \Omega^0(x)|_l &= 0, & x \in S_0; \\ \Omega^0(x)|_a &= 0, & T^0 \Omega^0(x)|_a &= 0, & x \in S_1, \end{aligned}$$

откуда заключаем, что

$$\Omega^0(x) \equiv 0, \quad x \in B_0 + B_a,$$

что противоречит линейной независимости векторов $V_\nu^0(x)$. Этим линейная независимость системы $\{\varphi_\nu(x)\}$, $\nu = 1, \dots, n$ доказана.

Покажем теперь, что векторы φ_ν , $\nu = 1, \dots, n$ являются решениями системы (3⁰).

Напишем формулы Бетти для матрицы $\Gamma^0(x, y)$ и вектора V_0^0 для областей B_0 и $B+B_a$, а затем для областей B_a и B_0+B . Линейной комбинацией этих формул получим

$$\begin{aligned} \frac{1}{2i} \int_{S_0} \Gamma^0(x, y) T^0 V_0^0|_l ds_y + \frac{b_1}{2i(b_0 + b_1)} \int_{S_1} \Gamma_1^0(x, y) \frac{b_0 + b_1}{b_0} V_0^0|_a ds_y - \\ - \frac{1}{2i} \frac{b_1}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma^0 \frac{b_0 + b_1}{b_0} T^0 V_0^0|_a ds_y = 0, \quad x \in B. \end{aligned} \quad (6)$$

Напишем теперь формулу Бетти для $\Gamma^1(x, y)$ и V_1^1 в области B_0+B , учтем при этом контактные условия задачи IV⁰ вдоль S_1 . Получим

$$\begin{aligned} \frac{1}{2i} \frac{b_0}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma^1(x, y) \frac{b_0 + b_1}{b_0} T^0 V_0^0|_a ds_y - \\ - \frac{1}{2i} \frac{b_0}{b_0 + b_1} \int_{S_1} \Gamma_1^1(x, y) \frac{b_0 + b_1}{b_0} V_0^0|_a ds_y = 0, \quad x \in B_a. \end{aligned} \quad (7)$$

Вычисляя предел T^0 -операции выражения (6), составляя разность предельных значений выражений (6) и (7) и разность предельных значений T^1 -операций $j=0, 1$ этих же выражений, заключаем, что $\{\varphi_\nu\}$ действительно являются решениями системы (3⁰). Остается показать, что система (3⁰) других линейно независимых решений не имеет. Допустим противоположное. Пусть система (3⁰) имеет $m > n$ линейно независимых решений. Тогда и союзная система будет иметь m линейно независимых решений: $\psi_\nu = (g_{\nu 1}, g_{\nu 2}, h_{\nu 1}, h_{\nu 2}, \mu_{\nu 1}, \mu_{\nu 2})$, $\nu = 1, 2, \dots, m$.

Этими решениями построим потенциалы (4), которые, очевидно, будут решениями задачи IV⁰. Но так как для ω_0^2, ω_1^2 эта задача имеет n линейно независимых решений, то, должно быть,

$$W_v^0(x) = V^0(x, \psi_v) - \sum_{k=1}^n C_{k_v} V^0(x, \psi_k) \equiv 0, \quad x \in B_0 + B_a, \quad (8)$$

$$W_v^1(x) = V^1(x, \psi_v) - \sum_{k=1}^n C_{k_v} V^1(x, \psi_k) \equiv 0, \quad x \in B + B_0.$$

$v = n + 1, \dots, m.$

Построим теперь векторы

$$W_v^{0*}(x) = V_v^0(x, \psi_v) - \sum_{k=1}^n C_{k_v} V_v^0(x, \psi_k), \quad x \in B;$$

$$W_v^{1*}(x) = V_v^1(x, \psi_v) - \sum_{k=1}^n C_{k_v} V_v^1(x, \psi_k), \quad x \in B_a,$$

где векторы $V_v^0(x, \psi_v)$ и $V_v^1(x, \psi_v)$ определяются формулами (4').

Очевидно, векторы $W_v^{0*}(x)$, $W_v^{1*}(x)$ суть решения задачи (5), решение которой есть тождественный нуль, т. е.

$$W_v^0(x) \equiv 0, \quad x \in B; \quad W_v^{1*}(x) \equiv 0, \quad x \in B_a. \quad (9)$$

Из (8) и (9), повторяя вышеизложенные рассуждения, получаем

$$h_v = \sum_{k=1}^n C_{k_v} h_k,$$

$$\mu_v = \sum_{k=1}^n C_{k_v} \mu_k, \quad g_v = \sum_{k=1}^n C_{k_v} g_k, \quad v = n + 1, \dots, m,$$

что противоречит линейной независимости векторов $\{\psi_v\}$, $v = 1, \dots, m$. Этим доказано, что система (3⁰) имеет лишь n линейно независимых решений.

Докажем теперь следующую теорему.

Теорема 2. *Граничная задача III имеет единственное решение для произвольных граничных заданий класса H.*

Рассмотрим отдельно случаи: 1) когда для частот ω_0^2, ω_1^2 задача IV₀ имеет лишь тривиальное решение, тогда система (3⁰) тоже имеет лишь тривиальное решение и неоднородная система всегда разрешима; потенциалы (2), построенные этими плотностями, дают решение задачи III, 2) когда для частот ω_0^2, ω_1^2 задача IV⁰ имеет n линейно независимых решений, тогда решение задачи III будем искать в виде:

при $x \in D_0$

$$U_0 \equiv W_0(x) + \sum_{k=1}^n A_k R_0(x, \psi_k),$$

при $x \in D_1$

$$U_1(x) \equiv W_1(x) + \sum_{k=1}^n A_k R_1(x, \psi_k),$$

где $W_0(x)$ и $W_1(x)$ определяются формулами (2), а

$$R_0(x, \psi_k) = \frac{1}{2t} \int_{S_0} \Gamma_1^0 g_k(y) ds_y + \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma^0(x, y) h_k(y) ds_y + \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma_1^0 \mu_k(y) ds_y,$$

$$R_1(x, \psi_k) = -\frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma^1(x, y) h_k(y) ds_y - \frac{1}{2i} \int_{S_1} \Gamma^1(x, y) \mu_k(y) ds_y,$$

где $\psi_k \equiv (g_{k1}, g_{k2}, h_{k1}, h_{k2}, \mu_{k1}, \mu_{k2})$, $k = 1, 2, \dots, n$

— фундаментальные решения союзной с (3^0) системы; постоянные A_k определяются равенствами

$$A_k = \int_{S_0 + S_1} (F^* \cdot \psi_k) ds_y, \quad k = 1, 2, \dots, n.$$

Для определения векторов g, h, μ получим систему интегральных уравнений (3), в правых частях которой будут стоять выражения

$$F^* = \sum_{k=1}^n A_k T_{x_0}^0 R_0(x_0, \psi_k)|_a, \quad - \sum_{k=1}^n A_k R_0(x_0, \psi_k)|_i + \sum_{k=1}^n A_k R_1(x_0, \psi_k)|_a,$$

$$- \sum_{k=1}^n A_k T^0 R_0(x_0, \psi_k)|_i + \sum_{k=1}^n A_k T^1 R_1(x_0, \psi_k)|_a,$$

но $T_{x_0}^0 R_0(x_0, \psi_k)|_a = T_{x_0}^0 V^0(x_0, \psi_k)|_i$, $x_0 \in S_0$;

$$R_0(x_0, \psi_k)|_i - R_1(x_0, \psi_k)|_a = \frac{b_0 + b_1}{b_0} V^0(x_0, \psi_k)|_a, \quad x_0 \in S_1,$$

$$T^0 R_0(x_0, \psi_k)|_i - T^1 R_1(x_0, \psi_k)|_a = \frac{b_0 + b_1}{b_0} T^0 V^0(x_0, \psi_k)|_a,$$

откуда заключаем, что в правой части системы стоит вектор

$$F^* - \sum_{k=1}^n A_k \varphi_k,$$

где φ_k — фундаментальные векторы однородной системы (3^0) и условие разрешимости

$$\int_{S_0 + S_1} (F^* - \sum A_k \varphi_k) \cdot \psi_j ds_y = 0.$$

выполнено, так как союзные системы фундаментальных векторов $\{\varphi_k\}$ и $\{\psi_k\}$ биортонормированны. Это является следствием легко доказываемого факта, что полюс резольвенты простой.

Академия наук Грузинской ССР

Вычислительный центр

(Поступило в редакцию 15.2.1964)

დამბეჭდვის თარიღი

შ. რუხაძე

ბრტყელი უსასრულო არამრთავარკვანი იზოტროპული
დამბეჭდი ტანის რხემის სასაზღვრო ამოცანების შესახებ
რეზიუმე

სტატიაში დამტკიცებულია ბრტყელი უსასრულო არაერთგვაროვანი იზოტროპული დრეკადი სხეულის რხემის სასაზღვრო ამოცანებისათვის ამონახსნის არსებობის თეორემა რხემის ნებისმიერი სიხშირის შემთხვევაში.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. Д. Купрадзе. Методы потенциала в теории упругости. М., 1963.
2. М. О. Башелейшвили. Об основных граничных задачах для неоднородных анизотропных упругих сред. Труды Тбилисского государственного университета, т. 62, 1964.

ФИЗИКА

Г. Е. ЧИКОВАНИ, В. Н. РОЙНИШВИЛИ,
В. А. МИХАЙЛОВ

О ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗАЦИИ
В ТРЕКОВОЙ ИСКРОВОЙ КАМЕРЕ С
ИЗОТРОПНЫМИ СВОЙСТВАМИ

(Представлено академиком Э. Л. Андроникашвили 25.3.1964)

Важнейшими свойствами истинно трековых приборов, таких, как например камера Вильсона и пузырьковая камера, являются хорошее пространственное разрешение следов заряженных частиц, а также возможность определения их удельной ионизации.

Во всех этих приборах с увеличением числа первичных электронов растет число точек на единицу длины, из которых складывается изображение следа.

«Трековая искровая камера с изотропными свойствами» [1, 2, 3], являясь, с одной стороны, наиболее совершенным прибором в смысле пространственных измерений (и, следовательно, с точки зрения измерения импульсов частицы), с другой стороны, не дает возможности по числу светящихся центров на единицу длины следа судить об ионизирующей способности частицы, так как число светящихся центров является слабо меняющейся функцией первичной ионизации вследствие существования механизма замораживания объемным полем уже возникшего стримера развития близлежащих к нему лавин [2, 4]. Поэтому очень важно найти такие параметры следа, которые могли бы дать возможность определения ионизирующей способности частицы.

Таким параметром может явиться яркость следа в трековой камере. Действительно, как было показано в предыдущей работе [2], близкие расположенные электроны следа могут создавать единую лавину. Такая лавина тем быстрее достигает критических размеров, необходимых для перехода лавины в стример, чем больше первичных электронов входит в объединение.

При увеличении ионизирующей способности частицы растет пространственная плотность первичных электронов следа и тем самым растут вероятность возникновения электронных объединений и среднее число электронов—«кратность» в этих объединениях. С ростом «кратности»

объединения уменьшается время, необходимое для перехода лавины в стример. Если зафиксировать длительность высоковольтного импульса, тогда лавины, созданные электронными объединениями более высокой «кратности» в следах частицы с повышенной ионизацией, будут переходить в стример раньше, чем лавины, созданные такими же объединениями, но с меньшей кратностью в следах слабо ионизирующих частиц. Если это так, то за время действия импульса стримера, возникшие вдоль следа сильно ионизирующей частицы, должны быть более развиты, чем стримера, возникшие вдоль следа релятивистской частицы. Следовательно, в первом случае стримера будут ярче, чем во втором.

Количественный расчет динамики возникновения стримеров в случае прохождения частиц с различной ионизирующей способностью через трековую камеру в свете развитой нами теории [2] дан на рис. 1.

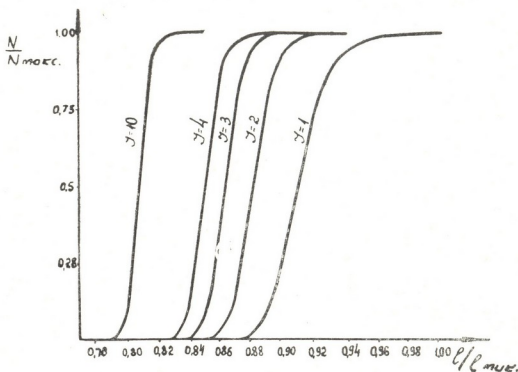


Рис. 1

По оси ординат отложено относительное число светящихся центров на единицу длины следа в зависимости от пути, проходимого лавинами в электрическом поле в единицах $l_{\text{мин}} = \frac{20}{\alpha}$ (α — первый коэффициент Таунсенда; в случае применения в качестве рабочего газа неона и напряженности электрического поля 10 кВ/см $l_{\text{мин}} = 3,34$ мм).

Кривые соответствуют различной удельной ионизации частиц. Как видно из приведенных на рис. 1 кривых, для релятивистской частицы

переходы лавина—стример практически заканчиваются при значении $l=0,94 l_{\text{мнк}}$.

При скорости лавины, равной 10^7 см/сек, этому расстоянию соответствует время $t_n=3,1 \times 10^{-8}$ сек. Как уже было показано [2], для того чтобы стример можно было бы сфотографировать обычными способами, его длина должна быть не менее 6 мм. При скорости стримера 10^8 см/сек для этого потребуется дополнительное время $t_c=0,6 \times 10^{-8}$ сек. И полная длительность импульса составит $T=3,7 \times 10^{-8}$ сек.

Для случая четырехкратной ионизации, согласно рис. 1, время для окончания перехода лавина—стример равно $2,8 \times 10^{-8}$ сек. и для развития стримеров остается $0,9 \times 10^{-8}$ сек. За это время стримеры пройдут в поле расстояние 9 мм.

Точная зависимость яркости стримера от его длины неизвестна.

Наиболее слабая зависимость, которую можно ожидать, это линейная зависимость яркости от длины. В этом предположении рассчитана зависимость яркости стримера от ионизирующей способности частицы (рис. 2).

Косвенное подтверждение развитой выше картины можно найти в следующем экспериментальном факте [2], обнаруженном нами при изучении характеристик трековой камеры.

При увеличении задержки между прохождением частицы и прикладыванием высоковольтного импульса к электродам камеры ширина следа растет, а пространственная плотность электронов следа падает. Это в согласии с развитой нами картиной приводит к падению яркости следа при фиксированной длительности высоковольтного импульса.

Таким образом, как теория работы трековой искровой камеры, так и имеющиеся экспериментальные факты указывают на возможность определения ионизирующей способности заряженных частиц по яркости их следов.

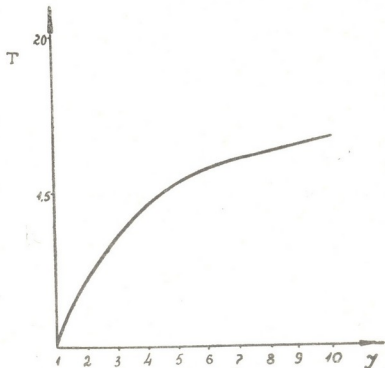


Рис. 2

Однако неточное знание зависимости яркости стримеров от их длины не дает возможности установить однозначно функцию зависимости яркость следа—ионизация. Поэтому для выяснения этой зависимости крайне желательны прямые эксперименты с частицами с заранее известной ионизирующей способностью. В настоящее время такие эксперименты нами проводятся.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физики
Тбилиси

(Поступило в редакцию 25.3.1964)

ზიგისა

ბ. ჩიქოვანი, ვ. როინიშვილი, ვ. მიხაილოვი

იონიზაციის ბაზომეტის შესაქმნელობის შესახებ
ტრეკულ ნაპირწყალოვან კამერაში
იკონტროლებული თვისებებით

რ ე ზ ი შ ვ ი

შრომაში ნაჩვენებია, რომ დამუხტული ნაწილაკის კვალის სიკაშკაშე შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მისი მაიონიზებელი თვისების დამახასიათებლად. მნათი წერტილების განვითარების სტატისტიკური მოდელის მეშვეობით გამოთვლილია კვალის სიკაშკაშის დამოკიდებულება ნაწილაკის მაიონიზებელი თვისებისაგან.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Михайлов, В. Н. Ройнишвили, Г. Е. Чиковани. Трековая искровая камера. ЖЭТФ, 45, в. 9, 1963, 818; ЖЭТФ, 45, в. 10, раздел исправлений, 1963.
2. Г. Е. Чиковани, В. Н. Ройнишвили, В. А. Михайлов. Трековая искровая камера с изотропными свойствами. ЖЭТФ, 46, в. 4. 1964.
3. Б. А. Долгошеин, Б. И. Лучков. Стримерная камера. ЖЭТФ, 46, в. 1, 1964.
4. S. Fukui and S. Miyamoto. The Discharge Chamber and its characteristics. Journal of the Physical Society of Japan, 16, 1961, 2574.

ГЕОФИЗИКА

Д. И. СИХАРУЛИДЗЕ

О ВОЗРАСТАНИИ ПЕРИОДОВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН
 С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЭПИЦЕНТРАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ

(Представлено академиком К. С. Завриевым 28.2.1964)

Характер поверхностных волн, зарегистрированных на сейсмограммах, зависит от структуры среды, в которой распространяются эти волны. Ввиду того что эти волны являются интерференционными, формирование их будет происходить постепенно с возрастанием эпицентрального расстояния. В частности, для формирования колебаний, соответствующих короткопериодной части дисперсионной кривой, достаточно сравнительно небольшое эпицентрального расстояние, тогда как для формирования длиннопериодных волн необходимо большое расстояние. Поэтому сравнительно полную запись поверхностных волн получаем, когда эпицентр землетрясения находится далеко от сейсмической станции. Форма записи поверхностных волн, полученных при близких расстояниях, сохраняется и для больших расстояний. Отличие заключается лишь в том, что в последнем случае имеем запись в более широком диапазоне периодов. Значение групповой скорости, соответствующей одним и тем же периодам поверхностных волн, зарегистрированных на разных эпицентральных расстояниях x_1 и x_2 , остается постоянной величиной, и $U = \frac{x_1}{t_1} = \frac{x_2}{t_2} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$.

Изучение вопроса о возрастании периодов поверхностных волн с увеличением эпицентрального расстояния имеет определенное значение для полного исследования дисперсионных свойств этих волн. Сравнительное исследование по рассматриваемому вопросу дается в работах [1—3]. Изменение периодов в зависимости от эпицентрального расстояния, выявленное экспериментально, является существенным при изучении строения земной коры.

В работе [1] показано, что для плоских волн распространение группы волновых гребней происходит по уравнению

$$\frac{\partial T}{\partial t} - U \frac{\partial T}{\partial x} = 0, \quad (1)$$

где период $T = \frac{\lambda}{c}$, а U и C являются групповыми и фазовыми скоростями.

В нашем случае T можно рассматривать как функцию t , времени распространения колебания, и x , эпицентрального расстояния, т. е. $T=T(t)$, или $T=T(x)$. Изменение периода индивидуальной волны в зависимости от t и x можно записать в следующем виде:

$$\frac{dT}{dt} = - \left(\frac{c}{u} - 1 \right) \frac{\partial T}{\partial t} = (c - u) \frac{\partial T}{\partial x}; \quad (2)$$

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \left(1 - \frac{u}{c} \right) \frac{\partial T}{\partial x} = \left(\frac{1}{u} - \frac{1}{c} \right) \frac{\partial T}{\partial t}. \quad (3)$$

Численные данные для $\frac{\partial T}{\partial t}$ и $\frac{\partial T}{\partial x}$ можно получить путем теоретического вычисления. С этой целью рассмотрим однослойную модель земной коры, для которой скорости поперечных волн b и b' (в слое и полупространстве) удовлетворяет условие $b < c < b'$. При такой модели полученные численные значения дисперсии волн Релея и Лява можно использовать для установления графической зависимости между T и t . Придавая x конкретное значение, можно построить кривую, выражающую зависимость между величинами $\frac{T}{H}$ и t , где H —мощность слоя.

Значения $\frac{dT}{dx}$ для волн Лява Таблица 1

$\frac{T}{H}$	c	u	$H \frac{\partial T}{\partial t}$	$H \frac{dT}{dx}$
1,06	4,242	3,588	0,0022	$0,95 \cdot 10^{-4}$
1,16	4,309	3,693	0,0025	$0,97 \cdot 10^{-4}$
1,26	4,372	3,892	0,0029	$0,82 \cdot 10^{-4}$
1,36	4,421	4,029	0,0032	$0,70 \cdot 10^{-4}$
1,46	4,463	4,109	0,0041	$0,79 \cdot 10^{-4}$
1,56	4,491	4,155	0,0051	$0,92 \cdot 10^{-4}$
1,66	4,515	4,193	0,0061	$1,04 \cdot 10^{-4}$
1,76	4,536	4,246	0,0071	$1,07 \cdot 10^{-4}$
1,86	4,561	4,270	0,0080	$1,19 \cdot 10^{-4}$
1,96	4,571	4,305	0,0085	$1,15 \cdot 10^{-4}$
2,08	4,585	4,365	0,0090	$1,00 \cdot 10^{-4}$
2,18	4,592	4,375	0,0095	$1,03 \cdot 10^{-4}$
2,28	4,593	4,407	0,0101	$0,93 \cdot 10^{-4}$
2,38	4,594	4,428	0,0108	$0,88 \cdot 10^{-4}$
2,51	4,595	4,442	0,0139	$1,04 \cdot 10^{-4}$
2,61	4,596	4,463	0,0179	$1,16 \cdot 10^{-4}$
2,71	4,597	4,484	0,0207	$1,14 \cdot 10^{-4}$
3,02	4,620	4,536	0,0232	$0,95 \cdot 10^{-4}$

Кривые, построенные таким путем для волн Релея (I) и Лява (II), даются на рис. 1. Из них можно определить $\frac{\partial T}{\partial t}$. Подставляя эти вели-

чины в формулу (3), получаем значения для $\frac{dT}{dx}$. Численные результаты $\frac{dT}{dx}$, соответствующие значениям C , приведены в табл. 1. Заметим, что, поскольку значения $\frac{dT}{dx}$ определены графически, они не очень точны, но для поставленной задачи могут дать искомый результат.

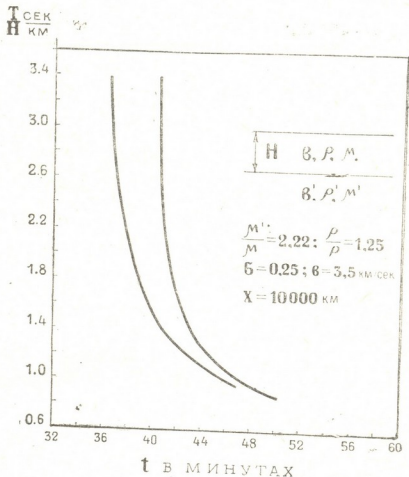


Рис. 1

Как видно из табл. 1 и рис. 1, значения $\frac{dT}{dx}$ для волн Релея и Лява, полученные при разных $\frac{\partial T}{\partial t}$, заметно не отличаются друг от друга, хотя замечается их $\frac{dT}{dx}$ возрастание в малой степени в зависимости от C . Используя осредненные значения $\frac{dT}{dx}$, получаем: для волн Лява — $\frac{dT}{dx} = 0,98 \cdot 10^{-4} \text{ Н (сек/км)}$, а для волн Релея — $\frac{dT}{dx} = 0,09 \cdot 10^{-4} \text{ Н (сек/км)}$.

Если рассматривать континентальное строение земной коры и принять $H=35$ км, то для волны Лява и Релея $\frac{dT}{dx}$ будет иметь соответственно значения: $3,43 \cdot 10^{-3}$ сек/км и $3,15 \cdot 10^{-3}$ сек/км. Для океанического строения при $H=10$ км соответственно получаем $0,98 \cdot 10^{-3}$ сек/км и $0,9 \cdot 10^{-3}$ сек/км.

На основании этих данных мы считаем, что возрастание периодов поверхностных волн с увеличением эпицентрального расстояния в основном обусловлено толщиной слоя, в котором распространяются волны.

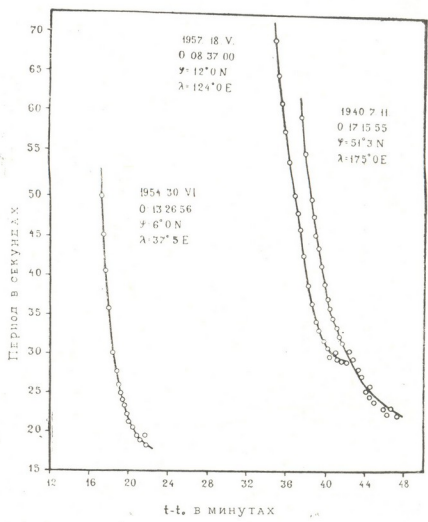


Рис. 2

Экспериментальное изучение возрастания периодов поверхностных волн с увеличением эпицентрального расстояния осложняется тем обстоятельством, что на записях затрудняется выделение первого периодного колебания. Поэтому на основе наблюдаемых материалов лучше всего изучать не $\frac{\partial T}{dx}$, а $\frac{\partial T}{\partial t}$.

Нами построены кривые, устанавливающие зависимость между периодами и временами пробега волн по отдельным записям землетрясений. Для некоторых землетрясений на рис. 2 графически изображена функциональная зависимость. Поверхностные волны исследовались по наблю-

Таблица 2

Значения $\frac{dT}{dx}$ для волн Релея

$\frac{T}{H}$	c	u	$H \frac{\partial T}{\partial t}$	$H \frac{dT}{dx}$
0,90	3,896	3,308	0,0018	$0,82 \cdot 10^{-4}$
1,01	3,959	3,525	0,0026	$0,80 \cdot 10^{-4}$
1,12	4,004	3,675	0,0032	$0,72 \cdot 10^{-4}$
1,24	4,040	3,763	0,0041	$0,75 \cdot 10^{-4}$
1,35	4,064	3,833	0,0050	$0,75 \cdot 10^{-4}$
1,47	4,078	3,896	0,0067	$0,77 \cdot 10^{-4}$
1,59	4,088	3,938	0,0079	$0,74 \cdot 10^{-4}$
1,71	4,095	3,952	0,0090	$0,79 \cdot 10^{-4}$
1,83	4,109	3,973	0,0103	$0,87 \cdot 10^{-4}$
1,94	4,120	3,990	0,0120	$0,95 \cdot 10^{-4}$
2,06	4,127	4,008	0,0137	$1,00 \cdot 10^{-4}$
2,17	4,136	4,025	0,0157	$1,01 \cdot 10^{-4}$
2,29	4,141	4,032	0,0170	$1,10 \cdot 10^{-4}$
2,41	4,148	4,027	0,0180	$1,12 \cdot 10^{-4}$
2,53	4,151	4,050	0,0190	$1,11 \cdot 10^{-4}$

денным материалам Тбилисской центральной сейсмической станции. Результаты анализа наблюдаемых кривых хорошо согласуются с теорией. По разным трассам распространения поверхностных волн имеем различные значения $\frac{dT}{dt}$, что, по нашему мнению, обусловлено изменением мощности и упругих свойств структуры земной коры.

Академия наук Грузинской ССР
Институт геофизики
Тбилиси

(Поступило в редакцию 28.2.1964)

გეოფიზიკა

დ. სიხარულიძე

ზედაპირული ტალღების პერიოდების ზრდის შესახებ
მეცნიერებრივი მანძილის გადღეობასთან დაკავშირებით

რ ე ზ ი უ მ ე

ზედაპირულ ტალღებში პერიოდების ზრდის საკითხის შესწავლას ეპიცენტრული მანძილის გადღეობასთან დაკავშირებით გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ამ ტალღების დისპერსიული თვისებების გამოსაკვლეად.

სტატიაში, დედამიწის ქერქის ერთფენიანი მოდელის შემთხვევისათვის გამოთვლილია $\frac{dT}{dx}$ რიცხობრივი მნიშვნელობები ლიავასა და რელის ტალღებისათვის. $\frac{dT}{dx}$ -ის გასაშუალოებული მნიშვნელობები: ლიავას ტალღებისათვის ტოლია $0,98 \cdot 10^{-4}$ $\text{H} \left[\frac{\text{სექ}}{\text{კმ}} \right]$, რელის ტალღებისათვის — $0,9 \cdot 10^{-4}$ $\text{H} \left[\frac{\text{სექ}}{\text{კმ}} \right]$.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. C. C. Rossby. On the Propagation of Frequencies and Energy in Certain Types of Oceanic and Atmospheric Waves. Journ. Met., v. 2, 1945.
2. W. H. Munk. Increase in the Period of Waves Traveling Over Large Distances; With applications to Tsunami: Swell, and Seismic Surface Waves. Amer. Geophys. Union, Trans, v. 28, № 2, 1947.
3. J. T. Wilson. Increase in Period of Earthquake Surface Waves with Distance Traveled. Seismol. Soc. Amer, Bull., v. 38, № 2, 1948.

ГЕОФИЗИКА

М. А. ЧЕЛИШВИЛИ, Н. З. БОЧОРИШВИЛИ, Р. И. ПАЧУАШВИЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МАРГАНЦЕВЫХ РУД
ЧИАТУРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. М. Мирнанашвили 5.1.1964)

Изучение магнитных свойств различных марганцевых руд представляет интерес с точки зрения интерпретации магнитного поля в районах марганцевого месторождения. Однако этот вопрос в Советском Союзе мало изучен, имеются только измерения магнитной восприимчивости по единичным образцам [1, 2]. Целью данной работы является исследование магнитных свойств различных типов марганца Чиатурского месторождения.

По данным геологов [3, 4, 5], марганцевые руды Чиатурского месторождения делятся на три основных генетических типа: первично-окисные, карбонатные и окисленные. Из других генетических типов можно упомянуть метаморфизованные, образовавшиеся лишь на нагорье Перевиса. Среди первичных окисных руд Чиатурского месторождения по текстурным особенностям и минералогическому составу выделяются следующие разновидности: зернистые руды (мелкозернистые, среднезернистые и крупнозернистые), белта, пласт, жгали и мцвари.

Зернистые руды резко преобладают над всеми остальными типами. Основными рудообразующими минералами зернистых руд являются пиролюзит, псиломелан и манганит. Марганцевый горизонт залегает почти горизонтально на всей площади месторождения.

Как известно, более высокосортными рудами являются окисные руды. В окисных рудах из ферромагнитных минералов встречаются Fe_2O_3 (1—5%), Fe (около 1%); жгали содержат примеси никеля и кобальта [6]. В карбонатных рудах из ферромагнитных минералов встречаются Fe_2O_3 (1—3%), Fe (2—4%) и реже как примеси присутствуют пирит, марказит и мельниквит. В окисленных рудах содержится Fe_2O_3 от 1 до 4%. Образцы различных марганцевых руд нами отобраны из обнажений и карьеров следующих нагорий: Мгвимеви, Дарквети, Буникаури, Перевиса, Шукрути, Итхвиси и Ргани. В основном взяты образцы с помощью горного компаса, а в некоторых местах — неориентированные. Кроме того, были взяты образцы меловых известняков, миоценовых песчаников, пробы миоцен-олигоценых песков и глинистых песчаников. Из образцов вырезаны кубики с ребром 5 см.

Измерения магнитных свойств образцов марганцевых руд нами проведены в Душети на кварцевом магнитометре типа М14-Ф. Прибор установлен так, что северный конец магнитной стрелки обращен строго на восток, цена деления $\epsilon = 0,5 \frac{\text{гамма}}{\text{дел}}$. Точность отсчета при измерениях $0,05 \frac{\text{гамма}}{\text{дел}}$ (0,1 деления шкалы). Измерения проведены при 12 положениях образца — шесть к востоку от прибора и шесть к западу. Все измерения сделаны в немагнитном павильоне при температуре около 20°C. Магнитная восприимчивость вычислена по формуле $\chi = \frac{I_i}{Z}$, где I_i — индуктивная намагниченность образца, Z — вертикальная составляющая геомагнитного поля [7].

Определение магнитной восприимчивости некоторых образцов марганцевых руд проведены также в раздробленном состоянии (величина зерна в среднем меньше 0,5 мм). При этом каждая проба характеризовала относительно большой объем. Образец весом окло 0,5 — 1 кг измельчался в немагнитной ступке. Измерения проведены на пробах кубиков с ребром 5 см. В табл. 1 и 2 приведены значения магнитной восприимчивости различных типов марганцевых руд.

Таблица 1

Марганцевая руда	Число ориентированных образцов	$\chi \cdot 10^{-6}$ CGSM		
		Максимум	Минимум	Среднее
Окисные руды:				
Мелкозернистая	6	650	140	330 · 10 ⁻⁶
Среднезернистая	15	520	180	
Крупнозернистая	2	600	350	470
Белта	4	470	350	390
Пласт	1			490
Жгали	6	1140	290	610
Мцвари	3	550	170	380
Карбонатная руда	5	1000	490	750
Окисленная руда	12	430	50	260
Пумпла	4			140

Как видно из табл. 1, магнитная восприимчивость зернистых руд колеблется от 140 до 650 · 10⁻⁶CGSM, но в основном определяется величиной (300—400) · 10⁻⁶CGSM. Магнитная восприимчивость белта характеризуется величиной 400 · 10⁻⁶CGSM. Значение χ для мцвари и пласта составляет (400—500) · 10⁻⁶CGSM. Магнитная восприимчивость жгали меняется в широких пределах от 300 до 1140 · 10⁻⁶CGSM, что объясняется неоднородным содержанием примеси ферромагнитных минера-

лов. Сравнительно повышенное значение χ карбонатной руды от 500 до $1000 \cdot 10^{-6} \text{CGSM}$ можно объяснить примесями магнитных минералов. Магнитная восприимчивость окисленных руд меняется в широких пределах от 50 до $430 \cdot 10^{-6} \text{CGSM}$ и в большинстве случаев $> 200 \cdot 10^{-6} \text{CGSM}$. Наименьшее значение χ свойственно пумпла, которая встречается очень редко.

Из табл. 1 и 2 видно, что значения χ порошкообразных белта, мцвари, пласт и зернистых руд такие же, как у массивных образцов. Остаточная намагниченность образцов марганцевых руд в пределах точности измерения не выявляется.

Таблица 2

Марганцевая руда	Место отбора	$\chi \cdot 10^{-6} \text{CGSM}$ раздробленной руды
Мелкозернистая	Итхвиси	$380 \cdot 10^{-6}$
Среднезернистая	Мгвимеви	360
Среднезернистая	Мгвимеви	300
Среднезернистая	Мгвимеви	300
Среднезернистая	Шукрути	240
Белта	Перевиса	340
Белта	Мгвимеви	360
Пласт	Мгвимеви	340
Пласт	Мгвимеви	350
Мцвари	Шукрути	550

Магнитная восприимчивость образцов меловых известняков, миоценовых песчаников, миоцен-олигоценых песков и глинистых песчаников измерены на капаметре Московского государственного университета. Магнитная восприимчивость меловых известняков меняется от $1 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-7} \text{CGSM}$, порядок миоценового песка $1 \cdot 10^{-6} \text{CGSM}$, олигоценового песка и миоценовых песчаников $3 \cdot 10^{-6} \text{CGSM}$ и глинистых песчаников $5 \cdot 10^{-6} \text{CGSM}$. Таким образом, образцы меловых известняков, миоценовых песчаников, миоцен-олигоценых песков и глинистых песчаников оказались практически немагнитными.

На марганцевом месторождении нагорья Мгвимеви—Дарквети нами была выявлена магнитная аномалия в пределах 300 гамм [8]. Полученные величины магнитной восприимчивости марганцевых руд и практически немагнитность меловых известняков, миоценовых песчаников, миоцен-олигоценых песков и глинистых песчаников являются еще дополнительным доказательством того, что указанная аномалия вызвана марганцевым оруденением.

Обобщение результатов комплексной геофизической экспедиции Чиатурского района будут опубликованы отдельно.

Академия наук Грузинской ССР
Институт геофизики

(Поступило в редакцию 5.1.1964)

გეოფიზიკა

მ. ზელიშვილი, ნ. ბოჩორიშვილი, რ. პაჩუაშვილი

ჭიათურის მარგანცის მადნის მაგნიტური თვისებების გამოკვლევა
რეზიუმე

მარგანცის მადნის ძიების საკითხის შესასწავლად დიდ ინტერესს წარმოადგენს მარგანცის მაგნიტური თვისებების გამოკვლევა.

სტატიაში შესწავლილია ქიათურის სხვადასხვა სახეობის მარგანცის მადნისა და ზოგიერთი ქანის მაგნიტური თვისებები. ლაბორატორული გაზომვებისათვის გამოყენებულ იქნა კვარცის მაგნიტომეტრი M 14-ჟ და მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კაპამეტრი.

მარცვლოვანი მადნის მაგნიტური შემთვისებლობა (χ) აღწევს $650 \cdot 10^{-6}$ CGSM, ხოლო იგი უმეტეს შემთხვევაში ხასიათდება $(300 - 400) \cdot 10^{-6}$ CGSM, ბელტას χ შეადგენს $400 \cdot 10^{-6}$ CGSM, მწვარისა და პლასტის $\chi = (400 - 500) \cdot 10^{-6}$ CGSM. ქლალისა და კარბონატული მადნის χ მერყეობს საკმაოდ დიდ საზღვრებში, რაც აიხსნება ფერომაგნიტური მინერალების არაერთგვაროვანი შემცველობით. დაჟანგული მადნის χ იცვლება $50 \cdot 10^{-6}$ -დან $500 \cdot 10^{-6}$ CGSM-მდე, ხოლო უმეტეს შემთხვევაში $\chi > 200 \cdot 10^{-6}$ CGSM.

ცარცული კირქვების მაგნიტური შემთვისებლობა $(1 \cdot 10^{-7} - 5 \cdot 10^{-7})$ CGSM შეადგენს. მიოცენისა და ოლიგოცენის ქვიშებისა და მიოცენის ქვიშაქვების χ ხასიათდება სიდიდით $(1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6})$ CGSM.

მღვიმევისა და დარკვეთის მარგანცზე ჩვენ მიერ გამოვლინებულ იქნა მაგნიტური ანომალია 300 გამის საზღვრებში [8].

ზემოთ მოყვანილი მაგნიტური თვისებების გამოკვლევა დამატებით ამტკიცებს, რომ მიღებული ანომალია გამოწვეულია მარგანცის მადნით.

დასოფიებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. М. С. Абакелиа. К вопросу геологической интерпретации результатов магнитной микросъемки в Чиатурском марганцевом районе. Труды Института геофизики Грузинского филиала АН ГССР. т. IV, 1939.
2. А. А. Логачев. Курс магниторазведки. 1951.
3. А. Г. Бетехтин. О генезисе Чиатурского марганцевого месторождения. Труды конфер. по генезису руд железа, марганца и алюминия. Изд. АН СССР, 1937.
4. А. В. Гавашели. О генезисе марганцевых руд Чиатура — Сачхерского бассейна. Сообщения АН ГССР, № 6, 1951.
5. Г. А. Авалиани. Марганец. Природные ресурсы Грузинской ССР, т. I, 1958.
6. Е. И. Соколова. Физико-химические исследования осадочных железных и марганцевых руд и вмещающих их пород, 1962.
7. А. Н. Храмов, Г. Н. Петрова, А. Г. Комаров, В. В. Кочегура. Методика палеомагнитных исследований, 1961.
8. М. Л. Челишвили, Н. З. Бочоришвили, Р. И. Пачуашвили. Магнитное поле марганцевого месторождения нагорья Мгвимеви. Труды Института геофизики АН ГССР, т. XXII, 1964.

ХИМИЯ

В. П. ГОГУАДЗЕ

К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ 3, 4, 5-ТРИОКСИБЕНЗОИНОЙ
(ГАЛЛОВОЙ) КИСЛОТЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Х. И. Арешидзе 17.3.1964)

Производные 3, 4, 5-триоксibenзоиной, так называемой галловой, кислоты находят применение в химической промышленности и медицинской практике. Основным источником для промышленного получения этого полупродукта все еще остается галлодубильная кислота (галлотаннин), содержащаяся во многих растениях.

Для производственных целей получения галлотаннина используется растительное сырье с наиболее богатым содержанием этого дубителя, например китайские галловые орешки (*gallae chinensis*), турецкие чернильные орешки (*gallae turcicae*), листья сумаха (*Folium Rus coriariae*), листья скумпии (*Folium cotini coggugyriae*) и др.

Согласно последним данным [1], галлотаннины являются сложной смесью эфиров галловой кислоты с различными монозами, главным образом с глюкозой. Химическая связь галловой кислоты с вышеназванными углеводами в галлотаннинах осуществляется сложноэфирной связью.

При производстве галловой кислоты галлотаннины подвергают гидролизу с последующим выделением из гидролизата свободной галловой кислоты.

Для получения галловой кислоты из галлотаннинов существует ряд методов [2—7], в основу которых положены процессы гидролиза водного галлотаннинового экстракта при помощи кислот, щелочей и ферментов. Данные вышеуказанных трудов подтверждают крайнюю медленность процесса гидролиза галлотаннинов в случае применения в качестве катализатора серной кислоты. По этим данным, процесс полного гидролиза галлотаннинов при помощи серной кислоты длится в зависимости от условий опыта от 24 [7] до 72 часов [6]. При использовании в качестве катализатора едкого натрия также в зависимости от условий опыта этот процесс заканчивается в течение 1—3 часов. Несколько большая скорость гидролиза галлотаннинов щелочами обусловила использование последних при производственном получении галловой кислоты. Хотя на производстве процесс щелочного гидролиза осу-

шествляется иногда не с экстрактом, а путем непосредственного действия щелочи на галлотанинсодержащее сырье, методы щелочного гидролиза все же страдают многостадийностью и другими недостатками. В щелочной среде как галлотанины, так и галловая кислота легко подвержены окислению кислородом воздуха и смолообразованию, что также создает дополнительные затруднения в условиях производства. Замена едкого натрия гидратами окиси кальция или бария малоперспективна в производстве галловой кислоты, так как при ней неизбежно образование сахаратов соответствующих металлов.

Существует указание [7] о частичном кислотном гидролизе галлотанинового экстракта с помощью 1—1,5%-ной соляной кислоты в сочетании с щелочным гидролизом. Последний метод тоже отличается многостадийностью и тратой значительного количества щелочи.

Несмотря на то что кислотный гидролиз галлотанинов в литературе описан более или менее полно, гидролиз этого продукта в укрупненном масштабе, а также с помощью только одной соляной кислоты не упоминался.

С целью упрощения получения галловой кислоты из китайских галловых орешков нами еще в 1955 г. совместно с Г. М. Яшвили были предприняты опыты по солянокислому гидролизу названного сырья. В настоящем сообщении описываются лабораторные опыты 1963 г., аналогичные нашим прежним исследованиям.

Задачей опытов было установление принципиальной возможности полного гидролиза галлотанинов только соляной кислотой. Мы исследовали также цель выявить возможность гидролиза галлотанинов без выделения этого дубителя из сырья, т. е. из китайских галловых орешков, непосредственным воздействием на галлотанинсодержащее сырье соляной кислотой.

Опыты показали, что в случае непосредственного воздействия в условиях кипячения реакционной смеси 1%-ной серной кислотой на измельченные китайские галловые орешки процесс гидролиза практически заканчивается в течение 90 часов. При воздействии в тех же условиях 3, 5 и 8%-ной серной кислотой гидролиз заканчивается приблизительно за 77 часов. В случае добавления в качестве гидролизующего агента контакта Петрова с 5%-ной серной кислотой в тех же условиях процесс заканчивается в течение 50 часов.

Интересные результаты наблюдались при гидролизе в тех же условиях с применением разбавленных растворов соляной кислоты. Если при воздействии 1%-ного раствора соляной кислоты гидролиз заканчивается в течение 20 часов, то при применении 5%-ной соляной кислоты окончание гидролиза фиксировалось уже после 6 часов. Применение контакта Петрова на увеличение скорости процесса в данном случае

не оказывало влияния. При солянокислом гидролизе отпала необходимость не только предварительной замочки сырья, занимающей в производственных условиях около 20 часов, но и процесса нейтрализации и расхода большого количества щелочи и др.

При этом нами был разработан очень простой метод определения конца кислотного гидролиза галлотанинов. Метод заключается в том, что при добавлении концентрированной соляной кислоты к небольшому количеству гидролизуемой реакционной массы при наличии в ней непрогидролизованного исходного продукта отмечается выпадение белого творожистого осадка.

Продукты гидролиза в случае применения соляной кислоты давали повышенный выход галловой кислоты по сравнению с выходами, наблюдаемыми при получении галловой кислоты методом щелочного гидролиза. Это можно объяснить тем, что в случае осуществления солянокислотного гидролиза стало возможным возвращение отходящих кислотных маточников в цикл для повторного гидролиза сырья. После многократного возвращения в цикл отработанных маточников можно отогнать соляную кислоту и вновь вернуть ее в цикл.

Предлагаемый метод солянокислотного гидролиза может быть осуществлен в самых различных вариациях. В качестве примера приводится описание одного из возможных вариантов гидролиза китайских галловых орешков соляной кислотой.

250,0 г измельченных и просеянных через сито с диаметром отверстий 1 или 2 мм китайских галловых орешков, содержащих 58,6% танина, помещали в колбу, снабженную обратным холодильником, и приливали 1500 мл 5%-ной соляной кислоты.

Реакционную смесь кипятили и конец гидролиза определяли добавлением к 5 мл отфильтрованной в пробирку пробы гидролизата 2 мл дымящей (38%-ной) соляной кислоты. При наличии в гидролизате непрогидролизовавшихся исходных продуктов с охлаждением содержимого пробирки до комнатной температуры выделялся белый творожистый осадок. В случае полного гидролиза появлялась едва заметная муть кристаллов галловой кислоты, растворявшаяся при разбавлении раствора. В случае неполного гидролиза при добавлении воды творожистый осадок не растворялся. Горячая смесь после гидролиза фильтровалась на воронке Бюхнера. Отдубину (около 120,0 г) отжимали и отбрасывали.

Полученный фильтрат помещали в колбу с обратным холодильником, добавляли активированный уголь и кипятили в течение часа. Содержимое колбы подвергали горячему фильтрованию на воронке Бюхнера и осадок угля отмывали 75 мл кипящей воды и отсасывали. Фильтраты объединяли, охлаждали смесью льда и воды в течение 24 часов.

и фильтровали на воронке Бюхнера. При этом было получено около 159,0 г влажных кристаллов и около 1400 мл маточника.

159,0 г влажной кристаллической массы промывали 175 мл ледяной воды на воронке Бюхнера, 175 мл промывной воды упаривали до объема 55 мл и добавляли 40,0 г 28%-ной соляной кислоты. Полученную смесь присоединяли к маточнику и возвращали в цикл, добавляя ее к новой порции измельченных галловых орешков.

Промытые кристаллы галловой кислоты сушили сначала при 60°, а под конец—при 80° до постоянного веса с точностью до 0,1 г.

Выход галловой кислоты от первого опыта без возвращения в цикл маточников составлял 67 г. При последующем гидролизе китайских галловых орешков с возвращением в цикл маточников и промывных вод было выделено 82 г галловой кислоты. Третий опыт с возвращением в цикл маточников от второго опыта показал выход 80 г, в среднем из последних двух опытов — около 81 г, что по галлотанину, содержащемуся в исходном сырье, составляет выход 55%.

Опыты гидролиза нами были также осуществлены в 1955 г. в укрупненном масштабе со 100,0 кг китайских галловых орешков, содержащих 52,7% галлотанина. В проведении этих опытов участвовали: В. А. Мирианашвили, И. Ф. Энукидзе, Г. М. Яшвили, И. Е. Казаликашвили, В. М. Рухадзе и др. Была получена галловая кислота, соответствующая утвержденному ТУ. Полный гидролиз происходил за 3 часа. Весовое соотношение 5%-ной соляной кислоты и сырья составляло 4 : 1, а выход галлотанина—около 60%. При получении галловой кислоты из этого же сырья щелочным методом в тех же условиях выход согласно регламенту равен 56%.

Выводы

1. Для полного гидролиза галлотанина впервые предложен солянокислотный метод. Основной принцип метода заключается в применении в качестве катализатора процесса гидролиза галлотанинов только раствора соляной кислоты.
2. Предложенный метод можно использовать в различных вариантах, в частности для создания цикличности процесса гидролиза.
3. Разработана простая методика определения конца кислотного гидролиза галлотанинов.

Академия наук Грузинской ССР
Институт прикладной химии и
электрохимии
Тбилиси

(Поступило в редакцию 17.3.1964)

3. ზოგადად

3, 4, 5-ტრიოქსიბენძოინი (ბალის) მჟავის მიღების საკითხისათვის
რ ე ზ ი უ მ ე

3, 4, 5-ტრიოქსიბენძოინი მჟავას ე. წ. გალის მჟავას ნაწარმები გამოყენებას ჰპოვებენ ქიმიურ მრეწველობასა და სამედიცინო საქმეში. ამ ნახევარპროდუქტის საწარმოო მიღების ძირითად წყაროდ ჯერ კიდევ კვლავ მცენარეული წარმოშობის პროდუქტი გალომთრიმლავი მჟავა, ე. წ. გალოტანიინი რჩება.

გალოტანიინიდან გალის მჟავას გამოყოფის მრავალი მეთოდი არსებობს. ამ მეთოდებს საფუძვლად გალოტანიინის მჟავებით, ტუტეებით ან ფერმენტების საშუალებით ჰიდროლიზი უდევს.

არსებობს მითითება გალოტანიინის 1—1,5%-იანი მარილმჟავით ნაწილობრივ ჰიდროლიზის, ამ პროცესის ტუტის ჰიდროლიზთან ერთად ჩატარების შესახებ. გალოტანიინის მარტოდ მარილმჟავური ჰიდროლიზის შესახებ არსად მოხსენებული არაა.

ჩვენ მიზანს შეადგენდა იმის გამოვლინება, თუ რაოდენ შესაძლოა გალოტანიინების მხოლოდ მარილმჟავით ჰიდროლიზი. ამასთანავე ჩვენ მიზანს გალოტანიინების ნედლეულისაგან გამოყოფის გარეშე ჰიდროლიზის შესაძლებლობათა გამოვლინებაც შეადგენდა.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე პირველად შემოტანილია წინადადება, 3, 4, 5-ტრიოქსიბენძოინის მჟავის მიღების მიზნით გალოტანიინების სრული მარილმჟავური ჰიდროლიზის შესახებ. მეთოდის ძირითად პრინციპს გალოტანიინების ჰიდროლიზის პროცესის კატალიზატორად მარტოდ მარილმჟავა წყალხსნარის გამოყენება შეადგენს.

აღნიშნული მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნას მრავალი ვარიანტების სახით.

ამასთანვე გამოიშუშებულა გალოტანიინების მჟავური ჰიდროლიზის დროს რეაქციის დამთავრების განსაზღვრის უბრალო მეთოდი.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. Н. Михайлов. Химия дубящих веществ и процессов дубления. Гизлегпром, 1953, 412—416.
2. Ullman. Enzyklopedie der Technischen Chemie, Bd. 5, 1910, 468.
3. E. Schmidt. Ausführliches Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie, Bd. 2, 1923, 1270.
4. Г. Гнамм. Дубильные вещества и дубильные материалы. Л., 1927, 90—92.
5. Ю. Швицер. Производство химико-фармацевтических и теххимических препаратов. М.—Л., 1934, 226—228.
6. К. Freudenberg. Die Chemie der natürlichen gerbstoffe, 1920, 39.
7. М. Назаренко. Галловая кислота из дубильных растений. Журнал прикладной химии, 1, 1937, 166.

ХИМИЯ

С. П. ИОНОВ, М. А. ПОРАЙ-КОШИЦ, Г. В. ЦИЦПАДЗЕ
ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА ДВУОКСИ СЕРЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Ландиа 17.4.1964)

Первое систематическое исследование кислородных соединений серы в рамках полуэмпирического метода молекулярных орбит было предпринято Моффитом [1]. Из последних работ по выяснению природы связи SO в различных соединениях следует отметить работы Крукшенка [2] и Вагнера [3], исследовавших зависимость порядка π -связи от межатомного расстояния SO и SiO.

В настоящей работе приводятся результаты расчета основного состояния SO_2 на основе последовательного применения метода молекулярных орбит.

Расчет этой молекулы в рамках метода МО проводился по методике Рутаана [4, 5, 6]. Все расчеты проводились волновыми функциями слейтеровского типа.

Для нахождения коэффициентов C_{ij} и собственных значений энергии молекулярных орбит ϵ_i требуется решить секулярные уравнения с матричными элементами $L_{pq} = H_{pq} + G_{pq}$. L_{pq} определялись по формуле [7]

$$L_{pq} = f(x) S_{pq} \frac{L_{pp} + L_{qq}}{2},$$

где $f(x)$ равняется 1,67 для σ -интегралов и 2,00 — для π -интегралов. Числовые значения интегралов S были взяты из таблиц Джаффе [8]; $S(2p\sigma, 3p\sigma)$, $(2p\pi, 3p\pi) = 0,140$.

Вычисление элементов H_{pp} проводилось по методике Рутаана [9]. Она сводится в данном случае к нахождению одноцентровых интегралов кинетической энергии $T = \left(\chi_a \left| -\frac{\Delta}{2} \right| \chi_b \right)$ ($a=b$) и интегралов притяжения электронов к ядрам. Последние вычисляются как разложение одноцентрового зарядового расположения XX' в виде линейной комбинации базисных распределений вида $[LNM]$.

При вычислении матричных элементов H_{pp} учитывались только интегралы типа $[\chi_p, \chi_p | \chi_q, \chi_q]$, так как остальные вносят небольшой вклад. При расчете использовались приближения, сведенные в работе Е. М. Шусторовича и М. Я. Дяткиной [10]. Кулоновские двухцентровые

интегралы с зарядовым распределением $[NS]_a$ сводились приближенно к интегралам $[a|\Omega]$.

Молекула SO_2 принадлежит к точечной группе симметрии C_{2v} и имеет конфигурацию, указанную на рисунке 1. R_{SO} в SO_2 в основном состоянии равно 1.432 \AA , а угол OSO равен $119^\circ 53'$.

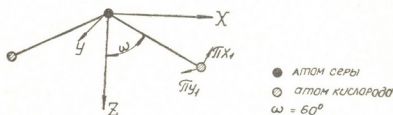


Рис. Выбор координат в молекуле SO_2

При расчете учитывались все высшие электроны, кроме $2s$ и $3s$. Валентное состояние серы принято таким же, как у Моффита [1], т. е. с распариванием электронов $3p$ на оболочку $3d$.

Результаты теоретико-группового анализа для группы C_{2v} приведены в табл. 1.

Таблица 1

Отнесение атомных орбит центрального атома и орбит и лигандов к неприводимым представлениям группы C_{2v}

Неприводимые представления	АО атома серы	σ - МО	π - МО
A_1	$S, d_{x^2-y^2}, P_z, d_{z^2}$	$1/\sqrt{2} (\sigma_1 + \sigma_2)$	$1/\sqrt{2} (\pi x_1 + \pi x_2)$
A_2	d_{xy}		$1/\sqrt{2} (\pi y_1 - \pi y_2)$
B_1	d_{yz}, P_y		$1/\sqrt{2} (\pi y_1 + \pi y_2)$
B_2	d_{xz}, P_x	$1/\sqrt{2} (\sigma_1 - \sigma_2)$	$1/\sqrt{2} (\pi x_1 - \pi x_2)$

Матричные элементы S_R имеют следующий вид:

$$S_{A_1}(p, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2}} S(2p\sigma, 3p\sigma) = 0,214;$$

$$S_{A_1}(p, \pi) = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} S(2p\pi, 3p\pi) = 0,208;$$

$$S_{B_1}(p, \pi) = \sqrt{2} S(2p\pi, 3p\pi) = 0,240;$$

$$S_{B_2}(p, \sigma) = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} S(2p\sigma, 3p\sigma) = 0,366;$$

$$S_{B_2}(p, \pi) = -\frac{1}{\sqrt{2}} S(2p\pi, 3p\pi) = -0,120;$$

$$S_{A_1}(d_z^2, \sigma) = -\frac{1}{4\sqrt{2}} S(2p\sigma, 3d\sigma) = 0,0037;$$

$$S_{A_1}(d_z^2, \pi) = \frac{3\sqrt{2}}{4} S(2p\pi, 3d\pi) = 0,146;$$

$$S_{A_1}(d_x^2-y^2, \sigma) = \frac{3\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} S(2p\sigma, 3d\sigma) = -0,0193;$$

$$S_{A_1}(d_x^2-y^2, \pi) = -\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} S(2p\pi, 3d\pi) = -0,169;$$

$$S_{A_1}(d, \pi) = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} S(2p\pi, 3d\pi) = 0,338;$$

$$S_{B_1}(d, \pi) = \frac{1}{\sqrt{2}} S(2p\pi, 3d\pi) = 0,1945;$$

$$S_{B_2}(d, \sigma) = \frac{3}{2\sqrt{2}} S(2p\sigma, 3d\sigma) = -0,0224;$$

$$S_{B_2}(d, \pi) = \frac{1}{\sqrt{2}} S(2p\pi, 3d\pi) = 0,1945;$$

Самосогласование проводилось по методике Рутаана для основного состояния молекулы SO₂, в котором она диамагнитна. Результаты самосогласования приведены в табл. 2.

Обсуждение результатов

Согласно полученным результатам, конфигурация основного состояния двуокиси серы имеет вид

$$(1b_2)^2 (1a_1)^2 (2b_2)^2 (2a_1)^2 (1b_1)^2 (1a_2)^2$$

и все электроны находятся на связывающих орбитах. Порядок связи, рассчитанный по Маликену, составляет 2,66. Таким образом, в двуокиси ковалентная связь существенно двойная. Этот результат находится в соответствии с экспериментальными данными по межатомным расстояниям.

Расстояние 1,49 Å, полученное для молекулы SO, является самым большим, а расстояние 1,43 Å в молекуле O₂ — самым малым из найденных для этой связи в различных кислородных соединениях серы.

Коэффициенты C_{ij} в молекулярных орбитах определяют суммарное значение зарядов на атомах молекулы [11]. Из данных табл. 2 следует, что эффективный заряд серы в двуокиси существенно положителен:

$$q_s = +0,35.$$

Таблица 2

Молекулярные орбиты SO₂ и их энергии

Симметрия	МО	Энергия МО, эв
A ₁	$0,127p_z - 0,72 d_{x^2-y^2} + 0,625d_{z^2} - 0,063 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 + \sigma_2) - 0,267 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 + \pi x_2)$	- 1,36
	$-0,007p_z + 0,654d_{x^2-y^2} + 0,756d_{z^2} + 0,012 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 + \sigma_2) + 0,003 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 + \pi x_2)$	- 1,99
	$-0,745p_z - 0,188d_{x^2-y^2} + 0,146d_{z^2} + 0,494 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 + \sigma_2) + 0,380 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 + \pi x_2)$	- 5,95
	$-0,042p_z + 0,125d_{x^2-y^2} - 0,115d_{z^2} + 0,61 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 + \sigma_2) - 0,770 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 + \pi x_2)$	- 11,7
	$0,65 p_z - 0,06 d_{x^2-y^2} + 0,046d_{z^2} + 0,615 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 + \sigma_2) + 0,430 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 + \pi x_2)$	- 16,38
A ₂	$0,88 d_{xy} - 0,476 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi y_1 - \pi y_2)$	- 2,68
	$0,476d_{xy} + 0,88 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi \bar{y}_1 - \pi \bar{y}_2)$	- 10,82
B ₁	$0,114p_y + 0,93d_{yz} - 0,286 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi y_1 + \pi y_2)$	- 2,91
	$-0,646p_y + 0,29d_{yz} + 0,71 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi y_1 + \pi y_2)$	- 8,33
	$0,75 p_y \quad 0,10d_{yz} + 0,647 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi y_1 + \pi y_2)$	- 15,78
B ₂	$0,132p_x - 0,93 \quad - 0,175 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 - \sigma_2) + 0,269 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 - \pi x_2)$	- 3,46
	$0,656p_x + 0,29 \quad - 0,69 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 - \sigma_2) + 0,11 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 - \pi x_2)$	- 5,36
	$0,009p_x + 0,226 + 0,255 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 - \sigma_2) + 0,94 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 - \pi x_2)$	- 12,02
	$-0,730p_x + 0,032 - 0,656 \frac{1}{\sqrt{2}}(\sigma_1 - \sigma_2) + 0,177 \frac{1}{\sqrt{2}}(\pi x_1 - \pi x_2)$	- 19,81

Последний результат согласуется с данными по дипольному моменту молекулы SO_2 (из значения момента 1,6 D следует, что заряд на сере должен быть равен $q_s = +0,48$), но расходится с данными Р. Л. Баринского [12], полученными из анализа К-края поглощения в рентгеновском спектре того же соединения ($q_s \cong 0$).

Абсолютные значения энергии верхних занятых молекулярных орбит нейтральных молекул представляют собой первые вертикальные потенциалы ионизации. Как видно из табл. 2, для молекулы SO_2 $I=10,82$ эВ.

Естественно, что приближенность расчетов не позволяет придавать какое-либо значение абсолютному значению этих цифр. Нужно отметить, однако, что I_{so} близок к опытному значению, лежащему в пределах 12,05—13,4 эВ, по данным разных авторов [13, 14, 15].

Авторы выражают благодарность М. Е. Дяткиной за ценные замечания при обсуждении работы, а также сотруднику математического отделения ИХФ СССР Е. И. Мостовой за разработку программ расчетов на электронной вычислительной машине.

Академия наук СССР
Институт общей и неорганической
химии
им. Н. С. Курнакова

Грузинский политехнический
институт
им. В. И. Ленина

(Поступило в редакцию 28.2.1964)

შენიშვნა

ს. იოსოვი, მ. ზოკანი-კოვიცი, ზ. ცინცაძე

ბოგობრდის ორჟანგის ელექტრონული სტრუქტურა

რ ე ხ ი უ მ ე

სტატიაში მოცემულია SO_2 ძირითადი მდგომარეობების გათვლის შედეგები მოლეკულური ორბიტების მეთოდის თანმიმდევრობითი გამოყენების საფუძველზე.

როგორც გათვლებმა აჩვენა, ეფექტური მუხტი გოგირდზე SO_2 -ში ტოლია +0,35. გარდა ამისა, S—O ბმის რიგი, გათვლილი მულიკენის მიხედვით, შეადგენს 2,66-ს, ე. ი. გოგირდის ორჟანგში კოვალენტური ბმა გოგირდი—ჟანგბადი ორმაგ ბუნებას ატარებს. აღანიშნული შედეგები კარგად ეთანხმება ექსპერიმენტულ მონაცემებს.

დასოფიებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. W. Moffitt. The sulphure-oxygen bond. Proc. Royal Society, 200, 1960.
2. D. W. Cryeshank. The Role of 3 d-orbitals in π -Bonds between Silicon, phosphorus, Sulphur, or Chlorine. Journ. Chem. Soc., 12, 1961, 309.
3. E. L. Wagner. The character of the bonds in the Xyn type of the molecules. Journ. Chem. Phys., 27, 1962.

4. C. C. J. Roofhaan. The new direction of the theory of the molecular orbitals. *Rev. Modern Phys.*, 22, 1951, 574.
5. J. A. Pople, R. K. Nesbet. Self-Consistent field Theory of electronic Systems. *Journ. Chem. Phys.*, 49, 1953.
6. H. H. Jaffe. Overlap integrals. *Journ. Chem. Phys.*, 21, 1953.
7. C. C. J. Roofhaan. A study of two-Center Integrals Useful in Calculations on Molecular structure I. *Journ. Chem. Phys.*, 19, 1951, 1445.
8. Е. М. Шустарович и М. Е. Дяткина. Некоторые молекулярные интегралы с участием 3d-, 4s- и 4p-орбит. *ЖФХ*, в. 8, 1960, 1843.
9. M. Wolfsberg and L. Helmholz. The absorption spectra and electronic structure of the tetrahedral ions MnO_4^- , $C_2O_4^-$, ClO_4^- . *Journ. Chem. Phys.*, 20, 1952, 837.
10. H. Brion, C. Moser, M. J. Madrak. Electronic structure of Nitric oxide. *Journ. Chem. Phys.*, 30, 1959, 673.
11. R. S. Mulliken. Electronic Population analysis on LCAO—MO. *Journ. Chem. Phys.*, 23, 1955, 1388.
12. Р. Д. Баринский и Б. А. Малиюков. Интерпретация К-спектров поглощения серы в молекулах и кристаллах эффектом Штарка. *Изв. АН СССР (физ. сер.)*, 24, 3, 1962.
13. K. Watanabe. Ionization Potentials of some Molecules. *Journ. Chem. Phys.*, 26, 1957, 542.
14. W. C. Price, D. M. Simpson. The absorption spectra of sulphur dioxide, and carbon disulphide in the vacuum ultra-violet. *Proc. Roy. Soc.*, A 165, 1938, 272.
15. H. D. Smyth, D. W. Muller. The Ionization of sulphur Dioxide by Electron Impact. *Phys. Rev.*, 43, 1933, 121.

ბიოქიმია

ბ. ჩიტოკელიძე

ზიზილინის, ალენოკორტიკოტროპული ჰორმონისა და
ჰიპოფიზიქტომის ბავლინა დასხივებული ვირთაბის
თირკმელზედა ჯირკვლის ძირის ჰორმონულ
აქტივობაზე

(წარმოადგინა აკადემიოსნა პ. ჭომთაინა 2.3.1964)

ვირთაგვების თირკმელზედა ჯირკვლის (თჯ) ერქის ჰორმონული ფუნქციის ცვლილებები რენტგენის სხივების სუბლეტალური დოზების გავლენის შედეგად მრავალ მკვლევარს აქვს შესწავლილი [1, 2, 3, 4, 5, 6], მაგრამ ექსპერიმენტულ მონაცემებს ჰიპოფიზექტომირებულ ვირთაგვების თჯ-ის ქერქის სეკრეციულ აქტივობაზე მაიონიზებული რადიაციის შედარებით მცირე დოზებით (50, 100, 200 რენტგენი) მოქმედების შესახებ ვერ ვპოულობთ.

აღნიშნული საკითხის ირგვლივ ვერ ვპოულობთ აგრეთვე ისეთ ექსპერიმენტულ მონაცემს, რომელიც ორგანიზმის დასხივების დამთავრებისთანავე მიღებულ შედეგს იძლევა.

ამ მიზეზებმა განაპირობა ჩენი კვლევითი მუშაობის ამოცანა, რაც სხვა სახის ექსპერიმენტულ მონაცემებთან ერთად (მხედველობაში გვაქვს როგორც პირადად ჩენი, ასევე სხვა მკვლევართა შრომების შედეგები) მომავალში საშუალებას მოგვცემს გავერკვეთ დასხივებული ცხოველების ნეიროენდოკრინული ძვრების მექანიზმებში. აქედან უკვე გასაგები ხდება ჩენი თემის პრაქტიკული მნიშვნელობა: თუ გაირკვა მავნე ფაქტორის (მაიონიზებული რადიაციის) მოქმედებაზე ორგანიზმის საპასუხო გზები, უდავოდ გაადვილდება სხივური დაავადებისაგან დაცვა.

ჩენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა შედარებით მცირე დოზებით ტოტალურად დასხივებული ჰიპოფიზექტომირებულ ცხოველების თჯ-ის ქერქის ფუნქციური მდგომარეობა დასხივების დამთავრებისთანავე.

მეთოდისა

მამალ თეთრ ვირთაგვებს (წონით 170 — 200 გრამამდე) ვაცილით ჰიპოფიზს სილაევას პარაფარინგეალური მეთოდით [7].

დასხივებული ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების თჯ-ის ქერქის სეკრეციული აქტივობის ცვლილებების შესახებ ვმსჯელობდით მასში ქოლესტერინისა და ასკორბინის მჟავას რაოდენობითი ცვლილებების მიხედვით. ასკორბინის მჟავასა და ქოლესტერინის რაოდენობას ვსაზღვრავდით თითოეული ვირთაგვის ორივე თჯ-ისათვის ქსოვილის ნედლ წონაზე გადაანგარიშებით. მიღებული რიცხობრივი მნიშვნელობებიდან (5 ვირთაგვისათვის) გამოგვეყვდა საშუალო არითმეტიკული [8].

თზჯ-ში ასკორბინის მქავეას რაოდენობას ვსაზღვრავდით ტილმანსისა და ლავროვის მეთოდით, ხოლო ქოლესტერინის რაოდენობას — რემეზოვის, ენგელგარდტისა და სმირნოვას კომბინირებული მეთოდით [9].

ჩვენ მიერ ჩატარებულ ცდებში გამოყენებულ იქნა 85 ვირთაგვა. ცხოველებს ვასხივებდით რენტგენის აპარატით რუმ-11 (ფილტრებით: 0,5 მმ-Al; 0,5 მმ-Cu; KV — 200; ma — 20; ფოკუსური მანძილი 35 სმ; დოზის სიმძლავრე 50 რ/წ). საცდელ ცხოველებს დეკაპიტაციაზე ვეთერის მსუბუქ ნარკოზს ვაძლევდით (სპეციალური ცდებით დადგენილ იქნა, რომ ეთერის მსუბუქი ხარკოზი და დასხივებამდე ჩატარებული მოსამზადებელი პროცედურები თზჯ-ის ქერქში ქოლესტერინისა და ასკორბინის მქავეას რაოდენობრივ ცვლილებებს არ იწვევს).

ცდების პირველ ჯგუფში ჩატარდა 6 სერია:

I. ინტაქტური ვირთაგვების თზჯ-ში განისაზღვრა ასკორბინის მქავეასა და ქოლესტერინის რაოდენობა (საკონტროლო).

II. დაუსხივებელ ჰიპოფიზექტომირებულ ცხოველთა თზჯ-ში იგივე ნივთიერებანი განისაზღვრა. იგივე ნივთიერებანი განისაზღვრა აგრეთვე ცდების III, IV, V და VI სერიებში ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების 50, 100, 200 და 500 რენტგენით დასხივების შემდეგ.

ჰიპოფიზექტომირებული საცდელი ცხოველები დასხივებიდან 15 წუთის განმავლობაში იკვლებოდა. ცხოველების დასხივებას კი ვახდენდით ჰიპოფიზექტომიის დამთავრებიდან მეექვსე დღეს.

ცდების მეორე ჯგუფის ორ სერიაში განისაზღვრა თზჯ-ის ჰორმონული აქტივობა ექვს დღეს ნაშიმშილები ინტაქტური და დაუსხივებელი ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვებისათვის ოპერაციის დამრავრებისთანავე.

ცდების მესამე ჯგუფში ჩატარდა სამი სერია:

I. ინტაქტური ვირთაგვების კუნთებში შეგვეყვდა ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონი (აქტპ) 1 ერთეულის რაოდენობით და 1 საათის შემდეგ ვსაზღვრავდით ამ ვირთაგვების თზჯ-ბის ჰორმონულ აქტივობას.

II. ჰიპოფიზექტომირებულ ვირთაგვებს ოპერაციის დამთავრებისთანავე 500 რენტგენით ვასხივებდით და შემდეგ ვუშხაუნებდით კუნთებში აქტპ-ს, ვაყვონებდით 1 საათს და ვსაზღვრავდით თზჯ-ის სეკრეციულ აქტივობას.

III. იმ ვირთაგვების თზჯ-ის სეკრეციული აქტივობის განსაზღვრას ვაწარმოებდით, რომლებმაც ჰიპოფიზექტომიის დამთავრებისთანავე მიიღეს აქტპ-ის 1 ერთეული.

მიღებული შედეგები და მათი განხილვა

I ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ ჰიპოფიზექტომირებული ცხოველების 50, 100 და 200 რენტგენით დასხივება არ იწვევს თზჯ-ს ქერქის სეკრეციული აქტივობის გაძლიერებას; აღნიშნული დოზებით მოქმედების შედეგად ასკორბინის მქავეასა და ქოლესტერინის რაოდენობა თითქმის იგივე რჩება, რაც დაუსხივებელი ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების თზჯ-ის ქერქშია.



ცხრილი 1

დასხივებული ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგების თირკჯღუზა ჯირკვლის ქერქში ასკორბინის მჟავასა და ქოლესტერინის ცვლილებები მგ-ით (ქსოვილის წნედი წონის 1 გ-ზე)

I სერია		II სერია		III სერია		IV სერია		კონტროლი			
50 რ		100 რ		200 რ		500 რ		V სერია		VI სერია	
								ინსტაქტური ვირთაგები		დეუსხივებელი, ჰიპოფიზექტომირებული, ოპერაციიდან 5 დღის შემდეგ	
ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი
3,2	16,7	3,0	17,5	3,3	16,1	4,1	19,3	5,2	32,1	3,0	17,3

ყოველი რიცხვი წარმოადგენს 5 ცალკეული შემთხვევის საშუალო არითმეტიკულს.

დასხივებულ (IV სერიის გარდა) და დაუსხივებელი ჰიპოფიზექტომირებული ცხოველების თხჯ-ში განსაზღვრული ასკორბინის მჟავასა და ქოლესტერინის რაოდენობა ინტაქტური ვირთაგებისათვის მიღებულ შედეგებთან შედარებით (V სერია) ნაკლებია.

მე-2 ცხრილი, რომელშიაც მოცემულია 6 დღის შიშშილის გავლენა ინტაქტური ვირთაგების თხჯ-ის ჰორმონულ აქტივობაზე (I სერია), მიგვითითებს დაუსხივებელი ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგების თხჯ-ში (III სერია) ქოლესტერინისა და ასკორბინის მჟავას რაოდენობის დაკლების მიზეზზე.

უდავოა, რომ აღნიშნულ ნივთიერებათა ასეთი დაკლება ნორმისთან შედარებით გამოწვეულია ვირთაგების ნაწილობრივი უმადობითა და უქმელობით, რაც ყოველთვის თან სდევს ჰიპოფიზექტომიას [4]. მაშასადამე, ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგების ტოტალური დასხივება (50-დან 200 რენტგენამდე) არ იწვევს თხჯ-ის ქერქის ჰორმონული ფუნქციის ცვლილებებს. წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი უნდა ჰქონოდა (ცხრილი 1) ცდების I, II

ცხრილი 2

ექვსი დღის შიშშილისა და ჰიპოფიზექტომის გავლენა თხჯ-ში ასკორბინის მჟავასა და ქოლესტერინის რაოდენობაზე მგ-ით (ქსოვილის ნეფალი წონის 1 გრ-ზე)

I სერია		II სერია		III სერია		კონტროლი	
ექვსი დღის შიშშილის შემდეგ		ჰიპოფიზექტომის დამთავრებისთანავე განსაზღვრული (დასხივების გარეშე)		ჰიპოფიზექტომიიდან 5 დღის შემდეგ განსაზღვრული		ინსტაქტური ვირთაგებისათვის	
ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი
3,15	18,6	5,4	31,1	3,0	17,3	5,2	32,1

ყოველი რიცხვი წარმოადგენს 5 ცალკეული შემთხვევის საშუალო არითმეტიკულს.

და III სერებში ასკორბინის მჟავასა და ქოლესტერინის რაოდენობის შემცირებას VI სერიის შედეგებთან შედარებით.

ჩვენ მიერ აღრე შესრულებული კვლევითი მონაცემებით [10] საბუთდება, რომ ინტაქტური ვირთაგვების ტოტალური დასხივება (50-დან 300 რენტგენამდე) თჯ-ის ქერქის სეკრეციულ ფუნქციას აძლიერებს.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს, რომ ჩვენი ცდებითაც საბუთდება ცნობილი მოსაზრების სისწორე — ჰიპოფიზის უშუალო მონაწილეობა თჯ-ის ქერქის ჰორმონული ფუნქციის ცვლილებასა და რეგულაციაში. შედარებით მცირე დოზებით დასხივებისას (50-დან 300 რენტგენამდე) თჯ-ის ქერქის სეკრეციული ფუნქციის გაძლიერება გაპირობებულა არა თჯ-ზე მაიონიზებელი რადიაციის პირდაპირი გავლენით, არამედ ჰიპოთალამო-ჰიპოფიზის გააქტივებით.

თუ შევადარებთ ცდების IV და VI სერიების (ცხრილი 1) შედეგებს, დავრწმუნდებით, რომ ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების 500 რენტგენით ტოტალური დასხივების შედეგად თჯ-ში მატულობს ასკორბინის მჟავასა და ქოლესტერინის რაოდენობა. ამ ნივთიერებათა მომატება მიგვიითეთებს თჯ-ის ქერქის სეკრეციული ფუნქციის დაქვეითებაზე.

იმის გასარკვევად, თუ რა იყო მიზეზი თჯ-ის ქერქის ჰორმონული ფუნქციის დაქვეითებისა, მიზანშეწონილად ვცანით ჩაგვეტარებინა შემდეგი სახის ცდები:

1. ინტაქტური და ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების კუნთებში, ოპერაციის დამთავრებისთანავე, შეგვეყვანა აქტ-3-ი და ინექციიდან 1 საათის შემდეგ გაგვესაზღვრა ამ ცხოველების თჯ-ის ქერქის ჰორმონული აქტივობა.

2. ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვები ოპერაციის დამთავრებისთანავე დაგვესხივებინა 500 რენტგენით, შემდეგ შეგვეყვანა მის კუნთებში აღნიშნული რაოდენობის აქტ-3-ი, დაგვეყოვნებინა 1 საათით და გაგვესაზღვრა თჯ-ის სეკრეციული აქტივობა.

ამ ცდების შედეგები მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3

თირკმელზედა ჯირკვლებში ასკორბინის მჟავასა და ქოლესტერინის რაოდენობრივი ცვლილებები მგ-ით (ქსოვილის ნედლი წონის 1 გრ-ზე) აქტ-3-ის ინექციის ფონზე

I ს ე რ ი ა		II ს ე რ ი ა		III ს ე რ ი ა		კონტროლი	
ინტაქტური ვირთაგვები		ჰიპოფიზექტომირებული (დაუსაივებელი)		ჰიპოფიზექტომირებული (დასხივებული 500 რენტგენით)		ჰიპოფიზექტომირებული (დასხივებული 500 რ-თ აქტ-3-ის ინექციის გარეშე № 1 ცხრილის IV სერია)	
ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი	ასკორბინის მჟავა	ქოლესტერინი
3,1	15,7	3,0	16,2	3,8	20,0	4,1	19,3

ყოველი რიცხვი წარმოადგენს 5 ცალკეული შემთხვევის საშუალო არითმეტიკულს.

საკონტროლო მონაცემებთან ცდების II და III სერიის შედეგების შედარებით (ცხრილი 3) ნათელი ხდება, რომ 500 რ-ით დასხივებული ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების თზჯ-ის ჰორმონული აქტივობა (III სერია) დაუსხივებელი ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების თზჯ-ის სეკრეციულ აქტივობასთან შედარებით (II სერია) დაქვეითებულია, რის საფუძველზე შეგვიძლია გამოვთქვათ აზრი, რომ ამ შემთხვევისათვის (III სერია) თზჯ-ის ქერქის სეკრეციული აქტივობის დაქვეითების მიზეზი უშუალოდ ჯირკვალზე რენტგენის სხივების შედარებით დიდი დოზის (500 რ) დამაზიანებელი მოქმედების შედეგია.

ამ მოსაზრებას კიდევ უფრო ამტკიცებს ის მონაცემები, რომლებიც ჩვენ ძიერ ადრე ჩატარებული შრომებითაა მიღებული: ინტაქტური ვირთაგვების 50-დან 300 რენტგენამდე ტოტალური დასხივებისას დოზის ზრდასთან ერთად ადგილი აქვს თზჯ-ის ქერქის სეკრეციული ფუნქციის მატებას [10].

დასკვნები

ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების შედარებით მცირე დოზებით 50-დან 200 რ-მდე ტოტალური დასხივება თზჯ-ის ქერქის სეკრეციული ფუნქციის აქტივობას არ ცვლის.

დასხივებული ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვების თზჯ-ში ასკორბინის ძვეასა და ქოლესტერინის რაოდენობის დაკლება გამოწვეულია ჰიპოფიზექტომის შედეგად განვითარებული უმადობითა და უჭმელობით და არა მათი მიზეზები რადიაციის გამააქტივებელი მოქმედებით.

ჰიპოფიზექტომირებული ვირთაგვის ტოტალურად 500 რენტგენით დასხივება თზჯ-ის ქერქის ჰორმონულ ფუნქციას უშუალოდ მასზე დამახასიათებელი გავლენით აქვეითებს.

ინტაქტური ცხოველების (ვირთაგვების) შედარებით მცირე დოზებით დასხივებისას (50-დან 300 რენტგენამდე) თზჯ-ის ქერქის სეკრეციული ფუნქციის გაძლიერება გაპირობებულია არა თზჯ-ზე რადიაციის პირდაპირი გავლენით, არამედ ჰიპოთალამო-ჰიპოფიზის გააქტივებით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 2.3.1964)

БИОХИМИЯ

Г. В. ЧИТОРЕЛИДЗЕ

ВЛИЯНИЕ ГОЛО ДАНИЯ, АДРЕНОКОРТИКОТРОПНОГО ГОРМОНА И ГИПОФИЗЭКТОМИИ НА СЕКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ КОРЫ НАДПОЧЕЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС

Резюме

Опыты проводились на белых крысах, самцах, весом в 170 — 200 г. Облучение проводилось на шестой день после гипофизэктомии.

О гормональной активности коры надпочечников судили по изменению содержания аскорбиновой кислоты и холестерина, определяемых сразу же по окончании облучения.

Опыты проводились на интактных, гипофизэктомированных, голодающих животных, а также на животных, в мышцы которых предварительно вводили адренокортикотропный гормон. Выяснилось, что тотальное облучение гипофизэктомированных животных сравнительно малыми дозами (50 — 200 p) не влияет на секреторную активность коры надпочечников.

Падение содержания холестерина и аскорбиновой кислоты в надпочечниках облученных гипофизэктомированных крыс вызвано голоданием, развившимся в результате гипофизэктомии.

Падение гормональной активности коры надпочечников при тотальном облучении (500 p) гипофизэктомированных животных вызвано непосредственным повреждающим действием облучения на кору надпочечников.

При облучении интактных животных сравнительно малыми дозами (50 — 300 p) повышение секреторной активности коры надпочечников обусловлено не прямым действием ионизирующей радиации на надпочечники, а активацией гипоталамо-гипофиза.

დასოფამბული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. P. A. Edelman. Amer. Journ. Phys., v. 165, 1951, 57.
2. Z. M. Vasc. Radiation research, v. 7, 1957, 4.
3. Э. Н. Бетц. Материалы к изучению эндокринного синдрома, вызванного общим облучением организма. М., Медгиз, 1961.
4. Л. В. Боженко. Состояние коры надпочечников при лучевой болезни. Автореферат. Л., 1958.
5. Т. С. Сахацкая. Влияние однократного и длительного воздействия препаратов АКГ на секрецию кортикостероидов надпочечниками крыс. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, т. II, № 6, 1956, 51.
6. С. А. Финигонова. Влияние кортизона на секрецию гормонов надпочечниками кроликов и крыс. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, т. III, № 4, 1957, 36.
7. Е. Силаева. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, т. III, № 1, 1938.
8. П. Ф. Рокицкий. Основы вариационной статистики для биологов. Минск, 1961.
9. И. А. Ремезов. О способах выделения холестерина из органов и тканей. Химия холестерина. М., 1934, 70.
10. გ. ჩიბორჯიძე. თიოქმელზედა ჯირკვლის ქერქის ჰორმონული აქტივობის ცვლილებები დასხივების სხვადასხვა პირობებისას. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXXIII, 2, 1963.

БИОХИМИЯ

Г. П. ГЕЛБАХИАНИ

О СОСТОЯНИИ СТРУКТУРЫ ПЕЧЕНИ В УСЛОВИЯХ ДЕКОМПЕНСАЦИИ СЕРДЦА В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТАХ

(Представлено академиком В. С. Асатиани 14.4.1964)

Значение морфо-функционального состояния печени в прогнозе заболеваний вообще и в прогнозе заболеваний сердечно-сосудистой системы в частности не подлежит сомнению.

Тем более не подлежит сомнению значение морфо-функционального состояния печени для прогноза декомпенсации сердца.

Помимо гликогеносинтетической функции печени, обеспечивающей синтез основного энергообразующего вещества сердца, являющегося истоком обменных процессов в миокарде, не менее важное значение имеют и другие — протенинообразующая, дезинтоксикационная и пр.— функции, поддерживающие в организме необходимый для его существования обмен веществ.

Изучение состояния функции и структуры печени в условиях декомпенсации сердца даст возможность иметь правильное представление о состоянии организма в целом, о характере обеспечения миокарда энергообразующими веществами и поможет в рационализации направленного действия на организм с целью восстановления компенсации сердца.

Маловероятно, что морфо-функциональное состояние печени одинаково меняется во всех возрастных периодах жизни и, в частности, при декомпенсации сердца. При наступлении декомпенсации сердца, по моему мнению, в зависимости от биологических особенностей каждого отдельного периода жизни организма как в норме, так и в условиях патологии печень должна характеризоваться определенными структурными особенностями, выявление и учет которых являются необходимыми для эффективного лечения больных, для правильного подхода к ним с учетом их возраста.

Исследования ряда авторов показывают, что морфо-функциональное состояние печени практически здоровых людей пожилого возраста или животных в поздних периодах их жизни отличается от такового у молодых организмов.

Поэтому мы думаем, что для эффективного лечения больных необходимо учитывать возрастные особенности организма в целом и отдельных органов в частности.

Исходя из всего вышесказанного, мы задались целью изучить состояние функции и структуры печени при декомпенсации сердца у лиц различных возрастов, интересуясь при этом главным образом вопросом о морфо-функциональном состоянии печени людей пожилого и старческого возрастов, т. е. людей, часто страдающих декомпенсацией сердца, возникшей вследствие коронарной болезни.

Означенную выше цель мы преследовали потому, что выяснение состояния функции и структуры печени у лиц пожилого и старческого возрастов в условиях декомпенсации сердца может наметить пути для рационализации лечения названной патологии в различных возрастных периодах жизни и тем самым обеспечить продление жизни организма человека даже при наличии коронарной болезни.

Наши наблюдения проведены над больными с декомпенсацией сердца, развившейся в условиях коронароатеросклероза у лиц пожилого и старческого возрастов (65—74, 75 лет и выше).

Для контроля служили случаи декомпенсации сердца, развившейся на фоне ревматического порока у лиц молодого возраста — 35 — 40 лет. Исследовались протеиносинтезирующая и гликогеносинтезирующая функции печени, а также сульфгидрильные группы крови. Микроморфологически произведено исследование печени с выявлением в ней нуклеопротеидов, гликогена, суданофильных липидов и сульфгидрильных групп.

В настоящей работе приводятся результаты микроморфологического (гистохимического) исследования рибо- и дезоксирибонуклеопротеидов (РНП и ДНП), гликогена и суданофильных липидов печени лиц, умерших от декомпенсации сердца в возрасте 72—78 лет (5 набл.) и в возрасте 35 лет (2 набл.). РНП выявлялись по методу Шабадаша при различных значениях (2,2; 2,4; 3,8; 4; 5) рН среды окрашивания. ДНП выявлялись методом Фельгена, гликоген определялся методом Шабадаша, суданофильные липиды—суданом III. Кроме того, срезы окрашивались и обзорными методами (гематоксилином и эозином; пикрофуксином).

Результаты исследований показали, что во всех изученных случаях коронароатеросклероза, сопровождавшегося декомпенсацией сердца, общая архитектура печени сохранена. Однако во всех случаях отмечается утолщение стенок центральных вен вследствие разрастания в них волокнистой соединительной ткани. Между дольками обнаруживается разрастание гиалинизированной волокнистой соединительной ткани.

В дольках между трабекулами, а иногда в центральных частях долек или же по всей дольке обнаруживается расширение и переполнение кровью капилляров. Гепатоциты, расположенные между полнокровными капиллярами, деформированы и находятся в состоянии зернистой и жировой дистрофии. Во всех случаях в печени резко уменьшено количество гликогена. Наблюдаются гепатоциты, совершенно не содержащие его. Часто обнаруживаются гепатоциты с чрезвычайно малым содержанием гликогена. Такие клетки встречаются в основном в центральных частях долек вблизи центральных вен.



Рис. 1. Коронароатеросклеротический кардиосклероз. Окр. гематоксилином и эозином. МБИ—1. 15×8

Редко встречаются печеночные клетки, содержащие умеренное количество гликогена; такие клетки располагаются по периферии долек, вдали от центральных вен. В ядрах подавляющего большинства гепатоцитов уменьшено количество ДНП, которые представлены мелкими бледно-фиолетовыми зернами. В печени уменьшено валовое количество РНП, выявляющихся максимальной базофильностью в светло-синий цвет при рН 5 среды окрашивания. С рН 22 начинают выявляться РНП митохондрий некоторых гепатоцитов в виде пыли. При рН 2.4 выявляются РНП митохондрий всех гепатоцитов в виде довольно крупных круглых или палочкообразных образований. При этом же значении рН слабой базофильностью в бледно-голубой цвет выявляются РНП эргастоплазмы некоторых гепатоцитов

и всех купферовых клеток. При рН 3,8 несколько большей базофильностью, чем при рН 2,4, выявляются РНП эргастоплазмы всех гепатоцитов и купферовых клеток. При этом же значении рН начинают выявляться РНП ядрышек слабой базофильностью в бледно-голубой цвет. При рН 4 более усиленной базофилией в голубой цвет выявляются РНП эргастоплазмы, ядрышек гепатоцитов и купферовых клеток. Базофилия эргастоплазмы последних более интенсивна, чем первых. При рН 5 еще больше усилена базофильность эргастоплазмы названных клеток, однако интенсивность ее не достигает степени базофилии нормальных клеток.

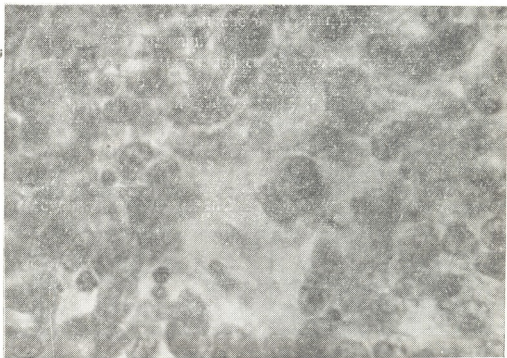


Рис. 2. Уменьшение валового количества РНП при декомпенсации сердца, развившейся на фоне коронароатеросклероза у мужчины 78 лет. Окр. по методу Шабдаша при рН 5. МБИ-1. 15×40

Изложенные результаты исследования показывают, что в печени лиц пожилого и старческого возрастов, умерших от декомпенсации сердца, развившейся вследствие коронароатеросклероза, обнаруживается картина кардиального цирроза, сопровождающегося тяжелыми дистрофическими изменениями, указывающими на тяжелое поражение структуры (и, следовательно, функции) названного органа. Эти дистрофические изменения выражаются в нарушении обмена как белков, так и углеводов и жиров. Нарушения обмена белков проявляются в уменьшении количества валового содержания РНП со сдвигом изоэлектриче-

ской точки их выявления в кислую сторону. Кроме того, отмечается некоторое уменьшение количества ДНП в карิโอплазме гепатоцитов.

Изменение гистохимических особенностей ДНП, стойкого нуклеопротеида, не изменяющегося даже в условиях тяжелой дистрофии, указывает на интенсивное поражение печеночной паренхимы при декомпенсации сердца в пожилом и старческом возрастах. Нарушения обмена углеводов выражаются в чрезмерном уменьшении количества гликогена в печени. Нарушения обмена жиров проявляются в липофанерозе, т. е. в выявлении так называемых стабильных жиров гепатоцитов.

Изучение состояния структуры печени при декомпенсации сердца в молодом возрасте показало, что структура печеночной ткани также в основном сохранена; центральные вены расширены, стенки их утолщены, вследствие разрастания в них волокнистой соединительной ткани; в печени резко уменьшено количество гликогена. Уменьшение количества гликогена наблюдается во всех гепатоцитах, однако редко наблюдаются печеночные клетки, не содержащие гликогена.

В подавляющем же большинстве клеток гликоген в виде пыли и мелких зерен равномерно распределяется в их цитоплазме или скопляется в одном каком-либо отделе последней. Количество ДНП соответствует нормальному количеству названного вещества в гепатоцитах. РНП печеночной ткани обнаруживаются в несколько меньшем количестве, чем в норме, что выражается в выявлении его умеренной базофильностью в синий цвет при рН 4,5. Это в то же время является их максимальной базофильностью. При рН 2,4 начинает проявляться РНП митохондрий в некоторых гепатоцитах. При рН 3 выявляются РНП эргастоплазмы всех гепатоцитов и купферовых клеток слабой базофильностью в голубой цвет. При рН 4 выявляются РНП эргастоплазмы, а РНП ядрышек всех гепатоцитов — умеренной базофильностью в синий цвет.

Изучение структуры печени при декомпенсации сердца в молодом возрасте показывает, что в печени имеют место нерезко выраженные цирротические изменения. Отмеченные изменения сопровождаются белковыми, углеводной и жировой дистрофией гепатоцитов. Белковая дистрофия выявляется в некотором уменьшении количества РНП, а углеводная дистрофия — в довольно резком уменьшении количества гликогена.

Сравнивая состояние структуры печени при декомпенсации сердца, имеющемуся в молодом, пожилом и старческом возрастах, обнаруживаем, что во всех случаях в печени имеют место явления кардиального цирроза. Однако в молодом возрасте цирроз печени характеризуется небольшим разрастанием в органе волокнистой соединительной ткани,

в то время как в пожилом и старческом возрастах при кардиальном циррозе в печени обнаруживаются обширные участки из гиализированной волокнистой соединительной ткани. Тяжелые дистрофические изменения паренхимы печени наблюдаются в обоих случаях. Необходимо подчеркнуть, что нарушение обменных процессов в пожилом и старческом возрастах выражено гораздо резче, чем в молодом возрасте. Уменьшение количества гликогена более резко выражено у лиц пожилого и особенно у лиц старческого возраста. В пожилом и старческом возрастах более резко уменьшено валовое количество РНП, чем в молодом возрасте, причем у лиц пожилого и старческого возрастов изoeлектрическая точка выявления РНП передвинута в кислую сторону. На наличие более тяжелых дистрофических изменений в печени лиц пожилого и старческого возрастов по сравнению с молодыми, указывает уменьшение количества ДНП в ядрах гепатоцитов у людей пожилого и старческого возрастов.

Анализ приведенного выше материала показывает, что изменения печени, квалифицированные как кардиальный цирроз, сопровождаются гистохимическими изменениями, показывающими: 1) резкое уменьшение количества гликогена, основного энергообразующего вещества миокарда в гепатоцитах; 2) уменьшение количества РНП, представляющих собой основные составные элементы энзимных центров — митохондрий печеночных клеток и определяющих функциональное состояние печени вообще; 3) уменьшение количества ДНП в гепатоцитах.

Отмеченные структурные изменения выражены в пожилом и старческом возрастах гораздо резче, чем в молодом возрасте, а уменьшение количества ДНП в гепатоцитах, являющееся выражением тяжелой необратимой дистрофии клетки, имеет место только в пожилом и старческом возрастах. Эти гистохимические изменения при декомпенсации сердца как в молодом, так и в старческом возрасте не могут не усугублять процесса поражения миокарда и поэтому не могут не способствовать прогрессированию декомпенсации сердца.

Но если учесть, что в печени дистрофические изменения гораздо резче выражены в пожилом и старческом возрастах, то станет понятным, что для усугубления явлений декомпенсации сердца гораздо больше условий создается в пожилом и старческом возрастах по сравнению с молодым возрастом. Выраженные в меньшей степени структурные изменения в молодом возрасте не говорят об отсутствии значения состояния структуры и функции печени в танатогенезе при декомпенсации сердца.

Изменения, обнаруженные в печени в молодом возрасте, вполне могут способствовать прогрессированию декомпенсации сердца. Одна-

ко более тяжелое поражение печени в старческом возрасте указывает на большее нарушение функции печени в названном возрасте и на создание больших возможностей для прогрессирования декомпенсации.

По нашему мнению, результаты проведенных исследований дают возможность предположить, что различная тяжесть поражения печеночной ткани в различных возрастных периодах может вызвать различную степень изменений функции печени и соответственно — функционально сопряженных с ним органов и организма в целом.

Следовательно, при направленном воздействии на миокард следует иметь в виду необходимость воздействия на морфо-функциональное состояние печени вообще и в пожилом и старческом возрастах в частности, ибо для нормализации функции печени, что так необходимо для восстановления компенсации сердца в старческом возрасте требуется больше усилий в смысле выбора адекватно действующих лекарственных мер.

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило в редакцию 14.4.1964)

ბიოგრაფია

ბ. ბელაბახიანი

ღვინძვის სტრუქტურის მდგომარეობა გულის დეკომპენსაციის დროს ხანშიშესულ და მოხუცებულ ასაკში

რ ე ზ ი მ ე

შესწავლილია ღვიძლის სტრუქტურის მდგომარეობა დეკომპენსაციის დროს ხანშიშესულ და მოხუცებულ ასაკში. გულის დეკომპენსაცია განვითარებულია კორონაროათეროსკლეროზის პირობებში. საკონტროლოდ შესწავლილია ღვიძლის სტრუქტურის მდგომარეობა გულის დეკომპენსაციის დროს ახალგაზრდა (მოზრდილ) ასაკში, სადაც გულის უკმარისობა განვითარებულია რევმატიზმული მანკის ფონზე.

ღვიძლის სტრუქტურის მდგომარეობა შესწავლილია ცხიმების, გლიკოგენის, რიბო-და დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების აღმოსაჩენი ჰისტოქიმიური და მიმოხილვითი მეთოდებით.

მასალის შესწავლის საფუძველზე გამოიჩვენა, რომ ხანშიშესულ და მოხუცებულ ასაკში განვითარებული გულის დეკომპენსაციის დროს გაცილებით უფრო შემცირებულია ღვიძლში გლიკოგენის, რიბო- და დეზოქსირიბონუკლეოპროტეიდების რაოდენობა, ვიდრე ახალგაზრდა ასაკში და, გაცილებით უფრო მომატებულია ცხიმის რაოდენობა, ვიდრე ახალგაზრდა ასაკში. ამას

გარდა, ხანშიშესულ და მოხუცებულ ასაკში გაცილებით უფრო მკვეთრიდაა გამოხატული ღვიძლის სტრუქტურის გადაკეთება ციროზის განვითარების სახით, ვიდრე ახალგაზრდა ასაკში.

ხანშიშესულ და მოხუცებულ ასაკში გულის დეკომპენსაციის დროს ნახ-შირწყლოვანი, ცილოვანი და ცხიმოვანი დისტროფიის უფრო მკვეთრი გამო-ხატულება, ვიდრე ახალგაზრდა ასაკში, იმაზე მიუთითებს, რომ ხანშიშესულ და მოხუცებულ ასაკში უფრო მკვეთრად ზიანდება ღვიძლის ქსოვილი და ირღვევა მისი ფუნქცია.

ამიტომ გასაგებია, რომ ხანშიშესულ და მოხუცებულ ასაკში გულის უკმარისობის ეფექტური მკურნალობის მიზნით განსაკუთრებით უნდა გამო-ხვილდეს ყურადღება ღვიძლის ფუნქციის ნორმალიზაციისათვის.



БИОХИМИЯ

Н. А. КВИРИКАДZE

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМА МАРГАНЦА, СВИНЦА,
 МЕДИ, СЕРЕБРА, ЦИНКА, ТИТАНА И НИКЕЛЯ
 В ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ОПУХОЛИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

(Представлено академиком А. П. Цулукидзе 3.3.1964)

Для выяснения характера воздействия микроэлементов на биохимические процессы исключительную важность представляет изучение формы связи их в тканях организма [1, 2, 3, 4].

При существующих в организме человека и животных физико-химических условиях минеральные вещества могут находиться во всех теоретически мыслимых формах: в нерастворимых и недиссоциирующих соединениях, связанных с органическими веществами, а также в металлбелковых комплексах, в которых белковые тела, благодаря своим координационно связываемым группам, способны с различной степенью прочности образовывать соединения с тяжелыми металлами [1, 2].

Еще в 1889 году крупный химик Г. Г. Густавсон [5] писал: «... в организмах большая часть солей находится уже не в виде солей, а в виде органо-минеральных тел... Делается весьма вероятным, что принимая непосредственное участие в реакциях, происходящих в организмах, входя в соединения, соли могут служить средством для изменения свойств тел в направлении, требуемом условиями жизни организма».

Так как химическая форма минерального вещества обуславливает его функцию, исследования клинического характера, посвященные изучению минерального обмена при разных патологических состояниях, пишет С. Я. Капланский, теряют свою ценность, если в них не даны изменения отдельной формы минерального вещества.

Таким образом, данные о количестве отдельной формы микроэлементов должны способствовать выяснению влияния их нарушенного обмена на другие процессы, протекающие в организме.

Данные о формах пребывания микроэлементов в организме человека и животных скудны и касаются отдельных органов и крови.

Судя по литературным данным, химическая форма микроэлементов в злокачественных опухолях не изучена.

Мы поставили себе целью изучить химическую форму марганца, свинца, меди, серебра, цинка, титана и никеля в злокачест-

венной опухоли мочевого пузыря (операционный материал — 9 опухолей). Результаты сравнены с такими же данными, полученными при изучении здоровых мочевых пузырей (секционный материал — 8 мочевых пузырей). Химическая форма микроэлементов в тканях определялась методом электродиализа.

До начала электродиализа ткань, подлежащая исследованию, тщательно перетирается в агатовой ступке и превращается в однородную массу. Для предотвращения изменения рН во время опыта суспензия готовится на разведенном фосфатном буфере, рН которого равняется 7,2. Общий объем взвеси массы исследуемой ткани на буфере составляет 100 мг.

Перед процессом диализа проводится очистка камер. Для удаления следов солей все три камеры наполняются бидистиллированной водой и диализатор держится под током около 2 часов. При этом в анодной и катодной камерах вода сменяется по 3—4 раза. Такая очистка мембран приводит к снижению силы тока в цепи на приборе до 10—20 ма. После очистки средняя камера заполняется суспензией испытуемого вещества, приготовленного для электродиализа, а боковые — бидистиллированной водой.

При замыкании цепи ток имеет тенденцию увеличиваться. Органам управления «УИП-1» на выходе выпрямителя устанавливается такое напряжение, при котором сила тока в цепи не превышает 200 ма. После достижения максимальной степени диссоциации сила тока начинает падать, и с этого момента регулировки напряжения уже не требуется. При снижении тока до 10—20 ма диализ считается завершённым.

В процессе диализа вода в боковых камерах менялась через каждый час.

Суспензия, приготовленная для электродиализа, перемешивается лопастями, вращаемыми небольшим электродвигателем.

Содержимое катодной и средней камер собиралось в течение 6—7 часов, после этого отдельно выпаривалось и озолялось в платиновых чашечках. Затем в полученной золе количественное определение микроэлементов проводилось методом эмиссионного спектрального анализа.

Химическая форма микроэлементов в злокачественной опухоли мочевого пузыря представлена в табл. 1.

Как видно из таблицы, в злокачественной опухоли мочевого пузыря преобладающее количество марганца, меди, титана и цинка находится в ионной форме ($P < 0,01$), преобладающее количество серебра

связано с органическими веществами ($P < 0,01$), а свинец и цинк в органически связанной и ионной форме содержатся в равном количестве ($t = 0,07$).

Для контроля те же показатели изучены в одноименных здоровых тканях (см. табл. 2).

Из второй таблицы видно, что в здоровом мочевом пузыре преобладают марганец ($P < 0,01$) и титан ($P < 0,01$). Находится в ионной форме преобладающее количество меди, серебра, цинка и никеля ($P < 0,05$), связанных с органическими веществами, а свинец в органически связанной и ионной форме содержится в равном количестве ($P < 0,8$).

При сопоставлении данных химической формы микроэлементов в злокачественной опухоли и здоровом мочевом пузыре устанавливается новый и, на наш взгляд, интересный факт: химическая форма свинца, серебра, марганца и титана не меняется, а меди, никеля и цинка меняется. В здоровом мочевом пузыре и в опухолевой ткани марганец ($P < 0,01$) и титан ($P < 0,01$) преимущественно находятся в ионной форме, серебро связано с органическими веществами ($P < 0,05$, $P < 0,01$), а свинец в органически связанной и ионной форме содержится в равном количестве ($P < 0,8$).

Что же касается элементов, химическая форма которых в опухоли меняется, то в здоровом мочевом пузыре преобладающее количество меди и никеля связано с органическими веществами, а в опухолевой ткани находится в ионной форме.

В здоровом мочевом пузыре основное количество цинка связано с органическими веществами, а в опухолевой ткани связанное с органическими веществами количество цинка уравнивается с его количеством, находящимся в ионной форме.

Нами в предыдущих работах [6, 7] установлено, что количество серебра в крови и опухоли повышено, количество свинца в крови повышено, а в опухоли имеется тенденция к повышению. Вместе с тем, свинец в опухоли содержится более постоянно, чем в соответствующей здоровой и в смежной с опухолью ткани. Как видно из вышеприведенных данных, в опухолевой ткани преобладающее количество серебра находится в связи с органическими веществами, а свинец в ионной и органически связанной форме распределяется в равном количестве. Таким образом, в опухоли преимущественно повышается органически связанное серебро.

Воздействие повышенной концентрации серебра и свинца на организм в данном случае нам представляется следующим образом: известно, что эти металлы оказывают токсическое действие почти на все

Таблица 1

Химическая форма микроэлементов в злокачественной опухоли мочевого пузыря (в мг%, на золу)

Микро- элементы	Количество микроэлементов, связанных с органическими веществами		Количество микроэлементов в ион- ной форме		t	P	n общее	в нужнос для 99% точности выводов
	Число исследований	$\bar{X} \pm m$	Число исследований	$\bar{X} \pm m$				
		$s \pm m$		$s \pm m$				
Марганец Свинец	9	$0,29 \pm 0,07$	9	$1,17 \pm 0,12$	6,77	0,01	18	16
	9 (обнаружен в 8 случаях)	$1,90 \pm 0,25$	9 (обнаружен в 5 случаях)	$1,90 \pm 0,36$	—	—	—	—
Медь Серебро	9	$2,73 \pm 0,64$	9	$22,25 \pm 3,42$	5,40	0,01	18	18
	9	$0,42 \pm 0,10$	9	$0,18 \pm 0,06$	5,21	0,01	18	19
Цинк	9	$14,81 \pm 3,70$	9	$80,03 \pm 12,87$	0,07	—	15	15
	9 (обнаружен в 8 случаях)	$79,09 \pm 5,25$	9 (обнаружен в 7 случаях)	$33,99 \pm 0,09$	—	—	—	—
Титан Никель	9	$0,04 \pm 0,01$	9	$0,59 \pm 0,12$	5,00	0,01	18	19
	9 (обнаружен в 8 случаях)	$0,03 \pm 0,007$	9	$0,69 \pm 0,11$	5,73	0,01	17	18

ферменты [8, 9, 10], так как блокируют сульфгидрильные группы белковых молекул [11, 12, 13].

Существуют также данные, что серебро угнетающе действует на тканевое дыхание [2]. Свинец и серебро обладают также свойством конкурировать между собой за вытеснение из фермента жизненно важного металла, что связано с инактивацией фермента [9, 10]. Одновременно в литературе опубликованы данные об уменьшении сульфгидрильных групп в опухоли [14] и в крови больных злокачественной опухолью [13, 15]. В настоящее время этому факту придается большое значение. Уменьшение сульфгидрильных групп белков является одним из основных свойств опухоли и может способствовать преимуществу процессов синтеза белка над их распадом [16]. Так как опухоль для построения своей протоплазмы нуждается в интенсивном синтезе белковых веществ, то это обстоятельство должно способствовать росту опухоли.

Таким образом, участие серебра и свинца в патогенезе злокачественных новообразований, в частности рака мочевого пузыря, должно осуществляться путем блокирования ими сульфгидрильных групп белков, роль которых в злокачественном росте известна.

Особое внимание надо уделить меди.

Медь является активной необходимой составной частью некоторых ферментов, играющих важную роль в процессах биологического окисления. В настоящее время доказано, что цитохромоксидаза является истинным металлоферментом, содержащим эквивалентные количества меди и гема [17, 18]. Медь прочно связана с белковой молекулой цитохромоксидазы, и удаление ее лишь при очень жесткой обработке приводит к полной потере активности фермента. Показано, что медь в цитохромоксидазе претерпевает окислительно-восстановительные превращения и, следовательно, вместе с железом является обязательным переносчиком электронов в дыхательной цепи [17].

Медь входит в состав также тирозиназы и некоторых флавиновых ферментов (бутирил-кофермент-А-дегидрогеназа).

Изменение химической формы меди в опухоли, переход меди из органически связанного состояния в ионную форму, должен способствовать понижению активности медьсодержащих окислительных ферментов и, следовательно, нарушению окислительных процессов.

В связи с вышеизложенным уместно вспомнить мнение Сент-Дьерди [19] по поводу того, что если клетки испытывают периодически недостаток кислорода, то это должно приводить к дезорганизации окислительной системы: «Клетки должны возвратиться при этом к более примитивному способу жизни, с его более низким уровнем организации... поэтому одной из характерных черт такой клетки будет неограничен-

ная способность размножения (как в дрожжах), и для своего энерго-снабжения она может обойтись одной только ферментацией».

Выводы

1. В злокачественной опухоли мочевого пузыря соотношение в химических формах меди, никеля и цинка нарушается. В здоровом мочевом пузыре количество этих элементов связано с органическими веществами ткани, а в опухоли большая часть меди и никеля переходит в ионную форму. Что же касается цинка, то его органически связанное количество уравнивается с его количеством, находящимся в ионной форме. Этот факт свидетельствует о понижении способности органических веществ опухолевой ткани связывать определенные микроэлементы. Такое качественное изменение органических компонентов опухолью ткани должно влиять, в частности, на активность медьсодержащих окислительных ферментов и тем самым способствовать дезорганизации окислительной системы.

2. В злокачественной опухоли мочевого пузыря соотношение в химических формах серебра, свинца, марганца и титана не меняется. В здоровом мочевом пузыре и опухоли серебро связано преимущественно с органическими компонентами тканей, титан и марганец преимущественно находятся в ионной форме, а свинец в равном количестве содержится в обеих формах. Таким образом, в опухоли преимущественно повышается количество связанного с органическими веществами серебра, которое, вступая во взаимодействие с сульфгидрильными группами белков, способствует нарушению нормального хода обмена веществ.

ბიოქიმია

ბ. კვიციანი

მანგანუმის, ტყვიის, სპილენძის, ვერცხლის, თუთიის, ტიტანისა და ნიკელის ქიმიური ფორმა შარდის ბუშტის ავთვისებიან სიმსივნეში

რეზიუმე

შრომაში წარმოდგენილია მიკროელემენტების ქიმიური ფორმის შესწავლის შედეგები შარდის ბუშტის ავთვისებიან სიმსივნეში. გამოკვლევა ჩატარდა ელექტროდიალიზის მეთოდით სპექტროგრაფიულ გამოკვლევასთან ერთად.

დადგენილია, რომ შარდის ბუშტის ავთვისებიან სიმსივნეში სპილენძის, ნიკელისა და თუთიის ქიმიური ფორმა იცვლება, ხოლო ტყვიის, მანგანუმის, ვერცხლისა და ტიტანის—არ იცვლება.

თუ საღ შარდის ბუშტში სპილენძის, ნიკელისა და თუთიის ძირითადი რაოდენობა ორგანულ ნივთიერებებთანაა დაკავშირებული, სიმსივნურ ქსოვილში სპილენძი და ნიკელი იონურ ფორმაში იმყოფება, ხოლო ორგანულად დაკავშირებული თუთია მის იონურ ფორმაში მყოფ რაოდენობას უთანაბრდება.

როგორც საღ შარდის ბუშტში, ისე შარდის ბუშტის ავთვისებიან სიმსივნეში ვერცხლი ძირითადად ქსოვილთა ორგანულ კომპონენტებთანაა დაკავშირებული. მანგანუმისა და ტიტანის უმეტესი რაოდენობა იონურ ფორმაში იმყოფება, ხოლო ტყვია ორივე ფორმაში თანაბარი რაოდენობით ნაწილდება.

დასოვნებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С. Я. Капланский.. Минеральный обмен. М.—Л., Медгиз, 1938.
2. А. О. Войнар. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М., 1960.
3. А. О. Войнар. Микроэлементы в живой природе. М., 1962.
4. М. Я. Школьник. О специфическом и неспецифическом действии микроэлементов. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Тезисы докладов IV Всесоюзного совещания, Киев, 1962, 10—11.
5. Г. Г. Густавсон. Двадцать лекций агрономической химии, 1889.
6. Н. А. Квирикадзе. Микроэлементный состав крови больных опухолями мочевого пузыря. Сборник трудов Ин-та урологии АН ГССР. Тбилиси, т. II, 1963, 71—75.
7. Н. А. Квирикадзе. Спектрографическое изучение некоторых микроэлементов в раке мочевого пузыря. „Сабчота медицина“, 5, 1963, 40—43.
8. М. Диксон и Э. Уэбб. Ферменты. М., ИЛ, 1961.
9. Н. А. Schroeder. Possible relationships between trace metals and chronic diseases. In: „Metal-Binding in Medicine“. Montreal, 1960, 59—67.
10. Н. А. Schroeder. Trace metals and chronic diseases. In: „Advances Internal Med.“, London, 8, 1956, 259—303.
11. Х. С. Коштоянц. Белковые тела, обмен веществ и нервная регуляция. Изд. АН СССР, М. 1951.
12. И. Т. Шевченко, В. И. Городыский, И. В. Веселая. О природе полярографической волны и связывании сульфгидрильных групп при злокачественном росте. Тиоловые соединения в медицине, Киев, 1959, 199—203.
13. И. Т. Шевченко, Н. М. Романюк, Е. А. Войнов. Определение количества сульфгидрильных групп сыворотки крови онкологических больных методом амперометрического титрования. В кн.: „Тиоловые соединения в медицине“. Киев, 1959, 96—97.
14. Дж. Гринштейн. Биохимия рака. М., ИЛ, 1951.
15. Р. Винцлер. Белки плазмы крови при раке. В кн.: „Успехи в изучении рака“, т. I, М., 1955, 387—436.
16. Р. Е. Кавецкий. Опухоль и организм. Госмедиздат УССР, Киев, 1962.
17. Д. Е. Грин, Д. Е. Гриффитс и др. Роль неходящего в гем железа и меди в системе переноса электронов. V Международный биохимический конгресс. Молекулярные основы действия и торможения ферментов. Симпозиум IV, М., 1961, 18—24.
18. Р. Дж. П. Вильямс. Избирательное взаимодействие ионов металлов и функциональных групп белков. V Международный биохимический конгресс. Молекулярные основы действия и торможения ферментов. Симпозиум IV, М., 1961. 3—17.
19. А. Сент-Дьерди. Биоэнергетика. М., Физматгиз, 1960.



აბრკობიანი

ბ. საბაშვილი

ბანოუქიერების ბავლენა ვაზლის მოსავლიანობაზე ბორის რაიონის სარწყავ მიწებზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა შ. ჭანიშვილმა 27.3.1964)

დადგენილია, რომ განოყიერების ორგანულ-მინერალური სისტემა საუკეთესოდ მოქმედებს როგორც ხეხილის მოსავლიანობაზე, ისე ნიადაგის ქიმიურ, ფიზიკურ და მიკრობიოლოგიურ თვისებებზე [1, 2, 3, 4]. მაგრამ ეს სისტემა მოითხოვს დაზუსტებას და დაკონკრეტებას არამარტო ცალკეული მეურნეობის, არამედ ამა თუ იმ მეურნეობის კონკრეტული ნაკვეთების პირობების შესაბამისად. მხედველობაში უნდა მივიღოთ როგორც ნიადაგის აგროქიმიური თვისებები, ისე მცენარეების მდგომარეობა და მოსავლიანობა.

ამ მოსაზრებიდან გამომდინარე, 1961 — 1963 წწ. ჩვენ შევისწავლეთ ვაშლის განოყიერების ზოგიერთი საკითხი ბრეთის საბჭოთა მეურნეობაში (გორის რაიონი).

ცდა დაყენებული გვქონდა ტიპიურ მდელოს-ალუვიურ კარბონატულ ნიადაგზე, რომელსაც დიდი სისქე, კარბონატების მაღალი შემცველობა და საშუალო ან მძიმე თიხნარი შედგენილობა ახასიათებს. ეს ნიადაგები შეიცავენ ჰუმუსს შედარებით მცირე რაოდენობით (ზედა ფენაში ჩვეულებრივად 2 — 3%-ზე ნაკლებს): აზოტს 0,15-დან 0,18%-მდე, დაახლოებით ამდენსავე ძლიან ფოსფორს და 1,4-დან 1,7%-მდე მთლიან კალუმს. ნიადაგის რეაქცია სუსტი ტუტე ან ნეიტრალურია.

მინდვრის ცდის სქემა ასეთი იყო: 1) საკონტროლო (გაუნოყიერებელი); 2) ფონი (ნაკელი 30 ტონა ჰექტარზე); 3) ფონი + N₉₀; 4) ფონი + P₁₂₀; 5) ფონი + N₉₀P₁₂₀; 6) ფონი + N₉₀K₉₀P₁₂₀. ვარიანტები განმეორდა ოთხჯერად.

ცდის დაყენების წინ დეტალურად შევისწავლეთ ბაღის ნიადაგის აგროქიმიური თვისებები, ხეხილის მდგომარეობა. ჩავატარეთ მოსავლის სარეკოგნოსცირო აღრიცხვა და დავაზუსტეთ ცდის მეთოდოლოგია. ცდაში გამოვიყენეთ ნახევრადგადამწვარი ნაკელი, ამონიუმის გვარჯილა (34%-იანი), სუპერფოსფატი (20%-იანი) და კალუმის მარილი (40%-იანი), ვაშლის ჭიში იყო შამპანური რენეტი. ბაღი სრულმსხმოიარობის ასაკში იმყოფებოდა.

ჯიში შამპანური რენეტის ფესვთა სისტემის განვითარების შესაბამისად [5, 6, 7]. ძირითადი სასუქი ხეების გასანოყიერებლად შეგვქონდა ნიადაგის მკველებრივი დამუშავების სიღრმეზე, ე. ი. 20 — 25 სმ-ზე.

ნაკელის მთელი დოზა (30 ტონა ჰექტარზე) შევიტანეთ 1960 წ. შემოდგომაზე. ფოსფორისა და კალიუმის სასუქის მთელი დოზა და აზოტიანი სასუქის ერთი მესამედი შეგვქონდა შემოდგომით, (1961 წლიდან დაწყებული) ძირითადი დამუშავების დროს; აზოტის ორი მესამედი კი — ადრე გაზაფხულზე. მინდვრის ცდის შედეგებმა (იხ. ცხრილი 1) გვიჩვენა, რომ 1960 წლის შემოდგომით ბალის გასანოყიერებლად შეტანილი ორგანული (ნაკელი) სასუქის მოქმედება 1962 წლის მოსავალზე მეტად დიდია. ნაკელით გამოწვეული მოსავლის მატება საკონტროლოსთან შედარებით ჰექტარზე 74,2 ც-ს შეადგენს. სარწმუნო მატებას იძლევა ნაკელის ფონზე შეტანილი აზოტიანი სასუქი: მოსავლის საშუალო მატება ფონთან შედარებით 10,7 ც-ს შეადგენს, საკონტროლოს მიმართ კი — 84,9 ც-ს. კიდევ უფრო უკეთესია ნაკელის ფონზე შეტანილი ფოსფორიანი სასუქის ეფექტი. კარგად იმოქმედა მოსავალზე ნაკელის ფონზე შეტანილი აზოტ-ფოსფორიანი სასუქმა. აქ მატება საკონტროლოს მიმართ 113,9 ც-ს შეადგენს, ფონთან შედარებით კი — 39,7 ც-ს. კალიუმის მოქმედება არ გამოვლინდა. ეს უკავშირდება საცდელი ნაკვეთის ნიადაგის კალიუმით შედარებით კარგ უზრუნველყოფასა და ბალის გასანოყიერებლად 1960 წელს შეტანილი ნაკელის შემდგომქმედებას.

ცხრილი 1

ვაშლის ნოსავლიანობა

ცდის ვარიანტები	1962 წ.		1963 წ.		ორი წლის საშუალო			
	მატება		მატება		ცენტ. ტონაზე	მატება		
	ც/ჰა	%	ც/ჰა	%		ც/ჰა	%	
საკონტროლო (გაუნო- ციერებუი)	118,5 ± 1,7	—	67,3 ± 0,4	—	—	92,9	—	—
ფონი (ნაკელი 30 ტ/ჰა)	192,7 ± 1,8	74,2	141,8 ± 1,3	74,5	110,6	167,2	74,3	79,9
ფონი + N ₉₀	203,7 ± 2,6	84,9	150,3 ± 1,5	92,0	136,7	181,3	88,4	95,1
ფონი + P ₁₃₀	228,7 ± 3,9	110,2	92,9	190,6 ± 1,4	123,3	183,2	209,6	116,7
ფონი + N ₉₀ P ₁₃₀	232,4 ± 0,5	113,9	96,1	198,3 ± 1,9	31,0	194,6	215,3	122,4
ფონი + N ₉₀ P ₁₃₀ K ₉₀	232,9 ± 0,9	114,4	96,5	198,8 ± 1,0	131,5	195,3	215,8	122,9

ცდაში მკაფიოდ შესამჩნევია ნაკელის ფონზე, ერთი მხრივ, ცალკე, ხოლო მეორე მხრივ, ფოსფორთან ერთად შეტანილი აზოტის განსხვავებული მოქმედება, რაც შეიძლება აიხსნას ფოსფორის დადებითი მოქმედებით ნიტრიფიკაციის პროცესზე და მოძრავი აზოტის მობილიზაციაზე.

ცდის წარმოების მეორე წლის (1963) მონაცემებითაც ნაკელი ვაშლის ბალის განოყიერებისათვის მთავარ სასუქად უნდა მივიჩნიოთ. ნეკელითან ერთად ვაშლის მოსავალზე დიდ გავლენას ახდენს ფოსფორიანი სასუქი. აზოტიანი სასუქის მოქმედება უკანასკნელთან შედარებით უფრო ნაკლებია. ამასთან ფოსფორთან ერთად შეტანის შემთხვევაში მისი ეფექტი, ცალკე ნაკელის შეტანასთან შედარებით, ერთგვარად კლებულობს კიდევ; კალიუმთან

განოციერების გავლენა ვაშლის მოსავლიანობაზე გორის რაიონის სარწყავ მიწებზე

სასუქი კი არც მეორე წელს ახდენს გავლენას ვაშლის მოსავალზე, თუმცა, როგორც ქვევით დავინახავთ, იგი აუმჯობესებს მოსავლის ხარისხს.

ამგვარად, განოციერება უზრუნველყოფს ვაშლის მოსავლის გაორკეცვას და მის საგრძნობ გამოთანაბრებას წლიდან წლამდე, ე. ი. არახელსაყრელი ამინდის უარყოფითი გავლენის მნიშვნელოვან შესუსტებას.

ცხრილი 2

განოციერების გავლენა ნაქარი ვაშლის მოსავალზე

ცდის ვარიანტები	1962 წელი			1963 წელი			ორი წლის საშუალო		
	მოკრეფილი ც/ჰა	ნაქარი ც/ჰა	ნაქარის %	მოკრეფილი ც/ჰა	ნაქარი ც/ჰა	ნაქარის %	მოკრეფილი ც/ჰა	ნაქარი ც/ჰა	ნაქარის %
საკონტროლო (გუნოციერებელი)	54,9	63,6	53,7	16,8	50,5	75,0	35,8	57,0	61,4
ფონი (ნაყელი 30 ტ/ჰა)	114,1	78,6	40,7	81,1	60,7	42,8	97,6	69,6	41,6
ფონი + N ₉₀	141,8	61,6	30,2	113,1	46,2	29,0	127,4	53,9	29,7
ფონი + P ₁₂₀	130,6	98,1	42,8	109,7	80,9	42,4	120,1	89,5	42,0
ფონი + N ₉₀ P ₁₂₀	155,9	76,5	32,9	139,1	59,2	30,3	147,5	67,8	31,4
ფონი + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	164,1	88,8	29,5	144,3	54,5	27,4	154,2	61,6	28,5

განოციერებამ გავლენა მოახდინა ნაქარი ვაშლის რაოდენობაზეც (იხ. ცხრილი 2). ნაქარი ვაშლი (რაც საკონტროლოზე მილიანი მოსავლის საშუალოდ 61,4%-ს შეადგენს) განოციერებულ ზეგებიდან მიღებულ მოსავალში 42-დან 28,5-მდე მცირდება. განსაკუთრებით დიდია ამ მხრივ აზოტიანი სასუქის დადებითი როლი.

დადგენილია [8, 9] განოციერების დადებითი მოქმედება ხილის ხარისხზე, თუ, რასაკვირველია, მცენარის ზრდა-განვითარების სხვა ფაქტორებიც ოპტიმალურია.

ამ დებულებას ქართლის პირობებისათვის ადასტურებს ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევებიც (იხ. ცხრილი 3).

ცხრილი 3

ვაშლის ნაყოფების დახარისხების მაჩვენებლები

ცდის ვარიანტები	ნაყოფის მოსავალი ხარისხის ნიშნდვით (%)			
	I	II	III	უხარისხო
საკონტროლო (გუნოციერებელი)	22,9	32,5	40,5	3,7
ფონი (ნაყელი 30 ტ/ჰა)	39,5	27,3	30,3	2,9
ფონი + N ₉₀	49,9	22,4	24,2	3,5
ფონი + P ₁₂₀	43,3	27,3	24,7	4,7
ფონი + N ₉₀ P ₁₂₀	57,4	26,7	12,1	3,8
ფონი + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	66,2	20,5	9,2	4,1

როგორც მე-3 ცხრილიდან ჩანს, საკონტროლოსთან შედარებით სასუქები მნიშვნელოვნად აღიდებენ ვაშლის ხარისხს. შესწავლილ ვარიანტთა შორის ყველაზე უკეთესია ამ მხრივ სრული ორგანულ-მინერალური სასუქით განოყიერება, სადაც I ხარისხის ნაყოფის პროცენტი, სხვა ვარიანტებთან შედარებით, ბევრად მაღალია, ხოლო III ხარისხისა — ნაკლები; საკონტროლ-გაუნოყიერებელ ხეებზე მოწეული ნაყოფი კი უფრო მეტად III ხარისხისაა.

ცალკე უნდა აღინიშნოს კალიუმისანი სასუქის დადებითი მოქმედება (მეექვსე ვარიანტი). ამ ვარიანტის პირველი ხარისხის ნაყოფთა პროცენტი მაქსიმუმს აღწევს, მეორისა და მესამისა კი — მკვეთრად მცირდება.

ცნობილია, რომ სასუქები მნიშვნელოვნად ცვლიან ვაშლის ქიმიურ შედგენილობას და ამასთან დაკავშირებით მის ხარისხს [10, 11].

მე-4 ცხრილში მოგვეყვას ამ საკითხზე ჩვენ მიერ ჩატარებული ანალიზის შედეგები.

ცხრილი 4

სასუქების ნომედება ვაშლის (შანბანური რენტი) ქიმიურ შედგენილობაზე (საშუალო ორი განმეორებისა)

ცდის ვარიანტი	წყალი, %	ნშოალ ნივთიერებაზე	
		შაქრიანობა, %	მჟავიანობა, %
საკონტროლო (გაუნოყიერებელი)	89,9	6,0	1,21
ფონი (ბაველი 30 ტ/ჰა)	90,5	7,3	0,78
ფონი + N ₉₀	86,9	7,6	0,77
ფონი + P ₁₂₀	86,1	8,0	0,77
ფონი + N ₉₀ P ₁₂₀	88,7	8,3	0,64
ფონი + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	86,5	8,3	0,64

როგორც მე-4 ცხრილიდან ჩანს, წყლის რაოდენობა ყველაზე მეტია განოყიერებელ და ნაკელით განოყიერებულ ხეებზე მოკრეფილ ნაყოფში; ნაკელის ფონზე მინერალური სასუქებით განოყიერებულზე კი დაახლოებით ერთნაირია (86 — 88%). ვაშლის ნაყოფის შაქრიანობა და მჟავიანობა დაკავშირებულია მასში წყლის შემცველობასთან.

განოყიერებული ხეების ნაყოფი ყველა შემთხვევაში მეტი რაოდენობით შეიცავს შაქარს, ვიდრე გაუნოყიერებელი. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ამ მხრივ ფოსფორიანი სასუქის მოქმედება. ყველა იმ ვარიანტში, სადაც ფოსფორი მონაწილეობს, შაქრის პროცენტი ნაყოფში 8—8,3%-ს, საკონტროლზე და მარტო ნაკელით განოყიერებულზე კი — 6 — 7,3%-ს უდრის.

მჟავიანობა ყველაზე მაღალია საკონტროლო გაუნოყიერებელ ვარიანტზე, განოყიერებულზე კი ბევრად ნაკლებია, მეტადრე ნაკელის ფონზე NP და NPK-ით განოყიერებულ ვარიანტებზე, სადაც იგი 0,64%-ს უდრის. დანარჩენ შემთხვევებში მჟავიანობა თანაბარია (0,77 — 0,78%).

ჯიში შამპანური რენეტი, როგორც ცნობილია, ხასიათდება მაღალი მკვანობით, ასე რომ ნაყოფების მკვანობის ერთგვარი შემცირება, გარკვეულ ფარგლებში, შეიძლება დადებით მაჩვენებლად მივიჩნიოთ მათი გემური თვისებების გაუმჯობესების თვალსაზრისით.

დასკვნა

1. ვაშლის ბაღის განოყიერების სწორი ორგანულ-მინერალური სისტემა გორის სარწყავ მდელოს-ალუვიურ კარბოხატულ ნიადაგებზე ჰექტარზე საშუალოდ 122,9 ც-ით აღიღებს მოსავლიანობას, ამცირებს ნაყოფთა ცვენადობას, აუმჯობესებს მათ ხარისხს, კერძოდ აღიღებს შაქრიანობასა და ამცირებს მკვანეების შემცველობას.

2. ასეთ განოყიერებაში გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ორგანული სასუქის პერიოდულ და მინერალური სასუქების (NPK) ყოველწლიურ შეტანას. მინერალური სასუქებიდან, ნაკლებან ერთად შეტანის შემთხვევაში, ყველაზე ძლიერია ფოსფორიანი სასუქის მოქმედება, აზოტიანი სასუქისა კი შედარებით უფრო სუსტია. სამაგიეროდ ეს სასუქი ხელს უწყობს ნაყოფის ხორმალურ განვითარებას და ამცირებს მათ ცვენადობას. კალიუმიანი სასუქი, თუმცა მოსავალს არ აღიღებს, მაგრამ აუმჯობესებს მის ხარისხს.

საქართველოს სსრ ნიადაგმცოდნეობის,
აგროქიმიისა და მელიორაციის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 27.3. 1964)

АГРОХИМИЯ

Г. В. САБАШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ ЯБЛОНИ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ ГОРИЙСКОГО РАЙОНА

Резюме

Установлено, что органо-минеральная система удобрений хорошо влияет на урожай яблони и на химические, физические и микробиологические свойства почв. Но эта система требует уточнения и конкретизации не только для отдельных хозяйств, но и для участка того или иного хозяйства.

Исходя из этого, в 1961 — 1963 гг. мы изучили некоторые вопросы удобрения яблони в Бретском совхозе (Горийский район).

Перед постановкой опыта детально изучили агрохимические свойства почв сада, состояние деревьев, провели рекогносцировочный учет урожая и уточнили методику опыта.

Схема полевого опыта была следующая: 1) контроль (неудобренный), 2) фон (навоз 30 т/га), 3) фон + N_{90} , 4) фон + P_{120} , 5) фон + N_{90} , P_{120} , 6) фон + $N_{90}P_{120}K_{90}$.

Повторность вариантов четырехкратная.

В опыте использовали полупрепевший навоз, аммиачную селитру, суперфосфат и калийную соль. Сорт яблони — Шампанский Ренет в возрасте полного плодоношения.

Основное удобрение в опыте вносили на глубину обычной обработки, т. е. на 20—25 см.

Результаты опыта показали, что правильная органо-минеральная система удобрения на орошаемых лугово-аллювиальных карбонатных почвах Горьковского района увеличивает урожай яблок на 122,9 ц на га, уменьшает опадение плодов, улучшает их качество, в частности, увеличивает сахаристость и уменьшает кислотность плодов.

В такой системе удобрения решающее значение имеют периодическое внесение органических удобрений и ежегодное—минеральных (НРК).

Из минеральных удобрений при внесении их вместе с навозом наибольший эффект дает фосфорное. Азотное удобрение менее эффективно, но содействует нормальному развитию плодов и уменьшает опадение. Калийное удобрение хотя и не повышает урожая, но улучшает его качество: увеличивает сахаристость и уменьшает кислотность плодов.

დავოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. მ. აბრამიშვილი. სასუქების გავლენა ვაშლის ხის ზრდასა და მოსავლიანობაზე (სამხრეთ ოსეთის პირობებში). საქართველოს სსრ მეზღვეობა-მევენახეობის ინსტიტუტის შრომები, ტ. XIV, თბილისი, 1962.
2. მ. გურგენიძე. მინერალური სასუქების დოზების გავლენა ახალგაზრდა ვაშლის ხის ზრდასა და მსხმოიარობაზე. საქართველოს სსრ მეზღვეობა-მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტის შრომები, ტ. XIV, თბილისი, 1962.
3. Е. В. Бобко. Избранные сочинения. М., 1963.
4. А. А. Басенько, В. В. Петрова. Биохимия плодоношения яблони. Труды Крымской зональной плодово-ягодной опытной станции, т. 11, (1913—1938). М., 1939.
5. И. И. Канивец. Почвенные условия и рост растений. М., 1955.
6. Э. К. Рассел. Почвенные условия и рост растений. М., 1955.
7. Справочник агронома по удобрениям. М., 1948.
8. И. В. Мичурин. В сибирском садоводстве. Сочинения, т. IV, М., 1948.
9. С. С. Рубин. Удобрение плодовых и ягодных культур. М., 1958.
10. О. Н. Васильенко. Плодоводство в степи УССР. Киев, 1945.
11. И. К. Шиденко. Доклад на ученом совете Украинского научно-исследовательского института плодоводства. М., 1947.



ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Р. И. АГЛАДЗЕ (академик АН ГССР), Г. Ш. МАМПОРИЯ,
 Л. И. ТОПЧИАШВИЛИ

О ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ АЗОТИРОВАННОГО
 МАРГАНЦА

Данные о химической стойкости азотированного электролитического марганца в литературе отсутствуют.

В настоящей работе мы попытались по возможности восполнить этот пробел.

В качестве основного объекта были использованы азотированные при температурах 600, 700, 800, 900, 1000 и 1100° компактные пластинки электролитического марганца. Были использованы также азотированные в аналогичных условиях цилиндрические слиточки переплавленного электролитического марганца диаметром 6 мм.

Методика насыщения марганца азотом была аналогична ранее описанной [1]. Продолжительность выдержки выбиралась равной во всех случаях 4 часам. Азотирование при указанных температурах позволило получить все основные нитриды марганца.

При низких температурах четырехчасовая продолжительность не обеспечивает получение однородных образцов. Однако предварительно поставленные опыты показали, что образовавшийся при этой выдержке азотированный слой является достаточным для изучения химической стойкости.

Характеристика и структура полученных для исследования образцов азотированного марганца приведены в табл. 1.

Рентгеноструктурный фазовый анализ производился на порошковых образцах в камерах типа РКД с применением железного излучения. Полученные данные о фазовом составе азотированных образцов находятся в удовлетворительном согласии с диаграммой состояния системы марганец—азот [2, 3].

Структуру поверхности образца определяли на основании известного положения теории химико-термической обработки: при насыщении чистого металла одним элементом (например, при азотировании марганца в атмосфере аммиака) в поверхностном слое в равновесии с окружающей средой может находиться, как правило, только одна фаза [4]. Отмеченный



факт позволял предположить, что при наличии, по данным рентгеноструктурного анализа, в образце двух фаз на поверхности будет находиться

Таблица 1
Характеристика образцов азотированного марганца, использованных для изучения химической стойкости

№ образца	Температура азотирования °С	Фазовый состав по рентгеноанализу	Предполагаемый нитрид на поверхности образца
1	600	—	Mn_3N_2
2	700	$\alpha = Mn + Mn_3N_2$	Mn_3N_2
3	800	$Mn_3N_2 + Mn_5N_2$	Mn_3N_2
4	900	$Mn_3N + Mn_5N_2$	Mn_5N_2
5	1000	Mn_4N	Mn_4N
6	1100	—	Mn_4N

фаза с большим содержанием азота.

Азотированные образцы хранились в эксикаторе, в который для поглощения влаги помещалась серная кислота.

Первоначально изучалось поведение образцов во влажной атмосфере. С этой целью они помещались в эксикатор с

воздухом, насыщенным парами воды, и подвергались ежедневному осмотру.

В указанных условиях образец № 3 рассыпался примерно через 15 дней, а все остальные образцы после полугодового пребывания существенно не изменились.

Рассыпание образца № 3 на влажном воздухе развивается следующим образом: исходный серый образец вначале несколько чернеет и на поверхности появляются постепенно увеличивающиеся трещины. Далее происходит растрескивание основного металла на мелкие кусочки, которые окончательно рассыпаются в порошок коричневого цвета. Причиной рассыпания, несомненно, является влага, которая разрушает нитрид, и, поскольку образующиеся продукты коррозии остаются на месте и не могут вписаться в объем, занимаемый нитридной фазой, происходит растрескивание образца.

При погружении образцов в дистиллированную воду разрушение на мелкие кусочки идет значительно быстрее. Последние далее рассыпаются в порошок белого цвета, свойственный гидрату закиси марганца, который по истечении некоторого времени буреет. В воде рассыпаются уже и образцы № 1—4, на поверхности которых имеются нитриды Mn_3N_2 и Mn_5N_2 . Следует отметить, что на

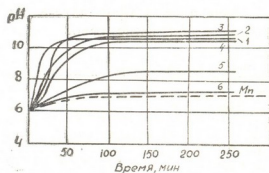


Рис. 1. Изменение щелочности среды при погружении образцов азотированного марганца в дистиллированную воду

гревание, а также разбавление растворов благоприятствует процессу рассыпания азотированных образцов. Однако азотированные при высоких температурах образцы (№ 5—6), имеющие структуру Mn_4N , устойчивы и в этих условиях.

С момента погружения рассыпающихся образцов в дистиллированную воду щелочность раствора непрерывно растет (рис. 1) и pH достигает величины, равной примерно 11. Процесс рассыпания визуально заметным становится именно при этом значении pH, которое в дальнейшем остается практически неизменным.

Для выявления природы и механизма происходящих процессов нами были применены электрохимические методы исследования, поскольку современная теория коррозии металлов в водных растворах широко использует электрохимические исследования коррозионных явлений и в первую очередь изучение потенциалов и поляризации.

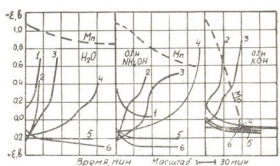


Рис. 2. Изменение электродных потенциалов азотированных пластинчатых образцов во времени

Измерения потенциалов и поляризационные исследования производились обычным компенсационным методом на высокоомном потенциометре Р-300. Электродом сравнения служил насыщенный каломелевый полуэлемент.

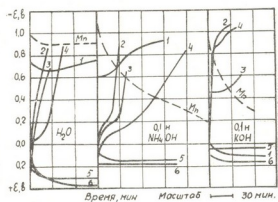


Рис. 3. Изменение электродных потенциалов азотированных слиточков марганца во времени

Вспомогательным электродом служила платиновая пластинка. В электролизере, питаемом от батарей щелочных аккумуляторов, регулирование силы поляризационного тока осуществлялось с помощью магазинов сопротивления. Объем электролита составлял 100—150 мл и сменялся перед каждым опытом.

Электрод сравнения и измеряемый электрод соединяли с помощью электролитического ключа с закрытым краном. Колена ключа заполняли соответствующими растворами.

Электрод сравнения и измеряемый электрод соединяли с помощью электролитического

Образцы для поляризационного исследования готовили следующим образом. Для пластинчатых образцов на гладкой стороне отмеряли рабо-

чую часть электрода $0,5 \text{ см}^2$, а остальную часть вместе с токоподводящим зажимом покрывали парафином. Для слиточков рабочую часть составлял торец цилиндрика, площадью приблизительно $0,3 \text{ см}^2$, который не подвергался зачистке во избежание удаления с поверхности азотированного слоя. Нерабочую часть образца вместе с зажимом покрывали парафином.

Из рис. 2 и 3 видно, что образцы электролитического марганца в дистиллированной воде длительное время сохраняют высокое отрицательное значение электродного потенциала, но, несмотря на это, рассыпание не наблюдается. Видимо, образовавшаяся на марганце защитная пленка прочно связана с основным металлом и предотвращает развитие коррозионного процесса.

Образцы № 1—4 при погружении в раствор характеризуются невысокими значениями электродных потенциалов, которые далее во времени сдвигаются в отрицательную сторону, стремясь к значению потенциала электролитического марганца. По достижении высоких отрицательных значений электродных потенциалов ($-0,86 \text{ в}$) процесс рассыпания образцов становится заметным визуально. Разблагораживание электродного потенциала происходит по мере растворения нитридной фазы и удаления с поверхности продуктов коррозии, а также из-за растрескивания образца и обнажения свежей поверхности.

Образцы № 5 и 6 сохраняют низкие значения электродных потенциалов в течение всего испытания и не подвергаются рассыпанию.

Образцы № 5 и 6 сохраняют низкие значения электродных потенциалов в течение всего испытания и не подвергаются рассыпанию.

Следует подчеркнуть, что в дистиллированной воде для азотированных образцов численные значения потенциалов колебались в широком диапазоне.

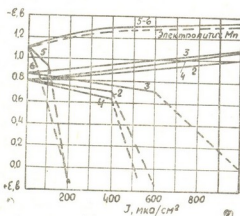


Рис. 4. Поляризационные кривые образцов азотированного марганца в растворе $0,1 \text{ н. КОН}$

Для уяснения причин невоспроизводимости данных было решено использовать поляризационный метод исследования. Из-за низкой электропроводности проведение поляризационных исследований в дистиллированной воде практически невозможно. Поэтому пришлось подобрать другую подходящую среду. Учитывая, что при погружении образцов в воду имеет место значительное подщелачивание раствора вследствие образования NH_4OH и $\text{Mn}(\text{OH})_2$, первоначально были опробованы растворы аммиака различной концентрации. Однако растворы аммиака также имеют низкую электропроводность, поскольку гидроксид аммония незначительно ионизирован. Поэтому в указанных ра-

створах поляризационные исследования не дали ожидаемого результата. Образцы сильно поляризовались при плотностях тока 20—30 мка/см². Далее был опробован разбавленный щелочной раствор—децинормальный раствор едкого кали, в котором и были получены ниже рассматриваемые результаты.

Электродный потенциал большинства изучаемых образцов со временем разлагораживается (рис. 2 и 3). При катодной поляризации этих образцов прямой и обратный ход кривых резко отличаются между собой в начальной области—при плотностях тока 40—100 мка/см²—и совпадают при более высоких значениях плотности тока. Последующее неоднократное повторение катодной поляризации дает полное совпадение прямого и обратного хода кривых. Отмеченные особенности указывают на то, что изучаемые образцы покрыты пленкой, для снятия которой требуется определенное время или электрохимическая активация.

По характеру поляризационных кривых (рис. 4) и изменения потенциала образцы азотированного марганца можно разбить на две группы.

К первой группе относятся образцы № 1—4 (табл. 1), которые при погружении в рассматриваемые растворы характеризуются сравнительно невысокими начальными электродными потенциалами. В процессе нахождения в растворе их потенциалы разлагораживаются и достигают стационарных значений, при которых интенсивно развивается коррозионное разрушение образцов. Поляризационные кривые образцов этой группы аналогичны и идут параллельно друг другу. Однако по мере снижения азота в поверхностном слое образца (связанного с температурой азотирования) обрыв анодных ветвей наступает при уменьшающейся плотности тока.

Образцы азотированного марганца, относящиеся ко второй группе (образцы № 5—6), при погружении в 0,1 н. раствор едкого кали имеют невысокие малоизменяющиеся со временем значения потенциалов. После катодной активации их потенциалы неустойчивы и быстро облагораживаются.

Поляризационные кривые образцов этой группы также аналогичны между собой. Анодные ветви этих образцов резко отличаются от соответствующих ветвей образцов первой группы: наблюдается сильная поля-

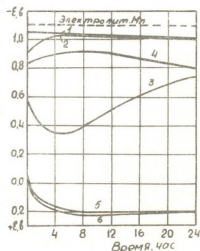


Рис. 5. Изменение электродных потенциалов азотированных пластиночных образцов в насыщенном растворе KCl

ризация при крайне незначительных плотностях анодного тока и при 200 мкА/см² образцы полностью заполяризуются.

Таким образом, по характеру анодной поляризации в щелочном растворе и по рассыпаемости выделяются две группы. Образцы первой группы, на поверхности которых имеются нитриды Mn₃N₂ и Mn₂N₂, незначительно поляризуются и подвержены рассыпанию.

Образцы второй группы, на поверхности которых имеется нитрид Mn₄N, сильно поляризуются, весьма устойчивы и не подвержены рассыпанию. Проведенные опыты позволяют предполагать, что рассыпание образцов азотированного марганца в щелочном растворе происходит вследствие электрохимической коррозии.

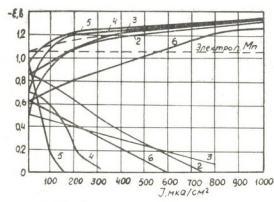


Рис. 6. Поляризационные кривые образцов азотированного марганца в насыщенном растворе KCl

Далее было проведено исследование коррозионного поведения образцов в нейтральных растворах.

Результаты изучения потенциалов и поляризации для исследуемых образцов в насыщенном растворе KCl графически изображены на рис. 5 и 6.

Как видно из рис. 5, образцы № 1—4 характеризуются отрицательными значениями потенциалов. Несмотря на то что образцы длительное время сохраняют высокие значения потенциалов, явление рассыпания не наблюдается. В отмеченном растворе образцы не подвергаются рассыпанию даже при кипячении. Кривые на рис. 6 показывают, что эти образцы сильно поляризуются по мере увеличения поляризующего тока.

Результаты изучения потенциалов и поляризации для исследуемых образцов в насыщенном растворе KCl графически изображены на рис. 5 и 6.

Поведение образцов № 5 и 6 в растворе KCl мало отличается от их поведения в щелочных растворах. При погружении в насыщенный раствор KCl эти образцы имеют невысокие, малоизменяющиеся со временем значения потенциалов. После катодной активации их потенциалы также неустойчивы, быстро облагораживаются, а образцы не подвергаются рассыпанию.

Как было отмечено выше, в процессе рассыпания образцов № 1—4 в воде выделяется аммиак и образуется гидрат закиси марганца в виде белого осадка. Процесс рассыпания образца азотированного марганца, содержащего на поверхности нитрид Mn₃N₂, очевидно, протекает вследствие реакции



Произведение растворимости для Mn(OH)₂, по данным работы [5], равно 0,8 · 10⁻¹³. Следовательно, увеличение щелочности раствора, способствующее выпадению в осадок гидрата закиси марганца, должно содействовать протеканию реакции слева направо.

Однако специально поставленные опыты показали, что с увеличением щелочности раствора процесс рассыпания заметно тормозится. Это явление можно объяснить тем, что при наличии ионов аммония в щелочном растворе, по данным работ [5—7], гидрат закиси образует растворимые комплексные ионы $Mn(NH_3)_6^{++}$ и осаждение бывает неполное.

В случае дистиллированной воды условия для комплексообразования отсутствуют, что способствует полному осаждению ионов марганца, и поэтому процесс рассыпания протекает до конца.

Таким образом, в разбавленных щелочных растворах процесс рассыпания идет полнее, чем в концентрированных, а в нейтральном растворе сильного электролита KCl явление рассыпания не наблюдается.

За процессом рассыпания образцов в воде не удается проследить поляризационным методом. Тем не менее полученные данные по электрохимическому механизму рассыпания в 0,1 н. KOH могут быть использованы при объяснении коррозионного поведения изучаемых образцов в воде. Опыты показали, что выделение аммиака, образование малорастворимого осадка и кипячение способствуют процессу рассыпания азотированных образцов № 1—4. Эти особенности, облегчающие протекание процесса рассыпания, характерны для гидролитического расщепления солей. В случае электрохимической коррозии образование малорастворимого осадка, напротив, способствует замедлению процесса.

Вышеизложенное позволяет заключить, что в процессе рассыпания азотированных образцов № 1—4 наряду с проявлением электрохимической коррозии развивается процесс, аналогичный гидролитическому расщеплению солей.

В литературе все нитриды переходных металлов, в том числе нитриды марганца, рассматриваются как фазы внедрения, в которых преобладает металлический тип связи [8]. Известно, что фазы внедрения по химической стойкости не уступают образующим их металлам [9].

Проведенные опыты показали, что только низший нитрид марганца Mn_3N по химической стойкости не уступает металлическому марганцу. Образцы азотированного марганца, содержащие на поверхности нитриды Mn_3N_2 и Mn_5N_2 , подвергаются гидролитическому воздействию воды, что, по-видимому, указывает на проявление в них и солеобразного характера. Таким образом, причисление нитридов марганца Mn_3N_2 и Mn_5N_2 к фазам внедрения нельзя считать обоснованным.

В ы в о д ы

1. При изучении химической стойкости азотированных образцов пластинок электролитического марганца в воде, щелочных и нейтральных водных растворах установлено, что коррозионное поведение образцов зависит от характера структуры полученных нитридов.

2. Образцы марганца, азотированные при 600—900°, согласно рентгено-структурному фазовому анализу содержат нитриды Mn_3N_2 и Mn_5N_2 и при воздействии воды подвергаются рассыпанию.

3. Образцы, представляющие собой нитриды Mn_3N_2 и Mn_5N_2 , подвергаются рассыпанию в водных растворах аммиака и в разбавленных щелочных растворах, а в нейтральных растворах не разлагаются.



4. Изучение потенциалов и поляризации показало, что рассыпание азотированного марганца в щелочных растворах происходит вследствие электрохимической коррозии. При рассыпании в воде наряду с электрохимической коррозией развивается процесс, аналогичный гидролитическому расщеплению.

5. Образцы марганца, азотированные при 1000—1100°, по данным рентгено-структурного фазового анализа имеют структуру Mn_4N . Они являются устойчивыми в вышеотмеченных водных растворах и не подвергаются рассыпанию. По химической стойкости нитрид Mn_4N не уступает металлическому марганцу.

Академия наук Грузинской ССР
Институт прикладной химии и электрохимии

(Поступило в редакцию 3.4.1964)

ელემტროქიმიის

რ. აბლაძე (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი),
ბ. მამპორია, ლ. თოქიაშვილი

დააზოტებული მანგანუმის ქიმიური მდებარეობის შესახებ

რ ე ზ ი უ მ ე

შესწავლილია დააზოტებული ელექტროლიზური მანგანუმის ქიმიური მდებარეობა წყალში, ტუტე და ნიტრალურ წყალხსნარებში.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე დადგენილია, რომ დააზოტებული ნიმუშების მდებარეობა დამოკიდებულია წარმოქმნილი ნიტრიდების სტრუქტურულ აღნაგობაზე.

რენტგენოსტრუქტურული ფაზური ანალიზის თანახმად, 600—900°-ზე დააზოტებული მანგანუმის ნიმუშები შეიცავენ ნიტრიდებს Mn_3N_2 და Mn_5N_2 . ეს ნიმუშები განიცდიან დაშლას წყალსა და ტუტე წყალხსნარებში, ხოლო ნიტრალურ ხსნარებში არ იშლებიან.

რენტგენოსტრუქტურული ფაზური ანალიზის თანახმად, 1000—1100° დააზოტებული მანგანუმის ნიმუშებს Mn_4N -ის სტრუქტურა აქვთ. ეს ნიმუშები ზემოთ აღნიშნულ წყალხსნარებში არ იშლებიან. ნიტრიდი Mn_4N , ქიმიური მდებარეობის მხრივ იწინებს ელექტროლიზური მანგანუმის მსგავს თვისებებს.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Р. А. Агладзе, Г. Ш. Мампория. О термической стойкости азотированного электролитического марганца. ЖПХ, 34, 1961, 345.
2. А. Е. Вол. Строение и свойства двойных металлических систем. т. I, 1959.
3. М. Хансен, К. Андерко. Структуры двойных сплавов. Металлургияздат, 1962.
4. А. А. Попов. Теоретические основы химико-термической обработки стали. ГОНТИ, Свердловск, 1962.
5. Е. Я. Роде. Кислородные соединения марганца. Изд. АН СССР, 1952.
6. Л. Н. Джапаридзе. Потенциалы и коррозия металлического марганца в хлористом аммонии. Сообщения АН ГССР, 35, 3, 1954, 143.
7. И. В. Гамалин, В. В. Стендер. Перенапряжение для выделения водорода на марганце. ЖПХ, 35, 1962, 127.
8. Г. В. Самсонов. Тугоплавкие соединения. Metallurgy, 1963.
9. Г. В. Самсонов, Я. С. Уманский. Твердые соединения тугоплавких металлов. Metallurgy, 1957.



გეოგრაფია

შ. ცხოვრებაშილი

აჭარა-იმერეთის ქედის მაღალი მთების ერთი მორფოლოგიური
 თავისებურება და მისი მიზეზები

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ჯავახიშვილმა 3.1.1964)

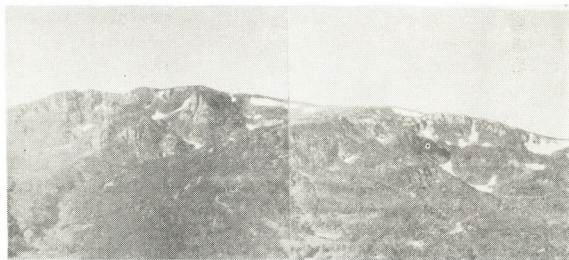
აჭარა-იმერეთის ქედი საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ჩრდილო-დასავლეთ პერიფერიულ ნაწილს წარმოადგენს, რომელიც შავი ზღვიდან ბორჯომის ხეობამდე, ორასამდე კილომეტრის მანძილზე, სივანედურად არის გადაჭიმული. ქედის საშუალო სიმაღლე 2300 მეტრია, ხოლო ზოგიერთი მთის აბსოლუტური მაჩვენებელი 2500 — 2800 მეტრი.

აღნიშნული ქედის ცენტრალურ და დასავლეთ ნაწილში, დაახლოებით 70 — 80 კილომეტრის მონაკვეთში, სავსე მუშაობის დროს, რასაც უკანასკნელ წლებში ვაწარმოებდით, მთელ რიგ სხვა საინტერესო ფაქტთა შორის ჩვენი ყურადღება მიიქცია აქ არსებული მთების — დიდმაღალას, დიდი ლაბოროტის, ზოტის, საყორნიას, თავინაურის, ხინოს და ლეზოძირის მაღალი თხემისპირა ნაწილების მკვეთრად გამოხატულმა მორფოლოგიურმა ასიმეტრიამ ანუ მათმა ორსახიანობამ.

აღნიშნული მთების ორსახიანობის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ ყველა მათგანის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ან ჩრდილოეთის ექსპოზიციის მქონე თხემისპირა ფერდობი უაღრესი ქარაფოვნობითა და საერთოდ მკვეთრი ვერტიკალური დანაწევრებით ხასიათდება, რომელთა შვეული კლდოვანი ზედაპირების სიმაღლე რამდენიმე ათეულიდან 150 მეტრამდე აღწევს (სურ. 1). მასინ როცა იმავე მთების სამხრეთისა და სამხრეთ-დასავლეთის ექსპოზიციის თხემისპირა ფერდობები გლუვი, დამრეცი ზედაპირიანია და სუბალპური მცენარეული საფარითაა მოსილი (სურ. 2). მთების ამ მხარეზე არამც თუ ქარაფები, უმნიშვნელო სიდიდის გაშიშვლებებიც კი იშვიათი შემთხვევაა; ხოლო ზოგ მათგანს, მაგალითად დიდ ლაბოროტს, საყორნიას, ლეზოძირსა და სხვ. ასეთი რამ სრულიად არ ვაჩნიათ. ყოველივე ეს იმაზე მიუთითებს, რომ აქ ჩვენ შემთხვევითობასთან კი არა გვაქვს საქმე, არამედ კანონზომიერების აშკარა გამოვლინებასთან.

როდესაც ზემოაღნიშნული მთების ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთის ექსპოზიციის ფერდობთა ქარაფოვნებაზე ვლაპარაკობთ, ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ ეს ქარაფები მხოლოდ და მხოლოდ მეოთხეულის მყინვართა ეგზარაციული მოქმედების შედეგია და ისინი კარგად შენახულ ყინვარულ კარებსაც ქმნიან. მათი საერთო რაოდენობა, ჩვენ ხელთ არსებული მასალების მიხედვით, ათზე ნაკლები არაა. ამ ყინვარულ ფორმებზე საერთო წარმოდგე-

ხის მისაღებად ორი მათგანის დახასიათებით დაეკმაყოფილდებით, რომელთაგან ერთი აჭარა-იმერეთის ქედის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში, ხინოს მთის ჩრდილოეთ ფერდობზე მდებარეობს, მეორე კი აღნიშნული ქედის ცენტრალურ ნაწილში, დიდმაღალას მთაზე. პირველი მათგანის ძირი ზღვის დონიდან 2300 მეტრის სიმაღლეზეა და სამი მხრიდან, განსაკუთრებით სამხრეთიდან, 100—150 მეტრის სიმაღლის კლდოვანი ვერტიკალური კალთებითაა შემოფარგლული. კარი ჩრდილოეთის მხრიდან ღიაა და ას მეტრამდე სიმაღლის მკვეთრად დახრილ და მთლიანად სუბალპური მცენარეულობით მოსილ ფერდობში გადადის, რომელიც თავის მხრივ მდ. შესართავის დელეს ერთ-ერთი მარჯვენა შენაკადის ხეობის ფერდობის შემადგენელი ნაწილია. კარის ძირი ას მეტრამდე სივანის ჯამისებურ ჩადაბლებას წარმოადგენს, თოვლითა და გამოფიტული ნაშალი მასალით დაფარულს. საიდანაც გაძოძაველ ნაკადს, რომელიც ერთ მთლიან ჩქერის ჯაჭვს მოგვაგონებს, მცირე სიღრმის ეროზიული ფორმა შეუქმნია.



სურ. 1

რაც შეეხება დიდმაღალას მთის ჩრდილოეთ ფერდობზე არსებულ კარს, ეს უკანასკნელიც არა ნაკლები ტიპიურობით ხასიათდება და თავისი მორფოლოგიით ზემოაღნიშნულის მსგავსია. აქაც 150 მეტრამდე სიმაღლის და ვერტიკალური ქარაფი კალთების მქონე ამფითეატრთანა გვაქვს საქმე, რომელიც ჩრდილოეთის მხარეს ღიად ბოლოვდება. კარის ძირზე და მის სიახლოვეს საირმის წყლის ერთი შემდინარის ხეობის დასაწყისში ორიოდ მეტრის სიმაღლის მორენული ნაფენებიც შეინიშნება.

საჭიროა აღინიშნოს ის, რომ ეს ყინვარული ფორმები ვიურომის ეპოქის ერთ-ერთ ბოლო სტადიის სინქრონულად არიან მიჩნეული [1].

გადავდივართ რა ზემოაღნიშნული მთების თხემისპირა ნაწილების ორსა-ხიანობის მიზეზების განხილვაზე, წინასწარ უნდა აღვნიშნოთ, რომ თეორიულ-

ლად ასეთი რამ შეიძლებოდა დაგვეკავშირებინა ისეთ ფაქტორებთან, როგორცაა — მთების ამგებელი ქანების სტრუქტურული ან ლითოლოგიური თავისებურება, მათი ზედაპირის ხასიათი, კლიმატი, ექსპოზიცია და სხვა.



სურ. 2

აღნიშნულ ფაქტორთა შორის ჩვენ განმსაზღვრელ როლს უკანასკნელ ორს ვანიჭებთ და აი, რატომ:

1. შეიძლება გვეფიქრა, რომ ზემოაღნიშნული მთების ასიმეტრიულობის მიზეზი მათი ამგებელი ქანების სტრუქტურულ თავისებურებაში იმალება და დიზუნქტიურ ან პლიკატურ დისლოკაციებთან არის დაკავშირებული. ჩვენ ხელთ არსებული მასალების მიხედვით ასეთი დაშვებისათვის საფუძველი არაა. როგორც ცნობილია, აჭარა-იმერეთის ქედი ქართველი გეოლოგების, კერძოდ, კი პ. გამყრელიძის მიერ, დეტალურადაა შესწავლილი და მათ გამოკვლევებში არც ერთ მათგანზე მათ სიახლოვეს არსად არის ჩარღვევის. შეცოცების ან სხვა რამ დიზუნქციის ფაქტი კონსტანტირებული [2].

იმავე ავტორთა მასალების მიხედვით, აღნიშნული მთების ნაწილი ანტიკლინების თალის არეში არიან წარმოდგენილი (მაგ., ხინოს და ლებოძირისა); ხაწილს კი მონოკლინური სტრუქტურა აქვს (დიდმაღალა, საყორნია, თავიხური).

ამასთან ერთად, თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ აღნიშნულ სტრუქტურებს მძლავრი დენუდაცია აქვთ განცდილი და უნებართლო ქარაფოვანი ფორმები ამ დენუდირებულ ვაკე თხემის მქონე მთებზეცაა გამოშვებული, მაშინ სტრუქტურის, როგორც ასიმეტრიულობის გამაპირობებელი ფაქტორისათვის, საფუძველი აღარა რჩება.

2. ცნობილია, რომ საყორნიას, თავინაურის, ხინოს, ლებოძირის და სხვა მთები შეიძლება ერთმანეთისაგან ლითოლოგიურად რამდენადმე განსხვავებული იყვნენ (რასაც ჩვენთვის საინტერესო ფაქტის ახსნის საქმეში არსებითი მნიშვნელობა არა აქვს), მაგრამ თითოეული მათგანი სხვადასხვა ნაწილში ერთგვაროვანი შემადგენლობით ხასიათდება. ასე მაგალითად, საყორნიას მთის ჩვენთვის საინტერესო ნაწილი მთლიანად შუა ეოცენის ავგიტიანი პორფირიტებით არის წარმოდგენილი, ხოლო ხინოსა და ლებოძირის მთები იმავე ასაკის შრიანი ტუფებით და ტუფქვიშაქვებით. მაშასადამე, ლითოლოგიური ფაქტორის გავლენა აღნიშნული მთების ორსახიანობაში გამორიცხულად უნდა ჩაითვალოს.

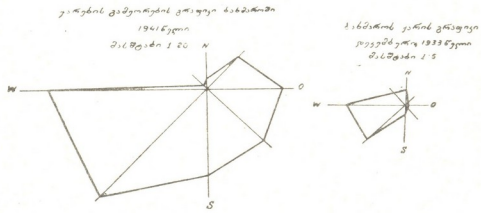
3. როგორც საყორნიას, ისე თავინაურის, ლებოძირის და ზოგიერთი სხვა ძეგობელი მთის სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ექსპოზიციის მაღალი თხემისპირა ნაწილები, რელიეფის პლასტიკის თვალსაზრისით, არიან გლუვი, დამრეც ზედაპირიანი და ამის გამო საკმაოდ ხელსაყრელ ადგილებს წარმოადგენენ თოვლის დაგროვებისათვის. ამიტომ აღნიშნული ექსპოზიციის კალთებზე ყინვართა მოქმედების ნაკვალევის უქონლობაში, ხოლო მოპირდაპირე მხარის აშკარა ეგზარაციაში, ან, როგორც ზემოთ ვთქვით, მათ ორსახიანობაში რელიეფური ფაქტორის გავლენაც გამორიცხულად მიგვაჩნია. რადგან სათახადო ერთგვაროვან კლიმატურ პირობებში იგი მორფოლოგიურ ასიმეტრიულობას ვერ განაპირობებდა.

როგორც ცნობილია, უკანასკნელი გამოკვლევებით მუდმივი თოვლის ხაზის სიმაღლე აფხაზეთის კავკასიონის პერიფერიულ ქედებზე ვიურმში 2000 — 2200 მეტრს შეადგენდა [3]. აქედან გამომდინარე, ვინაიდან კავკასიონის აღნიშნული ნაწილი და აჭარა-იმერეთის ქედი, თითქმის, ერთგვაროვან კლიმატურ პირობებში იმყოფებოდნენ და ამასთან უკანასკნელის მწვერვალები ამჟამად 2600—2700 მეტრს აღწევენ, არსებობს საფუძველი ვიფიქროთ, რომ ვიურმის ყინვარულ ეპოქაში აღნიშნულ მთებს საკმაო სიმაღლე უნდა ჰქონოდათ, რათა ისინი ყოველი მხრიდან მუდმივი თოვლის საფარქვეშ ყოფილიყვნენ.

მაშ, რას უნდა განეპირობებინა ზემოაღნიშნული მთების მორფოლოგიური ასიმეტრია? ამის მიზეზი როგორც ზემოთ ითქვა, საერთოდ კლიმატური ფაქტორია, კერძოდ კი ქარები და ექსპოზიციური პირობები.

როგორც ცნობილია, მეოთხეულის მეორე ნახევარში, რომ აღარა ვთქვათ რა უფრო გვიანი ვიურმის დროინდელ ეპოქის შესახებ, საქართველოს პალეოგეოგრაფიული სურათი თითქმის ისეთივე იყო, როგორიც დღესაა. დასავლეთით შავი ზღვა, ჩრდილოეთით და სამხრეთით შესაბამისად კავკასიონის მთაგრებილი და აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემა, მათ შორის კი მათათაშორისი ბარი. იგივე შეიძლება ითქვას საქართველოს მახლობელი თუ შორეული ტერიტორიების პალეოგეოგრაფიის შესახებაც. უკანასკნელნიც, როგორც ცნობილია, დღევანდელ სუოათს, თუ მთლად არა, ძირითად ზაზებში მაინც იმერებდნენ.

ამის მიხედვით სრული საფუძველი გვაქვს ვიფიქროთ, რომ დასავლეთ საქართველოს კლიმატის ფორმირების ისეთი განმსაზღვრელი ფაქტორები, როგორცაა სივანედი, შავი ზღვის სიახლოვე, ოროგრაფია და სხვა, დღესაც ისეთივეა, როგორც იყო ახლო გეოლოგიურ წარსულში. სახელდობრ, უნდა დაეუშვათ (და ამ დაშვების საფუძველს შემომოყვანილი ფაქტორები მასალა იძლევა), რომ აჭარა-თრიალეთისათვის (და მთელი საქართველოსთვისაც) იალექების მოტანა შავი ზღვის მხრიდან მონაბერ ქარებთან იყო დაკავშირებული და რომ ჰაერის დინამიკური პროცესი ქარების სახით დღევანდელის ანალოგიური უნდა ყოფილიყო, თუმცა სიძლიერის მიხედვით სხვა სურათთან გვექნებოდა საქმე.



სურ. 3

რაც შეეხება იმას, თუ როგორია წლის განმავლობაში გურიის მაღალმთიან ნაწილში ქარების დინამიკა, ამაზე წარმოდგენას ბახმაროს მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემები იძლევა [4] (იხ. ცხრილი).

ქარების დინამიკა ბახმაროს მიდამოში ცხრილი

წელი	ყველა რვა მიმართ. ქარის შემთხვევათა რაოდენობა	SW და W მიმართულებების შემთხვევათა რაოდენობა	სხვა დანარჩენი ექვსი მიმართულებების შემთხვევათა რაოდენობა	შტელი
1935	711	307	404	376
1936	1008	449	559	456
1937	932	413	519	528
1938	903	381	522	557
1939	896	418	478	564
1940	910	431	479	554
1941	976	499	477	484

ცხრილიდან ჩანს, რომ ყოველწლიურად საშუალოდ SW და W მიმართულებაზე ქარების 45% მოდის. ამასთან საყურადღებოა ისიც, რომ ზამთრის პერიოდში ყველაზე მეტად SW მიმართულებაა გაბატონებული (სურ. 3). უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს ქარები შემოადინიშნულ მთების SN ექსპოზიციის ფერ-

დობებზე თხემისპირა ზოლში თოვლის სახით მოსულ ატმოსფერულ ნალექებს არ აძლევენ საშუალებას შექმნას მძლავრი საბურველი, მაშინ როცა მობირდაპირე მხარე იმავე მიზეზით ინამქრება და თოვლის საფარი ისეთ სისქეს აღწევს, რომ ზოგჯერ აგვისტოშიც კი არა დამდნარი.

ზემოაღნიშნული ფაქტობრივი მასალა და მოსაზრებები საფუძველს იძლევა გადასინჯოს საკითხი აჭარა-იმერეთის ქედის მიმართ თოვლის ხაზის კლიმატური საზღვრის სიმაღლითი მდებარეობის შესახებ, რომელიც ჩვენი აზრით, არა თუ მთელ ქედს, არამედ მის ცალკეულ ნაწილებსაც კი არ გააჩნდა მთლიანი სახით და იგი ფრაგმენტული გავრცელებით ხასიათდებოდა. აი, რაში უნდა ვეძიოთ მიზეზი ზემოაღნიშნული მთების ორსახიანობისა, ანუ მათი მორფოლოგიური ასიმეტრიულობისა.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 3.1.1964)

ГЕОГРАФИЯ

Ш. А. ЦХОВРЕБАШВИЛИ

ОДНА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ ВЫСОКИХ ГОР АДЖАРО-ИМЕРЕТСКОГО ХРЕБТА И ЕЕ ПРИЧИНЫ

Резюме

Пригребневая часть таких гор Аджаро-Имеретского хребта, как Дидмагала, Бол. Лабороти, Зоти, Сакорния, Тагинаური, Хино, Лебодзირი и др., характеризуется морфологической асимметрией. Эта асимметричность заключается в том, что северные или северо-восточные склоны вышеуказанных гор отвесны, скалисты, и расчленены, а противоположные склоны, наоборот, сглажены, мягки и покрыты субальпийской растительностью.

Причиной асимметричности можно считать климатический фактор, экспозицию и экзарационную деятельность карровых ледников вюрмской эпохи.

დაამუშავებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. შ. ცხვრებაშვილი. აჭარა-იმერეთის ქედის გაყინვარების საკითხისათვის. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის შრომები, ტ. 111, 1964.
2. П. Д. Гамкрелидзе. Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы. Институт геологии и минералогии АН ГССР. Тбилиси, 1949.
3. К. Г. Мгеладзе. Древнее оледенение в центральной части горной Абхазии. Изв. Всес. геогр. о-ва, т. 92, в. 5, 1960.
4. Климатический справочник СССР, в. 14, Грузинская ССР, ч. IV. Ветер (кн. I), Л, 1960.



ბიოლოგია

რ. ლაბაზიძე

წალასკურის მიწისქვეშა მიწურის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ჯანელიძემ 3.4.1964)

გეოლოგიური ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელთა ჯგუფის მიერ კუმისის დებრესიის მიდამოებში შემჩნეულ იქნა საინტერესო სურათი: სოფ. წალასკურსა და სოფ. კუმისს შუა გაჭრილი ახალი გზის გასწვრივ გაშიშვლებულია დაწყვეტილი და გადაადგილებული რამდენიმე ნეპტუნური დაიკი. შ. ადამიას წინადადებით, ინსტიტუტის „მცირე სემინარის“ წევრები (მათ შორის ამ წერილის ავტორიც) 1960 წლის შემოდგომაზე გაეცნენ აღნიშნულ მოვლეს, რომელიც შემდგომში სემინარის სხდომებზე მსჯელობის საგანი გახდა.

გასულ ზაფხულს წალასკურის დაიკები უფრო დეტალურად გავიცანი და ვფიქრობ, დავროვილი დაკვირვებები უფლებას გვაძლევს ზოგი რამ მოსაზრება გამოვთქვა, თუნდაც შემდგომი კვლევის საორიენტაციოდ. ამავე დროს უნდა აღინიშნოს, რომ ამ საკითხს პირველად პროფ. ა. ჯანელიძე შეეხო სპეციალურ მოხსენებაში თბილისის უნივერსიტეტის საიუბილეო სესიაზე 1961 წლის მაისში.

გაშიშვლება, რომელშიც ჩვენთვის საინტერესო დაიკები არის წარმოდგენილი, თბილის-მარნეულის გზატკეცილს მიუყვება 300-მდე მეტრის მანძილზე და სამხრეთ-დასავლეთიდან კუმისის დებრესიით ისაზღვრება. დაღმართის დასაწყისში, წალასკურის მახლობლად, შუაეოცენური ტუფოგენური ქანების გამოსავლებაა. მათზე თანხმობით განლაგებულია ზედაეოცენური ასაკის თხელოშრებრივი, მუქნაცრისფერი და ყავისფერი კარბონატული და არაკარბონატული, თაბაშირით მდიდარი ფიქლებრივი ქვიშიანი თიხები, რომლებიც დაქანებულნი არიან სამხრეთისაკენ 30° კუთხით და კუმისის ანტიკლინის სამხრულ ფრთას მიეკუთვნებიან. ზედაეოცენური უთანხმოდ იფარება ტერასული ღვარანაღებებით. ტერასის ზედაპირი დაქანებულია სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ 3 — 5° კუთხით.

გაშიშვლებაში რამდენიმე კარგად გამოსახული წყვეტა ჩანს, რომელთა ზედაპირები სხვადასხვა სიბრტყეშია ორიენტებული და ზედაეოცენურ ნაღებებში ხუთამდე ბლოკს გამოყოფს (იხ. ნახაზი). შრეები ერთგვაროვნადა დაქანებული სამხრეთისაკენ, მაგრამ ადგილ-ადგილ ჩანს მცირეოდენი გაღუნვები, რომლებიც უმეტესად წყვეტებთანაა დაკავშირებული.

მეხუთე ბლოკში წარმოდგენილია ჩვენთვის საინტერესო სამი დაიკი. დაიკების ქანი მსხვილმარცვლოვანი პოლიმიქტური ქვიშაქვაა. მისი ამგებ

აშმუშენილი ფენები. აშლილი ზონის სიმძლავრე დებარისის მიმართულებით თანდათან მატულობს (0-დან 0,8—1 მ-მდე) და პირველი დაიკის მახლობლად მაქსიმუმს აღწევს.

როგორც დავინახეთ, აღწერილ ვითარებას მეტად თავისებური ხასიათი აქვს. ვიდრე მისი გენეზისის საკითხს შევხებოდით, შევეცადოთ გავარკვიოთ წალასკურის დაიკების წარმოშობის მიზეზი და გზები.

ნეტუნური დაიკებისა და მსგავსი სხეულების გაჩენა შეიძლება მოხდეს დაიკის ზევით და ქვევით მდებარე ქანების ნაპრალებში ამოწბერვის და ჩაწბერვის შედეგად მასალის შეჭრის ან ღია ნაპრალების კლასტური მასალით ზევიდან ამოვსების გზით. ორივე შემთხვევაში წარმოშობილ სხეულებს სპეციფიკური ნიშნები ახასიათებთ.

წალასკურის დაიკების ფორმა და მორფოლოგია მათი ამოწბერვით ან ჩაწბერვით წარმოშობის ახსნას ეწინააღმდეგება, ვინაიდან დაიკების ვერტიკალურ, სწორ, რბილი ქანებით აგებულ კედლებზე წნევითი ზემოქმედების (დაიკების დატოტვა, გაბერვები) არავითარი კვალი არ ჩანს და, რაც მთავარია, აქ საქმე გვაქვს არაპლასტიური ქანების (ქვიშაქვების), გაცილებით უფრო ძობრავ პლასტიურ ფიქლებრივ თიხებში შეჭრასთან. დაიკები ღია ნაპრალის ზევიდან ავსების გზით უნდა წარმოშობილიყო, რაზედაც მათი ფორმა მიგვიჩივებს (თანდათან შევიწროვება ზევიდან ქვევით). მეორე მხრივ, დაიკებისა და გვერდის ქანების პეტროგრაფიული შედგენილობის შესწავლა გვიჩვენებს, რომ დაიკის შემადგენელი მასალა ზედა ჰორიზონტებიდანაა მოსული. ზედა ეოცენის ზედა ნაწილში გავრცელებული ქვიშაქვების პეტროგრაფიულმა შესწავლამ გვიჩვენა, რომ აქ დაიკების მსგავს მასალასთან გვაქვს საქმე. მათი პლაგიოკლასტები ანდეზინის რიგისაა და საკმაოდ სალი, რაც აქ ტუფური მასალის მინარევზე გვაფიქრებინებს.

პეტროგრაფიული ანალიზით ირკვევა, რომ ზედა ეოცენის ზედა ნაწილის ქვიშაქვები სავსებით ანალოგიურია დაიკების ქვიშაქვებისა და ამავე დროს თვით დაიკების დონეზე ან მათ ქვევით მსგავსი ქანები არსად ჩანს (დაიკის ქვიშაქვის შეცვლა-გამოფიტვა გრუნტის წყლის ზალბანდების გასწვრივ მოძრაობით აიხსნება, რაც საკმარისად კარგად ჩანს გაშიშვლებაში). ღია ნაპრალების გაჩენა შესაძლებელია სეისმური მოვლენებით იყოს გამოწვეული, რაც, ალბათ, ზედაეოცენისწინა თრიალეთური ოროფაზისის პოსტუმურ გამოვლინებებს უკავშირდება.

მ. რუბინსკიმ შესწავლილი აქვს კუმისის მიდამოების ზედა ეოცენში არსებული დაიკები და მათ წარმოშობას ღია ნაპრალების კლასტური მასალით ამოვსებით ხსნის [1], ამავე დასკვნამდე მივიდა გ. ჩიხრაძეც, რომელმაც აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ზედაეოცენურში გავრცელებული რამდენიმე დაიკი აღწერა სოფ. დიდი თონეთის მიდამოებში [2].

საველე დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ დაიკების დაწყება, დაწყებების შრებბრივობის გასწვრივ გადაადგილება და თიხების ფენების აშმუშენა ერთი მიზეზით უნდა იყოს გამოწვეული. შრეთა აშმუშენას უპირველეს ყოვლისა ტექტონიკური მოძრაობები იწვევს; ცნობილია, რომ კუმისის ანტიკლინის

სამხრულ ფრთაში დანაოქებით გამოწვეული დაძაბულობა დაიკების ნაწილების აღმა, ე. ი. თალისაყენ გადაადგილებას გამოიწვევდა. ამას გარდა, მოძრაობის ამპლიტუდა ზედა შრეებში მეტი იქნებოდა, ვიდრე ქვევით. ბუნებაში კი შებრუნებული სურათია. მოძრაობა დაღმა არის მიმართული და გადაადგილების ამპლიტუდა ქვედა შრეებში მეტია, ამიტომ უნდა ვფიქროთ, რომ შრეთა ცოცვის მიზეზი ეგზოტექტონიკურია და სწორედ კუმისის დებრესიის არსებობასთანაა დაკავშირებული.

დებრესია, ქანების სუფოზიისა და გამოტუტვის შედეგად, დაძირვით არის გაჩენილი; სუფოზიასა და გამოტუტვას მასის დეფექტის გაჩენა უნდა გამოეწვივა სიღრმეში [3]. ამიტომ დებრესიისაყენ დაქანებულ შრეებს თითქოს საყრდენი აქვს გამოცილილი და ისინი ამავე მიმართულებით მიცოცავენ. ეს ძოვლენა ყველაზე უკეთ მოძრავ, პლასტიურ შრეებშია გამოხატული (აშლილი ფენები). ქვედა შრეების ცოცვის გამო ზედა შრეებსაც საყრდენი ეცლება, ვეღარ უძლებს საკუთარ სიმძიმეს, წყდება ბლოკებად, განიცდის ჩაწოლას ქვევით და იწყებს ცოცვას დებრესიისაყენ. დებრესიის კიდესთან ცოცვის პროცესი მეტი ინტენსივობით მიმდინარეობს. ამიტომაც ალბათ, რომ მეორე და მესამე დაიკის ნაწყვეტები მეტად აშლილია და შედარებით უსისტემოდაა გახლავებული. შესაძლებელია, კუმისის დებრესიის გაფართოების პროცესი ჯერ არც იყოს დამთავრებული და მსგავსი მოვლენების ხარჯზე გრძელდებოდეს.

მსგავსი დაწვევები და გვერდითი ბეჭების შემადგენელი შრეების დაქანებისა დებრესიისაყენ წალასკურს გარდა შემჩნეულია სადგურ კუმისის მიდამოებში, თბილის-ერევნის რკინიგზის გასწვრივ. ადგილი შესაძლებელია, რომ ეს ძოვლენა ფართოდაა გავრცელებული დებრესიის მთელი აღმოსავლური ბეჭის გასწვრივ.

როგორც დავინახეთ, აღწერილ შემთხვევაში ადგილი აქვს მასების გადაადგილებას სიღრმეში, ქვედა შრეების ცოცვას ზედა შრეების ქვეშ, რაც დაქანებულ ზედაპირზე სიმძიმის გავლენით ქანების ნელი მოძრაობითაა გამოწვეული. საკუთარ სიმძიმესთან ერთად შრეთა მოძრაობას ხელს უწყობს ზევით ძდებარე ქანების დაწოლა, რის გამო მოძრაობის ამპლიტუდა ზევიდან ქვევით თანდათან მატულობს.

ყველა ჩამოთვლილი ნიშნის მიხედვით, აღწერილი მოვლენა შეიძლება განვიხილოთ, როგორც მიწისქვეშა გამოწებრვითი მეწყერი. მისი წარმოშობის ძიზეზი იგივეა, რაც მიწისზედა ან წყალქვეშა მეწყრისა (სიმძიმის ძალა, წონასწორობის დარღვევა), ხოლო ხასიათი არსებითად განსხვავებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
გეოლოგიური ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 3.4.1964)

Р. А. ГАМВАШИДЗЕ

О ПАЛАСКУРСКОМ ПОДЗЕМНОМ ОПОЛЗНЕ

Резюме

В верхнеэоценовых отложениях окрестностей Кумисской депрессии (юго-восточнее г. Тбилиси) наблюдается интересное явление: в южном крыле Кумисской антиклинали (около с. Паласкури) представлены три нештунические дайки, которые разорваны и перемещены в сторону Кумисской депрессии. Перемещение происходит вдоль плоскости напластования, и его амплитуда возрастает сверху вниз, достигая 40 см.

Разрыв даек и перемещение их обломков возможны при тектонических движениях. В случае образования антиклинальной складки части даек должны перемещаться вверх в сторону свода антиклинали. Притом величина перемещения в верхних слоях должна быть больше, чем в нижних. В природе же наблюдается обратная картина — движение направлено вниз (от свода) и амплитуда перемещения возрастает в нижних слоях. Характер явления дает возможность заключить, что движение слоев вызвано экзотектоническими причинами, которые связаны с существованием Кумисской депрессии. Последняя является грабенподобной впадиной просадочного характера, возникшей вследствие вышелеачивания и суффозии глинистых и гипсоносных пород верхнего эоцена и олигоцена. В процессе развития депрессии падающие в ее сторону слои постепенно лишаются опоры и начинают ползти. Особенно ярко процесс сползания выражен в пластичных породах (перемятые слои глины под блоком V). Процессу выползания (выжимания слоев) кроме собственного веса, способствует также тяжесть вышележащих слоев. Поэтому амплитуда перемещения постепенно возрастает сверху вниз. Вследствие перемещения масс в глубине образуется ряд трещин, которые ограничивают оседающие блоки глинистых пород.

По всем признакам описанное явление следует рассматривать как подземный оползень выжимания. Причины ее образования те же, что и для наземного и подводного оползня (сила тяжести, нарушение равновесия и т. д.), но характер существенно иной.

დაგეოლოგიური ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. მ. რუბინშტეინი. ზოგი რამე წ. ნებტუნური დაიკების შესახებ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. X, № 8, 1949.
2. გ. ჩინრაძე. თონეთის ხევის ქვიშაქვის დაიკების შესახებ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXV, № 4, 1960.

3. ა. ჯანელიძე. კუმისის ტაფობის გენეზისი. გეოლოგიური ინსტიტუტის შრომები, გეოლ. სერია, ტ. VIII (XIII), 1955.
4. ა. ჯანელიძე. მეწვერი მიწის ქვეშ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საიუბილეო სამეცნიერო სესიის მუშაობის გეგმა და მოხსენებათა თეზისები, 1961.
5. В. В. Бронгулеев. Амагматические инъекционные явления на платформе. Бюлл. Моск. о-ва исп. прир., отд. геологии, т. XXII, в. 6, 1947.

ПАЛЕОБИОЛОГИЯ

Ц. И. БАДЗОШВИЛИ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ХАРАКТЕРЕ МОРСКОЙ
МОЛЛЮСКОВОЙ ФАУНЫ МЭОТИСА

(Представлено академиком Л. Ш. Давиташвили 20.1.1964)

Моллюсковая фауна мэотиса по своему составу и характеру резко отличается от фауны предыдущего сарматского бассейна и в отличие от фауны этого бассейна содержит значительное количество средиземноморских элементов: *Venerupis abichi* Andrus., *Tapes curtus* Andrus., *Tapes andrussovi* Ossaul., *Maetra superstes* David., *Ervilia minuta* Sinz., *Dosinia maeotica* Andrus., *Abra tellinoides* Sinz., *Lucina pseudonivea* Andrus., *Sphenia cimmeria* Andrus., *Cardium mithridatis* Andrus., *Cardium maeoticum* David., *Ostrea maeotica* David., *Arca miopliocenica* David., *Cerithium disjunctoides* Sinz., *Cerithium novorossicum* Sinz., *Nassa retowskii* Andrus., *Nassa andrussovi* David., *Trochus maeoticus* Andrus., *Mohrensternia pseudavania* Andrus., *Mohrensternia subangulata* Andrus., *Bittium bosphoranum* Andrus. и др. Кроме того, в мэотисе встречаются представители рода *Congerina* и брюхоногие моллюски пресноводного происхождения.

Изучая фауну мэотического века, Н. И. Андрусов [1] пришел к выводу, что она тесно связана с сарматской и что мэотический бассейн заимствовал свою фауну из сарматского моря. Но при таком объяснении происхождения мэотической морской фауны оставался неясным вопрос о появлении в мэотическом бассейне вышеупомянутых форм, о которых сам Андрусов позже писал, что «они более напоминают конкские или средиземноморские виды» [2], хотя нижнемэотическую фауну он все же считал «полуморской фауной сарматского типа» [2].

Андрусов прибегает к гипотезе «азилей», согласно которой эта морская фауна могла где-то сохраниться в течение сарматского времени. Л. Ш. Давиташвили считает сомнительным существование таких убежищ с фауной средиземноморского типа, не имеющих непосредственной связи с морем или океаном [3]. По его мнению, если такое убежище существовало и сообщалось с сарматским бассейном, то тогда непонятно, почему в нем не встречается ни одна широко распространенная типично сарматская форма. В. В. Богачев [4] также отмечает средиземноморский характер морской мэотической фауны, но он предполагает существование убежища, в котором эти формы могли пережить предшествующую сарматскую эпоху.

Изучение этого вопроса привело Давиташвили к выводу, что мэотический бассейн не унаследовал фауны замкнутого сарматского моря. Фауна этого бассейна содержит формы, которые проникли из океана или из моря, сообщавшегося с океаном [5]. В. П. Колесников разделяет мнение Давиташвили о происхождении морской мэотической фауны и указывает, что связь с нормальным бассейном была постоянной или, во всяком случае, неоднократно восстанавливавшейся [6]. Вывод Давиташвили получил подтверждение в работе П. Л. Осауленко [7], которая нашла в составе мэотической фауны долины Ингульца новые средиземноморские элементы (*Tapes andrussovi* Ossaul., *Tapes subcurtus* Ossaul., *Nassa krokosi* Ossaul., *Bittium acutum* Ossaul. и др.).

Морская моллюсковая фауна, обитавшая в полносоленом бассейне, после проникновения в мэотический бассейн под влиянием новых биотических и абиотических факторов претерпела некоторые изменения. Формы моллюсков стали в подавляющем большинстве малорослыми и тонкостенными, чем почти все они и отличаются от своих предков.

Изучение ископаемого материала показывает, что состав морской моллюсковой фауны на протяжении этого века неодинаков. Можно различать два горизонта: нижний, где отмечается изобилие средиземноморских элементов (*Modiolus*, *Venerupis*, *Dosinia*, *Ervilia*, *Abra*, *Cardium*, *Cerithium* и др.), и верхний, где наблюдается господство представителей *Congeria* и брюхоногих.

Морские моллюски, встречающиеся в нижнем мэотисе, приходят в упадок, а некоторые из них полностью вымирают и поэтому отсутствуют в верхнемэотических отложениях (*Venerupis abichi* Andrus., *Dosinia maotica* Andrus., *Lucina pseudonivaea* Andrus., *Sphenia cimmeria* Andrus. и др.).

Пышное развитие *Congeria* и вымирание морских беспозвоночных в позднем мэотисе указывает на понижение солености. Примечательно, что в зоне мелководья морская моллюсковая фауна мэотиса распределена неравномерно. Например, в районе Керченского полуострова нижний мэотис представлен многочисленными *Modiolus incrassatus*, а в Румынии — так называемыми дозиевыми слоями. Биогенотические различия мэотических комплексов и характер их распространения на упомянутых участках мэотического бассейна дают основание предположить, что эти участки, были по крайней мере частично разделены.

Характерной особенностью морской мэотической фауны является спорадическое распространение многих морских элементов: *Ostrea maotica*, *Arca miopliocenica*, *Mactra superstes*, *Trochus macoticus*, *Nassa retowskii*, *Nassa andrussovi*, *Tornatina minima* и др. Каждая из этих форм известна из одного — трех районов, что, вероятно, обусловлено реликтовым характером некоторых из них, а возможно, и тем, что в опреснен-

ном мэотическом бассейне не было достаточно благоприятных условий для их широкого распространения. Перечисленные формы являются относительно стеногалинными. Комплекс средиземноморских элементов, найденный Осауленко в мэотических отложениях, развитых по Ингульцу, указывает также на локальное распространение этих форм.

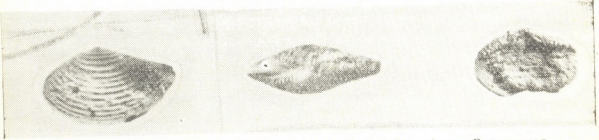
Как уже было отмечено, спорадически распространены мактры. Сравнительное обилие мактр отмечается в мэотических отложениях Западной Грузии (в Абхазии, Мегрелии и Гурии). Представители этого рода здесь приурочены к слюдыстым песчаникам, реже — к песчанистым глинам. В Абхазии и Мегрелии, как и на Таманском и Керченском полуостровах, мактры встречаются в составе фауны позднемэотического времени (*Congeria novorossica* Sinz., *Neritodonta simulans* Andrus., *Hydrobia* sp. и др.). Все они относятся к *Mactra superstes* David.

Заслуживает внимание находимые мактр в отложениях нижнего мэотиса в Гурии (с. Грамгеле Махарадзевского района). Мактры встречаются здесь в гравелитах в ассоциации со следующими видами: *Ervilia minuta* Sinz., *Dosinia* sp., *Cardium* sp., *Hydrobia* sp. и др. Эти мактры отличаются резко выраженной карликовостью.

Наряду с этими мактрами и сопутствующей фауной в гравелитах Грамгеле были обнаружены представители рода *Leda*, впервые встреченные в мэотисе. Ниже приводится описание этой формы, принадлежащей к новому виду.

Leda fragilis Chemn. *parvula* Badzoshvili subsp. n.

(Табл. I, фиг. 1—3)



Фиг. 1,2,3. *Leda fragilis* Chemn. *parvula* Badzoshvili subsp. n. Грузинская ССР, с. Грамгеле, мэотический горизонт. Увеличено $\times 6$

Диагноз. Раковина маленькая, удлиненная, неравносторонняя, макушка невыдающаяся, завернута назад, покрыта концентрическими ребрами.

Описание. Раковина очень маленькая, довольно выпуклая, поперечно-овальной формы, с клювовидным и заостренным задним концом. Передний край закругленный, плавно переходящий в нижний край. Наружная поверхность слабо блестящая и покрыта многочисленными концентрическими струйками, которые отделяются друг от друга бороздками. Замочный край массивный, несущий в средней части маленькую ложечку.

ковидную связочную ямку, по обеим сторонам которой имеются маленькие зубцы. Луночка маленькая, удлиненная.

	1	2
Размеры: длина	5 мм	8 мм
ширина	3 мм	4 мм
толщина	2 мм: 2	1,75 мм
степень удлинения	1,6	2
выпуклость	5	4,6

Местонахождение. Грузинская ССР, с. Грмагеле.

Распространение. Нижний эотис Западной Грузии, с. Грмагеле, левый берег р. Сусы.

Материал. Три экземпляра найдены в окрестностях с. Грмагеле, в нижнемэотических отложениях.

Сравнение и общие замечания. По форме и очертанию *Leda fragilis* Chemn., *parvula* Badzoshvili subsp. n. приближается к *Leda fragilis* Chemn., от которой отличается более слабо выраженным килем и мелкими размерами.

Голотип. Институт палеобиологии АН ГССР, Западная Грузия, с. Грмагеле, левый берег р. Сусы.

Считаем уместным также дать более полное, чем в опубликованных ранее трудах, описание *Maetra superstes* David, к которому относятся все найденные на территории Западной Грузии эотические мактры.

Maetra superstes David.

Диагноз. Раковина маленькая, хрупкая, округлотреугольной формы. От макушки отходят слабый, быстро исчезающий передний киль и более явственный задний киль, доходящий до нижнезаднего угла. Внутренняя поверхность гладкая.

Описание. Раковина маленькая, очень хрупкая, стеклопрозрачная, округлотреугольной формы. Передний край округлый, слабо выпуклый. От макушки отходят быстро исчезающий передний киль и более явственный задний, доходящий до нижнезаднего угла; поверхность гладкая.

В левой створке замок состоит из ламбовидного кардинального зуба. Передний и задний боковые зубы представляют собой пластинки. Внутренняя поверхность раковины гладкая. У некоторых экземпляров мускульные отпечатки выражены отчетливо. Мантийный синус неглубокий.

	1	2	3
Размеры: длина	17	10	7
ширина	12	6	4

Местонахождение. Абхазия (р. Гаизга), Мегрелия (р. Эрисцали) и Гурия (с. Грмагеле).

Различия между отдельными комплексами моллюсков разных участков мэотического моря следует объяснить скорее всего присутствием в этом бассейне расчлененности, вызванной, вероятно, развитием каких-то естественных барьеров, препятствовавших распространению видовых популяций на обширные пространства, а также реликтовым характером некоторых форм моллюсков.

Нахождение *Leda* в мэотических отложениях Гურიи еще раз указывает на средиземноморский характер мэотической морской фауны, а нахождение мактр в нижнем мэотисе—на проникновение мактр в мэотический бассейн не в конце века, а в начале, когда вместе с ними в этот бассейн проникли *Dosinia*, *Ervilia*, *Cerithium* и др.

Академия наук Грузинской ССР
Институт палеобиологии

(Поступило в редакцию 20.1.1964)

პალეობიოლოგია

ც. ბაკონჯილი

ზოგნივრთი მონაცემი მეოტური ზღვური ფაუნის შესახებ

რეზიუმე

სტატიაში მოცემულია მეოტური ზღვური ფაუნის დახასიათება, მისი გავრცელება და თავისებურება. აღნიშნულია, რომ ზოგიერთი მეოტური ზღვური ფორმისათვის დამახასიათებელია სპორადული გავრცელება, რაც, ალბათ, ნაწილობრივ გამოწვეული იყო ამ ფორმების რელიქტური ხასიათით, აგრეთვე იმით, რომ საკმაოდ განმარტივებულ მეოტურ აუზში არ იყო ხელსაყრელი პირობები მათი ფართო გავრცელებისათვის. აღნიშნულია, რომ მეოტური აუზის სხვადასხვა უბანში შეიმჩნევა სხვადასხვა ბიოცენოზების არსებობა, რაც უმთავრესად გამოწვეული უნდა იყოს მათი ნაწილობრივი გათიშვით.

პირველად არის აღნიშნული გვარი *Leda*-ს წარმომადგენლის არსებობა მეოტურ ნალექებში, რაც ერთხელ კიდევ მიუთითებს მეოტური ფაუნის ხმელთაშუაზღვიურ ხასიათზე.

აღწერილია *Maetra superstes* David. დასავლეთ საქართველოს მეოტური ნალექებიდან ამ უკანასკნელის არსებობა ქვედამეოტურ ნალექებში სოფ. ღრმალელსთან (გურია) გვაფიქრებინებს, რომ მისი შემოჭრა ხდება არამარტო ზედა მეოტურში, როგორც ამას წინათ ფიქრობდნენ, არამედ ქვედა მეოტურშიც.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Н. И. Андрусов. Ископаемые и живущие Dreissensidae Евразии. Дополнение первое. Труды СПб. о-ва естествоисп., т. XXIX, в. 5, отд. геол. и минер., 1900.
2. Н. И. Андрусов. Взаимоотношения Эвксинского и Каспийского бассейнов в неогеновую эпоху. Известия АН СССР, XII, первая часть, 1928.

3. Л. Ш. Давиташвили. К истории мезотического бассейна. *Аз. нефт. хоз.*, 1, 1931.
4. В. В. Богачев. Руководящие окаменелости разреза Апшеронского полуострова, ч. I. Труды Азерб. нефт. исслед. ин-та, Баку, 1932.
5. Л. Ш. Давиташвили. К истории и экологии моллюсковой фауны морских бассейнов нижнего плиоцена (мезотис-нижний понт). Проблемы палеонтологии, т. II—III, палеонтологическая лаб. Московского гос. ун-та СССР, 1937.
6. В. П. Колесников. Стратиграфия СССР, т. XII, неоген СССР, АН СССР, 1940.
7. П. Л. Осауленко. Меотичні відклади пониззя р. Інгульця та р. Дніпра. Труды инст. геол. Укр. Акад. наук, 1, 1936.



ТЕХНИКА

И. Г. ШЕКРИЛАДЗЕ

ПЛЕНОЧНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ ДВИЖУЩЕГОСЯ ПАРА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Ландиа 16.4.1964)

Проблеме пленочной конденсации движущегося чистого насыщенного пара посвящен ряд теоретических и экспериментальных исследований.

Нуссельт [1] проанализировал случай, когда продвижение конденсатной пленки обусловлено трением между потоком пара и пленкой. Дальнейшее развитие этой теории содержится в работах [2, 3, 4].

Результаты экспериментальных исследований [5, 6, 7] расходятся с выводами вышеназванных теоретических работ. Они свидетельствуют о значительно большем влиянии скорости пара на интенсивность теплообмена, нежели это следует из аналитических решений.

Такое расхождение между теорией и экспериментом Л. Д. Берман [8] объясняет турбулизующим воздействием пара на пленку. В действительности же, как видно из нижеследующего, это расхождение объясняется несовершенством физической модели процесса, лежащего в основе этих исследований.

Названные аналитические решения основываются на предположении о том, что механическое воздействие пара на пленку определяется закономерностями турбулентного трения при чистом обтекании поверхности [9]. Однако это предположение совершенно не соответствует реальной физической картине процесса. В действительности при конденсации движущегося пара реализуется обтекание поверхности с отсосом пограничного слоя паровой фазы. Величиной, характеризующей такой процесс, является коэффициент расхода

$$C_Q = \frac{v_0}{w_\infty}, \tag{1}$$

где

v_0 — скорость входа пара в пленку конденсата;

w_∞ — скорость пара на бесконечном удалении от поверхности.

Отсос пограничного слоя существенно меняет характер обтекания поверхности и при условии

$$C_Q > 1,18 \cdot 10^{-4} \tag{2}$$

полностью исключает возможность перехода к турбулентному режиму течения в пограничном слое [10]. По сравнению с чистым турбулентным трением, трение на поверхности при таком обтекании обуславливается совершенно иными закономерностями, и при условии

$$\frac{2 C_Q}{C_R} \gg 1, \quad (3)$$

где C_R — коэффициент сопротивления, учитывающий составляющую чистого ламинарного трения, в основном определяется переносом импульса отсасываемой массой газа, т. е. в случае конденсации воздействием, вызванным массообменом.

Как показывает анализ условий конденсации движущегося пара, неравенства (2) и (3) соблюдаются почти во всех случаях, представляющих практический интерес. В связи с этим в данном исследовании взаимодействие между потоком пара и пленкой жидкости определяется выражением

$$\tau_{2p} = j(w_\infty - w_s), \quad (4)$$

где

j — поток массы, всходящей в пленку.

Заметим также, что при обтекании плоской пластины с однородным отсасыванием пограничного слоя, чему с высокой степенью приближения соответствует конденсация при постоянном тепловом потоке, условие

$$\tau_{2p} = j w_\infty \quad (5)$$

является строгим следствием точного асимптотического решения полной системы уравнений Навье—Стокса [10].

При анализе конкретных задач течение жидкости в пленке принимается ламинарным. За основное термическое сопротивление принято сопротивление пленки конденсата. В случае постоянства температуры поверхности указанные предположки удовлетворяют условию

$$N = \frac{j_x \delta_x}{\mu} = \frac{\lambda \Delta t}{r \mu} = \text{const}, \quad (6)$$

где

δ_x — толщина пленки в сечении x ;

μ — коэффициент динамической вязкости конденсата;

λ — коэффициент теплопроводности конденсата;

Δt — перепад температур между насыщенным паром и стенкой;

r — скрытая теплота конденсации.

1. Конденсация пара, движущегося вдоль плоской пластины

Рассматривается случай конденсации пара, движущегося с постоянной скоростью, на пластине длиной L , обтекаемой в продольном направ-

лении. Предполагается, что скорость пара на бесконечном удалении от пластины w_∞ достаточно велика, чтобы пренебречь силами тяжести (для конденсации на горизонтальной пластине или в условиях невесомости анализ будет справедливым и для малых скоростей пара).

Если пренебречь силами инерции в жидкой фазе, то при принятой физической модели явления систему уравнений, описывающую движение жидкости и перенос тепла в пленке конденсата, можно представить в следующем виде:

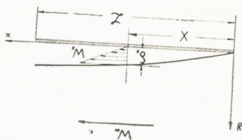


Рис. 1

$$\begin{aligned} \mu \frac{d^2 w_x}{dy^2} &= 0, \\ \frac{d}{dx} (\bar{w}_x \delta_x \rho) &= \frac{\lambda}{\delta_x} \frac{\Delta t}{r} \\ \alpha_x &= \frac{\lambda}{\delta_x}, \end{aligned} \quad (7)$$

где

\bar{w}_x — средняя скорость жидкости в пленке в сечении x ;

α_x — локальный коэффициент теплоотдачи.

Соответствующие граничные условия запишутся следующим образом:

$$\begin{aligned} w_x &= 0, \quad t = t_w = \text{const} \quad \text{при} \quad y = 0, \\ \frac{dw_x}{dy} &= \frac{j_x}{\mu} (w_\infty - w_s), \quad t = t_s = \text{const} \quad \text{при} \quad y = \delta_x, \\ \delta_x &= 0 \quad \text{при} \quad x = 0, \end{aligned} \quad (8)$$

где

t_w — температура стенки;

t_s — температура насыщенного пара.

Решение системы (7) при граничных условиях (8) приводит к следующим зависимостям:

$$\alpha_x = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{N+1} \frac{\rho r w_\infty \lambda}{\Delta t x}}, \quad (9)$$

$$\bar{\alpha} = \sqrt{\frac{N}{N+1} \frac{\rho r w_\infty \lambda}{\Delta t L}}. \quad (10)$$

Оценка влияния инерционных сил на теплоотдачу дает поправочный множитель к коэффициенту теплоотдачи

$$K_{\text{ин}} = \sqrt{0,5 + \sqrt{\frac{N^2 + 11N + 5}{20(N+1)}}}. \quad (11)$$

При конденсации неметаллических жидкостей $N < 0, 1$, т. е.

$$k_{\text{ин}} \approx 1, \quad (12)$$

и, следовательно, можно написать

$$\bar{\alpha} = \sqrt{\frac{\lambda^2 \rho w_{\infty}}{\mu L}}. \quad (13)$$

В результате решения данной задачи для случая постоянного теплового потока для обычных жидкостей получаем

$$\bar{\alpha} = 1,41 \sqrt{\frac{\lambda^2 \rho w_{\infty}}{\mu L}}. \quad (14)$$

2. Конденсация на поверхности цилиндра, омываемого поперечным потоком пара

Рассматривается пленочная конденсация на поверхности цилиндра, омываемого поперечным потоком пара, движущимся со скоростью набегающего w_{∞} .

На всей поверхности цилиндра обтекание сопровождается отсосом парового пограничного слоя. Отсос пограничного слоя препятствует переходу ламинарного пограничного слоя в турбулентный и отрыву пограничного слоя от поверхности цилиндра.

В реально возможных процессах конденсации коэффициенты расхода всегда достаточны для обеспечения стабильности ламинарного пограничного слоя, однако они редко достигают значений, исключающих возможность отрыва пограничного слоя от поверхности и удовлетворяющих неравенству [10]

$$C_Q \sqrt{\text{Re}_v} > 4,33, \quad (15)$$

где

$$\text{Re}_v = \frac{w_{\infty} D}{\nu_v}.$$

На поверхности раздела фаз скорость отлична от нуля. Это равнозначно перемещению обтекаемой поверхности в сторону движения газа, что, как известно, также препятствует отрыву пограничного слоя [11].

Первоначально анализ проводится для случая безотрывного обтекания цилиндра в условиях невесомости. По сравнению с механическим воздействием пара на пленку, обусловленным переносом импульса конден-

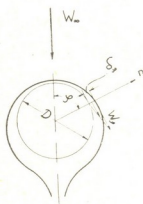


Рис. 2

сирующей массой, влиянием градиента давления вдоль окружности цилиндра можно пренебречь.

Система уравнений, описывающая данный процесс, запишется в виде

$$\begin{aligned} \mu \frac{d^2 w_\varphi}{dn^2} &= 0, \\ \frac{2}{D} \frac{d}{d\varphi} (\bar{w}_\varphi \delta_\varphi \rho) &= \frac{\lambda}{\delta_\varphi} \frac{\Delta t}{r}, \\ \alpha_\varphi &= \frac{\lambda}{\delta_\varphi}. \end{aligned} \quad (16)$$

Система решается при следующих граничных условиях:

$$w_\varphi = 0, \quad t = t_w = \text{const} \quad \text{при} \quad n = \frac{D}{2}, \quad (17)$$

$$\frac{w_\varphi}{dn} = \frac{j_\varphi}{\mu} (2 w_\infty \sin \varphi - w_s), \quad t = t_s = \text{const} \quad \text{при} \quad n = \frac{D}{2} + \delta_\varphi,$$

δ_φ имеет конечное значение при $\varphi=0$.

Результаты решения системы (16) таковы:

$$\alpha_\varphi = \frac{\sin \varphi}{\sqrt{1 - \cos \varphi}} \sqrt{\frac{N}{N+1} \frac{r \rho \lambda w_\infty}{\Delta t D}}, \quad (18)$$

$$\bar{\alpha} = 0,9 \sqrt{\frac{N}{N+1} \frac{r \rho \lambda w_\infty}{\Delta t D}}. \quad (19)$$

Для обычных жидкостей, т. е. при $N < 0,1$

$$\bar{\alpha} = 0,9 \sqrt{\frac{\lambda^2 \rho w_\infty}{\mu D}}. \quad (20)$$

Наиболее распространенным в технике является случай конденсации на поверхности горизонтального цилиндра, омываемого поперечным потоком пара, движущимся сверху вниз. Если в рассматриваемой задаче учесть влияние сил тяжести, то для средней скорости конденсата в пленке получим выражение

$$\bar{w}_\varphi = \frac{N}{N+1} w_\infty \sin \varphi + \frac{\gamma \delta_\varphi^2}{12 \mu} \frac{N+4}{N+1} \sin \varphi. \quad (21)$$

Выражение (21) дает возможность с достаточным приближением установить истинное значение среднего коэффициента теплоотдачи, если известны значения среднего коэффициента при тех же параметрах для неподвижного пара в поле тяжести и для движущегося пара в условиях невесомости.

Используя известную формулу Нуссельта в качестве зависимости, выражающей закономерности конденсации неподвижного пара, получим выражение

$$\bar{\alpha}_{gw} = 0,71 \bar{\alpha}_w \sqrt{1 + \sqrt{1 + 1,69 \frac{Dg}{w_{\infty}^2} \frac{(N+1)^2}{N}}}, \quad (22)$$

где

- $\bar{\alpha}_{gw}$ — коэффициент теплоотдачи в поле тяжести при безотрывном обтекании движущимся паром;
- $\bar{\alpha}_w$ — коэффициент теплоотдачи в невесомости по выражениям (19) или (20).

В рассматриваемых условиях конденсации отрыв пограничного слоя приводит к резкому понижению интенсивности теплоотдачи на части поверхности цилиндра, расположенной за точкой отрыва. Это обуславливается двумя причинами: во-первых, за точкой отрыва пар начинает обтекать пленку в обратном направлении; во-вторых, за точкой отрыва устанавливается низкое по сравнению с основным потоком статическое давление.

Если иметь в виду то, что нижняя часть поверхности цилиндра даже при безотрывном обтекании вносит сравнительно небольшой вклад в общий теплообмен, то с достаточным приближением можно принять, что тепловой поток, проходящий через поверхность цилиндра, расположенную за точкой отрыва, пренебрежимо мал.

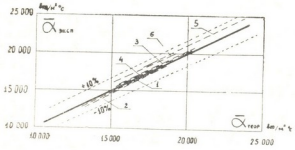


Рис. 3. Сопоставление экспериментальных данных Л. Д. Бермана и Ю. А. Туманова с зависимостью (31): 1— $P=0,31$ н/см², $\bar{\Delta t}=1,2^\circ\text{C}$; 2— $P=0,31$ н/см², $\bar{\Delta t}=3,1^\circ\text{C}$; 3— $P=0,86$ н/см², $\bar{\Delta t}=2,2^\circ\text{C}$; 4— $P=0,86$ н/см², $\bar{\Delta t}=6,4^\circ\text{C}$; 5— $P=4,7$ н/см², $\bar{\Delta t}=2,5^\circ\text{C}$; 6— $P=4,7$ н/см², $\bar{\Delta t}=7,4^\circ\text{C}$

В соответствии с этим предположением зависимости для расчета среднего коэффициента теплоотдачи при обтекании с отрывом можно придать вид

$$\bar{\alpha} = \left[1 - \frac{0,35}{1 + 2 \cdot 10^{-3} E_u} \right] \bar{\alpha}_{gw}, \quad (23)$$

где

$$E_u = \frac{p}{\rho v w_{\infty}^2};$$

$\bar{\alpha}_{gw}$ — значение среднего коэффициента теплоотдачи при безотрывном обтекании.

В окончательном виде зависимость для расчета среднего коэффициента теплоотдачи при конденсации на поверхности горизонтального цилиндра, омываемого поперечным потоком пара неметаллической жидкости, движущимся сверху вниз, запишется в виде

$$\bar{\alpha} = 0,64 \left[1 - \frac{0,35}{1 + 2 \cdot 10^{-3} E_n} \right] \sqrt{\frac{\lambda^3 \rho \tau \omega_{\infty}}{\mu D}} \times \quad (24)$$

$$\times \sqrt{1 + \sqrt{1 + 1,69 \frac{Dg}{N\omega_{\infty}^2}}}$$

На рис. 3 дано сопоставление экспериментальных данных Л. Д. Бермана и Ю. А. Туманова [7] по конденсации движущегося водяного пара на горизонтальной трубе с зависимостью (24). Пунктирными линиями нанесены кривые, осредняющие данные соответствующих опытов. При обработке этих опытных данных в соответствии с замечанием авторов значения скорости набегающего потока приняты в 3,1 раза большими, чем значения скорости, отнесенной к полному сечению канала. Как видно из рис. 3, отклонение экспериментальных данных от кривой, соответствующей зависимости (24), не превышает точности опытов.

3. Связь между трением и теплообменом при движении конденсирующегося пара в трубе

Рассмотрим процесс конденсации движущегося пара в трубе диаметром D и длиной L . Градиент давления по длине трубы и трение на поверхности связаны известным соотношением

$$\frac{dp}{dx} = \frac{4}{D} \tau_{rp}. \quad (25)$$

Используя условие (4), из выражения (25) можно получить зависимости

$$\frac{dp}{dx} = \frac{4}{D} \frac{q_x}{r_x} \frac{\bar{w}_{ox}}{N+1}, \quad (26)$$

$$q_x = \frac{Dr_x}{4} \frac{N+1}{\bar{w}_{ox}} \frac{dp}{dx}. \quad (27)$$

Перепад давления в трубе соответственно выразится следующим соотношением:

$$\Delta p = \frac{4}{D} \int_0^L \frac{q_x}{r_x} \frac{\bar{w}_{ox}}{N+1} dx. \quad (28)$$

Зависимость (28) позволяет определять перепады давления в трубе на основе данных теплового расчета.

Следует отметить, что зависимости (26) и (27) справедливы как в случае, когда основное термическое сопротивление сосредоточено в пленке конденсата, так и в случаях, когда основным термическим сопротивлением является сопротивление фазового перехода или сопротивление контакта пленки со стенкой.

Грузинский институт энергетики

Тбилиси

(Поступило в редакцию 16.4.1964)

ი. შეკრილაძე

მოძრავი ორთქლის ავსკომპანი
კონდენსაცია

რ ე ზ ი უ მ ე

ჩატარებულია მოძრავი ორთქლის ავსკომპანი კონდენსაციის კანონზომიერებათა ანალიზური გამოკვლევა. ნაჩვენებია, რომ მოვლენის ის ფიზიკური მოდელი, რომელიც საფუძვლად უდევს ადრე ჩატარებულ თეორიულ გამოკვლევებს, არ შეესაბამება პროცესის რეალურ მიმდინარეობას. მოცემულია ანალიზური გადაწყვეტები მოძრავი ორთქლის კონდენსაციის ძირითადი შემთხვევებისათვის. გამოკვლეულია ანალოგია ხახუნსა და თბოგაცემას შორის მოძრავი ორთქლის კონდენსაციის დროს მიღში და მიღებულა შესაბამისი დამოკიდებულებები. არსებული ექსპერიმენტული მონაცემები ადასტურებენ ანალიზის დასკვნების სამართლიანობას.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. W. Nusselt. Die Oberflächenkondensation des Wasserdampfes. Zs. VDI, 60 1916.
2. M. Jakob, S. Erk und H. Eck. Über die kondensation des Dampfes. Phys. Zs., 36, 1935.
3. С. С. Кутателадзе. Теплопередача при конденсации и кипении. Машгиз, 1952.
4. G. Winckelesser. Die Wärmeabgabe von strömenden Heiß- und Sattampf. Dechema-Monographien; Bd. 20, № 244, Weinheim, 1952.
5. С. Н. Фукс. Конденсация движущегося пара на горизонтальной трубе. Известия ВТИ, № 3, 1953.
6. С. Н. Фукс. Теплоотдача при конденсации движущегося пара в горизонтальном трубном пучке. Теплоэнергетика, № 1, 1957.
7. Л. Д. Берман, Ю. А. Туманов. Исследование теплоотдачи при конденсации движущегося пара на горизонтальной трубе. Теплоэнергетика, № 10, 1962.
8. Л. Д. Берман. О теории теплообмена при конденсации пара в пучке горизонтальных труб. Известия ВТИ, № 3, 1953.
9. С. С. Кутателадзе. Основы теории теплообмена. Машгиз, 1962.
10. Г. Шлихтинг. Теория пограничного слоя. ИЛ, 1956.
11. Л. Прандтль. Гидроаэромеханика. ИЛ, 1951.



ЭНЕРГЕТИКА

Л. И. МГЛОБЛИШВИЛИ

О МАГНИТНЫХ ПОТЕРЯХ И ОПРЕДЕЛЕНИИ
 ТЕПЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЯГОВЫХ
 МАШИН

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. Г. Абелишвили 20.6.1964)

Для расчета суммарных магнитных потерь в работе [1] предложена формула следующей структуры:

$$P_{\Sigma \text{ магн}} = 0,02 \dot{p}_{10} f^\alpha [B_a^2 G_a + B_{z_{1/3}}^2 G_z] \quad [вт], \quad (1)$$

где

\dot{p}_{10} —удельные магнитные потери в ваттах на 1 кг, при индукции 1 вб/м²;

f —частота перемагничивания, гц;

α —показатель степени при частоте перемагничивания;

B_a —индукция в спинке якоря, вб/м²;

$B_{z_{1/3}}$ —индукция в зубцах на 1/3 от основания, вб/м²;

G_a —вес стали спинки якоря, кг;

G_z —вес стали зубцов якоря, кг.

Показатель степени γ определяется по формуле

$$\gamma = a + bB_{z_{1/3}}. \quad (2)$$

Исходя из того, что в практике электромашиностроения величины индукций в теле якоря B_a достигают сравнительно меньших насыщений чем в зубцах, квадратичная степень при ней, принятая в рекомендуемых рядом авторов расчетных формулах, вполне оправдана. Что касается показателя степени при индукции в зубцах γ , то, по данным исследований [1], величина его при больших насыщениях, имеющих место на практике, достигает значений больше 2. При этом с изменением величины индукции в зубцах $B_{z_{1/3}}$ показатель степени ее изменяется. Как видно из формулы (2), зависимость $\gamma = f(B_{z_{1/3}})$ прямолинейная.

Для первого варианта новой мощной тяговой машины ТЛ-2 восьмиосных электровозом ВЛ-10 и наиболее распространенной машины НБ-406 восьмиосных электровозов ВЛ-8, выпускаемых Тбилисским электровозостроительным заводом им. В. И. Ленина, были произведены расчеты по определению суммарных магнитных потерь по формуле (1). Предваритель-

но на основании ранее предложенного метода [1] для указанных тяговых машин была определена величина показателя степени α при частоте перемагничивания. Для машины ТЛ-2 получилось $\alpha=1,4$; для НБ-406— $\alpha=1,3$ [1].

Для рассматриваемых тяговых машин коэффициенты a и b входящие в формулу (2), как показали исследования, могут быть приняты равными соответственно $a=-2,1$ и $b=2,0$.

Суммарные магнитные потери, рассчитанные по формуле (1), дали хорошее приближение к экспериментальным данным, полученным на основе опыта холостого хода.

Однако необходимо отметить, что при проведении расчетов по формуле (1) при изменении индукции $B_{z1/3}$ от 11 000 до 20 000 гс показатель степени при индукции получался менее 2, доходя до значений 1,7, что не увязывалось с общезвестными апробированными выводами, согласно которым показатель степени при индукции для ее указанных значений не должен быть меньше 2. Поэтому был проведен специальный анализ вопроса выбора исходной расчетной индукции в зубцах в выражении магнитных потерь. Принятие за исходную величину значения индукции в сечении зубцов на $1/3$ от основания не оправдано для расчета магнитных потерь.

Исследования, проведенные Р. Рихтером, привели к выводу, что за исходную следует принимать индукцию в среднем сечении зуба.

Р. Рихтер [2] считает, что удельные потери на перемагничивание вдоль всего зуба могут быть приняты такими же, как и посередине, где имеет место индукция B_{zcp} . Он отмечает, что вычисленные магнитные потери в стали зубцов получаются несколько преуменьшенными. Однако погрешность при этом тем менее значительна, чем меньше отношение ширины головки зуба к ширине у его основания $\left(\frac{C_h}{C_0}\right)$. Уже при $\frac{C_h}{C_0}=3$ эта погрешность меньше 10% [2].

Следует отметить, что величина $\frac{C_h}{C_0}$ для разных мощных тяговых машин, например для ТЛ-2 и НБ-406, составляет соответственно 1,28—1,33, что намного меньше 3. Следовательно, погрешность при расчете магнитных потерь при исходной расчетной величине индукции в среднем сечении зуба B_{zcp} будет значительно меньше 10%.

В формуле, рекомендуемой Л. М. Пиотровским [3] для расчета магнитных потерь в стали зубцов, за исходную принята именно индукция в среднем сечении зуба B_{zcp} . Безусловно, неоправданными являются формулы, в которых индукция берется у основания зуба или в верхней

части головки зубца. Эти формулы заведомо дают завышенные в одном случае или заниженные в другом случае величины потерь. Рекомендация таких формул, видимо, была обусловлена получением лучшего сближения с экспериментальными данными. Однако с теоретической точки зрения они не отражают правильной физической сущности потерь.

Учитывая изложенное, для расчета суммарных магнитных потерь предлагаем формулу, в которой в качестве исходной принята индукция посередине зубца B_{zcp} :

$$P_{\Sigma магн} = 0,02 p_{10} f^{\alpha} [B_a^2 \cdot G_a + B_{zcp}^2 \cdot G_z] \quad [вт]. \quad (3)$$

Величина показателя степени при индукции в зубцах определяется по формуле

$$\gamma = a + b B_{zcp}. \quad (4)$$

Для исследуемых тяговых машин ТЛ-2 и НБ-406 $a = -1,75$ и $b = 2,0$. Тогда после подстановки значения γ формула (3) примет вид

$$P_{\Sigma магн} = 0,02 p_{10} f^{\alpha} [B_a^2 \cdot G_a + B_{zcp}^{-1,75 + 2,0 B_{zcp}} \cdot G_z] \quad [вт]. \quad (5)$$

На основании формулы (5) были произведены расчеты магнитных потерь для машин ТЛ-2 и НБ-406.

На рис. 1 приведены зависимости $P_{\Sigma магн} = f(I)$ для трех напряжений, определенные экспериментально и рассчитанные по формуле (5) для тяговой машины ТЛ-2. На рис. 2 даны аналогичные зависимости для машины НБ-406.

Результаты расчетов, произведенных по предлагаемой формуле (5), в принципе без изменения основных выводов обеспечили наилучшее совпадение с экспериментальными данными и, что весьма важно — полную увязку с физической сущностью явлений, объясняющих природу магнитных потерь.

Действительно, из рис. 1 и 2 видно, что расчетные и опытные кривые потерь полностью совпадают для напряжений $U = 1100$ в и $U = 750$ в на рис. 1 и для номинального напряжения $U = 1500$ в на рис. 2, а что касается расхождений в остальных случаях, то они крайне незначительно.

Суммарные магнитные потери, для расчета которых предложена формула (5), включают в себя, кроме основных магнитных потерь, потери от главного пологого поля при холостом ходе машины, а также поверхност-

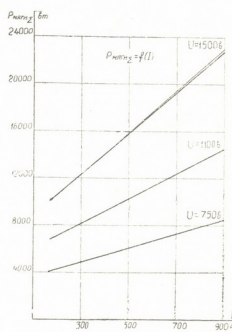


Рис. 1

ные потери в полюсных наконечниках. Экспериментально суммарные магнитные потери могут быть получены, как было отмечено выше, на основании опыта холостого хода.

На основе метода тарированного двигателя [4] были проведены многочисленные эксперименты по определению магнитных потерь для тяговых машин ТЛ-2 и НБ-406 с целью установления достаточно точных способов расчета потерь.

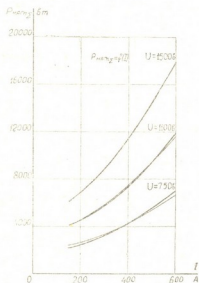


Рис. 2

Испытания были проведены на необмотанных якорях машин ТЛ-2 и НБ-406 для определения основных магнитных потерь в стали якоря. В качестве тарированного двигателя использовались такие же тяговые машины. Была применена достаточно гибкая схема независимого возбуждения тарированного двигателя. Мощность, потребляемая тарированным двигателем, при примененной схеме испытания затрачивалась в основном на покрытие магнитных потерь в стали исследуемого необмотанного якоря машины и механических потерь испытываемой и тарированной тяговых машин.

Определения магнитных потерь необмотанного якоря были проведены для широкого диапазона скоростей вращения и токов возбуждения тяговой машины с необмотанным якорем.

На основании ряда экспериментов, проведенных на тяговых машинах ТЛ-2 и НБ-406, для расчета основных магнитных потерь рекомендуется следующая формула:

$$P_{\text{магн}} = 0,02 p_{10} f^{\alpha} [B_a^2 G_a + B_{zcp}^2 \cdot G_z] \quad [\text{вт}]. \quad (6)$$

Показатель степени γ определяется по формуле

$$\gamma = a + b B_{zcp}, \quad (7)$$

где

$$a = -1,56, \quad b = 1,83.$$

На рис. 3 приведена зависимость $\gamma = f(B_{zcp})$ для рассматриваемых машин.

После подстановки значений коэффициентов a и b формула (6) примет вид

$$P_{\text{магн}} = 0,02 p_{10} f^{\alpha} [B_a^2 G_a + B_{zcp}^{-1,56 + 1,83 B_{zcp}} G_z] \quad [\text{вт}]. \quad (8)$$

По предлагаемой формуле (8) рассчитывались магнитные потери для тяговых машин ТЛ-2 и НБ-406 и проводилось сравнение с экспериментальными данными потерь.

На рис. 4 приведены зависимости $P_{\text{магн}} = f(I)$, полученные экспериментально (кривые 1, 2, 3) и рассчитанные по предлагаемой формуле (кривые 4, 5, 6) для тяговой машины ТЛ-2. Как видно из рис. 4, расчетные потери достаточно близки к экспериментальным. Такие же результаты получены для тяговой машины НБ-406.

Разработка достаточно точных способов определения магнитных потерь и анализ других составляющих нагревающих потерь дает возможность правильного учета их при исследовании тепловых процессов машин, а также при рассмотрении влияния уровня напряжения в контактной сети на нагревание тяговых машин магистральных электропоездов.

Наиболее подробно исследование влияния уровня напряжения на тепловой режим тяговых машин на примере машины типа НБ-406 [5].

В работе [5] тепловые параметры тяговой машины для значений токов, превышающих длительный, определялись на основании метода эквивалентных потерь по формуле [6]

$$\tau_{\infty} = \frac{I_n^2 r_0 + k_c P_{\text{магн}}}{B - I_n^2 r_0 \alpha} \quad (9)$$

Анализируя вопрос правильного учета нагревающих потерь, можно провести некоторое уточнение формулы (9) с точки зрения точного определения установившихся превышений температуры обмотки якоря машины, необходимых для последующего проведения тяговых расчетов.

Магнитные потери относятся к числу нагревающих потерь, оказывающих косвенное влияние на нагрев обмотки якоря. Это влияние учитывается соответствующим коэффициентом k_c . Применительно к обмотке якоря учет изменения потерь в меди в зависимости от температуры и влияние потерь в стали на нагревание обмотки якоря установлены М. Д. Находкиным и Н. Л. Каменцевым [7].

В формуле (9) слагаемое, учитывающее влияние потерь в стали $k_c \cdot P_{\text{магн}}$, включает в себя основные магнитные потери, потери от главного пазового поля при холостом ходе, а также поверхностные потери в полюсных наконечниках. Сюда же относят добавочные потери при нагрузке, которые для тяговых машин обычно принимаются суммарно в процентах от магнитных потерь холостого хода согласно ГОСТу 2582-50.

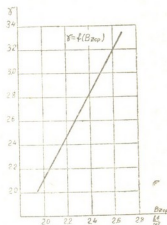


Рис. 3

Необходимо отметить, что добавочные потери составляют существенную часть потерь в тяговых машинах и оказывают значительное влияние на их нагрев. Учет добавочных потерь при нагрузке сопряжен с большими трудностями. До последнего времени в практике тягового электромашиностроения руководствуются введенными еще в 1935 г. нормами

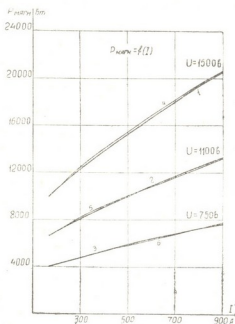


Рис. 4

Американого института инженеров-электриков [8], вошедшими в ГОСТ 2582-50. Однако эти нормы, соответствующие тяговым машинам, сравнительно небольшой мощности, в настоящее время слишком устарели, не отражают физической сущности явлений и не соответствуют требованиям проектирования современных мощных машин. Поэтому данная часть ГОСТа 2582-50 требует пересмотра.

На основе вышесказанного более закономерным и физически правильным является проведение следующих уточнений формулы (9). Необходимо выделить в формуле (9) отдельно часть основных магнитных потерь, оказывающих косвенное влияние на нагревание обмотки якоря, а из до-

бавочных—потери, обусловленные главным пазовым полем при нагрузке, и коммутационные потери, с отнесением обоих видов потерь к джоулевым. Правда, потери от пазового поля и коммутационные также оказывают косвенное влияние на нагрев обмотки якоря, но все же они представляют собой разновидность джоулевых потерь, и их прямое отнесение к потерям в меди обмотки не приведет к большой погрешности в расчетах.

В силу изложенного формулу (9) можно представить следующим образом:

$$\tau_{\infty} = \frac{(I_a^2 r_0 k_{\Phi} + P_{\text{паз.н}}) + k_c P_{\text{магн.н}}}{B - I_a^2 r_0 \alpha}, \quad (10)$$

где

k_{Φ} —коэффициент Фильда, учитывающий увеличение потерь в меди вследствие коммутационных потерь;

$P_{\text{паз.н}}$ —потери от пазового поля при нагрузке;

$P_{\text{магн.н}}$ —магнитные потери при нагрузке.

Введем обозначение

$$(I_a^2 r_0 k_{\Phi} + P_{\text{паз.н}}) = P_{\text{дж.н}}.$$

Тогда формула (10) примет вид

$$\tau_{\infty} = \frac{P_{джз} + k_c P_{магн}}{B - I_n^2 r_0 \alpha} \quad (10a)$$

Величины, входящие в формулу (10), могут быть рассчитаны с достаточной для инженерных целей степенью точности по формулам, рекомендуемым А. Б. Иоффе [9].

Магнитные потери при холостом ходе машины можно определить для исследуемых тяговых машин на основании формулы (8). По данным А. А. Рабиновича [4], увеличение потерь при нагрузке из-за искажения магнитного поля вследствие реакции якоря может быть принято равным 10% магнитных потерь при холостом ходе. Величины k_c и B определяются на основании экспериментальных данных [5].

Таким образом, по формуле (10) и соответствующей формуле, определяющей тепловую постоянную времени, можно получить тепловые характеристики тяговых машин с учетом изменения напряжения в контактной сети, что отражает реальные условия работы машин в эксплуатации.

Грузинский политехнический институт
им. Ленина
Тбилиси

(Поступило в редакцию 20.6.1964)

ენობები

ლ. მგალობლიშვილი

წმინდის ძრავებში მაგნიტური კარგებისა
და თბური პარამეტრების
ბანსაზღვრა
რ ე ხ ი უ მ ე

სტატიაში განხილულია მაგისტრალური ელექტრომაგნიტების წვევის მანქანების მაგნიტური კარგების გაანგარიშებისა და მათი ექსპერიმენტულად განსაზღვრის საკითხები.

გამოკვლევების შედეგად დადგინდა მაგნიტური ინდუქციის ხარისხის მაჩვენებლისა და თვით ინდუქციას შორის დამოკიდებულება, რაც აქამდე არსებულ ფორმულებში არ იყო გათვალისწინებული. აქვე ნაჩვენებია, რომ მაგნიტური კარგების ფორმულაში შემავალი ინდუქციის ხარისხის მაჩვენებელი ცვალებადია და მისი სიდიდე დამოკიდებულია ინდუქციის მნიშვნელობაზე. დამტკიცებულია სწორხაზოვანი დამოკიდებულება მაგნიტური ინდუქციის ხარისხის მაჩვენებლის სიდიდესა და თვით ინდუქციას შორის.

რეკომენდებულია ჯამური და ღუზის უგრანგილო რკინაში მაგნიტური კარგების საანგარიშო ფორმულები.

წვეის მანქანებში მაგნიტური კარგების საკმაოდ ზუსტი გაანგარიშების მეთოდის დადგენის საკითხები გამოყენებულია თბური პარამეტრების არსებული საანგარიშო ფორმულების დასაზუსტებლად. ამ ფორმულების დაზუსტება საკონტაქტო ქსელში ძაბვის ცვალებადობის დროს საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ მაგისტრალური ელექტრომაგნეტების წვეის ძრავების თბური პარამეტრები. შრომა შესრულებულია მრავალრიცხოვანი გამოცდების საფუძველზე.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. М. Сехниашвили, Л. И. Мгалоблишвили. Об основных факторах, влияющих на магнитные потери электрических машин постоянного тока. Сообщения АН ССР, XXXI:2, 1963.
2. Р. Рихтер. Электрические машины, ч. 1, ОНТИ, 1935.
3. Л. М. Пиотровский. Электрические машины. Госэнергоиздат, 1949.
4. А. А. Рабинович. Магнитное поле в пазах машин постоянного тока и потери в проводниках якоря, вызываемые этим полем. МЭП, 1953.
5. Л. И. Мгалоблишвили. Влияние уровня напряжения на тепловой режим тяговых двигателей. Труды Института энергетики, т. XVII, 1963.
6. Н. Л. Каменцев. Расчет нагревания тягового электродвигателя с независимой вентиляцией в условиях эксплуатации. Сборник статей по электрической тяге на железнодорожном транспорте. Трансжелдориздат, 1938.
7. М. Д. Находкин, Н. Л. Каменцев. Расчеты нагревания тягового электродвигателя. Электрификация ж.-д. транспорта, № 10, 1933.
8. ИГС. Подвижной состав электрических железных дорог, в. 1. Трансжелдориздат, 1938.
9. А. Б. Иоффе. Тяговые электрические машины. Госэнергоиздат, 1957.

МЕТАЛЛУРГИЯ

Г. П. КУРДИАНИ, А. Д. НОЗАДЗЕ, Ш. Д. РАМИШВИЛИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТАКТНОЙ ПЛОЩАДИ ПРИ ПРОКАТКЕ
 В КАЛИБРАХ ТРУБОЗАГОТОВОЧНОГО
 СТАНА 900/750

(Представлено академиком Ф. Н. Тавадзе 18.2.1964)

В настоящей работе приводится методика определения контактной площади аналитическим способом в ящичных, многоугольных и круглых калибрах.

На заготовочном стане 900/750 прокатывают круглую сталь $d=90 \div 270$ мм и квадрат $75-100$ мм. Прокатка начинается с блюмса сечением 200 мм \times 280 мм или 300 мм \times 380 мм, которую задают в ряд ящичных калибров, в многоугольник и в чистовой круг.

Прокатка прямоугольной полосы в ящичном калибре

В ящичных калибрах задается блюмс прямоугольным сечением с закругленными углами, поэтому абсолютное обжатие по всей ширине калибра остается почти постоянным. Длина дуги захвата на выпусках ширины калибра в основном меняется в зависимости от катающего диаметра валков. На рис. 1 обозначено:

R_1 —катающий радиус вала, соответствующий начальной ширине полосы;

R —радиус вала в середине калибра;

b и b_1 —ширина прокатываемой полосы до и после прохода;

h и h_1 —высота прокатываемой полосы до и после прохода;

Δh —абсолютное обжатие.

b_k и B_k —ширина калибра в середине и на выпусках;

h_k —высота вреза калибра;

l —длина дуги захвата в середине калибра;

l_1 —длина дуги захвата, соответствующая R_1 .

Контактная площадь рассматривается как сумма трех зон. В первой зоне, где бочка вала гладкая, длина дуги захвата определяется по известной формуле

$$l = \sqrt{R \cdot \Delta h}$$

и соответственно контактная площадь равна

$$F_1 = b_k \cdot l. \quad (1)$$

Вторая зона находится между первой зоной и зоной уширения.

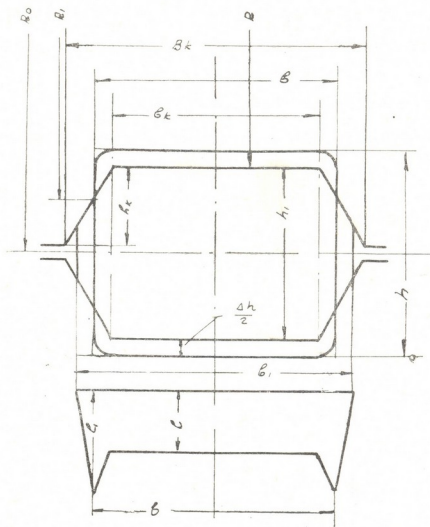


Рис. 1. Схема прокатки прямоугольной полосы в ящичном калибре к определению контактной площади

В этой зоне длина дуги захвата начинается от l , достигает своей максимальной величины на краях задаваемой полосы и равняется

$$l_1 = \sqrt{R_1 \cdot \Delta h},$$

где

$$R_1 = R + \frac{b - b_k}{B_k - b_k} \cdot h_k.$$

Если рассматривать эту зону как трапецию, то контактная площадь равна

$$F_2 = \frac{1}{2} (b - b_k) (l + l_1). \quad (2)$$

На основании фактических замеров площадей соприкосновения металла с валками в ящичных калибрах уширение по длине дуги захвата меняется почти по литейному закону, поэтому контактную площадь зоны уширения можно рассматривать как сумму двух треугольников:

$$F_3 = \frac{\Delta b}{2} l_1. \quad (3)$$

Суммарная контактная площадь равняется

$$F_k = b_k l + \frac{1}{2} (b - b_k) (l + l_1) + \frac{\Delta b}{2} l_1. \quad (4)$$

Прокатка многоугольной полосы в круглом калибре

При прокатке круглой стали крупных размеров $\Phi 90 \div 270$ мм в чистовом круглом калибре (без развала) задается многоугольная полоса, которая по форме близка к кругу. Поэтому абсолютное обжатие по ширине калибра меняется незначительно и длина дуги захвата l_x изменяется за счет радиуса вала R_x :

$$l_x = \sqrt{R_x \cdot \Delta h}. \quad (5)$$

На рис. 2 обозначено:

R_0 —половина расстояния между осевыми линиями валков;

R —радиус вала в вершине калибра;

r —радиус круглого калибра;

h —высота прокатываемой полосы до прохода;

Δh —абсолютное обжатие;

l —длина дуги захвата в середине калибра;

x и y —текущие координаты.

Радиус вала по ширине калибра определяется из следующего соотношения:

$$R_x = R_0 - y, \quad (6)$$

где

y определяется из уравнения окружности

$$y = r \sqrt{1 - \frac{x^2}{r^2}}. \quad (7)$$

Подставляя значение Y в уравнение (6), получаем

$$R_x = R_0 - r \sqrt{1 - \frac{x^2}{r^2}}. \quad (8)$$

Тогда длина дуги захвата равна

$$l_x = \sqrt{\left(R_0 - r \sqrt{1 - \frac{x^2}{r^2}}\right) \Delta h}. \quad (9)$$

Разлагая выражение (9) в биномиальные ряды, после алгебраических преобразований получаем

$$l_x = l \left(1 + \frac{\Delta h}{4 r l^2} x^2\right). \quad (10)$$

При прокатке круглой стали крупных размеров уширение отсутствует, поэтому ширина задаваемой полосы равна ширине получаемой круглой стали.

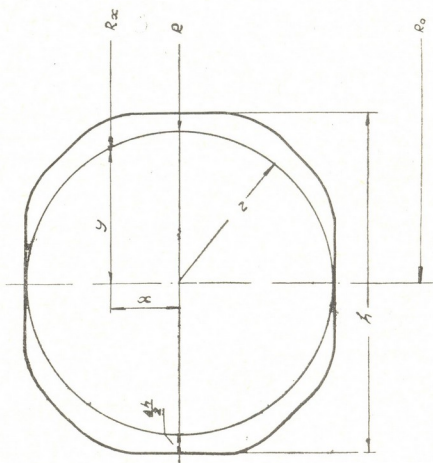


Рис. 2. Схема прокатки многоугольной полосы в круглом калибре к определению контактной площади

На основании вышеуказанного контактную площадь можно определить из выражения

$$F_k = 2 l \int_0^r \left(1 + \frac{\Delta h}{4 r l^2} x^2\right) dx. \quad (11)$$

После интегрирования

$$F_k = 2rl + \frac{\Delta h}{6l} r^2. \quad (12)$$

Прокатка прямоугольной полосы в многоугольном калибре

Выражение (11) можно также использовать для определения контактной площади при прокатке прямоугольной полосы (с закругленными углами) в многоугольном калибре. Так как форма многоугольника ближе к окружности в подынтегральном выражении уравнения (11), радиус калибра r можно заменить половиной высоты $\frac{h}{2}$ многоугольного калибра:

$$F_1 = 2l \int_0^{b/2} \left(1 + \frac{\Delta h}{2hl^2} x^2 \right) dx. \quad (13)$$

После интегрирования

$$F_1 = bl \left(1 + \frac{\Delta h}{24hl^2} \cdot b^2 \right). \quad (14)$$

Контактную площадь зоны уширения можно определить из выражения:

$$F_2 = \frac{\Delta b}{2} l_1, \quad (15)$$

где

$$l_1 = l \left(1 + \frac{\Delta h \cdot b^2}{8hl^2} \right). \quad (16)$$

Полная контактная площадь будет равна

$$F_k = l \left[b \left(1 + \frac{\Delta hb^2}{24hl^2} \right) + \frac{\Delta b}{2} \left(1 + \frac{\Delta hb^2}{8hl^2} \right) \right]. \quad (17)$$

Полученные формулы для расчета контактных площадей при прокатке в ящичных многоугольных и круглых калибрах дают хорошую сходимость с фактическими площадями, полученными на недокатах экспериментально.

Разность не превышает 5%.

Академия наук Грузинской ССР
Институт металлургии
Тбилиси

(Поступило в редакцию 18.2.1964)

ბ. ჭურღიანი, ა. ნოზაძე, შ. რამიშვილი

საკონტაქტო ფართის განსაზღვრა მილსანამუშაო
ღბანის 900/750 კალიბრებში
გლინვისას
რ ე ხ ი უ მ ე

სტატიაში წარმოდგენილია ლითონის გლინებთან შეხების ფართის პორიზონტალური პროექციის განსაზღვრა ანალიზური წესით ყუთოვან, მრავალწახნაგა და მრგვალ კალიბრებში გლინვისას.

შეტაცების რკალის სიგრძის ცვლილება კალიბრის სიგანეზე ძირითადად დამოკიდებულია გლინვის მიმდინარე რადიუსზე — R_r , ამიტომ დასმული ამოცანა გადაწყვეტილია აბსოლუტური მოჭიმვის მუდმივობის პირობებში.

მიღებული ფორმულებით გამოთვლილი შედეგები კარგად ეთანადება ფაქტიურ საკონტაქტო ფართებს. სხვაობა არ აღემატება 5%-ს.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Целиков. Теория расчета усилий в прокатных станах. Металлургияздат, 1962.
2. В. Г. Дрозд. Определение контактной площади при прокатке сортовых профилей в вытяжных калибрах. Теория прокатки. Металлургияздат, 1962.



ბოტანიკა

0. მურგანიშვილი

ზოგნივთი კულტურული და სასარგებლო მცენარის პარაზიტული მიკოფლორის უცნობი წარმომადგენლები საქართველოსათვის
(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანაველმა 14.4.1964)

1962—1963 წლებში მდ. არაგვის ხეობაში ჩატარებული მიკოლოგიური გამოკვლევის შედეგად მიღებული მასალების საფუძველზე ვიძლევიტ ზოგიერთი კულტურული და სასარგებლო მცენარისათვის საქართველოში დღემდე უცნობ 51 სოკოვან დაავადებას.

აღნიშნულ დაავადებებს დღეისათვის სამეურნეო მნიშვნელობა არ აქვთ, მაგრამ საჭიროა, რომ მათ სათანადო ყურადღება მიექცეს, რამდენადაც ისინი ახალი საქართველოსათვის და მომავალში შესაძლებელია რესპუბლიკის დიდ ტერიტორიაზე გავრცელდნენ.

ავადმყოფობების გამომწვევი სოკოები შრომაში დალაგებულია კულტურების მიხედვით, თითოეულ კულტურაზე კი სისტემის მიხედვით. მოგვეყავ მათი მოკლე დიაგნოზები, ადგილსამყოფელი და კრტიკული შენიშვნები.

ვაზი—*Vitis vinifera* L.

1. *Ophiobolus sarmenti* (Pass.) Sacc.

პერიტეციუმები ღეროზეა გაფანტული და დაფარულია პერიდერმით, გარეთ კი ამოშვრილია მოკლე ხორთუმით, სფერულია 235—279 μ დიამეტრით, ჩანთები ვიწრო ცილინდრულია ანდა ძაფისებრი, მოხრილია, ხშირად დაკლაკნლიც. 126—150 \times 7—9 μ , ექვსსპორიანი. სპორები ძაფისებრია, მოხრილები, უფერული, ათი ან მეტი განივი ტიხრით, 90—.05 \times 1,6—2 μ , სპორებს ჩანთაში მოყვითალო ელფერი გადაჰკრავს.

— სოფ. ფასანაური, საკარმიდამო ნაკვეთი. 21.VI.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Vitis vinifera* L-ს ხმელ პეკლებზე; გვხვდება *Pleospora vitis* Cattan., *Phoma lenticularis* Cav., *Ascochyta ampelina* Sacc. var. *cladogena* და *Rhadospora falx* (B. et C.) Sacc.-თან ერთად.

2. *Phyllosticta bizzozeriana* C. Mass.

ფოთლებზე ვითარდება პატარა კუთური მოწითალო-ნაცრისფერი ხმელი ლაქები, ამობერილი, წვრილი, მოწითალო-მურა არშიით. ლაქაზე გაფანტულია მუქი ყავისფერი პატარა პიკნიდიუმები 76,6—82,5 μ დიამეტრით (ლიტერატურით—50—80 μ). სპორები მოკლე ჩხირისებრია, ბლავი ბოლოებით, უფერულები, სადა, 3,5—6,6 \times 1—1,5 μ (ლიტით—2,5—3,5 \times 1,5 μ).

— სოფ. მისაქციელი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 14.VIII.1963.

შენიშვნა. თანამგზავრობს *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Ton., *Leptosphaeria viticola* Fautr. et Roum., *Ascochyta ampelina* Sacc., *Diplodia viticola* Desm. და *Camarosporium viticolum* (C. et Harkn.) Sacc.

3. *Camarosporium viticolum* (C. et Harkn.) Sacc.

ხმელ ღეროებზე გაფანტულია 181,5×217,8μ დიამეტრის პიკნიდიუმები. სპორები მომრგვალოა, რამდენიმე განივი და სიგრძივი ტიხრით, მურა შეფერვის 7,6—9×6—6,6μ (ლიტ.-ით—8×6μ).

— სოფ. მისაქციელი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 14.VIII.1963.

4. *Rhabdospora falx* (B. et C.) Sacc. syn: *Septoria falx* B. et C.

პიკნიდიები ღეროს ქერქშია განვითარებული, სქელი მოშავო-ყავისფერი პარენქიმული კედლით და კარგად შესამჩნევი გამჭვირვალე პორუსით, 148,ა—235μ დიამეტრით. სპორები ნამგლისებრია, თავ-ბოლო ოდნავ შევიწროებულ აქეს, ერთუჯრედიანია 12,5—18,1×3—3,3μ (ლიტ.-ით—18—20×2—2,5μ).

— სოფ. ფასანაური, საკარმიდამო ნაკვეთი. 21.VI.1962.

ბალო — *Cerasus avium* (L.) Moench.

5. *Coniothyrium insitivum* Sacc.

ღეროზე ვითარდება მუქი ყავისფერი პარენქიმული კედლიანი სფერული პიკნიდიები 122—135μ დიამეტრით, კარგად გამოხატული პორუსით, სპორები კვერცხისებრ-ელიფსურია, 4,9—6,6×3—4μ (ლიტ.-ით—4,5—7×2,5—4μ) მოყავისფრო-წინგოსფერი.

— სოფ. ჩირიკი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 18.VI.1962.

შენიშვნა. გვხვდება *Lasiosphaeria* sp. და *Micropera padina* (Pers.) Sacc.-თან ერთად.

6. *Micropera padina* (Pers.) Sacc.

პიკნიდიები ამოზრდილია ღეროებზე გაფანტული მურა მეჭექების სახით, მომწიფებისას იხსნება და მოყვითალო-ყანვისფერი ხდება, 92,4—122,1μ დიამეტრით. სპორები ნამგლისებრ-თითისტარისებრია, თავბოლო შევიწროებული, 18,1—26,4×2,5—3μ (ლიტ.-ით 19—30×3—4μ) სადა, უფერული.

— სოფ. ჩირიკი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 18.VI.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Prunus padus* L.-ის ხმელ ღეროებზე.

ქლიავი — *Prunus domestica* L.

7. *Sphaerulina pruni* Me. Alp.

ხმელ ღეროზე გაფანტულია ანდა ჯგუფურად ვითარდებიან მურა-მოყავისფრო პატარა პერიტეციუმები 72,6—99μ დიამეტრით (ლიტ.-ით—120μ) ჩანთები ფართო ტომრისებრია, მოკლფეხიანი, გამსხვილებული მომრგვალო თავით, უპარაფიზოა, 26,4—30,6×13,2—15,5μ (ლიტ.-ით—45—50×10μ) რვასპორიანია, სპორები ორ მწკრივადაა განლაგებული, თითოეული სპორა წაგრძელებულ-კვერცხისებრია, სამტიხრიანი, უფერული 9,9—13,2×4,3—5μ, (ლიტ.-ით—15—16×4,5—5μ).

— სოფ. ფასანაური, საკარმიდამო ნაკვეთი. 8.IX.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Amygdalus communis* L. ხმელ ტოტებზე, თანამგზავრობს *Phoma lirelliformis* Sacc., *Phoma prunorum* Cooke და *Cytospora rubescens* Fr.

8. *Phoma lirelliformis* Sacc.

პიკნიდიუმები ჯგუფურადაა განლაგებული ღეროზე, მოგრძო-ელიფსურია, 198—270μ დიამეტრის (ლიტ.-ით— $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ მმ), სპორები მოგრძო-კვერ-

ცხისებრია, უფერული, ორი მზონიანი ცხიმის წვეთით, $4,8-6,6 \times 2,5-3,3\mu$ (ლიტ-ით $-7 \times 3-3,5\mu$).

— სოფ. ფასანაური, საკარმიდამო ნაკვეთი. 8.IX.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Prunus Lauro-Cerasus* L.-ის ღეროებზე.

ლელვი — *Ficus carica* L.

9. *Coniothyrium microscopica* (F. Tassi). Allescher. syn: *Sphaeropsis microscopica* F. Tassi.

ტოტებზე ვითარდება მურა პიკნიდიები $130,5-136,3\mu$ დიამეტრით, (ლიტ-ით $-100-120\mu$); სპორები ფართო-ელიფსურია, ერთუჯრედიანი $5,8-9 \times 4-5,8\mu$ (ლიტ-ით $-6-8 \times 3-4\mu$) მურა-მომწვანო ელფერით.

— მცხეთა, სვეტიცხოვლის ტაძრის ეზოში. 17.V.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Ficus repens* Rottb-ზე თანამგზავრობს *Phoma cicatricum* Passer.

კოწახური — *Berberis* L.

10. *Leptosphaeria berberidis* Rich.

ღეროზე გაფანტულია ოსპისებრი, მურა ყავისფერი $115-122,1\mu$ დიამეტრის მქონე პერიტეციუმები სქელი შავი პარენქიმული კედლით. ჩანთები ვიწრო ცილინდრულია, ოდნავ გამსხვილებული თავით, ორ მწკრივად განლაგებული სპორებით. ჩანთებს პორის მრავლადაა ძაფისებრი უფერული პარაფიზები. სპორები წაგრძელებულ თითისტარისებრია, სამტიხრიანი, ღია წვენგოსფერი, $13,2-14,2 \times 3,5-4,9\mu$.

— *Berberis vulgaris* L.-ის ხმელ ღეროებზე.

— სოფ. ანანურის მიდამოები, რცხილნარ-მუხნარი ტყის პირას. 26.VII. 1962.

შენიშვნა. გვხვდება *Puccinia graminis* Pers I., *Laestadia berberidis* Delacr., *Phoma empetrifolia* Brun., *Coniothyrium berberidis* Fautrey., *Ascochyta australis* Speg., *Ascochyta berberidina* Sacc. და *Rhabdospora eriosporioides* Vestergr-თან ერთად.

11. *Laestadia berberidis* Delacr.

ღეროზე ჯგუფურადაა განვითარებული პატარა პერიტეციუმები, კარგად გამოსატული პორუსით $62,7-143,5\mu$ დიამეტრით, (ლიტ-ით $-150-175\mu$), ჩანთები მრავალია, ბოთლისებრია, მოკლფეხიანი $23, 105-41,5 \times -12\mu$ (ლიტ-ით $-50-60 \times 13\mu$) ორმწკრივად განწყობილი სპორებით, უპარაფიზო; სპორები ელიფსურია ანდა ერთი ბოლო წამახვილებული აქვთ, კარგად ეტყობა მზონიანი ცხიმის წვეთები, ზომით $8,5-12 \times 2,5-3,5\mu$ (ლიტ-ით $-13 \times 5\mu$) უფერულდება, ოდნავ მომწვანო ელფერით.

— *Berberis vulgaris* L.-ის ღეროზე. სოფ. ანანურის მიდამოები, რცხილნარ-მუხნარი ტყის პირას. 26.VII.1962.

12. *Phoma empetrifolia* Brun.

პიკნიდიუმები ქერქშია განლაგებული ეპიდერმისის ქვეშ, სფერულია, მურა-შავი პარენქიმული კედლით, $92,4-95,5\mu$ დიამეტრით; სპორები მოკლე ცილინდრულ-ჩხირისებრია, წვერწაკვეთილები, $3,5-5,4 \times 1,5-2\mu$ (ლიტ-ით $-5-6 \times 2\mu$) სადა, უფერული.

ცხისებრია, უფერული, ორი მზინავი ცხიმის წვეთით, 4,8—6,6×2,5—3,3μ (ლიტ-ით—7×3—3,5μ).

— სოფ. ფასანაური, საკარმიდამო ნაკვეთი. 8.IX.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Prunus Lauro-Cerasus* L.-ის ღეროებზე.

ღელვი — *Ficus carica* L.

9. *Coniothyrium microscopica* (F. Tassi). Allescher. syn: *Sphaeropsis microscopica* F. Tassi.

ტოტებზე ვითარდება მურა პიკნიდიები 130,5—136,3μ დიამეტრით, (ლიტ-ით—100—120μ); სპორები ფართო-ელიფსურია, ერთუჯრედიანი 5,8—9×4—5,8μ (ლიტ-ით—6—8×3—4μ) მურა-მომწვანო ელფერით.

— მცხეთა, სვეტიცხოვლის ტაძრის ეზოში. 17.V.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Ficus repens* Rottb-ზე თანამგზავრობს *Phoma cicatricum* Passer.

კოწახური — *Berberis* L.

10. *Leptosphaeria berberidis* Rich.

ღეროზე გაფანტულია ოსპისებრი, მურა ყავისფერი 115—122,1μ დიამეტრის მქონე პერიტეციუმები სქელი შავი პარენქიმული კედლით. ჩანთები ვიწრო ცილინდრულია, ოდნავ გამსხვილებული თავით, ორ მწკრივად განლაგებული სპორებით. ჩანთებს შორის მრავლადაა ძაფისებრი უფერული პარაფიზები. სპორები წავრქმელებულ თითისტარისებრია, სამტიხრიანი, ღია წინგოსფერი, 13,2—14,2×3,5—4,9μ.

— *Berberis vulgaris* L.-ის ხეღ ღეროებზე.

— სოფ. ანანურის მიდამოები, რცხილნარ-მუხნარი ტყის პირას. 26.VII.1962.

შენიშვნა. გვხვდება *Puccinia graminis* Pers I., *Laestadia berberidis* Delacr., *Phoma empetrifolia* Brun., *Coniothyrium berberidis* Fautrey., *Ascochyta australis* Speg., *Ascochyta berberidina* Sacc. და *Rhabdospora eriosporioides* Vestergr-თან ერთად.

11. *Laestadia berberidis* Delacr.

ღეროზე ჯგუფურადაა განვითარებული პატარა პერიტეციუმები, კარგად გამოხატული პორუსით 62,7—143,5μ დიამეტრით, (ლიტ-ით—150—175μ), ჩანთები მრავალია, ბოთლისებრია, მოკლეფეხიანი 23, 105—41,5×—12μ (ლიტ-ით—50—60×13μ) ორმწკრივად განწყობილი სპორებით, უპარაფიზო; სპორები ელიფსურია ანდა ერთი ბოლო წამახვილებული აქვთ, კარგად ეტყობა მზინავი ცხიმის წვეთები, ზომით 8,5—12×2,5—3,5μ (ლიტ-ით—13×5μ) უფერულდება, ოდნავ მომწვანო ელფერით.

— *Berberis vulgaris* L.-ის ღეროზე. სოფ. ანანურის მიდამოები, რცხილნარ-მუხნარი ტყის პირას. 26.VII.1962.

12. *Phoma empetrifolia* Brun.

პიკნიდიუმები ქერქშია განლაგებული ეპიდერმისის ქვეშ, სფერულია, მურა-შავი პარენქიმული კედლით, 92,4—95,5μ დიამეტრით; სპორები მოკლე ცილინდრულ-ჩხირისებრია, წვერწაკვეთილები, 3,5—5,4×1,5—2μ (ლიტ-ით—5—6×2μ) სადა, უფერული.

— *Berberis vulgaris* L.-ის ღეროზე. სოფ. ანანურის მიდამოები, გზის პირას. 26.VII.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Berberis empetrifolia* DC.-ს ხმელ ღეროებზე.

13. *Coniothyrium berberidis* Fautrey.

ღეროზე გაფანტულია მუქი პარენქიმული კედლიანი პიკნიდიები, კარგად გამოხატული პორუსით, 15,4—19,8 μ დიამეტრით; სპორები მოგრძო-კვერცხისებრია, ჯერ უფერულები, შემდეგ კი ყავისფერი 7—10 \times 3,3—4,3 μ (ლიტ.-ით—8—11 \times 2—4 μ).

— *Berberis vulgaris* L.-ის ღეროებზე. სოფ. ანანურის მიდამოები, რცხილნარ-მუხნარი ტყის პირას. 26.VII—1962.

14. *Coniothyrium bergii* Speg.

ღეროზე და ეკლებზე გაფანტულია მუქი, თხელკედლიანი, პატარა პიკნიდიები 62,7—85,8 μ დიამეტრით, (ლიტ.-ით—80—100 μ) კარგად გამოხატული პორუსით. სპორები ელიფსურია 7,6—9,9 \times 6—6,6 μ (ლიტ.-ით—10—12 \times 5—6 μ) მურაჭუჭყიანი უფერურისა, სადა.

— *Berberis levis* Franch.-ის ღერო და ეკლებზე. მცხეთა, მანულაშვილის ბაღში. 22.VI.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Berberis heterophylla* Juss.-ს ცოცხალ ეკლებზე; თანამგზავრობს *Phoma berberidicola* Vesterg.

15. *Ascochyta berberidina* Sacc.

ღეროზე გაფანტულია ებიდერმისით დაფარული 75,9—95,5 μ დიამეტრის მქონე (ლიტ.-ით 100 μ), მოგრძო, ყავისფერი პიკნიდიები, სპორები თითისტარისებრია, ერთტისრიანი 8,2—13,2 \times 2—3,3 μ (ლიტ.-ით—8—11 \times 2,5 μ) უფერული ანდა მოყვითალო იერით.

— *Berberis vulgaris* L. ღეროზე. სოფ. ანანურის მიდამოები, რცხილნარ-მუხნარი ტყის პირას, 26.VII.1962.

შენიშვნა. აღნიშნულ *Ascochyta berberidina* Sacc.-სთან ერთად ამავე მკვებავ მცენარეზე გვხვდება *Ascochyta australis* Speg., რომელიც იწვევს ფოთლების დაავადებას. ლიტერატურაშიც იგი კოჭახურის ფოთლებზე აღინიშნება (Saccardo III, 385.—*Berberis glauca* DC ს ფოთლებზე; პიკნიდიუმი 115—135 μ დიამეტრით, (ლიტ.-ით—90—100) სპორები ელიფსურია, ერთტისრიანი; უფერული, 7,5—10,5—2,5—3 μ (ლიტ.-ით—8—10 \times 3—3,5 μ); ამ ორი სოკოს პიკნიდიუმებისა და სპორების აგებულება, მათი ზომები და აგრეთვე ერთი მხრივ ფოთლების უმნიშვნელო დაავადება, ხოლო ღეროზე კი *Ascochyta berberidina* Sacc.-ს მასობრივი განვითარება, გვაფიქრებინებს, რომ *Ascochyta*-ს ეს ორი სახეობა ერთი და იგივე უნდა იყოს. ჩვენი აზრით, უფრო მართებული იქნება ფოთლებზე განვითარებული პარაზიტის *Ascochyta berberidina* Sacc.-სათვის მიკუთვნება. თუმცა ამ აზრის საბოლოო დასაბუთება მოითხოვს დამატებით მასალებს, მათ კულტურალურ შესწავლას და სუბსტრატების (ფოთოლი, ღერო) ჯვარედინ დასენიანებას.

16. *Microdiplodia microsorella* Sacc.

ღეროზე გვხვდება მურა ყავისფერი პიკნიდიები 82,5—112,2 μ დიამეტრით. სპორები მრავალია, მოგრძო-თითისტარისებრი, ერთტისრიანი 6,6—10,5 \times 2,5—3,3 μ (ლიტ.-ით—10—15 \times 4—5 μ) ღია წინვოსფერი.

— *Berberis vulgaris* L.-ს ღეროზე. სოფ. ხანდო, მუხნარ ტყეში. 8.IX.1963.

შენიშვნა. თანამგზავრობს *Leptosphaeria* sp. და *Camarosporium berberidicolum* Delacr.; ეს სოკო ჩვენს მიერ აღინიშნა *Carpinus caucasica* A. Grossh.-ზეც.

17. *Camarosporium berberidicolum* Delacr.

ღეროზე გაფანტულია მურა-შავი პარენქიმული კედლიანი პიკნიდიები, კარგად გამოხატული პორუსით 148,5—181,5 μ დიამეტრით (ლიტ.-ით—160—180 μ). სპორები კვერცხისებრია ან ელიფსური, სამი განივი და ერთი სიგრძივი ტიხრით, 9,9—13,2 \times 3,5—5 μ (ლიტ.-ით—13—14 \times 7—8 μ) მურა ფერის.

— *Berberis vulgaris* L. ხმელ ღეროებზე. სოფ. ხანდო, მუხნარში. 8.IX.1963.

18. *Rhabdospora eriosporioides* Vesterg.

ღეროზე ეპიდერმისის ქვეშ ჯგუფურად ვითარდებიან შავი სფერული პიკნიდიები 198—214,5 μ დიამეტრით (ლიტ.-ით—150—225 μ) სპორები მრავალია, მათისებრია არამკვეთრად მრავალტიხრიანი (6—8 ტიხრით) ერთი ბოლო მომრგვალოა, მეორე კი წამახვილებული, 33—50 \times 1,3—1,5 μ (ლიტ.-ით—40—70 \times 1 μ) უფერული, ზოგჯერ მომწვანო იერით.

— *Berberis vulgaris* L. ღეროებზე. სოფ. ანანურის მიდამოები, რცხილნარ-მუხნარი ტყის პირას. 26.VII.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღინიშნება *Berberis sibirica* Lindl.-ს ახალგაზრდა ტოტებზე.

ხუ რ ტ კ მ ე ლ ი — *Grossularia reclinata* (L.) Mill.

19. *Diplodina grossulariae* Sacc.

ღეროზე ეპიდერმისის ქვეშ გაფანტულია შავი, სფერული პიკნიდიები 194,7—264 μ დიამეტრით. (ლიტ.-ით— $1\frac{1}{6}$ — $1\frac{1}{5}$ მმ.) სპორები მოგრძო ცილინდრულია. ზოგი თითისტარისებრიც, თავ-ბოლო მომრგვალებული, ერთტიხრიანი, 6,6—9,9 \times 2—3,3 μ (ლიტ.-ით—8—10 \times 2—2,5 μ , უფერული.

— სოფ. მღეთა, საკარმიდამო ნაკვეთი. 12.VI.1962.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Ribes uva-crispa* L.-ს ღეროებზე.

ლო ბ ი ო — *Phaseolus vulgaris* (L.) Savi.

20. *Phoma subcircinata* E. et E.

ღეროზე გაფანტულია შავი პატარა პიკნიდიები 82,5—118,8 μ დიამეტრით. (ლიტ.-ით—70—90 μ), სპორები მოგრძოა, ორი მშხინავი ცხიმის წვეთით, 4,3—7 \times 1,6—3,3 μ (ლიტ.-ით—5—6 \times 2—2,5 μ) უფერულია.

— სოფ. მისაქციელი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 14.VIII.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Phascolus lunatus* L.-ის ღერო და პარკებზე. თანამგზავრობს *Macrosporium fasciculatum* C. et E.

21. *Coniothyrium cytisi* P. Henn.

პიკნიდიუმები ეპიდერმისის ქვეშაა გაფანტული ანდა ჯგუფურად განვითარებული, ოსისებრია, მურა, 122,1—155,1 μ დიამეტრით (ლიტ.-ით—150—180 μ) კარგად გამოხატული პორუსით. სპორები ელიფსურია ან მომრგვალო, 4,5—6,6 \times 3—3,5 μ (ლიტ.-ით—5—7 \times 4 μ), მოყვითალო-მოყვავისფროა.

— სოფ. მისაქციელი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 14.VIII.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურით აღნიშნულია *Cytisus nigricans* L.-ის ხმელ ღეროებზე.

ხახვი—*Allium cepa* L.

22. *Pleospora allii* (Rabenh.) Ces. et De Not.

ფოთლებზე გაფანტულია სფერული, თხელკედლიანი, მოყავისფრო პერიტეციუმები კარგად განვითარებული დვრილისებრი პორუსით, 82,5—132 μ დიამეტრით; ჩანთები ფართო პარკისებრია, გვერდელა ან სწორი, 66—82,5 \times 33—39 μ , ორ შუკრივად განლაგებული სპორებით. ჩანთებს შორის მრავალადა უფერული ჩაფისებრი პარაფიზები; სპორები ელიფსური, კარგად გამოხატული საწელურით ცენტრში, 3—5 განივი და ერთი სიგრძივი ტიხრით, 24,7—33 \times 13,2 μ , მოყვითალო-მოყავისფროა.

— სოფ. ჟინეალის მიდამოები, საკარმიდამო ნაკვეთი. 1.VIII.1962.

შენიშვნა. თანამგზავრობს *Peronospora Schleideni* Ung.

კიტრი—*Cucumis sativus* L.

23. *Phyllosticta orbicularis* E. et E.

ფოთლებზე ვითარდება მომრგვალო ნაცრისფერ-მოყავისფრო ლაქები წვრილი შავი არშიით, ზედ გაფანტულია პიკნიდიები, ზედაპირული, წამოწეული 89,1—108,9 μ დიამეტრით (ლიტ-ით—დაახლოებით 100 μ -მდე); სპორები მრავალადა, ელიფსური, 3,5—6,6 \times 2—3,3 μ (ლიტ-ით—5—6 \times 2—2,5 μ) უფერული.

— სოფ. ნაოზა, საკარმიდამო ნაკვეთი. 13.VIII.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Cucurbita pepo* L.-ს ფოთლებზე; გვხვდება *Oidium erysiphoides* Fries-თან ერთად.

წიწმატი—*Lepidium sativum* L.

24. *Leptostromella tenuis* Saec.

ღეროზე შეჯგუფებულია მოგრძო ანდა სფერული პიკნიდიები 174—182,7 μ დიამეტრით (ლიტ-ით—200—500 μ) ზურა პარენქიმული კედლით და კარგად გამოხატული განიერი, გახლგნილიკედებიანი პორუსით; სპორები ცილინდრულია, მოხრილები, 11,6—18,8 \times 2,5—3 μ (ლიტ-ით—20—22 \times 3,5 μ) უფერული.

— სოფ. მისაქციელი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 14.VIII.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Lepidium graminifolium* L. ის ღეროზე, თანამგზავრობს *Rhodospora* sp., *Vermicularia dematium* (Pers.) Fr. და *Torula abbreviata* Corda.

ქინძი—*Coriandrum sativum* L.

25. *Phomopsis canadensis* Bubak et Dearness.

ხმელ ღეროებზე განვითარებულ სიგრძივ ლაქებზე გაფანტულია სფერული პიკნიდიები მოყვითალო-ყავისფერი სხეულით და მუქი პარენქიმული კედლით, 75,9—125,4 μ დიამეტრით; სპორები ორნაირია: ზოგი თითისტარისებრია ანდა ვიწრო ცილინდრული, 6,6—14,5 \times 2—3,5 μ (ლიტ-ით—11—17 \times 2,5—3 μ), უფერული ორი მსხვილი ცხიმის წვეთით; ზოგი სპორაკი ძაფნაირია, სწორი ანდა მოკაუჭებელი, 19,8—42,9 \times 1,5 μ (ლიტ-ით—24—28 \times 1 μ) სადა, უფერული.

— სოფ. მისაქციელი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 14.VIII.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Pastinaca sativa* L.ს ხმელ ღეროებზე (*Umbelliferae*); თანამგზავრობს *Microdiplodia pituranthi* Trotter.

26. *Microdiplodia pituranthi* Trotter.

პიკნიდიები ღეროზეა ვაფანტული ანდა შეჯგუფებულია, ოდნავ წამოწეული მურა, 178,2—198,8 μ დიამეტრით (ლიტ.-ით—180—220 μ ; სპორები ელიფსურია, ერთტიხრიანი, ოდნავი საწეულრით, 9,9—14,8 \times 4, 3—6 μ (ლიტ.-ით—10—13 \times 5,5—7,5 μ) მომწვანო-მოყვითალოა.

— სოფ. მისაქციელი, საკარმიდამო ნაკვეთი. 14.VIII.1963.

შენიშვნა. ლიტერატურაში აღნიშნულია *Pituranthus*-ის ღეროებზე (*Umbelliferae*).

27. *Septoria umbelliferarum* Kalchb.

ფოთლებზე ვითარდება მომრგვალო ნაცრისფერი ლაქები, წვრილი ამობერილი მუქი არშიით. პიკნიდიები მრავალია, ზედაპირული 89,1—99 μ დიამეტრით. სპორები დაფისებრია, სწორი ან ოდნავ მოხრილები, ბლაგვი ბოლოებით, უფერული, სადა, 19,8—49,5 \times 1,5—2,5 μ (ლიტ.-ით—33—46 \times 0,8—1 μ , სამი არამკვეთრი ტიხრით).

— სოფ. ფასანაური, საკარმიდამო ნაკვეთი. 24.VI.1962.

სეია—*Humulus lupulus* L.

28. *Ophiobolus humuli* Karst.

პერიტეციუმები ვითარდებიან ხმელ ღეროებზე ოდნავ ზედაპირულად. თითქმის სფერულებია, მურა შავი, 240—260 μ დიამეტრით (ლიტ.-ით—3 მმ-დე); ჩანთები მრავალია, ვიწრო ცილინდრული, სწორი ან მოხრილები, რეასპორიანი, 96—126 \times 7,5—9,9 μ (ლიტ.-ით—90—120 \times 7—10 μ ; სპორები დაფისებრია, ერთი ბოლო უფრო წამახვილებული აქვს, 8—10 ტიხრიანი 84—111 \times 2,5—3 μ (ლიტ.-ით—75—90 \times 2 μ) მოყვითალოა.

— სოფ. მისაქციელი, გზის პირას მაცვლის ბუჩქებში. 14.VIII.1963.

შენიშვნა. თანამგზავრობს *Leptosphaeria doliolum* (Pers.) De Not., *Ceriospora dubyi* Niessl., *Phoma sarmentella* Sacc. და *Diplodina humuli* Brun.

29. *Ceriospora dubyi* Niessl.

ღეროს ქსოვილში ჩამჯდარია სფერული შავი პერიტეციუმები, რომლებიც პატარა კონუსური ხორთულებით ამოზრდებიან. პერიტეციუმები 148,5—264 μ დიამეტრისაა, (ლიტ.-ით—0,25—0,3 მმ.). ჩანთები ცილინდრულ-კომბოისებრია, ორ მწკრივად განლაგებული რვა სპორით, მოკლფეხიანია 89,1—95, 4 \times 16,5—18 μ (ლიტ.-ით—100—115 \times 17—19 μ); სპორები მოგრძო თიანისტარისებრია, რამდენადმე მოხრილები, ერთი განივი ტიხრით. სპორა ორივე ბოლოში აღმურვილია დაუასებრი უფერული დანამატით, ზომით 36,3—42, 8 \times 6,6—8,2 (ლიტ.-ით—30—42 \times 7,5—10 μ) დანამატის ზომაა 10—13,2 \times 1 μ (ლიტ.-ით—10 \times 1 μ).

— სოფ. მისაქციელი, გზის პირას, მაცვლის ბუჩქებში. 14.VIII.1963.

30. *Phoma sarmentella* Sacc.

ღეროზე ვითარდება მურა პარენქიმული კედლიანი სფერული პიკნიდიუმები 132—138,6 μ დიამეტრით. სპორები ცილინდრულია, უფერული, მარცვლოვანი შიგთავსით, 4,9—7,6 \times 3—3,3 μ (ლიტ.-ით—5—6 \times 2—3 μ).

— სოფ. მისაქციელი, გზის პირას, მაყვლის ბუჩქებში. 14.VIII.1963.
31. *Diplodina humuli* Brun.

ღეროზე ვითარდება ელიფსური მუქი ყავისფერი პიკნიდიუმები თხელი შავი პარენქიმული კედლით, კარგად გამოხატული პორუსით, ზომით $216 \times 120 \mu$. ჰპორები მრავალია, ცილინდრული ან თითისტარისებრი, ბლაგვი ბოლოებით, ერთტისრიანი, ზოგს მეორე ტიხარიც უჩნდება, $10,5-15 \times 2,5-3 \mu$, (ლიტ-ით— $15-18 \times 2,5-3 \mu$) უფერული, ოდნავ მოყვითალო იერით.

— სოფ. მისაქციელი, გზის პირას, მაყვლის ბუჩქებში. 14.VIII.1963.

საქართველოს სსრ შევნიერებათა აკადემია
ბოტანიკის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 14.4.1964)

БОТАНИКА

И. К. МУРВАНИШВИЛИ

НЕИЗВЕСТНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПАРАЗИТНОЙ МИКОФЛОРЫ
НЕКОТОРЫХ КУЛЬТУРНЫХ И ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ
ГРУЗИИ

Резюме

В результате микологических исследований ущелья р. Арагви в 1962—1963 гг. нами выявлено 31 новое для Грузии грибное заболевание некоторых культурных и полезных растений.

Отмеченные заболевания в данный момент не имеют хозяйственного значения, но заслуживают внимания, поскольку являются новыми для Грузии и в дальнейшем могут распространиться по большей части территории республики.

В работе даются сведения о грибах—возбудителях болезней в порядке культур, на отдельных культурах—по системе с указанием их месторасположения.

დაცემივალე ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Л. И. Курсанов, Н. А. Наумов, М. К. Хохряков и др. Определитель низших растений, т. 4. Грибы. М., 1956.
2. Д. Н. Т. Тетеревникова-Бабаян. Обзор грибов из рода *Septoria*, паразитирующих на культурных и дикорастущих растениях Армянской ССР. Ереван. 1962.
3. А. А. Ячевский. Определитель грибов, т. 1. Совершенные грибы. СПб, 1913.
4. A. Allescher. Fungi imperfecti in Rabenhorst's Kryptogamen flora VI et VII. Leipzig, 1901—1903.
5. P. A. Saccardo. Sylloge fungorum, v. II, III, IV, IX, X, XIV, XVII, XVIII, XXV. 1883—1931.

СЕЛЕКЦИЯ

В. А. ЕЛИСЕЕВ

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЦИТРУСОВЫХ

(Представлено академиком В. Л. Менабде 16.4.1964)

Селекционеры-генетики, работающие в области цитрусоводства, исходя из теоретических и практических интересов, ставят перед собой цель — улучшить сортовой ассортимент, обогатить его новыми сельскохозяйственными формами и разработать биологическую основу возникновения померанцевых.

Для решения поставленной задачи применялись различные методы и приемы. Основной упор был взят на половую, межродовую, межвидовую и межсортовую гибридизацию. Особое внимание уделялось нуцеллярной селекции, почковым вариациям и методу направленного воспитания семян.

В последнее время для генетических целей стали широко использовать различные виды излучений. Данная работа предусматривала применение Co^{60} для расчленения генома цитрусовых и получения новых хозяйственно-ценных форм.

Известно, что живые организмы не во всех фазах своего развития могут перестраиваться и приобретать новые свойства, новые признаки или расчлениваться на формы, подобные тем, которые когда-то в процессе дивергенции принимали участие в создании данного индивида.

Организм во время построения своей жизни проходит различные этапы, в которых он по-разному противодействует включению ассимиляции новых факторов в наследственность. Таким образом, противодействие организма к восприятию и освоению новых факторов проявляется в разной степени, в одних случаях оно ослабевает, в других — усиливается.

Наша работа предусматривает найти такое состояние в развитии цитрусовых, когда они становятся наиболее восприимчивы и сравнительно легко подвергаются наследственной перестройке.

Для решения поставленной задачи работа проводилась в двух направлениях: 1) в процессе сложения жизни организма; 2) в процессе разрушения жизни организма.

Из процессов сложения жизни нами изучалось влияние Co^{60} на возникновение и развитие почек взрослых плодоносящих деревьев цитрусовых. В качестве объекта были взяты деревья лимона Экспедиция.

В результате проведенной работы [1] по изучению генезиса и циклического развития вегетативных и генеративных почек были установлены три основные фазы их развития: потенциальная, оформления и дифференциации.

Потенциальной фазой мы называем ту фазу, когда в пазухе листа начинают появляться первичные покровы, а структурных элементов почки еще нет.



Фото 1

Фаза оформления характеризуется образованием конуса нарастания, имеющего три периода. В первом периоде конус нарастания слабо закруглен и состоит из мелких однообразных клеток. Во втором периоде закругленность конуса нарастания выражена сильнее, причем все его клетки претерпевают митотическое деление. В третьем периоде округленность конуса нарастания достигает максимума, в наружных клетках прекращается деление и вся апикальная часть превращается в меристему ожидания. В фазе дифференциации появляются структур-

ые элементы почки: апикальная меристема, инициальное кольцо и медуллярная меристема.

После установления циклического развития почек были взяты черенки с разными сроками оформления почек и подвергнуты действию различных доз гамма-лучей Co^{60} . Отсутствие собственного источника облучения привело к некоторой модификации методики постановки опыта.



Фото 2

Почки вечнозеленых растений, тем более недифференцированные, очень плохо переносят отсутствие листьев. Поэтому выбранные для подготовки черенков ветки весеннего, летнего и осеннего приростов после удаления листьев оставлялись на деревьях на несколько дней. Удаление листьев вызывает приостановление развития почек. Ради удобства период от начала остановки развития почек и до его возобновления мы назвали периодом живой фиксации.

Период живой фиксации в весенних приростах очень продолжителен. Иногда у лимонов он длится от 25 до 40 дней. Такую затяжку живой фиксации можно приписать тому, что цитрусы после окончаниа цветения вступают в летний наследственный покой.

У летних приростов период живой фиксации незначителен и составляет 7—10 дней. Это обусловлено активным состоянием растения, вследствие которого почки в довольно короткий срок становятся самостоятельными. Такой же незначительный период живой фиксации почек и у осенних приростов он длится 7—10 дней.

Таким образом, с заранее приготовленных веток, после прохождения ими периодов живой фиксации, проводилась срезка черенков с захватом трех-четырех глазков. Подготовленные черенки подвергались облучению гамма-лучами Co^{60} , дозами: 1000, 2000, 3000, 5000 р.



Фото 3

Черенкование проводилось в парнике, где были соблюдены все необходимые условия. В результате исследования оказалось, что почки переносят свободно облучение до 3000 р включительно. При 5000 р большинство почек чернеют и черенки высыхают. Приживаемость в этом случае составляла 10—15%. Всего облучению с 1960 по 1963 гг. подверглось 3200 черенков с 112000 почками.

Изучались: укоренение, приживаемость, период пробуждения почек, длина приростов, начало и конец вегетации отдельных приростов,



морфологическое изменение почек, листьев и прилистников, а также морозоустойчивость.

Суммируя данные ионизирующего последствие, мы не получили никаких наследственных изменений и никакого проявления новых свойств.

Как было сказано выше, данная работа предусматривала при помощи облучения вызвать как соматическую, так и генеративную изменчивость. Многозародышевые формы, к которым принадлежат лимоны, помимо гибридных, образуют еще и нуцеллярные сеянцы, весьма затрудняющие селекционную работу.

Ввиду того что такое исследование проводится впервые и во избежание недостоверных результатов, мы выбрали наиболее удобный объект для исследования и получения ориентировочных данных. Таковым мы считаем из Танжериниов цитрус Клементин.

Клементин является однозародышевым растением, поэтому при скрещивании с собственной пыльцой или с другими представителями цитрусовых развивает семена гибридного происхождения. Гибридное происхождение и однозародышевость Клементина делают его самым лучшим объектом генетического исследования.

Имея подходящий объект исследования и основываясь на том, что живые организмы должны быть менее консервативны в период формирования генеративных клеток, проводили ступенчатое облучение гамма-лучами Co^{60} черенков мандарина Клементин с цветочными почками. Дозы облучения брались в зависимости от фаз развития бутонов. Подопытные черенки были помещены в сосуды с Кноповским раствором.

Облучение проводилось: 1) во время появления бутонов — 3000 p; 2) к моменту появления и образования цветоножки — 1000 p (в этих двух фазах архигенных клеток пыльцевых зерен еще нет); 3) в момент раскрытия чашелистиков — 500 p (закладка археспориальных клеток); 4) после раскрытия чашелистиков — 500 p (редукционное деление); 5) в период начала пожелтения тыльчиков — 500 p (оформление тетрады); 6) в период раскрытия лепестков — 500 p (распадаются тетрады и начинают обособляться пыльцевые зерна); 7) зрелой пыльцы — 2500 p.

Вышеперечисленные дозы, которым подвергались отдельные фазы бутонизации, являлись оптимальными.

В предыдущей работе [2] нашей лаборатории установлено, что при однократном облучении свыше 5000 p пыльца цитрусовых становится генетически негодной. В результате же ступенчатого облучения пыльца, получившая суммарно 8500 p сохраняет генетическую функциональность. Отсюда следует, что ступенчатое облучение дает

возможность повысить степень ионизации с сохранением нормальной жизненной функции пыльцы.

Возникает вопрос, какова причина того, что при однократном облучении свыше 5000 *p* пыльца Клементина становится генетически дефективной, тогда как проращиваемость сохраняется и при 500 000 *p*.

Поскольку развитие мужского гаметофита у цитрусовых еще не изучено, вкратце охарактеризуем этот процесс, ссылаясь на работу нашей лаборатории цитоэмбриологии.

В необлученной пыльце, после ее проращивания, первичное ядро приступает к карискнезу, в результате образуются два ядра: генеративное и вегетативное. Как только генеративное ядро войдет в пыльцевую трубку, образуется пахинема. Еще в ранней пахитеновой фазе хромосомы связываются между собой концами. Таким образом, по всей длине пыльцевой трубки растягивается хромосомная нить. Под микроскопом места соединения хромосом, удвоения пахитеновой нити наблюдаются отчетливо.

После вхождения пыльцевой трубки в обтуратор генеративное ядро переходит в телофазу и приступает к делению.

В облученной пыльце при однократном облучении свыше 5000 *p* хромосомы в пыльцевой трубке расчленены или соединены в маленькие колонии, состоящие из 2, 3, 4 хромосом. В таком состоянии они переходят в обтураторе в телофазу. Но такое ядро не в состоянии приступить к делению и начинает элиминироваться. В механизме такого расстройства хромосом трудно разобраться.

Несмотря на то что при ступенчатом облучении пыльца получила суммарно 8500 *p*, развитие мужского гаметофита проходило нормально, как и у необлученной пыльцы.

Ступенчато облученной пыльцой опылялись цветки тех растений Клементина, с которых были взяты черенки. В 1961 г. от скрещиваний 1960 г. было получено 1200 семян. В 1962 г. от скрещиваний 1961 г. — 300 семян.

Вследствие морфологического изучения полученных семян выяснилось, что в результате ступенчатого облучения пыльца получается изменение весьма широкого диапазона. Среди семян, наряду с нормальными растениями, имеются как карлики, так и гиганты, материнские генотипы, материнские разновидности, близкие и далекие формы Клементина (фото 1, 2). При скрещивании неионизированной пыльцой Клементина образуется в основном однообразное поколение (фото 3).

Причиной такой изменчивости является то, что в процессе разрушения жизни генеративные клетки являются менее консервативными и более податливыми генетическому изменению. Вместе с тем надо от-

метить, что у гаплоидных клеток противодействие к внешним факторам чрезвычайно ослаблено.

Как известно, каждое изменение у гаплоидов затрагивает наследственность, тогда как всякое изменение у диплоидов не становится причиной изменчивости.

Выводы

1. Генетическому изменению, вызванному облучением Co^{60} , сильнее подвергаются половые клетки.

2. Ступенчатым облучением Co^{60} можно увеличить степень ионизации, не оказывающей летального действия на половые клетки.

3. Ступенчатое облучение—во время закладки архигенных клеток, оформления тетрад, обособления пыльцевых зерен и зрелой пыльцы — обуславливает генетическую изменчивость широкого диапазона.

Сухумская опытная станция
субтропических культур

(Поступило в редакцию 16.4.1964)

საუბრა

3. აღიშენი

ბასხიშვილის ბავშვთა ციტრუსების ცვალებადობაზე

რ ე ზ ი უ მ ე

ცოცხალ ორგანიზმებს თავიანთი განვითარების ყველა საფეხურზე არ ძალუთ გარდაიქმნან გენეტიკურად, შეიძინონ ახალი ნიშნები და თვისებები, ან დაითიშონ ისეთ მსგავს ფორმებად, რომლებიც ოდესღაც მონაწილეობას ღებულობდნენ არსებული ინდივიდის შექმნაში.

ამ ღებულებიდან გამოდინარე, მოცენილ იქნა ისეთი გარდამტეხი მომენტები, როდესაც ციტრუსები იწყებენ მემკვიდრულ ცვალებადობას.

სომატურ და გენერატიულ უჯრედებზე გასხივების ზემოქმედების შესწავლისას გამოირკვა, რომ გენერატიული უჯრედები განსაკუთრებით ძლიერ ექვემდებარებიან იონიზაციას, ვიდრე სომატური უჯრედები.

იონიზაცია ხდებოდა როგორც ერთდროულად, ისე საფეხურებრივად. გენერატიულ და ვეგეტატიურ უჯრედებს ერთდროული გასხივების დროს დაუზიანებლად გადააქვს 4000 r, ხოლო თანდათანობით გასხივების დროს მტერის მარცვლება თავიანთ ფუნქციებს ინარჩუნებენ 8500 p, დროსაც, თანდათანობით იონიზირებული მტერით დამტვერვისას ცვალებადობის ხარისხი მეტისმეტად იზრდება. წარმოიშვებიან ისეთი ფორმები, რომლებიც სახეობის ფარგლებს სცილდებიან.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Елисеев: Генезис вегетативных почек у лимона. Сообщения АН Грузинской ССР. XXXII:1, 1963.
2. И. С. Капанадзе. Ионизирующее последствие рентгеновских лучей на спермии. Сообщения АН Грузинской ССР, т. XXVIII, № 6, 1963.

მიკრობიოლოგია

ბ. გობიტაშვილი

პასტერელოზის საწინააღმდეგო შრატის რძისაბან დამზადების
შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაკურაშვილმა 16.4.1964)

პასტერელოზი ფართოდ გავრცელებული დაავადებაა, რაც დიდ ზარალს აყენებს მეცხოველეობას, საგრძნობლად ამცირებს ცხოველის სამეურნეო ღირებულებას. ეს ავადმყოფობა ხშირად სიკვდილითაც მთავრდება. ამიტომ ამ დაავადების საწინააღმდეგო სამეურნეო-პროფილაქტიკური საშუალებების გამოძებნას დიდი ყურადღება ეთმობა. ამჟამად პასტერელოზის წინააღმდეგ წარმატებით გამოიყენება პოლივალენტური სამეურნეო-პროფილაქტიკური შრატი, რასაც ჩვენთან ტაბახმელის ბიოკომბინატი ამზადებს. ეს შრატი, სხვა დაავადებათა საწინააღმდეგო შრატების მსგავსად, მიკრობის ცოცხალი კულტურით ჰიპერიმუნიზირებული პროდუცენტი ცხოველების სისხლის შრატისაგან მზადდება. მაგრამ მისი მიღება გარკვეულ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული. როგორც ცნობილია, პროდუცენტი ცხოველის ჯანმრთელობას მიკრობული ანტიგენის ხშირი შეყვანის გარდა სისხლის დიდი რაოდენობის სისტემატურად აღებაც არღვევს. ეს ფაქტი ჩვენ გვაიძულებდა იმავე პროდუცენტი ცხოველისაგან სამეურნეო-პროფილაქტიკური შრატის მიღების ხერხები გვეძებნა.

პროდუცენტი ცხოველის სისხლის დიდი რაოდენობის ართმევის ნაცვლად სასარგებლო უნდა ყოფილიყო სისხლის შრატის რძის შრატით შეცვლა, რომელსაც ლაქტაციის პროცესში ცხოველი მისთვის ვენების მიუყენებლად იძლევა. მაგრამ ასეთი შეცვლა დასაშვები იქნებოდა იმ შემთხვევაში, თუ ჰიპერიმუნიზირებული მეწველი ცხოველის რძე ანტისხეულების საკმარის რაოდენობას შეიცავს. ჰიპერიმუნიზირებული მეწველი ცხოველის რძეში ანტისხეულების არსებობა თეორიულად ექვს არ ბადებს, ვინაიდან, როგორც ცნობილია, ყოველი ჰუმორული ფაქტორი ორგანიზმის ყველა სითხეში მოიპოვება და მათ შორის უთუოდ რძეშიც. ეს თეორიული მოსაზრება მრავალი მკვლევარის ძიერ ცდითაც იქნა დასაბუთებული [1, 3]. ეს გამოკვლევა ჰიპერიმუნიზირებული ცხოველის რძეში ანტისხეულების შედარებითი ტიტრის დადგენას მიძღვნა.

მეთოდისა

ჰიპერიმუნიზირებული ცხოველის რძის შრატში ანტისხეულების არსებობის ექსპერიმენტული დასაბუთებისა და მისი სისხლის შრატთან შედარებითი ტიტრის დადგენისათვის ავიყვანეთ ოთხი მაკე ცხვარი. ერთი ცხვარი სა-

კონტროლოდ დავტოვეთ, დანარჩენ სამს კი ჰიპერიმუნიზაციისათვის ეძლეოდა პასტერელა ბოვის, ოვის და სუის ჯერ მკვდარი და შემდეგ ცოცხალი კულტურის მატებადი დოზები. პასტერელათი ჰიპერიმუნიზაციის სამაგალითო სქემა ხარებისათვის ადრევე იყო შემუშავებული; ცხვრისათვის კი ჩვენ მოგვიხდა ამგვარი სქემის დოზების შერჩევა. შერჩევისათვის ცხოველებს შორის წონითი შეფარდებით ვისარგებლეთ და ცდამ გამოანგარიშებით აღებული დოზები სავსებით გაამართლა.

ჰიპერიმუნიზაციისათვის თითოეულ საცდელ მაკე ცხვარს კანქვეშ ყოველ ძესამე დღეს ვუშხაუუნებდით ჯერ პასტერელას მკვდარი კულტურის მატებად დოზებს: 3, 5, 10, 15, 20 მლ, ხოლო შემდეგ პესტერელას ცოცხალ კულტურას: 0, 5; 1, 2, 3, 5, 8, 12, 20, 22, 25, 30 მლ. ჰიპერიმუნიზაციის დამთავრებისა და ბატკნის მოგების შემდეგ თითოეულ საცდელ ცხოველს პასტერელას ცოცხალი კულტურის მაქსიმალური დოზის (30 მლ) შეყვანით აღვუდგენდით პასტერელას საწინააღმდეგო ანტისხეულის ტიტრს და თეთრ თავგებზე ბიოლოგიურ ცდაში ვიკვლევდით მას როგორც სისხლის, ისე რძის შრატში.

თეთრი თავგების თითოეულ საცდელ ჯგუფს თან ერთვოდა საკონტროლო ჯგუფი, რომელიც შრატს არ ღებულობდა. გარდა ამისა, საერთო კონტროლის მიზნით ვაყენებდით თეთრი თავგების ორ ჯგუფს, რომელთაგან ერთს ტაბახმელის ბიოკომბინატში დამზადებული პასტერელოზის საწინააღმდეგო სტანდარტულ შრატს ვუშხაუუნებდით, მეორეს კი საკონტროლო, ანუ ინტაქტური ცხვრის რძის შრატს.

ჰიპერიმუნიზირებული ცხვრების ათჯერ განზავებული სისხლის შრატი თეთრი თავგების ცალკე ჯგუფებში შეგვყავდა თითოეულისათვის 0, 5; 0,3 და 0,1 მილილიტრის რაოდენობით; იმავე ცხოველების რძის განუზავებელი შრატი კი შეგვყავდა 0,5; 0,1; 0,05 და 0, 03 მილილიტრის რაოდენობით. მეორე დღეს, 24 საათის შემდეგ, თითოეული სისხლის თუ რძის შრატშიღებული თავვი კანქვეშ ანტიგენის სახით ღებულობდა ტაბახმელის ბიოკომბინატში გაიტრთული პასტერელას შერეული კულტურის 0,001 მილილიტრს.

მიღებული შედეგები და მათი განხილვა

ცდებმა გვიჩვენა, რომ საკონტროლო ჯგუფის თეთრი თავგები, რომლებიც შრატს არ ღებულობენ ან ღებულობენ არაიმუნიზირებული ცხვრის შრატს, ისოცებიან 24—48 საათის განმავლობაში. პასტერელას კულტურის სასიკვდილო დოზა ვერაფერს აკლებს იმ თეთრ თავგებს, რომლებსაც წინასწარ მიღებული აქვთ ჰიპერიმუნიზირებული ცხვრის რძის განუზავებელი შრატის 0,5 მლ ან იმავე ცხოველის სისხლის ათჯერ განზავებული შრატის 0,1 მლ. ასეთივე შედეგებს იძლევა ათჯერ განზავებული პასტერელოზის საწინააღმდეგო სტანდარტული შრატი. ასეთი შედეგები დამახასიათებელია ცხვრის ხანმოკლე ლაქტაციის თითქმის მთელი პერიოდისათვის. ცდის ამ შედეგების

მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, გამოდის, რომ რძის შრატის დამცველობითი უნარი 50-ჯერ უფრო სუსტია სისხლის შრატთან შედარებით. მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საკმაო დამცველობითს უნარს ამჟღავნებს ჰიპერიმუნოზირებული ცხვრის განუზავებელი რძის შრატის 0,1 მილილიტრიც. ასეთ შემთხვევაში რძის შრატი 10-ჯერ უფრო სუსტი აღმოჩნდება სისხლის შრატთან შედარებით, რაც ჩვენ მიერ მომავალში იქნება დაზუსტებული.

ჰიპერიმუნოზირებული ცხვრების რძის შრატის პასტერელას საწინააღმდეგო აქტივების შესამოწმებლად, ჩვენი განცხადების საფუძველზე, საქართველოს ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო სასწავლო-კვლევითი ინსტიტუტის რექტორატის მიერ გამოყოფილ იქნა სპეციალური კომისია, რომელმაც სავეტერინარო დადასტურა ზემოთ მოხსენებული ცდის შედეგების სისწორე. მეტიც, კომისიის მიერ კვალიფიციურად ჩატარებული ცდის შედეგად გამოირკვა, რომ აქტივობის სხვადასხვა დონე ცხვრის რძის 0,05 და 0,03 მლ დოზის დროსაც შესაძრწევია. აქვე პირველად იქნა აღნიშნული, რომ № 2 ცხვრის რძის შრატი, სხვებთან შედარებით, მეტ აქტივობას ამჟღავნებს. ეს ფაქტიც, ცხოველის ინდივიდუალური მგრძობელობა და მისი რძის შრატის ინდივიდუალური აქტივობა, ჩვენი მომავალი კვლევის საგანს შეადგენს.

ზემოთ მოხსენებული ცდები ადასტურებენ ჰიპერიმუნოზირებული ცხვრის სისხლის შრატის ამავე ცხოველის რძის შრატით შეცვლის შესაძლებლობას. მაგრამ ცხვარი, მისი მცირე და ხანმოკლე ლაქტაციის გამო, ამ მხრივ ნაკლებად გამოსადეგი პროდუცენტია და ამიტომ ჩვენ გადაწყვიტეთ იგივე ცდები გაგვემეორებინა ძროხაზე. ამ მიზნით ჩვენ ჩაატარეთ ერთი ადგილობრივი ჯიშის ფურის ჰიპერიმუნოზაცია მკეობის მეორე ნახევარში. ამ ცხოველზე ჩატარებულმა ანალოგიურმა გამოკვლევებმა სავეტერინარო მზავსის შედეგი მოგვცა. ეს მოსალოდნელიც იყო, ვინაიდან ცხვრის და ძროხის სისხლის პლაზმის ცილებში ერთნაირად მაღალია ანტისხეულების მასალის, გამა-გლობულინის პროცენტი. მაღალია აგრეთვე იმუნური ცილების პროცენტი ამ ცხოველების რძეში, რა თქმა უნდა, სხვა ცხოველებთან შედარებით [2].

ამგვარად, დაზვერვითი ცდები საშუალებას იძლევა დავასკვნათ, რომ პროდუცენტი ცხოველის სისხლის დიდი რაოდენობის სისტემატური ართმევის დამაზიანებელი გავლენისაგან დაცვისა და მაღალაქტიური სამკურნალო-პროფილაქტიკური შრატის წარმოების გააფებისათვის დასაშვებად უნდა ჩათვალოს პროდუცენტი ხარის პროდუცენტი ფურით შეცვლა, ე. ი. სამკურნალო-პროფილაქტიკური შრატის დამზადება რძისაგან.

ჩვენი მომავალი მუშაობის მიზანია: 1) მაღალპროდუქტიული ფურების გამოცდა აღნიშნული მიმართულებით, 2) ჰიპერიმუნოზაციისა და შემდგომი ექსპლუატაციის გავლენის შესწავლა მათ მერძელ პროდუქტულობაზე, 3) მათგან მიღებული რძის შრატის პროფილაქტიკური და სამკურნალო დოზების დადგენა. 4) საჭიროების შემთხვევაში, სამკურნალო პროფილაქტიკური რძის შრატის შესქელებისა და გაშრობის ხერხების დამუშავება, 5) პროდუცენტი

ფურის ორგანიზმის მდგომარეობის შედარება პროდუცენტი ხარის ორგანიზმის მდგომარეობასთან, 6) სისხლის შრატის რძის შრატით შეცვლის ეკონომიური ეფექტიანობის გამოანგარიშება.

საქართველოს ზოოტექნიკურ-სავეტერინარო
სასწავლო-აგლევიო ინსტიტუტი

(რედაქციის მოუვიდა 16.4.1964)

МИКРОБИОЛОГИЯ

Г. С. ГОГИТАШВИЛИ

О ПРИГОТОВЛЕНИИ ПРОТИВОПАСТЕРЕЛЛЕЗНОЙ СЫВОРОТКИ ИЗ МОЛОКА

Резюме

Чтобы экспериментально доказать существование антител в сыворотке молока и установить их титр по сравнению с сывороткой крови, мы взяли четырех суягных овец. Одна овца была оставлена для контроля, остальным трем овцам для гипериммунизации вводили дозы смешанной культуры пастерелл. После окончания гипериммунизации и родов у каждого подопытного животного введением максимальной дозы антигена восстанавливали титр противопастереллезных антител и в биологическом опыте на белых мышках исследовали его как в сыворотке крови, так и в сыворотке молока.

Для каждой группы подопытных белых мышек создавали контрольные группы животных, которые не получали сыворотки. Кроме того, с целью общего контроля выделялись две группы белых мышек, одной из которых вводили выпускаемую Табахмельским биокомбинатом стандартную противопастереллезную сыворотку, а другой—сыворотку молока контрольной или интактной овцы.

Десятикратно разбавленную сыворотку крови гипериммунизированных овец в отдельных группах белых мышек вводили каждому животному в количестве 0,5—0,3 и 0,1 мл, сыворотку же молока—0,5; 0,1; 0,05 и 0,03 мл. На следующий день каждая мышь в виде антигена получала 0,001 мл смешанной культуры пастерелл.

Опыты показали, что мыши контрольной группы, которые не получают сыворотки или же получают сыворотку неиммунизированной овцы, погибают в течение 24—48 часов. Смертельная доза культуры пастерелл не вредит белым мышам, получившим заранее 0,5 мл неразбавленной сыворотки молока гипериммунизированных овец или же 0,1 мл десятикратно разбавленной сыворотки крови тех же животных. Такие же результаты дает десятикратно разбавленная противопастереллезная стандартная сыво-

ротка. Однако надо отметить, что достаточную защитную способность проявляет также 0,1 мл неразбавленной сыворотки молока гипериммунизированных овец.

Подобные исследования, проведенные с сывороткой молока гипериммунизированной коровы, дали вполне аналогичные результаты. Этого и следовало ожидать, так как в сывороточных белках овец и коров имеется одинаково высокий процент гамма-глобулина.

Таким образом, можно заключить, что для защиты животного производителя от повреждающего влияния систематических взятий больших количеств крови, а также для удешевления производства высокоактивной лечебно-профилактической сыворотки должна считаться допустимой замена быка-производителя коровой-производителем, т. е. приготовление лечебно-профилактической сыворотки из молока.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. M. W. Henning. Immunization against paratyphoid. I. S. Afric. Veterin. Med. Assoc., 25, № 1, 1954, 610—625.
2. E. Kolb. Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Iena, 1962.
3. W. Leistner. Vergleichende serologische Untersuchungen von Milch- und Blutproben zur Abortus-Bang-Diagnose. Monatsh. Veterinarmed, 10, № 5, 1955, 106—108.

ЛЕСОВОДСТВО

Р. М. ШИШНИАШВИЛИ

НОВЫЕ ФОРМЫ СОСНЫ СОСНОВСКОГО
(*PINUS SOSNOVSKYI* NAKAY)

(Представлено академиком В. З. Гулисашвили 6.4.1964)

Сосна обыкновенная *pinus silvestris* L. S. I., произрастающая на Кавказе, давно выделялась ботаниками в самостоятельный таксон.

С. Стевен [1] считал ее разновидностью линейевского вида сосны обыкновенной *p. silvestris* L. var *hamata* Steven.

А. Фомин [2] на основании критического анализа предшественников и более глубокого изучения признаков выделил сосну обыкновенную на Кавказе в подвид *p. silvestris* L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin.

Наконец Д. Сосновский [3] закрепил за сосной обыкновенной на Кавказе видовое название *p. hamata* D. Sosn., а Накай [4] переименовал ее в *pinus Sosnovskyi* Nakai, так как название *p. hamata* было немного раньше присвоено другому виду.

Еще позднее А. Л. Тахтаджян высказал мнение, что сосна Сосновского является синонимом сосны Коха, и поэтому, признавая правила приоритета, всю сосну, произрастающую на Кавказе, назвал *pinus Kochiana*, с чем мы, конечно, согласиться не можем, так как признаем существование на Кавказе сосны Коха.

Как видно, таксономический ранг сосны обыкновенной, произрастающей на Кавказе, за последние 125 лет претерпел сильные изменения от разновидности до вида.

Основанием для выделения сосны обыкновенной, произрастающей на Кавказе, в самостоятельный таксон послужили, помимо некоторых морфологических признаков, более древнее происхождение ее на Кавказе по сравнению с современными местообитаниями на Европейской равнине, самостоятельность ареала, его изолированное положение, разорванность горными хребтами и другими физическими преградами и, наконец, особое, более южное, географическое положение.

Таким образом, история формирования вида сосны обыкновенной на Кавказе и его естественноисторические условия не могли не отразиться на всем облике вида как в морфологических чертах, так не в меньшей степени и в физиологических свойствах. Поэтому признание за сос-

ной обыкновенной, произрастающей на Кавказе, таксона ранга вида вполне закономерно.

Учитывая природные особенности Кавказа, прежде всего его геоморфологию, и считая сосну обыкновенную, произрастающую на Кавказе,



Рис. 1



Рис. 2

самостоятельным видом *pinus Sosnovskyi Nakai*, мы вправе ожидать и ее внутривидовой изменчивости, так же как у других видов. В этом мы убедились сразу, как только приступили к систематическому изучению морфологических признаков и эколого-физиологических свойств.

На характер изменчивости в первую очередь влияет высота над уровнем моря (поясность), эдафические факторы и межвидовые взаимоотношения в смешанных популяциях. В соответствии с внешними факторами, направляющими естественный отбор в ту или другую сторону, на протя-



Рис. 3

жении многих веков здесь формировались, по терминологии Турессона, экотипы высотные (или климатические), эдафические (или почвенные) и фитоценоотические.

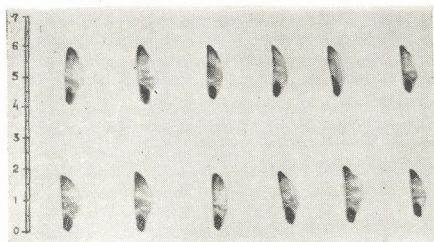


Рис. 4

В пределах каждого из этих экотипов в результате сильно выраженной полиморфности вида имеется большое число форм, являющихся



самыми мелкими таксономическими единицами; изучение их генетической природы имеет большое научное и практическое значение [5—8].

Для сосны обыкновенной в широком понятии (*pinus silvestris* L. S. l.) описано много форм [9, 10, 11].

Учитывая близкое генетическое родство между *pinus silvestris* L. и *p. Sosnovskyi Nakai*, на основании закона академика Н. И. Вавилова о параллельной изменчивости признаков у близкородственных видов [12] мы можем предполагать, что оба названные вида в одинаковых условиях местообитания могут образовать параллельные формы.

На территории Кавказа С. Курдиани [13] были описаны четыре формы сосны Сосновского для популяции сосны в урочище Мариамджвари на высоте 900 м н. у. м., на южном склоне Цивгомборского хребта.

1. Форма пирамидальная (*pinus Sosnovskyi Nakai var. pyramidalis* Kurd.).
2. Форма компактная (*p. Sosnovskyi Nakai var. compacta* Kurd.).
3. Форма овальная (*p. Sosnovskyi Nakai var. obatus* Kurd.) и
4. Форма зонтикообразная (*p. Sosnovskyi Nakai var. umbraculifera* Kurd.).

Такие же формы для сосны обыкновенной были зарегистрированы и в других местах ареала; *f. (var.) pyramidalis* Elwes and Henry, *f. pyramidalis* Beissner, *f. var. umbelifer* Korubov.

О сильном варьировании формы ствола, длины хвои, величины, очертания и цвета шишек, строения щитков (апофизов) и т. д. писал Я. Медведев [14], указывая при этом, что данные формы на Кавказе не обнаружены.

В высокогорной части, на высоте 1200 м н. у. м., в Абастуманском лесном хозяйстве, в 15 км. от с. Вале, в местечке Орчосани нами были найдены две новые формы сосны Сосновского, сильно выделяющиеся по характеру роста и формы кроны: шарообразному и стелющемуся.

Характерные особенности этих форм следующие:

1. Сосна Сосновского, форма шарообразная—*pinus Sosnovskyi Nakai f. glaboza* Schishniashvili, *f. nova*. (рис. 1).

Дерево высотой 1—2 м, в возрасте 30 лет. Крона шарообразная, густая, ветвление начинается от основания ствола, вследствие чего габитус имеет кустарникообразную форму. Кора красновато-желтая. Хвоя прямая длиной 3,5—4,0 см, верхушка сильно заостренная, сизо-зеленого цвета, живет до 2—3 лет. Число смоляных каналов в хвое—6—8, расположение их периферическое. Шишки овальной формы, длиной 3,5—5,5 см и шириной 2—3 см, серовато-бурого цвета, расположены одиночно или по 2—3 на верхушках побегов. Апофизы ромбической формы, на освещенной стороне крючковато загнутые к основанию шишки, морщинистые. Семена бурые, длиной 0,4 мм, крылышко длиной 16 мм. Вес 1000 штук

семян—5,8 г. Плодоношение обильное. Произрастает на высоте 1200 м н. у. м. (рис. 2).

2. Сосна Сосновского. форма стелющаяся—*pinus Sosnovskiy Nakai f. depressa Shishniashvili, f. nova.* (рис. 3).

Дерево высотой 1—1,5 м, в возрасте 30 лет. Крона редкая, 2,5—3 м в диаметре. Боковые ветви отходят от основания ствола и стелются по земле, принимая постепенно вертикальное положение. Хвоя прямая, с сильно заостренной верхушкой, длиной 3—4 см, сизо-зеленого цвета, живет до 2—3 лет. Число смоляных каналов в хвое—7—11, расположение их периферическое. Шишки овальные, серого или светло-коричневого цвета, длиной 3—4 см и шириной 1,8—2,5 см; расположены одиночно или по 2—4 на верхушках побегов. Апофизы ромбической формы, морщинистые, на обращенной к свету стороне крючковатые, загнутые к основанию шишки. Семена бурые, длиной 0,4 мм, крылышко длиной 17,2 мм (рис. 4). Вес—1000 штук 6,0 г. Плодоношение обильное. Произрастает на высоте 1200 м н. у. м.

Обе описанные формы сосны Сосновского произрастают на высоте 1200 м н. у. м. Вся сосна Сосновского, произрастающая в популяциях в верхнем поясе гор, на верхней границе своего распространения может рассматриваться как высокогорный климатический экотип сосны, в пределах которого прежде всего под влиянием короткого вегетационного периода, как фактора естественного отбора, сформировались и две выше описанные формы.

Тбилисский институт леса

(Поступило в редакцию 6.4.1964)

მატყემობა

ბ. შიშნიაშვილი

სოსნოვსკის ფიჭვის (*PINUS SOSNOVSKIY NAKAY*) ახალი ფორმები

აბასთუმნის სატყეო მეურნეობაში (ზ. დ. 1200 მ) სოფ. ვალედან 15 კილომეტრის მოშორებით, ორჭოსანში, ჩვენ ვიპოვეთ სოსნოვსკის ფიჭვის ორი ახალი ფორმა: ბურთისებრივი და დაფენილი, რომელნიც მკვეთრად განიჩევიან როგორც მორფოლოგიურად, ისე კრონის ფორმით:

1. სოსნოვსკის ფიჭვი, ფორმა ბურთისებრივი—*Pinus Sosnovskiy Nakay f. glabosa Shishniashvily f. nova* (ნახ. 1).
2. სოსნოვსკის ფიჭვი, ფორმა დაფენილი—*Pinus Sosnovskiy Nakay f. depressa Shishniashvily f. nova* (ნახ. 3).

ზემოთ აღწერილი ფიჭვის ორი ახალი ფორმა გავრცელებულია ზ. დ. 1200 მ სიმაღლეზე. ეს ფორმები უნდა განვიხილოთ, როგორც მაღალმთიანი კლიმატური ეკოტიპები, რომლებიც ჩამოყალიბდნენ მოკლე ვეგეტაციური პერიოდის როგორც ბუნებრივი გამოჩევის ფაქტორის გავლენით.

დაბოტანიკური ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С. Steven. De pinidus Taurico-caucasicus. Bulletin de la soviet Imperial des Naturalistes de Moscou. Année, № 1, 1838, 43—53.
2. А. В. Фомин. К системе крымско-кавказских видов и подвидов рода Pinus. Вестник Тифлисского ботанического сада, в. 34, Тифлис, 1914.
3. Д. Сосновский. Флора Тифлиса, 1:1, 1925.
4. Nakai. Tyosen sanrin Kaiho, № 167 (indig. Spes. Conif and taxads korea and manchur, VI), 1939.
5. Н. П. Кобранов. Селекция дуба. Изд-во „Новая деревня“, М., 1925.
6. В. Н. Сукачев. Проблема преодоления времен в лесоводстве и роль селекции древесных пород в ее разрешении. Селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород, сб. 1., Л., 1934.
7. Л. Ф. Правдин. Быстрорастущие и хозяйственно-ценные древесные породы и их значение для повышения продуктивности лесов. Проблемы повышения продуктивности лесов, т. III. Изд. АН СССР, 1960.
8. Л. Ф. Правдин. Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L. S. L.): изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. Изд-во „Наука“, М., 1964.
9. Н. М. Steven and A. Carlisle. The native pinewoods Scotland. London, 1957.
10. Y. Klika. F. A. Novák. Yehličnate. Praha, 1953.
11. P. Svoboda. Lesni Dreving a jajich porosty. Cost I, Praha, 1953.
12. Н. И. Вавилов. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Сб.: „Теоретические основы селекции растений“, т. 1. Госиздат, 1935, 76—128.
13. З. С. Курдиани. Из биологии обыкновенной сосны. Сельское хозяйство и лесоводство, т. 2, СПб, 1910.
14. Я. С. Медведев. Деревья и кустарники Кавказа. Изд. 2-е, в. 1, Тифлис, 1905.
15. Флора Армении, т. 1, Ереван, 1954.
16. В. З. Гулиса швили. Периодичность и ритм роста средиземноморских сосен как признак родственной связи их между собой. ДАН СССР, № 9, 1947.
17. Дендрофлора Кавказа, т. 1, Тбилиси, 1959.

ФИТОПАТОЛОГИЯ

Н. Н. ЧАНТУРИЯ, Н. О. НИШНИАНИДЗЕ

ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ
С МУЧНИСТОЙ РОСОЙ ЯБЛОНИ

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 9.3 1964)

В последние годы мучнистая роса яблони, интенсивно распространяясь, причиняет большой вред плодоводству Грузии, что заставляет обратить серьезное внимание на борьбу с этим вредоносным заболеванием.

Мучнистая роса яблони распространена в питомниках на молодых саженцах и полновозрастных плодоносящих деревьях. Болезнью поражаются самые различные органы дерева: листья, побеги, цветки, иногда плоды. Пораженные части растения покрываются серовато-белым или слегка желтоватым мучнистым налетом гриба *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm. Болезнь не только значительно снижает урожай, но и ведет к сильному ослаблению дерева.

Поражение мучнистой росой в Грузии в основном происходит в конце апреля. В отдельные годы болезнь может проявляться в начале мая. Болезнь обычно развивается очень быстро. Нарастание мучнистой росы наблюдается в среднем до конца второй декады июня, когда заболевание достигает максимального развития. Затем болезнь начинает спадать и в дальнейшем не прогрессирует.

В середине лета, а в некоторых случаях и раньше, налет мучнистой росы на пораженных органах становится коричневатым и приобретает вид войлочного сплетения, что указывает на начало образования плодовых тел — клейстокарпиев гриба. Клейстокарпии в виде мелких, сначала темно-коричневых, а затем черных точек образуются в большом количестве на листьях, черешках и побегах яблони, придавая пораженным органам растения крапчатый вид.

Интересно отметить, что если в предыдущие годы в Грузии развитие сумчатой стадии гриба наблюдалось сравнительно редко, то в последние годы клейстокарпии образуются ежегодно и в большом количестве.

Наблюдения на разных сортах яблони показали, что культивируемые в Грузии сорта яблонь поражаются мучнистой росой в различной степени и не только в зависимости от сортовых особенностей, но и в связи с климатическими условиями, уровнем и состоянием агротехники.



Среди факторов, определяющих различную поражаемость сортов яблони, большое значение имеют особенности роста и развития растений [1]. Возбудитель мучнистой росы яблони *P. leucotricha* поражает молодые формирующиеся органы растения. Сорта яблони, отличающиеся более быстрым темпом развития, проявляют относительно большую устойчивость к мучнистой росе. Как показали наши многолетние наблюдения, особенно сильно повреждаются мучнистой росой следующие сорта: Ренет Симиренко, Банан, Белый Кальвиль, Розмарин, Ренет Ландсберга, Ренет Обердика, Бельфлер, Крымка, Сарн Синап, Монтуанер, Пипин Лондонский. Из местных сортов средней поражаемостью характеризуются Каспури и Хомандули, относительно слабой поражаемостью — Кехура.

Испытание сравнительной эффективности новых фунгицидов в борьбе с мучнистой росой яблони проводилось в 1961 — 1962 гг. в Варяномском совхозе консервтреста (Горный район).

Опыты ставились на восприимчивом к мучнистой росе сорте Банан в четырехкратной повторности.

Экологические условия 1961 г. благоприятствовали сильному развитию мучнистой росы на яблоне. Теплая зима и чередование засушливых периодов с дождливыми на протяжении весны и начала лета способствовали раннему и повсеместному проявлению мучнистой росы в садах Горьковского района. Даже те сорта, которые по своей наследственной природе мало восприимчивы к мучнистой росе, были поражены болезнью в той или иной степени. Особенно сильное развитие болезни наблюдалось в тех садах, где сохранился значительный остаток инфекции с предыдущего года.

В 1961 г. мучнистая роса на яблоне была обнаружена до цветения, в период обособления бутонов—23 апреля. Уже к середине мая процент поражения побегов на сорте Банан доходил до 16,6. Нарастание болезни наблюдалось до конца второй декады июня. Максимального развития болезнь достигла 18—20 июня. В это время зараженных побегов на контроле было 39,6%, после чего началось опадение пораженных листьев. В дальнейшем болезнь не прогрессировала. Начало образования клейстокарпиев гриба было отмечено в первой декаде июля (6-го числа).

Первое опрыскивание было проведено при появлении первых признаков заболевания, что фенологически было приурочено к обособлению бутонов, второе — после опадения 75% лепестков. Дальнейшие опрыскивания проводились с интервалами в 12—14 дней. Всего было проведено четыре опрыскивания (табл. 1).

Из данных табл. 1 видно, что все испытанные нами препараты оказались в той или иной мере эффективными в борьбе с мучнистой росой



яблони по сравнению с контролем. Наиболее высокая эффективность была получена от опрыскивания 0,3%-ным каратаном. Фигон в 0,3%-ной концентрации и 1%-ный динитророданбензол на коллоидной сере, обеспечивая хорошую защиту от мучнистой росы, в значительной степени подавляли развитие парши (табл. 1).

На варианте с фталаном поражение мучнистой росой было меньше, чем на контроле, и немногим больше, чем в варианте с коллоидной серой (эталон). Динитророданбензол на коллоидной сере в 1%-ной концентрации и 0,3%-ный фигон в погодных условиях 1961 г. проявили незначительное фитоцидное действие на яблоне. На единичных плодах наблюдалось образование небольших опробковевших «сеток», которые в основном были локализованы у чашечки плодов. Деревья, опрысканные каратаном и другими фунгицидами в названных концентрациях, не имели признаков повреждений.

В 1962 г. опыты по испытанию фунгицидов против мучнистой росы были расширены. Опыты ставились на 9 га плодового сада. В схему опытов были включены комбинированные составы фунгицидов каптана с коллоидной серой и цинеба с коллоидной серой. Такими комбинациями фунгицидов преследовалась цель одновременной борьбы против мучнистой росы и парши яблони. В виду того что фигон в 0,3%-ной концентрации в погодных условиях 1961 г. проявил некоторое фитотоксическое действие, в опытах 1962 г. этот препарат испытывался в 0,2%-ной концентрации.

Экологические условия 1962 г., так же как и предыдущего года, способствовали массовому развитию мучнистой росы на яблоне и других сельскохозяйственных растениях. Во многих хозяйствах мучнистая роса по вредоносности превзошла паршу яблони.

На опытном участке мучнистая роса появилась сравнительно рано, в период выдвигания соцветия. В дальнейшем интенсивность поражения непрерывно нарастала. Интенсивное развитие мучнистой росы имело место до конца первой декады июня, когда заболевание достигло максимального развития (54% на необработанном участке). Затем болезнь начала спадать. Начало образования плодовых тел — клейстокарпиев гриба пришлось на конец первой декады июня. Опрыскивания были начаты с момента обнаружения заболевания — 12 апреля. Последующая обработка проводилась 6, 18 и 30 мая.

Широкие опыты 1962 г. подтвердили высокую эффективность каратана в борьбе с мучнистой росой яблони, что хорошо видно из табл. 2. Фигон в 0,2%-ной концентрации незначительно уступает каратану.

Комбинированные составы каптана с коллоидной серой и цинеба с коллоидной серой хорошо защищали деревья от мучнистой росы, но уступали каратану и фигому. Однако эффективность указанных составов была не ниже коллоидной серы (эталон). Фталан в 0,7%-ной кон-

Результаты испытания фунгицидов в 1961 г.

Таблица 1

Фунгицид и его концентрация	Повреждение побегов яблони мучнистой росой, %				Поражение плодов урожая паршой, %		Средний вес урожая с дерева, кг	Качественная оценка урожая (выход по маркам, %)		
	I учет		II учет		поражение	развитие		I сорт	II сорт	нестандартные плоды
	поражение	развитие	поражение	развитие						
Каратан 0,3%	5,6	1,02	10,6	2,3	23,2	3,4	85,3	36,4	54,5	9,1
Фигон 0,3%	6,45	1,75	11,8	2,7	5,1	1,5	88,1	27,02	61,2	12,8
Динитророданбензол на коллоидной сере 1%	9,5	2,01	14,8	3,3	6,2	2,6	90,5	30,7	60,4	8,9
Фталан 0,7%	11,5	3,5	21,2	14,2	8,0	3,2	85,0	48,1	58,7	13,2
Коллоидная сера 1%	11,6	4,8	18,8	11,5	14,0	4,2	76,3	28,6	47,1	24,3
Контроль — без фунгицида	16,6	8,1	39,6	29,4	85,5	23,1	18,5	—	28,3	71,7

Результаты испытания фунгицидов в 1962 г.

Таблица 2

Фунгицид и его концентрация	Повреждение побегов яблони мучнистой росой, %				Повреждение плодов урожая паршой, %		Средний вес урожая с дерева, кг	Качественная оценка урожая (выход по маркам, %)		
	I учет		II учет		поражение	развитие		I сорт	II сорт	нестандартные плоды
	поражение	развитие	поражение	развитие						
Каратан 0,3%	2,0	0,3	14,0	4,9	12,6	2,4	275	65,0	35,0	0
Фигон 0,2%	2,6	0,5	17,8	5,7	2,6	0,2	290	77,3	22,7	0
Фталан 0,7	3,8	0,7	24,9	8,6	5,8	1,4	218	62,5	30,0	7,5
Цинеб 0,7% + коллоидная сера 1%	2,4	0,5	21,7	9,4	2,3	0,1	305	78,2	21,3	0,5
Каптан 0,7% + коллоидная сера 1%	2,6	0,7	18,8	7,05	0,7	0,01	310	85,0	15,0	0
Коллоидная сера 1%	2,8	0,62	20,8	7,2	6,5	1,8	210	65,0	29,9	5,1
Контроль — без фунгицида	6,6	2,4	54,0	19,1	48,2	10,5	120	10,5	44,5	44,9

центрации оказал заметное влияние на снижение заболевания мучнистой росой, но уступал 1%-ной коллоидной сере.

По нашим данным, в местах непосредственного попадания каратана и фигона имело место полное исчезновение мучнистого налета гриба. Рост гриба в дальнейшем не возобновлялся.

Учеты поражения паршой плодов урожая по вариантам показали, что наименьшая поражаемость плодов паршой наблюдается при опрыскивании комбинированными составами каптана с коллоидной серой, цинеба с коллоидной серой и фигоном. Анализ данных табл. 2 показывает, что больше всего плодов первого сорта было получено при опрыскивании комбинированными составами фунгицидов и на вариантах с фигоном и фталаном. На этих вариантах наряду с высоким техническим эффектом наблюдалось повышение урожайности яблони.

Деревья, опрысканные фунгицидами в испытанных концентрациях, не имели никаких признаков повреждений.

Таким образом, наиболее эффективным фунгицидом в борьбе с мучнистой росой яблони является каратан. Хорошую эффективность против мучнистой росы проявили фигон, динитроданбензол на коллоидной сере и комбинированные составы каптана с коллоидной серой и цинеба с коллоидной серой. Указанные препараты, обеспечивая достаточную защиту от мучнистой росы, одновременно в значительной степени подавляли развитие парши.

Принимая во внимание, что наиболее рационально применение в плодовом саду таких фунгицидов, которые одновременно действуют против парши и мучнистой росы, несмотря на высокую эффективность каратана в борьбе с мучнистой росой, предпочтение отдаем фигому, динитроданбензолу на коллоидной сере и комбинированным составам фунгицидов.

Применение таких фунгицидов даст возможность снизить расходы по опрыскиванию за счет сокращения кратности защитных опрыскиваний в плодовом саду.

Высокую эффективность в борьбе с мучнистой росой может обеспечить только комплекс защитных мероприятий, включающий как санитарно-профилактические, агротехнические, так и химические меры борьбы: своевременное удаление источников инфекции путем обрезки пораженных побегов с последующим их сжиганием; агротехника, направленная на поддержание дерева в высокожизнедеятельном состоянии. Защитные химические обработки деревьев должны включать четырехкратное опрыскивание: первое — до цветения, в период «обособления бутонов»; второе—после опадения 75% лепестков; третье—через 12 дней после второго и четвертое—через 12 дней после третьего опрыскивания.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на изыскание новых высокоэффективных фунгицидов комбинированного действия одновременно действующих против парши и мучнистой росы яблони.
Грузинский институт защиты растений

(Поступило в редакцию 9.3.1964)

ფიტოპათოლოგია

ბ. ზანტაშვილი, ნ. ნიშნიანიძე

ახალი ფუნგიციდების გამოცდა ვაშლის ნაცრის წინააღმდეგ
რ ე ზ ი უ მ ე

ვაშლის ნაცრის წინააღმდეგ გამოცდილ იქნა კარატანი, ფიგონი, ფტალანი; კომბინირებული შედგენილობის ფუნგიციდებიდან — კაპტანი კოლოიდურ გოგირდთან, ცინები კოლოიდურ გოგირდთან და სხვა. ცდები დაავუნეთ გორის რაიონის ვარციანის საბჭოთა მეურნეობაში 1961—1962 წწ.

ყველაზე კარგი ეფექტურობა ვაშლის ნაცრის მიმართ კარატანმა გამოაგვლინა 0,3%/ო-იან კონცენტრაციაში. კარგი შედეგები მივიღეთ აგრეთვე ფიგონით, დინიტროროდანენზოლისაგან კოლოიდურ გოგირდზე და კომბინირებული შედგენილობის ფუნგიციდებისაგან. აღნიშნული პრეპარატებით შესხურებამ უზრუნველყო ვაშლის ხის ნაცრისაგან კარგი დაცვა. ამასთან მან მნიშვნელოვნად შეამცირა ქეცით დაავადება; მაღალ ტექნიკურ ეფექტურობასთან ერთად შემჩნეულ იქნა ვაშლის მოსავლიანობის გაზრდა და ნაყოფების ხარისხის გაუმჯობესება. ვიღებთ რა მხედველობაში, რომ ხეხილის ბაღში უფრო რაციონალურია ისეთი ფუნგიციდების გამოყენება, რომლებიც ერთდროულად იმოქმედებენ როგორც ვაშლის ნაცრის, ისე ქეცის წინააღმდეგ, მიუხედავად კარატანის მაღალი ეფექტურობისა, ვაშლის ნაცრის მიმართ უპირატესობას ვანიჭებთ ფიგონს და კომბინირებული შედგენილობის ფუნგიციდებს. ასეთი ფუნგიციდების გამოყენება შესაძლებლობას იძლევა მნიშვნელოვნად შემცირდეს წამლობათა რაოდენობა და მასთან დაკავშირებული ხარჯები.

შემდგომი კვლევები საჭიროა წარიმართოს ახალი მაღალეფექტური კომბინირებული მოქმედების ფუნგიციდების ძიებისაკენ, რომლებიც ერთდროულად ეფექტურნი იქნებიან ვაშლის ქეცისა და ნაცრის მიმართ.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. М. С. Дунин. Иммуногенез и его практическое использование. Труды Московской ордена Ленина Тимирязевской сельскохозяйственной академии, в. 40, 1946.
2. თ. შელია. ვაშლის ნაცრის (*Podosphaera leucotricha* Salm) გამომწვევი ორგანიზმის ზოგიერთი ბიოლოგიური საკითხის შესწავლისა და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების დახუტებისათვის. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის მეხილეობის საცდ. სადგურის შრომები, ტ. IV, 1956.



ЭНТОМОЛОГИЯ

Ш. М. СУПАТАШВИЛИ, К. В. ХАРАЗИШВИЛИ

К ИЗУЧЕНИЮ ОРЕХОТВОРОК (*HYMENOPTERA, CYNIPIDAE*)
 В ДУБРАВАХ ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. П. Каландадзе 16.4.1964)

Если еще не так давно на дубе было известно 73 вида орехотворок, то теперь это число более чем удвоилось. Однако до сих пор этой группе насекомых уделяется мало внимания и недооценивается вред, причиняемый ими.

Так, некоторые исследователи [1,2,3], считая вред, приносимый орехотворками, незначительным, допускают все же возможность ослабления и уродования деревьев при нападении орехотворок из года в год на молодые побеги. Другие авторы [4] высказываются более определенно, причисляя орехотворок к довольно серьезным, так называемым «первичным», вредителям.

И действительно, повреждая почки, цветы, листья, побеги, ветки, корни и плоды, орехотворки не только ослабляют растения, уродуют ветви и стволы, уменьшают годичный прирост и снижают урожай желудей, но могут вызвать также постепенное усыхание молодых деревьев, тем более что численность некоторых видов орехотворок держится постоянно на довольно высоком уровне, не говоря уже о годах их массовых размножений.

В Грузии встречаются различные виды листопадного и вечнозеленого дуба, а площадь дубрав достигает 177 тысяч гектаров или 7,5% покрытой лесом территории. Если из вредителей дуба в Грузии довольно хорошо известны вредные насекомые, то среди них сведения об орехотворках далеко не полны. Отрывочные данные о них приводятся в работах [5—8], в которых отмечается лишь местонахождение 8—10 видов дубовых орехотворок.

Материалы, накопленные нами за несколько лет при обследовании лесов, защитных и парковых насаждений Грузии, позволяют пополнить сведения по данному вопросу. Виды орехотворок, отмеченные нами, и краткие сведения о них приводятся ниже.

Neuroterus numismalis Fourc. Монетовидная орехотворка. Широкое распространение имеет во всех дубравах Грузии на листопадных видах дуба, за исключением *Q. macranthera* F. et M. и вечнозеленых ду-

бов, на которых она встречается сравнительно редко. Массовое размножение этой орехотворки наблюдалось в Кутаисском и Маяковском (1953—1954 гг.), в Сагареджойском и Самгорском (1955—1956 гг.) районах, а также в окрестностях Гудаута (1959 г.), где почти все листья на деревьях были заселены данным вредителем.

Золотистые, лепешковидные, в центре вдавленные галлы обоеполого поколения, 2—3 мм в диаметре, развиваются на нижней поверхности листа, в количестве от нескольких десятков до 300—400 штук.

Соотношение всех галлов к весу листа колебалось в этих случаях от 7,8 до 53,4%.

Ткани верхней стороны листа в местах прикрепления орехотворок обесвечиваются и не могут поэтому нормально выполнять свои функции по ассимиляции. Это вызывает преждевременное опадание листьев, уменьшает годичный прирост и угнетающе действует на развитие растения.

Лёт однополого поколения—в марте-апреле, обоеполого—в июне-июле.

N. albipes Schreck. Дискovidная орехотворка. Встречается совместно с предыдущим видом, в значительно меньшей численности. Галлы однополого поколения—на листьях листопадных дубов, 4—5 мм в поперечнике; лёт—в марте. Галлы обоеполого поколения—на черешках и главных жилках; лёт—в мае-июне.

N. aprilinus Gir. Тычиночная орехотворка. Распространена повсеместно; численность ее сравнительно невелика. Лёт обоеполого поколения—в марте-апреле; галлы яйцевидные, на почках дуба, до 4 мм длиной. Лёт однополого поколения—в июле-августе; галлы—на тычинках сережек дуба.

N. quercus-baccarum L. Виноградообразная орехотворка. Имеет широкое распространение на всех видах листопадных дубов. Массовое размножение этого вида отмечено в Кутаисском, Маяковском, и Зестафонском районах, а также в окрестностях Тбилиси (1956 г.). Сильное заселение листьев вредителем наблюдалось в Гудаута (1959 г.). Галлы обоеполого поколения мясистые, шаровидные, 3—6 мм в диаметре, на листьях, сережках и побегах; лёт—в мае-июне. Галлы однополого поколения чечевицеобразные 4—6 мм в поперечнике на нижней поверхности листьев; лёт—в марте.

N. lanuginosus Gir. Пушистая орехотворка. Многочисленные галлы однополого поколения покрывают во второй половине лета и осенью нижнюю поверхность листьев.

Neuroterus sp. (возможно, *N. macropterus* Hart.?). Галлы однополого поколения отмечены в древесине веток, листопадного (Ягодехи, 1955 г.) и пробкового (Ленкорань, Азербайджан, 1956 г.) дубов.

Andricus curcator Hart. Стягивающая орехотворка. Широко распространена на листопадных видах дуба. Галлы обоюполого поколения шарообразные, двусторонние, выступающие, до 7 мм в диаметре, на листьях и черешках. Часто пластинки листьев сильно деформированы и настолько уменьшены в размере, что вред, причиняемый орехотворкой, не вызывает сомнения в связи с значительным сокращением транспирационной поверхности. Лёт—в мае-июне. Галлы однополого поколения—на верхушечных почках; лёт—в феврале-марте. Значительное повреждение почек дуба наблюдалось весной 1963 г. в окрестностях Тбилиси.

A. foecundatrix Hart. Шишковидная орехотворка. Встречается повсеместно, единично, на всех видах дуба. Галлы однополого поколения в виде шишек хмеля, на почках; лёт—в марте-апреле. Обоюполое развивается на мужских соцветиях; лёт—в мае-июне.

A. inflator Hart. Почковая орехотворка. Встречается сравнительно редко; отмечена нами на *Q. macranthera* F. et M. в Дманисском районе (1954 г.) и на *Q. longipes* Stev. в Гардабанском районе (1956 г.). Боченковидные галлы обоюполого поколения—на вершине тонких ветвей; лёт—в мае-июне. Галлы однополого поколения погружены в почки; лёт—в марте-апреле.

A. ostreus Hart. Устрицеобразная орехотворка. Отмечена нами на листопадных видах дуба в Кутаисском и Маяковском (1951—1955 гг.), а также в Дманисском (1954 г.) и Боржомском (1955 г.) районах. Изредка встречается на пробковом и каменном дубе. Галлы обоюполого поколения—на коре веток, около почек; лёт—в апреле-мае. Галлы однополого поколения—на нижней поверхности листьев, вдоль главной жилки; лёт—поздней осенью и частично ранней весной.

A. quercus—radicis F. Черешково-корневая орехотворка. Галлы обоюполого поколения найдены на тонких ветках *Q. longipes* Stev. в Ахалдаба Боржомского района (1952 г.) и вблизи с. Уджарма Сагареджойского района (1955 г.); лёт—в августе-сентябре. Ветки и стволы молодых дубков сильно деформируются и искривляются под острым углом. Галлы однополого поколения—на корнях, лёт—в марте-апреле.

A. solitarius Gir. Одиночная орехотворка. Встречается редко. Галлы однополого поколения—на почках листопадного дуба; лёт—в сентябре-октябре.

A. testaceipes Hart. Конусовидная орехотворка. Галлы однополого поколений отмечены в Аспиндзском районе (1955 г.) на листопадном дубе.

Synergus radiatus Majr. Отмечена в галлах орехотворок из рода *Andricus* на листопадном дубе в Ахалдаба Боржомского района (1952 г.).

Diptolepis longiventris Hart. Волосистая полосатая орехотворка. Изредка встречается на листопадных видах дуба (Маяковский

район, 1952 г.; Лагодехский район, 1955 г.). Галлы обоеполого поколения—на почках; лет—в апреле-мае. Галлы однополого поколения—на нижней стороне листьев; лет—в ноябре-декабре.

D. quercus folii L. Яблочковидная орехотворка. Является одним из наиболее широко распространенных видов. Малозаметные галлы обоеполого поколения—на почках дуба; лет—в апреле-мае. Большие шаровидные мясистые галлы однополого поколения (лет—в ноябре-декабре того же года), 10—20 мм в сечении. Сплошь и рядом вес многочисленных галлов бывает равен или даже превышает вес листа, что, несомненно, отрицательно влияет на прирост и плодоношение.

D. divisa Hart. Раздельная орехотворка. Встречается редко. Галлы однополого поколения слегка грушевидные, 5—8 мм в сечении, деревянистые, сидящие на боковых жилках, отмечены в Маяковском районе (1955 г.). Лет—в октябре-ноябре. Галлы обоеполого поколения—на черешках, листьях и почках; лет—в апреле-мае.

Biorrhiza pallida Ol. Корневая орехотворка. Крупные трюфельвидные, многокамерные галлы обоеполого поколения, до 50 мм в диаметре, на концах веток дуба. Лет—в июне-июле. Массовое размножение наблюдалось на *Q. imeretina* Stev. (Кутаисский район, 1953 г.), *Q. longipes* Stev. (Горийский район, 1953 г.) и *Q. macranthera* F. et M. (Тетрицкаройский район, 1956 г.). Заселение орехотворкой молодых дубков вызывает прекращение роста ветвей в длину, излишнее кущение и замедление роста. Галлы однополого поколения—на корнях тех же растений; лет—в декабре-январе.

Trigonaspis megaptera Panz. Большекрылая орехотворка. Встречается сравнительно редко. Почковидные галлы однополого поколения отмечены нами на листопадных видах дуба (Кутаиси); лет—в ноябре-декабре. Галлы обоеполого поколения—на почках молодых дубков; лет—в апреле-мае.

Cynips picta Hart. Галлы однополого поколения деревянистые, с четырьмя рождками, на побегах *Q. macranthera* F. et M. и *Q. longipes* Stev. в окрестностях Манглиси Тетрицкаройского района (1956 г.).

C. polycera Gir. Галлы однополого поколения деревянистые, однокамерные, с характерными 3—5 рождками, найдены на *Q. macranthera* F. et M. в Дманисском (1954 г.) и Тетрицкаройском (1955 г.) районах. Лет—в сентябре-октябре.

Callirhytis glandigium Gir. Желудевая орехотворка. Распространена на Черноморском побережье Кавказа (Сочи, Хоста, Сухуми, Гагра), где сильно повреждает желуди пробкового дуба (*Q. Suber* L.) и побеги грузинского дуба (*Q. iberica* Stev.)

Многокамерные галлы однополого поколения развиваются в желудях, отчего они вздуваются, а иногда и трескаются. Зараженность желудей достигает 32—60% (Гагра, Сухуми). Сильно поврежденные желуды теряют всхожесть. Лёт—в апреле, иногда он задерживается до трех лет.

Обоеполое поколение развивается в середине верхушечных побегов *Q. iberica* Stev., а лёт наблюдается в августе-сентябре.

При обследовании Ленкоранского заповедника (Азербайджан, 1956 г.) нами было отмечено повреждение желудей каштанолистного дуба, а также побегов каштанолистного и пробкового дубов *Callirhytis* sp., которую К. М. Шишов назвал ленкоранской желудевой орехотворкой.

Всего, таким образом, нами отмечено 23 вида дубовых орехотворок, что, конечно, не является исчерпывающим. Наиболее массовыми и вредными в Грузии видами для листопадных дубов являются монетовидная, виноградообразная, стягивающая, яблоковидная и корневая орехотворки. Значительный вред пробковому дубу наносит желудевая орехотворка. Если при массовом размножении орехотворок вред, причиняемый ими взрослым деревьям, выражается в снижении годичного прироста и потере части урожая желудей, то нападение их на молодые дубки вызывает непоправимое уродство, ослабление, а зачастую и гибель растений.

Меры борьбы с орехотворками разработаны недостаточно. Рекомендации по сбору и уничтожению галлов яблоковидной, корневой, шишко-видной и других видов орехотворок могут быть осуществлены лишь в питомниках и молодых посадках на небольших площадях.

Подбор и посадка устойчивых к орехотворкам видов дуба является, конечно, заманчивым мероприятием, но изучение этого вопроса только начинается.

Самой действенной мерой борьбы с орехотворками в настоящее время является обработка растений или поверхности почвы (подстилки) органико-синтетическими препаратами (ГХЦГ, ДДТ), к которым перепончатокрылые весьма чувствительны, в соответствующие сроки (перед началом лёта).

Весьма желательно эти мероприятия, и особенно применение авиационного и аэрозольного методов, увязывать с борьбой против целого комплекса вредителей лиственных лесов.

Грузинский институт защиты растений
Тбилиси

(Поступило в редакцию 16.4.1964)

შ. სუბატაშვილი, კ. ხარაზიშვილი

საქართველოს მუხნარების მემკალებების (*HYMENOPTERA*,
CYNIPIDAE) შესწავლისათვის

რეზიუმე

წინათ მეკალებით მცენარეთა დაზიანებას არ ექცეოდა ჯეროვანი ყურადღება. ბოლო ხანებში მეკალებების მავნეობის გამოვლინებასთან დაკავშირებით ამ ჯგუფის მავნე მწერებს სერიოზული ყურადღება მიექცა.

მეკალები საშიშია განსაკუთრებით ახალგაზრდა მცენარეებისათვის.

ჩვენ მიერ საქართველოში გამოვლინებული მეკალების 23 სახეობიდან მონეტისებრი, მტევნისებრი, ვაშლისებრი, რკოსებრი და სხვა სახეობის მეკალები ფართო გავრცელებით ხასიათდებიან, ხოლო რკოს მეკაქლია უარყოფით სამეურნეო მნიშვნელობის მავნებლად ითვლება.

მეკალებების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები ჯერ კიდევ ჯეროვნად არაა დამუშავებული. ამჟამად მოქმედი ღონისძიებებიდან მეკალების წინააღმდეგ ფრენის პერიოდში ურჩევნ მცენარეების ან ნიადაგის ზედაპირის დამუშავებას ორგანულ-სინთეზური (პექსაქლორანი, დღტ) პრეპარატებით. ქიმიური დამუშავება შეხამებულ უნდა იქნეს ფოთლოვანი ტყის ჯიშების სხვადასხვა მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლასთან.

დავოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Холодковский. Курс энтомологии, т. III, 1931.
2. В. Н. Старк. Вредные лесные насекомые. М.—Л., 1931.
3. М. Н. Никольская. Сем. орехотворок — *Cynipidae*. В кн.: „Определитель насекомых, повреждающих деревья и кустарники, полезных полос“. Изд. АН СССР, М.—Л., 1950.
4. Н. Л. Майсурадзе. Дубовые орехотворки (*Hymenoptera, Cynipidae*) Азербайджана (фауна, биоэкология, хозяйственное значение). Автореферат, Баку, 1964.
5. Е. С. Шенгелия. Материалы по галлообразователям Грузии. Труды зоол. сектора Грузинского филиала АН СССР, Тбилиси, 1941.
6. Т. И. Жижилашвили. К изучению фауны декоративных насаждений гор. Тбилиси и его окрестностей. Труды Зоологического института АН ГССР, т. VII, 1947.
7. К. В. Харазишвили. Главнейшие вредные насекомые защитных лесных насаждений Колхидской низменности (Грузинская ССР). Зоологической журнал, т. XXXVI, в. 5, 1957.
8. К. В. Харазишвили. К изучению вредной энтомофауны дубрав Грузии. Тезисы докладов III совещания ВЭО, т. II, Тбилиси, 1957.

АНАТОМИЯ

Г. И. НИЖАРАДЗЕ

ПАТОГЕНЕЗ И МОРФОЛОГИЯ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ
ПЕРВЫХ ДНЕЙ ЖИЗНИ

(Представлено академиком А. Д. Зурабшвили 14.12. 1963)

Одной из актуальных проблем теории и практики современной педиатрии является пневмония новорожденных. В последнее время она привлекает к себе особое внимание, так как отмечается рост ее удельного веса в общей заболеваемости детей этого периода жизни.

Заслуживает внимания и то обстоятельство, что, несмотря на колоссальные успехи антибиотикотерапии в лечении инфекционных заболеваний и, в частности, пневмонии новорожденных, все же в ряде случаев эта терапия оказывается неэффективной.

А. Клеро [1] обратил внимание на своеобразные клинические и морфологические проявления пневмонии у детей первых дней жизни. По данным автора, они являются причиной 90% всех летальных случаев от неонатальных инфекций.

К сожалению, в настоящее время не существует единой классификации воспаления легких, отражающей патогенетические особенности пневмонии и, следовательно, обеспечивающей в достаточной степени рациональную терапию.

В отечественной литературе имеется множество работ, как клинических, так и морфологических, посвященных пневмонии новорожденных [2—6].

Как правило, в этих работах не уделяется внимания патогенезу и механизму развития воспалительных изменений в легких, а главное, не подвергается специальному изучению пневмония у детей первых дней жизни.

Однако данные ряда отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что детям 1—3 дней жизни более чем в 50% случаев присущи своеобразные формы пневмонии именно аспирационного характера.

Некоторые исследователи [7, 8, 9] считают, что эмбрионы уже на шестой неделе беременности могут аспирировать околоплодную жид-

кость, что аспирация во внутриутробной жизни плода является в известной степени физиологическим актом и тем более зародыш может аспирировать околоплодные воды.

По мнению Г. Есбаха [10], аспирация околоплодных вод не является патологическим актом и может стать роковой лишь благодаря своим размерам. Особенно опасным автор считает инфицирование околоплодных вод.

Е. Авенаинен [11] утверждает, что существует так называемая «физиологическая» аспирация околоплодной жидкости. Но, по его мнению, ее размеры в этих случаях обычно бывают небольшими. Размеры аспирации могут колебаться иногда без какой-либо видимой причины.

В своих поздних работах автор уже в более категорической форме указывает на то, что причиной пневмоний, которые он считает врожденными, является аспирация инфицированных околоплодных вод. Особенно часто инфицирование амниотической жидкости является результатом затяжных родов с преждевременным отхождением околоплодных вод.

Л. О. Вишневецкая [6], изучая морфогенез пневмонии у новорожденных, подчеркивает большой удельный вес пневмонии аспирационной природы среди пневмоний в первые дни жизни ребенка. Главную роль в возникновении пневмонии у детей первых дней жизни автор отводит асфиксии и поэтому считает необходимым изучение в каждом отдельном случае причин первоначальной патологии родового акта, обуславливающей возникновение асфиксии.

Большое теоретическое и особенно практическое значение имеет вопрос о том, можно ли пневмонии первых трех дней жизни отнести к врожденным заболеваниям.

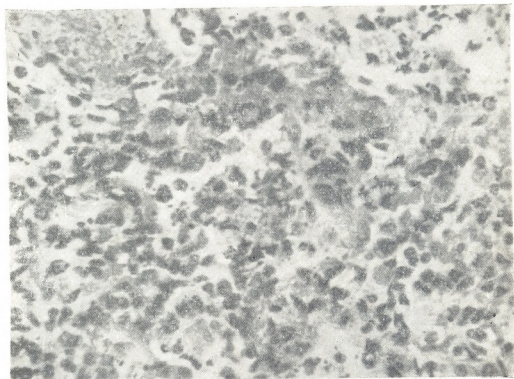
Г. Гок и К. Катц [12] считают, что пневмония, диагностированная на аутопсии, является врожденной только у мертворожденных или у проживших не более 2—3 часов.

Некоторые авторы [3, 4] относят пневмонии мертворожденных и новорожденных, умерших в первые сутки, к внутриутробным, а пневмонии у детей со второго дня жизни — к внеутробным. Другие же авторы расширяют трактовку внутриутробных пневмоний, относя к ним пневмонии первых двух [11] и даже трех суток жизни [6].

Из приведенного краткого обзора литературы следует, что столь важный вопрос в патологии новорожденных, как пневмонии детей первых дней жизни, еще далеко не изучен как с клинической, так и с морфологической точки зрения, что и явилось поводом для постановки наших исследований.

Объектами наших исследований были 35 новорожденных — дети первых трех дней жизни, страдавшие пневмонией, которая определялась нами как аспирационная.

Во всех случаях диагноз пневмонии был поставлен в клинике прижизненно, подтверждался рентгенологическими и в летальных случаях (20) морфологическими данными.



Микрофото 1 Аспирационная пневмония (увел. ок. 8, об. 20.
Окраска гематоксилин-эозином)

Нужно отметить, что во всех 35 случаях отмечалась патология в родах: в 15 — раннее отхождение околоплодных, часто загрязненных род; в 10—многоводие, которое часто сочеталось с обвитием пуповины вокруг шеи, а в 9 — продолжительные роды.

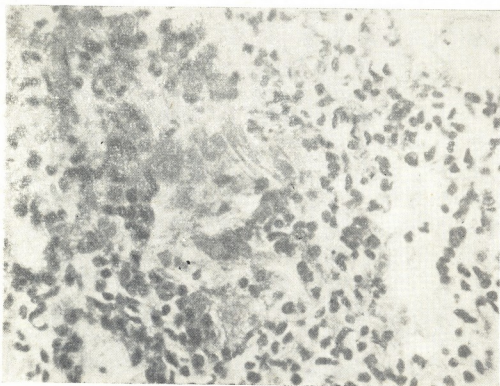
У 30 (из 35) детей при рождении была диагностирована асфиксия, у 24 — синяя, у шести — белая.

В клинической картине отмечалась: общая вялость ребенка, одышка, понижение рефлексов, срыгивание, частые рвоты, бледность или резкий, периодически возникающий цианоз кожных покровов, раздувание крыльев носа, приступы асфиксии; температура обычно была нормальной или субфебрильной.

В легких либо отмечалось незначительное укорочение при слабой перкуссии, либо не наблюдалось никаких изменений перкуторного звука.

При аускультации часто отмечалось ослабленное или жесткое дыхание, сухие и единичные влажные хрипы.

В большинстве случаев прижизненно из верхних дыхательных органов (на 2—3-й день, а чаще в последующие дни заболевания) бактериологически были выделены разнообразные микробы: стафилококк, стрептококк, кишечная палочка и др.



Микрофото 2. Аспирационная пневмония. В альвеолах аспирационные частицы: скопление околоплодных вод, белковых глыбок (увел. ок. 8, об. 40. Окраска гематоксилин эозином)

В крови в первые дни болезни каких-либо отклонений от нормы отметить не удалось, а в затянувшихся случаях развивалась анемия.

Со стороны белых кровяных телец чаще всего в первые дни заболевания нами отмечались нормоцитоз или умеренный лейкоцитоз, нейтрофилез с более или менее выраженным ядерным сдвигом влево, ретикулоцитоз. Реакция оседания эритроцитов была в пределах нормы или слегка ускоренной.

Рентгенологически в большинстве случаев наблюдалась картина острой мелкоочаговой пневмонии.

Из 35 случаев в 20 наступил летальный исход: на второй день жизни умерло 12 детей, на третий — пятеро, а на четвертый—трое детей.

Как правило, во всех секционных случаях макроскопически отмечались: очень резкое полнокровие внутренних органов; более или менее распространенные мелкоточечные кровоизлияния в серозных оболочках; жидкая кровь в полостях сердца и крупных сосудах; в некоторых случаях острое набухание мозга; иногда в легких участки уплотнения и ателектазы.

При гистологическом исследовании легких выявлялись распространенные инфильтраты, состоящие из десквамативного эпителия, лейкоцитов, гистиоцитов, или экссудат смешанного характера (микрофото 1). Редко экссудат принимал гнойный и еще реже некротический характер. Как правило, устанавливалась зависимость характера экссудата от длительности патологического процесса в легких (от нескольких часов до 2—3 суток).

В двух случаях на внутренней поверхности альвеолярных стенок нами описаны «гиалиновые мембраны».

Во всех случаях на фоне инфильтрации закономерно выявлялись аспирационные частицы в виде глыбок мекония, скопления околоплодных вод, белковых глыбок, волосков и др. (микрофото 2).

На основании сопоставления клинических, анамнестических и морфологических данных мы считаем возможным трактовать описанные нами аспирационные пневмонии как заболевания врожденного характера.

Выводы

1. Среди поражений легких у новорожденных особого внимания заслуживает изучение пневмонии у детей первых дней жизни.
2. Наибольшее число пневмоний в этот период жизни ребенка относится к аспирационным.
3. Как правило, аспирационные пневмонии возникают на фоне асфиксии, т. е. при условии более или менее выраженного кислородного голодания, которое способствует аспирации (околоплодных вод, мекония, белковых глыбок и др.).
4. Характер экссудата при аспирационной пневмонии может быть разнообразным (десквамативным, лейкоцитарным, гнойным, некротическим, смешанным), что в известной степени зависит от длительности заболевания.
5. Аспирационные пневмонии могут быть констатированы у новорожденных уже в первые часы жизни.
6. В первые сутки заболевания посевы из легочной ткани бывают стерильными; позже могут быть обнаружены любые бактерии: стафилококк, стрептококк, кишечная палочка и др.

7. Возникновению аспирационной пневмонии наиболее часто способствуют: раннее отхождение вод, часто грязных, длительный безводный период, воспаление придатков, эндометрит во время родов и пр.

8. Совокупность приведенных данных (асфиктический механизм возникновения пневмонии, раннее выявление и своеобразие патологических изменений в легких и пр.) приводит к убеждению, что описываемые нами пневмонии первых дней жизни ребенка могут быть отнесены к пневмониям врожденного характера.

9. Знание генеза пневмонии обуславливает эффективность лечения, а главное, пути ее профилактики.

Институт усовершенствования врачей
Тбилиси

(Поступило в редакцию 14.12.1963)

ანატომია

ბ. ნიშარაძე

ახალშობილ ბავშვთა სიცოცხლის პირველ დღეებში
განვითარებული ფილტვების ანთების
პათოგენეზი და მორფოლოგია

რეზიუმე

თანამედროვე პედიატრიის თეორიისა და პრაქტიკის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას ახალშობილთა პნევმონიები წარმოადგენს, რომელიც, მიუხედავად უკანასკნელ წლებში ანტიბიოტიკოთერაპიით მიღწეულ წარმატებებისა, ჯერ კიდევ იძლევა, როგორც დაავადების, ისე სიკვდილობის შედარებით მაღალ მაჩვენებლებს.

ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა ახალშობილთა სიცოცხლის პირველი სამი დღის განმავლობაში განვითარებული ფილტვების ანთების (35 შემთხვევა) კლინიკური და მორფოლოგიური თავისებურებები. ჩატარებული გამოკვლევის შედეგად, ირკვევა, რომ აღნიშნულ პერიოდში განვითარებული ფილტვების ანთება შემთხვევათა უმრავლესობაში ასპირაციული ხასიათისაა, რომლებიც ძირითადად ასფიქსიის ფონზე ვითარდება.

ექსუდატის ხასიათი ასპირაციული პნევმონიების დროს შეიძლება იყოს მრავალფეროვანი (დეცესვაზიკური, ლეიკოციტური, ჩირქოვანი, ნეკროზული, შერეული), რაც, ძირითადად, დამოკიდებულია დაავადების ხანგრძლივობისაგან.

საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ ყველაზე ხშირ პათოლოგიურ პროცესებს, რომელიც განაპირობებს ასპირაციული პნევმონიების განვითარებას, წარმოადგენს: სანაყოფე წყლების ნაადრევი დაღვრა, გახანგრძლივებული მშობიარო-

ბა, ენდომეტრიტი მოზობიარობის პროცესში და სხვა.

ფილტვების ანთების განვითარების ასეტიკოსური მექანიზმი, მისი ნაადრევი კონსტატაცია, ფილტვებში განვითარებული ცვლილებათა თავისებურება და ინტენსივობა გვადლევს საშუალებას, რათა ჩვენ მიერ აღწერილი ახალშობილთა სიცოცხლის პირველ დღეებში განვითარებული ფილტვების ანთება მიეკუთვნოთ თანდაყოლილი პნემონიების ჯგუფს.

ფილტვების ანთების ცალკეული ფორმების განვითარების გენეზის შესწავლა განაპირობებს ამ დაავადების მკურნალობის და პროფილაქტიკის ფექტურობას.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. E. Claireaux. Neonatal Patology. On Modern trends in pediatries (Second Series) ed. by A. Holzel and Tirard. N.—Y., 1958.
2. Н. А. Митяева. К вопросу о морфологической классификации пневмонии у новорожденных. Педиатрия, № 6, 1947.
3. А. А. Куликовская. Внутриутробная пневмония. Труды АМН СССР, 1953.
4. Д. Б. Векслер. Патоморфологические изменения в органах плодов и новорожденных при родах с длительным безводным периодом. Автореферат, 1962.
5. И. А. Штерн. Пневмонии новорожденных детей. Труды Всесоюзной научной конференции детских врачей по проблемам „Пневмония“ и „Антибиотики“. Медгиз, 1957.
6. Л. О. Вишневецкая. К морфологии некоторых форм пневмоний у детей. Педиатрия, № 11, 1962.
7. F. Ahlfeld. Die intrauterine Tätigkeit der Thoraxund Zwerchfellmuskulatur Intrauterine Atmung. Mtschr. Geburtsch. Gyn., 21, 1905.
8. M. E. Davis, E. L. Potter. Yntrauterine respiration of the human fetus. JAMA, 131, 1946.
9. H. Flamm. Die Pränatalen infektonen des Menschen. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1959.
10. H. Essbach. Paidopathologie. Veb Georg Thieme. Leipzig, 1961.
11. E. K. Ahvenainen. Clinical Symptoms of respiratory Disorders in Newborns. I Symptoms of neonatal pneumonia. Ann. paediat. fenn., 1, 3, 1957.
12. H. Hook, K. Katz. Über angeborene nichtspezifische Pneumonie und Pneumonie der ersten Lebenstage nach Aspiration innerhalb der Geburtswege. Arch. Path. Anat., 1928, 267.



ФИЗИОЛОГИЯ

Ш. Я. МОСЕШВИЛИ

О ВЛИЯНИИ РАЗДРАЖЕНИЯ РЕЦЕПТОРОВ ПРЯМОЙ КИШКИ
 НА СЕКРЕТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЛУДКА И РОЛЬ
 БЛУЖДАЮЩИХ И ЧРЕВНЫХ НЕРВОВ В ОСУЩЕСТВЛЕНИИ
 ЭТОГО ВЛИЯНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 12.11.1963)

Механизм влияния раздражения кишок на различные функции желудка окончательно не установлен.

И. П. Павлов и Е. О. Шумова-Симановская [1] на гастроэзофаготамированных собаках в условиях хронического опыта установили, что секреторными нервами желудочных желез являются блуждающие нервы. Те же авторы [2] впервые сделали двухстороннюю перерезку чревных нервов с сохранением вагусной иннервации, но количественных изменений желудочных желез не получили.

Мнения о роли симпатических нервов в желудочной секреции разноречивы [4—18].

В предыдущих опытах нами изучено влияние механического (баллоном), термического (пропусканием воды t 10, 38, 43° С в пробирке, помещенной в прямой кишке) и химического (0,25%-ным новокаином) раздражения рецепторов прямой кишки на секреторную деятельность желудка. Выяснилось, что раздувание баллона, помещенного в прямой кишке (под давлением 50 мм рт. ст.), или введение в него воды (200 мл) вызывало хорошо выраженное торможение секреторной деятельности желудка. Тормозящее влияние на секрецию желудочного сока оказывало также пропускание 10°-й воды через пробирку, вставленную в прямую кишку, и орошение капельным способом слизистой оболочки прямой кишки 0,25%-ным раствором новокаина (50 мл), а пропускание 43°-й воды в пробирке, вставленной в прямую кишку, усиливало секреторную деятельность желудка. Здесь же нужно отметить, что новокаин в вышеуказанной дозе снимал тормозящий эффект, вызванный механическим раздражением (200 мл воды в баллоне) слизистой прямой кишки.

В настоящей работе мы задались целью изучить роль блуждающих и чревных нервов в секреторной деятельности желудка при раздражении рецепторов прямой кишки.

Методика

Опыты ставились на собаках, имеющих изолированный малый желудочек по И. П. Павлову, которым была произведена двухсторонняя трансторакальная ваготомия или двухсторонняя ретроперитонеальная спланхнотомия. Опыты начинались после того, как вес животного достигал дооперационного. Опыты производились спустя 18—20 часов после последней дачи пищи, т. е. когда слизистая желудка имела не кислую реакцию.

Механическое раздражение прямой кишки производили заранее введенным в нее резиновым баллоном, в который вводилась вода (t 38°C), или его раздуванием.

Для термического раздражения была использована обычная стеклянная пробирка или резиновый баллон такой же формы, которые вводились в прямую кишку (диаметром 2,5 см и длиной 15 см). В пробирке или баллоне были помещены две трубки: через одну вода вводилась в пробирку, а вторая трубка оканчивалась там же за пробиркой. Первая трубка была соединена с резервуаром, наполненным водой желаемой температуры (10, 38 и 43°C), установленным на один метр выше уровня прямой кишки. Вторая трубка заканчивалась в посуде, поставленной под стаканом, где накапливалась вода, прошедшая через пробирку.

Полученные результаты и их обсуждение

В первой серии опытов мы изучили влияние раздражения механорецепторов прямой кишки на секреторную деятельность желудка. Для этой цели в прямую кишку посредством заранее введенного баллона вводили воздух под давлением 50 мм рт. ст. в течение 12 минут с последующим двухминутным перерывом и т. д. в течение 30 минут. Выяснилось, что в результате применения отмеченного раздражения понижается секреторная деятельность желудка.

В последующей серии опытов в прямую кишку посредством заранее введенного баллона вводили 200 мл воды (t 38°C) и исследовали секреторную деятельность желудка. Выяснилось, что в результате такого раздражения механоцентров прямой кишки имеет место торможение секреторной деятельности желудка (табл. 1).

После двухсторонней трансторакальной ваготомии в результате применения тех же раздражителей прямой кишки (раздувание баллона, помещенного в прямую кишку, под давлением 50 мм рт. ст. или введение в этот баллон 200 мл воды (38°C) были получены такие же данные, как и до ваготомии (табл. 2).

Для исследования роли рецепторного аппарата прямой кишки в секреторной деятельности желудка слизистую прямой кишки орошали

капельным способом 0,25%-ным раствором новокаина (50 мл). Если до ваготомии новокаин отмеченной дозы оказывал слабое тормозящее влияние на секреторную деятельность желудка, то и после ваготомии отмечалось приблизительно такое же влияние. В последующих опытах после новокаинизации прямой кишки одновременно с дачей пищи в

Таблица 1
Изменения секреторной деятельности желудка под действием механических раздражителей прямой кишки

Раздражители	Скрытый период секреции в мин.	Количество сока в мл за 4 часа набл.	Свободная соляная кислота		Общая кислотность в титр. ед.	Переваривающая сила	
			в титр. ед.	в ‰		в мм	в ферм. ед.
250 г хлеба	4	26,9	114	0,42	152	4	410
250 г хлеба + раздувание баллона, помещенного в прямой кишке	18	18,2	76	0,257	121	4	291
250 г хлеба + введение воды в баллон, помещенный в прямой кишке	11	14,2	91	0,332	138	4	217

баллон, заранее помещенный в прямой кишке, вводили 200 мл воды (t 38°C), и при этом тормозящее влияние введения воды в баллон очень слабо или почти не выявлялось (см. табл. 3).

Для изучения роли терморецепторов прямой кишки в секреторной деятельности желудка нами была использована вышеописанная методика.

Если до ваготомии пропускание 43°-й воды в пробирке, помещенной в прямой кишке, заметно усиливало секреторную деятельность желудка, то после ваготомии отмеченный факт не имел места, наоборот, по сравнению с фоном секреция была даже низкая, а пропускание 10°-й воды в пробирке, введенной в прямую кишку, еще более тормозило секреторную деятельность желудка (табл. 4).

Таким образом, после двухсторонней трансторакальной ваготомии термическое раздражение 43°-м теплом уже не увеличивает секреторную деятельность желудка, а раздражение 10°-м холодом еще более понижает ее.

Для изучения роли чревных нервов в секреторной деятельности желудка при раздражении прямой кишки производили перерезку этих нервов ретроперитонеально и последующее разнообразное раздражение прямой кишки.

С целью механического раздражения слизистой оболочки прямой кишки производили раздувание в ней введенного баллона под давлением 500 мм рт. ст. в течение 2 минут с последующим двухминутным

перерывом и т. д. в течение 30 минут или введение в баллон 200 мл воды (t 38°C), но заметных изменений не могли получить. Предварительное орошение слизистой прямой кишки 0,25%-ным раствором новокаина также не изменяло секреторной деятельности желудка.

Таблица 2
Изменения секреторной деятельности желудка при механическом раздражении прямой кишки после двухсторонней трансторакальной ваготомии

Раздражители	Скрытый период секреции в мин.	Количество сока в мл за 4 часа набл.	Свободная соляная кислота		Общая кислотность в титр. ед.	Переваривающая сила	
			в титр. ед.	в %		в мм	в ферм. ед.
200 г мяса	43	17,4	56	0,206	96	7	852,6
200 г мяса + раздувание баллона, помещенного в прямой кишке	41	10,4	62	0,225	93	4,5	210
200 г мяса + введение воды в баллон, помещенный в прямой кишке	36	8,5	47	0,171	81	5,5	255

При термическом раздражении слизистой оболочки прямой кишки в результате пропускания воды различной температуры (10, 38 и 43°C) в пробирке, введенной в прямую кишку, получили, что пропускание 43°-й

Таблица 3
Изменения секреторной деятельности желудка при орошении новокаином и механическом раздражении прямой кишки после двухсторонней трансторакальной ваготомии

Раздражители	Скрытый период секреции в мин.	Количество сока в мл за 4 часа набл.	Свободная соляная кислота		Общая кислотность в титр. ед.	Переваривающая сила	
			в титр. ед.	в %		в мм	в ферм. ед.
200 г мяса	43	17,4	56	0,206	96	7	852,6
200 г мяса + орошение кишки новокаином	32	14,7	63	0,229	95	6,5	617,4
200 г мяса + орошение кишки водопроводной водой	27	15,1	74	0,270	109	6,5	634,2
200 г мяса + орошение кишки новокаином + введение воды в баллон, помещенный в кишке	31	15,5	60	0,219	92	6,5	651

воды вызывает усиление секреторной деятельности желудка, а пропускание 10 или 38°-й воды заметных изменений в секреторной деятельности желудка не вызывает (табл. 5).

Таблица 4
Изменения секреторной деятельности желудка при термическом раздражении прямой кишки после двухсторонней трансторакальной ваготомии

Раздражители	Скрытый период секреции в мин.	Количество сока в мл за 4 часа набл.	Свободная соляная кислота		Общая кислотность в титр. ед.	Переваривающая сила	
			в титр. ед.	в %		в мм	в ферм. ед.
200 г мяса	43	17,4	56	0,206	96	7	852,6
200 г мяса + раздражение кишки теплом 43°C	38	15,2	60	0,219	92	6,5	638,4
200 г мяса + раздражение кишки холодом 10°C	35	11,0	56	0,206	89	5	275

Таблица 5
Изменения секреторной деятельности желудка при термическом раздражении прямой кишки после двухсторонней ретроперитонеальной спланхнотомии в условиях интактных вагусов

Раздражители	Скрытый период секреции в мин.	Количество сока в мл за 4 часа набл.	Свободная соляная кислота		Общая кислотность в титр. ед.	Переваривающая сила	
			в титр. ед.	в %		в мм	в ферм. ед.
250 г хлеб	11	22,2	87	0,317	134	10	2,220
250 г хлеба + раздражение кишки теплом 38°C	13	23,0	88	0,319	129	10	2,300
250 г хлеба + раздражение кишки холодом 10°C	11	22,3	92	0,335	133	9	1806,3
250 г хлеба + раздражение кишки теплом 43°C	9	28,1	127	0,463	158	11,5	3231,5

Выводы

1. Раздражение механорецепторов прямой кишки раздуванием заранее помещенного в ней баллона (под давлением 50 мм рт. ст.) или введением в баллон 200 мл воды (t 38°C) вызывает хорошо выраженное торможение секреции фундальных желез желудка и после двухсторонней трансторакальной ваготомии. Это свидетельствует о том, что отмеченное торможение может реализоваться и без участия блуждающих нервов.

2. После ваготомии при орошении капельным способом слизистой прямой кишки 0,25%-ным раствором новокаина (в количестве 50 мл) механическое раздражение прямой кишки в секреторной деятельности желудка заметных изменений уже не вызывает.

3. После ваготомии раздражение слизистой прямой кишки теплом (t 43°C) заметных изменений в секреторной деятельности желудка не вызывает, а раздражение холодом (10°C) еще более тормозит ее.

4. После двухсторонней ретроперитонеальной спланхнотомии механическое раздражение прямой кишки раздуванием баллона (под давлением 50 мм рт. ст.) или введением в него воды (200 мл), а также орошение слизистой прямой кишки 0,25%-ным раствором новокаина заметных изменений в секреторной деятельности желудка не вызывают, раздражение же слизистой прямой кишки 43°-м теплом усиливает секреторную деятельность желудка, а раздражение 10°-м холодом заметных изменений в секреторной деятельности желудка не вызывает.

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило в редакцию 12.11.1963)

ფიზიოლოგია

შ. მოსეშვილი

კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე სწორი ნაწლავის რეცეპტორების გაღიზიანების გავლენის შესახებ და ციცივილი და ფიზიოლოგია ნიკიბის როლი ამ გავლენის განხორციელებაში

რ ე ბ ი უ მ ე

სწორი ნაწლავის მექანორეცეპტორების გაღიზიანება მასში წინასწარ შეყვანილი ბალონის გაბერვით (50 მმ სინდიის სვეტის წნევით) ან ბალონით, რომელშიც შეგვყავდა 200 მლ წყალი ($t + 38^{\circ}\text{C}$), იწვევს კუჭის ფუნდური ჯირკვლების სეკრეციის კარგად გამოხატულ შეკავებას ტრანსტორაკალური ორმხრივი ვაგოტომიის შემდეგაც. ეს იმას მოწმობს, რომ აღნიშნული შეკავება შეიძლება რეალიზდებოდეს ციცივილი ნერვების მონაწილეობის გარეშეც.

ვაგოტომიის შემდეგ სწორი ნაწლავის ლორწოვანის წვეთოვანი წესით ნოვოკაინის 0,25% ხსნარით (50 მლ რაოდენობით) მოსხურებისას სწორი ნაწლავის მექანიკური გაღიზიანება შესამჩნევ ცვლილებებს აღარ იწვევს კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში.

ვაგოტომიის შემდეგ სწორი ნაწლავის ლორწოვანის გაღიზიანება სითბოთი (43°) შესამჩნევ ცვლილებებს არ იწვევს კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში; ხოლო სიცივით (10°) გაღიზიანება კვლავ აკავებს მას.

რეტროპერიტონეალური ორმხრივი სპლანქნოტომიის შემდეგ სწორი ნაწლავის ლორწოვანის მექანიკური გაღიზიანება ბალონის გაბერვით (50 მმ სინდიის სვეტის წნევით), მასში წყლის (200 მლ) შეყვანით ან მისი მოსხურება ნოვოკაინის 0, 25% ხსნარით, შესამჩნევ ცვლილებებს აღარ იწვევს კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში, ხოლო სწორი ნაწლავის ლორწოვანის გაღიზიანება 43° სითბოთი აძლიერებს კუჭის სეკრეციულ მოქმედებას; 10° სიცივით გაღიზიანება კი შესამჩნევ ცვლილებებს აღარ იწვევს კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში.

საქართველოს მედიცინის მეცნიერებათა აკადემიის ციტირებული ლიტერატურა

1. И. П. Павлов и Е. О. Шумова-Симановская. Отделительный нерв желудочных желез собаки. Врач, т. 15, 1889.
2. И. П. Павлов и Е. О. Шумова-Симановская. Иннервация желудочных желез у собаки. Врач, т. 41, 1890.
3. Г. В. Фильборт и Н. Н. Кудрявцев. О влиянии симпатического нерва на секрецию желудочных желез. Физиологический журнал СССР, т. 8, в. 3, 1925.
4. Е. Б. Бабский. Совр. неврология, психиатрия и психология, 4, 2, 1935.
5. Н. В. Тимофеев, С. Н. Белова и Р. Е. Мугер. Материалы к сравнительной физиологии пищеварения. Сообщ. 5. Значение симпатической нервной системы в секреции желудочных желез лягушки. Физиологический журнал СССР, т. 24, в. 6, 1938.
6. И. Н. Разенков. Новые данные по физиологии и патологии пищеварения (лекции). Изд. АМН СССР, 1948.
7. Р. И. Сафаров. Секреторная деятельность желез желудка собаки при выключении солнечного сплетения. Физиологический журнал СССР, т. XXXIX, 16, 1953.
8. А. В. Соловьев. Характер нервно-гуморальных влияний на секреторную функцию различных полей желудка. XIII совещание по физиолог. проблем., посвящ. памяти И. П. Павлова. Тезисы докл., 1948.
9. А. Н. Бакурадзе. К вопросу о роли нервной системы в гуморальной фазе секреции желудка. Труды научного совещания по пробл. физиологии и патологии пищеварения. М.—П., 1954.
10. В. Ф. Лысов. К вопросу о роли симпатических нервов в регуляции секреторной деятельности желудочных желез. Учен. записки Казан. гос. ветер. ин-та им. Н. Э. Баумана, т. 61, в. 2, 1955.
11. Д. К. Скулов. О наличии парасимпатических волокон в пп. Splanchnici и о функциональном значении симпатических и парасимпатических волокон в иннервации желудочных желез. Физиологический журнал СССР, т. XXV, в. 1—2, 1938.
12. И. Т. Курцин. Роль рецепторов желудка в рефлекторной регуляции пищеварительных желез. XIII совещание по физиолог. пробл., посвящ. памяти И. П. Павлова. Тезисы докл., 1947.
13. С. С. Полтырев. Роль прямой кишки в регуляции деятельности желудка. Клиническая медицина, т. 19, в. 6, 1941.
14. Н. А. Рощина. Влияние болевых раздражений слизистой оболочки толстого кишечника на секрецию фундальных желез. Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 27, в. 2, 1949.
15. Г. В. Николаева. Патологические интероцептивные влияния прямой и слепой кишок на моторную функцию желудка. Автореферат, Иваново, 1952.
16. Е. А. Бродская. Некоторые интероцептивные влияния на экскреторную функцию желудка. Физиологический журнал СССР. № 5, 1952.
17. Н. А. Королева. О роли солнечного сплетения в секреторной деятельности желудка. Сб. научн. трудов Ивановского мед. ин-та, № 18, Иваново, 1958.
18. Е. С. Мясоедов. Висцеро-висцеральные рефлексы с прямой кишки у человека. Бюлл. эксп. биол., т. XXV, в. 1, № 1, 1948.

ფიზიოლოგია

ბ. წვირიკაშაშვილი

ნათხემის ემსტირკაცის გავლენა კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე
(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ბ. ბაქურაძემ 25. 2. 1964).

ლუჩიანის [1] აზრით, ნათხემი დიდი ხნის განმავლობაში ითვლებოდა ორგანოდ, რომელსაც მიაკუთვნებდნენ მოტორულ ფუნქციებს. ლ. ორბელიანისა [2] და სხვა მეცნიერთა გამოკვლევების შემდეგ ეჭვს აღარ იწვევს ის მდგომარეობა, რომ ნათხემს მჭიდრო ურთიერთობა აქვს ორგანიზმის ვეგეტატიურ ფუნქციებთან, კერძოდ, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მუშაობასთან.

საჭმლის მომწელებელი აპარატის მოქმედებაში ნათხემის მნიშვნელობა მცირედაა შესწავლილი. თითქმის არაა ცნობილი კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაში ნათხემის როლის შესახებ, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ შულმანის [3] მიერ ბასოვის ფისტულიან ძაღლებზე ნათხემის ელექტრული გაღიზიანებით წარმოებულ ცდებს. მისი ცდებით ასეთი გაღიზიანება უმეტეს შემთხვევაში იწვევს საჭმლის დანახვით, დაყნოსვითა და ვითარსი კვებით აღძრული კუჭის სეკრეციული მოქმედების დაკნინებას, ხოლო ერთეულ შემთხვევებში — მის გაძლიერებას. ნათხემის ნაწილობრივ დაზიანებას თან სდევდა სეკრეციის დაკნინება, ხოლო დაზიანებული ნათხემის ზღურბლოვანი გაღიზიანება კიდევ უფრო აკნინებდა სეკრეციას. მაშასადამე, შულმანის ცდებში არ არის ერთდროულად შესწავლილი კუჭის სეკრეციის რთულ-რეფლექსური და ნერვულ-ქიმიური ფაზები. არაა გამოყენებული ყველა სახის საკვები გამღიზიანებელი, არაა შესწავლილი კუჭის წვენის ქიმიური შედგენილობა და მისი ფერმენტული აქტივობა.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა, თუ როგორ გავლენას მოახდენდა ნათხემის როგორც ნაწილობრივი, ისე სრული ექსტირპაცია კუჭის სეკრეციულ ფუნქციაზე.

ამ მიზნით ცდები ჩავატარეთ პავლოვის წესით იზოლირებულ პატარა კუჭის მქონე შვიდ ძაღლზე. საკვები გამღიზიანებლებით (პური, ხორცი, რძე) და ჰისტამინით სეკრეციული ფონის დადგენის შემდეგ მოფრინ-ეთერის ნარკოზის ქვეშ ხდებოდა ნათხემის ექსტირპაცია, რის შემდეგაც ხელახლა მეორედებოდა ცდები კუჭის წვენის სეკრეციის შესწავლის მიზნით იმავე გამღიზიანებლების გამოყენებით. ცდების დამთავრების შემდეგ ხდებოდა მორფოლოგიური (კონტროლი იმის შესახებ, თუ ნათხემის რა ნაწილები იყო ამოკვეთილი.

(¹ ყველა საცდელი ცხოველის ნეირომორფოლოგიური გამოკვლევები ჩატარა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის ნეირომორფოლოგმა ნ. თოთიბაძემ.

ნათხემის ექსტირპაცია წარმოებდა ა. ბაკურაძის მიერ შემუშავებული ოპერაციული ტექნიკით, რისთვისაც გამოიყენებოდა სპეციალურად დამზადებული სხვადასხვა ფორმისა და დიამეტრის ღრულულოვანი ტენისასრუტი და-ნები. საპირობის მიხედვით ყოველი ასეთი ღრულულოვანი დანა რეზინის შემწოვი მილის, 2 ლიტრი ტევადობის მინის კოლბისა და რეზინის გამწოვი მილის საშუალებით უერთდებოდა ჩვეულებრივ საოჯახო მტვერსასრუტს. ამ უკანასკნელის ელექტროქსელში ჩართვისას მინის კოლბაში იქმნებოდა უარყოფითი წნევა. რის გამოც ღრულულოვანი დანებით მოკვეთილი თავის ტვინის ნივთიერების ნაწილაკები სისხლიანი მინარევით გროვდებოდა კოლბაში.

ნათხემის ასეთი საექსტირპაციო მოწყობილობის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ოპერაციის მსვლელობაში ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე ტრავმული გავლენა ხდება დროის მოკლე მონაკვეთში, ადგილი აქვს შედარებით მცირე სისხლდენას და საოპერაციო ველი კარგად ჩანს.

ცდების შედეგები და მათი განხილვა

კუჭის სეკრეციული ფუნქციის შესწავლა ნათხემის ნაწილობრივი ექსტირპაციით ჩვენ ვაწარმოეთ პავლოვის წესით იზოლირებული პატარა კუჭის მქონე ოთხ ძალღზე. მოვყვანთ ერთ-ერთ მათგანზე ჩატარებული ცდების მაჩვენებლებს.

ძალი № 4 — თეთრა. ცდების დამთავრების შემდეგ თავის ტვინის ჰისტოლოგიურმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ მაკროსკოპულად მოცილებული ჰქონდა ნათხემის უკანა ნახევარი. დარჩენილი წინა ნახევრის ქერქის შენება შენახული აღმოჩნდა. ნათხემის ბირთვები ყველა მიდამოში დაზიანებული იყო, ხოლო კბილოვანი ბირთვის ადგილას აღინიშნებოდა თითოეული ნორმალური ბუნების უჯრედები. დანარჩენი უჯრედების მხოლოდ აჩრდილები იყო დარჩენილი.

როგორც 1 ცხრილიდან ჩანს, რძის მიღებით აღძრულ კუჭის წვეინის სეკრეციაში აღინიშნებოდა ცვლილებები, რაც გამოიხატება იმაში, რომ სეკრეციის ფარული პერიოდი, ნაცვლად საკონტროლო ცდებში არსებული 10 წუთისა, გახანგრძლივებულია 15 წუთამდე. ოთხი საათის განმავლობაში სეკრეტირებული 15,7 მლ კუჭის წვეინის რაოდენობა ნათხემის დაზიანების შემდეგ ცდებში შემცირებული აღმოჩნდა 10,2 მლ-მდე. კუჭის წვეინში თავისუფალი მარილმჟავას შემცველობა საკონტროლო ცდებში 60,3 მილიგრამს აღწევდა, ხათხემის დაზიანების შემდეგ მისი შემცველობა შემცირებული აღმოჩნდა 36,1 მგ-მდე. ასევე შემცირებული აღმოჩნდა საერთო მკაეიანობაც. 109 სატიტრაციო ერთეულის ნაცვლად დაზიანების შემდეგ იგი მხოლოდ 99 სატიტრაციო ერთეულს აღწევდა.

ცვლილებებია აგრეთვე კუჭის წვეინის ფერმენტულ აქტივობაში. თუ საკონტროლო ცდებით მეტის ჩხირში მოინელებოდა 3 მმ ცილა, რაც შეეფარდებოდა 141,3 ფერმენტულ ერთეულს, ნათხემის დაზიანების შემდეგ ჩატარებული ცდებით მეტის ჩხირში მოინელებოდა 2 მმ ცილა, რაც 40,8 ფერმენტულ ერთეულს შეეფარდებოდა.

ცხრილი 1

საკვები გამოიზიანებლობითა და ჰისტამინით აღძრული კუჭის წვენის სეკრეცია ნათხემის დაზიანებამდე და დაზიანების შემდეგ (საშუალო მონაცემები)

სეკრეციის აღძვრელი	ც დ ი ს ხასიათი	ფარული პერიოდი (წუთობით)	წვენი რაოდენობა (მლ)	თავისუფალი მარილმჟავა (მგ)	საერთო მჟავიანობა	ფერმენტული აქტივობა	
						ჩმ	ფერმენტოფულ-
რძე 300 მლ	საკონტროლო ნაწ. ექსტირპ.	10	15,7	60,3	109	3,0	141,3
		15	10,2	36,1	99	2,0	40,8
პური 200 გრ.	საკონტროლო ნაწ. ექსტირპ.	7	6,4	15,5	81	6,0	130,4
		15	4,1	6,7	69	3,0	36,9
ხორცი 200 გრ.	საკონტროლო ნაწ. ექსტირპ.	10	13,4	45,5	112	4,0	214,4
		14	10,4	29,4	92	2,5	64,5
ჰისტამინი 300 γ	საკონტროლო ნაწ. ექსტირპ.	8	10,4	42,1	124	3,0	93,6
		14	8,5	31,7	112	3,0	76,5

ანალოგიური შედეგებია მიღებული პურისა და ხორცის მიღებით და ჰისტამინის ინექციით აღძრული კუჭის წვენის სეკრეციის დროს, რაც გამოიხატება იმაში, რომ ნათხემის დაზიანების შემდეგ იზრდება სეკრეციის ფარული პერიოდი, მცირდება, ოთხი საათის განმავლობაში სეკრეტირებული კუჭის წვენის რაოდენობა, მცირდება აგრეთვე თავისუფალი მარილმჟავას შემცველობა, საერთო მჟავიანობა და ფერმენტული აქტივობა.

კუჭის სეკრეციული ფუნქციის შესწავლა, გარდა ნათხემის ნაწილობრივი ექსტრიაციისა, ჩვენ ვაწარმოეთ აგრეთვე მისი მთლიანი მოცილებითაც. ამ ძხრივ, ისე, როგორც ნათხემის დაზიანებისას, გამოვიყენეთ პავლოვის წესით იზოლირებული პატარა კუჭის მქონე სამი ძაღლი.

განვიხილავთ ძაღლ ყურშაზე (№7) ჩატარებული ცდების მონაცემებს. აღნიშნული ძაღლის თავის ტვინის ჰისტოლოგიური გამოკვლევით დადასტურდა, რომ ნათხემი მთლიანად იყო ექსტრიატირებული, არ აღინიშნებოდა არავითარი დაზიანება თავის ტვინის სხვა უბნებში.

როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, ნათხემის ექსტრიაციის შემდეგ ჩატარებული ცდების საშუალო მონაცემები დიდად განსხვავდება საკონტროლო ცდების საშუალო მონაცემებისაგან. კერძოდ, რძის მიღებით აღძრულ კუჭის წვენის სეკრეციაში ფარული პერიოდი ნაცვლად 10 წუთისა გახანგრძლივებულია 15 წუთამდე. ოთხი საათის განმავლობაში გამოყოფილი კუჭის წვენის რაოდენობა ნაცვლად 15,2 მლ-ისა შემცირებულია 9,7 მლ-მდე. თუ თავისუფალი მარილმჟავას შემცველობა საკონტროლო ცდებში უდრიდა 52,3 მგრ-ს, ნათხემის ექსტრიაციის შემდეგ მისი შემცველობა 26,9 მგრ-მდე შემცირდა, ე. ი. ორჯერ შემცირებული აღმოჩნდა. კუჭის წვენის საერთო მჟავიანობა, 103 სატიტრაციო ერთეულის ნაცვლად ნათხემის ექსტრიაციის შემდეგ დაეცა 92 სატიტრაციო ერთეულამდე. მომწელებელი ძალა 3 მმ-ის (137 ფერმენტულ ერთეულის) ნაცვლად შემცირდა 2 მმ-მდე (39 ფერმენტულ ერთეუ-

ლამდე). ამ შემთხვევაში კუჭის წვენში ფერმენტულ ერთეულთა რაოდენობა სამჯერ შემცირებული აღმოჩნდა.

ანალოგიური შედეგებია მიღებული პურისა და ხორცის მიღებით და ჰისტამინის ინექციით აღძრული კუჭის წვენის სეკრეციის შემთხვევაშიც.

ცხრილი 2

საკვები გამდიზიანებლებისა და ჰისტამინით აღძრული კუჭის წვენის სეკრეციის მაჩვენებლები ნათხემის ექსტირპაციამდე და ექსტირპაციის შემდეგ (საშუალო მონაცემები)

სეკრეციის აღმზვერელი	ც დ ი ს	ფარული პერიოდი (წუთობით)	წვენის რაოდენობა (მლ)	თავისუფალი მარილი (მგ)	საერთო მკაეიანობა	ფერმენტული აქტივობა	
						მმ	ფერმენტ. ერთ.
რძე 300 მლ	საკონტროლო	10	15,2	52,3	103	3,0	137
	ექსტირპაცია	15	9,7	26,9	92	2,0	39
პური 200 გრ.	საკონტროლო	9	10,7	39,5	108	8,0	685
	ექსტირპაცია	14	7,5	18,6	89	6,0	270
ხორცი 200 გრ.	საკონტროლო	10	21,9	83,6	125	6,0	788
	ექსტირპაცია	15	15,4	50,0	110	4,0	246
ჰისტამინი 300 γ	საკონტროლო	8	7,1	24,4	111	4,0	114
	ექსტირპაცია	15	5,1	17,2	105	4,0	82

ამრიგად, ჩვენ მიერ ჩატარებული ცდებით ნათხემის როგორც ნაწილობრივი, ისე მისი მთლიანი მოცილებისას ადგილი ჰქონდა ყველა საკვები გამდიზიანებლის (რძე, პური, ხორცი) მიცემისა და ჰისტამინის ინექციით აღძრული კუჭის წვენის სეკრეციის დათრგუნვას, რაც იმაში გამოიხატა, რომ ნათხემის ექსტირპაციის შემდეგ ხანგრძლივდებოდა სეკრეციის ფარული პერიოდი. ძვირდებოდა: გამოყოფილი კუჭის წვენის რაოდენობა, მისი მკაეიანობა, თავისუფალი მარილმკაევას შემცველობა და ფერმენტული აქტივობა.

ჩვენს საცდელ ცხოველებში ნათხემის ნაწილობრივი და უფრო მეტად მთლიანი ექსტირპაციის დროს ადგილი ჰქონდა სხვადასხვა ჯგუფის კუნთებს შორის ტონუსის არათანაბარ განაწილებას. ძალს იმასთან დაკავშირებით, თუ ხათხმეს რა ხასიათის დაზიანება ჰქონდა, გარკვეული დროით აღინიშნებოდა კიდურთა კუნთების ჰიპერტონუსი. ასეთ შემთხვევაში, ეჭვს გარეშეა, რომ საქმე გვქონდა ორგანიზმის სათანადო კუნთურ დატვირთვისთან. ამიტომ შესაძლებელი გახდა კუჭის სეკრეციულ ფუნქციაში ცვლილებები აგვეხსნა კუნთური დატვირთვით.

კუნთური მუშაობის ზემოქმედების საკითხი საქმლის მომწელებელი აპარატის ფუნქციაზე დიდი ხანია მკვლევართა ყურადღების ცენტრშია.

ცნობილია [4, 5, 6, 7], რომ ფიზიკური დატვირთვა გარკვეულ გავლენას ახდენს კუჭის სეკრეციულ ფუნქციაზე, სახელდობრ, აღინიშნება კუჭის წვენის სეკრეციის დათრგუნვა, თუ იგი წარმოებს საქმლის მიღებასთან ერთდროულად ან მის შემდეგ.

ცნობილია აგრეთვე, რომ ფიზიკური დატვირთვისას ორგანიზმის შინაგან თხიერ გარემოში ადგილი აქვს გარკვეულ ძვრებს — სისხლში დიდი რაოდენობით გადადის რძის მჟავა, რაც წარმოიშვება მომუშავე კუნთებში. იგი სისხლის მეშვეობით შემაკავებელ გავლენას ახდენს კუჭის სეკრეციულ ფუნქციაზე [8].

მ ო გ ე ნ დ ო ვ ი ჩ ი ს [9] აზრით, კინესტეტიკურ იმპულსაციას მარგულორებელი გავლენა აქვს სხვადასხვა შინაგანი ორგანოების მოქმედებაზე. მისი თანამშრომლების გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ეს იმპულსები თრგუნავენ საკმლისმომწელებელ ორგანოთა მოქმედებას.

ამ ასპექტში ჩვენ მიერ მიღებული შედეგები თითქოს არ უნდა წარმოადგენდეს გამონაკლისს. ნათხემის ექსტრაპოლაციის გამო გამოწვეული კიდურების ცალკეული ჯგუფის კუნთების ტონუსის აწევა უნდა შეეფარდებოდეს სათანადო ფიზიკურ დატვირთვას, თავისთავად ისმება კითხვა — კუჭის სეკრეციული მოქმედების დათრგუნვა, რაც მიიღება ნათხემის ნაწილობრივი და სრული ექსტრაპოლაციის შემდეგ ჩვენ მიერ წარმოებულ ცდებში, ხომ არ იყო კიდურების მუდმივი დაძაბულობის შედეგი?

ასეთ შემთხვევაში საჭიროდ მიგვაჩნია განვიხილოთ ნათხემის ექსტრაპოლაციის გამო გამოწვეული დარღვეული ლოკომოციისა და კუჭის შეკაეებული ფუნქციის აღდგენის დროის ურთიერთშეფარდება. მაგალითისათვის მოვიყვანოთ ოთხ ძალზე წარმოებულ დაკვირვებებს (იხ. ცხრილი 3).

ცხრილი 3

საცდელი ცხოველი	ლოკომოტორული დარღვევების კომპენსაცია მოხდა დღის შემდეგ	კუჭის სეკრეციული ფუნქციის აღდგენა მოხდა დღის შემდეგ			
		რძე	პური	ხორცი	ჰისტამინი
ძალდი № 1	35	48	52	70	—
ძალდი № 2	14	40	—	45	32
ძალდი № 3	32	—	57	68	35
ძალდი № 4	28	45	60	75	30

მე-3 ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ ყველა საცდელ ცხოველში ნათხემის ექსტრაპოლაციის გამო გამოწვეული ლოკომოტორული დარღვევების კომპენსაცია ხდებოდა 14 — 35 დღის განმავლობაში, ხოლო ყველა საკვებ გამღიზიანებელს (რძე, პური, ხორცი) და ჰისტამინით აღძრული კუჭის სეკრეციული ფუნქციის კომპენსაციას დასჭირდა 30 — 75 დღე. აღნიშნული მონაცემები ადასტურებს, რომ იმ შემთხვევაში, როცა საქმე აღარ გვქონდა ორგანიზმის რაიმე ფიზიკურ დატვირთვასთან, კუჭის სეკრეციული ფუნქციის დათრგუნვას ნამდვილად ჰქონდა ადგილი, რის გამოც სეკრეციული მოქმედების დაქვეითება უნდა მიეწეროს ნათხემის ფუნქციის ამოვარდნას.

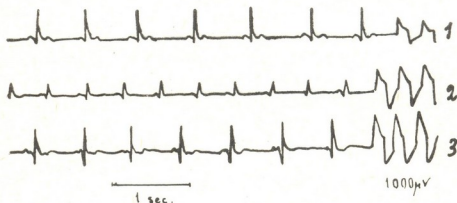
ლიტერატურაში [10, 11, 12, 13] მიუთითებენ, რომ ნათხემი მატონიზირებელ გავლენას ახდენს პარასიმპატიკურ ნერვულ სისტემაზე, რაც იქიდან ჩანს, რომ ნათხემის გაღიზიანება იწვევს ნაწლავთა მოტორული მოქმედების

გაძლიერებას, განსაკუთრებით შიგნეულობის ნერვების გადაჭრის შემდეგ; ცთომილი ნერვების გადაჭრის შემდეგ კი ნათხემის გაღიზიანება ან ალარ იწვევს წვრილი ნაწლავების მოძრაობის გაძლიერებას, ანდა პირიქით, ძლიერ აკავებს ამ მოძრაობებს.

ნათხემის ჰიის ექსტირპაციის შემდეგ კუჭის მოტორულ-ევაკუაციური ფუნქცია ქვეითდება (კაპლანი, კაპლანი და ოსტინსკი); ნათხემის გაღიზიანება კი იწვევს კუჭის მოტორული ფუნქციის გაძლიერებას [14]. ყოველივე აღნიშნული აგრეთვე იმაზე მიუთითებს, რომ ნათხემი მატონიზირებელ გავლენას ახდენს ცთომილი ნერვის ცენტრზე.

პანიროვსკიმ და რუდნიკოვამ [10] დაადგინეს, რომ ნათხემის ამოკვეთის შემდეგ ნერწყვის სეკრეცია დაქვეითებულია, რაც განაირობებულია პარასიმპატიკური ნერვული სისტემის ტონუსის დაქვეითებით.

ჩვენ მიერ ჩატარებული ცდების შედეგები მიგვიითებენ აგრეთვე ვაგუსის ტონუსის დაქვეითებაზე ნათხემის ექსტირპაციის შემდეგ.



ელექტროკარდიოგრამა. 1—ექსტირპაციამდე, 2—47 დღის შემდეგ, 3—ნათხემის ექსტირპაციიდან 116 დღის შედეგ

ელექტროკარდიოგრამაზე ნაჩვენებია ძალე ყურშაზე წარმოებული დავირებები. აქ ნათლად ჩანს, რომ ნათხემის ექსტირპაციის 47 დღის შემდეგაც კი გულის რიტმი გახშირებულია. 116 დღის შემდეგ რიტმის სიხშირე თითქოს უბრუნდება საწყის მონაცემებს, თუმცა მკირედ მინეც გახშირებულია, რაც ვაგუსის ტონუსის დაქვეითებაზე მიუთითებს. აღნიშნული მდგომარეობა მოწმობს იმას, რომ ჩვენ მიერ ჩატარებული ცდებით კუჭის სეკრეციული ფუნქციის დათრგუნვაც გამოწვეული უნდა იყოს ცთომილი ნერვის ტონუსის დაქვეითებით.

თავის ტვინის ბადებრივი ფორმაცია მატონიზირებელ გავლენას ახდენს ცთომილი ნერვის ცენტრებზე და ასეთი გზით ხდება კუჭის სეკრეციული მოქმედების რეგულირება [15]. შესაძლებელია, რომ ნათხემი ვაგუსის ცენტრზე მოქმედებს ბადებრივი ფორმაციის გზით, რამდენადაც ცნობილია, რომ ნათხემს უშუალო კავშირი აქვს ბადებრივ ფორმაციასთან [16].

დასკვნები

1. ნათხემის ექსტირპაციის შემდეგ კუჭის სეკრეციული მოქმედება განიცდის მკვეთრ ცვლილებებს. ამასთან აღნიშნული ცვლილებები უფრო მკვეთრად და ხანგრძლივად არის გამოხატული მოლიანი ექსტირპაციის შემდეგ.

2. კუჭის სეკრეციული მოქმედების ყველაზე უფრო დამახასიათებელი დარღვევები გამოიხატება მასში, რომ ჩვენ მიერ ყველა გამოიზიანებლების (რძე, ზორცი, პური და ჰისტამინი) გამოყენებისას ნათხემის ექსტირპაციის შემდეგ ხანგრძლივდება სეკრეციის ფარული პერიოდი, მცირდება წვენის რაოდენობა, მისი მჟავიანობა და ფერმენტული აქტივობა.

3. ნათხემის ექსტირპაციით გამოწვეული კუჭის სეკრეციული მოქმედების დაკნინება და გულის რიტმის გახშირება განპირობებული უნდა იყოს ვაგუსის ტონუსის შემცირებით.

ჩვენი გამოკვლევები ადასტურებენ, რომ ნათხემს მჭიდრო კავშირი აქვს ორგანიზმის ვეგეტაციურ ფუნქციებთან.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო
ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 25. 2. 1964)

ФИЗИОЛОГИЯ

А. С. ЦВЕРИКМАЗАШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ ЭКСТИРПАЦИИ МОЗЖЕЧКА НА СЕКРЕТОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЛУДКА

Резюме

Значение мозжечка в деятельности пищеварительного аппарата изучено очень слабо, и в литературе почти нет данных о его роли в секреторной деятельности желудка.

С целью изучения этого вопроса мы использовали метод экстирпации.

После экстирпации мозжечка секреторная деятельность желудка претерпевает резкие изменения, причем наиболее резко и длительно эти изменения выражены после полной экстирпации. Наиболее характерным нарушением в секреторной деятельности желудка является резкое угнетение этой функции. При использовании всех раздражителей (молоко, мясо, хлеб и гистамин) после экстирпации мозжечка удлиняется скрытый период секреции, уменьшаются количество, кислотность и пептическая активность сока.

Угнетение секреторной деятельности желудка, вызванное экстирпацией мозжечка, должно быть вызвано уменьшением тонуса блуждающего

ნერვა. Об этом свидетельствуют как наши данные (развитие тахикардии после экстирпации мозжечка), так и данные литературы (отсутствие изменения в движении желудка после перерезки блуждающих нервов при раздражении мозжечка).

დადოვიანი ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. L. Luciani. Das Klenhirn. Leipzig, 1893.
2. Л. А. Орбели. Новые представления о функциях мозжечка. Успехи современной биологии, XIII, № 2, 1940, 207—220.
3. Э. И. Шульман. Влияние мозжечка на секреторную функцию желудка. Всесоюзное общество физиологов, биохимиков и фармакологов. X конфер. Тезисы сообщ. Ростов н/Д, 1951, 132—123.
4. С. С. Кадигровов. Влияние мускульной работы на деятельность пепсиновых желез, 1905.
5. В. И. Дедловская. Влияние статических мышечных напряжений на секрецию сока малым павловским желудочком. Труды Томского гос. университета, т. 143, 1956, 125—129.
6. А. Н. Бакурадзе. Экспериментально-научное обоснование рационального сочетания во времени приема пищи и бальнео-физиотерапевтических процедур при некоторых заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Физиология и патология пищеварения и вопросы курортологии и физиотерапии. Материалы и реф. докл. конфер. Гагра, 1963, 13—16.
7. მ. კუჭავა. კუჭის სეკრეტული მოქმედების ცვლილებები ფიზიკურ დატვირთვასა და წვრთნასთან დაკავშირებით. საქართველოს სახ. ფიზიკური კულტურის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, ტომი IV, 1962, გვ. 143—145.
8. მ. კუჭავა. რძის მკვების გავლენა კუჭის წველის სეკრეტულ ფუნქციაზე. საქართველოს სახ. ფიზიკური კულტურის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, ტომი V, 1962, გვ. 131—133.
9. М. Р. Могендович. Рефлекторное взаимодействие локомоторной и висцеральной систем. Медгиз, 1957.
10. Н. Г. Понировский и Н. Рудникова. Влияние экстирпации мозжечка на тонус и возбудимость вегетативной нервной системы. В кн: Probl. функц. коррел. вегатат. нервн. сист. Харьков, 1937, 127—136.
11. П. М. Каплан. Мозжечок и эвакуаторная функция желудка. Физиологический журнал СССР, XXV, № 3, 1938, 315—318.
12. П. М. Каплан и Т. Г. Осетинский. Мозжечок и моторная функция желудка. Экспериментальная медицина, 1, 1939, 31—35.
13. Е. М. Кобакова. Влияние электрического раздражения мозжечка на двигательную функцию тонкого кишечника в онтогенезе. Физиологический журнал СССР, № 1, 1952, 53—59.
14. Ю. А. Гринштейн. К вопросу о влиянии травмы черепа и изменения функционального состояния некоторых отделов головного мозга на движение желудка. Автореферат, 1954.
15. А. Н. Бакурадзе, Г. И. Мирзиашвили, А. Н. Сихарулидзе. О роли ретикулярной формации ствола мозга в секреторной деятельности слюнных и желудочных желез. Сообщения АН ГССР, XXI, 1958, 385—342.
16. Альф Бродал. Ретикулярная формация мозгового ствола. М., 1960.

ФИЗИОЛОГИЯ

Г. Г. ЛЕЖАВА

ЗНАЧЕНИЕ ЧАСТОТЫ РАЗДРАЖЕНИЯ В РАЗВИТИИ
«ПРИВЫКАНИЯ» ОТВЕТОВ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 2.3.1964)

При длительном ритмическом раздражении ответы, возникающие на разных уровнях афферентной системы, начинают уменьшаться в амплитуде и могут вовсе исчезнуть [1—4]. Это явление известно под названием «привыкание» (габитуация) и характерно почти для всех афферентных систем. По Эрнандес-Пеону и др. [3, 4], Манчу и др. [5], уменьшение ответов в афферентной системе обусловлено ослаблением нейрональной деятельности. Более поздние работы Фернандес-Гуардиола и др. [6], Аффани и др. [7] показали, что в течение длительного ритмически повторяемого светового раздражения наступает значительное сужение зрачка. Отсюда авторы заключили, что уменьшение ответов афферентного пути обусловлено ослаблением светового потока, попадающего на рецептор.

В нашей предыдущей работе было установлено [8], что «привыкание» ответов зрительного пути может наступать независимо от сужения зрачка. Фиксируя зрачок в суженном или расширенном состоянии, применяя искусственный зрачок в виде контактной линзы с узкой щелью и меняя интенсивность раздражения, мы показали, что явление «привыкания» ответов наступает тем быстрее, чем меньше интенсивность раздражения, и что оно является результатом снижения деятельности нейронных элементов. Зрачок же, уменьшая при сужении интенсивность света, способствует более быстрому развитию «привыкания» ответов.

Изучая значение интенсивности и частоты раздражения в развитии «привыкания» ответов, мы заметили, что в некоторых случаях учащение раздражения (при прочих равных условиях) намного удлиняет время наступления «привыкания», иногда же «привыкание» вовсе не развивается. В доступной нам литературе мы не нашли работ, посвященных изучению значения частоты повторных раздражений. Разные авторы обычно применяют разную частоту, начиная от 1 в секунду до 1 в 10 секунд. Более того, одни и те же авторы в разных сериях опытов применяют разную частоту раздражения, ничем это не мотивируя. Такое разнообразие применяемых частот раздражения создает впечатление, что частота раздражения не имеет решающего значения для раз-

вития «привыкания». Однако, видимо, все-таки существует оптимальная частота раздражения, при которой «привыкание» наступает за минимальный отрезок времени применением наименьшего количества световых вспышек. Представляет известный интерес выяснить, имеет ли какое-либо значение частота раздражения для количества световых вспышек, необходимых для развития «привыкания».

В предыдущей работе [8] мы нашли, что, чем сильнее раздражение, тем большее количество раз необходимо повторять раздражение для развития «привыкания». В настоящей работе излагаются результаты опытов, целью которых было определить, какое количество раз требуется раздражать афферентную систему для развития «привыкания» ответов и какое значение имеет в этом частота повторения раздражений.

Методика

Опыты проводились на изолированном мозге кошки. Под эфирным наркозом производились трахеотомия, обнажение мозга и перерезка спинного мозга на уровне второго позвонка, затем животное переводилось на искусственное дыхание. Раны обезболивались введением 0,5% раствора новокаина. С помощью стереотоксического аппарата в наружное коленчатое тело вводили монополярный электрод, покрытый изолирующим веществом, за исключением кончика длиной 1—1,5 мм. Для записи вызванных потенциалов из зрительной проекционной области коры пользовались хлорированными монополярными серебряными электродами. Во время опыта веки удерживались неподвижно векодержателем, а зрачок фиксировался в расширенном состоянии раствором сернокислого атропина.

Глаз кошки раздражали фотостимулятором фирмы «Альвар», установленным на расстоянии 40 см от глаза. Интенсивность освещения уменьшалась нейтральным фильтром. Частота светового раздражения была следующей: 4—3 раздражения в 2 секунды, 1 раздражение в секунду, 1 раздражение в 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 секунд. Биопотенциалы регистрировались восьмиканальным чернильнопишущим энцефалографом и двухлучевым катодным осциллографом. Дегабитуация вызывалась применением звукового или болевого раздражения или изменением частоты светового раздражения.

Обработка полученных результатов проводилась следующим образом: на ЭКГ, записанной промежутками в 20—30 минут, измеряли амплитуду десяти максимальных ответов, выбранных из общего количества ответов, записанных на протяжении 3 минут. Развитие «привыкания» признавали в том случае, если средняя величина амплитуды десяти ответов не превышала 40% исходной величины.

Результаты опытов и их обсуждение

Как уже указывалось при описании методики, мы применяли 10 частот в диапазоне от 4—3 раздражений в 2 секунды до 1 раздражения в 8 секунд. Рассмотрим результаты, полученные при 4 частотах, наиболее ярко отображающих закономерность, о которой речь пойдет ниже.

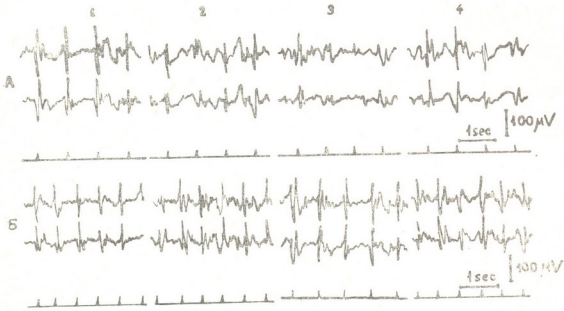


Рис. 1. А: верхняя кривая — потенциалы средней части латеральной извилины, нижняя — наружного коленчатого тела; Б: верхняя кривая — потенциалы средней, а нижняя — задней части латеральной извилины

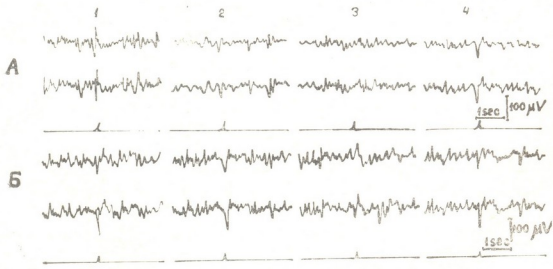


Рис. 2. А — «привыкание» ответов при частоте светового раздражения 1 в 4 секунды; Б — «привыкание» ответов при частоте 1 в 8 секунд. В обоих случаях верхние кривые — потенциалы средней, а нижние — задней части латеральной извилины

Частота 4—3 в 2 секунды. «Привыкание» в подавляющем большинстве случаев не развивается, наоборот, наблюдается некоторое увеличение амплитуды ответов, по сравнению с исходной. На рис. 1, Б первый и второй кадр отображают ответы в начале раздражения и после 3 часов раздражения, третий и четвертый кадры—после 6 и 8 часов непрерывного раздражения.

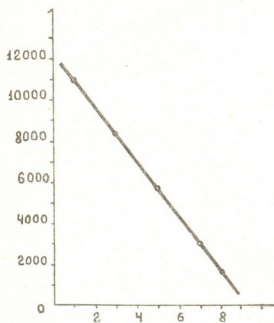


Рис. 3. Зависимость количества вспышек света, необходимого для развития явления „привыкания“, от интервала между раздражениями. Средние данные 5—6 опытов

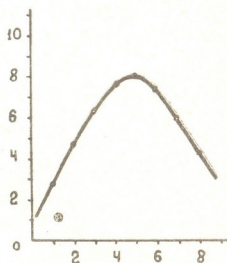


Рис. 4. Продолжительность $\frac{1}{2}$ времени, в течение которого развивается „привыкание“ ответов в зависимости от интервала между раздражениями. Средние данные 5 опытов,

Частота 1 в секунду. «Привыкание» ответов развивается не во всех случаях. Иногда имеет место некоторое увеличение амплитуды ответов по сравнению с исходной (3—6%). В тех случаях, когда «привыкание» развивается, для его развития требуется от 2 часов 45 минут до 3 часов 15 минут. На рис. 1, А показан процесс развития «привыкания» и дегабитуации зрительных ответов, вызванной болевым раздражением уха, при частоте 1 раздражение в секунду: I кадр — начало раздражения, II — после 2 часов раздражения, III — после 3 часов 15 минут раздражения, IV—дегабитуация.

Частота 1 в 5 секунд. «Привыкание» ответов развивается за 7 часов 40 минут непрерывного раздражения. Это отчетливо видно на рис. 2, А: 1—начало раздражения, 2—после 5 часов раздражения, 3—после 7 часов (ответы исчезали), А—дегабитуация, вызванная болевым раздражением уха.

Частота 1 в 8 секунд. «Привыкание» наступает примерно после 4 часов непрерывного раздражения. Это показано на рис. 2, Б: 1—ответ в начале раздражения, 2—после 2 часов раздражения, 3—после 4 часов раздражения (ответы исчезали), 4 — дегабитуация.

Результаты опытов после соответствующей обработки были отображены в виде диаграмм, представленных на рис. 3 и 4.

На диаграмме рис. 3 по оси абсцисс отложено количество вспышек, которое требовалось для развития «привыкания» ответов зрительной системы при той или иной частоте раздражения, на оси ординат — интервалы между двумя смежными раздражениями данной частоты. В эксперименте увеличение интервала на одну секунду вело к уменьшению требуемого количества импульсов на $1300 \pm 20\%$. Так как отклонения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения этого количества распределялись равномерно, на диаграмме мы отметили только среднюю величину, т. е. 1300. Как видно из диаграммы, в сравнительно небольшом диапазоне частот количество раздражений, необходимых для выработки «привыкания» в зависимости от частоты, изменяется в десять раз. Это позволяет предположить, что количество раздражений не играет решающей роли в выработке «привыкания».

Оказалось, что увеличение частоты раздражения может привести к тому, что амплитуда ответов вместо уменьшения увеличится. В таких случаях ЭКГ животного аналогична ЭКГ, возникающей в результате попытки выработать «привыкание» путем использования большей интенсивности раздражения. В обоих случаях наблюдается состояние повышенной корковой возбудимости, выражающейся в субконвульсивной активности, иногда переходящей в судорожную активность.

На диаграмме рис. 4 по оси абсцисс отложено время (в часах), за которое развилось «привыкание», а по оси ординат интервал между раздражениями применяемой частоты. Как видно из диаграммы, максимальное время, необходимое для развития «привыкания», приходится на частоту 1 раздражение в 5 секунд. Раздражения же большей или меньшей частоты ведут к уменьшению времени, требуемого для выработки «привыкания».

Как видно из диаграммы рис. 3, при больших частотах для выработки «привыкания» требуется большее количество раздражений, чем при малых частотах. Исходя из этого, предполагаем, что при учащении раздражения в центральной нервной системе, очевидно, развивается какой-то процесс, противодействующий развитию явления «привыкания», в основе которого, может быть, и лежит процесс торможения. Уменьшение же частоты раздражения ведет к уменьшению не только времени, но и количества вспышек, требуемых для выработки «привыкания».

Наш экспериментальный материал не дает возможности сказать, что-либо конкретное о механизме этого явления. Можно только предположить, что при учащении раздражения, видимо, происходят облегчение передачи возбуждения в синапсах специфического пути и длительное повышение возбуждения корковых, а может быть, и подкорковых структур, что может привести не только к увеличению амплитуды ответов, но и к развитию судорожной активности. При малых же частотах изменения, связанные с повышением возбудимости, не суммируются. Наоборот, вслед за периодом повышенной возбудимости, очевидно, развивается период снижения возбудимости, суммация которого при редких раздражениях может привести к снижению амплитуды ответов, т. е. к явлению «привыкания».

Наши данные могут объяснить и те случаи, когда некоторым экспериментаторам не удавалось получить явление «привыкания». Видимо, они не считались со значением частоты раздражения и использовали частоты, ведущие к чрезмерному затягиванию развития «привыкания» из-за суммы облегчения.

Выводы

1. Наряду с интенсивностью раздражения для развития «привыкания» ответов зрительной системы известное значение имеет частота раздражения.

2. Удлинение интервала между раздражениями, т. е. уменьшение частоты повторного раздражения, ведет к уменьшению количества раздражений, требуемых для «привыкания» ответов.

3. Количество раздражений не является решающим фактором в развитии явления «привыкания» ответов зрительной системы.

4. Удлинение интервала между раздражениями от 1 до 5 секунд ведет к увеличению времени, затрачиваемого на развитие явления «привыкания». Дальнейшее же увеличение интервала от 6 до 8 секунд, наоборот, сокращает время, требуемое для выработки явления «привыкания».

Академия медицинских наук СССР
Институт клинической и экспериментальной
неврологии

(Поступило в редакцию 2.3.1964)

ფიზიოლოგია

ბ. ლეშავა

ბალღიზიანების სისტემის მნიშვნელობა მხედველობის
სისტემის საპასუხო პოტენციალების „შეჩვევაში“

რეზიუმე

უკანასკნელ ხანებში გამოქვეყნდა მრავალი შრომა, რომლებიც „შეჩვევის“ მექანიზმის შესწავლას ეხება, მაგრამ არცერთ მათგანში არაა განხილული გაზიანების სისტემის მნიშვნელობა „შეჩვევის“ მოვლენის განვითარებისათვის.



ამ მიზნით ჩვენ ცდები ჩავატარეთ კატის იზოლირებული ტვინის პრეპარატზე. მხედველობის სისტემის საპასუხო პოტენციალების შეჩვევის შესასწავლად გამოვიყენეთ სიხშირეები 4 — 3 გალიზიანება 2 სექ. და 1 გალიზიანება 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 და 8 სექ. განმავლობაში.

იმ შემთხვევაში, როცა გალიზიანების სიხშირე უდრიდა 3 გალიზიანება 2 სექ., პასუხების შეჩვევა არ ვითარდებოდა; პირიქით, ადგილი ჰქონდა პასუხების ამპლიტუდის მცირეოდენ გაზრდას. დანარჩენი სიხშირეების გამოყენებისას პასუხების „შეჩვევა“ ვითარდებოდა.

გალიზიანებებს შორის ინტერვალის გაზრდა იწვევდა პასუხების შეჩვევისათვის საჭირო გალიზიანების რაოდენობის შემცირებას, ხოლო ჰაბიტუაციის განვითარებისათვის საჭირო დროის ჯერ ზრდას (1 გალიზიანება 1, 2, 3, 4, 5 სექ.), ხოლო შემდეგ კვლავ შემცირებას (1 გალიზიანება 6, 7, 8, სექ.).

მხედველობის სისტემის საპასუხო პოტენციალების ჰაბიტუაციისათვის გალიზიანების ოპტიმალური სიხშირეა 1 გალიზიანება 8 სექ., რადგან ამ სიხშირის გამოყენებისას პასუხების „შეჩვევისათვის“ საჭიროა გალიზიანებათა მინიმალური რაოდენობა.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЛИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ს. ნ ა რ ი კ ა შ ვ ი ლ ი. დიდი ტვინის ჭერქი და ბადებრივი ფორმაციის ფუნქციები. თბილისი, 1961.
2. С. П. Н а р и к а ш в и л и. Некоторые общие вопросы физиологии анализаторов в свете новых данных о структуре и функции головного мозга. Вопросы психологии, № 3, 1962, 56 — 72.
3. R. H e r n a n d e z - P e o n et al. Photic potentials in the visual pathway during „attention“ and photic „Habituetion“. Fed. Proc., 15, 1956, 91 — 92.
4. R. H e r n a n d e z - P e o n, C. G a z m a n - F l o r e s. M. A l c a r a z and A. F e r n a n d e z - G u a r d i o l a. Habituation in the visual pathway. Acta Neurol. Latinoamer., 4, 1958, 122 — 129.
5. M. M a n c i a, M. M e u l d r s and G. S a n t i b a n e z. H. Changes of the photically evoked potentials in the visual pathway of the „cerveau isolé“ cat. Arch. Ital. Biol. 97, 1959, 378 — 398.
6. A. F e r n a n d e z - G u a r d i o l a et al. Role of the pupulari mechanism in the process of habituation of the visual pathways. EEG Clin. Neurophysiol., 1961, 13, 509 — 668.
7. J. A f f a n i, M M a n c i a and G. M a r c h i a f a v a. Role of the pupil in changes in evoked responses along the visual pathways. Arch. itai. biol., 100, 1962, 287 — 296.
8. გ. ლ ე ქ ა ვ ა. მხედველობის სისტემის საპასუხო პოტენციალების „შერჩევის“ განვითარების მექანიზმისათვის. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, XXXI:3, 1963.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

В. В. ЦИНЦАДZE

ВЛИЯНИЕ ГЕКСОНИЯ НА СОСУДЫ ВОСПАЛЕННЫХ ТКАНЕЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 22. 1.1964)

За последнее десятилетие в Советском Союзе и за рубежом проведена большая работа по изучению действия и практического использования различных ганглиоблокирующих веществ, среди которых видное место занимает гексоний. Это вещество является одним из наиболее распространенных и эффективных ганглиоблокирующих средств, действующих не только на Н-холинореактивные биохимические системы ганглиев путем конкурентного вытеснения медиатора-ацетилхолина, но и на понижение функциональной активности самих ганглионарных клеток [1—6].

При знакомстве с литературой, посвященной действию гексония при различных патологических процессах, бросается в глаза некоторое несоответствие между все более расширяющимся кругом практического использования гексония и объемом экспериментальных исследований, посвященных изучению механизма действия этого препарата, особенно в условиях патологии.

В доступной нам литературе мы не нашли работ, посвященных изучению влияния гексония на сосуды воспаленной ткани.

Наши опыты проводились на кроликах приблизительно одинакового веса (2—3 кг). Использовались преимущественно кролики-альбиносы, так как у них сосудистая сеть на ухе выражена отчетливее. Воспаление вызывалось классическим методом Самуэля [7], который, как известно, заключается в погружении верхней трети уха кролика в воду с температурой +54°C на 3 минуты.

С целью изучения сосудистых реакций и объективной характеристики экспериментального воспаления мы пользовались калориметрическими, катетометрическими и онкометрическими определениями.

Интенсивность кровотока на ухе кролика определялась методом кожной калориметрии В. В. Воронина [8]. Калориметры размещались на воспаленном и прилежащем к воспаленному очагу участках для сопоставления интенсивности кровотока, а также на воспаленном и невоспаленном ушах в симметричных участках верхней и средней трети

уха. В опытах пользовались двумя калориметрами. Результаты определялись по формуле

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{t_{B_1}^{\max} - t_H}{t_{B_2}^{\max} - t_H},$$

где m — количество протекающей крови под калориметром; t_B^{\max} — максимальная температура внутри калориметра в момент установления теплового равновесия и t_H — наружная (комнатная) температура.

Если под влиянием различных воздействий интенсивность кровообращения не меняется, т. е. $t_{B_1}^{\max} - t_H = t_{B_2}^{\max} - t_H$, то отношение остается равным 1; если же вышеуказанные воздействия уменьшают интенсивность кровотока ($t_{B_1}^{\max} - t_H < t_{B_2}^{\max} - t_H$), то отношение становится меньше 1, а когда интенсивность кровотока увеличивается ($t_{B_1}^{\max} - t_H > t_{B_2}^{\max} - t_H$), отношение становится больше 1. Полученные результаты выражались в процентах. Длительность калориметрии была равна 10 минутам.

Следует отметить, что метод калориметрии В. В. Воронина был с успехом использован многими авторами (И. Д. Гедеванишвили, М. Г. Девдариани, Т. Г. Натадзе) при изучении различных вопросов патологии местного кровообращения.

Диаметр сосудов измерялся с помощью катетометра Лейтца в шести точках уха — три артерии и три вены.

С целью наблюдения за развитием и течением воспалительного отека мы провели измерение объема воспаленного и интактного ушей во объемному методу Л. С. С а л я м о н а [9]. При этом объем интактного уха служил контролем для объема воспаленного уха. Нами были уточнены некоторые детали метода Л. С. С а л я м о н а (выбор сосуда, температура воды, способ погружения уха в воду и др.).

Животных приносили в комнату за час до начала опыта для адаптации к комнатной температуре. Устанавливали фон — измеряли интенсивность кровоснабжения обеих ушей, которая в большинстве случаев в симметричных участках была одинаковой. Кролики, у которых разница в интенсивности кровоснабжения ушей превышала 10%, в опыт не брались. Измерение исходной величины объема уха проводилось за день до вызывания воспаления, определялся диаметр сосудов.

После предварительного установления величины интенсивности кровотока животным вводили под кожу 1,5 мг 2,5%-ного раствора гексона. В дальнейшем в разное время после введения препарата измеряли интенсивность кровотока как на воспаленном ухе, так и на симме-

тричных участках обеих ушей. Наблюдения длились в течение часа и более.

Всего проведено 107 опытов на 18 кроликах; объем воспаленного уха определен свыше 330 раз на четырех кроликах. На каждом кролике наблюдения проводились в течение 7—12 дней в соответствии с течением острого асептического воспаления. Полученные результаты обработаны методом вариационной статистики и являются достоверными.

Вначале в контрольных опытах мы измеряли интенсивность кровотока на обоих ушах, однако результаты наблюдений показали, что на обоих ушах обычно наблюдаются одинаковые изменения. Поэтому в дальнейшем интенсивность кровотока измеряли только на одном ухе.

На рис. 1 кривая показывает увеличение интенсивности кровотока в каждом контрольном опыте в процентах, а также среднеарифметическую величину этого увеличения.

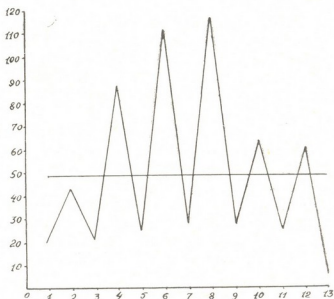


Рис. 1

В контрольных опытах (14 наблюдений на пяти кроликах) введение гексония здоровым кроликам вызывало увеличение интенсивности кровотока уха в среднем на 45—50%. Увеличение интенсивности кровотока достигало максимального уровня в среднем за 25—40 минут. Как выяснилось, увеличение интенсивности кровотока под влиянием гексония у контрольных кроликов зависит от исходного фона кровоснабжения уха кролика. Например, в опытах на одном и том же кролике в одном случае при относительно ишемическом фоне наблюдалось увеличение интенсивности кровотока уха на 109 и 111% на 25 и 37-й минутах после введения гексония; на другой день в условиях относительно высокого исходного уровня кровоснабжения уха наблюдалось

сравнительно небольшое (всего на 25—32%) увеличение интенсивности кровотока уха после введения той же дозы гексония, что и в первом случае. Аналогичная картина наблюдалась и в других опытах.

Следовательно, как показывают наши опыты, исходный фон кровоснабжения ушей кролика оказывал влияние на результаты исследований.

При сопоставлении наших данных с результатами И. М. Заалишвили [10], полученными на кроликах методом электротермометрии, выясняется следующее. Под влиянием гексония имело место повышение температуры уха кролика при любом фоне кровоснабжения, на основании чего исследователь делает вывод, что гексоний вызывает повышение температуры уха кролика независимо от исходного уровня.

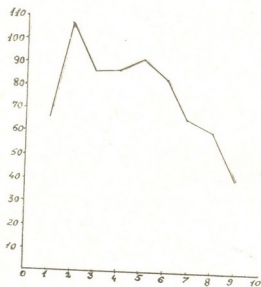


Рис. 2.

Методикой кожной калориметрии мы показали процент увеличения интенсивности кровотока, который, понятно, при низком исходном уровне кровоснабжения уха окажется большим, чем при высоком. Таким образом, полученные нами данные не противоречат результатам И. М. Заалишвили относительно сосудорасширяющего действия гексония.

Применение гексония в условиях воспаления проведено на семи кроликах (48 наблюдений). В результате наших исследований выяснилось, что после введения гексония в тех же дозах, что и в контрольных опытах, в очаге воспаления в первые 3—4 дня воспаления не наблюдается заметного изменения интенсивности кровотока, в то время как на интактном ухе гексоний вызывал увеличение интенсивности кровотока в среднем на 70—80% и оно наблюдается во все дни воспаления.

Начиная с 8 и 9-го дней воспаления, на воспаленном ухе происходил некроз обожженной части и продолжать работу было невозможно.

Как можно объяснить механизм описанных явлений? Исходя из результатов собственных наблюдений и литературных данных, мы считаем возможным указать на два момента, оказывающих определенное влияние на проявление сосудорасширяющего эффекта гексония при воспалении. Таковыми являются исходный фон кровоснабжения ушей и величина воспалительного отека.

Как известно, после вызова воспаления на пораженном ухе отмечается расширение сосудов и увеличение в них интенсивности кровотока. Сосудорасширяющее действие гексония в условиях исходного гиперемического фона проявляется слабее. Кроме того, проявлению сосудорасширяющего эффекта гексония на воспаленном ухе в первые 3—4 дня воспаления препятствует развившийся отек, который может вызвать сдавление мелких сосудов воспаленного уха и препятствовать их расширению и увеличению кровотока. Это заключение мы считаем возможным сделать, исходя как из литературных данных, так и из собственных наблюдений.

Так, Р. Клеменсьевич еще в 1908 г. предусмотрел такую возможность, используя для интерпретации известную схему Кернера, которая в настоящее время приводится в учебниках патофизиологии. И. М. Зализовили [11], измеряя венозное давление на ухе кролика при воспалении, получила резкое падение венозного давления в случаях выраженного отека, который сдавливал стенки капилляров и тем самым повышал в них сопротивление.

Измеряя объем воспаленного уха, мы наблюдали его увеличение на 150—160% и более на 2 и 3-й дни воспаления, что, несомненно, может препятствовать расширению сосудов на воспаленном ухе. В связи с этим интересно привести результаты опытов на двух кроликах, где в одном случае (кролик № 6) при слабо выраженном отеке воспаленного уха сосудорасширяющее действие гексония проявлялось с 3-го дня воспаления и наблюдалось в дальнейшем на воспаленном ухе; в другом опыте (кролик № 5) в условиях большого отека воспаленного уха сосудорасширяющее действие гексония проявлялось только на 5 и 6-й дни воспаления в связи с уменьшением отека.

Следовательно, развитие воспалительного отека на воспаленном ухе и относительно гиперемический исходный фон кровоснабжения воспаленного уха обуславливают слабо выраженное сосудорасширяющее действие гексония в этих условиях по сравнению с результатами, полученными на интактном ухе или в контрольных опытах.

Начиная с 4—5-го дня воспаления гексоний вызывал увеличение интенсивности кровотока в очаге воспаления на 12—15%. Аналогичная картина наблюдалась и в окрестности очага воспаления.

Измерение объема ушей в опытах с гексонием дали следующие результаты. Объем воспаленного уха обычно достигал максимальной величины на 2-й день воспаления, т. е. примерно через 24 часа после ожога уха. При этом прирост объема очага воспаления всегда больше сравнительно с приростом как прилегающего к воспалению участка, так и всего воспаленного уха. На 3 и 4-й дни воспаления объем воспаленного уха постепенно уменьшается и на 4—5-й день воспалительный отек ограничивается только очагом воспаления. Объем очага воспаления возвращается к исходной величине в большинстве случаев на 7-й, реже на 8-й день воспаления.

1. Сосуды воспаленных тканей сохраняют способность расширяться под влиянием гексония.
2. Сосудорасширяющий эффект гексония при воспалении выражен значительно слабее, чем в норме.
3. В ослаблении дилатации сосудов воспаленных тканей определенная роль принадлежит механическому сдавлению сосудов под влиянием воспалительного отека.
4. Сосудорасширяющее действие гексония на интактном ухе ясно выражено во все дни воспаления.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии

(Поступило в редакцию 22.1.1964)

მასპერინმენტული მედიცინა

3. ცინცაძე

ჰემსონიუმის მოქმედება ანთებითი ქსოვილის სისხლძარღვებზე

რეზიუმე

იმ ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, რომელიც მიძღვნილია სხვადასხვა პათოლოგიურ პროცესებზე განგლიოზოკატორ ჰექსონიუმის ზემოქმედებისადმი, აშკარა ხდება ერთგვარი შეუსაბამობა ჰექსონიუმის პრაქტიკული გამოყენების ზრდასა და იმ ექსპერიმენტული შრომების რიცხვს შორის, რომლებშიც შეისწავლებოდა ამ პრეპარატის მოქმედების მექანიზმი. ჩვენთვის ხელმისაწვდომ ლიტერატურაში ვერ ვნახეთ ანთებითი ქსოვილის სისხლძარღვებზე ჰექსონიუმის მოქმედების შესწავლისადმი მიძღვნილი შრომა. ამიტომ ჩვენ მიზნად დავისახეთ ამ საკითხის შესწავლა.

ცდები ტარდებოდა კურდღლებზე. ანთებას ვიწვევდით სამუელის კლასიკური მეთოდით. სისხლის მიმოქცევის ინტენსივობას ვსაზღვრავდით ვ. ვორონიჩის [8] ე. წ. კანის კალორიმეტრის მეთოდით. სისხლძარღვთა დიამეტრი იზომებოდა ლეიტცის კატეტომეტრის მეშვეობით ყურის 6 წერტილში (3 არტერიის და 3 ვენის დიამეტრი). ანთებითი შესივების განვითარებასა და მიმდინარეობაზე დაკვირვების მიზნით ჩვენ ვზომავდით ანთებითი და არაანთებითი ყურების მოცულობას ლ. სალიამონის [9] მეთოდით. სისხლმიმოქცევის ინტენსივობისა და სისხლძარღვთა დიამეტრის წინასწარი გაზომვის შემდეგ ცხოველებს კანქვეშ უკეთდებოდა ერთნახევარი მლ 2,5%-იანი ჰექსონიუმის ხსნარი. პრეპარატის შეყვანიდან სხვადასხვა დროს (1—2 საათის განმავლობაში) იზომებოდა სისხლმიმოქცევის ინტენსივობა, სისხლძარღვთა დიამეტრი და ყურების მოცულობა როგორც ანთებით, ისე არაანთებით ყურებზე სიმეტრიულ მიდამოებში. ჩატარებულია 107 ცდა 18 კურდღელზე. ანთებითი ყურის მოცულობა გაზომილია 330-ჯერ ოთხ კურდღელზე. მიღებული მონაცემები დამუშავებულია ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით.

საკონტროლო ცდებში ჰექსონიუმის ცხოველის ორგანიზმში შეყვანა იწვევდა ყურის სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის მომატებას საშუალოდ 40—50%-ით. სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის მომატება მაქსიმალურ სიდიდეს აღწევდა საშუალოდ 25—40 წუთში პრეპარატის შეყვანის შემდეგ. ამასთან აღმოჩნდა, რომ ყურის სისხლმომარაგების საწყისი ფონი გავლენას ახდენს ცდების შედეგებზე.

ანთების პირობებში, ჰექსონიუმის იმავე დოზის შეყვანის შედეგად (საკონტროლო ცდები), ანთებით უბანში პირველი 3—4 დღის განმავლობაში არ ხდებოდა სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის მნიშვნელოვანი ცვლილებები. ამავე დროს ინტაქტურ ყურზე ჰექსონიუმი იწვევდა სისხლმიმოქცევის ინტენსივობის მომატებას საშუალოდ 70—80%-ით.

ანთებითი შესივების განვითარება და საწყისი ჰიპერემიული ფონი აპირობებს ჰექსონიუმის სისხლძარღვთა გამფართოებელ სუსტ ეფექტს ყურზე იმ სურათთან შედარებით, რასაც ადგილი აქვს ინტაქტურ ყურზე თუ საკონტროლო ცდებში.

ანთების მე-4—მე-5 დღიდან დაწყებული ანთებით უბანში ჰექსონიუმის ზეგავლენით აღინიშნება სისხლის მიმოქცევის ინტენსივობის მომატება 12—15%-ით. ანალოგიური სურათი აღინიშნებოდა ანთების მოსაზღვრე არაანთებით მიდამოში.

დასოფხავალი ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. C. B. Rich. Holabitsky The treatment of hypertension with oral hexamithonium. Canad. Med. Assoc. Journ., 68, 1953, 342—347.
2. E. B. Эрица. О лечении гипертонической болезни симпатолитическими и ганглио-блокирующими средствами. Сборник переводов, обзоров и реферат. иностр. период. лит-ры: „Вопросы патологии сердечно-сосудистой системы“, М., 1954.

3. К. С. Шадурский. Ганглиоблокирующие средства. Здравоохранение Белоруссии, № 10, 1956.
4. Д. А. Харкевич. Влияние ганглиолитических средств на функциональную подвижность верхнего шейного ганглия. Фармакология и токсикология, т. 19, № 3, 1956.
5. П. П. Денисенко. Фармакология иодистого 1, 6-гексаметилабис-триметиламмония (гексония). Автореферат, Л., 1956.
6. М. Л. Тараховский. К характеристике центрального действия ганглиоблокирующих средств. Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 43, № 1, 1957.
7. S. Samuel. Die Selbstheilung des Endzundunges und ihre Grenzen. U. Arch., Bd. 112, 1892.
8. В. В. Ворони. Температура кожи и теплоотдача. Архив патологии, № 2, 1952.
9. Л. С. Саламон. Влияние атропина на острое асептическое воспаление у кроликов. В кн.: „Лекарственная регуляция воспалительного процесса“, Л., 1958.
10. И. М. Заалишвили. Изменения местного кровообращения под влиянием некоторых ганглиоблокирующих веществ. В кн.: „Современные проблемы морфологии, физиологии и патологии“, Тбилиси, 1962.
11. И. М. Заалишвили. Венозное давление при экспериментальном воспалении. Патологическая физиология и экспериментальная терапия, № 2, 1961.



მასპარეზობის მეთოდები

ბ. კაკოიშვილი

ელენთის ქსოვილის რეგენერაცია

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ჯავახიშვილმა 2.4.1964)

უქანასკნელ პერიოდში ქირურგთა შორის წარმოიშვა ტენდენცია, რომ ელენთაზე მხოლოდდამხოლოდ დაზოგვითი ოპერაციები აწარმოონ. მართალია, ცალკეულ შემთხვევებში დაზოგვითი ოპერაციები ელენთაზე წარმატებით ჩატარდა, მაგრამ უმრავლეს შემთხვევებში ამ ორგანოს დაზიანების დროს სპლენექტომია მაინც არჩევით მეთოდად უნდა ჩაითვალოს.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ ექსპერიმენტით შეგვემოწმებინა სხვა მკვლევართა მონაცემები ელენთის ქსოვილის რეგენერაციის უნარის შესახებ. ეს საკითხი ჩვენ შევისწავლეთ იმ მორფოლოგიური ცვლილებების მიხედვით, რომლებსაც განიცდის ბადექონში და პერიტონეუმში ჩათესილი ელენთის ქსოვილი, რაც, ჩვენი აზრით, უნდა წარმოადგენდეს პირველ საფეხურს ელენთის ქსოვილის რეგენერაციის შესწავლის საქმეში.

ამ საკითხების გასარკვევად ჩვენ მიერ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტში ჩატარდა ცდები 10 ძალზე ორ სერიად. დაკვირვების ხანგრძლივობა 14 — 70 დღეს შეადგენდა.

პირველ სერიაში ხდებოდა ელენთის რეზექცია და ელენთის ნაჭრების ჩათესვა ბადექონსა და პერიტონეუმში. მეორე სერიაში კეთდებოდა სპლენექტომია და ელენთის ნაჭრების ჩათესვა ბადექონსა და პერიტონეუმში. ჩათესილი ნაჭრების შემოწმების მიზნით იმავე ძალღებს უკეთდებოდა რელაპარატომია მე-14, 22-ე, 43-ე, 47-ე და 70-ე დღეზე. ოპერაციები კეთდებოდა ეთერის ნარკოზით. შუახაზის განაკვეთით, იზომებოდა რეზექციის შემდეგ დარჩენილი ელენთა. ყველა შემთხვევაში იზომებოდა ჩათესილი ელენთის ნაჭრები. რელაპარატომიის დროს ხელშეორედ იზომებოდა ჩათესილი ელენთის ნაჭრები. ეს უქანასკნელი ჰისტოლოგიურადაც შეისწავლებოდა. მასალა ფიქსირდებოდა ფორმალინის 10%-იან ხსნარში. მატებად სპირტებში გატარების შემდეგ ყალიბდებოდა პარაფინში. 7 — 8 მიკრონის სისქის სერიული ანათომები იღებებოდა ჰემატოქსილინ-ეოზინით.

მასალის ჰისტოლოგიურმა შესწავლამ ასეთი სურათი მოგვცა.

ძალდ № 3-ს გაუკეთდა ელენთის რეზექცია. ელენთის ნაჭრები ჩათესილი იქნა ბადექონსა და პერიტონეუმში. ჩათესილი ნაჭრების ზომა უდრიდა 1,5 სმ², ელენთის სიგრძე — 20,5 სმ. რეზექციის შემდეგ დარჩენილი ნაწილის სიგრძე

ძე — 11 სმ. რელაპარატომია გაკეთდა 14 დღის შემდეგ. დარჩენილი ელენთის სიგრძე დაპატარავდა 2,5 სმ-ით. ჩათესილი ნაჭრები ზომაში დაპატარავებულია 1 სმ³. იგი კარგადაა მოზრდილი ბადექონთან და პერიტონიუმთან.

მიკროსკოპით ლად გასინჯვის შემდეგ აღმოჩნდა, რომ კაფსულა ნორმასთან შედარებით გასქელებული და დანაოჭებულია, ხარიხები ისე როგორც კაფსულა, გაუხეშებულია. სისხლის ძარღვები გაგანიერებული და სისხლსავესა. სისხლის ძარღვების სანათურში თითქმის მარტო ერთროციტებია. ლიმფური ფოლიკულები გაიშვიათებულია. მათში არ აღინიშნება ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია. ალაგ-ალაგ ლიმფური ფოლიკულები სულ აღარ ჩანან და მათ მაგიერ ლიმფოციტების პატარა გროვებია, რომლებიც ანათლის პერიფერიაზე არიან განლაგებულნი. პულსა შეიცავს ერთროციტების დიდ რაოდენობას. ლიმფოციტების რიცხვი შედარებით შემცირებულია. აღსანიშნავია აგრეთვე ნაკლებად შეღებილი მიდამოების არსებობა. ადვილი აქვს შემართებული ქსოვილის ჩაზრდას ელენთის პარენქიმაში.

ძალე №4-ს გაუკეთდა სპლენექტომია. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი ელენთის ნაჭრების ზომა შეადგენდა 1,5 სმ³, რელაპარატომია გაკეთდა 14 დღის შემდეგ. ელენთის ჩათესილი ნაჭრები ზომაში დაპატარავებულია 1 სმ³-მდე.

მიკროსკოპით ლად აღმოჩნდა, რომ კაფსულა დანაოჭებული და გასქელებულია. ხარიხებიც გასქელებული და გაუხეშებულია. ლიმფურ ფოლიკულებსა და პულსას შორის საზღვარი წაშლილია. ისინი უმთავრესად განლაგებულნი არიან ორგანოს პერიფერიაზე კაფსულის ქვეშ. ლიმფურ ფოლიკულებში ნათელ ცენტრად და მუქ პერიფერიად გაყოფა არ შეიმჩნევა. პულსაში ლიმფოციტების რიცხვი შემცირებულია, სამაგიეროდ დიდი რაოდენობითაა ერთროციტები. აღინიშნება შემართებული ქსოვილის ჩაზრდა კაპსულასთან.

ძალე №8-ს გაუკეთდა ელენთის რეზექცია. ელენთის სიგრძე შეადგენდა 16 სმ, რეზექციის შემდეგ დარჩენილი ელენთის სიგრძე კი—8 სმ. ბადექონსა და პერიტონიუმში ელენთის ჩათესილი ნაჭრების ზომაა 1,5 სმ³. რელაპარატომია გაუკეთდა 32 დღის შემდეგ. ელენთის დარჩენილი ნაწილი აღმოჩნდა უმნიშვნელო და მომატებული (1 სმ-ით). ჩათესილი ელენთის ნაჭრები ზომაში შემცირებულია 1 სმ³-მდე.

მიკროსკოპით ლად კაფსულა ძლიერ დანაოჭებულია. კაპსულაში დიდი რაოდენობით აღინიშნება სისხლსავეს ძარღვები. სისხლის ძარღვები დიდი რაოდენობითაა კაფსულის ქვეშაც. ხარიხები ელენთის სიღრმეში გაუხეშებულია. ლიმფური ფოლიკულები გაიშვიათებულია, ერთი-ორი ანათალში. ისიც ძალზე დაპატარავებული. ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია არ გამოიყოფა. ნაჭრის პერიფერიაზე პულსაში შესამჩნევად ჭარბობს ერთროციტები; ცენტრისკენ ერთროციტების რაოდენობა პირიქით; საგრძნობლად კლებულობს. ცენტრში აღინიშნება შემართებული ქსოვილოვანი ბოჭკოების საკმაო რაოდენობა.

ძალდ № 7-ს გაუკეთდა სპლენექტომია. ელენთის ქსოვილის ნაჭრები ჩათესილ იქნა ბადექონსა და პერიტონიუმში. ჩათესილი ნაჭრების ზომა შეადგენდა 3,1 სმ³. რელაპარატომია ჩაუტარდა 32 დღის შემდეგ. ელენთის ჩათესილმა ნაჭრებმა ზომამი რაიმე ცვლილებები არ განიცადა.

მიკროსკოპით კაფსულა დანაოჭებული და გაგანიერებულია. სისხლის ძარღვები მხოლოდ კაფსულის ქვეშ აღინიშნება. ლიმფური ფოლიკულები გაიშვიათებული და დაპატარავებულია. ისინი აღინიშნებიან პერიფერიაზე, კაპსულის ქვეშ.

ძალდ № 5-ს გაუკეთდა ელენთის რეზექცია. ელენთის სიგრძე 20 სმ უდრიდა. რეზექციის შემდეგ ელენთის სიგრძე 11 სმ შეადგენდა. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი ელენთის ნაჭრების ზომა უდრიდა 1,5 სმ³. რელაპარატომია გაუკეთდა 43 დღის შემდეგ. დარჩენილი ელენთა დაპატარავდა 3 სმ-ით. მის ზედა პოლუსთან აღინიშნება ახალი პატარა ელენთა ზომით 1,5 სმ³, რომელიც დაკავშირებულია ძირითად ელენთასთან. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი ელენთის ნაჭრები შემცირებული ზომაში. 1-დან 0, 5 სმ³.

მიკროსკოპით კაფსულა წინა ექსპერიმენტთან შედარებით ნაკლებადაა დანაოჭებული. კაფსულის ქვეშ აღინიშნება სისხლსავსე გაგანიერებული ძარღვები. პერიფერიაზე კაფსულის ქვეშ ჩანს ლიმფოციტების გროვები, რომლებიც არაა შემოფარგლული. ცენტრალური არტერიის კედლები გასქელებულია, ენდოთელის ბირთვები გასქელებულია. პულა პერიფერიაზე დიდი რაოდენობით შეიცავს ერითროციტებს; ცენტრში ერითროციტების რიცხვი მცირეა. ლიმფოციტებს შორის საკმაო რაოდენობითაა შემაერთებულქსოვილოვანი ბოჭკოები. აღინიშნება რეტკულური უჯრედები.

ძალდ № 6-ს გაუკეთდა სპლენექტომია. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილ იქნა ელენთის ნაჭრები ზომით 1,2 სმ³. რელაპარატომია გაუკეთდა 43 დღის შემდეგ. ელენთის ჩათესილმა ნაჭრებმა ზომამი მოიმატეს 2 სმ³-მდე.

მიკროსკოპით კაფსულა და ხარისები მეტ-ნაკლებად გასქელებულია. კაფსულის ქვეშ, ორგანოს პერიფერიაზე ვანლაგებულია ლიმფური ფოლიკულები (გროვების სახით), რომლებშიც არაა გამოხატული სათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია. ლიმფური ფოლიკულების გარშემო ერითროციტები გარსის მავგარად არიან დალაგებულნი. ლიმფურ ფოლიკულებში ლიმფოციტებს შორის ვხვდებით გიგანტურ უჯრედებს. პულაში აღინიშნება უჯრედების პროლიფერაცია, აგრეთვე შემაერთებულქსოვილოვანი ბოჭკოები, მაგრამ ძალდ № 5-ის მონაცემებთან შედარებით, ნაკლებად.

ძალდ № 9-ს გაუკეთდა ელენთის რეზექცია. ელენთის სიგრძე შეადგენდა 18 სმ, რეზექციის შემდეგ დარჩენილი ელენთის სიგრძე — 11 სმ ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილ იქნა ელენთის ნაჭრები ზომით 3 სმ³, რელაპარატომია ჩაუტარდა 47 დღის შემდეგ. ამისა შედეგად ელენთის სიგრძე დაპატარავდა 10 სმ-მდე. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი ელენთის ნაჭრები ზომამი ძალზე შემცირდა.

მიკროსკოპიულად კაფსულა წინა ექსპერიმენტებთან შედარებით საკლებად გასქელებულია, ხარიხებიც შედარებით ნაკლებად უხეშია, ბოჭკოვანი შენება კაფსულასაც და ხარიხსაც კარგად ემჩნევა, პულბაში აღინიშნება ლიმფოიდური ქსოვილის ზრდა, რის გამო ლიმფურ ფოლიკულებს დაკარგული აქვთ დამახასიათებელი ფორმა და ყოველგვარი საზღვრის გარეშე გადადიან ირგვლივ მყოფ პულბაში. ამის გამო ისინი ნაკლებად შესამჩნევი არიან. ლიმფურ ქსოვილში გვხვდება ყველა ზომის ლიმფოციტი, მონოციტები, მაკროფაგები და მიელოიდური ელემენტების ჰიპერპლაზია. მომატებულია რეტკულური და ენდოთელური უჯრედები. ამ უჯრედებს აქვთ მრგვალი ფორმა, ოვალური, მსხვილი, ექსცენტრულად მდებარე ბირთვი, კარგად გამოხატული, ოდნავ ბაზოფილური პროტოპლაზმა. დიდი რაოდენობით ვხვდებით ფაგოციტებს, ზოგან აღინიშნება ნეიტროფილების დიდი რაოდენობით დაგროვება.

ძალ № 10-ს გაუკეთდა სპლენექტომია. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი იქნა ელენთის ნაჭრები ზომით 2 სმ³. რელაპარატომია ჩატარდა 47 დღის შემდეგ, ჩათესილმა ნაჭრებმა შეინარჩუნეს თავისი ზომა.

მიკროსკოპიულად კაფსულა უახლოვდება ნორმას, ხარიხები შედარებით ნაზია. ბოჭკოვანები კაფსულასა და ხარიხებს საკმაოდ კარგად ემჩნევა. პულბაში ადგილი აქვს ლიმფოიდური ქსოვილის ზრდას. ლიმფურმა ფოლიკულებმა დაკარგეს დამახასიათებელი ფორმა და ყოველგვარი საზღვრის გარეშე გავიდნენ ირგვლივ მყოფ პულბაში.

ძალ № 1 გაუკეთდა ელენთის რეზექცია, ელენთის სიგრძე შეადგენდა 28 სმ. რეზექციის შემდეგ დარჩენილი ელენთის ზომა უდრიდა 8 სმ. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი ნაჭრების ზომა შეადგენდა 1 სმ³. რელაპარატომია გაკეთდა 70 დღის შემდეგ. დარჩენილი ელენთის სიგრძემ მოიმატა. 3,5 სმ. ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი ელენთის ნაჭრების ოდენობამ უმნიშვნელო ცვლილებები განიცადა. მან მოიმატა 0,3 სმ-ით.

მიკროსკოპიულად ლიმფური ფოლიკულები გაიშვიათებულია, ჩანს ერთი-ორი ანათალში, მაგრამ, წინა ცდებისაგან განსხვავებით, ამ შემთხვევაში იგი მკვეთრადაა გამოყოფილი პულბისგან. მათში კარგად გამოირჩევა ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია. ლიმფური ფოლიკულები განლაგებულნი არიან ორგანოს პერიფერიაზე. პულბაში ჰიპერპლაზია უფრო მკვეთრადაა გამოხატული, ვიდრე ეს წინა ცდებში იყო. პულბაში მოიმატა ნეიტროფილების რიცხვმა. ამას გარდა დიდი რაოდენობით ვხვდებით მაკროფაგებს, პლაზმატურ უჯრედებს, მონოციტებს, ეოზინოფილებს და რეტკულურ უჯრედებს.

ძალ № 2-ს გაუკეთდა სპლენექტომია, ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილი ელენთის ნაჭრების ზომა უდრიდა 1,5 სმ³, რელაპარატომია ჩატარდა 70 დღის შემდეგ, ბადექონსა და პერიტონიუმში ჩათესილმა ელენთის ნაჭრებმა ზომაში 3 სმ³-მდე მოიმატეს. ბადექონში აღინიშნება 100-მდე სპლენოიდი. ქინძისთავის ოდენიდან ბროწეულის მარცვლის ოდენამდე.

მიკროსკოპიულად ბადექონში ჩათესილი ნაჭრების კაფსულა და ხარიხები შედარებით ნაკლებადაა შეცვლილი. ლიმფური ფოლიკულების რი-

ცხვი მომატებულია. მათი შენება ნორმის უახლოვდება. აქვთ ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია. პერიტონიუმში ჩათესილი ელენთის ნაჭრებში ცვლილებები ნაკლები ინტენსივობითაა გამოხატული.

ამრიგად, შესწავლილი მასალა გვიჩვენებს, რომ ელენთის ბადექონში ან პერიტონიუმში ჩათესვის შემდეგ (სხვადასხვა ვადებში) ელენთის ნაჭრები გარკვეულ ცვლილებებს განიცდის. მაგ., ცდების პირველ სერიაში, როდესაც კეთდება ელენთის რეზექცია, ელენთის ბადექონში ჩათესვიდან 14 დღის შემდეგ აღინიშნება ელენთის პარენქიმის რეგრესიული ცვლილებები — ელენთის კაპსულის დანაოჭება და გასქელება. გასქელებულია აგრეთვე ხარისხებიც. სისხლის ძარღვები გაგანიერებული და სისხლსავსეა. ლიმფური ფოლიკულები გაიშვიათებულია. მათში არ აღინიშნება ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია. აგრეთვე ცენტრალური არტერია, პულპაში ერითროციტების დიდი რაოდენობაა. ლიმფოციტები კი შედარებით დაკლებულია. ირგვლივ შემაერთებული ქსოვილი ჩაზრდილია ელენთის პარენქიმაში.

ელენთის ნაჭრების ბადექონში ჩათესვიდან 32 დღის შემდეგ ელენთის კაფსულა კიდევ უფრო დანაოჭებულია. კაფსულაში ყურადღებას იქცევს დიდი რაოდენობით სისხლსავსე სისხლის ძარღვების არსებობა. ხარისხები ელენთის ნივთიერებაში გაუხეშებულია. ლიმფური ფოლიკულები გაიშვიათებული და დაპატარავებულია, მათსა და პულპას შორის საზღვარი წაშლილია, ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია არ შეიმჩნევა, არ შეიმჩნევა აგრეთვე ცენტრალური არტერიები. ლიმფური ფოლიკულები უმთავრესად დალაგებული არიან პერიფერიაზე, კაფსულის ქვეშ, პულპაში. ერითროციტები, წინა შემთხვევისაგან განსხვავებით, უთანაბროდ არიან განლაგებულნი. მათი რაოდენობა საგრძნობლად კლებულობს. სამაგიეროდ აქ აღინიშნება შემაერთებულქსოვილოვანი ბოჭკოების საკმაო რაოდენობა.

ელენთის ნაჭრების ბადექონში ჩათესვიდან 43 დღის შემდეგ ელენთის კაფსულა შედარებით ნაკლებადაა დანაოჭებული. კაფსულის ქვეშ პერიფერიულად აღინიშნება გაგანიერებული სისხლსავსე ძარღვები. ლიმფური ფოლიკულები სხვადასხვა ოდენობის ლიმფური გროვების სახით არიან წარმოდგენილნი. ისინი არ არიან გამოყოფილი პულპისაგან. პულპა პერიფერიაზე დიდი რაოდენობით შეიცავს ერითროციტებს, ცენტრში კი — შემაერთებულქსოვილოვანი ბოჭკოების საკმაო რაოდენობას. გარდა ამისა ადგილი აქვს რეტეკულარული ქსოვილის მომატებას.

ელენთის ნაჭრების ბადექონში ჩათესვიდან 47 დღის შემდეგ კაპსულა და ხარისხები უმნიშვნელოდაა მომატებული. აღინიშნება ლიმფური ქსოვილის ზრდა. მოჩანს პულპისაგან სუსტად გამოყოფილი ლიმფური გროვები, რომლებშიც აღინიშნება ყველა ზომის ლიმფოციტები (დიდი, საშუალო და მცირე), მონოციტები, მაკროფაგები და მიელოიდური ელემენტები. პულპაში აღინიშნება აგრეთვე მისი ელემენტების ჰიპერპლაზია. მომატებულია რეტეკულარული უჯრედების რაოდენობა. ამ უჯრედებს აქვს მრგვალი ფორმა, მომრგვალო, მსხვილი, ექსცენტრულად მდებარე ბირთვი და კარგად გამოხ-

ტული, ოდნავ ბაზოფილური პროტოპლაზმა. დიდი რაოდენობით ვხვდებით ფაგოციტებს. ზოგან აღინიშნება ნეიტროფილების დიდი რაოდენობით დაგროვება.

ელენთის ნაჭრების ბადექონში ჩათესვიდან 70 დღის შემდეგ ელენთის კაფსულა თითქმის ნორმას უახლოვდება. ხარისები შედარებით ნახია. ბოქკოვანობა კაფსულასა და ხარისებს საკმაოდ კარგად ემჩნევა. ლიმფური ფოლიკულები, მართალია, გაიშვიათებულია (რამდენიმე ანათალში), მაგრამ, წინა შემთხვევებისაგან განსხვავებით, უკეთესად გამოირჩევა მათში ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია. კარგად მოჩანს აგრეთვე ცენტრალური არტერია. ლიმფური ფოლიკულები ჯერ კიდევ პერიფერიაზე, კაფსულის ქვეშ პულბაში ლაგდებიან. აღინიშნება კარგად გამოხატული ჰიპერპლაზია. მასში მატულობს ნეიტროფილების რიცხვი. ამას გარდა პულბაში ვხვდებით მაკროფაგებს, პლაზმურ უჯრედებს, მონოციტებს, ეოზინოფილებს და დიდი რაოდენობით რეტკულურ უჯრედებს.

რაც შეეხება ცდების მეორე სერიას, როდესაც კეთდება სპლენექტომია ბადექონსა და პერიტონიუმში, ჩათესილი ელენთის ნაჭრებში ცვლილებები შედარებით ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. ისიც აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ ელენთის ჩათესვის უფრო მოგვიანებულ ვადებში ელენთის სურათი უფრო ნორმას უახლოვდება, ვიდრე ეს ხდებოდა წინა სერიაში ელენთის რეზექციის დროს. ამას გარდა, ცვლილებები ელენთის ჩათესილ ნაჭრებში უფრო ძლიერადაა გამოხატული ბადექონში ჩათესვის შემთხვევაში, ვიდრე პერიტონიუმში ჩათესვის შემთხვევაში.

ამგვარად, ელენთის ქსოვილი ბადექონში ან პერიტონიუმში მისი ჩათესვიდან 14 — 70 დღის განმავლობაში უმთავრესად განიცდის რეგრესიულ ცვლილებებს, რაც გამოიხატება ლიმფური ფოლიკულების რედუქციაში, პულბის ჰიპერპლაზიაში. შემავრთებელი ქსოვილისა და რეტკულური ქსოვილის მომატებაში; ჩათესვიდან 47 — 70 დღეზე კი შეინიშნება ელენთის ქსოვილის მეტ-ნაკლებად ნორმასთან მიახლოვება. ლიმფური ფოლიკულების რიცხვის მომატება, პულბისაგან მათი კარგად გამოყოფა. მათში ნათლად გამოირჩევა ნათელი ცენტრი და მუქი პერიფერია. ცენტრალური არტერია კარგადაა გამოხატული. ყოველივე ეს, ჩვენი აზრით, მიუთითებს ელენთის ქსოვილში რეგენერაციული პროცესის არსებობაზე.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ა. ნათიშვილის სახელობის
ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტი

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Г. А. КАКОИШВИЛИ

РЕГЕНЕРАЦИЯ СЕЛЕЗЕНОЧНОЙ ТКАНИ

Резюме

В данной работе изучены те морфологические изменения, которые происходят в селезенке после аутотрансплантации ее в сальник и перитонеум, что, по нашему мнению, представляет первую ступень в изучении регенерации ткани селезенки. В этом направлении нами проведены эксперименты на десяти собаках, в двух сериях. Продолжительность наблюдений — от 14 до 70 дней. В первой серии аутотрансплантация кусочков селезенки в сальник и перитонеум производилась при резекции селезенки, а во второй — при спленэктомии. После этого на тех же собаках делалась релапаротомия на 14, 32, 43, 47 и 70-й день. Измерения аутотрансплантированных кусочков селезенки производились до и после релапаротомии.

Для гистологического исследования материал фиксировался в 10%-ном растворе формалина и после обезвоживания заливался парафином. Срезы толщиной 7—8 микронов окрашивались эозин-гематоксилином.

Полученные результаты показывают, что ткань селезенки после аутотрансплантации ее в сальник и перитонеум с 12-го по 70-й день претерпевает главным образом регрессивные изменения, что выражается в редуцировании лимфоидных фолликулов, гиперплазии пульпы, разрастании соединительной ткани и увеличении ретикулярных клеток.

На 70-й день аутотрансплантации картина ткани селезенки более или менее приближается к норме. Число лимфоидных фолликулов увеличено, они резко ограничены от окружающей пульпы, в них отчетливо выделяется светлый центр и темная периферия. Все вышеотмеченное, по нашему мнению, указывает на регенеративную способность селезеночной ткани.

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

В. А. АЛАДАШВИЛИ, А. Т. ВАСИЛЬЕВА

БЕЛКОВАЯ ФОРМУЛА СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ
ХРОНИЧЕСКОМ ГАСТРИТЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 29.8.1963)

В ранее опубликованных работах [1] мы показали, что при хроническом гастрите имеются изменения в разных системах организма. Было также отмечено, что характер этих изменений находится в связи с клинической формой заболевания.

При рассмотрении гастрита как общего заболевания организма большой интерес представляет исследование обмена белка и выявление его особенностей в связи с типом секреторных нарушений. Л. Ю. Жихаре [2] отмечает, что количественные соотношения белковых фракций сыворотки крови больных гастритом существенно не отличаются от показателей сыворотки крови здоровых. Г. Е. Рябokonь [3] нашел у многих больных гастритом с секреторной недостаточностью уменьшение количества альбумина и увеличение количества глобулиновых фракций.

Общее количество белка сыворотки мы определяли рефрактометром РПЛ-2, а белковые фракции — фотоэлектрическим колориметром после электрофореза на бумаге и окраски бромфениловым синим. Произведен анализ сыворотки 28 практически здоровых людей, 27 больных гастритом с нормальной или повышенной секреторной функцией и 22 больных с секреторной недостаточностью. Желудочный сок исследовался после пробного завтрака Боас-Эвальда фракционным способом.

Белковая формула сыворотки здоровых была следующей (†: общий белок $8,04 \pm 0,08$ (7,0—9,0), альбумин $4,65 \pm 0,08$ (4,0—5,13), альфа-1-глобулин $0,49 \pm 0,08$ (0,08—1,08), альфа-2-глобулин $0,84 \pm 0,06$ (0,41—1,13), бета-глобулин $0,87 \pm 0,08$ (0,48—1,36), гамма-глобулин $1,19 \pm 0,07$ (0,74—1,52), альбумин-глобулиновый коэффициент $1,37 \pm 0,06$ (1,14—1,56).

В сыворотке крови больных гиперацидным или нормацидным гастритом общее количество белка не изменено — $7,48 \pm 0,09$ (7,08—8,8). В белковой формуле отклонения от нормы встречаются довольно часто.

(† Все показатели белковой формулы даны в грамм-процентах; указаны среднеарифметическое значение и средняя ошибка ($M \pm m$), а в скобках — пределы колебания у разных больных.

Среднее количество альбумина существенно не изменено — $4,53 \pm 0,06$ (3,75—5,15), но у двух больных уровень этой фракции был ниже нормы. Существенно снижено количество альфа-1-глобулина — $0,24 \pm 0,03$ (0—0,53). Ниже нормы эта фракция была у трех больных, а в четырех случаях она совершенно не выделилась. Несколько расширен предел колебания количества альфа-2-глобулина — $0,82 \pm 0,05$ (0,15—1,27). Количество бета-глобулина без существенных изменений — $0,92 \pm 0,13$ (0,52—1,33). Количество гамма-глобулина было увеличено у семи больных, но, несмотря на это, его среднее количество существенно не возросло — $1,33 \pm 0,19$ (0,68—1,91). В соответствии с указанными изменениями белковых фракций в широких пределах колеблется альбумин-глобулиновый коэффициент $1,19 \pm (0,76—2,4)$.

В сыворотке крови больных гастритом с секреторной недостаточностью изменения белковой формулы имеют несколько иной характер. Общее количество белка у одного больного было увеличено, а у четырех больных, наоборот, понижено, но среднее количество существенно не изменилось — $7,92 \pm 0,19$ (6,0—9,8). Количество альбумина было выше нормы у шести больных, а у четырех было понижено, но в среднем существенно не изменено — $4,67 \pm 0,13$ (3,55—5,94). Значительно уменьшено количество альфа-1-глобулина — $0,23 \pm 0,03$ (0—0,64). В пониженном количестве эта фракция выделилась из сыворотки двух больных, а в четырех случаях она не была получена совершенно. Количество альфа-2-глобулина без существенных изменений — $0,82 \pm 0,05$ (0,32—1,04). Количество бета-глобулина было увеличено у 2 больных — $0,91 \pm 0,21$ (0,47—1,62). Количество гамма-глобулина было повышено у пяти больных — $1,29 \pm 0,21$ (0,73—1,91). Альбумин-глобулиновый коэффициент колеблется в широких пределах — $1,44 \pm 0,07$ (1,0—2,22).

Исследование белковой формулы сыворотки крови показало, что при хроническом гастрите часто имеются признаки нарушения обмена белка. Эти явления обычно незначительные и поэтому не дают клинических симптомов. Изменения белковой формулы в основном характеризуются снижением количества мелкодисперсных фракций и увеличением количества крупнодисперсных фракций. В большей степени эти изменения выражены при гастрите с секреторной недостаточностью. Кроме того, при данной форме гастрита может иметь место гипопроteinемия или гиперproteinемия.

Изменения белкового состава крови при хроническом гастрите должны быть связаны с вовлечением печени в общий патологический процесс. Эти данные еще раз подтверждают положение о том, что хронический гастрит — общее заболевание организма. Своеобразия изме-

ენიის ბელკოვოი ობმენა ობიასნიუთა სუხეხვოთნიეფი დუხუ სამოსთა-
თელნიუხუ პათოლოგიკესი ფორმ: 1) გასტრიტ ს სოხრანიუხუილი ოლი ოსილენი-
ნიუ სეკრეტორნიუ ფუნქციეი ოლი 2) გასტრიტ ს სეკრეტორნიუ ნედოსტატოჩნო-
სტიუ.

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило в редакцию 29.8.1963)

კლინიკური მკვლეობა

გ. ალადაშვილი, ლ. მასილიძე

სისხლის შრატის ცილის ფორმულა ქრონიკული გასტრიტის დროს
რეზიუმე

დღეისათვის გასტრიტს იხილავენ, როგორც ორგანიზმის ზოგად დაავა-
დებას. ამგვარი თვალსაზრისით დიდ ინტერესს წარმოადგენს ორგანიზმის
ცილის სტრუქტურის შესწავლა და იმ თავისებურებების დადგენა, რომლებიც
დაკავშირებულია სეკრეციის ტიპის დარღვევასთან.

ჩვენ გამოვიკვლიეთ 28 ჯანმრთელი ადამიანის და 49 ქრონიკული გასტ-
რიტით ავადმყოფის სისხლის შრატი. ცილის საერთო რაოდენობას ვიკვლევ-
დით რეფრაქტომეტრით, ხოლო ცილის ფრაქციებს ფოტოკოლორიმეტრით
ქალაქლდზე ელექტროფორეზის და ბრომფენილის ლურჯით შეღებვის შემდეგ.
ჰიპერაციდული და ნორმაციდული გასტრიტის დროს შრატის ცილის
საერთო რაოდენობა არ არის შეცვლილი. ცილის ფორმულაში ზოგჯერ აღი-
ნიშნება ალბუმინის მცირედი დაქვეითება. მნიშვნელოვნად არის შემცირე-
ბული ალფა-1-გლობულინის რაოდენობა, ხოლო ზოგიერთი ავადმყოფის
შრატიდან ეს ფრაქცია სრულიად არ გამოიყოფა. გამა-გლობულინის ფრაქ-
ციაში აოის მონატების ტენდენცია. აღნიშნული ცვლილებების შესაბამისად
მერყეობს ალბუმინ-გლობულინური კოეფიციენტიც.

სეკრეციული უქმარისობით მიმდინარე გასტრიტის დროს (სუბაციდური
და ანაციდური გასტრიტი) ზოგიერთი ავადმყოფის სისხლის შრატში აღნიშ-
ნება უფრო მნიშვნელოვანი ცვლილებები. ცილის საერთო რაოდენობა შეიძ-
ლება იყოს მონატებული ან დაკლებული. ქვეითდება ან მატულობს ალბუმი-
ნის რაოდენობა. შემცირებულია ან სრულებით არ გამოიყოფა ალფა-1-გლო-
ბულინი. ზოგჯერ მონატებულია ბეტა და გამა-გლობულინური ფრაქციები.
მიღებული შედეგები ადასტურებენ იმას, რომ ქრონიკული გასტრიტი
არის ორგანიზმის ზოგადი დაავადება. პათოგენეზში მონაწილეობს ცილის
ცვლის მოშლა, რაც უნდა იყოს დაკავშირებული ღვიძლის ფუნქციის შეც-
ლასთან. ამასთან ერთად, მიღებული მონაცემები მოწმობენ, რომ არსებობს
გასტრიტის ორი ფორმა — 1. გასტრიტი მონატებული ან შენარჩუნებული
სეკრეციული ფუნქციით და 2. გასტრიტი სეკრეციული უქმარისობით.

დამოწმებული ლიტერატურა — ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Аладашвили. Значение нарушения центральной нервной регуляции в патогенезе хронического гастрита и связанных с ним анемий. Тбилиси, 1961.
2. Л. Ю. Жихаре. Материалы к изучению некоторых показателей белкового и липидного обмена у больных хроническим гастритом. Научная сессия, посвященная проблеме хронического гастрита (тезисы). Л., 1963, 17.
3. Г. Е. Рябоконт. Функциональное состояние печени у больных хроническим гастритом, протекающим с секреторной недостаточностью. Терапевтический архив, т. 35, в. 3, 1963, 23 — 30.



კლინიკური მივიციბა

ბ. ნაცვლიშვილი, თ. ლომიძე, ვ. ტაბიძე

პერიფერიული სისხლის ქარღვების ზმსწავლის ზოგირითი მეთოდის მნიშვნელობა ენდარტიტიტების დიაგნოსტიკაში

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 10.12.1963)

მათლიტირებელი ენდარტიტიტი სისხლქარღვთა სისტემის მეტად გავრცელებულ დაავადებას წარმოდგენს, რომლის პათოგენეზშიც უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება სისხლის ქარღვების სპაზმს.

მათლიტირებელი ენდარტიტიტის დიაგნოსტიკა დაავადების დასაწყის სტადიაში, როდესაც არ არის გამოხატული პერიფერიულ სისხლქარღვთა დაზიანების თვალსაჩინო ნიშნები, სიძნელეს წარმოდგენს.

მოწოდებულია პერიფერიული სისხლის ქარღვების შესწავლის მრავალი მეთოდი, რომელთა შორის სადღესოდ ფართო გავრცელება მოიპოვა კაპილაროსკოპიამ, ოსცილოგრაფიამ და კანის თერმომეტრიამ.

კაპილაროსკოპია, როგორც სისხლის პერიფერულ მიმოქცევის გამოკვლევის ერთ-ერთი მეთოდი, პირველად მოწოდებული იყო ოტო მიულერის მიერ 1916 წელს.

ცნობილია, რომ ენდარტიტიტების დროს კაპილარულ სისტემაში ვითარდება საერთო კაპილარიტის სურათი, რაც გამოიხატება კაპილარების სპასტიური, სპასტიკო-ატონიური და ატონიური ცვლილებებით. ლიტერატურაში აწერენ ამ დაავადების დროს კაპილარების ცვლილებების შემდეგ ფორმებს:

1. სკლეროზული ფორმა — რომლის დროსაც დამახასიათებელია მარყუჟთა შევიწროება როგორც ვენური, ისე არტერიული მუხლისა და დეფორმაცია.

2. სკლეროზულ-ატონიური ფორმა, რომლის დროსაც ადგილი აქვს მარყუჟთა არტერიული და ვენური მუხლის გაფართოებას, გაფართოებულ მარყუჟებს შორის ატონიის დაკვირვებით განლაგებულია შევიწროებული ძაფისებური ფორმის კაპილარები.

3. ატონიური ფორმა, რომლის დროსაც გაფართოებას განიცდის მარყუჟთა ან ორივე, ანდა ერთ-ერთი მუხლი.

4. სპასტიკო-ატონიური ფორმა — ამ ფორმის დროს აღინიშნება კაპილარების გაფართოებაც და რიგი მათგანის შევიწროება; მარყუჟთა შორის ანასტომოზების წარმოშობა, ზოგიერთი კაპილარის ანევრიზმული გაგანიერება და სხვ.

ჩვენ შევისწავლეთ კაპილარული სისხლის მიმოქცევა მაობლიტირებელი ენდარტერიტით დაავადებულ 80 ავადმყოფზე. საკონტროლოდ, ნორმული მაჩვენებლების დასადგენად გამოკვლეულია აგრეთვე 15 პრაქტიკულად ჯანმრთელი პირი, რომლებსაც გამოკვლევის მომენტში არავითარი პათოლოგია არ აღენიშნებოდა. შესწავლილ 80 ავადმყოფიდან ყველა მამაკაცი იყო.

წლოვანების მიხედვით ავადმყოფები ასე ნაწილდებიან: 18-დან 20 წლამდე — 10 ავადმყოფი, 20-დან 30 წლამდე — 20, 30-დან 40 წლამდე — 35, 40-დან 50 წლამდე — 10, 50-ზე ზევით — 5 ავადმყოფი.

დაავადების დასაწყის სტადიაში, რომელიც უმთავრესად სისხლის ძარღვების ფუნქციური ცვლილებებით ხასიათდება, შევისწავლეთ 30 ავადმყოფი, იმემიურ სტადიაში 36, ხოლო განვრენოზულში — 14 ავადმყოფი.

კაპილაროსკოპიას ვაწარმოებდით სამამულო კაპილაროსკოპით „M-70“, დაავადებული ქვემო კიდურის 1 თითის ფრჩხილის ბუდისა და ჯანმრთელი ქვემო კიდურის 1 თითის ფრჩხილის ბუდის არეში და აგრეთვე ზემო კიდურის IV თითის ფრჩხილის ბუდის მიდამოში უმეტესად მარცხნივ, ხოლო საჭიროების დროს მარჯვნივაც.

დაავადების დასაწყის სტადიაში შედიოდნენ ავადმყოფები დაავადების 1 — 2 წლის ხანგრძლივობით, რომლებიც უჩიოდნენ სიცივის მიმართ მგრძნობელობის აწევას, ხანგრძლივი სიარულის დროს კიდურების დაღლას, პერიოდულად ტკივილებს და მგრძნობიარობის დაკარგვას თითებში, ჭინჭველას ლოდვის შეგრძნებას ტერფის და წვივის არეში. ობიექტურად ამ ავადმყოფებს აღენიშნებოდათ ტერფის ტემპერატურის დაქვეითება და ტერფის არტერიებზე პულსაციის შესუსტება. დაავადების ამ სტადიაში გვხვდებოდა კაპილარული სისხლის მიმოქცევის მოშლის სპასტიური ტიპი, რაც შემდეგში მდგომარეობას: მხედველობის ფონი მკრთალი ვარდისფერი, კაპილარების რაოდენობა მომატებული. კაპილარების არტერიული და ვენური მარჯულები ზომიერად შევიწროებული. სპაზმის გამო სისხლის დინება შენელებული, სადა, ზოგან მარცვლოვანი კაპილარების ფორმა მცირედ შეცვლილი.

იმემიურ სტადიაში შედიოდნენ ავადმყოფები, რომლებსაც აღენიშნებოდათ ტკივილები კიდურების არეში, უჩიოდნენ პერიოდულ კოჰლობას, კიდურის დისტალური ნაწილების (თითები, ტერფი, წვივი) გაციებას და ციანოზურ ელფერს, ობიექტურად ამ ავადმყოფებში ადგილი ჰქონდა კანის ტემპერატურის საგრძნობ დაქვეითებას, კანზე ტროფიულ ცვლილებების არსებობას, ტერფის თითების არეში ნაპრალებისა და ზოგჯერ ზერელე წყლულების წარმოქმნას და პულსაციის მოსაბობას ტერფის არტერიებზე.

ამ სტადიაში უმეტესად საქმე გვქონდა კაპილარული სისხლის მიმოქცევის მოშლის სპასტიკო-ატონიურ ფორმასთან, რაც გამოიხატება შემდეგით: მხედველობის ფონი მუქი ვარდისფერი. კაპილარების რაოდენობა მცირე. კაპილარების მარჯულები შევიწროებული. შევიწროებულ არტერიულ მუხლთან ერთად ვხვდებით ვენური მუხლის ძლიერ გაფართოებას, რაც ძალიან ცვლის კაპილარების ფორმას ალაგ-ალაგ აღინიშნება გიგანტური ფორმის კაპილარებიც. ზოგიერთ შემთხვევაში ადგილი აქვს ანასტომოზების წარმოშობას მარყუჟთა

ვენურ და არტერიულ მუხლებს შორის. სისხლის დინება შენელებული, მარცვლოვანი. ადგილი აქვს ვენური სტაზის შედეგად განვითარებულ სისხლის უკუდინებას.

დაავადების განვრცოვან სტადიაში აღინიშნებოდა კაპილაროსკოპიული ცვლილებების ატონიური ტიპი შემდეგი კაპილაროსკოპიული სურათით: მხედველობის ფონი მუქი წითელი, ციანოზური, კაპილარების რაოდენობა ძალზე შემცირებული, ზოგან სრულიად არ ჩანს, დეფორმირებული, ალაგ-ალაგ ვხვდებით გიგანტურ კაპილარებს. მარყუჟთა ორივე მუხლი ძალზე გაფართოებული. სისხლის დინება შენელებული, წყვეტილი, მარცვლოვანი, აღინიშნება სისხლის უკუდინება ვენური სტაზის გამო.

ცვლილებები კაპილარული სისხლის მიმოქცევაში ჩვენ მიერ შემჩნეულია როგორც დაავადებულ, ისე ჯანმრთელ კიდურებზედაც. დაავადების დასაწყის სტადიაში 15 ავადმყოფს აღინიშნებოდა კაპილაროსკოპიული სურათის შეცვლა მოპირდაპირე ჯანმრთელ კიდურზე. იშემიურ სტადიაში იგი აღინიშნებოდა 18 ავადმყოფზე, ხოლო განვრცოვან სტადიაში ყველა შემთხვევაში ვხვდებოდით კაპილაროსკოპიული ცვლილებების ატონიურ ფორმას. ამ სტადიაში 3 ავადმყოფს ზემო კიდურზე აღინიშნებოდა კაპილარული სისხლის მიმოქცევის მოშლა, მხოლოდ უფრო ნაკლები ინტენსივობით გამოხატული, ვიდრე დაავადებულ კიდურზე. აღნიშნული ცვლილებები ჯვარედინა ხასიათს ატარებდა, რაც ლიტერატურული წყაროების მიხედვით კიდურთა სისხლის ძარღვების ნერვული მექანიზმების ფუნქციური კავშირებით უნდა იქნეს ახსნილი.

ამრიგად, მათბლიტირებელი ენდარტერიტის როგორც დასაწყის, ისე მოგვიანებულ სტადიაში კაპილარული სისხლის მიმოქცევა დარღვეულია. დასაწყის სტადიაში ვხვდებით კაპილარული სისხლის მიმოქცევის მოშლის სპასტიკურ ტიპს, იშემიურ სტადიაში — სპასტიკო-ატონიურ ფორმას, ხოლო განვრცოვანულში ადგილი აქვს კაპილარების სრულ ატონიას.

ცნობილია, რომ მათბლიტირებელი ენდარტერიტის დროს განსაკუთრებულ ცვლილებებს განიცდიან მაგისტრალური სისხლის ძარღვები.

მაგისტრალური სისხლის ძარღვების შესწავლის ერთ-ერთ საუკეთესო მეთოდად აღიარებულია ოსცილოგრაფია.

ჩვენ გამოვიყენეთ ზემოთ აღნიშნული მეთოდი და ვაწარმოეთ დაკვირვება ენდარტერიტით დაავადებულ იმავე 80 ავადმყოფზე. ვსარგებლობდით ოსცილოგრაფით «Крассногвардеец» გამოკვლევები ტარდებოდა ავადმყოფის მწოლიარე მდგომარეობაში ყოფნისას ზემო და ქვემო კიდურების სიმეტრიულ ნაწილებში. ოსცილოგრაფიული ინდექსის საშუალო მაჩვენებლების დასადგენად გამოკვლეულ იქნა აგრეთვე 15 ჯანმრთელი ადამიანი.

ჩვენი მონაცემებით, ოსცილოგრაფიული ინდექსის სიდიდე ჯანმრთელ პირებში საშუალოდ უდრის ბარძაყზე 12 — 14 მმ, წვივზე — 14 — 16 მმ, მხარზე — 8 — 10 მმ.

დაავადების სიმძიმის მიხედვით ოსცილოგრაფიული ინდექსი შემდეგნაირად იცვლებოდა.

დაავადების დასაწყის სტადიაში, ყველა ავადმყოფს აღენიშნებოდა დისცილოგრაფიული ინდექსის დაქვეითება დაავადებულ კიდურზე 5—6 მმ-ით ჯანმრთელ კიდურთან შედარებით. ბარძაყის არეში ოსცილაციური ინდექსი საშუალოდ უდრიდა მარჯვენა კიდურისა — 15 მმ-ს, მარცხენაზე — 10—12 მმ-ს, წვივის არეში მარჯვენა კიდურზე — 5, მარცხენაზე — 8. დაქვეითებული იყო საშუალო დინამიკური წნევაც, რაც საშუალოდ უდრიდა: მარცხენა ბარძაყში — 100, მარჯვენაში — 90, წვივზე — მარცხენა 80, მარჯვენა — 90, დაავადების იშემიურ სტადიაში ადგილი ჰქონდა ოსცილოგრაფიული ინდექსის უფრო მეტად დაქვეითებას როგორც დაავადებულ, ისე ჯანმრთელ კიდურზე. დარღვეული იყო აგრეთვე სისხლის ძარღვების ოსცილაცია ზემო კიდურებზეც, მხოლოდ ნაკლები ხარისხით.

ამ სტადიაში ოსცილოგრაფიული ინდექსის საშუალო მაჩვენებლები ბარძაყის არეში უდრიდა: მარცხენა — 6 მმ, მარჯვენა — 9; წვივის მიდამოში: მარცხენა — 3, მარჯვენა — 2; მხარი: მარცხენა — 10, მარჯვენა — 10;

საშუალო დინამიკური წნევა მარცხენა ბარძაყისა — 85 მმ; მარჯვენა ბარძაყის — 90; მარცხენა წვივისა — 100, მარჯვენა წვივისა — 100.

განგრენულ სტადიაში მყოფი ავადმყოფების გამოკვლევით დადგინდა ოსცილაციის სრული არარსებობა კიდურების დისტალურ ნაწილებში.

ამრიგად, მობლიტირებული ენდარტერიტის დროს დასაწყის სტადიაში დამახასიათებელია ოსცილოგრაფიული ინდექსისა და საშუალო დინამიკური წნევის დაქვეითება, რაც უმეტესად ერთმხრივია. იშემიურ სტადიაში ეს ცვლილებები ორმხრივია და უფრო მეტი ხარისხითაა გამოხატული. განგრენულ სტადიაში კი ადგილი აქვს ოსცილაციის სრულ არარსებობას კიდურების დისტალურ ნაწილებში.

კანის ტემპერატურის განსაზღვრა იძლევა წარმოდგენას პერიფერიაზე სისხლის მიმოქცევის ინტენსივობისას. ტემპერატურის მერყეობა განსაზღვრული ხარისხით ასახავს სისხლის დინებას კანის გზით, რაც თავის გამოხატულებას იძლევა ოსცილოგრაფიული მაჩვენებლების მხრივ.

ყველა ავადმყოფს კლინიკაში შემოსვლისას ვუკვლევდით კანის ტემპერატურას ელექტროთერმომეტრით. ტემპერატურა იზომებოდა სხეულის სიმეტრიულ ნაწილებში, ბარძაყის, წვივისა და ზემო კიდურების არეში.

ყველა ავადმყოფს აღენიშნებოდა ტემპერატურის დაქვეითება უმეტესად კიდურების დისტალურ ნაწილებში (თითები, ტერფი, წვივი), რაც საშუალოდ უდრიდა 20—25° — ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, ნორმაში იგი 27,7° — 30,1°-მდე ფარგლებში მერყეობს. ჩვენ მიერ შემჩნეული იქნა თერმოსიმეტრია — დაავადებულ კიდურის ტემპერატურა 4—6°-ით ჩამორჩებოდა ჯანმრთელი კიდურის ტემპერატურას. ნორმალურად ეს სხვაობა მერყეობს 2—3°-ის ფარგლებში.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, თერმოსიმეტრიას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ენდარტერიტების ნაადრევ დიაგნოსტიკაში, განსაკუთრებით სისხლძარღვთა ერთმხრივი დაზიანებისას.

ამრიგად, ზემოთ აღნიშნული მონაცემების მიხედვით, მათბლიტირებელი ენდარტერიტის დროს პერიფერიული სისხლის მიმოქცევა (კაპილაროსკოპიული, ოსცილოგრაფიული და თერმომეტრიული მეთოდით) დარღვეულია.

დაავადების დასაწყის სტადიაში ვხვდებით პერიფერიული სისხლის მიმოქცევის ფუნქციურ მოშლას, რაც გამოიხატება კაპილარების სპასტიური ცვლილებებით, ოსცილაციური ინდექსის და საშუალო დინამიკური წნევის დაქვეითებით და ტემპერატურის დაცემით.

იშემიურ სტადიაში აღინიშნება კაპილარული სისხლის მიმოქცევის მოშლის სპასტიკო-ატონიური ტიპი, ოსცილაციური ინდექსის ორმხრივი დაქვეითება, ტემპერატურის დაცემა.

განგრენული სტადიისათვის დამახასიათებელია კაპილაროსკოპიული ცვლილებების ატონიური ფორმა, ტემპერატურის დაქვეითება და სისხლძარღვთა ოსცილაციის სრული მოსპობა, კიდურების დისტალურ ნაწილებში აღნიშნული დაავადების ყველა სტადიისათვის დამახასიათებელია თერმოასიმეტრია.

ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიისა
და ჰემტოლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვია 10.12.1963)

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Г. А. НАЦВЛИШВИЛИ, Т. Д. ЛОМИДZE, Ф. Н. ТАБИДZE

ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ В ДИАГНОСТИКЕ ЭНДАРТЕРИИТОВ

Резюме

С целью установления поражений периферических сосудов с помощью капилляроскопии, осциллографии и термометрии произведено обследование 80 больных облитерирующим эндартериитом и 15 здоровых лиц.

В результате полученных данных нами установлено следующее.

В начальной стадии заболевания, которая характеризуется функциональным нарушением нервно-сосудистого аппарата, наблюдаются спастическое изменение капилляров, снижение осциллографического индекса, среднестатистического давления и кожной температуры как больных, так и здоровых конечностей, но в большей степени больных конечностей.

Во второй ишемической стадии заболевания нарушение капиллярного кровообращения характеризуется спастико-атоническими изменениями капилляров. Отмечается снижение осциллографического индекса и кожной температуры как здоровых, так и больных конечностей.

В гангренозной стадии заболевания наблюдается резкое нарушение капиллярного кровообращения, отсутствие осциллографического индекса и снижение кожной температуры в дистальных отделах конечностей.

При всех формах облитерирующего эндартериита наблюдается термоасимметрия.

Капилляроскопия, осциллография и кожная термометрия являются весьма ценными методами исследования, которые значительно облегчают раннюю диагностику облитерирующего эндартериита.

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

К. И. КИКАЛИШВИЛИ, А. Г. ГИОРГАДЗЕ

К ВОПРОСУ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ
ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПРИДАТОЧНЫХ ПАЗУХ НОСА

(Представлено академиком К. Д. Эристави 15.2.1964)

Сочетание повреждения костей черепа, головного мозга и придаточных пазух носа мало изучены нейрохирургами и челюстно-лицевыми хирургами.

Повреждение придаточных пазух носа в комбинации с ушибом головного мозга само по себе принадлежит к числу тяжелых травм. Кроме того, в силу анатомо-физиологических особенностей, сложности строения лобных пазух и их связи с полостью носа, тонкости и неровности ее задней стенки, плотного прилегания к ней твердой мозговой оболочки обуславливаются своеобразие клинического течения повреждения и относительная легкость возникновения угрожающих жизни интракраниальных осложнений (риногенной инфекции, абсцесса головного мозга, энцефалита, пневмоцефалии и др.).

Диагностика повреждений лобных пазух и головного мозга складывается из признаков, характерных для самой травмы и вызванных ею последствий, т. е. складывается из совокупности хирургического и неврологического синдромов.

Первый синдром подразумевает тип костного повреждения, наличия или отсутствия истечения и выпадения мозга, ликвореи.

Второй синдром складывается из общемозговых, локальных и оболочечных симптомов. Черепномозговые повреждения в остром периоде, как известно, характеризуются прежде всего травматическим шоком и «хаотическим состоянием» центральной нервной системы. Причину возникновения травматического шока следует объяснить расстройством мозгового кровообращения, а также нарушением циркуляции спинномозговой жидкости.

У подавляющего большинства наших больных с указанным комбинированным повреждением преобладали общемозговые симптомы; очаговые выпадения выявлялись в случаях относительно легких черепномозговых травм. Степень нарушения сознания варьировала в широких пределах: от помутнения сознания до полной его утраты. Отсутствие



глотательного рефлекса указывало на исключительно тяжелую степень расстройства сознания. К числу других симптомов относились головные боли, головокружение, брадикардия, тошнота и рвота.

Из очаговых симптомов наблюдалось расстройство психики, причем с наличием торпидности или эйфории. Отмечались также афазия, хватательные феномены, паралич взора в противоположную очагу сторону. Нередко обнаруживались расстройство обоняния вследствие повреждения обонятельного нерва, снижение или потеря чувствительности кожи, лба, носовой перегородки и спинки носа (заинтересованность верхней ветви тройничного нерва). В той или иной степени были выражены центральные парезы мимических мышц нижней половины лица и конечностей на противоположной ушибу стороне. Разумеется, интенсивность всех вышеперечисленных симптомов зависела от глубины и степени повреждения психомоторной зоны.

Немаловажную роль в определении тяжести повреждения, показания к срокам и характера хирургического вмешательства играет рентгенологическое исследование. С помощью рентгенограмм лобно-орбитального отдела черепа в двух проекциях (снимок лобных пазух и боковая рентгенограмма) нами устанавливался характер повреждения — проникающее или непроникающее, определялось расположение вклевшихся костных отломков и инородных тел, констатировалась пневмоэнцефалия.

На основе анализа указанных синдромов после комплексного обследования больного с учетом анамнеза, нейрохирургических, неврологических и рентгенологических данных устанавливался диагноз и вырабатывался метод лечения.

В случаях отсутствия повреждения мягких тканей и задней стенки лобной пазухи и при наличии перелома передней ее стенки и нарастающих мозговых явлений мы считали целесообразным проводить консервативное лечение, состоящее из энергичной дегидратационной терапии, разгрузочных поясничных пункций, введения натриевого раствора пенициллина субарахноидально и интракаротидно, сияокаротидных блокад, и тампонады носовых ходов.

В качестве примера приводим следующее наблюдение.

Больной К. Р., 40 лет, поступил в нейрохирургическое отделение с жалобами на головную боль, боли в области лба слева, головокружение и тошноту. За день до поступления получил закрытую черепнозговую травму в области лба слева с последующей потерей сознания. Неврологический статус: больной заторможен, пульс — 64 ударов в минуту. Отмечается парез левого отводящего нерва и нижней ветви правого лицевого нерва. В конечностях активные движения в полном объеме. Рефлексы живые, выше справа. Менингеальных и патологических

признаков нет. На рентгенограмме костей черепа виден многофрагментный перелом передней стенки лобной пазухи слева и верхней стенки глазницы. Больному проведено вышеуказанное консервативное лечение. Выписан с выздоровлением.

При наличии у больных повреждений задней стенки лобной пазухи с внедрением в мозговую субстанцию костных фрагментов разрушение решетчатой кости требует от оператора специальных нейрохирургических и ринологических знаний. Обычно оперативное вмешательство состоит из двух моментов и имеет особенности в методике и технике ее выполнения, а именно экономное иссечение краев раны при ее обработке с косметической точки зрения и отграничение черепномозговой полости от поверхности придаточной пазухи носа во избежание гнойных внутричерепных осложнений.

Первым моментом являлась хирургическая обработка кожно-костной раны, т. е. стенок лобной пазухи (удаление костных фрагментов, инородных тел), выскабливание острой ложечкой слизистой пазухи.

Второй момент заключался в туалете мозгового вещества, удалении мозгового детрита. Последний удалялся по возможности полностью, так как известно, что он является благоприятной питательной средой для микробов. Все костные осколки, не связанные с надкостницей (особенно внутренняя пластинка, имеющая в большинстве случаев острые края), извлекались нами весьма осторожно, с тем чтобы не повредить дополнительно сосуды и субстанцию мозга. Оставление детрита и костных фрагментов, как правило, ведет к возникновению абсцессов, энцефалита. С целью предотвращения образования оболочечно-мозгового рубца обрывки твердой мозговой оболочки (если они имелись) иссекались. Затем производилось клипирование кровотока сосудов с последующим обязательным зашиванием твердой мозговой оболочки. Заключительный этап заключался в пломбировке решетчатой кости восковой пастой во избежание риногенной инфекции. Кожная рана зашивалась с оставлением на несколько дней резинового дренажа, через который пазуха промывалась антибиотиками.

Указанный метод дискутабелен. Так, некоторые исследователи [1] в противоположность другим [2, 3] рекомендуют создавать лобно-носовое соустье.

В качестве иллюстрации приводим одно из наблюдений.

Больной Ш. О., 32 лет, доставлен в нейрохирургическое отделение в бессознательном состоянии. Из анамнеза выяснилось, что пострадавший попал в автоаварию, вследствие чего получил черепномозговую травму с потерей сознания. Неврологический статус: бессознательное состояние. Пульс—60 ударов в минуту. Ввиду неконтактности исследовать черепномозговые нервы не удается. Зрачки равномерные, реаги-

რუოთ ნა სვეტ. ვ ლევხ კონეჩნოსთხ იმეოთხ სპონტანნიე დვიჟენიე, ვ პრავხ ინი ოტსუტვოიუთ. რეფლესხ ზატორმოჟენი. მენინგეალნიე ი, პათოლოგიესხე პრიჟნაკი ნე ვიეველიუთხ. პრი პოეისნიჩოი პუნქციი პოლუჩენა გემორრაგიესხა სპინნომოჟვია ჟიდეკოთხ. ნა რენტგენოგრამე კოსთეი ჩერეპა ვიდე ნვადლენნიე პერელომ ობეიხ სენოკ ლობნოი პაჟუხი სპრავა. პროიჟვენა სროჩნია ოპერაცია. პოდ მესთნიე ანესთეზიეი (პოლუპროცენთნიე რასთვორ ნოვოკაინი) რასირენა იმევესხა რანეე კოჟნია რანა (4×2 სმ), ობნაჟენა პერედნიე სენკა სინუსა, კოტორია ოკაჟალეს რაჟრუშენნიე. პოსლე ოდელენიე ნვადლენნიეხ, სვობოდნო ლეჟასხი კოსთნიე ფრაგმენთვ (ვსეგო იჟვლეჩენო დევეთხ სეკვესტრვ) დეტრიტა ვ ლობნოი პაჟუხე ობნაჟენა რაჟრვანნიე თვერდია მოჟვოია ობოლოჩკა. პროიჟვენიე თიჟატელნიე თუალეტ მოჟვოი სუბსტანციი, კლიპირვანიე კროვოტოჩასხი სოსუდოვ ს პოსლედოიუში ნალოჟენიე სჟოვ ნა ობოლოჩკე, პლომბირვოკა რეშეტჩათი კოსტი ვოსკოვიე პასთი. ნა კოჟუ ნალოჟენი სჟვი ს ოსტაველიენიე რეზინოვი თრუბკი.

ვ ზაკლუჩენიე მოჟო ოტმეტი, ჩო სოჩეტანნიე პორაჟენიე ლობნიეხ პაჟუხი გოლოვნიო მოჟვ ოტნოსეჟსე კ ჩისლუ თჟელეხ თრავმ. ტესნიე სოტნოშენიე მეჟდუ სლოჟნიე სისტემოი პრიდატოჩნიეხ პაჟუხი ნოსა ი ჩერეპომ ობუსლოვლიანოთ პრი პრიწიკაიუიჩი რანენიეხ იმეპოსრედსთვენიე კონტაქტ ობოლოჩეჩნო-მოჟვოი რანი ს ვოჟდუხოწოსნიე პუთიე. ვოზნიკაეტ იეობოდიმოსთე კონტაქტა ნეიროხირურგა ს რინო- ილი ჩელიუსთნო-ლიცევიე ხირურგომ. ისხოდხ ოკაჟანიეხ პოვრეჟდენიეხ ობუსლოვლიანოთხ ხარაქტერომ, სვოევერმენოსთეიე ი პოლიოთი პერვიჩნიე ხირურგიესხე ობრატოქი.

ინსტიტუტ თრავმატოლოგიი ი ორთოპედიი
 თბილისი

(პოსტუპილო ვ რედაქციუ 15.2.1954)

კლინიკური მკაცრიცენა

კ. კიკალიშვილი, ა. გიორგაძე

თავის ტვინისა და ცხვირის დანამატი ღრუების კომბინირებულ
 დაზიანებათა შესწავლის საპრობლემური

რეზიუმე

თავისქალას ჩღლები, თავის ტვინისა და ცხვირის დანამატი ღრუების ერთდროულ დაზიანებას ნეირო- და ყბა სახის ქირურგები დღემდე ჯეროვან ყურადღებას არ აქცევენ.

ცხვირის დანამატი ღრუების დაზიანება თავის ტვინის დაჟეჟილობასთან კომბინაციაში მნიშვნელოვან როლს ეკუთვნის. მის სიმძიმესა და თავისებურ კლინიკურ მიმდინარეობას განაპირობებს, ერთი მხრივ. შუბლის წიაღების ანატომიურ ფიზიოლოგიური თავისებურებები, რთული შენება და ცხვი-

რის ღრუსთან კავშირი, ხოლო, მეორე მხრივ, მათი უკანა კედლის სიბრტყე და უკანასკნელთან ტვინის მაგარი გარსის მჭიდრო კავშირი.

დაზიანებათა დიაგნოსტიკა დამყარებულია თვით ტრავმის დროს და მის შედეგად განვითარებული გართულებების სიმპტომებზე, ე. ი. ქირურგიული და ნევროლოგიური სიმპტომების შერწყმაზე.

იმ შემთხვევებში, როდესაც წინა კედლის მოტეხილობა აღინიშნება, უკანა კედელი კი მთელია, უტარდება კონსერვატული მკურნალობა. ხოლო უკანა კედლის მოტეხილობების შემთხვევებში ურჩევენ ოპერაციულ მკურნალობას — ჩაზნექილი ფრაგმენტებისა და თავის ტვინის დეტრიტის მოშორებას, მაგარი გარსის გაკერვით. რინოგენული ინფექციის თავიდან აცილებისათვის დაცხრილული ძვალი სანთლით იბეინება.

თავისქალას ძვლების, თავის ტვინისა და ცხვირის დანამატი ღრუების კომბინურ დაზიანებათა მკურნალობის ეფექტურობა დამოკიდებულია დროულ და სრულყოფილ პირველად ქირურგიულ ჩარევაზე.

დასოფნიებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Ф. Назарова. Открытая травма левой лобной пазухи, осложненная кровоизлиянием в левую долю мозга и энцефалитом. Вестник оторинологии, 3, 1958, 95 — 96.
2. В. В. Громов и Ф. В. Касторский. К вопросу о слепых ранениях с редкой локализацией инородных тел в лицевом черепе. В кн.: «Сборник работ о лечении раненых и больных». Чебоксары, 1946, 467 — 480.
3. К. И. Кикалишвили. Челюстно-лицевой травматизм на ведущих промышленных предприятиях Грузии и борьба с ним. Автореферат, Тбилиси, 1962.

ტმენის ისტორია

0. ბაქლიშვილი

რკინის საღნობი სახელოსნო ფოლადურში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ ბერძენიშვილმა 15.2.1964)

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტის ბოლნისის არქეოლოგიურმა ექსპედიციამ⁽¹⁾, რომლის ძირითად მიზანს რკინის მეტალურგიის ნაშთების ძებნა და შესწავლა შეადგენდა, 1959 წლის ზაფხულში ბოლნის-ხაჩინის სანახებში რკინის საღნობი სახელოსნოს ნაშთები გათხარა.

სახელოსნოს ნაშთები მდებარეობდა რკინისწყლის უბანზე, უსახელო ხევის მკვეთრად დაქანებულ მარჯვენა ფერდობზე, ორსართულიანი ხის შენობის ჩრდილო-დასავლეთით, მისგან 50 მ მანძილზე. უბანი, მდ. ფოლადურის ხეობაში (მდ. ხაჩინჩაის ხეობის ძველი სახელწოდებაა), სადაც სახელოსნოს ხაშთები აღმოჩნდა. იმითაა ცნობილი, რომ აქ რკინის მადნის საკმაოდ მოზრდილი მადანგამოვლინებაა: ამიტომაც, რომ მადნის სერის ჩრდილო ფერდობზე, ბევრ ადგილას, XII—XIII სს. ძველი სამთო გამონამუშევრების ზედაპირზე ხელოვნურად დახშული გამოსასვლელებია, ხოლო სამხრეთ ფერდობზე, ე. ი. იმ ადგილას, სადაც სახელოსნო აღმოჩნდა, გვიანი საშუალო საუკუნეების სამი დახრილი გვირაბის შესასვლელია (სურ. 1).

სახელოსნოს ნაშთების გათხრების შემდეგ აღმოჩნდა, რომ მისი სიგანე 6 მ, ხოლო სიგრძე 15 მ აღწევდა. ფერდობში შეჭრილი სახელოსნოს ქვაბულის აღმოსავლეთ ნაწილში კედლის ნაშთები იქნა გაწმენდილი. ჩანს სახელოსნოს ქვის კედელი მხოლოდ ფერდობის გასწვრივ ჰქონდა. ამიტომ დასაშვებად მიგვაჩნია, რომ უამინდობისაგან თავის დასაცავად, ხის სახურავი ერთი მხრივ ამ კედელს, ხოლო მეორე მხრივ, ბაქანზე დაყენებულ ბოძებს ეყრდნობოდა. სახელოსნოს ნაშთები ყვითელი ფერის დელუვიური თიხების ქვეშ აღმოჩნდა დაფლული. მისი სისქე ქვის კედლის გასწვრივ 2 მ უდრიდა. სახელოსნოში ქურა ნატეხი ქვითა და თიხით ნაშენი აღმოჩნდა. მის მარჯვნივ, ქვებით შემოზღუდული პატარა სათავსო გაითხარა, რომელიც ხის ნანაშირისათვის ყოფილა განკუთვნილი. სახელოსნოს შუა ადგილას ერთი მხრით ლუგვის დასაბეგვი ქვის გრდემლი იდგა, და იქვე მადნის ფხვნილი ეყარა (სურ. 2. ა).

⁽¹⁾ ექსპედიციას ხელმძღვანელობდა ამ შრომის ავტორი; მონაწილეობდნენ: უმცროსი მეცნიერი თანამშრომლები ა. ბოხოჩაძე, დ. ბერძენიშვილი, ლ. წითლანაძე, კ. თუშიშვილი და ლაბორანტი ე. თაქთაქიშვილი.

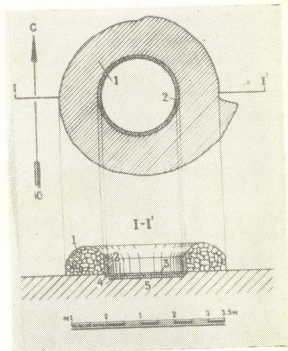
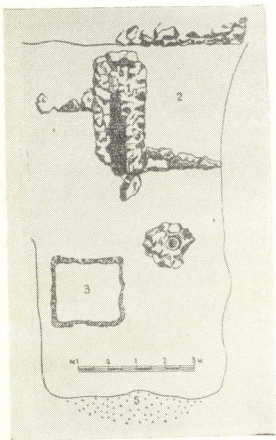
სურ. 3-ა). სახელოსნოს წინ, მკვეთრად დაქანებულ ფერდობზე და მის ძირ-
ბაზე რკინის წილის უამრავმა ნატეხმა იჩინა თავი, რომლებშიც არცთუ ისე
იშვიათად, დეფორმირებული და წილით გაყენითილი, თიხის შტვირის ნატე-



სურ. 1. რკინისწყლის უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა: 1 — საძიებო შტოლნის პირი, 2 —
ძველი ნაგებობის ნაშთები, 3 — XVII-XVIII სს სამთო გამონამუშევართა შესავალი ად-
გილები, 4 — მადნის საწყვავი მრგვალი ქურის ნაშთები, 5,6,7 — XVII-XVIII სს რკინის
სადნობი ქურების ნაშთები

ხები და ნახშირ-ნაცარი იყო მიღებული. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს,
რომ ამ ყრილში უხეში თიხისაგან დამზადებული სქელკედლიანი „ჯამ-კეცები“
აღმოჩნდა, რომლებიც მადნის საწყავ ქურჭლებს წარმოადგენდნენ.

მადნის საღნობი რესტავირებული ქურის გეგმა და ჭრილი მოცემულია ხახაზზე (სურ. 2გ). ძისი ზომებია: სიგრძე — 3,05 მ, სიგრძე — 1,25 მ და სიმაღლე — 1,0 მ. იგი ორი განყოფილებისაგან შედგება. პირველში, რომელიც წინა ნაწილშია მოთავსებული, მადნის გამოწვა წარმოებდა. ამ უკანასკნელის გასუფთავების დროს იისფერი მადნის ფხვნილის მარაგი აღმოჩნდა, დაახლოებით ხუთი კილოგრამის რაოდენობით. ეს ორი განყოფილება ერთმანეთთან გრძელი და ვიწრო საკვამლე არხითაა დაკავშირებული. ქურას წინ ქვის კარები აქვს, ხოლო გვერდით ზერელი საბერველის შტვირის შესაყვანად.

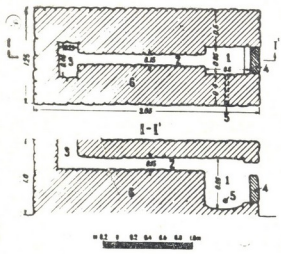


სურ. 2-ა. რკინისწყლის უზანხე გათხრილი რკინის საღნობი სახელოსნოს ნაშთები: 1—ქურა, 2—ნახშირის დასაყრელი ადგილი, 3—მადნის გრძევა, 4—ლუგვის დასაბეგვი ქვის გრძევა, 5—სახელოსნოს წინ დაკრული წიფის ხატებები

სურ. 2-ბ. XVII-XVIII სს მადნის საწვავი მრგვალი ქურის ნაშთები: 1—ქურის კედლები, ნაუბი ქვა თიხაზე, 2—ა მონაგები-გამომწვარი თიხა, 3—რკინის ქანგულეებით გაფენილი გამომწვარი თიხა, 4—წითლად განომწვარი თიხა, 5—ყვითელი ფერის თიხა, მკვირვად პლასტიკური (დეღუფიონი)

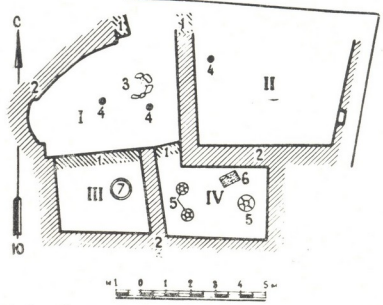
სახელოსნოს ნაშთების გათხრების დროს გვიანი საშუალო საუკუნეების თიხის ჭურჭლის რამდენიმე უსახო ნატეხი აღმოჩნდა. განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს ქურის ნანგრევებში აღმოჩენილ ბაქარ მეფის სპილენძის ორი მონეტა (XVII საუკუნის ბოლო და XVIII საუკუნის დასაწყისი).

ფერდობის მეორე ბაქანზე, რომელიც აღნიშნულ სახელოსნოზე 5 მ უფრო მაღლა მდებარეობდა, სხვა სახელოსნოსა და საცხოვრებელი შენობების ნაშთები აღმოჩნდა. აქ გაწმენდილ იქნა პრიზმული ფორმის ქურის გაურკვე-



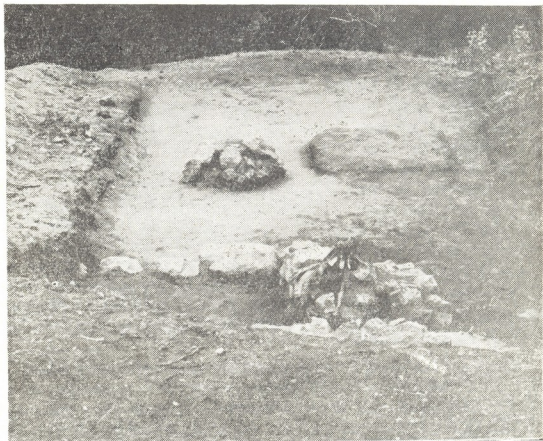
სურ. 2-გ. ტკინისწყლის უბანზე აღმოჩენილი რკინის ადნობი ქურის რესტავრაცია, გეგმა და ქრთილა: 1—ადნობი განყოფილება, 2—საკვამლე არხი, 3—მადნის საწვავი კანერა, 4—ქურის „კარები“, 5—საშტვირე ზვრელი, 6—ქურის ქვის წყობა, ნატეხი ქვა თიხაზე

ველი ნაშთები და თონე. მაგრამ ამ ბაქანზე აღმოჩენილთა შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გრუნტში ამოღებული სფერული ქურის ნაშთები, რომელთა მთელი შიდა ზედაპირი თიხით იყო ამოლესილი და საგანგებოდ გა-

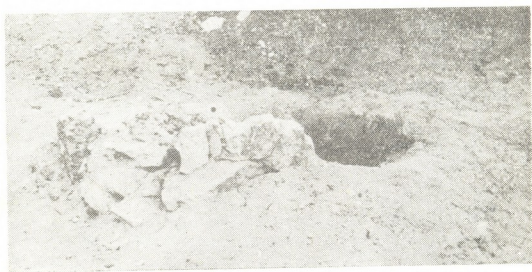


სურ. 2-დ. ნასოფლარ თალაში გათხრილი ნამოსახლარის ნაშთები: I—ღარბაზი, II—სამკედლო, III—სათონე, IV—მარანი: 1—XI-XII სს კედლები, 2—XVII-XVIII სს კედლები, 3 რგავალი კერა, 4—ქვის ბალიშები, 5—ქვევრები, 6—კერა, 7—თონე

ძომწვარი. სფერული ორმოს დიამეტრი 90 სმ-ია, ზოლო სიმაღლე ცენტრში 60 სმ. ამ ქურის ერთ მხარეს გაურკვეველი დანიშნულების ქვის წყობის ერთი რიგი აღმოჩნდა (სურ. 3-ბ). შესაძლებელია ეს ადგილი საბერველის საფუძე-



ა



ბ

სურ. 3. ა—ჩკინისწყლის უბანზე გათხროლი რკინა სადნობი სახელოსნოს ნაშთები, ზედი აღმოსავლეთი დან; ბ—ჩკინისწყლის უბანზე ძველი სახელოსნოს ზედა ბაქანზე აღმოჩენილი რკინის მადნის გამოსაწევი ქურის ნაშთები

ლის ხელოვნურ გამაგრებას წარმოადგენდა. მთელი ორმო ხის ნახშირის ფხვილით იყო ამოვსებული. მიწის დონეზე ამ ფენაზე ნატეხი ხის ნახშირის მცირე შრე აღმოჩნდა, რომელზედაც თხილის სიმსხო რკინის მადნის ნატეხები იყო დაყრილი. დასაშვებად მიგვაჩნია მოსაზრება, რომ ამ ქურაში მხოლოდ მადნის პატარა ნატეხების გამოწვა წარმოებდა.

მაგრამ უნდა ითქვას, რომ ამავე ადგილას მადნის მოზრდილი ნატეხების გამოწვაც წარმოებდა. ამაზე მიუთითებს მრგვალი ქურის ნაშთები, რომლებიც ორსართულიანი ხის სახლის აღმოსავლეთით, მისგან 70 მ დაშორებით აღმოჩნდა. ამ კოცონის ტიპის მრგვალი ქურის გეგმა და ჭრილი ნახაზზეა მოცემული (სურ. 2-ბ). ეს ქურაც გვიანი საშუალო საუკუნეებისაა, რაზედაც პირდაპირ მიუთითებს ქურის კედლებში საშენ ქვებად გამოყენებული იმ წილის ნატეხები, რომელთა ანალოგიური ხასიათის უამრავი ნატეხი ზევით აღწერილი სახელოსნოს წინ, ფერდობზე იყო დაყრილი.

ამრიგად, ჩანს ფოლადაურის ხეობის ამ უბანზე, რომელსაც ახლა პირობით რკინისწყლის უბანი ჰქვია, წარმოებდა მადნის დამუშავება შახტებში, ამ მადნებიდან რკინის გამოდნობა და, საერთოდ, ყველა იმ ოპერაციის შესრულება, რომლებიც აღნიშნულ წარმოებას სჭირდება.

ა. კ ო ქ ლ ა ვ ა შ ვ ი ლ მ ა გამოაქვეყნა მეტად საყურადღებო საარქივო ძასალები საქართველოს სამთო წარმოების შესახებ (XIX საუკუნეში) [1]. ამ ძასალებში მოცემულია 1807 წელს ბერგაუტმანის ლონგინოვის აღწერა რკინის დამუშავებისა სოფ. ბოლნის-ხაჩინის სანახებში. იგი წერს, რომ რკინის მადნის დამუშავება წარმოებდა დემურ-დაგის მილადობებში და ხაჩინის გლეხები ამ მადარობებში მოტეხილ მადანს ორ ქურაში ადნობდნენ: ქურებს ისინი აგებდნენ ქვისაგან თიხის ხსნარზე და მას წაგრძელებული ყუთის სახე ჰქონდა. მისი სიმაღლე ნახევარი არშინი იყო. იგი გადახურული იყო ქვის თალით, რომლის ერთ თავში ბრძმედი, ხოლო ბოლოში საკვამლე არხი იყო გამართული. ბრძმედს ქვედა ნახევარში დატანებული ჰქონდა შტვირი და აგრეთვე მცირე ხერელი წილის გამოსაშვებად. ბრძმედში ჰაერის მიწოდება ცილინდრული ტყავის საბერველით წარმოებდა, რომელიც მოძრაობაში ორ მუშას მოჰყავდა. სახელოსნოში იხმარებოდა შემდეგი ინვენტარი: რკინის პატარა გრდემლი, რაზედაც ლუგვს ჭრიდნენ, ქურიდან ლუგვის გამოსაღები მაშა; ლუგვის დასაბეგვად განკუთვნილი პატარა ურობი, ნიჩაბი და სახვეტი; რკინის მადნისა და ხახშირის ასახვეტად; წილის გამოშვებისათვის საჭირო რკინის „სახეხლეტი“.

ლონგინოვის მიხედვით რკინის დნობა ქურაში შემდეგნაირად წარმოებდა: ბრძმედს ავსებდნენ ხის ნახშირით, ხოლო სივრცეს ნახშირსა და თაღს შორის — მადნით, რომელსაც კაკლის სიმსხო აქვს. ქურას ნახშირით გაახურებდნენ, რომლის ალით დაწვავდნენ მადანს. როდესაც მადანი საკმაოდ დაიწვებოდა, მას მიხვეტავდნენ ბრძმედში, ზედ დაყრიდნენ ნახშირს და შეუდგებოდნენ ბერვას. შემდეგ თაღის ქვეშ ისევ „უმა“ მადანს დაყრიდნენ, გამოწვავდნენ, გამოადნობდნენ და ასე შემდეგ. როდესაც ქურის ძირზე დაგროვებოდა წილის საკმაო რაოდენობა და ამავე დროს ლუგვიც შეცხვებოდა, სა-

ბერველებს გააჩერებდნენ და მათი გახურებულ ლუგვს ამოიღებდნენ. ამ ძასას მიწაში ამოთხრილ პატარა ორმოში ჩასდებდნენ და უროს მსუბუქი დარტყმით შეამჭიდროებდნენ. ასეთი ოპერაციის შედეგად ლუგვის ზედაპირიდან უამრავი ნაწილაკი ცვივოდა.

გამოდნობის დროს ერთი ფუთი ლუგვის მისაღებად ოთხი ფუთი მადანი და თვრამეტი ფუთი ხის ნახშირი იყო საჭირო. ლუგვის მისაღებად სამი საათი კმაროდა. სახელოსნოში ოთხი კაცი მუშაობდა: ხელოსანი, მისი თანაშემწე და ორი „მბერავი“. ამ წარმოებაში გლეხები იყვნენ დასაქმებულნი, როდესაც ისინი თავისუფალი იყვნენ ყოველგვარი საველე სამუშაოებისაგან, ე. ი. გვიან შემოდგომაზე და ზამთარში.

რკინისწყლის უბანზე აღმოჩენილი XVII — XVIII სს ქურა თავისი კონსტრუქციით განმეორებაა იმ ქურისა, რომელიც ლონგინოვმა 1807 წელს აღწერა. იგი ჰგავს აგრეთვე იმ ქურას, რომელიც აზომა ინჟინერმა ა. ვიატკინმა 1805 წელს ტაშკენტში (ბოლნისის რაიონი) და მოგვცა მისი გეგმა და კრილი [2]. ამიტომ, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ზოგიერთ დაუზუსტებელ ფაქტს, შეიძლება ლონგინოვის მიერ მოცემული რკინის გამოდნობის ტექნოლოგია მცირე კორექტივებით რკინისწყლის უბანზე აღმოჩენილ ქურებზეც გადავრცელოთ.

რკინისწყლის სახელოსნოდან სამხრეთით, დაახლოებით 0,5 კმ მანძილზე, მდ. რკინისწყლის მარცხენა ნაპირზე, საკმაოდ მოზრდილი ნასოფლარია. ამ ნასოფლარის ტერიტორიაზე გვიანი საშუალო საუკუნეების ორი ეკლესიის ხანგრძლივია. ერთ მათგანზე, რომელიც ნასოფლარის დასავლეთ ნახევარში მდებარეობს, 1651 წლის ასომთავრული წარწერა აღმოჩნდა, რომელიც ბოლნელ ეპისკოპოს იოსებს ეკუთვნის. ამ ნასოფლარში ბევრ ადგილას სამკედლო წილების გროვაა. ერთ-ერთ ასეთი გროვის ადგილას ექსპედიციის მიერ ნასახლარი იყო გათხრილი. იგი ორი ფენით იყო წარმოდგენილი. ქვედა ფენაში გაშენდილ იქნა XI—XIII სს დარბაზის, სათონისა და მარნის ნაშთები, ხოლო ზედა ფენაში — XVII — XVIII სს სამკედლოს, საკუჭნაოსა და მარნის ნაშთები. ამით მტკიცდება ისიც, რომ ბოლნისის რაიონში, სადაც რკინის მადანს აღნობდნენ, იქვე მკედლები მისგან მზა ნაწარმსაც ამზადებდნენ და ამით მთელი სოფელი იყო დასაქმებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის
ისტორიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 15.2.1964)

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ

И. А. ГЗЕЛИШВИЛИ

ЖЕЛЕЗОПЛАВИЛЬНАЯ МАСТЕРСКАЯ В ПОЛАДАУРИ

Резюме

Археологической экспедицией Института истории им. И. А. Джавахишвили Академии наук Грузинской ССР в 1959 г. в Болнискском районе проведены раскопки остатков железоплавильной мастерской, найденной на территории железорудного месторождения Ркинискали (Дамур-

სუ) (рис. 1). Железоплавильная каменная печь в мастерской была возведена у стены со стороны косогора; рядом имелся отсек для древесного угля; перед печью была устроена наковальня для обработки крицы и там же находился запас рудного песка (гематита). Перед мастерской на склоне найдено большое количество шлака (рис. 2,а). Мастерская, где производилась плавка железной руды сыродутным способом, датируется (монетами) XVII-XVIII вв.

Там же на участке Ркинискალი раскопаны остатки круглой печи для обжига кусковой руды, а в ближайшем селище — остатки кузницы, датируемые также поздним средневековьем.

Обнаруженные на месторождении Ркинискალი горные выработки XVII-XVIII вв. дают основание считать, что в позднее средневековье в Боднискском районе производились добыча и выплавка железной руды, а также изготовление кузнецами различных железных изделий.

დავითაშვილის ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ა. კ. ქ. ლ. შ. ე. ლ. ი. რუსეთის როლი საქართველოს სამთო-მეტალურგიული მრეწველობის განვითარებაში. „საისტორიო მთაშებ“, № 8, თბილისი, 1955, გვ. 376 — 378.
2. ა. კ. ქ. ლ. შ. ე. ლ. ი. ძველი მეტალურგიული დანადგარები. „მეცნიერება და ტექნიკა“, № 4, 1957, გვ. 35 — 38.

სადასრულებელი ტომის შინაარსი
СОДЕРЖАНИЕ ТРИДЦАТЬ ПЯТОГО ТОМА
CONTENTS OF THE THIRTY FIFTH VOLUME

მათემატიკა—МАТЕМАТИКА—MATHEMATICS

В. М. Кокилашвили. Об оценке наилучших приближений и модулей гладкости в различных лебеговских пространствах периодических функций с преобразованным рядом Фурье	3
*ვ. კოკილაშვილი. პერიოდულ ფუნქციათა საუკეთესო მიახლოებებისა და სიგლუვის მოდულთა შეფასების შესახებ ლებეგის სხვადასხვა სივრცეში	8
Г. Н. Тевзадзе. К тензорной теории конгруэнции прямых проективного пространства	9
*გ. თევზაძე. პროექციული სივრცის წრფეთა კონგრუენციების ტენზორული თეორიისათვის	14
И. Т. Кигურадзе. О неколеблящихся решениях уравнения...	15
*ი. კიდურაძე. ერთი განტოლების არარხევადი ამონხების შესახებ	22
Д. А. Георгобiani. Применение методов статистических решающих функций к вопросу об оптимальных параметрах в одной задаче управления	23
*ჯ. გიორგობიანი. სტატისტიკურ გადამწყვეტ ფუნქციათა მეთოდების გამოყენება ოპტიმალურ პარამეტრთა საკითხისათვის მართვის ერთ ამოცანაში	28
Т. С. Вашакмадзе. О многоточечных линейных краевых задачах	29
*თ. ვაშაკმაძე. მრავალწერტილოვანი წრფივი სასახლგრო ამოცანების შესახებ	36
Ш. С. Кемхадзе. О некоторых свойствах факторизуемых групп	257
*შ. ქემხაძე. ფაქტორიზებად ჯგუფთა ზოგიერთი თვისების შესახებ	262
Т. А. Эбаноидзе. О функциях от счетного числа аргументов	265
*თ. ებანოიძე. თელადი რაოდენობის არგუმენტზე დამოკიდებულ ფუნქციათა შესახებ	270
О. И. Напетваридзе. О приближенном решении третьей краевой задачи теории теплопроводности	271
*ო. ნაპეტვარიძე. სითბოგამტარობის მესამე სასახლგრო ამოცანის მიახლოებითი ამონხის შესახებ	276
В. В. Николайшвили. О теореме двойственности Куратовского	513
*ვ. ნიკოლაიშვილი. კურატოვსკის ორადობის თეორემის შესახებ	518
Р. Н. Абдулаев. К условиям разрешимости однородной задачи Римана на замкнутых римановых поверхностях	519
*რ. აბდულაევი. რიმანის ერთგვაროვანი ამოცანის ამონხნადობის შესახებ რიმანის ჩაკეტილ ხედაპირებზე	522
В. М. Кокилашвили. Об одном функциональном пространстве и коэффициентах Фурье	523
*ვ. კოკილაშვილი. ერთი ფუნქციონალური სივრცისა და ფურიეს კოეფიციენტების შესახებ	529

მექანიკა—МЕХАНИКА—MECHANICS

С. Н. Кукуджанов. Устойчивость цилиндрической оболочки при одновременном действии кручения и переменного давления	37
*ს. კუკუჯანოვი. ცილინდრული გარსების მდგრადობა გრუნისა და ცვალებადი წნევის ერთდროული მოქმედების შემთხვევაში	44

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაული ეკუთვნის წინა წერილის რეზიუმეს ან თარგმანს.

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу предшествующей статьи.

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

დრეკადობის თეორია — ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ —
THEORY OF ELASTICITY

ქ. რ. ოყვია. დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ინტეგრალურ განტოლებათა ამოხსნების აპროქსიმაციის შესახებ 45

*Ж. П. Роква. Об аппроксимации решений интегральных уравнений плоской теории упругости 50

М. О. Башелейшвили. Решение третьей и четвертой граничных задач статики анизотропного упругого тела 277

*მ. ბაშელეიშვილი. ანიზოტროპული დრეკადი ტანის სტატიკის შესახებ და მეოთხე სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნა 284

Ж. А. Рухадзе. О краевых задачах колебания плоского бесконечного неоднородного упругого изотропного тела 531

*ე. რუხაძე. ბრტყელი უსასრულო არაერთგვაროვანი იზოტროპული დრეკადი ტანის რხევის სასაზღვრო ამოცანების შესახებ 538

კიბერნეტიკა — КИБЕРНЕТИКА — CYBERNETICS

ა. მამისთვალაოვი. წამკითხველი მანქანისათვის მინიმალური აღწერის საკითხის განხილვა ქართული ასოების მაგალითზე 51

*А. Г. Мамиствалов. Рассмотрение вопроса о минимальном описании для читающих машин на примере грузинских букв 56

ჰიდრომექანიკა — ГИДРОМЕХАНИКА — HYDROMECHANICS

И. Е. Чичинадзе. Некоторые вопросы дождевания склонов дальнеструйными аппаратами 363

*ი. კიჩინაძე. გრძელტკევილიანი საწვიმარი აპარატით ფერდობების მორწყვის ზოგირთი საკითხი 370

ჰიდრაულიკა — ГИДРАВЛИКА — HYDRAULICS

С. В. Меунаргия. Моделирование притока грунтовых вод к открытым каналам прямоугольного профиля при наличии промежутка высачивания 285

*ს. მეუნარგია. გამოყვანის შუალედის მქონე ღია სწორკუთხა პროფილის არხებში გრუნტის წყლების ჩადინების მოდელირება 291

ფიზიკა — ФИЗИКА — PHYSICS

Т. Т. Барнавели, М. Ф. Бибилашвили, А. К. Джавришвили, Г. А. Грубелашвили, Р. Е. Казаров, Р. В. Куридзе, И. В. Халдеева. Исследование пространственного распределения μ -мезонов в широких атмосферных ливнях на глубине 200 мвэ 59

*თ. ბარნაველი, მ. ბიბილაშვილი, ა. ჯავრიშვილი, გ. ღრუბელაშვილი, რ. კახარაძე, რ. ქურტიძე, ი. ხალდევეა. ფართო ატმოსფერული ღვარების μ -მეზონების სივრცული განაწილების გამოკვლევა წყლის ექვივალენტის 200 მ-ის სიღრმეზე 66

М. Ш. Кавиладзе, И. В. Абашидзе. К вопросу о вариациях изотопного отношения K^{39}/K^{41} в земном калии 67

*მ. კავილაძე, ი. აბაშიძე. იზოტოპური ფარდობის K^{39}/K^{41} ვარიაციების საკითხისათვის დედამიწის კალიუმში 74

М. А. Мествиришвили, Э. Ш. Теплицкий. Квазистационарные уровни в цилиндрическом магнитном поле 293

*მ. მესტვირიშვილი, ე. ტეპლიცკი. კვანისტაციონარული დონეები ცილინდრულ მაგნიტურ ველში 298

И. А. Мирцхулава, З. Н. Чогогидзе, Н. И. Курдиани, Л. В. Хведелидзе, Р. Б. Джанелидзе. О возможности получения высокоомных скомпенсированных кристаллов антимонида индия путем термобработки	299
*ი. შირცხულავა, ზ. ჩიგოგიძე, ნ. ქურდიანი, ლ. ხვედელიძე, რ. ჯანელიძე. თერმობრუნვის გზით მაღალომიანი, კომპენსირებული ინდიუმის ანტიმონიდის კრისტალების მიღების შესაძლებლობის შესახებ	301
Г. Е. Чиковани, В. Н. Ройнишвили, В. А. Михайлов. О возможности измерения ионизации в трековой искровой камере с изотропными свойствами	539
*გ. ჩიქოვანი, ვ. როინიშვილი, ვ. მიხაილოვი. იონიზაციის გაზომვის შესახებ, ტრეკულ ნაპერწყლოვან კამერაში იზოტროპული თვისებებით	542

გეოფიზიკა—ГЕОФИЗИКА—GEOPHYSICS

Г. Г. Табагуа. К вопросу эффективности метода естественного электрического поля на железорудных месторождениях Грузии	75
*გ. ტაბაგუა. საქართველოს რკინამადნეულ საბადოებზე ბუნებრივი ელექტრული ველის მეთოდის ეფექტურობის საკითხისათვის	80
ი. აივაზიშვილი, ვ. პაპალაშვილი. კავკასიის მიწისქვეშის მაგნიტუდის შეფასების საკითხისათვის	303
*И. В. Айвазшвили, В. Г. Папалашвили. К вопросу оценки магнитуды землетрясений Кавказа	306
Д. И. Сихарулидзе. О возрастании периодов поверхностных волн с увеличением эпицентрального расстояния	543
*დ. სიხარულიძე. ზედაპირული ტალღების პერიოდების ზრდის შესახებ ეპიცენტრული მანძილის გადიდებასთან დაკავშირებით	547
М. Л. Челишвили, Н. З. Бочоришвили, Р. И. Пачуашвили. Исследование магнитных свойств марганцевых руд Чинатурского месторождения	549
*მ. ჭელიშვილი, ნ. ბოჭორიშვილი, რ. ფაჩუაშვილი. ჭიათურის მარგანეცის მადნის მაგნიტური თვისებების გამოკვლევა	552

ქიმია—ХИМИЯ—CHEMISTRY

В. И. Кобиашвили. Биогеохимическое значение рассеянного в природе вольфрама	83
*ბ. კობიაშვილი. ბუნებაში გაფანტული ვოლფრამის ბიოგეოქიმიური მნიშვნელობა	85
Г. В. Цицишвили (академик АН ГССР), Т. Г. Андроникашвили, Ш. Д. Сабелашвили, З. И. Коридзе. Селективные свойства наполнителя хроматографической колонки, содержащего ионы серебра	87
*გ. ციციშვილი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი), თ. ანდრონიკაშვილი, შ. საბელაშვილი, ზ. ქორიძე. ვერცხლის იონის შემცველი ქრომატოგრაფიული სვეტის შემავსებლის სელექტური თვისებები	91
Х. И. Арешидзе (член-корреспондент АН ГССР), Т. Н. Чарквани. Исследование индивидуального углеводородного состава бензина мирзанской нефти	307
*ქრ. არეშიძე (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი) და თ. ჩარკვიანი. შირაზის ბენზინის ინდივიდუალურ ნახშირწყალბადო შედგენილობის გამოკვლევა	313



T. C. Шакарашвили, Н. Г. Бекаури. Синтез алкилароматических углеводородов 315

*თ. შაკარაშვილი, ნ. ბეკაური. ალკილარომატული ნაშირწყალბადების სინთეზი 317

В. П. Гогоуадзе. К вопросу получения 3, 4, 5-триоксисбензойной (галловой) кислоты 553

*გ. გოგუაძე. 3, 4, 5-ტროქსიბენზოინი (გალის) შეჯვის მიღების საკითხისათვის 557

С. П. Иванов, М. А. Порай-Кошиц, Г. В. Шинцадзе. Электронная структура двуокиси серы 559

*ს. იონოვი, მ. პორაი-კოშიცი, გ. ცინცაძე. გოგირდის ორგანოს ელექტროული სტრუქტურა 563

აბროშიმიზა—АГРОХИМИЯ—AGROCHEMISTRY

გ. საბაშვილი. განოყიერების გავლენა ვაშლის მოსავლიანობაზე გორის რაიონის სარწყავ მიწებზე 587

*Г. В. Сабашвили. Влияние удобрений на урожай яблони на орошаемых почвах Горьковского района 591

ბიოქიმიზა—БИОХИМИЯ—BIOCHEMISTRY

А. Ф. Золотарева. Глюкокортикоидная функция коры надпочечников при острых гепатитах и циррозах печени 93

*ა. ზოლოტარევა. თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის გლუკოკორტიკოიდული ფუნქცია მწვავე ჰეპატიტების და ციროზების დროს 99

Р. Г. Гачечиладзе, Н. И. Чачанидзе, Т. В. Каландаришвили. К вопросу количественного определения нуклеиновых кислот по интенсивности вторичной люминесценции 101

*რ. გაჩეჩილაძე, ნ. ჩაჩანიძე, თ. კალანდარიშვილი. მეორადი ლუმინესცენციის ინტენსივობის მიხედვით ნუკლეინის მჟავების რაოდენობის განსაზღვრის საკითხისათვის 106

ფ. ვეტროგონი, ე. რატიანი. სისხლის ცილოვანი ფრაქციები, ლიპოპროტეიდები და გლიკოპროტეიდები თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის მოშლის სხვადასხვა ფორმის დროს 319

*ფ. Г. Ветрогон, Е. Г. Ратиани. Белковые фракции, липопротеиды и гликопротеиды крови при разных формах нарушения мозгового кровообращения 323

ლ. ქერქაძე. ზოგიერთი ბიოქიმიური სინჯის გამოყენება ჩვილ ბავშვთა ასაკში პნევმონიის სხვადასხვა ფორმის დროს 325

*Л. А. Керкадзе. Применение некоторых биохимических проб в грудном возрасте при различных формах пневмонии 331

გ. ჩიტორელიძე. შიმშილის, ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონისა და ჰიპოფიზიტომიის გავლენა დასხვიებული ვირთავის თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის ჰორმონულ აქტივობაზე 565

*Г. В. Читорелидзе. Влияние голодания, адренокортикотропного гормона и гипофизэктомии на секреторную функцию коры надпочечной железы облученных крыс 569

Г. П. Гелбахиани. О состоянии структуры печени в условиях декомпенсации сердца в пожилом и старческом возрастах 571

*გ. გელბახიანი. ღვიძლის სტრუქტურის მდგომარეობა გულის დეკომპენსაციის დროს ხანშიშესულ და მოზუცებულ ასაკში 577

Н. А. Квирикадзе. Химическая форма марганца, свинца, меди, серебра, цинка, титана и никеля в злокачественной опухоли мочевого пузыря 579

*ნ. კვირიკაძე. მანგანუმის, ტყვიის, სპილენძის, ვერცხლის, თუთიის, ტიტანისა და ნიკელის ქიმიური ფორმა შარდის ბუშტის ავთვისებიან სიმსივნეში 585

ელემენტარული ქიმია—ЭЛЕКТРОХИМИЯ—ELECTROCHEMISTRY

Р. И. Агладзе (академик Акад. наук Грузинской ССР), Г. Ш. Мампория, Л. И. Топчиашвили. О химической стойкости азотированного марганца 593

*რ. აგლაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), გ. მამორია, ლ. თოფჩიაშვილი დაზოტებული მანგანუმის ქიმიური მედეგობის შესახებ 599

გეოგრაფია—ГЕОГРАФИЯ—GEOGRAPHY

თ. ღვინიაძე. ბაჰუმის ადრეული და თანამედროვე ადგილმდებარეობის შესახებ 109

*Т. И. Гвинианидзе. О местонахождении города Багуми в прошлом и в настоящее время 114

შ. ცხორევაშვილი. აპარა-იმერეთის ქედის მაღალი მთების ერთი მორფოლოგიური თავისებურება და მისი მიზეზები 601

*Ш. А. Цховребашвили. Одна геоморфологическая особенность высоких гор Аджаро-Имеретского хребта и ее причины 606

გეოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGY

რ. დამბაშიძე. წალასკურის მიწისქვეშა მეწყრის შესახებ 607

*Р. А. Гамбашидзе. О паласкском подземном оползне 611

პეტროგრაფია—ПЕТРОГРАФИЯ—PETROGRAPHY

ე. ვარსიმაშვილი. რიონის სათავეების ქვედაკარტული ნალექების ლითოლოგიისათვის 117

*Э. В. Варсимашвили. К литологии нижнемеловых отложений верховьев р. Риони 123

პალეობიოლოგია—ПАЛЕОБИОЛОГИЯ—PALEOBIOLOGY

Л. К. Габуния (член-корреспондент АН ГССР), Е. И. Беляева. О представителе анхитерии (*Anchitheriinae*) из олигоцена Казахстана 125

*ლ. გაბუნია (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კოლესპონდენტი), ე. ბელიაევა. ანხითერიუმების (*Anchitheriinae*) წარმომადგენელი ყაზახეთის ოლიგოცენიდან 131

გ. მკვდელიძე. ხორთუმინანების ნაშთები დასავლეთ საქართველოს შუა მიოცენიდან 333

*Г. А. Мчедлидзе. Остатки хоботных из среднемиоценовых отложений Западной Грузии 337

Л. В. Мухелишвили. О своеобразном представителе рода *Calliostoma* из среднего сармата Мегрелии 339

*ლ. მუსხელიშვილი. გვარ *Calliostoma*-ის თავისებური წარმომადგენელი სამეგრელოს შუასარმატული ნალექებიდან 341

Ц. И. Бадзошвили. Некоторые данные о характере морской моллюсковой фауны мэотиса 613

*ც. ბაძოშვილი. ზოგიერთი მონაცემი მეოტური ზღვური ფაუნის შესახებ 617

ტექნიკა—ТЕХНИКА—ENGINEERING GENERAL

И. Г. Шекриладзе. Пленочная конденсация движущегося пара 619

*ი. შეყრილაძე. მოძრავი ორთქლის აფსკოვანი კონდენსაცია 626

სამშენებლო მექანიკა—СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА—STRUCTURAL MECHANICS

И. И. Гудушаури. Расчет пластинок методом наложения фиктивных „орто-тропных“ систем 133

*ი. იუდუშაური. ფილების განგარიშება ფიქტიურ „ორთოტროპიულ“ სისტემათა მერწყმის მეთოდით 140



В. А. Багдавадзе. Определение вероятностным методом величины и закономерности распределения сейсмически-инерционной нагрузки по высоте сооружения 141

*ვ. ბაღდაძე. ნაგებობის სიმაღლის მიხედვით სეისმურ-ინერციული დატვირთვის სიდიდისა და განაწილების კანონზომიერების განსაზღვრა ალბათობის მეთოდით 145

Г. В. Кизирия. Методика приближенного определения усилий в многократно статически неопределимых комбинированных конструкциях 343

*გ. კიზირია. მრავალჯერ სტატიკურად ურკვევადი ძალების განსაზღვრის მიზნოვანი მეთოდი ბეტონის ცოცხადობის გათვალისწინებით 348

Н. А. Попов, Г. П. Хомерики. Агломерация материалов способом верхнего отсоса газов 349

*ნ. პოპოვი, გ. ხომერიკი. ნედლეული მასალების აგლომერაცია გაზების ზედაპირიდან ათწიფის მეთოდით 353

ენერგეტიკა—ЭНЕРГЕТИКА—POWER ENGINEERING

З. А. Пиранашвили. Об одном способе статистико-вероятностного моделирования речного стока 147

*ზ. ფირანაშვილი. მდინარული ჩანადვის სტატისტიკურ-ალბათური მოდელირების ერთი ხეობის შესახებ 154

М. Г. Джигаური. О применении вероятностного метода в определении емкости водохранилища комплексного назначения на горной реке 355

*მ. ჯიღაური. ალბათობის თეორიის მეთოდის გამოყენება მთის მდინარეზე კომპლექსური დანიშნულების წყალსაცავის მოცულობის განსაზღვრისათვის 362

Л. И. Мгалоблишвили. О магнитных потерях и определении тепловых параметров тяговых машин 627

*ლ. მგალობლიშვილი. წყის ძრავებში მაგნიტური კარგვებისა და თბური პარამეტრების განსაზღვრა 633

მეტალურგია—МЕТАЛЛУРГИЯ—METALLURGY

С. А. Балезин, Т. В. Кемхадзе, И. М. Журавлев. Применение некоторых электрохимических методов в изучении механизма действия ингибиторов коррозии углеродистой стали в морской воде 155

*ს. ბალეზინი, თ. ქემხაძე, ი. ჟურავლევი. ინჰიბიტორების მექანიზმის შესწავლა ნახშირბადიანი ფოლადის კოროზიისას ზღვის წყალში ზოგიერთი ელექტროქიმიური მეთოდის გამოყენებით 162

А. С. Вашакидзе. Расчет усилий при горячей прокатке толстых полос 371

*ა. ვაშაკიძე. სქელი ხოლების ცხელი გლინვის დროს მოქმედი ძალების ანგარიში 378

Г. Г. Гвелесиани, Ш. М. Безарашвили, Н. И. Мгалоблишвили. Об алюмотермическом восстановлении окиси европия 379

*გ. გველესიანი, შ. ბეზარაშვილი, ნ. მგალობლიშვილი. ევროპიუმის ჟანგის ალიუმოთერმული აღდგენის შესახებ 386

Г. П. Курдиани, А. Д. Нозадзе, Ш. Д. Рамишвили. Определение контактной площади при прокатке в калибрах трубозаготовочного стана 900/750 635

*გ. ქურდიანი, ა. ნოზაძე, შ. რამიშვილი. საკონტაქტო ფართის განსაზღვრა მილსამზადო დგანის 900/750 კალიბრებში გლინვისას 640

მანქანათმშენებლობა—МАШИНОВЕДЕНИЕ—

MECHANICAL ENGINEERING

Г. Я. Рамишвили, Л. А. Гогава. Экспериментальные исследования контактной жесткости в покое и при движении 163

*გ. რამიშვილი, ლ. გოგავა. კონტაქტური სისხისტის ექსპერიმენტული განიკვლევა მოძრაობისა და უძრაობის დროს 169

სამთო სამაგი—ГОРНОЕ ДЕЛО—MINING

- А. А. Дзидзигური (член-корреспондент Академии наук Грузинской ССР),
Ш. И. Ониани, Т. О. Лацабидзе. Исследование геотермии шахты
„Комсомольская“ треста „Ткибулголь“ методом электрического моде-
лирования 387
- *ა. დიდიგური (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
შ. იონიანი, თ. ლაცაბიძე. „ტკიბულნახშირის“ ტრესტის შახტა „კომკავ-
შირელის“ გეოთერმიის კვლევა ელექტროსითბური ანალოგიის მეთოდით 394

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANY

- კ. ქიმერიძე. სვანეთის მთიანეთში *Scheuchzeria palustris* ფორმაციის შესწავ-
ლისათვის 171
- *К. Р. Кимеридзе. К изучению формации *Scheuchzeria palustris* в горах
Сванети 177
- ი. მურვანიშვილი. ზოგიერთი კულტურული და სასარგებლო მცენარის პარაზი-
ტული მიკოფლორის უცნობი წარმომადგენლები საქართველოსათვის 641
- *И. К. Мурванишвили. Неизвестные представители паразитной микрофлоры
некоторых культурных и полезных растений для Грузии 648

**მცენარეთა ფიზიოლოგია—ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ—
PHYSIOLOGY OF PLANTS**

- Э. Н. Кецхovelи, Д. Ч. Кинкладзе. Сезонное изменение содержания
желтых фитохромов коры и древесины 179
- *ე. კეცხოველი, დ. ქინქლაძე. ქერქისა და მერქნის ყვითელი ფიტოქრომების
სეზონური ცვლელბადობა 186

სელექცია—СЕЛЕКЦИЯ—SELECTION

- В. А. Елисеев. Влияние облучения на изменчивость цитрусовых 649
- *ვ. ელისევევი. გასხივების გავლენა ციტრუსების ცვლელბადობაზე 655

ფიტორაბოლოგია—ФИТОПАТОЛОГИЯ—PHYTOPATHOLOGY

- Н. Н. Чантурия, И. О. Нишинанидзе. Испытание новых фунгицидов в
борьбе с мучнистой росой яблони 669
- *ნ. ჭანტურია, ი. იონიანი. ახალი ფუნგიციდების გამოცდა ვაშლის ნაცრის
წინააღმდეგ 674

მიკრობიოლოგია—МИКРОБИОЛОГИЯ—MICROBIOLOGY

- ბ. გოგიტაშვილი. პასტერელაზის საწინააღმდეგო შრატის რბისაგან დამზადე-
ბის შესაებ 657
- *Г. С. Гогиташвили. О приготовлении противопастереллезной сыворотки
из молока 660

მცენარეთა მოვლა — РАСТЕНИЕВОДСТВО—PLANT-GROWING

- А. Г. Гавакешашиვილი. Наследование и изменение некоторых признаков у
межвидовых гибридов винограда 395
- *ა. გავაკეშაშვილი. ვახის სახეობათა შორისი ჰიბრიდების ზოგიერთი ნიშან-თვის-
ებების მემკვიდრეობა და ცვლელბადობა 401

მეცხვამეობა — ЛЕСОВОДСТВО — FORESTRY

- მ. ლდარლოზიანიძე. ბიჭვინთის ფიჭვის მერქნის ანატომიური აღწავლისა და
ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლის საკითხისათვის 403
- *მ. ლიბჯანიძე. К вопросу изучения строения и физико-механических
свойств древесины пицундской сосны 407
- Р. М. Шиниашვილი. Новые формы сосны Сосновского (*Pinus Sosnovskyi*
Nakai) 663
- *რ. შინიანიძე. სოსნოვსკის ფიჭვის (*Pinus Sosnovskyi* Nakay) ახალი
ფორმები 667

ენტომოლოგია—ЭНТОМОЛОГИЯ— ENTOMOLOGY

გ. დოლიძე. აკარიციდებით შესურებულ, აგრეთვე აბლაბუდიანი ტკიპის მიერ დაზიანებული ვახის ფოთლებში ზოგიერთი ფიზიოლოგიური საკითხის შესწავლისათვის 187

*გ. В. Долидзе. К изучению вопросов физиологии виноградного листа, опрыснутого акарицидами, а также листа, поврежденного паутиным клещиком 191

Г. В. Гегенава. Предпосылки эффективности и трудности борьбы с цитрусовой белокрылкой 193

*გ. გვენავა. ციტრუსების ფრთათეთრას წინაღობები, ბრძოლას ეფექტურობის წინაპირობები და სიმწელები 197

Д. Н. Кобахидзе. Большой еловый лубоед и большой ризофаг в еловых лесах Боржомского ущелья 409

*დ. კობახიძე. ნაძვის დიდი ლაფნიკამია და დიდი რაზოფაგის ბორჯომის ხეობის ნაძვის ტყეებში 412

Ш. М. Супаташвили, К. В. Харазишвили. К изучению орехотворок (*Hymenoptera, Gynipidae*) в дубравах Грузии 675

*შ. სუპატაშვილი, კ. ხარაზიშვილი. საქართველოს მუხნარების მეკაკლეების (*Hymenoptera, Gynipidae*) შესწავლისათვის 680

ზოოლოგია—ЗООЛОГИЯ— ZOOLOGY

Т. А. Мусхелишвили. О фауне ящериц... окрестностей Тбилиси 199

*თ. მუსხელიშვილი. თბილისის მიდამოების ხელოებისა, ფუნის შესახებ 205

ფიზიოლოგია—ФИЗИОЛОГИЯ— PHYSIOLOGY

К. И. Шинцадзе, А. А. Джугели, Л. Д. Чейшвили. Гликогенообразовательная функция печени у кроликов при экспериментальной гиперхолестеринемии и атеросклерозе 215

*კ. ცინცაძე, ა. ჯუღელი, ლ. ჭეიშვილი. ღვიძლის გლიკოგენის წარმოშობი ფუნქცია შინაურ კურდღლებში ექსპერიმენტული ჰიპერქოლესტერინემისა და ათეროსკლეროზის დროს 220

ბ. ბოტოლანაშვილი. შიზოფრენიის დროს სისხლში ქანგადაის შემცველობისა და თავის ტვინის ქერქის ფუნქციური მდგომარეობის ურთიერთდამოკიდებულების საკითხისათვის 223

*ნ. ი. ბოსტოგანაშვილი. К вопросу о содержимости кислорода в крови и ее взаимоотношении с функциональным состоянием коры головного мозга при шизофрении 229

გ. ზუბადალაშვილი. საქმლის მონელების პროცესების შედარებითი შეფასება ექსპერიმენტში ბილროტ-II წესით კუპცის რეგეტივისა და გასტროენდოლატიკის შემდეგ 429

*გ. პ. ზუბადალაშვილი. Сравнительная оценка процессов пищеварения в эксперименте после резекции желудка по классическому методу Бильрот-II и после гастреонопластики 435

У. С. Русадзе. К вопросу отдаленных последствий черепномозговых травм в детском возрасте 437

*უ. რუსაძე. ქალატინის ტრავმის ნარჩენი მოვლენების საკითხის შესწავლისათვის ბავშვთა ასაკში 444

გ. გვანცელაძე. პანკრეასის გარესკერეციაზე ხერხის მინეოალური წყლის მოქმედების მექანიზმის შესწავლის საკითხისათვის 445

*ბ. ი. გვანცელაძე. К вопросу о механизме действия минеральной воды Зваре на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы 451

И. В. Андугладзе. Функциональная взаимосвязь анализаторов и их роль в динамике безусловных рефлексов 453

*ი. ანდუღაძე. ანალიზატორთა ფუნქციონალური ურთიერთკავშირი და მათი როლი უპირობო რეფლექსის დინამიკაში 458



Ш. Я. Мосешвили. О влиянии раздражения рецепторов прямой кишки на секреторную деятельность желудка и роль блуждающих и чревных нервов в осуществлении этого влияния	689
*შ. მოსეშვილი. კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე სწორი ნაწლავის რეცეპტორების გაღიზიანების გავლენის შესახებ და ცთომილი და შიგნეულობის ნერვების როლი ამ გავლენის განხორციელებაში	694
ა. წვერიკმაზაშვილი. ნათემის ექსტირპაციის გავლენა კუჭის სეკრეციულ მოქმედებაზე	697
*А. С. Пверикмазашвили. Влияние экстирпации мозжечка на секреторную деятельность желудка	703
Г. Г. Лежава. Значение частоты раздражения в развитии „привыкания“ ответов зрительной системы	705
*გ. ლეჟავა. გაღიზიანების სიხშირის მნიშვნელობა მხედველობის სისტემის საპასუხო პოტენციალებში „შეჩვევაში“	710

ანატომია—АНАТОМИЯ—ANATOMY

С. Ш. Хундадзе. К вопросу иннервации свободных кожных трансплантатов	207
*ს. ხუნდაძე. კანის თავისუფალი ტრანსპლანტატების ინერვაციის საკითხისათვის	214
Л. И. Шейнина. Состояние структуры центрального конца речедвигательного анализатора в предстарческом, старческом возрастах и в возрасте долголетия	413
*ლ. შეინინა. მეტყველების მოტორული ანალიზატორის ცენტრალური ნაწილის სტრუქტურა მდგომარეობის შესწავლა ხანშიშესულ, მოზუც და დღეგრძელთა ასაკში	419
ბ. მთვარაძე. ჰიანწლავის კვლითა და მისი ნერვული მოწყობილობების სტრუქტურის მდგომარეობა ბავშვთა ასაკში მწვევე ანენდიტიის დროს	421
*Н. А. Мтварадзе. Состояние структуры стенки червеобразного отростка и его нервных приборов при остром аппендиците у детей	426
Г. И. Нижарадзе. Патогенез и морфология пневмонии у детей первых дней жизни	681
*გ. ნიჟარაძე. ახალშობილ ბავშვთა სიცოცხლის პირველ დღეებში განვითარებული ფილტვების ანთების პათოგენეზი და მორფოლოგია	686

მაკაპრიმენტული მედიცინა—ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА—

EXPERIMENTAL MEDICINE

ბ. იობაშვილი, შ. ლოტო. ნორსულფაზოლის სასამართლო-ქიმიური გამოკვლევისა და გვამში მისი შენახვის ხანგრძლივობის დადგენისათვის	232
*Н. М. Иобашвили, Ш. И. Глонти. Судебно-химическое исследование норсульфазола и продолжительность сохранности его в органах трупа	233
Г. Д. Иоселиани, В. К. Буджиашвили, А. В. Хучуа. К методике изолированной перфузии головного мозга и сердца в условиях гипотермии	461
*გ. იოსელიანი, ვ. ბუჯიაშვილი, ა. ხუჭუა. თავის ტვინისა და გულის იზოლირებული პერფუზიის მეთოდის საკითხისათვის ჰიპოთერმიის პირობებში	468
В. В. Цинцадзе. Влияние гексанин на сосуды воспаленных тканей	713
*ვ. ცინცაძე. ჰექსანოლის მოქმედება ანთებითი ქსოვილის სისხლძარღვებზე	718
გ. კაკოიშვილი. ელენთის ქსოვილის რეგენერაცია	721
*Г. А. Какоишвили. Регенерация селезеночной ткани	727

კლინიკური მედიცინა—КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА—

CLINICAL MEDICINE

თ. კობახიძე. ჟანგოვანა სათითურას ფოთლების წვენი მკურნალობა ამბულატორულ პირობებში	235
*Т. Д. Кобахидзе. Лечение соком ржавой наперстянки (Suedigfer) в амбулаторных условиях	239



თ. ლომიძე, რ. ჩხეიძე. პერიფერიული სისხლას ძარღვების გამოკვლევის ზოგიერთი მეთოდის მნიშვნელობა ქვემო კიდურების თრომბოფლემბიტის დროს	241
*Т. Д. Ломидзе, Р. Д. Чхеидзе. Значение некоторых методов исследования периферических сосудов при тромбозах нижних конечностей	245
თ. გეგია. ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები ეპიდემიური ჰეპატიტის დროს	469
*Т. Н. Гегия. Электрокардиографические изменения при эпидемическом гепатите	474
А. В. Ефремов. Язвенные поражения двенадцатиперстной кишки при язвенном периартериите	475
*ა. ეფრემოვი. თორმეტჯოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაზიანება კვანძოვანი პერიარტერიის დროს	482
გ. გოცაძე. მშრალი პლაზმა გადასხმასთან დაკავშირებით სისხლის საერთო ცილისა და მისი ფრაქციების ცვლელადობის შესწავლის საკითხისათვის	483
*Г. Г. Гоцадзе. К вопросу изменения общего белка крови и его фракции в зависимости от переливания сухой плазмы	486
Р. А. Давитулиани. К вопросу гемодинамических сдвигов при некоторых формах повышения внутричерепного давления	489
*რ. დავითულიანი. ჰემოდინამიკური ცვლილებების საკითხისათვის ქალასშიდა წნევის მონიტორინგის ზოგიერთი ფორმის დროს	495
В. А. Аладашвили, Л. Т. Васильева. Белковая формула сыворотки крови при хроническом гастрите	729
*ვ. ალადაშვილი, ლ. ვასილიევა. სისხლის შოატის ცილის ფორმულა ქრონიკული გასტრიტის დროს	731
გ. ნაცვლიშვილი, თ. ლომიძე, ფ. ტაბიძე. პერიფერიული სისხლის ძარღვების შესწავლის ზოგიერთი მეთოდის მნიშვნელობა ენდარტერიტების დიაგნოსტიკაში	733
*Г. А. Нацвлишвили, Т. Д. Ломидзе, Ф. Н. Табидзе. Значение некоторых методов исследования периферических сосудов в диагностике эндартериитов	737
К. И. Кикалишвили, А. Г. Гиоргадзе. К вопросу комбинированных повреждений головного мозга и придаточных пазух носа	739
*კ. კიკალიშვილი, ა. გიორგაძე. თავი ტუინისა და ცხვირის დანაშატი ღრუების კომბინირებულ დაზიანებათა შეწავლის საკითხისათვის	742
ფილოლოგია—ФИЛОЛОГИЯ—PHILOLOGY	
ნელი მახარაძე. ტერმინ „სოლიმნი“ გაგებისათვის	247
*Н. А. Махарадзе. К толкованию термина „солимни“	253
ლიტერატურათმცოდნეობა—ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ—LITERARY CRITICISM	
ე. ხინთიბიძე. ეფრემ შვირის მეცნიერული მღვდელმწიფიდან	497
*Э. Г. Хинтибидзе. Из научной деятельности Ефрема Мшре	504
ლიტერატურის ისტორია—ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ—HISTORY OF LITERATURE	
სოლ. ყუბანეიშვილი. „ვახტანგის“ ავტორის ვინაობისათვის	505
*С. И. Кубанейшвили. О личности автора „Вахтангиани“	511
ტექნიკის ისტორია—ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ—HISTORY OF ENGINEERING	
ი. გველიშვილი. რკინის სადნობი სახელოსნო ფოლადურში	745
*И. А. Гзелишвили. Железоплавильная мастерская в Поладаури	751

ავტორთა სპიობილი—УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ—AUTHOR INDEX

- აბაშიძე ი. 74
 აბდულაევი რ. 522
 აგლაძე რ. 599
 აივაზიშვილი ი. 303
 ალადაშვილი ვ. 731
 ანდრონიკაშვილი თ. 91
 ანდრუაძე ი. 458
 არეშიძე კრ. 313

 ბალეზინი ს. 162
 ბარნაველი თ. 66
 ბაღდავაძე ვ. 145
 ბაშელაშვილი მ. 284
 ბაძოშვილი ც. 617
 ბუჩაძე შ. 386
 ბელიაევა ე. 131
 ბეჭაური ნ. 317
 ბიბილეთიშვილი მ. 66
 ბოსტონაშვილი ნ. 223
 ბოჭორიშვილი ნ. 552
 ბუჯიაშვილი ვ. 468

 გაბუნია ლ. 131
 გაგაქეთაშვილი ა. 401
 გაჩეჩილაძე რ. 106
 გეგენაძე გ. 197
 გეგია თ. 469
 გელაზიანი ვ. 577
 გეანცელაძე ვ. 445
 გველესიანი გ. 386
 გიორგაძე ა. 742
 გიორგობიანი ჯ. 28
 გოგავა ლ. 169
 გოგიტაშვილი გ. 657
 გოგუაძე ვ. 557
 გოცაძე გ. 483
 გმელიშვილი ი. 745
 დავითულიანი რ. 495
 დოლიძე გ. 187
 ებანოძე თ. 270
 ელიაევი ვ. 655
 ეფრემოვი ა. 482

 ვარსიმაშვილი ე. 117
 ვასილიევა ლ. 731
 ვაშაყიძე ა. 378
 ვაშაყიძე თ. 36
 ვეტროგონი ფ. 319
 ჯოლოტარევა ა. 99
 ზუბადალაშვილი გ. 429

 თევზაძე გ. 14
 თოფჩიაშვილი ლ. 599

 იობაშვილი ნ. 232
 იონაოვი ს. 563
 იოსელიანი გ. 468

 კავილაძე მ. 74
 კახაროვი რ. 66
 კაკოშვილი გ. 721
 კალანდარიშვილი თ. 106
 კეცხოველი ე. 186
 კვიციანი ნ. 585
 კიხირია გ. 348
 კიკელიძე გ. 742
 კილუაძე ი. 22
 კობახიძე დ. 412
 კობახიძე თ. 235
 კობიაშვილი ბ. 85
 კოკლაშვილი ვ. 8: 529
 კუჭუჯაიანი ს. 44

 ლაცაბიძე თ. 394
 ლევაძე გ. 710
 ლობჯინიძე ვ. 403
 ლონიძე თ. 241; 733

 მაისთვალაძე ა. 51
 მაისთვალაძე გ. 599
 მახარაძე ნელი 247
 მაგალიშვილი ლ. 633
 მაგალიშვილი ნ. 386
 მაგალიშვილი მ. 298
 მაგალიშვილი ს. 291
 მთვარაძე ნ. 421
 მირცხულავა ი. 301
 მიხაილაძე ვ. 542
 მისიშვილი შ. 694
 მურვანიშვილი ი. 641
 მუსხელიშვილი თ. 205
 მუსხელიშვილი ლ. 341
 ნეტელიძე გ. 333

 ნაფეტვარიძე თ. 276
 ნაცვლიშვილი გ. 733
 ნიკოლაიშვილი ვ. 518
 ნიჭარაძე ა. 640
 ნიშნიანიძე ნ. 674
 ნოზაძე ა. 640

 ონიანი შ. 394

 პაპალაშვილი ვ. 303

- პოპოვი ნ. 353
პორაი-კოშიცი მ. 563
ჟურავლიოვი ი. 162
რამიშვილი გ. 169
რამიშვილი შ. 640
რატიანი ე. 319
როინიშვილი ვ. 542
როყვა ე. 45
რუსაჯე უ. 444
რუხაძე ე. 538
საბაშვილი გ. 587
სახელაშვილი შ. 91
სიხარულიძე დ. 547
სუპატაშვილი შ. 680
ტაბაღლა გ. 80
ტაბიძე ფ. 733
ტეპლიცკი ე. 298
ფაჩუაშვილი რ. 552
ფირანიშვილი ზ. 154
ქემხაძე თ. 162
ქემხაძე შ. 262
ქერქაძე ლ. 325
ქიშერიძე კ. 171
ქინქლაძე დ. 186
ქორიძე ზ. 91
ქურდიანი გ. 640
ქურდიანი ნ. 301
ქუტიძე რ. 66
ლანბაშიძე რ. 607
ლვინიანიძე თ. 109
ლლონტი შ. 232
ლრუბეგლაშვილი გ. 66
ლუღუშაური ი. 140
Абашидзе И. В. 67
Абдулаев Р. Н. 519
Агладзе Р. И. 593
Айвазишвили И. В. 306
Аладашвили В. А. 729
Андгуладзе И. В. 453
Андроникашвили Т. Г. 87
Арешидзе Х. И. 307
Багдавадзе В. А. 141
Бадзошвили П. И. 613
Балезин С. А. 155
Барнавели Т. Т. 59
ყუბანიევიშვილი სოლ. 505
შაქარაშვილი თ. 317
შეინინა ლ. 419
შეყრილაძე ი. 626
შიშინაშვილი რ. 667
ჩარკვიანი თ. 313
ჩაჩანიძე ნ. 106
ჩიგოგიძე ზ. 301
ჩიტორელიძე გ. 565
ჩიქოვანი გ. 542
ჩხეიძე რ. 241
ცინცაძე გ. 563
ცინცაძე გ. 718
ცინცაძე კ. 220
ციციშვილი გ. 91
ცხოვრებაშვილი შ. 601
ძიძიგური ა. 394
წვერიკმახაშვილი ა. 697
პანტურია ნ. 674
პეიშვილი ლ. 220
ტელიშვილი მ. 552
ტიჭინაძე ი. 370
ხალდევა ი. 66
ხვედელიძე ლ. 301
ხინთიბიძე ე. 497
ხომერიკი გ. 353
ხუნდაძე ს. 214
ხუტუა ა. 468
ჯავრიშვილი ა. 66
ჯანელიძე რ. 301
ჯილაური მ. 362
ჯუღელი ა. 220
Башелейшвили М. О. 277
Безарашвили Ш. М. 379
Бекаури Н. Г. 315
Беляева Е. И. 125
Библейшвили М. Ф. 59
Бостоганашвили Н. М. 229
Бочоришвили Н. З. 549
Буджишвили В. К. 461
Варсимашвили Э. В. 123
Васильева Л. Т. 729
Вашакидзе А. С. 371
Вашакмадзе Т. С. 29

- Ветрогон Ф. Г. 323
 Габуния Л. К. 125
 Гавакეტაშვილი А. Г. 395
 Гамბაშიძე Р. А. 611
 Гачечилаძე Р. Г. 101
 Гванцელაძე В. И. 451
 Гвелესიანი Г. Г. 379
 Гвинიანიძე Т. И. 114
 Гегенава Г. В. 193
 Гегია Т. Н. 474
 Гелბახიანი Г. П. 571
 Гзელიშვილი И. А. 751
 Гиორგაძე А. Г. 339
 Гиორგობიანი Д. А. 23
 Глonti შ. И. 233
 Гოგავა Л. А. 163
 Гогიტაშვილი Г. С. 660
 Гогуაძე В. П. 553
 Гоцаძე Г. Г. 486
 Грубелაშვილი Г. А. 59
 Гудუшаური И. И. 133
 Давитуლიანი Р. А. 489
 Джавრიшვილი А. К. 59
 Джanelიძე Р. Б. 299
 Дჯიგაური М. Г. 355
 Дჯუგელი А. А. 215
 Дзидზიგური А. А. 387
 Дოლიძე Г. В. 191
 Елисеев В. А. 649
 Ефремов А. В. 475
 Журавлев И. М. 155
 Золотарева А. Ф. 93
 Зубадалაშვილი Г. П. 435
 Иობაშვილი Н. М. 233
 Ионов С. П. 559
 Иოსელიანი Г. Д. 461
 Кавილაძე М. Ш. 67
 Казаров Р. Е. 59
 Какоიშვილი Г. А. 727
 Каландარიшვილი Т. В. 101
 Кვირიკაძე Н. А. 579
 Кемხაძე Т. В. 155
 Кемხაძე Ш. С. 257
 Керკაძე Л. А. 331
 Кеცხოველი Э. Н. 179
 Кигურაძე И. Т. 15
 Кизирья Г. В. 343
 Кикаლიшვილი К. И. 739
 Кимერიძე К. Р. 177
 Кинკლაძე Д. Ч. 179
 Кобаხიძე Д. Н. 409
 Кобаხიძე Т. Д. 239
 Кობიაშვილი В. И. 83
 Кокიალაშვილი В. М. 3; 523
 Коридзе З. И. 87
 Кубანейшვილი С. И. 511
 Кукуджанов С. Н. 37
 Курდიანი Г. П. 635
 Курდიანი Р. В. 59
 Курიდзе З. И. 87
 Лацаბიძე Т. О. 387
 Лежава Г. Г. 705
 Лობჯანიძე Э. Д. 407
 Лომიძე Т. Д. 245; 737
 Мамиствалов А. Г. 56
 Мампорья Г. Ш. 593
 Махараძე Н. А. 253
 Мგალობლიშვილი Л. И. 627
 Мგალობლიშვილი Н. П. 379
 Местვირიшვილი М. А. 293
 Меунаргия С. В. 285
 Мирцхულავა И. А. 299
 Михайлов В. А. 539
 Мосешვილი Ш. Я. 689
 Мтვარაძე Н. А. 426
 Мурванишვილი И. К. 648
 Мუსხელიშვილი Л. В. 339
 Мუსხელიშვილი Т. А. 199
 Мchedლიძე Г. А. 337
 Напетვარიძე О. И. 271
 Нацвлишვილი Г. А. 737
 Ниჯარაძე Г. И. 681
 Николайшვილი В. В. 513
 Нишინანიძე Н. О. 669
 Нოზაძე А. Д. 635
 Онიანი Ш. И. 387
 Папалаშვილი В. Г. 306
 Пачუაშვილი Р. И. 549
 Пирანაშვილი З. А. 147
 Попов Н. А. 349
 Порай-Кошиц М. А. 559
 Рамишვილი Г. Я. 163
 Рамишვილი Ш. Д. 635

Ратиани Е. Г. 323	Иверикмазашвили А. С. 703
Ройнишвили В. Н. 539	Цинцадзе В. В. 713
Роква Ж. П. 50	Цинцадзе Г. В. 559
Русадзе У. С. 437	Цинцадзе К. И. 215
Рухадзе Ж. А. 531	Цицишвили Г. В. 87
	Цховребашвили Ш. А. 606
Сабашвили Г. В. 591	Чантурия Н. Н. 669
Сабелашвили Ш. Д. 87	Чаркვიანი Т. Н. 307
Сихарулидзе Д. И. 543	Чачანიдзе Н. И. 101
Супаташвили Ш. М. 675	Чейшвили Л. Л. 215
	Челишвили М. Л. 549
Табагуа Г. Г. 75	Чигогидзе З. Н. 299
Табидзе Ф. Н. 737	Чиковани Г. Е. 539
Тевзадзе Г. Н. 9	Читорелидзе Г. В. 569
Теплицкий Э. Ш. 293	Чиннадзе И. Е. 363
Топчиашвили Л. И. 593	Чхендзе Р. Д. 245
	Шакарашвили Т. С. 315
Халдеева И. В. 59	Шейнина Л. И. 413
Хведелидзе Л. В. 299	Шекриладзе И. Г. 619
Хинტიбидзе Э. Г. 504	Шиншиашვილი Р. М. 663
Хомерики Г. П. 349	Эбаноიძე Т. А. 265
Хундадзе С. Ш. 207	
Хучуа А. В. 461	

• მთ. რედაქტორი — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
აკადემიკოსი რ. დვალი

Гл. редактор — академик Академии наук Грузинской ССР

Р. Р. Двали

ბელოწერილია დასაბუქდად 31.8.1964, მეკვ. № 1183; ანაწილის ზომა 7×11;
ქალაქის ზომა 70×108; საარტიცხო-საგამომც. ფურცლების რაოდენობა 19;
ნაბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 16; უფ 02792; ტირაჟი 1400.

Подписано к печати 31.7.1964; зак. № 1183; размер набора 7×11; размер
бумаги 70×108; количество уч.-изд. листов 19; количество печатных
листов 16; УЭ 02792; тир. к 1400

Издательство «Мецნიერება», Тбилиси, л. Дзержинского № 8
გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, ძერჟინსკის ქ. № 8

Типография Издательства «Мецნიერება», Тбилиси, ул. Г. Табидзе № 3/5
გამომცემლობა „მეცნიერების“ სტამბა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5

УТВЕРЖДЕНО
Президиумом Академии наук
Грузинской ССР
28.3.1963

ПОЛОЖЕНИЕ О «СООБЩЕНИЯХ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР»

1. В «Сообщениях Академии наук Грузинской ССР» публикуются статьи научных работников Академии наук Грузинской ССР и других ученых, содержащие сжатое изложение основных результатов их исследований.
2. «Сообщениями» руководит редакционная коллегия, избираемая общим собранием Академии наук Грузинской ССР.
3. «Сообщения» выходят ежемесячно отдельными выпусками приблизительно в объеме 16 печатных листов каждый. Выпуски каждого квартала (три выпуска) составляют один том.
4. Статьи должны быть представлены на двух языках: на грузинском и русском. На одном из них, по желанию автора,—полный текст, а на другом языке—краткое изложение основного текста.
5. Объем статьи, включая иллюстрации, не должен превышать 20 000 типографских знаков (8 страниц журнала). Разделение статьи на отдельные части для опубликования в разных выпусках «Сообщений» не допускается.
6. Статьи действительных членов и членов-корреспондентов Академии наук Грузинской ССР сдаются непосредственно в редакцию «Сообщений» для опубликования, а статьи других авторов публикуются только по представлению действительных членов или членов-корреспондентов Академии. Статьи, поступившие без представления, направляются редакцией одному из действительных членов или членов-корреспондентов Академии на рассмотрение, с тем чтобы в случае положительной оценки статья была представлена для опубликования.
7. Статьи (а также соответствующие иллюстрации и чертежи) должны быть представлены автором в одном экземпляре, в совершенно готовом для печатания виде. Формулы должны быть четко вписаны в текст от руки. Текстовые части из иллюстраций должны быть выполнены на обоих языках. Никакие исправления и дополнения после принятия к печати не допускаются.
8. Данные о цитированной литературе должны быть по возможности полными: необходимо указать полное заглавие статьи, название журнала, в котором опубликована статья, номер серии, тома, выпуска, год издания; если имеется ссылка на книгу, то необходимо указать полное наименование книги, место и год издания.
9. Цитируемая литература должна приводиться в конце статьи в виде списка. При ссылке на литературу в тексте статьи или в подстрочных примечаниях следует указывать номер по списку, заключая его в квадратные скобки.
10. В конце текста статьи автор в соответствующем языке должен указать название и местонахождение того научного учреждения, где выполнена работа. Статья датируется днем поступления ее в редакцию.
11. Автору представляется одна корректура в сверстанном виде на строго ограниченный срок (не более двух дней). В случае невозвращения корректуры к сроку редакция вправе приостановить печатание статьи или напечатать ее без визы автора.
12. Автор получает бесплатно 10 оттисков своей статьи.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: ТБИЛИСИ, ул. ДЗЕРЖИНСКОГО, 8

Телефон 3-03-52

Условия подписки: на 1 год—12 руб., на 6 месяцев—6 руб.



დ ა მ ტ კ ი ც ე ბ ა ლ ი ა
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
პრეზიდიუმის მიერ 28.3.1963

„საბარტმელოს სსრ მიცნიერებათა აკადემიის მოამბის“

დ ე ბ უ ლ ე ბ ა

1. „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ იბეჭდება აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოდის თვეში ერთხელ, ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 16 ბეჭდური თაბახი. ყოველი კვარტალის ნაკვეთები (სამი ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. „მოამბეში“ დასაბეჭდად წერილები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ორ ენაზე: ქართულად და რუსულად. ერთ-ერთ მათგანზე, ავტორის სურვილისამებრ, —სრული ძირითადი ტექსტი, ხოლო მეორეზე —ძირითადი ტექსტის შემოკლებული გადმოცემა.
5. წერილის მოცულობა (ორივე ტექსტისა), ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 20.000 სასტამბო ნიშნს (ჟურნალის 8 გვერდს); არ შეიძლება წერილის დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
6. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორების წერილები იბეჭდება აკადემიის ნამდვილი წევრის ან წევრ-კორესპონდენტის წარდგინებით. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე ნამდვილ წევრს ან წევრ-კორესპონდენტს განსაზღვრულად, რათა მან, დადებითად შეფასების შემთხვევაში, წარმოადგინოს იგი დასაბეჭდად.
7. წერილები (ავრთვე სათანადო ილუსტრაციები და ნახაზები) ავტორმა უნდა წარმოადგინოს თითო ცალად, დასაბეჭდად საესებით მოზაზადებული. ფორმულები ბელოთ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტში მკაფიოდ. ილუსტრაციებზე ტექსტობრივი წარწერები ორივე ენაზე უნდა იყოს შესრულებული. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში შესწორებებისა და დამატებების შეტანა აღარ შეიძლება.
8. დამოწმებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები შექმენიდა გვარად სრული უნდა იყოს: სატიროა აღინიშნოს წერილის სრული სათაური, სახელწოდება ჟურნალისა, რომელშიც დაბეჭდილია წერილი, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი; თუ დამოწმებულია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის ადგილისა და წელის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის სია წერილს ერთგვარ ბოლოში. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტში თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენებია უნდა იქნეს შესაბამისი ნომერი სის მიხედვით.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა შესაბამის ენაზე უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარიღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად არა უმეტეს ორი დღისა). თუ კორექტურა დადგენილი ვადისათვის არ იქნა წარმოდგენილი, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიხის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 10 აზონაბეჭდი.

ა მ დ ა მ ტ კ ი ი ს შ ი ს ა შ ა რ თ ი: თბილისი, კიკოძისის ქ. 8

ტელეფონი 3-03-52

ბელ მოწერის პირობები: 1 წლით—12 მან., 6 თვით—6 მან.



შიხასარსი — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENTS

მათემატიკა — МАТЕМАТИКА — MATHEMATICS

В. В. Николайшвили. О теореме двойственности Куратовского 513

* ვ. ნიკოლაიშვილი. კურატოვსკის ორადობის თეორემის შესახებ 518

Р. Н. Абдулаев. К условиям разрешимости однородной задачи Римана на замкнутых римановых поверхностях 519

* რ. აბდულაევი. რიმანის ერთგვაროვანი ამოცანის ამოხსნადობის შესახებ რიმანის ჩაკეტულ ზედაპირებზე 522

В. М. Коклашвили. Об одном функциональном пространстве и коэффициентах Фурье 523

* ვ. კოკლაშვილი. ერთი ფუნქციონალური სივრცისა და ფურიეს კოეფიციენტების შესახებ 529

დრიკაბლოზის თეორია — ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ — THEORY OF ELASTICITY

Ж. А. Рухадзе. О краевых задачах колебания плоского бесконечного не-
однородного упругого изотропного тела 531

* ჯ. რუხაძე. ბრტყელი უსასრულო არაერთგვაროვანი იზოტროპული დრეკადი ტა-
ნის რბვის სასახლრო ამოცანების შესახებ 538

ფიზიკა — ФИЗИКА — PHYSICS

Г. Е. Чиковани, В. Н. Ройнишвили, В. А. Михайлов. О возможно-
сти измерения ионизации в трековой искровой камере с изотропными
свойствами 539

* გ. ჩიქოვანი, ვ. როინიშვილი, ვ. მიხაილოვი. იონიზაციის გაზომვის შე-
სახებ, ტრეკულ ნაპერწყლოვან კამერაში იზოტროპული თვისებებით 542

გეოფიზიკა — ГЕОФИЗИКА — GEOPHYSICS

Д. И. Сихарулидзе. О возрастании периодов поверхностных волн с уве-
личением эпицентрального расстояния 543

* დ. სიხარულიძე. ზედაპირული ტალღების პერიოდების ზრდის შესახებ ეპიცენტ-
რული მანძილის გადიდებასთან დაკავშირებით 547

М. Л. Челишвили, Н. З. Бочоришвили, Р. И. Пачуашвили. Иссле-
дование магнитных свойств марганцевых руд Чиатурского месторожде-
ния 549

* მ. ჭელიშვილი, ნ. ბოჭორიშვილი, რ. ფაჩუაშვილი. ჭიათურის მარგა-
ნეცის მადნის მაგნიტური თვისებების გამოკვლევა 552

ბიზია — ХИМИЯ — CHEMISTRY

В. П. Гогуадзе. К вопросу получения 3, 4, 5-триоксисбензойной (галловой)
кислоты 553

* ვ. გოგუაძე. 3, 4, 5-ტრიოქსიბენზოინ (გალის) მკვების მიღების საკითხისათვის 557

С. П. Ионов, М. А. Порай-Кошиц, Г. В. Пинцадзе. Электронная струк-
тура двуокиси серы 559

* ს. იონოვი, მ. პორაი-კოშიცი, გ. ცინცაძე. გოგირდის ორჟანგის ელექტ-
რული სტრუქტურა 563

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური გვეთვნის წინა წერილის რეზიუმეს ან თარგმანს.
* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме или к переводу пред-
шествующей статьи.

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



ბიოქიმიკა—БИОХИМИЯ—BIOCHEMISTRY

გ. ჩიტორელიძე. შინშილის, ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონისა და ჰიპოფიზეტომის გავლენა დასხივებული ვირთავის თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის ჰორმონულ აქტივობაზე 565

*Г. В. Читорелидзе. Влияние гололания, адренкортикотропного гормона и гипофизэктомии на секреторную функцию коры надпочечной железы облученных крыс 569

Г. П. Гелбахиани. О состоянии структуры печени в условиях декомпенсации сердца в пожилом и старческом возрастах 571

*გ. გელბახიანი. ღვიძლის სტრუქტურის მდგომარეობა გულის დეკომპენსაციის დროს ხანშიშესულ და მოზუტეებულ ასაკში 577

Н. А. Квирикадзе. Химическая форма марганца, свинца, меди, серебра, цинка, титана и никеля в злокачественной опухоли мочевого пузыря 579

*ნ. კვირიკაძე. მანგანუმის, ტყვიის, სპილენძის, ვერცხლის, თუთიის, ტიტანისა და ნიკელის ქიმიური ფორმა შარდის ბუშტის ავთვისებიან სისხივებში 585

აბროქიმიკა—АГРОХИМИЯ—AGROCHEMISTRY

გ. საბაშვილი. განოყიერების გავლენა ვაშლის მოსავლიანობაზე გორის რაიონის სარწყავ მიწებზე 587

*Г. В. Сабашвили. Влияние удобрений на урожай яблони на орошаемых почвах Горийского района 591

ელექტროქიმიკა—ЭЛЕКТРОХИМИЯ—ELECTROCHEMISTRY

Р. И. Агладзе (академик Акад. наук Грузинской ССР), Г. Ш. Мампория, Л. И. Топчиашвили. О химической стойкости азотирванного марганца 593

*რ. აგლაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), გ. მამორია, ლ. თოფჩიაშვილი და აზოტბრუნული მანგანუმის ქიმიური მდგომარეობის შესახებ 599

გეოგრაფია—ГЕОГРАФИЯ—GEOGRAPHY

შ. ცხოვრებაშვილი. აჭარა-იმერეთის ქედის მაღალი მთების ერთი მორფოლოგიური თავისებურება და მისი მიზეზები 601

*შ. ა. Цховребашвили. Одна геоморфологическая особенность высоких гор Аджаро-Имеретского хребта и ее причины 606

ბეოლოგია—ГЕОЛОГИЯ—GEOLOGY

რ. დამბაშიძე. წალასკურის მიწისქვეშა მეწყერის შესახებ 607

*Р. А. Гамбашидзе. О цаласкурском подземном оползне 611

პალეობიოლოგია—ПАЛЕОБИОЛОГИЯ—PALAEOBIOLOGY

Ц. И. Бадзошвили. Некоторые данные о характере морской моллюсковой фауны мезотиса 613

*ც. ბაძოშვილი. ზოგიერთი მონაცემი მეოტური ზღვური ფაუნის შესახებ 617

ტექნიკა—ТЕХНИКА—ENGINEERING GENERAL

И. Г. Шекриладзе. Пленочная конденсация движущегося пара 619

*ი. შეყრილაძე. მოძრავი ორთქლის აესკოვანი კონდენსაცია 626

ენერგეტიკა—ЭНЕРГЕТИКА—POWER ENGINEERING

Л. И. Мгалоблишвили. О магнитных потерях и определении тепловых параметров тяговых машин 627

*ლ. მგალობლიშვილი. წვეის ძრავებში მაგნიტური კარგვებისა და თბური ბარანეტრების განსაზღვრა 633



მეტალურგია—МЕТАЛЛУРГИЯ—METALLURGY

Г. П. Курдиани, А. Д. Нозадзе, Ш. Д. Рамишвили. Определение контактной площади при прокатке в калибрах трубозаготовочного стана 900/750 635

*ბ. ქურდიანი, ა. ნოზაძე, შ. რამიშვილი. საკონტაქტო ფართის განსაზღვრა მილსანამზადო დგანის 900/750 კალიბრებში გლინისას 640

ბოტანიკა—БОТАНИКА—BOTANY

ი. მურვანიშვილი. ზოგიერთი კულტურული და სასარგებლო მცენარის პარაზიტული მიკოფლორის უცნობი წარმომადგენლები საქართველოსათვის 641

*И. К. Мурванишвили. Неизвестные представители паразитной микрофлоры некоторых культурных и полезных растений для Грузии 648

სელექცია—СЕЛЕКЦИЯ—SELECTION

В. А. Елисеев. Влияние облучения на изменчивость цитрусовых 649

*ვ. ელისევი. გასხივების გავლენა ციტრუსების ცვალებადობაზე 655

მიკრობიოლოგია—МИКРОБИОЛОГИЯ—MICROBIOLOGY

ბ. გოგიტაშვილი. პასტერელოზის საწინააღმდეგო შრატის რძისაგან დამზადების შესახებ 657

*Г. С. Гогиташвили. О приготовлении противопастереллезной сыворотки из молока 660

მეტყვეობა—ЛЕСОВОДСТВО—FORESTRY

Р. М. Шиш尼亚швили. Новые формы сосны Сосновского (*Pinus Sosnovskyi Nakay*) 663

*რ. შიშნიანიშვილი. სოსნოვსკის ფიჭვის (*Pinus Sosnovskyi Nakay*) ახალი ფორმები 667

ფიტოპათოლოგია—ФИТОПАТОЛОГИЯ—PHYTOPATHOLOGY

Н. Н. Чантурия, Н. О. Нишнянидзе. Испытание новых фунгицидов в борьбе с мучнистой росой яблони 669

*ნ. ქანტურია, ნ. ნიშნიანიძე. ახალი ფუნგიციდების გამოცდა ვაშლის ნაცრის წინააღმდეგ 674

ენტომოლოგია—ЭНТОМОЛОГИЯ—ENTOMOLOGY

Ш. М. Супаташвили, К. В. Харазишвили. К изучению орехотворок (*Нymenoptera, Gynipidae*) в дубравах Грузии 675

*შ. სუპატაშვილი, კ. ხარაზიშვილი. საქართველოს მუხნარების მეკაკლიების (*Нymenoptera, Gynipidae*) შესწავლისათვის 680

ანატომია—АНАТОМИЯ—ANATOMY

Г. И. Нижарадзе. Патогенез и морфология пневмонии у детей первых дней жизни 681

*გ. ნიჯარაძე. ახალშობილ ბავშვთა სიცოცხლის პირველ დღეებში განვითარებული ფილტვების ანთების პათოგენეზი და მორფოლოგია 686

ფიზიოლოგია—ФИЗИОЛОГИЯ—PHYSIOLOGY

Ш. Я. Мосешвили. О влиянии раздражения рецепторов прямой кишки на секреторную деятельность желудка и роль блуждающих и чревных нервов в осуществлении этого влияния 689

*შ. მოსეშვილი. კუჭის სერეტილ მოქმედებაზე სწორი ნაწლავის რეცეპტორების გალიზიანების გავლენის შესახებ და ცთომილი და შიგნეულობის ნეოვების როლი ამ გავლენის განხორციელებაში	694
ა. წვერიკმაზაშვილი. ნათხემის ექსტირბაციის გავლენა კუჭის სერეტილ მოქმედებაზე	697
*А. С. Пверикмазашвили. Влияние экстирпации мозжечка на секреторную деятельность желудка	703
Г. Г. Лежава. Значение частоты раздражения в развитии „привыкания“ ответов зрительной системы	705
*გ. ლეჟავა. გალიზიანების სიხშირის მნიშვნელობა მხედველობის სისტემის საპასუხო პოტენციალების „შეჩვევაში“	710

მასპარეზობის მდივანი—ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА—
EXPERIMENTAL MEDICINE

В. В. Цинцадзе. Влияние гексония на сосуды воспаленных тканей	713
*გ. ცინცაძე. ჰექსონიუმის მოქმედება ანთებითი ქსოვილის სისხლძარღვებზე	718
გ. კაკოიშვილი. ელენთის ქსოვილის რეგენერაცია	721
*Г. А. Какоишвили. Регенерация селезеночной ткани	727

კლინიკური მდივანი — КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА —
CLINICAL MEDICINE

В. А. Аладашвили, Л. Т. Васильева. Белковая формула сыворотки крови при хроническом гастрите	729
*ვ. ალადაშვილი, ლ. ვასილიევა. სისხლის შრატის ცილის ფორმულა ქრონიკული გასტრიტის დროს	731
გ. ნაცვლიშვილი, თ. ლომიძე, ფ. ტაბიძე. პერიფერიული სისხლის ძარღვების შესწავლის ზოგიერთი მეთოდის მნიშვნელობა ენდარტერიტების დიაგნოსტიკაში	733
*Г. А. Навлишвили, Т. Д. Ломидзе, Ф. Н. Табидзе. Значение некоторых методов исследования периферических сосудов в диагностике эндартеритов	737
К. И. Кикалишвили, А. Г. Гиоргадзе. К вопросу комбинированных повреждений головного мозга и придаточных пазух носа	739
*კ. კიკალიშვილი, ა. გიორგაძე. თავის ტვინისა და ცხვირის დანამატი ღრუების კომბინირებულ დაზიანებათა შესწავლის საკითხისათვის	742

ბამნიკის ისტორია—ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ—HISTORY OF ENGINEERING

ი. გძელიშვილი. რკინის სადნობი სახელოსნო ფოლადურში	745
*И. А. Гзелишвили. Железоплавильная мастерская в Поладаури	751
ოცდამეათეუთმეტე ტომის შინაარსი—Содержание тридцать пятого тома—Contents of the thirty fifth volume	753
ავტორთა საძიებელი—Указатель авторов—Author Index	763

6.42/215



ფანი 1 მან.
ЦЕНА 1 РУБ.