

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XLV, № 5

1967

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Է. Գ. ԱՏՐԻԿՅԱՆ, կենսաբանական գիտությունների բեկնածու, Ա. Թ. ԲԱԲԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բղրակից-անդամ, Ա. Ա. ԹԱԼԱԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բղրակից-անդամ, Վ. Մ. ԲԱԽԻԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բղրակից-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ակադեմիկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բղրակից-անդամ (պատ. խմբագրի տեղակալ), Ս. Հ. ՄԻՐՉՈՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բղրակից-անդամ, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր), Օ. Մ. ՍԱԳՈՆՋՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բղրակից-անդամ, Մ. Լ. ՏԵՐ-ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բղրակից-անդամ:

В. А. АМБАРЦУМЯН, академик, Э. Г. АФРИКЯН, кандидат биологических наук, А. Т. БАБАЯН, чл. корресп. АН АрмССР, В. О. КАЗАРЯН, чл.-корресп. АН АрмССР (зам. отв. редактора), С. А. МИРЗОЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, С. С. МКРТЧЯН, академик АН АрмССР, А. Г. НАЗАРОВ, академик АН АрмССР (отв. редактор), О. М. САПОНДЖЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, А. А. ТАЛАЛЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, В. М. ТАРАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, М. Л. ТЕР-МИКАЕЛЯН, чл.-корресп. АН АрмССР.

Թ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ՄԵՆԱՆԻԿԱ

Ա. Գ. Բաղդոն — Հուժժան սրտումը հզակի գծի մոտ 193

ՅԻՋԻԿԱ

Ն. Խ. Բոստանչյան, Գ. Տ. Վարդումյան, Գ. Հ. Մառիկյան և Կ. Ա. Մաքևոսյան — Տիւղերական ճառագայթման միջուկա-ակտիվ բաղադրիչի կախումը կապարում և ալյումինում 200

ՕՒՆԲՆՎՈՒԹԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Հ. Թ. Նիկողոսյան — Հեռնային փոքր ջրամբարների ջրի մակերևույթի ջերմաստիճանի հաշվման հարցի շուրջը 205

ՅԻՋԻԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

Ն. Մ. Թեյլերյան, Թ. Տ. Ղուկասյան, Ս. Ա. Հակոբյան և Հ. Հ. Չալրիկյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ — Ջրային լուծույթներում դիէթիլամինասպիրտների պերսուլֆատով օքսիդացման բնթացքում ամինասպիրտի դիմեր ձևի դերի մասին 210

ԲԻՈՔԻՄԻԱ

Ժ. Ա. Չալարյան — Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի ԹնԹ-ի ջերմաֆենոլային ֆրակցիաների նուկլեոտիդային կազմի մասին 214

Հ. Խ. Բունյաթյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ս. Գ. Մովսիսյան — Նիկոտինամիդ-հիստրոսանտին-դինուկլեոտիդի (դեամինա-ՆԱԿ) մասնակցությունը օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսին 218

ՀԻՍՏՈՔԻՄԻԱ

Ի. Ա. Սիլյաբովա և Կ. Ս. Պողոսյան — Շնչառության էներգիայի և օքսիդացնող ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունները խաղողի վազի տարեկան զարգացման բնթացքում 222

ԳԵՂԱԴՈՐՄՈՒԹՅՈՒՆ

Ս. Հ. Միրզոյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Թ. Ա. Նուգաուերյան — Գանդլիուլիտիկների ազդեցությունը ստամոքսի տարրեր զաշտերում հիստամինի պարունակության և հիստամինոպեխտայի վրա էքսպերիմենտալ խոցի ժամանակ 229

Բովանդակություն XLV հատորի 235

СОДЕРЖАНИЕ

МЕХАНИКА

- А. Г. Багдоев* — Определенные решения вблизи особой линии 193

ФИЗИКА

- Н. Х. Бостанджян, Д. Т. Вардумян, Г. А. Марикян и К. А. Матевосян* — Поглощение ядерно-активной компоненты космического излучения в свинце и алюминии 200

МЕТЕОРОЛОГИЯ

- Г. Т. Никсгосян* — К вопросу предвычисления температуры поверхности воды малых водоемов в горных условиях 205

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- И. М. Бейлерян, Т. Т. Гукасян, С. А. Акопян и О. А. Чалтыкян*, чл.-корр. АН Армянской ССР — О роли димера диэтиламиноспиртов при реакциях их окисления персульфатом калия в водных растворах 210

БИОХИМИЯ

- Ж. А. Чалабян* — О нуклеотидном составе термических фенольных фракций РНК головного мозга животных 211

- Г. Х. Бунятян*, академик АН Армянской ССР, и *С. Г. Мовсисян* — Участие никотинамид-гипоксантин-динуклеотида (деамино-НАД) в сопряженном фосфорилировании 218

ГИСТОХИМИЯ

- И. А. Сялярова и К. С. Погосян* — Изменение энергии дыхания и активности окислительных ферментов в годичном цикле виноградного растения 222

ФАРМАКОЛОГИЯ

- С. А. Мирзоян*, чл.-корр. АН Армянской ССР, и *Р. А. Назаретян* — Влияние ганглиоблокаторов на содержание гистамина и гистаминопексическую способность различных полей желудка при его экспериментальной язве 229

- Содержание XLV тома 238

HA-9313

МЕХАНИКА

А. Г. Багдоев

Определение решения вблизи особой линии

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 15/VIII 1967)

Рассматривается задача о поведении решения вблизи фронта ударной волны малой интенсивности около каустики. В качестве примера можно указать на задачу о движении давления на границе жидкой полуплоскости. Когда скорость фронта по поверхности $R'(t)$ становится равной скорости звука в невозмущенной жидкости a_0 , фронт перпендикулярен поверхности и точка пересечения фронта с поверхностью A находится на каустике A_0A , фиг. 1. Если

теперь обратить движение и рассмотреть движение фронта вдоль луча MC в верхнюю полуплоскость, получится задача о прохождении фронта через каустику. Пусть в начальный момент времени радиус кривизны фронта ACB , фиг. 1, равнялся $a_0T - a_0t_0$, тогда в момент t_1 , отсчитываемый с момента обращенного движения, он будет равен $a_0T - a_0t_1 - a_0t_0$, и вводя избыточное время по формуле $T - t_1 = t$, в уравнениях движения мы должны

вместо $\frac{\partial}{\partial t_1}$ писать $-\frac{\partial}{\partial t}$ (в дальней-

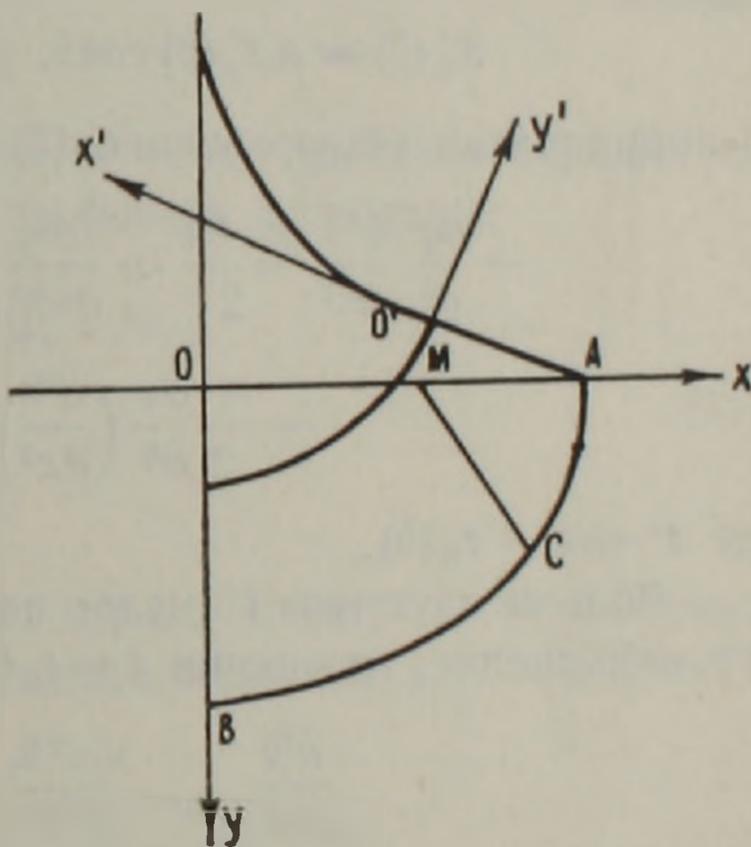
шем термин „избыточное“ опускается). Исправим недостатки линей-

ной теории путем учета нелинейных эффектов. Обозначим через $\gamma = \frac{P_1}{Bn}$ малую величину, связанную с приложенным давлением.

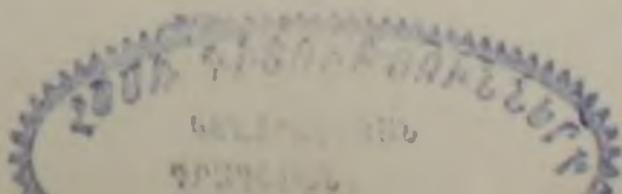
Граничное условие на поверхности имеет вид

$$P = \begin{cases} P_1(x, t) & |x| < R(t) \\ 0 & |x| > R(t) \end{cases} \quad (1)$$

где P_1 — давление на границе, $R(t)$ — координата фронта A , фиг. 1.



Фиг. 1.



Уравнение потенциала $\varphi(x, y, t)$ запишется с точностью до малых второго порядка (1)

$$a^2 \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} \right) + 2 \frac{\partial \varphi}{\partial x} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial t} + 2 \frac{\partial \varphi}{\partial y} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y \partial t} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = 0, \quad (2)$$

где скорость звука в первом порядке находится с помощью уравнения состояния

$$P = B \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^n - B$$

в виде

$$a = a_0 \left(1 + \frac{n-1}{2} \frac{P}{Bn} \right). \quad (3)$$

Здесь P — давление, ρ — плотность, B, n, ρ_0 — постоянные.

Введем вместо декартовых координат x, y координаты τ, θ

$$x - x_0(\theta) = a_0(t - t_0 - \tau) \cos \theta, \quad (4)$$

$$y - y_0(\theta) = a_0(t - t_0 - \tau) \sin \theta,$$

где угол θ задает положение луча, $\tau = 0$ есть уравнение фронта линейной задачи в момент t , $x = x_0(\theta)$, $y = y_0(\theta)$ — уравнения каустики A_0A , $t = t_0(\theta)$ — момент привода фронта вдоль луча на каустику, причем

$$x'_0(\theta) = a_0 t'_0(\theta) \cos \theta, \quad y'_0(\theta) = a_0 t'_0(\theta) \sin \theta. \quad (5)$$

В координатах (4) уравнение (2) переписывается в виде

$$\begin{aligned} & - \frac{\partial \varphi}{\partial \tau} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \tau^2} \frac{n+1}{2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \tau \partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial \varphi}{\partial \tau} \frac{1}{t^*} - \frac{a_0^2}{2t^{*2}} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \theta^2} - \\ & - \frac{1}{2} \frac{\partial \varphi}{\partial \theta} \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} \right) = 0, \end{aligned} \quad (6)$$

где $t^* = t - t_0(\theta)$.

Вблизи каустики t^* мало; полагая $\theta' = \theta - \theta_1(t)$, где $\theta_1 = \theta_1(t)$ есть обращение уравнения $t = t_0(\theta)$, найдем по (4)

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} = - \frac{\sin^2 \theta_1}{t_0'^2 \theta'^3}, \quad \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} = - \frac{\cos^2 \theta_1}{t_0'^2 \theta'^3}$$

и уравнение (6) в переменных θ', τ, t запишется

$$\begin{aligned} & - \frac{\partial \varphi}{\partial \tau} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \tau^2} (n+1) + 2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \tau \partial t} - 2\theta'_1 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \theta' \partial \tau} - \frac{1}{t_0 \theta'} \frac{\partial \varphi}{\partial \tau} - \frac{a_0^2}{t_0'^2 \theta'^3} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \theta'^2} + \\ & + \frac{1}{t_0'^2 \theta'^3} \frac{\partial \varphi}{\partial \theta'} = 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Введем систему координат, движущуюся с фронтом по каустике, причем направим Ox' по касательной к указанной кривой. Тогда $x' = -(x - x_0) \cos \theta_1 - (y - y_0) \sin \theta_1$, $y' = (x - x_0) \sin \theta_1 - (y - y_0) \cos \theta_1$, (8)

где $x_0 = x_0(\theta_1)$, $y_0 = y_0(\theta_1)$, θ_1 характеризует начало O' новой системы координат (фиг. 1), при этом $t_0(\theta_1) = t$.

Для давления вдоль фронта волны

$$x' = -\frac{1}{3} \frac{(-2y')^{\frac{3}{2}}}{V-t_0}$$

по лучевой теории можно найти

$$P = \frac{C(\theta)}{V-t^*}, \quad C(\theta) = P_1 \sqrt{-\frac{\sin^2 \theta_1}{a_0^2} \frac{R'^3(t_0)}{R''(t_0)}}$$

или, поскольку $t^* = -t_0' \theta'$, вблизи точки $t_0 = t$,

$$P = \frac{C(\theta_1)}{V-t_0' \theta'}. \quad (9)$$

Из сравнения линейного и нелинейного наклонов фронта получаются оценки для порядков

$$\tau = \gamma^{\frac{6}{5}}, \quad \theta' = \gamma^{\frac{2}{5}}, \quad y' = \gamma^{\frac{4}{5}}, \quad x' = \gamma^{\frac{6}{5}}, \quad \frac{P}{Bn} = \gamma^{\frac{4}{5}}, \quad \varphi = \gamma^2. \quad (10)$$

Отметим, что уравнение (7) получено из (2) удерживанием членов порядка $\frac{2}{5}$.

Если подставить (4) в (8) и оставить малые третьего порядка по θ' , можно найти вблизи точки подхода фронта к каустике

$$x' = -\frac{1}{3} t_0' \theta'^3 a_0 + \tau a_0, \quad (11)$$

$$y' = \frac{1}{2} a_0 t_0' \theta'^2.$$

С помощью (9) можно уравнение (6) переписать в переменных x' , y' , t . Получим это уравнение непосредственно из (2). С учетом (5) из (8) можно найти

$$\frac{\partial x'}{\partial t} = a_0 + \frac{1}{2} a_0 \theta'^2, \quad \frac{\partial y'}{\partial t} = \frac{a_0 t_0'}{2} \theta'^2 \theta_1'. \quad (12)$$

Учитывая, что по интегралу Лагранжа $P = \rho_0 \frac{\partial \varphi}{\partial t}$, а также

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = \frac{\partial \varphi}{\partial x'} \frac{\partial x'}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial y'} \frac{\partial y'}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial t}$$

и приближенно в порядке $\frac{2}{5}$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2 \partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y \partial t} = \frac{\partial \varphi}{\partial x'} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2},$$

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2} a_0^2 + 2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x' \partial t} a_0 + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2} a_0^2 \theta'^2 \quad (13)$$

из уравнения (2) можно найти вблизи A_0A

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial y'^2} - \theta'^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2} + \frac{n+1}{a_0} \frac{\partial \varphi}{\partial x'} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2} - 2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x' \partial t} \frac{1}{a_0} = 0. \quad (14)$$

Полученное уравнение в установившемся случае

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial y'^2} - \theta'^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2} + \frac{n+1}{a_0} \frac{\partial \varphi}{\partial x'} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2} = 0 \quad (15)$$

подобно уравнению, полученному для неоднородной жидкости, поэтому его можно исследовать аналогично.

Характеристики этого уравнения

$$\frac{dx'}{dy'} = \pm \sqrt{\theta'^2 - (n+1) \frac{v_x}{a_0}}, \quad dv_y = \frac{dx'}{dy'} dv_x. \quad (16)$$

Если взять уравнение характеристик $\left(\frac{dx'}{dy'}\right)_1$, соответствующих знаку (—) в (16), и подставить в него условие вдоль характеристики (2), можно получить с учетом $\left(\frac{dx'}{dy'}\right)_2 = -\left(\frac{dx'}{dy'}\right)_1$, что

$$v_y = -v_x \left(\frac{dx'}{dy'}\right), \quad \frac{dv_x}{dy'} + \frac{1}{2} v_x \frac{\frac{d^2 x'}{dy'^2}}{\frac{dx'}{dy'}} = 0 \quad (17)$$

вдоль (1) характеристики. Интегрирование (17) дает

$$v_x = \frac{C_1}{\sqrt[4]{\theta'^2 - (n+1) \frac{v_x}{a_0}}}, \quad (18)$$

где постоянная C_1 находится из линейного решения (9),

$$C_1 = \frac{C}{\rho_0 a_0 \sqrt{-t'_0}}.$$

Отметим, что по интегралу Лагранжа и (13)

$$P = \rho_0 a_0 \frac{\partial \varphi}{\partial x'},$$

поэтому $\frac{\partial \varphi}{\partial x'} > 0$ и $v_x = \frac{\partial \varphi}{\partial x'}$ в (18) вычитается из θ'^2 . Таким образом,

нелинейность как бы усиливает особенность, хотя согласно (18) решение не дойдет до линии A_0A и имеет место нерегулярное отражение.

Решение линейного уравнения (15)

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial y'^2} - \frac{2y'}{t'_0 a_0} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x'^2} = 0 \quad (19)$$

можно найти в виде (2)

$$\varphi = A |x'|^{\frac{5}{6}} \left| 1 + \frac{4y'^3}{9x'^2 \frac{-t'_0 a_0}{2}} F\left(\frac{7}{12}, \frac{13}{12}, 2, 1 + \frac{4y'^3}{9x'^2 \frac{-t'_0}{2}}\right) \right|, \quad (20)$$

где постоянная A может быть выражена через C по (9).

В нелинейной задаче, после введения переменных

$$v_{x_1} = \frac{\partial \psi}{\partial x'}, \quad v_{y_1} = \frac{\partial \psi}{\partial y'}, \quad \dot{\psi} = -\frac{n+1}{2} t'_0 \dot{\varphi} + x' y'$$

получится уравнение для ψ

$$v_{x_1} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x'^2} - \frac{a_0 t'_0}{2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial y'^2} = 0,$$

которое преобразованием $\Phi + \dot{\psi} = x' v_{x_1} + y' v_{y_1}$, $x' = \frac{\partial \Phi}{\partial v_{x_1}}$, $y' = \frac{\partial \Phi}{\partial v_{y_1}}$ приводится к уравнению линейной задачи

$$v_{x_1} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial v_{x_1}^2} - \frac{t'_0}{2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial v_{y_1}^2} = 0. \quad (21)$$

Для того чтобы φ для конечных x' , y' переходило в (20), достаточно положить

$$\Phi = \frac{n+1}{2} t'_0 \varphi(v_{y_1}, v_{x_1}) + v_{x_1} v_{y_1} + C_3 v_{x_1} + C_2. \quad (22)$$

К уравнению (15), записанному в линейном случае в виде

$$\eta \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \theta^2} - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \eta^2} = 0,$$

где $\eta = -y' \sqrt[3]{\frac{2}{-a_0 t'_0}}$, $\theta = -x'$ играет роль времени, применим преобразование Фурье по θ ; тогда для изображения $\bar{\varphi}$ получим

$$\eta k^2 \bar{\varphi} + \frac{a^2 \bar{\varphi}}{d\eta^2} = 0, \quad (23)$$

имеющее решение (3)

$$\bar{\varphi} = A k^{-\frac{11}{6}} \Phi(-x), \quad k^{-\frac{2}{3}} \eta = x, \quad (24)$$

где $\Phi(-x)$ есть функция Эйри, A постоянная; степень $k^{-\frac{11}{6}}$ выбрана так, чтобы обеспечить непрерывность потенциала и разрыв давления на ударной волне. Выражение (24) получается при прохождении гармонической волны (3) около каустики.

Используя выражение для функций Эйри (3) при $x > 0$

$$\Phi(-x) = \sqrt{\frac{1}{3}} x \left\{ I_{-\frac{1}{3}} \left(\frac{2x^{\frac{3}{2}}}{3} \right) + I_{\frac{1}{3}} \left(\frac{2x^{\frac{3}{2}}}{3} \right) \right\} \quad (25)$$

и раскладывая в ряд по степеням k , получим, включая здесь и далее постоянные в A :

$$\begin{aligned} \bar{\varphi} = & A \sqrt{\eta} k^{-\frac{11}{6}} \left(\frac{1}{3} \eta^{\frac{3}{2}} \right)^{-\frac{1}{3}} \sum_0^{\infty} \frac{\left(\frac{ki}{3} \eta^{\frac{3}{2}} \right)^{2m}}{\Gamma\left(\frac{2}{3} + m\right) m!} + \\ & + A \sqrt{\eta} k^{-\frac{11}{6}} k^{\frac{2}{3}} \left(\frac{1}{3} \eta^{\frac{3}{2}} \right)^{\frac{1}{3}} \sum_0^{\infty} \frac{\left(\frac{ki}{3} \eta^{\frac{3}{2}} \right)^{2m}}{\Gamma\left(\frac{4}{3} + m\right) m!}. \end{aligned} \quad (26)$$

Обозначая $ki = \rho$, используя обратное преобразование Фурье в виде $\theta^r \div \frac{\Gamma(r+1)}{(ki)^{r+1}}$, найдем с учетом $\xi_1 = \eta / \left(\frac{3}{2}\theta\right)^{\frac{2}{3}}$

$$\begin{aligned} \varphi = & A 3^{\frac{2}{3}} e^{i\frac{\pi}{3}} \sum_0^{\infty} \frac{\xi_1^{3m} \theta^{\frac{5}{6}}}{m! \Gamma\left(\frac{2}{3} + m\right) 2^{2m}} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{11}{6} - 2m\right)} + \\ & + A \eta \sum_0^{\infty} \frac{\theta^{\frac{1}{6}} \xi_1^{3m}}{m! \Gamma\left(\frac{4}{3} + m\right) 2^{2m}} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{7}{6} + 2m\right)}. \end{aligned} \quad (27)$$

Выражая

$$\Gamma\left(\frac{11}{6} - 2m\right) = -1/2 \Gamma\left(2m - \frac{5}{6}\right), \quad \Gamma\left(\frac{7}{6} - 2m\right) = -1/2 \Gamma\left(2m - \frac{1}{6}\right) \quad (28)$$

и используя формулу удвоения для $\Gamma\left(2m - \frac{5}{6}\right)$, $\Gamma\left(2m - \frac{1}{6}\right)$, получим

$$\begin{aligned} \varphi = & A |x'|^{\frac{5}{6}} \frac{\Gamma\left(\frac{4}{3}\right)}{\Gamma\left(\frac{17}{12}\right) \Gamma\left(\frac{11}{12}\right)} F\left(-\frac{5}{12}, \frac{1}{12}, \frac{2}{3}, \xi^3\right) - \\ & - A |x'|^{\frac{5}{6}} \frac{\Gamma\left(\frac{2}{3}\right)}{\Gamma\left(\frac{13}{12}\right) \Gamma\left(\frac{7}{12}\right)} \xi F\left(-\frac{1}{12}, \frac{5}{12}, \frac{4}{3}, \xi^3\right), \end{aligned} \quad (29)$$

причем $\xi = \eta / \left(\frac{3}{2} x'\right)^{\frac{2}{3}}$.

После аналитического продолжения (29) дает (20), что показано, например, в (2), причем возникающая особенность устраняется. Постоянная A определяется из сопоставления с решением (9) на фронте волны, которое с отраженной волной можно найти из (24) для

$$P = 2\rho_0 a_0 A \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{6}} \eta^{-\frac{1}{4}} \times \\ \times P^{-\frac{1}{6}} \left(\frac{\theta}{\sqrt{\frac{4\eta^3}{9}}}\right)^*$$

Таким образом удается многие решенные в гармоническом случае задачи вблизи каустики привести в нестационарном случае к форме (10). Учет вязких слагаемых в уравнениях движения дает поправку порядка ν/γ^2 , ν — коэффициент кинематической вязкости, причем, как правило, $\nu/\gamma^2 = 0(\gamma)$. В случае произвольной каустики для неоднородной жидкости в (15) следует заменить $-\theta'^2$ на $\frac{2y'}{R}$, где

$\frac{1}{R} > 0$ есть разность кривизн луча и каустики.

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Ա. Գ. ԲԱԳԴՅԱՆ

Լուծման որոշումը Էդակի գծի մոտ

Իհտարկվում է թույլ հարվածային ճակատի որոշման խնդիրը այն գծի մոտ, որտեղ հարվածային ճակատը դժային խնդրում ունի անվերջ կորուսյուն: Լուծումը գտնվում է ոչ դժային հավասարումների պարզեցրած տեսքի լուծումներն ուսումնասիրելով:

Գտնված է պարամետրերի կարգերը, և պարզեցրած հավասարումները Էծանդրի ձևափոխությունից հետո բերվում են Տրիկոմիի հավասարման:

Լուծումը ստացվում է դժային լուծման ձևափոխման տեսքով:

ЛИТЕРАТУРА — ՎՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. Г. Багдоев, Пространственные нестационарные движения сплошной среды с ударными волнами, Ереван, 1961. ² Л. Д. Ландау и Лифшиц, Механика сплошных сред, Гостехиздат, М., 1953. ³ Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц, Теория поля, Физматгиз, М., 1962. ⁴ Ю. Л. Газарян, Вопросы динамической теории распространения сейсмических волн, Л., № 5, 1961.

* Этот факт найден в (4).

Н. Х. Бостанджян, Д. Т. Вардумян, Г. А. Марикян и К. А. Матевосян

Поглощение ядерно-активной компоненты космического излучения в свинце и алюминии

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Г. М. Гарибяном 25/VIII 1967)

Изучение процессов ядерных взаимодействий при энергиях $>10^{11}$ эв связано с большими трудностями. Высокоэнергичные ядерно-активные частицы в космическом излучении на высотах гор сопровождаются ливнями разных частиц (¹) и только в редких случаях удается в чистом виде зарегистрировать процесс взаимодействия, при этом измерение энергии первичной частицы обычно осуществляется с большой ошибкой.

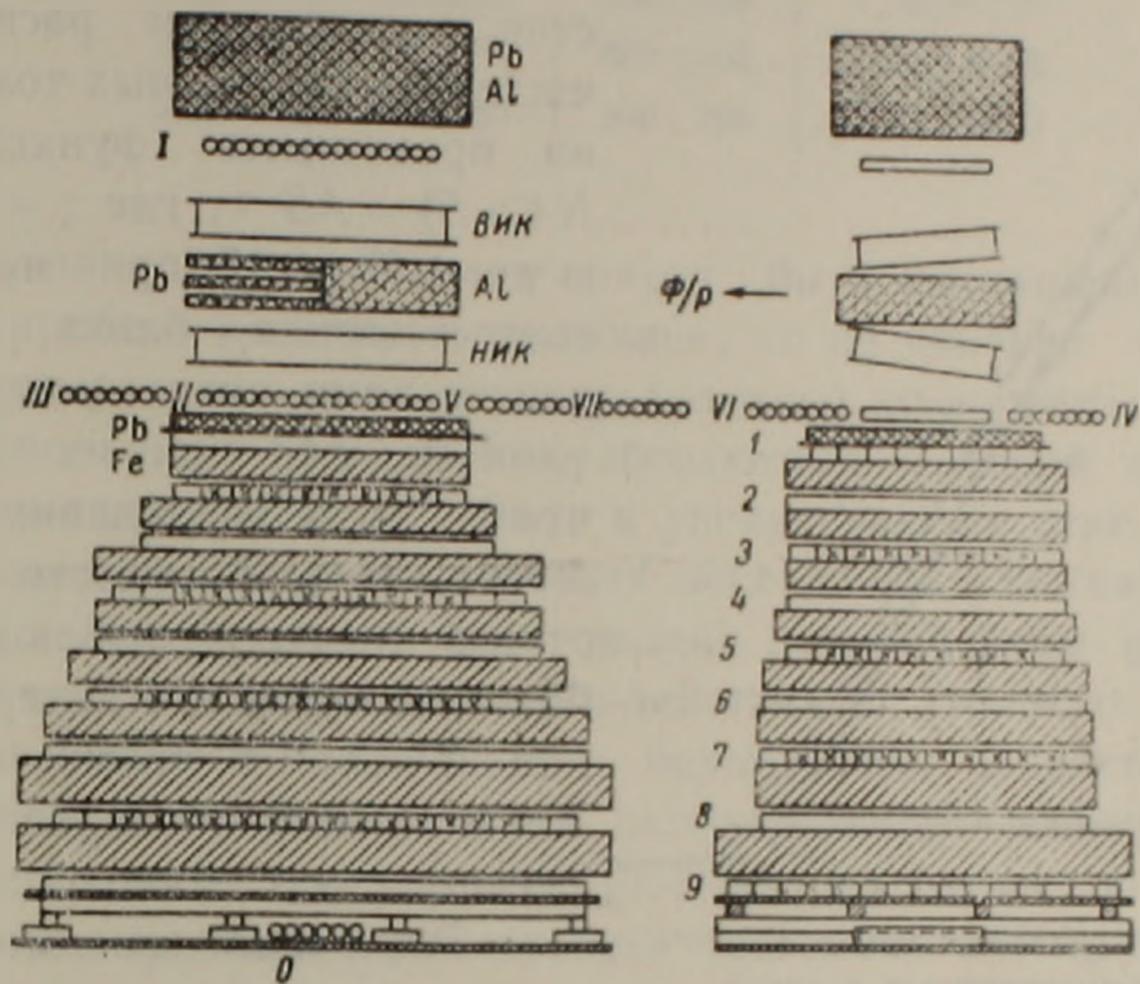
Информацию о процессах ядерных взаимодействий частиц можно получить, определив энергетический спектр ядерно-активной компоненты космического излучения на разных высотах от уровня моря (²) или под разными веществами. В этом случае эффективно применяются ионизационные калориметры разных конфигураций.

Исследования нами велись на высоте 2000 м над уровнем моря, на станции Нор-Амберд, с помощью ионизационного калориметра, над которым поочередно помещались блок свинца или блок алюминия. Измерения регулярно велись также при отсутствии этих поглотителей над установкой (фиг. 1).

Калориметр (²) содержал 9 рядов ионизационных камер, расположенных во взаимоперпендикулярных направлениях между слоями железа с общей толщиной 810 г/см^2 (7,9 ядерного пробега). Над 1 рядом камер находились: свинец, толщиной 85 г/см^2 , алюминий— 30 г/см^2 и железо— 8 г/см^2 , составляющие в общем ~ 16 радиационных единиц пробега.

Над ионизационным калориметром были установлены 2 ряда (I и II) годоскопических счетчиков Гейгера-Мюллера. Запуск установки осуществлялся заряженными частицами, проходящими через эти ряды счетчиков и образующими в калориметре ионизационный толчок, величиной больше порогового значения ~ 6000 частиц. В схему совпадений были включены ионизационные камеры рядов 2—8, отмеченные на фиг. 1 знаком „х“. Исключение крайних камер из

схемы совпадений позволяло ограничивать регистрацию толчков от частиц, идущих из боковых сторон калориметра. Вещество, находящееся выше II ряда камер, составляло 22,5 радиационных единиц пробега (кроме подвижных блоков поглотителей свинца и алюминия), чем практически полностью исключались случаи регистрации толчков от электронов, идущих из воздуха.

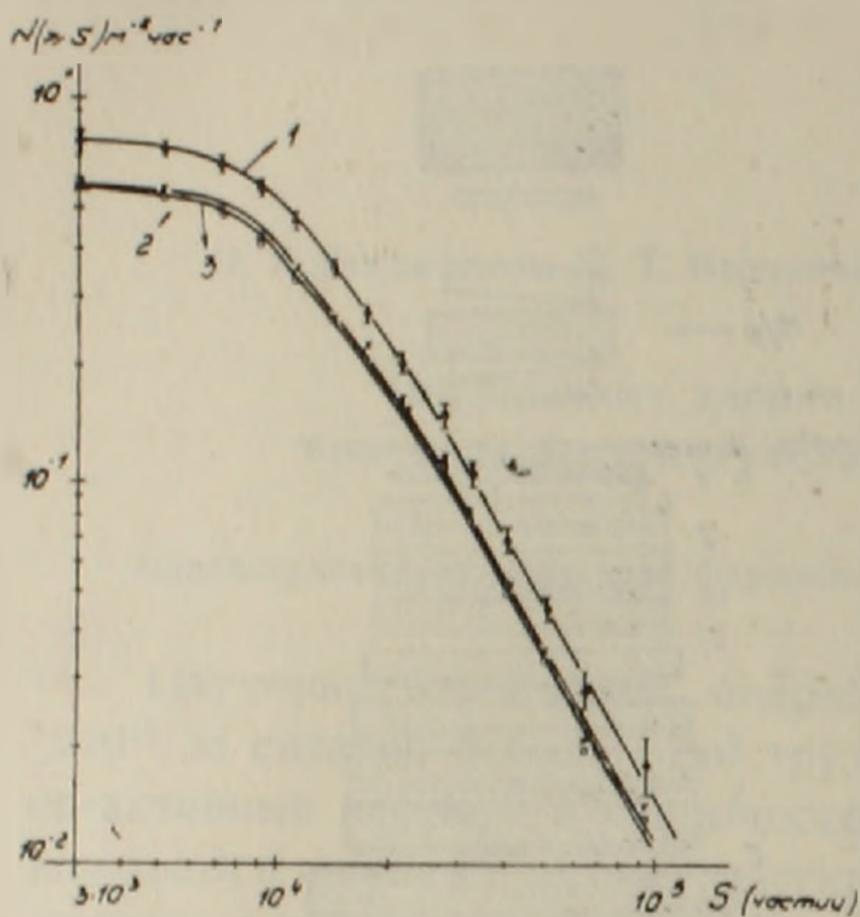


Фиг. 1. Схематическое изображение установки в двух проекциях: ВИК и НИК — искровые камеры, I—VII и 0 — ряды счетчиков Гейгера-Мюллера; 1—9 — ряды ионизационных камер калориметра, где крестом отмечены камеры, включенные в схему совпадений; ф/р — фоторегистратор искровых камер.

Импульсы от всех ионизационных камер, после усиления и формирования, шлейфовым осциллографом записывались на фотобумагу шириной 12 см. Имея экспериментальные градуировочные кривые, мы определяли количество частиц, соответствующее данной величине импульса, т. е. число частиц, проходящих через каждую камеру. Суммируя эти числа по всем камерам калориметра, определяли величину ионизационного толчка.

Интегральные распределения частот ионизационных толчков, зарегистрированных в течение 3000 часов непрерывной работы установки, представлены на фиг. 2, где по оси абсцисс отложено число частиц в толчке, а по оси ординат — число толчков за час, имеющих величину выше данного. Кривая 1 относится к позиции, когда блоки свинца и алюминия были раздвинуты. Кривые 2 и 3 относятся к позиции, когда над I рядом счетчиков находился, соответственно, блок алюминия или блок свинца. Статистические ошибки для кривых 2 и 3 такие же, какие указаны на кривой 1. Эти блоки занимали площадь $84 \times 114 \text{ см}^2$ и полностью охватывали телесный угол, определяемый I и II рядами счетчиков и калориметром. Толщина блока алюминия

равнялась $84,3 \text{ г/см}^2$, а толщина свинца 174 г/см^2 . Их небольшая разница (по ядерному пробегу) была учтена при построении спектра толчков под алюминием. Были учтены возможные случаи регистрации толчков от частиц, идущих мимо поглотителя над установкой (⁴), но вклад толчков от μ -мезонов и электронов не был учтен.



Фиг. 2. Интегральные распределения частот ионизационных толчков.

поглотителей (свинца и алюминия) над установкой не является непосредственным спектром толчков от ядерно-активной компоненты космического излучения, так как над установкой находилось перекрытие здания лаборатории. Имея в виду, что спектры толчков под свинцом и под алюминием, имеющими значительно большую толщину, чем перекрытие, по форме совпадают со спектром, полученным при отсутствии этих поглотителей, можно утверждать, что последний повторяет форму распределения частот ионизационных толчков от ядерно-активной компоненты космического излучения. Следовательно, кривая 1 представляет интегральное энергетическое распределение ядерно-активной компоненты на высоте 2000 м над уровнем моря. Показатель функции этого распределения несколько меньше, чем получено для высоты 3200 м (⁷), и больше чем значение, полученное индийской группой физиков (⁸), но разница небольшая.

Полученные спектры мы использовали для определения пробега поглощения ядерно-активной компоненты космического излучения в алюминии и свинце. Результаты представлены в табл. 1.

Хотя ошибки измерения еще большие, замечается тенденция уменьшения отношения величины пробега поглощения в свинце к величине пробега в алюминии. Следует отметить, что отношение пробегов для ядерного взаимодействия в этих веществах при энергиях до 30 Бэв равняется 1,98.

В интервале $2 \cdot 10^4 \div 9 \cdot 10^4$ частиц интегральные распределения частот ионизационных толчков можно представить функцией вида $N(\geq S) = AS^{-\gamma}$, где $\gamma = 1,66 \pm 0,15$ и $\gamma = 1,67 \pm 0,15$ при нахождении, соответственно, блока алюминия или свинца над установкой, и $\gamma = 1,70 \pm 0,13$ при их отсутствии, что согласуется с данными других авторов (^{5, 6}). В области $2 \cdot 10^4$ частиц в спектрах наблюдается небольшой излом, а в интервале толчков $3 \cdot 10^3 \div 10^4$ частиц они искажены влиянием „порога“ системы регистрации.

Распределение частот ионизационных толчков при отсутствии

Таблица 1

Величина толчков (частиц)	Пробег поглощения (г/см ²)		L _{Pb} /L _{Al}
	в алюминии L _{Al}	в свинце L _{Pb}	
> 3000	280 ± 56	530 ± 100	1,89 ± 0,26
> 11000	270 ± 63	480 ± 102	1,78 ± 0,28
> 26000	310 ± 155	500 ± 206	1,62 ± 0,53

Учет толчков от μ -мезонов привел бы к уменьшению ($\sim 10\%$) величины пробега в свинце и алюминии, но не изменил бы их отношения. Учет толчков от электронно-фотонной компоненты может привести к небольшому уменьшению абсолютных значений пробега поглощения в свинце и алюминии и к увеличению их отношения.

Уменьшение отношения пробега поглощения в тяжелом веществе к пробегу в легком может быть связано с изменением функции зависимости сечения ядерного взаимодействия от атомного веса вещества и с изменением коэффициента неупругости с ростом энергии взаимодействующих частиц. Для окончательного выяснения этого вопроса необходимо вести разносторонние тщательные исследования.

Авторы выражают благодарность академику АН Армянской ССР А. И. Алиханяну за постоянный интерес к этой работе.

Ереванский физический институт

Ն. Խ. ԲՈՍՏԱՆՁՅԱՆ, Գ. Տ. ՎԱՐԳՈՒՄՅԱՆ, Գ. Հ. ՄԱՐԿՅԱՆ և Կ. Ա. ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ

Տիեզերական ճառագայթման միջուկա-ակտիվ բաղադրիչի կլանումը կապարում և ալյումինում

Հետազոտությունը կատարված է ծովի մակերևույթից 2000 մ բարձրության վրա գտնվող մի սարքավորման միջոցով, որն ընդգրկում է իոնացման կալորիմետր և Հեյզեր-Մյուլլերային հաշվիչների հոդոսկոպ: Կալորիմետրի վրա տեղադրելով կապարի (174 գ/սմ²) կամ ալյումինի (88,2 գ/սմ²) 114 × 84 սմ² մակերես բռնող շերտը, որոշվել է իոնային ցնցումների հաճախականության բաշխումը ըստ նրանց մեջ ընդգրկվող մասնիկների թվի: Այն որոշվել է նաև կալորիմետրի վրա հիշյալ նյութերի բացակայության դեպքում:

Իոնային ցնցումների հաճախականությունների բաշխումը ներկայացնելով $N(>S) = AS^{-\gamma}$ ֆունկցիայի տեսքով, ցուցիչի համար ստացվել է՝ $\gamma = 1,70 \pm 0,13$ արժեքը՝ կալորիմետրի վրա նշված նյութերի բացակայության դեպքում: Սխալի սահմաններում նույն արժեքն է ստացվել նաև կապարի կամ ալյումինի առկայության դեպքում:

Որոշվել է միջուկա-ակտիվ բաղադրիչի կլանման գործակիցը կապարի և ալյումինի համար, որոնք համապատասխանաբար ստացվել են՝ 285 ± 60 գ/սմ² և 500 ± 100 գ/սմ², նրանց հարաբերությունը $S > 10^4$ ցնցումների համար կազմում է $1,78 \pm 0,28$ այն դեպքում, երբ միջուկային փոխազդեցության գործակիցների հարաբերությունը նույն նյութերի համար մինչև 30 թեվ էներգիայով մասնիկների դեպքում հավասար է 1,98:

ЛИТЕРАТУРА — ՉՐԱՇԱԿՆԵՐՔՆԵՐ

¹ Д. Т. Вардумян, Г. А. Марилян, К. А. Матевосян, Proc. of the 9th Inter. Conf. on Cosmic Rays, London, 1966. ² Х. П. Бабаян, Н. Л. Григоров, Э. А. Мамиджаниян, В. А. Собиняков, В. Я. Шестоперов, Изв. АН СССР, серия физическая, 29, 1652 (1966). ³ Д. Т. Вардумян, Г. А. Марилян, К. А. Матевосян, А. П. Оганисян, Изв. АН АрмССР, физика, 1, 47 (1967). ⁴ Г. А. Марилян, К. А. Матевосян, ЖЭТФ, 51, 1613, 1966. ⁵ Г. Т. Зацепин, В. В. Круговых, Е. А. Мурзина, С. И. Никольский, ЖЭТФ, 34, 298, 1958. ⁶ Ю. Н. Вавилов, О. И. Довженко, Н. М. Нестерова и др. Труды ФИАН СССР, 26, 17, 1964. ⁷ Х. П. Бабаян, Н. Г. Бояджян, Н. Л. Григоров, Ч. А. Третьякова, В. Я. Шестоперов, ЖЭТФ, 44, 22, 1963. ⁸ Р. Раджаван, Б. В. Срикантиан, А. Субраманиан, С. Д. Верма, Journal of the phys. soc. of Japan, 17, 251, 1962.

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Г. Т. Никогосян

К вопросу предвычисления температуры поверхности
воды малых водоемов в горных условиях

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. В. Егназаровым 18/VI 1967)

Знание температуры поверхности воды в водоемах очень важно для решения ряда прикладных задач, связанных с расчетами испарения, теплообмена водной поверхности с атмосферой, теплообмена с нижележащими слоями воды, излучения водной поверхности и др. Кроме того, во многих случаях количество воды, подаваемое для водоснабжения производственных предприятий, также зависит от температуры воды. Поэтому при проектировании водохранилищ, наряду с другими элементами, необходимо определить и температуру поверхности воды.

Определению температуры поверхности воды при отсутствии данных непосредственных измерений посвящен ряд исследований (1-4), в которых, в основном, использованы следующие методы:

1. Метод аналога, заключающийся в том, что температура поверхности воды проектируемого водохранилища определяется по аналогу водоема, который находится в одинаковых условиях с проектируемым и температурный режим которого исследован с достаточной полнотой.

2. Нахождение связей между температурами поверхности воды и воздуха на некоторой высоте для хорошо изученных в температурном отношении водоемов и их использование для определения температуры поверхности воды проектируемых водоемов. Используются также зависимости между изменением температуры поверхности воды и разностью температуры воды и воздуха.

3. Комплексный метод, основанный на совместном применении методов теплового баланса и турбулентной диффузии.

Применение метода аналога обусловлено наличием соответствующего водоема. В горных районах, где метеорологические и радиационные условия быстро меняются с высотой местности, использование этого метода связано с затруднениями, так как трудно найти два водоема с одинаковыми условиями.

Хотя комплексный метод определения температуры поверхности воды является физически более обоснованным, в виду учета факто-

ров, обуславливающих формирование температуры поверхности воды. Применение его ограничено малочисленностью или полным отсутствием данных наблюдений. В настоящей статье рассматривается вопрос об определении температуры поверхности воды малых и мелководных водоемов в горных условиях по данным температуры воздуха.

Результаты наблюдений по испарителям различных размеров и малых мелководных водоемов, расположенных в разных физико-географических условиях, показывают, что зависимость между температурами поверхности воды (T_0) и воздуха (T_2) линейная и имеет следующий вид:

$$T_0 = a + bT_2. \quad (1)$$

Здесь a и b — некоторые коэффициенты.

Подчеркнем, что к „малым и мелководным“ водоемам относятся те водоемы, площадь которых не превышает 100 га, а глубина — 6—8 м (²).

Для равнинной территории СССР коэффициент a формулы (1) достаточно устойчив, изменяется в пределах от 1 до 2 и может быть принят равным 1,5, а угловой коэффициент b колеблется в широких пределах (0,9—1,15), закономерно изменяясь от северо-запада к юго-востоку на Европейской территории Союза и с севера на юг — на

западе Азиатской части СССР. Для b Б. Д. Зайковым составлена карта (²).

Исследования, проведенные нами на Артанишском озере, расположенном в Артанишском заливе оз. Севан, площадью около 40 га, средней глубиной 1,5 м (³) и на испарителях различных размеров, а также обработка данных наблюдений сетевых испарительных станций, расположенных на разных высотных зонах Армянской ССР, показали, что коэффициенты a и b изменяются с высотой местности.

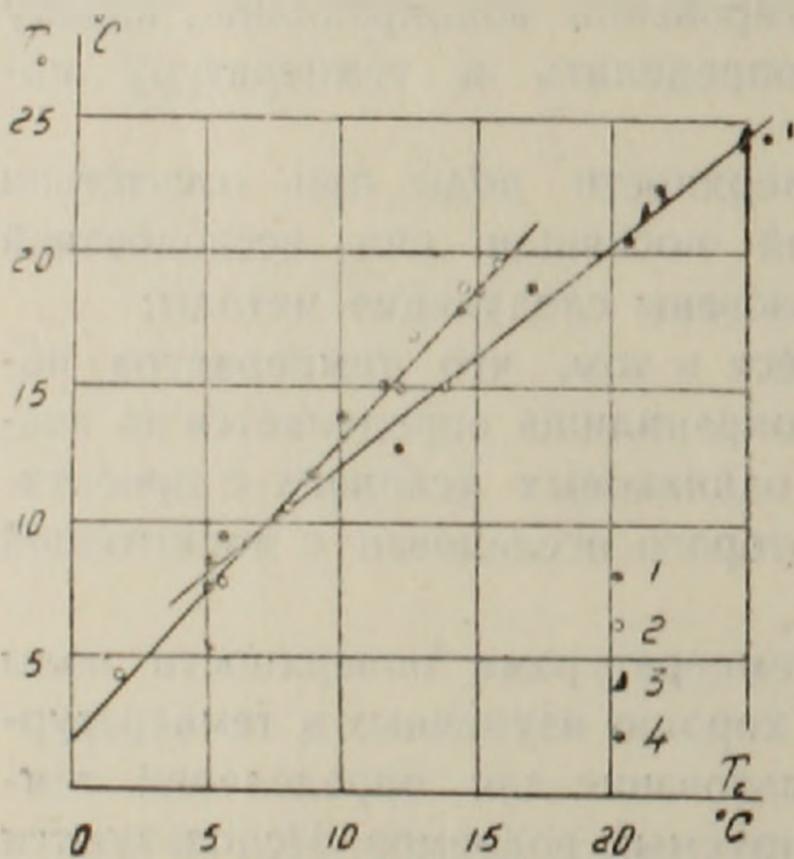
Так, например, по данным наблюдений на Артанишском озере, а также на испарителях ст. Ереван-агро, Араздаяна и Анкавана построен график (фиг. 1). Точки хо-

рошо ложатся на прямые с уравнениями:

$$T_0 = 4,0 + 0,82 T_2 \text{ — для ст. Ереван-агро и Араздаян,}$$

$$T_0 = 2,0 + 1,12 T_2 \text{ — для Артанишского озера и ст. Анкаван.}$$

Для ст. Ереван-агро и Араздаяна, расположенных на высоте 942 и 818 м над уровнем моря, $a = 4,0$ и $b = 0,82$, тогда как для Артанишского озера и ст. Анкаван, расположенных на высоте около 1900 и 1990 м, $a = 2,0$, $b = 1,12$.

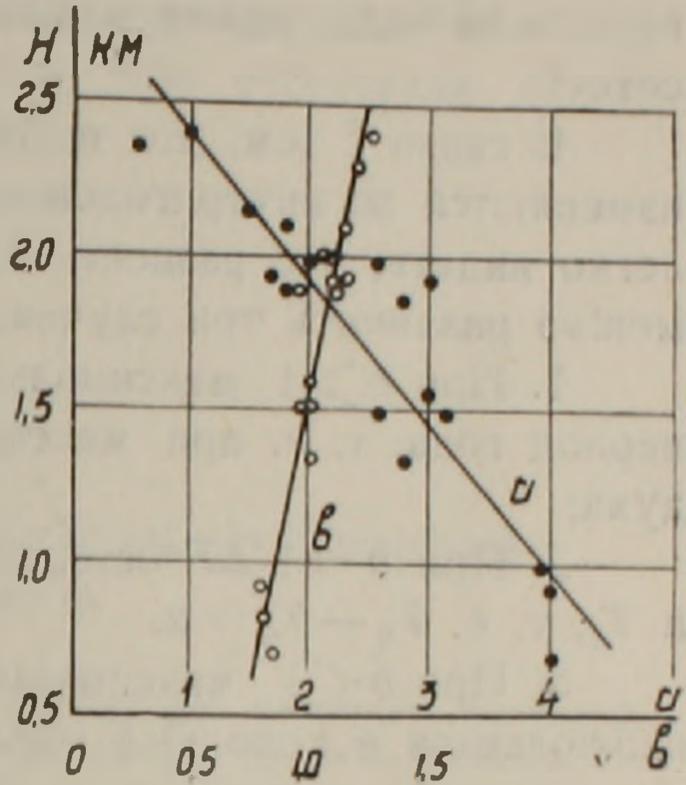


Фиг. 1. Зависимость между температурами воды (T_0) и воздуха (T_2).

На основании обработки данных многолетних наблюдений за температурами поверхности воды и воздуха 23 испарительных станций Армянской ССР, расположенных на высотах от 630 до 3230 м над уровнем моря, а также по данным наших исследований на Арташском озере и на испарителях различных размеров, построены графики (фиг. 2) зависимости $a = f(H)$, $b = \varphi(H)$ (H — высота местности над уровнем моря).

Зависимости a и b от высоты линейные, с коэффициентами корреляции, равными 0,86 и 0,96, соответственно, причем коэффициент a с высотой местности уменьшается, а b — наоборот, увеличивается.

Как известно, наблюдения над температурами поверхности воды и воздуха в испарительных станциях производятся в теплый период года (IV—XI месяцы), следовательно, зависимость между T_0 и T_2 получается при температурах несколько выше от нуля и пригодна для указанного периода. Однако при определении составляющих теплового



Фиг. 2. Изменения параметров a и b с высотой местности (H).

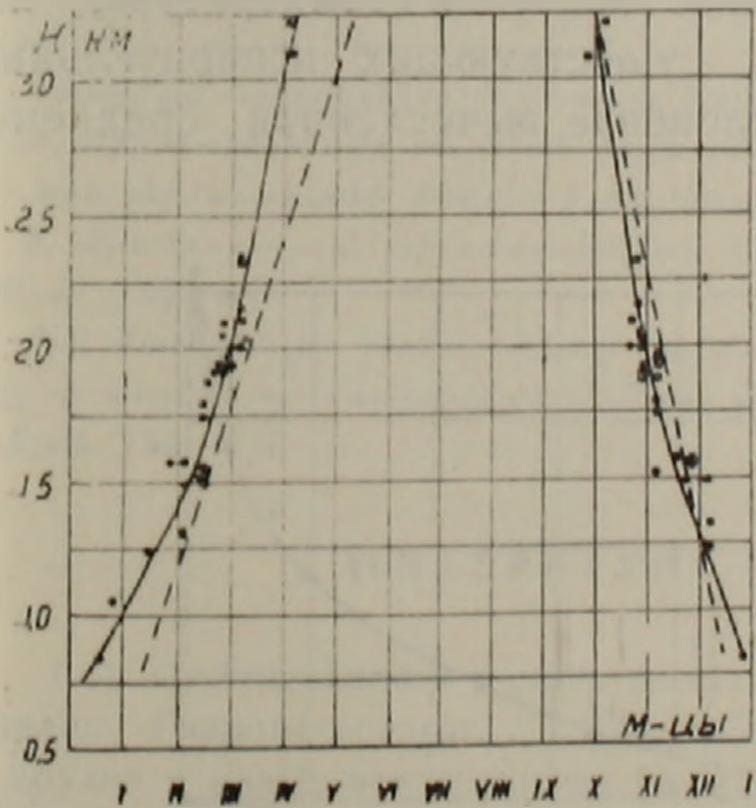
баланса в годовом разрезе, в частности испарения, необходимо знать величину температуры поверхности воды по месяцам за весь год. Но

при низких температурах воды и воздуха подобные наблюдения имеют в очень ограниченном количестве. Данные этих наблюдений показывают, что при низких температурах зависимость между T_0 и T_2 остается линейной, но имеет место сравнительно большой разброс точек. Наблюдения на Арташском озере показали также, что эта зависимость не нарушается при низких температурах. Это положение очень важно, так как оно позволяет определить следующие показатели:

1) годовую температуру поверхности воды и ее внутригодовое распределение;

2) время замерзания и вскрытия от льда водоема, следовательно и продолжительность безледоставного периода.

На фиг. 3 приведены даты перехода температуры воды через 0°C , а также установления снежного покрова и его схода с высотой



Фиг. 3. Переход температуры поверхности воды через 0°C (—), установление устойчивого снежного покрова и его схода (---) с высотой местности.

местности. Даты замерзания воды и постоянного снежного покрова практически совпадают. Некоторая разница наблюдается между датами вскрытия водоема от льда и схода снежного покрова на высотах выше 2200 и ниже 1400 м.

Полученные зависимости a и b от H позволяют по температуре воздуха, измеренной на высоте 2 м, предвычислить температуру поверхности воды малых водоемов в любое время года на данной высоте.

В связи с тем, что температуры поверхности воды и воздуха изменяются во внутригодовом разрезе, из формулы (1) и графиков легко видеть, что разность $\Delta T = T_0 - T_2$ также изменяется. Здесь можно различить три случая:

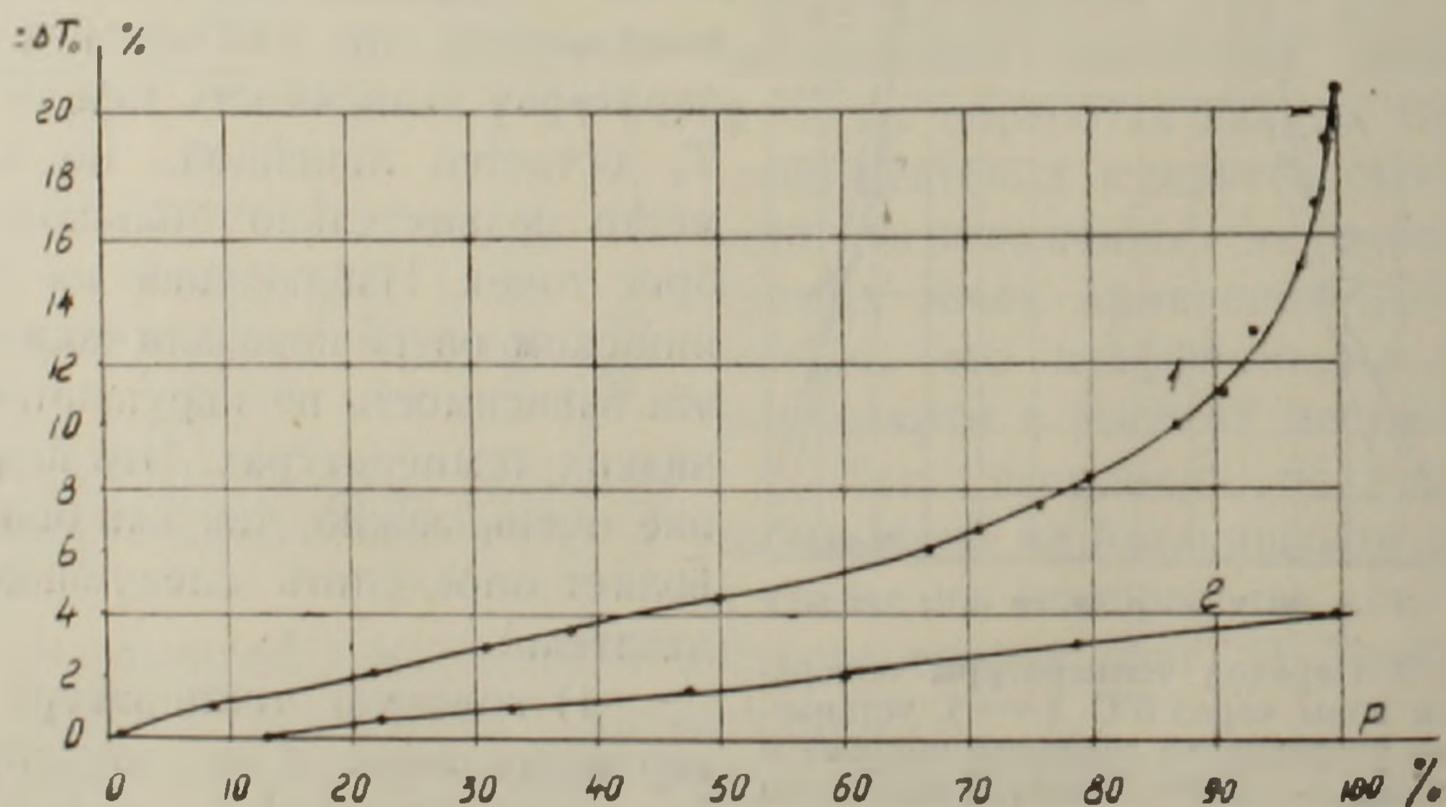
1. При $b > 1$ максимального значения ΔT достигает в теплый период года, т. е. при максимальных значениях температуры воздуха;

2. При $b = 1$ ΔT остается постоянной при любых значениях T_0 и T_2 , т. е. $T_0 - T_2 = a$.

3. При $b < 1$ максимальная разность температур вода—воздух наблюдается в холодный период года, т. е. при минимальных значениях температуры воздуха. Имеется в виду то значение T_2 , при котором вода еще не замерзает. В противном случае $T_0 - T_2 \approx 0$.

В первом и третьем случаях амплитуда колебаний ΔT за сезон будет тем больше, чем больше отклоняется коэффициент b от единицы.

С целью проверки точности предложенной методики нами были сравнены измеренные и вычисленные значения температуры поверхности воды в испарителях для существующих испарительных станций (фиг. 4). В 87% случаев отклонение вычисленной средне-



Фиг. 4. Интегральные кривые отклонений вычисленных месячных (1) и сезонных (2) температур поверхности воды от измеренных.

сячной температуры от измеренной не превышает 10%, максимальное отклонение составляет 21%. Отклонения вычисленной сезонной тем-

пературы воды от измеренной в 100% случаев не превышает 4% (фиг. 4).

Приведенное выше сравнение результатов вычисленных и измеренных значений температуры поверхности воды позволяет заключить, что предложенная методика обеспечивает достаточную для практических целей точность и успешно может быть применена для определения температуры поверхности воды малых водоемов в горных условиях, в частности Армянской ССР, при отсутствии данных непосредственных измерений.

Ереванский отдел
ЗакНИГМИ

ПА-9313.

Հ. Ք. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

ԱՆՈՆԱՅԻՆ ՓՈՒՐ ՋՐԱՄՔԱՐՆԵՐԻ ՋՐԻ ՄԱԿԵՐԵՆՈՒՅԹԻ ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԻ
ԿԱԶՎՄԱՆ ԿԱՐԳԻ ՇՈՐՉՐ

Տարբեր չափերի գոլորշիացուցիչների և փոքր ջրամբարների վրա կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ջրի մակերևույթի (T_0) և օդի (T_2) ջերմաստիճանների միջև գոյություն ունի (1) դժային կապը, որը ներկանացված է գծ. 1-ի վրա:

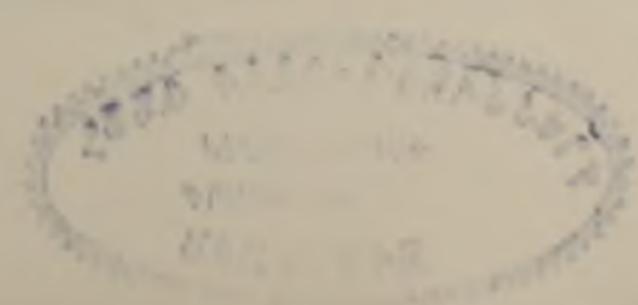
Ք. Դ. Զայկովը (2) ցույց է տվել, որ ՍՍՀՄ հարթավայրային շրջանների համար a գործակիցը համարյա հաստատուն է և հավասար է 1,5, իսկ b -ն՝ փոփոխվում է օրինաչափորեն, մեծանալով հյուսիս-արևմուտքից դեպի հարավ-արևելք: Արտանիշի լճակի վրա կատարված հետազոտությունները (3), ինչպես նաև Հայաստանի տարբեր մասերում գտնվող գոլորշիացուցչային կայանների տվյալների մշակումները ցույց են տալիս, որ a և b գործակիցները փոփոխվում են ըստ բարձրության, ընդ որում բարձրության մեծացման հետ մեկտեղ a -ն նվազում է, իսկ b -ն՝ աճում (նկ. 2):

Ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս որոշելու.

1. Ջրի մակերևույթի տարեկան միջին ջերմաստիճանը և նրա բաշխումը տարվա մեջ, ինչպես նաև ջերմաստիճանի փոփոխությունը ըստ բարձրության:
2. Ջրամբարներում ջրի սառցակալման և սառույցից ազատվելու ժամկետները ըստ բարձրության (նկ. 3):
- Ջրի մակերևույթի ջերմաստիճանի չափման և հաշվման արդյունքների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ առաջարկված մեթոդը գործնականորեն ապահովում է թույլատրելի ճշտություն (նկ. 4):

ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. П. Браславский и З. А. Викулина, Нормы испарения с поверхности водохранилищ, Гидрометеиздат, Л., 1954. ² Б. Д. Зайков, Испарение с водной поверхности прудов и малых водохранилищ на территории СССР, Тр. ГГИ, вып. 21 (75), Л., 1949. ³ М. П. Тимофеев, Метеорологический режим водоемов, Гидрометеиздат, Л., 1963. ⁴ А. М. Мхитарян, Испарение с поверхности оз. Севан. Результаты комплексных исследований по Севанской проблеме, т. 1, "изд. АН АрмССР, Ереван, 1961. ⁵ Г. Т. Никогосян, Тепловой баланс Артанишского озера за летне-осенние периоды 1962—1964 гг., Тр. НИИВПиГ ММиВХ АрмССР, т. 1 (VI), 1967.



ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Н. М. Бейлерян, Т. Т. Гукасян, С. А. Акопян
 и О. А. Чалтыкян, чл.-корр. АН Армянской ССР

О роли димера диэтиламиноспиртов при реакциях их окисления
 персульфатом калия в водных растворах

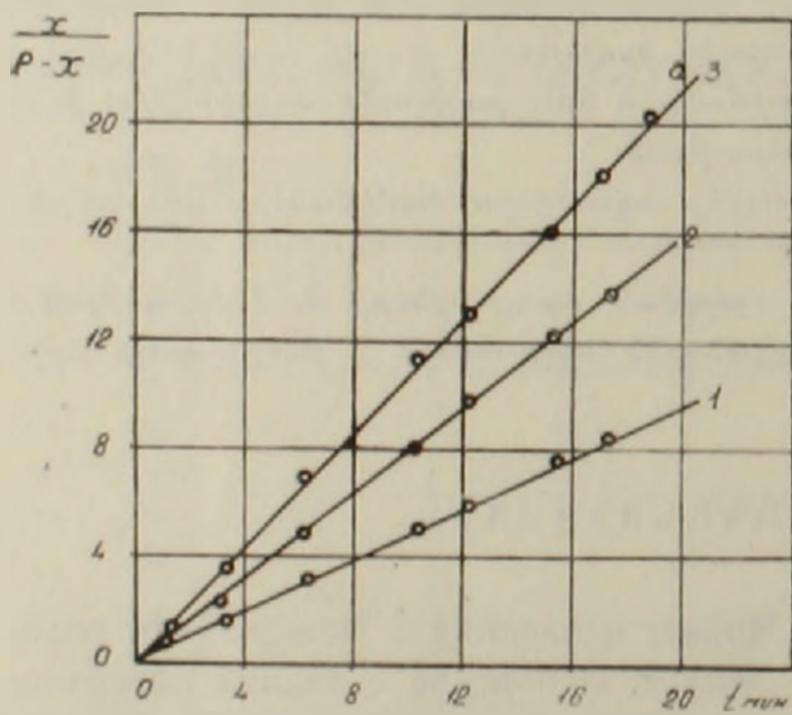
(Представлено 19/VII 1967)

Ранние наши исследования показали, что окисление третичных аминосспиртов персульфатом в водных растворах носит сложный характер и его кинетика зависит от начальных концентраций реагентов (1, 2).

В присутствии кислорода скорость реакции окисления диэтиламиноспиртов выражается уравнением

$$W = k_{\text{эф}} (P)^{1/2} (A). \quad (1)$$

Было установлено также ингибирующее действие кислорода.



Фиг. 1. Зависимость функции $\frac{x}{P-x}$ от времени. Условия опытов:
 $(P)_0 = 0,005$ моль/л; $t = 20^\circ\text{C}$ (A) $_0$:
 1 — 0,03 моль/л; 2 — 0,04 моль/л;
 3 — 0,05 моль/л.

Это обстоятельство поставило перед нами задачу изучать кинетику вышеуказанных реакций в инертной атмосфере.

Изучение влияния начальной концентрации персульфата на скорость реакции персульфат + диэтиламиноэтанол приводит к выводу, что реакция второго порядка по персульфату.

В действительности при условии $(P)_0 = 0,005$ моль/л, $(A)_0 = 0,05$ моль/л, т. е. при $(P)_0 \ll (A)_0$ кинетические данные удовлетворяют функции

$\frac{x}{P-x}$ — время (фиг. 1, кривая а).

Сравнение времен различных глубин распада персульфата также говорит в пользу второго порядка реакции по персульфату (В).

Данные приведены в табл. 1.

Времена различных глубин распада персульфата при 20°C в присутствии большого избытка диэтиламиноэтанола в водных растворах

Глубина распада персульфата в %	25	33,3	50,0	75,0
Соответствующий период распада в минутах	$\tau_{1/2} = 0,25$	$\tau_{1/2} = 0,40$	$\tau_{1/2} = 0,75$	$\tau_{1/2} = 2,2$

На фиг. 2 в координатах $\frac{x}{P-x}$ — время при различных температурах показано, что порядок реакции по персульфату не меняется в интервале температур 20—35°C. Эффективная энергия активации 15850 ккал/моль.

На фиг. 1 приведена также зависимость функции $\frac{x}{P-x}$ — время

при различных начальных концентрациях аминспирта. Сравнение значений тангенсов углов наклона прямых приводит к выводу, что порядок реакции по аминспирту также второй.

Изучение стехиометрии реакции в инертной атмосфере показало, что с одним молем персульфата вступают в реакцию два моля аминспирта. Следовательно, скорость реакции описывается уравнением:

$$W = k(P-x)^2(A-2x)^2, \quad (2)$$

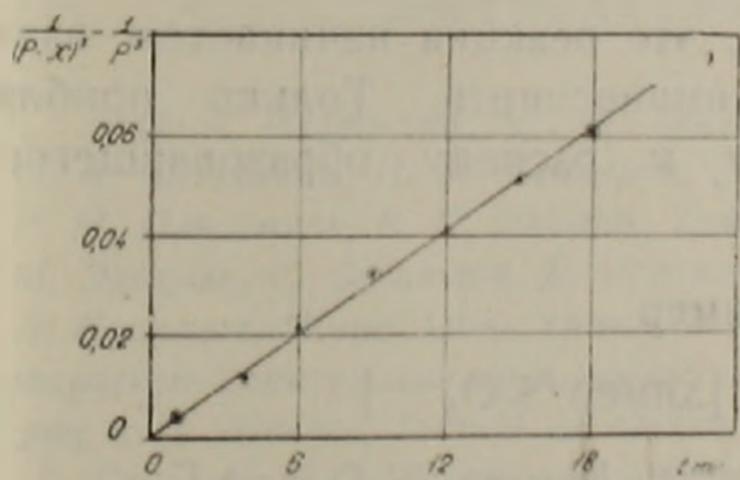
что при $(A)_0 = 2(P)_0$ превращается в

$$W = 4k(P-x)^4. \quad (3)$$

Фиг. 3 в координатах

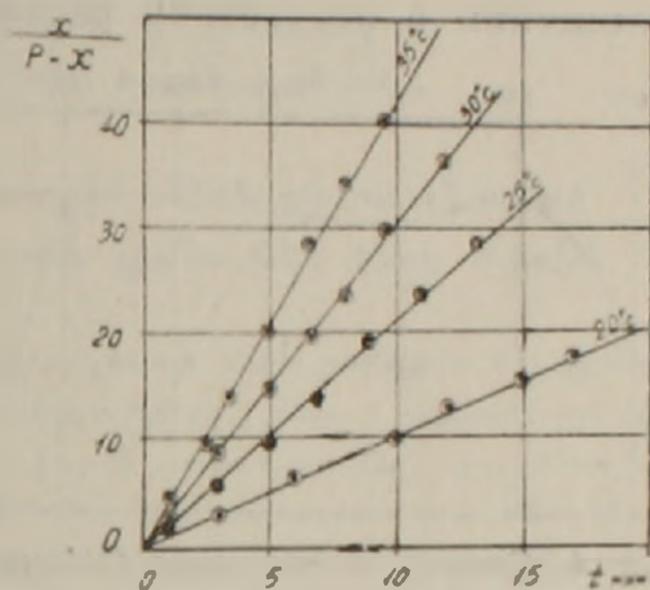
$\left[\left(\frac{1}{(P-x)^3} - \frac{1}{P^3} \right) \right]$ — время подтверждает состоятельность уравнения (2).

Для понимания такого необычно высокого суммарного порядка, равного четырем, предполагалось, что аминспирты, в частности диалкиламинспирты, могут находиться в равновесии с димерной формой в растворах, и димерная форма более реакционноспособна при реакциях с перекисями.

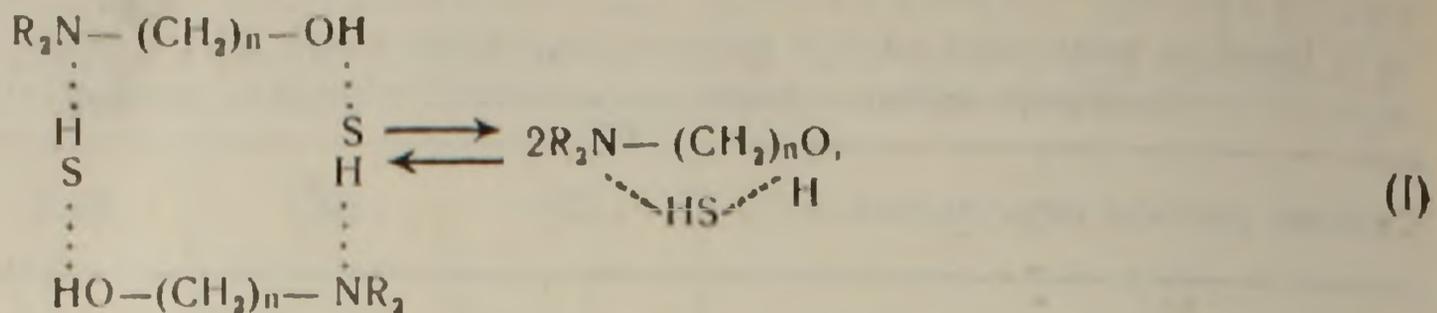


Фиг. 3. Зависимость функции $\frac{1}{(P-x)^3} - \frac{1}{P^3}$ — время.

Условия опытов:
 $(P)_0 = 0,025$ моль/л; $(A)_0 = 0,05$ моль/л;
 $t = 20^\circ\text{C}$.

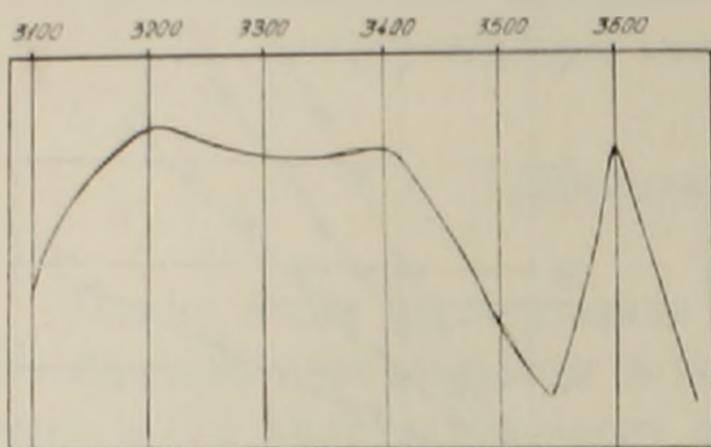


Фиг. 2. Влияние температуры на скорость реакции персульфат калия + диэтиламиноэтанол. Условия опытов: $(P)_0 = 0,005$ моль/л; $(A)_0 = 0,05$ моль/л.



где SH представляет молекулу растворителя; в данном случае SH это HOH.

По этой причине изучалось поглощение света бензольным раствором различных диэтиламиноспиртов состава $(C_2H_5)_2N-(CH_2)_nOH$, где $n = 2, 3$ и 4 в области инфракрасных лучей. Сняты также поглощения в отсутствии растворителя — бензола.

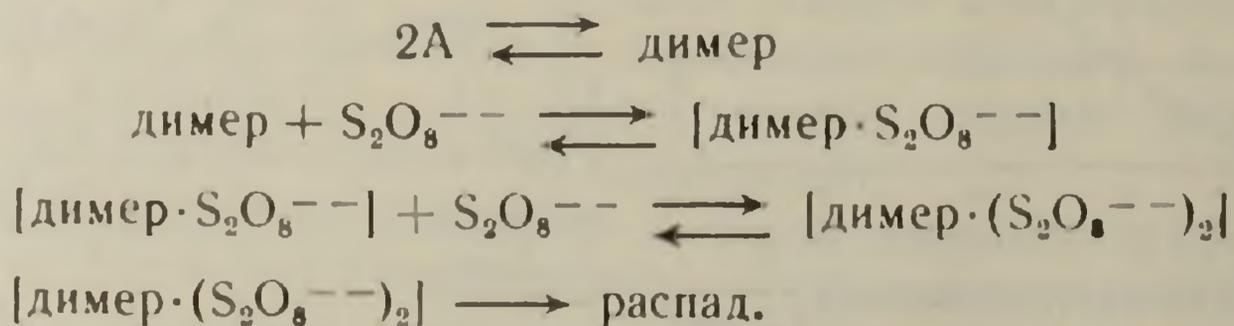


Фиг. 4. Спектр поглощения OH группы в молекуле диэтиламиноэтанола в бензольном растворе в области ИК-лучей.

Установлено, что в отсутствии бензола аминоспирты ассоциированы. В бензоле наблюдается смещение полос поглощения в сторону коротких частот до 3200 см^{-1} (фиг. 4).

Смещение тем больше, чем больше n . По всей вероятности, оно обусловлено образованием межмолекулярных ассоциаций, т. е. образованием димера. По мере увеличения n , т. е. по мере увеличения расстояния между азотом и группой OH, водородная связь $N \cdots H$ становится более прочной и равновесие (I) смещается вправо. Эти наблюдения находятся в полном согласии с литературными данными (4-7).

По-видимому, надо предполагать, что реакция начинается взаимодействием иона $S_2O_8^{--}$ с димером аминоспирта. Только приближение второго иона $S_2O_8^{--}$ приводит к распаду образовавшегося комплекса $[(\text{димер}) \cdot (S_2O_8^{--})]$:



Такой кинетической схемой, конечно, легко объяснить четвертый порядок реакции.

Еще одно обстоятельство говорит в пользу активного участия димера при реакциях диалкиламиноспиртов с персульфатом.

Весьма вероятно, что щелочь должна разрушать как межмолекулярную, так и внутримолекулярную водородную связь. Следовательно, надо ожидать, что добавки щелочи должны привести к резкому изменению суммарного порядка реакции. В действительности в

работе (⁸) нами показано, что в присутствии LiOH и в атмосфере азота скорость рассматриваемых нами реакций описывается уравнением (1), а не уравнением (2).

Таким образом установлено, что в инертной атмосфере скорость реакции окисления диэтиламиноспиртов персульфатом калия в водных растворах описывается уравнением четвертого порядка. Предполагается, что в водных растворах диалкиламиноспиртов имеется равновесие между мономерной и димерной формами.

Ереванский государственный
университет

Ն. Մ. ԲԵՅԼԵՐՅԱՆ, Թ. Տ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ, Ս. Ա. ՀԱԿՈՐՅԱՆ և
Հ. Հ. ՉԱԽԻԿՅԱՆ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ԹԻՎԱԿԵՄ-անոցում

Չրային լուծույթներում դիէթիլամինասպիրտների պերսուլֆատով օքսիդացման ընթացքում ամինասպիրտի դիմեր ձևի դերի մասին

Ուսումնասիրելով դիէթիլամինասպիրտների և պերսուլֆատի միջև ընթացող օքսիդացման արագության կինետիկան չրային լուծույթներում և թվով քառակայանությամբ, ցույց է տրված, որ հիշյալ օքսիդացման արագությունը արտահայտվում է 4-րդ կարգի հավասարումով, որը անսովոր է ենթադրվում է, որ չրային լուծույթներում գոյություն ունի հավասարակշռություն դիալկիլամինասպիրտների մոնոմեր և դիմեր ձևերի միջև: Ենթադրվում է նույնպես, որ պերսուլֆատի հետ դիմեր ձևը շատ ավելի մեծ արագությամբ է փոխազդում, քան մոնոմեր ձևը: Նախկինում կատարված հիշյալ օքսիդացման արագության վրա LiOH-ի ազդեցության վերաբերյալ ուսումնասիրությունները նույնպես խոսում են հօգուտ վերոհիշյալ ենթադրության:

Բենզոլային լուծույթում մի քանի դիէթիլամինասպիրտների ինֆրակարմիր տիրույթում կլանման սպեկտրների վերլուծումը նույնպես տալիս է հիմք ենթադրելու, որ շնորհիվ միջմոլեկուլյար ջրածնական կապի հավանական է դիալկիլամինասպիրտների դիմերի առաջացումը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Օ. Ա. Чалтыкян, Н. М. Бейлерян, ДАН АрмССР, т. 31, № 2, 73, (1960).
- ² Օ. Ա. Чалтыкян, Н. М. Бейлерян, „Известия АН АрмССР“, т. 14, № 1, 7, (1961).
- ³ Г. М. Пакченков, В. П. Лебедев, Химическая кинетика и катализ, М., 1961, стр. 22.
- ⁴ М. Зайцева, С. Богатков, Е. Черкасова, Журн. Общ. химии, 35, № 11, 2066 (1965).
- ⁵ Л. Кузнецов, Журн. Общ. химии, 31, 3353, 3360 и 3366 (1960). ⁶ Л. Беллами, Инфракрасные спектры сложных молекул, М., стр. 531, 1963. ⁷ Т. Зиггерс-Юскенс, Л. Ламбертс и П. Юскенс, Journal de chimie physique, № 6, 521 (1962). ⁸ Н. М. Бейлерян, Т. Т. Гукасян, О. А. Чалтыкян и К. А. Касакян, ДАН АрмССР, т. 45, № 2 (1967).

Ж. А. Чалабян

О нуклеотидном составе термических фенольных
 фракций РНК головного мозга животных

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 17/VII 1967)

Многочисленные исследования показали, что в биосинтезе специфических белков ведущая роль принадлежит информационной рибонуклеиновой кислоте (и-РНК). Она, синтезируясь в клеточном ядре на дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК), переносит в цитоплазму — к месту синтеза белка генетическую информацию, обусловленную последовательностью нуклеотидов. Возможно, что и-РНК принимает непосредственное участие в функциональных проявлениях нервной системы, о чем свидетельствуют данные об увеличении синтеза белка и РНК, а также изменения нуклеотидного состава (снижение отношения $\Gamma + \Psi / A + Y$) цитоплазматической РНК при возбуждении нейрона (1-2).

В предыдущей работе мы показали, что коразоловые судороги приводят к снижению отношения $\Gamma + Y / A + Y$ цитоплазматической РНК, по-видимому, за счет перехода в цитоплазму и-РНК (3). Немаловажным в этих процессах является также значение других фракций РНК хромосомно-ядрышкового аппарата (ХЯ-РНК). Первым шагом по пути исследования этих типов РНК в деятельности нервной системы, естественно, является их выделение из головного мозга и идентификация. Выделение ХЯ-РНК из клеток млекопитающих можно осуществить путем предварительного изолирования ядер или произвести по методу, разработанному Георгиевым (4). Последний позволяет выделять из тканей животных различные типы РНК, изменяя при этом температуру фенола.

Подопытными животными служили взрослые кролики, весом 2,5—3,0 кг. Убивали животных обезглавливанием, извлекали большие полушария головного мозга и гомогенизировали в растворе 0,14 М NaCl. Гомогенат обрабатывали равным объемом фенола рН 6. После центрифугирования собирали водную фазу, содержащую высоко- и низкополимерные РНК цитоплазмы (ВП-РНК), (НП-РНК). Данные по нуклеотидному составу этих РНК приведены в предыдущей нашей

работе (3). Промежуточный слой промывали четыре раза в системе: фенол рН 6—0,14 М NaCl, а затем выделяли 55°-фракцию ХЯ-РНК, встряхивая промежуточный слой в той же системе при температуре 55°С в течение 30 мин. После центрифугирования собирали водную фазу, из которой осаждали РНК двумя объемами абсолютного спирта. Данную процедуру повторяли четырежды для полной экстракции 55°-фракции, а затем аналогичным способом извлекали 65°-фракцию ХЯ-РНК (и-РНК) при рН фенола 8,0 и температуре 65°С.

Нуклеотидный состав термических фракций РНК определяли методом бумажной хроматографии (5).

Результаты проведенных опытов показывают, что выделенная из больших полушарий головного мозга 55°-фракция ХЯ-РНК относится к ГЦ типу, т. е. отношение $G+U/A+U$ выше единицы — 1,27 (табл. 1).

Таблица 1

Нуклеотидный состав 55°-фракции РНК, выделенной из больших полушарий головного мозга кроликов

№ опыта	Гуанин	Аденин	Цитозин	Урацил	$G+U/A+U$
1	31,4	23,3	26,3	18,9	1,36
2	29,4	20,6	27,2	22,8	1,30
3	25,7	19,3	28,8	26,2	1,19
4	26,1	26,4	25,6	21,8	1,07
5	26,0	24,0	28,6	25,0	1,11
6	32,0	22,3	28,0	18,5	1,40
7	26,6	24,7	28,5	20,3	1,22
В среднем	$28,2 \pm 1,6$	$22,9 \pm 1,43$	$27,6 \pm 0,7$	$22,8 \pm 1,83$	$1,27 \pm 0,07$

В работе Георгиева и сотр. (4), проведенной на клетках карциномы Эрлиха и печеночной ткани, было показано, что выделенная при этих условиях РНК по своему нуклеотидному составу соответствует ВП-РНК цитоплазмы (рибосомальная РНК). Исходя из этого, они считают, что данная РНК является рибосомальной и служит предшественником ВП-РНК цитоплазмы. Однако, по нашим данным, нуклеотидный состав 55°-фракции РНК отличается от нуклеотидного состава ВП-РНК цитоплазмы более низким отношением $G+U/C+U$. Следовательно, нет основания считать ее ядерной рибосомальной РНК. Такое расхождение следует объяснить своеобразием процесса депротенинизации РНК в нервной клетке или же существованием особого типа РНК в нервной ткани.

В табл. 2 приведен нуклеотидный состав 65°-фракции ХЯ-РНК, рассмотрение которой показывает, что она относится к АУ типу (отношение $G+U/A+U = 0,85$) и характеризуется примерно одинаковым содержанием аденина и урацила, а цитозин превалирует над содержанием гуанина. Таким образом, РНК, полученная при температуре 65°, по своему нуклеотидному составу приближается к ДНК (отношение $G+U/A+U = 0,75$). Учитывая также и другие признаки этой фракции РНК, как, например, способность гибридизиро-

ваться с ДНК и стимулировать биосинтез белка, следует отнести ее к информационному типу (4).

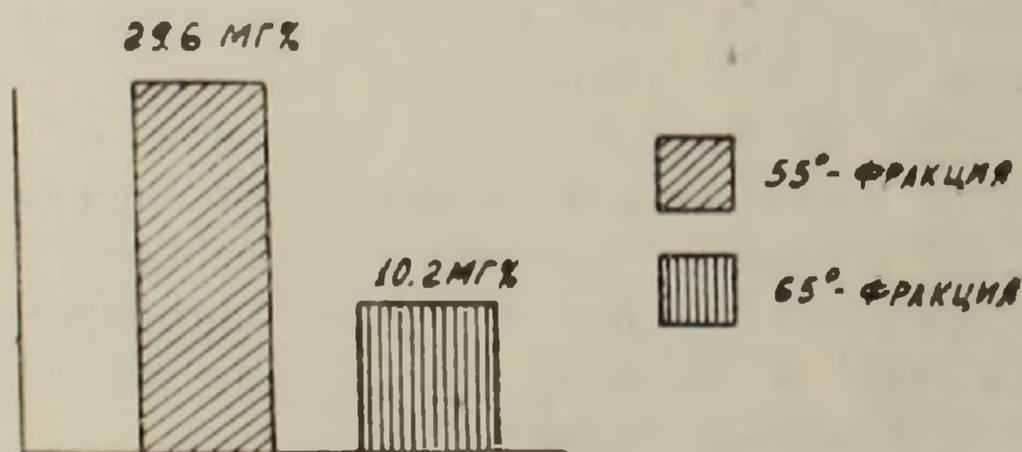
Таблица 2

Нуклеотидный состав 65°-фракции РНК, выделенной из больших полушарий
головного мозга кроликов

№ опыта	Гуанин	Аденин	Цитозин	Урацил	Г+Ц/А+У
1	22,8	28,3	23,6	25,2	0,87
2	26,1	32,3	28,4	33,3	0,83
3	27,7	34,9	32,4	32,4	0,95
4	17,8	29,4	24,0	28,8	0,72
5	21,0	24,7	22,2	31,4	0,77
6	22,4	32,7	20,6	24,3	0,76
7	27,4	24,5	25,4	26,7	1,03
В среднем	23,6±2,15	29,5±2,37	25,6±1,59	28,8±2,13	0,85±0,06

Джакоб, Стевенин и др. (6), изучая нуклеотидный состав и-РНК после разделения на колонке МАК (метилованный альбумин с кизельгуром), обнаружили, что ее основным компонентом является урацил (29%), несколько реже встречается аденин, а гуанин и цитозин содержатся в еще меньшем количестве. Отношение Г+У/А+У составляло 0,87. Сравнивая эти данные с нашими, можно заметить, что полученная нами и-РНК более близка по своему нуклеотидному составу с ДНК. Некоторое расхождение между результатами наших исследований и данными упомянутых авторов можно объяснить различием методов исследования. Мы тоже не обнаруживали полной комплементарности и-РНК с ДНК. Это следует объяснить тем, что и-РНК синтезируется не на всей молекуле ДНК, а на отдельных ее локусах, которые отличаются своим составом.

Количественное определение фракций ХЯ-РНК показало, что их выход из головного мозга гораздо выше, чем из клеток карциномы Эрлиха и печени крыс.



Фиг. 1. Содержание ХЯ-РНК в больших полушариях
головного мозга кроликов (среднее из 4 опытов).

Как видно из фиг. 1, содержание 55°-фракции в больших полушариях головного мозга составляет 29,6 мг%, т. е., примерно, 10% всей РНК клетки. Что касается и-РНК, то в предварительных опытах мы получили очень низкий выход, применяя фенол рН—6,0. При повышении рН до 8 выход и-РНК составлял 10,1 мг%

(3,5% всей РНК клетки). Одна четвертая часть ХЯ-РНК приходится на и-РНК, а остальная часть на 55°-фракцию.

Полученные данные позволяют заключить, что применяемая нами процедура выделения 55° и 65°-фракции РНК проста, обеспечивает большой выход и получение сравнительно чистых препаратов РНК. Фракция-65° является информационной РНК, на что указывает низкое отношение $G+C/A+U$.

Институт биохимии
Академии наук Армянской ССР

Ջ. Ա. ՉԱԼԱԲՅԱՆ

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի ՌՆՔ-ի ջերմաֆենոլային ֆրակցիաների նուկլեոտիդային կազմի մասին

Այս հետազոտության նպատակն է հղել գլխուղեղի մեծ կիսագնդերից անջատել ուսումնական նախափուլի (ՌՆՔ) կորիզա-բրոմոսոմային ֆրակցիաները ջերմաֆենոլային մեթոդով և ուսումնասիրել նրանց նուկլեոտիդային կազմը:

Փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ ֆենոլ рН 6—0,14 M NaCl սխտեմում 55°C ջերմության տակ մշակելիս հյուսվածքից անջատված ՌՆՔ-ն պատկանում է ԳՑ տիպին, այսինքն գուանինի և ցիտոզինի գումարի հարաբերությունը ադենինի և ուրացիլի գումարին ($G + S / A + U$) մեծ է մեկից և կազմում է 1,27: Նույն սխտեմում, բայց 65°C ջերմության տակ մշակելիս հյուսվածքից անջատվում է մի այլ տիպի ՌՆՔ, որը իր նուկլեոտիդային կազմով պատկանում է ԱՈՒ տիպին (հարաբերությունը $G + S / A + U = 0,85$) և բնութագրվում է ադենինի և ուրացիլի մոտավորապես հավասար քանակներով: Այս երկրորդ ֆրակցիայի նուկլեոտիդային կազմը չափազանց նման է ղեզօքսիոհիթոնուկլեինախիլի (ԴՆՔ) նուկլեոտիդային կազմին և հետևաբար պատկանում է ինֆորմացիոն տիպին:

Այս ֆրակցիաների բանակական ուսումնասիրություններով պարզված է, որ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերում 55° ֆրակցիայի պարունակությունը հավասար է 29,6 մգ% (մոտ բջջի ամբողջ ՌՆՔ-ի 10%), իսկ 65°-ֆրակցիայինը՝ 10,1 մգ% (բջջի ամբողջ ՌՆՔ-ի 3,5%):

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ А. В. Палладин, Укр. биохим. журн. 33, 621, 1962. ² X. Хидек и Егуази, Рос. Nat. Acad. Sci. 52, 1030, 1964. ³ Ж. А. Чалабян, Биол. журн. Армении, т. XX, 8, 1967. ⁴ Г. П. Георгиев и В. Л. Мантьева, Биохимия, 27, 949, 1967. ⁵ Е. Б. Сквирская, и Т. П. Бабий, Укр. биохим. журн., 31, 859, 1959. ⁶ М. Джакоб, И. Стевенин и др. J. Neurochem, 13, 619, 1966.

Г. Х. Бунятыан, академик АН Армянской ССР, и С. Г. Мовсисян

Участие никотинамид-гипоксантин-динуклеотида (деамино-НАД)
 в сопряженном фосфорилировании

(Представлено 17/VIII 1967)

Исследования, проведенные нами на митохондриях мозга, печени крыс и кроликов, показали, что НАД деаминируется за счет остатка аденина и переходит в деамино-НАД (Д-НАД) (1, 2).

Представляло интерес изучить возможность реаминирования Д-НАД в НАД. Исследования, проведенные в этом направлении (2), показали, что в митохондриальной фракции мозга и печени Д-НАД реаминируется аспарагиновой кислотой. Полученные данные позволили заключить, что Д-НАД играет важную роль в процессе деаминирования аминокислот и образования свободного аммиака из них. Наряду с этим была высказана мысль о том, что Д-НАД, образующийся в митохондриях, может играть роль не только в обмене аминокислот, но и в окислительно-восстановительных процессах. В этом отношении интерес представляют полученные нами данные, свидетельствующие о том, что в суммарной митохондриальной фракции мозга Д-НАД значительно менее эффективен в образовании лактата из глюкозы, чем НАД. Более низкий уровень лактата при добавлении Д-НАД сопровождается накоплением пирувата и α -кетоглутарата. Обратное явление имеет место при добавлении НАД. Полученные данные позволили заключить, что Д-НАД по сравнению с НАД менее активен в отношении лактат-дегидрогеназной реакции.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований в отношении действия Д-НАД на окислительное фосфорилирование.

Опыты проводили на кроликах. После декапитации животного головной мозг быстро извлекали и переносили в охлажденный стакан. Тщательно удаляли мягкую мозговую оболочку и измельчали мозг ножницами до более или менее гомогенной массы. Гомогенизацию проводили с 9 объемами 0,25 М раствора сахарозы (рН 7,4) в ручном гомогенизаторе, сконструированном по модели Даунса. Фракционирование гомогенатов производили по методу Броди и Бейна (3), видоизмененному Палладиным и Кирсенко (4). Гомогенат центрифугирова-

ли на холоду ($0-4^{\circ}\text{C}$) для удаления ядер при $800-900 \times g$ 10 минут. Фракцию митохондрий выделяли путем центрифугирования полученной надосадочной жидкости в течение 15 минут при $18000-20000 \times g$. Определение окислительного фосфорилирования проводилось в отсутствии субстрата дыхания в инкубационной смеси, содержащей: 0,2 мл 0,133 М К-фосфатного буфера (pH 7,4), 0,15 мл 0,2 М Трис-НСI буфера (pH 7,45), 0,1 мл 0,12 М MgSO_4 , 0,1 мл 0,02 М АТР, 0,1 мл 0,56 М глюкозы, 1 мг гексокиназы, 0,5 мл митохондрий ($\approx 3,8-4,2$ мг белка), 0,25 М сахарозы (pH 7,4) доводили конечный объем до 2 мл. Д-НАД и НАД добавляли по 1,4, а НА 4,1 мкмоль на каждую пробу. Концентрация ДНФ (2—4 динитрофенол) составляла $1 \cdot 10^{-3}$ М. Инкубацию проводили при 37° в течение 1 часа. Дыхание митохондрий измеряли манометрическим способом в аппарате Варбурга. Убыль неорганического фосфора определяли по методу Лоури и Лопеса (⁵), видоизмененному Пилом и Лоухманом (⁶).

Таблица 1

Действие деамино-НАД на сопряженное фосфорилирование
в митохондриальной фракции мозговой ткани

Условия опыта	Поглощение O_2 в мкатах на 1 мг белка	Утилизация Р в мкатах на 1 мг белка	Р/О
Контроль	$0,6 \pm 0,095$ (6)	$0,05 \pm 0,05$ (6)	$0,075 \pm 0,08$ (6)
Д-НАД+НА	$1,1 \pm 0,078$ (6)	$3,56 \pm 0,14$ (6)	$3,23 \pm 0,06$ (6)
НАД+НА	$0,92 \pm 0,1$ (6)	$0,57 \pm 0,08$ (6)	$0,62 \pm 0,02$ (6)
Д-НАД+НА+ДНФ	$1,18 \pm 0,11$ (5)	$1,71 \pm 0,09$ (5)	$1,41 \pm 0,04$ (5)
ДНФ	$0,73 \pm 0,078$ (5)	$0,03 \pm 0,02$ (5)	$0,04 \pm 0,05$ (5)

Как видно из табл. 1, в контрольных опытах эндогенное дыхание составляет $0,6 \pm 0,095$ мкатом O_2 на 1 мг белка. При этом происходит весьма незначительная эстерификация неорганического фосфата ($0,05 \pm 0,05$ мкатом Р на 1 мг белка) и Р/О колеблется в пределах $0,075 \pm 0,08$. Добавление Д-НАД с никотинамидом—НА (последний служил для ингибирования расщепления Д-НАД НАД-нуклеозидазой) приводит к более интенсивному поглощению кислорода ($1,1 \pm 0,078$ мкатом O_2 на 1 мг белка), при этом сильно повышается процесс эстерификации неорганического фосфата ($3,56 \pm 0,14$ мкатом Р на 1 мг белка) и Р/О достигает $3,23 \pm 0,06$.

Из той же таблицы видно, что НАД, добавленный в эквимольных количествах, оказывает лишь незначительное стимулирующее действие на эстерификацию неорганического фосфата и на повышение Р/О. Исследования Броди и Бейна (³) также показали, что до-

бавление НАД к интактным митохондриям особого влияния не оказывает на окислительное фосфорилирование.

Из приведенной таблицы видно, что динитрофенол (ДНФ) понижает эффект Д-НАД+НА на окислительное фосфорилирование, снижая величину Р/О примерно в 2 раза. Исследования, проведенные с НА, показали, что он не оказывает влияния на связывание неорганического фосфата, а Д-НАД, добавленный без НА, значительно усиливает эстерификацию фосфата хотя и в несколько меньшей степени, чем в опытах с Д-НАД+НА, что можно объяснить частичным разрушением Д-НАД НАД-нуклеозидазой в неочищенной митохондриальной фракции мозга. Исследования, проведенные в различных вариантах, показали:

1) в анаэробных условиях (100% N₂) Д-НАД не оказывает влияния на связывание неорганического фосфата:

2) при исключении из среды одной АТФ или АТФ, глюкозы и гексокиназы вместе, эффект Д-НАД на эстерификацию фосфата полностью исчезает;

3) в присутствии добавленной АТФ, без гексокиназы и глюкозы отмечается некоторое связывание неорганического фосфата под действием Д-НАД. Этот эффект полностью снимается добавлением ДНФ. Полученные результаты позволяют заключить, что Д-НАД играет существенную роль в стимулировании процесса окислительного фосфорилирования, при этом поглощение кислорода митохондриями повышается в несравненно меньшей степени, чем процесс эстерификации неорганического фосфата, благодаря чему резко возрастает Р/О. По всей вероятности, некоторое усиление дыхания митохондрий под действием Д-НАД обуславливается окислением эндогенных субстратов, в частности глутаминовой и аспарагиновой кислот, в процессах деаминирования которых, как показали наши исследования, участвует Д-НАД.

Полученные результаты свидетельствуют, что Д-НАД сильно усиливает сопряженное фосфорилирование.

Институт биохимии
Академии наук Армянской ССР

Հ. Խ. ԲՈՒՆՅԱԹՅԱՆ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ե. Ս. Գ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

Նիկոտինամիդ-հիպոխանտին-դինուկլեոտիդի (դեամինա-ՆԱԴ)
մասնակցությունը օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսին

Մեր նախորդ ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ կենդանական մի շարք հյուսվածքներում (ուղեղ, լյարդ, երիկամ) նիկոտինամիդ-ադենինդինուկլեոտիդը (ՆԱԴ) ենթարկվելով դեամինացման (ադենինի մնացորդի հաշվին) փոխարկելովում է դեամինա-ՆԱԴ-ի: Միաժամանակ պարզվեց, որ դեամինա-ՆԱԴ-ը ասպարադինաթթվի հետ վերամիացվելու նախապարհով նորից կարող է վերափոխվել ՆԱԴ-ի: Վերջինս անջատելով ազատ ամոնիակ դարձյալ առաջացնում է դեամինա-ՆԱԴ:

Ստացված այս տվյալները մատնանշում են դեամինա-ՆԱԴ-ի կարևոր դերը ամինոթթուներից ասպարադինաթթվի միջոցով ազատ ամոնիակի առաջացման պրոցեսում:

Ներկա աշխատանքում ուսումնասիրվել է դեամինա-նևՏ-ի ազդեցությունը օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսի վրա զխուղեղի միտոքոնդրիալ ֆրակցիայում: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ դեամինա-նևՏ-ը ուժեղ կերպով խթանում է օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսը, բնորոշում անօրգանական ֆոսֆատի էսթերիֆիկացման վրա նա շատ ավելի մեծ ազդեցություն է դրսևորում, քան էնդոգեն շնչառության: ՆևՏ-ը համարժեք քանակներով խիստ աննշան չափերով է խթանում օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսը:

2—4-դինիտրոֆենոլը (2—4-ԴՆՖ) ցայտուն կերպով արգելակում է դեամինա-նևՏ-ի էֆեկտը օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման վրա:

Անաէրոբ պայմաններում (100% N₂) դեամինա-նևՏ-ը չի խթանում անօրգանական ֆոսֆատի կապման պրոցեսը: Նրբ ինկուբացիոն խառնուրդից հետո ստացվում է ազենոզինեոֆոսֆատը (ԱՏՖ) կամ ԱՏՖ-ը, դլյուկոզան և հեքսոկինազան միասին, դեամինա-նևՏ-ի ազդեցությունը օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման վրա լրիվ վերանում է: Դլյուկոզայի և հեքսոկինազայի բաղադրության պայմաններում ավելացրած ԱՏՖ-ի ներկայությամբ դեամինա-նևՏ-ը որոշ չափերով խթանում է օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսը: Այդ էֆեկտը ամբողջությամբ վերանում է 2—4-ԴՆՖ-ի օգտագործմամբ:

Ստացված այս տվյալները վկայում են այն մասին, որ դեամինա-նևՏ-ը ուժեղ կերպով խթանում է օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսը:

Այն հարցին, թե ինչ մեխանիզմով է դեամինա-նևՏ-ը խթանում անօրգանական ֆոսֆատի էսթերիֆիկացման պրոցեսը, պատասխան կտան մեր հետագա ուսումնասիրությունները:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ С. Г. Мовсесян и Г. Х. Бунятыян, ДАН АрмССР, т. 41, № 3 (1965). ² Г. Х. Бунятыян и С. Г. Мовсесян, Вопросы биохимии мозга, 2, 5, 1966. ³ Т. М. Броди, Дж. А. Бейн, J. Biol. Chem., 195, 685, 1952. ⁴ А. В. Палладин и О. В. Курсенко, Биохимия, v. 26, 385, 1961. ⁵ О. Г. Лоури, Дж. А. Лопез, J. Biol. Chem., 162, 421, 1946. ⁶ Дж. Л. Пул, Б. К. Лоухман, Biochem. J., 65, 709, 1957.

И. А. Склярова и К. С. Погосян

**Изменение энергии дыхания и активности окислительных ферментов
 в годичном цикле виноградного растения**

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР М. Х. Чайлахяном 12/VII 1967)

Дыхание является одной из наиболее важных сторон взаимодействия растительного организма с внешней средой. Работ, посвященных изучению дыхания виноградного растения, очень мало (1). Эти исследования проводились исключительно в течение вегетационного периода (определялось дыхание листьев) и не касались зимовки лозы без укрытия. Данные об изменении активности окислительно-восстановительных ферментов в литературе не приводятся.

Исходя из этого, мы поставили перед собой задачу в условиях юга Армении исследовать характер дыхания побегов винограда в течение всего года с одновременным гистохимическим определением активности и локализации в тканях побега окислительно-восстановительных ферментов — цитохромоксидазы и пероксидазы.

Среди специфических ферментов, осуществляющих заключительный этап дыхания и называемых конечными, или терминальными оксидазами, наиболее распространены в высших растениях полифенол-оксидаза и цитохромоксидаза; значительно менее широким распространением характеризуется аскорбиноксидаза.

Относительно участия цитохромоксидазы в дыхании растительных тканей единого мнения нет. Д. М. Михлин и П. А. Колесников (2), изучая окислительные системы ячменя, установили, что в первые дни (5—6 дней) развития проростков дыхание осуществляется при участии, главным образом, цитохромоксидазы. В процессе дальнейшего развития растения цитохромоксидазная система уступает место флавиновым ферментам и пероксидазе.

Другие исследователи (3—5) также указывают на активную роль цитохромоксидазной системы лишь на ранних стадиях развития зеленых растений. С другой стороны, в литературе имеются указания на высокую активность цитохромоксидазы в тканях вполне сформировавшихся взрослых растений: в плодах цитрусовых, в листьях капусты, томата, винограда (6).

Еще более разноречивы данные, касающиеся пероксидазы и ее физиологических функций. Если одни исследователи приписывают этому ферменту участие в терминальном окислении (2, 7), то другие (8, 9) считают, что пероксидаза вообще не имеет никакого отношения к процессу дыхания.

С другой стороны, существуют указания на то, что пероксидаза играет важную роль в регуляции процессов роста, ингибируя активность индолилуксусной кислоты, и участвует в синтезе древесины (10).

В последнее время появились работы, показывающие, что, помимо компонентов цитохромной и циклофоразной систем, в митохондриях содержатся некоторые другие окислительные ферменты, в частности пероксидаза (11, 12).

В связи с приведенными выше данными мы считали чрезвычайно интересным сопоставить поведение в тканях побега виноградной лозы цитохромоксидазы и пероксидазы, увязав эти данные с интенсивностью дыхания побега.

Объектами изучения были выбраны сорта, относящиеся по степени морозостойкости к различным группам:

1. Воскеат — широко распространенный местный слабоморозостойкий сорт.

2. Амурский виноград — с высокой морозоустойчивостью, интродуцированный из Комсомольска (Приморский край).

Основное внимание в исследованиях было сосредоточено на побегах текущего года (4—5 узлы).

Пробы для определения дыхания, а также активности и локализации ферментов в тканях брались из сада в первую половину дня. Скорость поглощения кислорода учитывалась манометрическим методом в аппарате Варбурга при температуре $+28^{\circ}\text{C}$, после 60-минутной экспозиции. Образцы, взятые из сада, доводились до температуры опыта постепенно. Повторность определений 6-кратная. Следует отметить, что в год проведения исследований температура воздуха в осенне-зимний период была в пределах $+5^{\circ}$ $+12^{\circ}$, т. е. отсутствовало резкое колебание температуры.

Для проведения гистохимических исследований живые, нефиксированные побеги резали на салазочном микротоме и полученные срезы обрабатывали реактивами непосредственно на предметном стекле. Полученные картины немедленно зарисовывали с помощью рисовального аппарата или фотографировали.

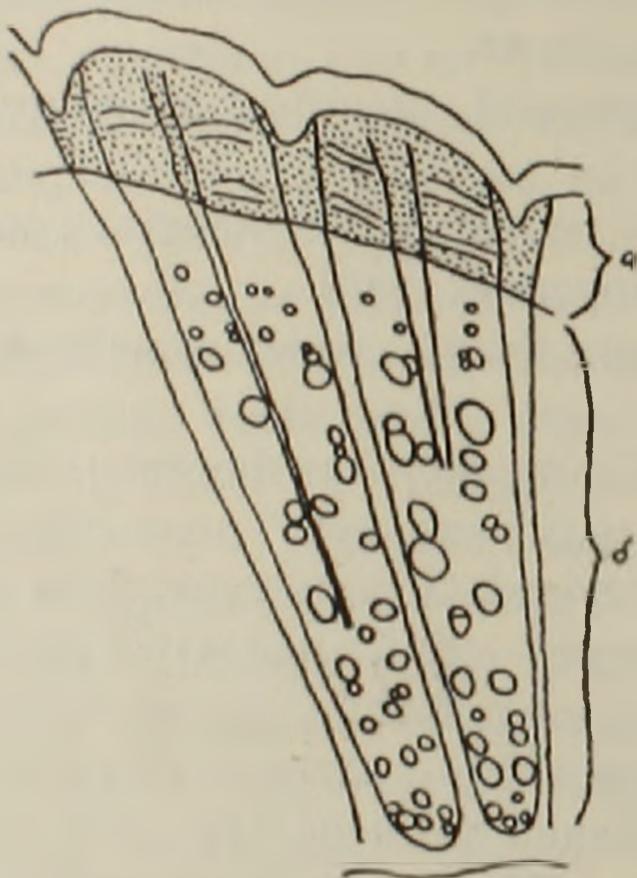
Интенсивность реакций определялась по пятибалльной системе. В настоящей работе мы проводили наблюдения, относящиеся лишь к той зоне стебля, которая как по анатомическому строению, так и по гистохимическим показателям вполне аналогична соответствующей зоне междоузлия.

Для обнаружения цитохромоксидазы использовалась широко

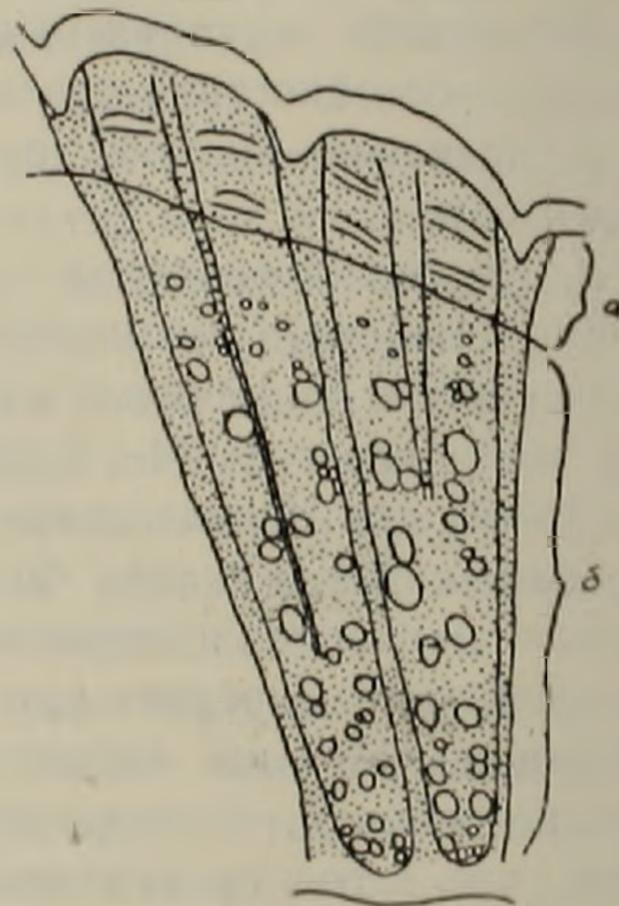
распространенная реакция „НАДН“, для выявления пероксидазы — реакция с гваяколом или бензидином с перекисью водорода.

При применении этих реакций возникают следующие затруднения: в обоих случаях конечный продукт реакции растворим, что иногда влечет за собой его диффузию в окружающие клетки и может помешать точному установлению локализации ферментативной активности. Для того, чтобы избежать возможной ошибки, мы проводили соответствующие реакции не только на целых срезах стебля, но и на отдельных, изолированных тканях. Таким путем нам удалось убедиться в том, что сколько-нибудь существенной диффузии продуктов реакции из одних тканей в другие на нашем материале не происходило.

Прежде чем говорить об изменениях интенсивности дыхания побега и соответственно об активности окислительных ферментов в годичном цикле, остановимся на локализации в тканях побега цитохромоксидазы и пероксидазы (фиг. 1, 2). На рисунках локализация ферментов и интенсивность соответствующих реакций отражены точками.



Фиг. 1. Локализация фермента цитохромоксидаза в годичном цикле однолетнего побега виноградно-го растения.
а — флоэма; б — ксилема.



Фиг. 2. Локализация фермента пероксидаза в годичном цикле однолетнего побега виноградно-го растения.
а — флоэма; б — ксилема.

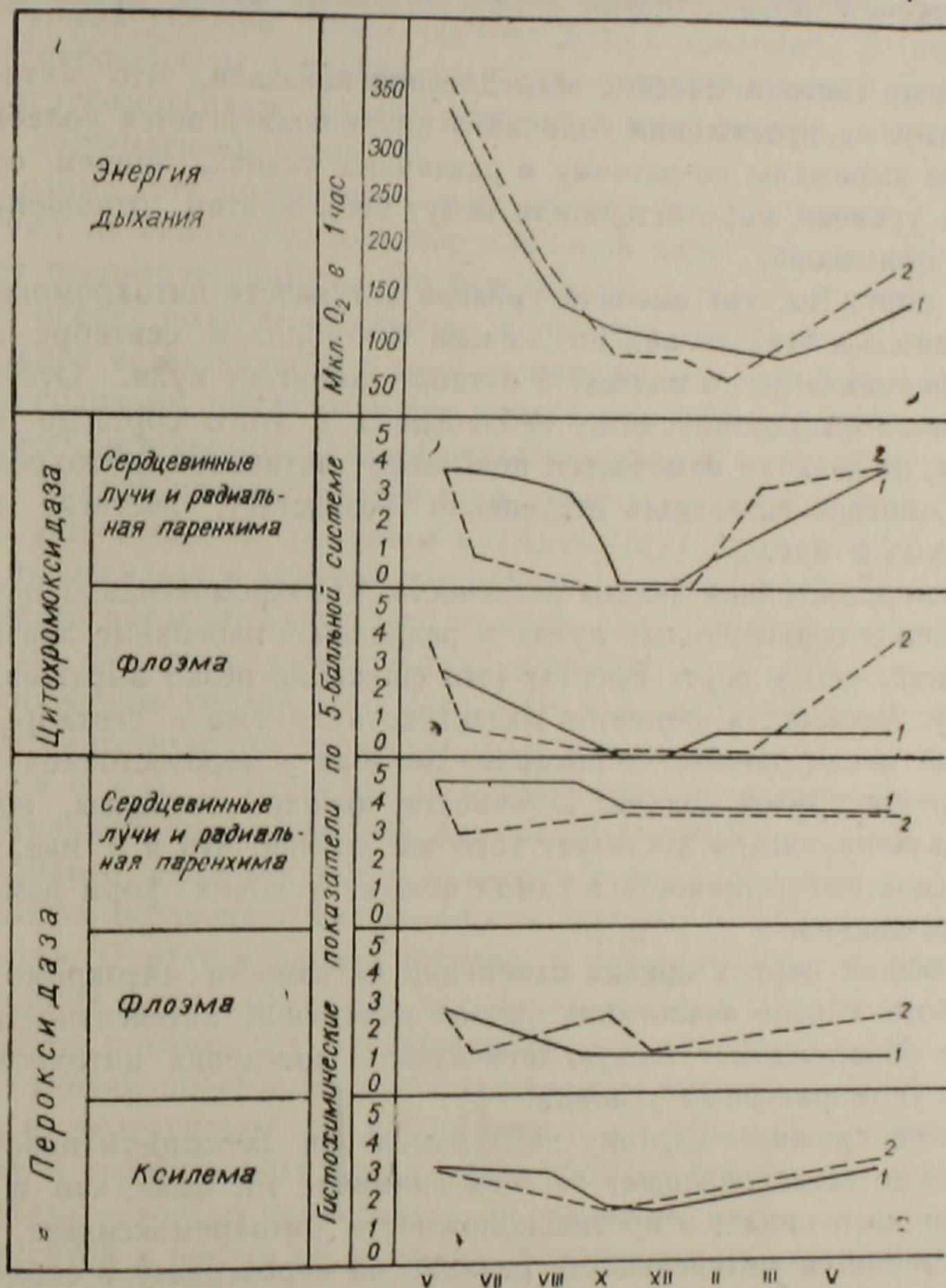
Наши исследования показали, что локализация этих двух ферментов в тканях стебля характеризуется как сходством, так и некоторыми различиями.

В случае цитохромоксидазы наиболее интенсивную реакцию дают флоэма, радиальная паренхима и сердцевинные лучи, в особенности те их участки, которые пронизывают флоэму. Локализация цитохромоксидазы ограничена только этими тканями.

Пероксидаза распространена в стебле гораздо шире: помимо флоэмы, она выявляется также в ксилеме и перимедулярной зоне.

Сердцевинные лучи и радиальная паренхима дают реакцию на пероксидазу на всем своем протяжении. В течение всего годового цикла локализация обоих ферментов в побеге не менялась — колебаниям подвергалась только интенсивность реакций.

Наибольшая энергия дыхания в узлах отмечалась в период интенсивных ростовых процессов (май), составляя примерно 320—350 мкл O_2 в 1 час. В июне энергия дыхания оставалась еще высокой, но уже было зарегистрировано некоторое ее снижение. Это снижение неуклонно продолжалось в июне—августе. В зимние месяцы энергия ды-



Фиг. 3. Энергия дыхания и изменение активности ферментов в годовом цикле однолетнего побега виноградного растения.
1 — Восклат; 2 — Амурский из Комсомольска.

хания достигла минимальной за год величины: 71—91 мкл O_2 в 1 час. Весной снова происходило повышение интенсивности дыхания (фиг. 3).

Как видно из фиг. 3, больших различий в интенсивности дыхания у обеих форм не наблюдалось. Тем не менее, у морозостойкой формы интенсивность дыхания в период вегетации оказалась все же выше, а понижение ее в период покоя значительнее, чем у слабоморозостойкого сорта Воскеат. Вместе с тем повышение энергии дыхания, связанное с наступлением весны, у морозостойкой формы было отмечено на 15—20 дней раньше, чем у сорта Воскеат. Таким образом, снижение уровня дыхания, связанное с периодом зимнего покоя, у морозостойкой формы оказалось менее продолжительным.

Наши гистохимические исследования показали, что активность ферментов на протяжении годового цикла подвергается колебаниям, которые выражены по-разному в различных тканях, причем сорта с разным уровнем морозостойкости ведут себя в этом отношении не совсем одинаково.

У сорта Воскеат высокий уровень активности цитохромоксидазы сохраняется в этих тканях до начала сентября. В сентябре активность фермента резко падает, в октябре достигает нуля. Отсутствие реакции на цитохромоксидазу наблюдалось у этого сорта до начала декабря. В декабре отмечается повышение активности цитохромоксидазы. С января активность постепенно возрастает, достигая своего максимума в мае.

У морозостойкой формы активность цитохромоксидазы начинает снижаться в сердцевинных лучах и радиальной паренхиме значительно раньше, чем у сорта Воскеат (это снижение резко выражено уже в июне). Активность фермента падает до нуля уже в сентябре, т. е. на целый месяц раньше. В половине декабря у морозостойкой формы наблюдается крутой подъем активности цитохромоксидазы, который уже к началу января достигает того же уровня, что и в мае. Цитохромоксидазная активность в самой флоэме у обеих форм изменяется более плавно.

В общих чертах кривая изменений активности цитохромоксидазы у обоих сортов аналогична кривой изменений интенсивности дыхания и обнаруживает тесную зависимость поведения цитохромоксидазы от температурных условий.

Более сложную картину дают изменения активности пероксидазы. Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что в течение годового цикла, в противоположность цитохромоксидазе, очень мало изменяется интенсивность реакции на пероксидазу в сердцевинных лучах. Лишь в июне у морозостойкой формы наблюдается кратковременное снижение уровня активности фермента, после чего эта активность снова возрастает, достигая в сентябре того же уровня, который наблюдался в мае. В тканях флоэмы активность пероксидазы, наиболее высокая в мае, в дальнейшем снижается, причем у сорта Воскеат это снижение происходит плавно и низкая активность отмечается в течение всего осенне-зимне-весеннего периода до апреля включительно. У морозостойкой формы колебания активности перок-

сидазы во флоэме более резки: наблюдается падение активности в июне, затем постепенный подъем с максимумом в сентябре, снова падение с минимумом в декабре и затем новое повышение активности фермента, достигающее максимума уже в апреле.

Таким образом, динамика активности пероксидазы в этих тканях побега не проявляет параллелизма ни с кривой энергии дыхания, ни с поведением цитохромоксидазы в тканях побега. В соответствии с этим, не обнаруживается и какой-либо зависимости пероксидазы от температурных условий. Иначе обстоит дело с ксилемой. В ней активность пероксидазы в период вегетации остается высокой и, аналогично цитохромоксидазе, падает в осенне-зимний период, снова возрастая с наступлением весны.

В целом, хотя полученные нами данные по пероксидазе и не претендуют на сколько-либо исчерпывающий характер, тем не менее они дают основание считать, что пероксидаза в тканях побега винограда не играет роли дыхательного фермента: в пользу этого говорит несовпадение ее активности с теми изменениями, которым подвергаются в годичном цикле развития побега как энергия дыхания, так и активность цитохромоксидазы. Совпадение кривой активности пероксидазы с кривой цитохромоксидазной активности, зарегистрированное только в ксилеме, едва ли может служить аргументом в пользу того, что пероксидаза в ксилеме выполняет дыхательные функции. Более вероятно предположение, что в этой зоне стебля пероксидаза играет роль фермента, участвующего в синтезе лигнина, и что параллельно снижению уровня дыхания в этот период происходит и приостановка синтетических процессов в области ксилемы.

В ы в о д ы. 1. Исследовались изменения интенсивности дыхания и активности окислительных ферментов в годичном цикле слабоморозостойкого сорта Воскеат и морозостойкого — Амурского.

Больших различий в интенсивности дыхания у обеих форм не наблюдалось. Однако в период вегетации интенсивность дыхания у морозостойкой формы оказалась несколько выше, а понижение ее в период покоя глубже, чем у слабоморозостойкой формы.

2. В тканях побегов полного совпадения локализации цитохромоксидазы и пероксидазы не наблюдается: во флоэме, радиальной паренхиме и сердцевинных лучах проявляют активность оба фермента, в ксилеме — только пероксидаза. В годичном цикле локализация этих ферментов в побеге не меняется, колебаниям подвергается только интенсивность реакций.

3. В общих чертах кривая изменений активности цитохромоксидазы аналогична кривой изменений интенсивности дыхания и обнаруживает тесную зависимость цитохромоксидазной активности от температурных условий. Динамика активности пероксидазы в тех тканях, где она совмещается с цитохромоксидазой, не проявляет параллелизма ни с кривой энергии дыхания, ни с поведением цитохромоксидазы. Совпадение кривой активности пероксидазы с кривой цитохро-

моксидазной активности, которое зарегистрировано в ксилеме, дает основание предположить, что в этой зоне стебля пероксидаза играет роль фермента, участвующего в синтезе лигнина.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства Министерства сель-
ского хозяйства Армянской ССР

Ի. Ա. ՍԿՅԱՐՈՎԱ և Կ. Ս. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

Շնչառության էներգիայի և օքսիդացնող ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունները խաղողի վազի տարեկան զարգացման ընթացքում

Յրտադիմացկուն կամուրական խաղողի և թույլ ցրտադիմացկուն Ոսկեհատ սորտի մոտ ուսումնասիրվեցին շնչառության ինտենսիվության և ցիտոխրոմօքսիդազ ու պերօքսիդազ ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունները վազի տարեկան զարգացման ընթացքում:

Խաղողի նշված երկու ձևերի մոտ էլ շնչառության ինտենսիվության մեջ առանձնակի փոփոխություններ չեն նկատվում: Սակայն ցրտադիմացկուն կամուրական խաղողի շնչառության ինտենսիվությունը վեգետացիայի ընթացքում ավելի բարձր է, խորը հանգստի շրջանում՝ ավելի ցածր քան թույլ ցրտադիմացկուն Ոսկեհատ սորտի մոտ:

Շնչհանուր առմամբ, ցիտոխրոմօքսիդազի ակտիվության փոփոխությունները համանման են շնչառության ինտենսիվության փոփոխություններին, և սերտ կապ է հայտնաբերված ցիտոխրոմօքսիդազի ակտիվության և ջերմային պայմանների միջև:

Պերօքսիդազի ակտիվության դինամիկայում չի նկատվում զուգորդականության ոչ շնչառության էներգիայի կորագծի և ոչ էլ ցիտոխրոմօքսիդազի վարքագծի հետ:

Այդ հիմք է տալիս ենթադրելու, որ խաղողի մատերի հյուսվածքներում պերօքսիդազը, ըստ երևույթին, շնչառության ֆերմենտների պեր չի կատարում:

Քսիլեմայում պերօքսիդազի և ցիտոխրոմօքսիդազի ակտիվության կորագծերի համընկնումը թույլ է տալիս եզրակացնելու, որ միամյա մատերի այդ մասում պերօքսիդազը հանդես է գալիս որպես լիզինի սինթեզին մասնակցող ֆերմենտ:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ М. В. Моторина, Изв. ТСХА, вып. 1, 1958. ² Д. М. Михлин и П. А. Колесников, Биохимия, 12, 452, 1947. ³ Х. Г. Албаум, Б. Ейхел, Ам. J. Bot. 30, 18, 1943. ⁴ Е. П. Вугуд, Canadian J. Res. 28, 1, 7, 1950. ⁵ М. Дамодаран, Т. Венкатесан, Proc Indian Acad. Sci, B. 13, 345, 1941. ⁶ Б. А. Сисакян и И. И. Филиппович, ДАН СССР, 67, 517 (1949). ⁷ В. А. Кретович, Основы биохимии растений, 1956. ⁸ В. Джеймс, Дыхание растений, 1956. ⁹ М. Thomas, Plant Physiology, 1958. ¹⁰ Н. А. Родионова, Успехи современной биологии, т. 60, вып. (3) (6), 1965. ¹¹ Д. П. Хакетт, Ф. Е. Рагланд, Plant physiol. 37, 656, 1962. ¹² Т. М. Иванова, М. А. Давыдова и Б. А. Рубин, Биохимия 31, вып. 6, 1966.

ФАРМАКОЛОГИЯ

С. А. Мирзоян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и Р. А. Назаретян

Влияние ганглиоблокаторов на содержание гистамина
 и гистаминопексическую способность различных полей желудка
 при его экспериментальной язве

(Представлено 1/VII 1967)

Обнаружение в стенке и секрете желудка медиаторов и биогенных аминов (1-4) имеет большое значение в понимании центральных и местных механизмов регуляции функции желудка в норме и патологии, а также при воздействии лекарственных средств. В этом отношении определенное внимание заслуживают интенсивность высвобождения гистамина (5, 6), во многом обусловленная ацетилхолином, а также катехоламинами (6, 7), и механизмы его инактивации, среди которых обращает на себя внимание способность сыворотки крови и тканей других органов связывать добавленный к ним гистамин (7), что получило название гистаминопексии. Установлено, что гистаминопексическая способность (ГПС) тканей сохраняется в условиях инактивации системы гистаминаза-гистидиндекарбоксилаза (8) и связана с образованием комплексного соединения гистамина с γ -глобулиновой фракцией белков.

У больных с язвенной болезнью установлено повышенное содержание гистамина в крови, желудочном соке и тканях желудка (9, 10). Отсутствие у этих больных ГПС сыворотки крови в стадии обострения (11) и повышение ГПС при назначении минеральной воды „Джермук“ в условиях нейрогенной дистрофии стенки желудка (12) создали предпосылки для более глубокого изучения обмена гистамина при язве желудка.

В предыдущей нашей работе (13) было установлено, что одним из механизмов лечебного действия ганглиоблокирующих средств (кватерона) при экспериментальной язве желудка является повышение ГПС тканей желудка, нарушение которой может иметь определенное значение в патогенезе язвенной болезни.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований гистаминового обмена в различных полях желудка у крыс и его изменений под влиянием кватерона и нового ганглиоблокатора из груп-

пы бензофурана, который по своим эффектам превосходит противовоспалительную активность известных ганглиоблокирующих средств (14). Предпосылкой к настоящей работе служили и данные о неодинаковом количественном содержании гистамина в различных отделах желудочно-кишечного тракта (15), а также работы нашей кафедры по различной реакции большой, малой кривизны и пилорического отдела желудка в ответ на введение холинолитических препаратов.

Опыты ставились на белых крысах-самцах, весом 170—200 г, которые содержались на определенном и постоянном пищевом рационе. Язвенные поражения вызывались накладыванием зажима на пилородуоденальную область (16), причем в каждой серии животные подразделялись на подопытные и контрольные группы. Препараты вводились подопытным животным внутримышечно (кватерон 10 мг/кг, а производное бензофурана 25 мг/кг) за 20 минут до нанесения раздражения и повторно через каждые 6, 12 и 24 часа. Животным контрольной группы вводилось такое же количество физиологического раствора.

Спустя сутки животные декапитировались, желудки извлекались, делились на две части соответственно малой и большой кривизне. Затем осматривалось состояние слизистой оболочки каждой части и определялись интенсивность и количество видимых дистрофических поражений (кровоизлияния, эрозии, язвы).

Из каждой части желудка брались навески тканей по 0,5—1 г для определения содержания общего и свободного гистамина, а также гистаминопексической способности тканей. Определение свободного гистамина и ГПС проводилось хроматографическим методом (17), с некоторой модификацией (18), а общего гистамина по методу (19) гидролиза в течение 3 минут с концентрированной соляной кислотой.

Для каждого определения использовались желудки 5 крыс.

Результаты опытов показывают, что при вызывании нейрогенной дистрофии стенки желудка у крыс посредством вышеуказанного метода в 90—100% случаев обнаруживаются выраженные деструктивные изменения слизистой оболочки желудка. У контрольной группы животных при вскрытии желудка через 24 часа после нанесения травмы отмечается резкая отечность слизистой, сглаженность складок, гиперемия, синюшность, разлитые и точечные геморрагии, а также эрозии и множественные язвы. При подсчете деструктивных изменений в стенке желудка оказалось, что имеется наглядная количественная разница в расположении этих поражений в зависимости от соответствующего отдела желудка.

Сопоставление среднего числа дистрофических поражений в расчете на одного животного с их локализацией показало, что в области малой кривизны их количество в два с лишним раза больше, чем на большой кривизне.

Результаты проведенных исследований представлены в сводной табл. 1. Анализ полученных данных позволяет установить, что у

Таблица 1

Зависимость интенсивности дистрофических поражений желудка у крыс от изменений количества гистамина и гистаминопексической способности различных полей желудка при экспериментальной язве, лечении кватероном и производным бензофурана

Состояние животного	Количество животных	Поражаемость животных в %	Малая кривизна				Большая кривизна			
			количество гистамина в мкг/1 г ткани		гистаминопексия в %	количество деструктивных поражений на 1 животное	количество гистамина в мкг/1 г ткани		гистаминопексия в %	количество деструктивных поражений на 1 животное
			общего	свободного			общего	свободного		
Норма	30	—	17,5±1,12	11,6±0,95	65,2±1,1	—	19,4±1,3	9,8±0,9	79,3±2,1	—
С экспериментальной язвой	50	97,3±1,7	31,6±1,75 P<0,001	19,6±1,5 P<0,02	48,4±1,7 P<0,001	5,8±0,5	30,4±1,8 P<0,001	12,4±1,4 P<0,05	61,2±1,9 P<0,02	2,5±0,4
С экспериментальной язвой при введении кватерона	50	51,1±5,7	18,3±1,26 P<0,001	14,2±1,38 P<0,05	61,0±1,4 P<0,001	2,1±0,36 P<0,001	22,1±1,4 P<0,02	10,5±1,3 P<0,05	72,5±1,8 P<0,02	1,08±0,12 P<0,02
С экспериментальной язвой при введении производного бензофурана	50	21,4±1,1	16,1±1,05 P<0,001	9,8±0,75 P<0,02	70,1±1,3 P<0,001	1,1±0,1 P<0,001	19,5±1,2 P<0,001	9,1±0,9 P<0,05	80,3±2,3 P<0,001	0,8±0,1 P<0,001

интактных животных в стенке различных полей желудка содержание гистамина (общего и свободного), а также ГПС тканей неодинаково выражены. В частности, обращает на себя внимание, что в области малой кривизны ГПС тканей выражена заметно слабее, чем на большой кривизне. Наряду с этим можно заметить, что в стенке большой кривизны желудка содержание общего гистамина несколько больше, чем в области малой кривизны, в то время как количественные соотношения свободного гистамина в указанных полях желудка представляют противоположную картину.

При воспроизведении рефлекторной экспериментальной язвы желудка наблюдается определенное повышение количества общего и свободного гистамина, причем оно более интенсивно проявляется в тканях стенки малой кривизны желудка. Одновременно происходит заметное снижение ГПС тканей желудка, причем оно также сильнее выражено в области малой кривизны.

Полученные результаты позволяют выдвинуть предположение о том, что наряду с другими факторами одной из причин более частого поражения язвенным процессом области малой кривизны желудка, по-видимому, является сравнительно низкая ГПС тканей малой кривизны. Таким образом, гистаминопексическая способность может быть рассмотрена как один из защитных механизмов тканей желудка.

При лечении подопытных животных, подвергшихся накладыванию зажима на пилородуоденальную область, ганглиоблокирующими препаратами (кватерон и производный бензофурана) наблюдается тенденция к нормализации нарушенного обмена гистамина, причем значительно снижается процент поражаемости животных и, более наглядно, уменьшается среднее количество дистрофических поражений, приходящихся на одного животного.

В то же время в стенке желудка этих животных защитные механизмы не только не угнетены, но и, как показывает некоторое повышение ГПС (особенно в случае применения производного бензофурана), даже усилены. Количество общего и свободного гистамина в стенке различных полей желудка указанных животных мало чем отличается от содержания их у интактных животных.

Оценивая эффективность изучаемых препаратов в предупреждении развития дистрофических поражений стенки желудка при экспериментальной язве, можно заметить, что в определенном количестве случаев (особенно при использовании кватерона) поражаемость стенки желудка подопытных животных полностью не устраняется, хотя и интенсивность образования язв заметно уменьшается. Сопоставляя изменения содержания гистамина и ГПС тканей у животных с полностью положительным эффектом с таковыми у части подопытных крыс, с отсутствием противоязвенного действия изучаемых препаратов, было установлено, что у последних сдвиги в содержании гиста-

мина и ГПС тканей почти не отличаются от уровня гистамина и ГПС контрольных (не подвергавшихся лечению) животных.

Приведенный материал дает нам основание сделать нижеследующие выводы.

1. Содержание общего и свободного гистамина, а также гистаминопексическая способность тканей различных полей желудка неодинаковы, причем ГПС в области малой кривизны заметно слабее выражена, чем на большой кривизне.

2. При возникновении экспериментальной нейрогенной дистрофии стенки желудка наблюдается повышение количества общего и свободного гистамина, при одновременном снижении гистаминопексической способности, что особенно интенсивно проявляется в области малой кривизны.

3. Гистаминопексическая способность тканей желудка является одним из эффективных защитных механизмов органа, нарушение которого может иметь определенное значение в патогенезе язвенной болезни.

4. Повышение гистаминопексической способности тканей желудка под влиянием ганглиоблокаторов является новой стороной действия указанных средств, имеющей существенное значение в лечении и профилактике обострений язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Ս. Հ. ՄԻՐՉՈՅԱՆ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ քրրակից-անդամ, և Թ. Ա. ՆԱԶԱՐԵԹՅԱՆ

Գանգլիոլիտիկների ազդեցությունը ստամոքսի տարբեր դաշտերում հիստամինի պարունակության և հիստամինոպեքսիայի վրա էքսպերիմենտալ խոցի ժամանակ

Բացահայտված է, որ ստամոքսի պատի հյուսվածքների ազատ հիստամինի կապելու (հիստամինոպեքսիայի էֆեկտը) հատկությունը, որը զգալի կերպով իջնում է էքսպերիմենտալ խոցի պայմաններում, հանդիսանում է տվյալ օրգանի կարևոր պաշտպանողական մեխանիզմներից մեկը, ընդ որում այս հատկությունը ավելի թույլ է արտահայտված ստամոքսի փոքր կորուսյան շրջանում: Այս երևույթը դիտվում է որպես փոքր կորուսյունում ստամոքսի խոցի հաճախակի տեղակայման պատճառներից մեկը:

Հայտնաբերված է նաև, որ էքսպերիմենտալ խոցի պայմաններում նկատվում է ընդհանուր և ազատ հիստամինի քանակի բարձրացում, առավել արտահայտված ստամոքսի փոքր կորուսյունում:

Գանգլիոլիտիկ դեղանյութերը (քվաթերոնը և բենզոֆուրանի ածանցյալը) իջեցնում են ընդհանուր և ազատ հիստամինի քանակությունը ստամոքսի տարբեր դաշտերում, միաժամանակ բարձրացնում են նրանց հիստամինոպեքսիկ հատկությունը: Ստամոքսի հյուսվածքների հիստամինոպեքսիկ հատկության ուժեղացումը գանգլիոլիտիկների կիրառման ժամանակ հանդիսանում է նրանց ազդեցության մեխանիզմի նոր կողմերից մեկը և որոշակի նշանակություն ունի խոցային հիվանդության ժամանակ բուժման և նրա սրացումների կանխման գործում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿՐԱԿՆԵՐՆԵՐ

- ¹ *И. Л. Вирабян*, Исследования содержания ацетилхолина, катехоламинов и некоторых биохимических показателей в секрете и стенке желудка под влиянием ганглиоблокирующих средств. Диссертация, Ереван, 1967. ² *З. В. Довгань*, Вопросы физиологии, № 1, 631, 1951. ³ *С. А. Мирзоян* и *И. Л. Вирабян*, Журн. exper. и клин. мед. АН АрмССР, № 1, 13, 1967. ⁴ *Е. Блох* и *А. Никлс*, Amer. J. physiol. 122, 5, 631, 1938. ⁵ *П. Грахам*, *Г. Калсон* и *Е. Розенгрин*, J. physiol. (London), 172, 2, 174, 1964. ⁶ *Г. Калсон* и *Е. Розенгрин*, Ann. rev. of pharmacol. 5, 305, 1965. ⁷ *Д. Л. Паро*, *С. Лаборде*, *Д. А. Урквия*, C. R. Soc. Biol. 145, № 11—12, 885 и № 13—14, 1045, 1951; 146, № 21—22, 1662, 1952; J. physiol. (Paris), 44, 310, 1952; Presse med. 61, 59, 1268, 1953. ⁸ *Е. И. Кричевская*, ДАН СССР, 135, 1, 193 (1960). ⁹ *Е. Адами* и *Л. Бузинко*, Folia Allergol. 3, № 2, 120, 1956. ¹⁰ *Дж. Борбола*, *Г. Бикич*, *Дж. Фаредин*, Acta med. Hungar. 8, 2, 163, 1955. ¹¹ *Л. М. Ишимова* и *Ю. П. Бородин*, Сов. мед. № 7, 27, 1962. ¹² *С. А. Мирзоян* и *Р. А. Григорян*, ДАН АрмССР, 42, 4, 145 (1966). ¹³ *С. А. Мирзоян* и *Р. А. Назаретян*, Бюлл. exper. биол. и мед., 1967. ¹⁴ *Р. А. Назаретян*, Матер. 43 и 44 научн. сессии Ереван. мед. ин-та, 1966, 16, 1967. 69, Матер. I республикан. конфер. по внедр. достиж. в практику, 139, Ереван, 1966. ¹⁵ *Дж. Фаредин*, *Дж. Борбола*, *Г. Бикич*, Különlenyomat a Kiserletes Orvostudomány. № 5, 1, 1952. ¹⁶ *И. С. Заводская*, Бюлл. exper. биол. и мед. 37, № 1, 26, 1954. ¹⁷ *У. Ф. Урбах* и *Л. Жискаффе*, Proc. Soc. Expt. Biol. and Med., 68, № 3, 430, 1948. ¹⁸ *Е. И. Кричевская* и *Г. В. Капитонова*, ДАН СССР, 123, 1, 68 (1958). ¹⁹ *Н. Фельдберг* и *Дж. Таласник*, J. physiol., 120, № 3, 550 (1953).

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն XLV ՀԱՏՈՐԻ

ՄԱԹԻՄԱՏԻԿԱ

Ն. Գ. Գալստյան — Իզոտրոպ մակերևույթների հագեցման մասին 97

Ց. է. Մելիք-Աղամյան — Կանոնական դիֆերենցիալ սիստեմի սպեկտրալ մատրից-
ֆունկցիայի և մատրիցային աքսելերանտի տեսության մասին 145

ՄԻՆԵԱՆԻԿԱ

Գ. Ս. Բաղդասարյան և Մ. Վ. Բելուրեկյան — էլիկտրամագնիսական դաշտում գլանա-
յին թաղանթի կայունության մասին 49

Ա. Գ. Բազդու — Կոնի շարժումը սեղմելի հեղուկում 101

Ա. Գ. Նազարով. Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս — 'Ինֆորմացիայի ենթարկվող
պինդ մարմինների ընդլայնված նմանության մի դեպք, որը մոտենում է հասարակ նմա-
նության 107

Ա. Գ. Բազդու. — Հուծման որոշումը եզակի գծի մոտ 193

ՀԻԴՐՈԳԻՆԱՄԻԿԱ

Ա. Մ. Իսահակյան — Չազարսուռաչացումը վահանային անցքերից ջրի արտահոսման
դեպքում 110

ՃԻՉԻԿԱ

Ռ. Հ. Ավազյան, Ա. Ա. Արմաղանյան, Ս. Մ. Գարբինյան և է. Վ. Սելբոսյան — Աղա-
մանդի բյուրեղի վրա մեծ էներգիաների էլեկտրոնների արգելակման ճառագայթման ան-
կյունային բաշխումը 3

ՃԻՉԻԿԱ

Գ. Մ. Ավազյանց, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Յու. Ա. Աբրահամյան,
Ի. Ռ. Ալտման և Յ. Մ. Ալտման — Գրեյֆուլ տրանզիստորների վոլտ-ամպերային բնու-
թագիրը 56

Մ. Ն. Մովսեսյան, Ն. Ն. Բաղալյան և Վ. Ա. Իբադյան — Ստիպողական ուղղանկյուն
երևույթներ կալիումի գոլորշիներում 118

Գ. Մ. Ավազյանց, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ի. Ռ. Ալտման և Յ. Մ. Ալտ-
ման — Կրեմնիումային դիոդների մեջ բացասական դիմադրության մասին 152

Ն. Խ. Բոստանջյան, Գ. Տ. Վաբդումյան, Գ. Հ. Մալիկյան և Կ. Ա. Մաթևոսյան — Տիեզե-
րական ճառագայթման միջուկա-ակտիվ բաղադրիչի կլանումը կապարում և ալյումինում 200

ԱՍՏՐՈՅԻՉԻԿԱ

Հ. Ս. Բաղալյան — Չեզոք ջրածնի և ցեֆիդների խտությունների բաշխվածությունը
Ար Գալակտիկայում 9

ՔԻՄԻԿԱ

Ա. Մ. Մխիթարյան, Մ. Գ. Գալստամյան, Զ. Զ. Զուրյան և Ն. Հ. Պետրոսյան — Ջրի
ակերևույթից գոլորշիացումը կրճատող մոնոմոլեկուլյար թաղանթի արդյունավետության

զնահատման հնարավորության մասին, օգի հոսանքի խոնավության տրանսֆորմացիայի ուսումնասիրման միջոցով	61
Հ. Թ. Նիկողոսյան — Ըստ բարձրության փոքր ջրամբարների ջերմային բալանսի բաղադրիչների փոփոխման օրինաչափությունների մասին	157
Հ. Թ. Նիկողոսյան — Լեռնային փոքր ջրամբարների ջրի մակերևույթի ջերմաստիճանի հաշվման հարցի շուրջը	205

ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

Ն. Մ. Բեյլերյան, Բ. Մ. Սողոմոնյան և Հ. Հ. Չալքիկյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ — Բենզոլի պերօքսիդի և տրիէթանոլամինի միջև ընթացող սեռակցիայի կինետիկան պիրիդինում թթվածնի բացակայությամբ	13
Հ. Հ. Չալքիկյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ն. Մ. Բեյլերյան, Թ. Տ. Ղուկասյան և Կ. Հ. Քասակյան — Թթվածնի կլանման կինետիկան պերսուլֆատ + գիալկիլամինասպիրտ սիստեմի կողմից ջրային լուծույթում	67
Հ. Հ. Չալքիկյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Մ. Ս. Չոբանյան, Զ. Հ. Ճշմարտյան և Ն. Մ. Բեյլերյան — Օդի ներկայությամբ պերսուլֆատ + տրիէթանոլամին սիստեմով հարուցված վինիլացետատի կմուխիոն պոլիմերման արագության վրա մի քանի հավելույթների ազդեցությունը	162
Ն. Մ. Բեյլերյան, Թ. Տ. Ղուկասյան, Ս. Ա. Հակոբյան և Հ. Հ. Չալքիկյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ — Ջրային լուծույթներում դիէթիլամինասպիրտների պերսուլֆատով օքսիդացման ընթացքում ամինասպիրտի դիմեր ձևի դերի մասին	210

ԱՆՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

Վ. Մ. Թառայան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Գ. Ն. Շապուշեիկովա — Սսկու, սելենի և թելուրի փոխազդեցությունը թիոնալիդի հետ	21
Վ. Մ. Թառայան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Ս. Վ. Վարդանյան — Ռենիումի էքստրակցիոն-ֆոտոմետրիկ որոշումը մեթիլենային կապույտով	121

ԲԻՈՔԻՄԻԱ

Հ. Խ. Բունյարյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, և Զ. Հ. Հակոբյան — Գլուտամինաթթուն որպես ազատ ամոնիակի աղբյուր ուղեղային հյուսվածքում	28
Ա. Ս. Հովհաննիսյան — Բջջի թաղանթի թափանցելիության կանոնավորման հարցի շուրջը	71
Ա. Շ. Գալստյան և Զ. Ա. Հավունջյան — Լեռնային ապարների վրայի քարաքոսերի և մամուլների տակ առաջացած մանրահողի ֆերմենտային ակտիվության մասին	78
Ն. Հ. Խաչյան և Ե. Կ. Կազարովա — Քվաթերոնի ազդեցությունը տարրեր հյուսվածքների կատեխոլամինների պարունակության վրա	125
Ժ. Ա. Չալարյան — Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի Ռենթ-ի ջերմաֆենոլային ֆրակցիաների նուկլեոտիդային կազմի մասին	214
Հ. Խ. Բունյարյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ս. Գ. Մովսիսյան — Նիկոտինամիդ-հիպոքսանտին-դինուկլեոտիդի (դեամինա-ՆԱԴ) մասնակցությունը օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսին	218

ԱԿՐՈՔԻՄԻԱ

Գ. Ս. Գավրյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ռ. Հ. Ռեազյան — Պղինձ-մոլիբդենային հանքաքարի ֆլուտացիոն թափուկների ազդեցությունը դուրատեստեսական բույսերի բերքատվության վրա	166
--	-----

ՀԻՍՏՈՔԻՄԻԱ

Ի. Ա. Սկյաբովա և Կ. Ս. Պողոսյան — Շնչառության էներգիայի և օքսիդացնող ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունները խաղողի վալի տարեկան զարգացման ընթացքում	222
---	-----

ԵՐԿՐԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Գ. Պ. Թաղասարյան և Ս. Ա. Զոհրարյան — Ախթալայի հանքավայրի բազմամետաղային հանքայնացման հասակի մասին 35

Մ. Ա. Սարյան, Ժ. Հ. Ստեփանյան և Լ. Ս. Զոլախյան — Վեդու օֆիոլիտային գոտու մասին 82

ՉԻԳՐՈՆԵՐԿՐԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Հ. Կ. Գաբրիելյան — Նոր տվյալներ Այդր-լճի և Սեջուր գետի սնման ավազանների մասին 130

ՀԱՆՔԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Կ. Ա. Քարամյան — Ստեղծերիտ Թեյի ոսկու-բազմամետաղային հանքավայրից 39

Սվ. Ս. Մկրտչյան և Խ. Գ. Մխիրաբյան — Որոշ տվյալներ սֆալերիտի արհեստակա-նորեն աճեցված բյուրեղների մասին 171

ՍՏՐԱՏԻԳՐԱՅԻԱ

Ա. Հ. Գաբրիելյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Տ. Ա. Մամեդով — Նոր տվյալներ Նախիջևանի (Ադր. ՍՍՀ) և Հարավային Սյունիքի (ՀՍՍՀ) պալեոգենի հրաբխա-յին շերտախմբի հասակի մասին 177

ՑԻՏՈԼՈԳԻԱ

Յ. Թ. Տոնյան — Կարիոլոգիական անալիզի արագացված մեթոդի մի քանի մոդիֆիկա-ցիաներ 182

ԲՈՒՅՍՆՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Վ. Ա. Գալբրյան և Վ. Վ. Լազարյան — Տարբեր խտության սննդարար լուծույթների ազդեցության տակ միամյա բույսերի արմատա-տերևային հարարբույսի և տերևների ֆիզիոլոգիական ակտիվության փոփոխության մասին 43

ԲՈՒՅՍՆՐԻ ՍԻՍՏԵՄԱՏԻԿԱ

Հ. Ի. Մուլիջանյան — Նոր տարատեսակներ Հայաստանի ֆլորայից 85

ՄԻՋԱՏԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ս. Մ. Յարլոկով-Խնձորյան — Երկու նոր տեսակ երկարակնճիթ Հայկական ՍՍՀ-ից (Coleoptera, Curculionidae) 53

Օ. Պ. Նեգրոբով — Գիշատիչ ճանճիթի Medetera Fischer սեռից երկու նոր տեսակ-ներ (Diptera, Dolichopodidae) 158

ՀԵԼՄԻՆՏՈԼՈԳԻԱ

Կ. Ս. Հախումյան — Հելմինթի նոր տեսակ Fuhrmannetta (F.) srubuhiae n. sp. Հա-յաստանի կաքավներից (Cestoda: Davaineidae) 142

ԳԵՂԱԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ս. Հ. Միրզոյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Ի. Լ. Վիրաբյան — Կատե-խուլամինների էքսկրեցիան ստամոքսի լորձաթաղանթով և նրանց պարունակության փոփո-խությունները ստամոքսահյութում, լորձաթաղանթային և մկանային շերտերում զանգվի-րլոկատոր միջոց — քլաֆերոնի ազդեցության ներքո 134

Ս. Հ. Միրզոյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Խ. Ա. Նազարբեյյան — Գանգլիոլիտիկների ազդեցությունը ստամոքսի տարրեր զաշտերում հիստամինի պարունա-կության և հիստամինոպիքսիայի վրա եքսպիրիմենտալ խոցի ժամանակ 229

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Ա. Վ. Պիպլենով, Գ. Ս. Օրդույան և Ջ. Ս. Սարգսյան — Ուղեղի նեյրոնային աշխուժու-թյան միջիմպուլսային ընդմիջումների վիճակագրական վերլուծության մասին 92

СОДЕРЖАНИЕ XLV ТОМА

МАТЕМАТИКА

- Н. Г. Галстян*—Об оснащении изотропных гиперповерхностей 97
Ф. Э. Мелик-Адамян—К теории матричных акселерант и спектральных матриц-функций канонических дифференциальных систем 145

МЕХАНИКА

- Г. Е. Багдасарян* и *М. В. Белубекян*—Об устойчивости цилиндрической оболочки в электромагнитном поле 49
А. Г. Багдоев—Движение конуса в сжимаемой жидкости 101
А. Г. Назаров, академик АН Армянской ССР—Случай расширенного подобия твердых деформируемых тел, приближающегося к простому подобию 107
А. Г. Багдоев—Определение решения вблизи особой линии 193

ГИДРОДИНАМИКА

- С. М. Исаакян*—Воронкообразование при истечении воды из-под щита 119

ФИЗИКА

- Р. О. Авакян*, *А. А. Армаганян*, *С. М. Дарбинян* и *Э. В. Сехпосян*—Угловое распределение тормозного излучения электронов высоких энергий на кристалле алмаза 3
Г. М. Авакьянц, чл.-корр. АН Армянской ССР, *Ю. А. Абрамян*, *И. Р. Альтман* и *Ц. М. Альтман*—Вольтамперная характеристика дрейфового транзистора (Р-П-Р) 56
М. Е. Мовсесян, *Н. Н. Бадалян* и *В. А. Ирадян*—Вынужденные резонансные эффекты в парах калия 118
Г. М. Авакьянц, чл.-корр. АН Армянской ССР, *И. Р. Альтман* и *Ц. М. Альтман*—К природе отрицательного сопротивления в кремниевых диодах 152
Н. Х. Бостанджян, *Д. Т. Вардумян*, *Г. А. Марикян* и *К. А. Матевосян*—Поглощение ядерно-активной компоненты космического излучения в свинце и алюминии 209

АСТРОФИЗИКА

- Г. С. Бадалян*—Распределение плотностей галактических цефеид и нейтрального водорода в нашей Галактике 9

МЕТЕОРОЛОГИЯ

- А. М. Мхитарян*, *М. Г. Дагестанян*, *З. А. Зорян* и *Н. А. Петросян*—О возможности оценки эффективности монослоев, снижающих испарение с водной по-

верхности, путем изучения трансформации влажности воздушного потока	61
<i>Г. Т. Никогосян</i> —О закономерностях изменения составляющих теплового баланса малых водоемов с высотой местности	157
<i>Г. Т. Никогосян</i> — К вопросу предвычисления температуры поверхности воды малых водоемов в горных условиях	205

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

<i>Н. М. Бейлерян, Б. М. Согомонян и О. А. Чалтыкян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР — Кинетика реакции перекись бензоила + триэтанолламин в пиридине в отсутствие кислорода	13
<i>О. А. Чалтыкян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, <i>Н. М. Бейлерян, Т. Т. Гукасян и К. А. Касакаян</i> —Кинетика поглощения кислорода системами персульфат калия + спирты в водных растворах	67
<i>О. А. Чалтыкян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, <i>М. С. Чобанян, Дж. Г. Чшмаритян и Н. М. Бейлерян</i> —Влияние некоторых добавок на скорость полимеризации винилацетата в эмульсии при доступе воздуха, инициированной системой персульфат + триэтанолламин	162
<i>Н. М. Бейлерян, Т. Т. Гукасян, С. А. Акопян и О. А. Чалтыкян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР—О роли димера диэтиламиноспиртов при реакциях их окисления персульфатом калия в водных растворах	210

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

<i>В. М. Тараян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, и <i>Г. Н. Шапошникова</i> —Взаимодействие золота, селена и теллура с тионалидом	21
<i>В. М. Тараян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, и <i>С. В. Вартамян</i> —Экстракционно-фотометрическое определение рения метиленовым голубым	121

БИОХИМИЯ

<i>Г. Х. Бунятян</i> , академик АН Армянской ССР, и <i>Дж. А. Акопян</i> —Роль глутаминовой кислоты как источника свободного аммиака в мозговой ткани	28
<i>А. С. Оганесян</i> —К вопросу о регуляции проницаемости клеточной оболочки	71
<i>А. Ш. Галстян и З. С. Авунджян</i> —О ферментативной активности мелкозема под лишайниками и мхами на горных породах	78
<i>Н. А. Есаян и Е. К. Казарова</i> —Влияние кватерона на содержание катехоламинов в различных тканях	125
<i>Ж. А. Чалабян</i> —О нуклеотидном составе термических фенольных фракций РНК головного мозга животных	214
<i>Г. Х. Бунятян</i> , академик АН Армянской ССР, и <i>С. Г. Мовсисян</i> — Участие никотинамид-гипоксантин-динуклеотида (деамино-НАД) в сопряженном фосфорилировании	218

АГРОХИМИЯ

<i>Г. С. Давтян</i> , академик АН Армянской ССР, и <i>Р. Г. Ревазян</i> —Влияние обработанных флотационных отходов медно-молибденовых руд на продуктивность некоторых сельскохозяйственных культур	166
--	-----

ГИСТОХИМИЯ

<i>И. А. Склярова и К. С. Погосян</i> —Изменение энергии дыхания и активности окислительных ферментов в годичном цикле виноградного растения	222
--	-----

ГЕОЛОГИЯ

<i>Г. П. Багдасарян и С. А. Зограбян</i> — О времени формирования полиметаллического оруденения Ахтальского месторождения	35
---	----

М. А. Сатиан, Ж. О. Степанян и Л. С. Чолахян—О Ведиискком офиолитовом поясе 34

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Г. К. Габриелян—Новые данные о бассейне питания озера Айгерлич и реки Севджур 130

МИНЕРАЛОГИЯ

К. А. Карамян—Стеллерит из Тейского золото-полиметаллического месторождения 39

Св. С. Мкртчян и Р. Г. Мхитарян—Некоторые данные об искусственно выращенных кристаллах сфалерита 171

СТРАТИГРАФИЯ

А. А. Габриелян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и Т. А. Мамедов—Новые данные о возрасте вулканогенной свиты палеогена Нахичеванской АССР и Южного Сюника (Армянская ССР). 177

ЦИТОЛОГИЯ

Ц. Р. Тонян—Некоторые модификации ускоренного метода кариологического анализа 182

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. А. Давтян и В. В. Казарян—Об изменении корне-листового соотношения и физиологической активности листьев однолетних растений под действием питательного раствора различной концентрации 43

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Я. И. Мулкиджанян—Новые разновидности из флоры Армении 85

ЭНТОМОЛОГИЯ

С. М. Яблоков-Хндзорян—Два новых вида долгоносиков из Армянской ССР (Coleoptera, Curculionidae) 88

О. П. Негрбов—Два новых вида хищных двукрылых рода *Medetera* Fischer (Diptera, Dolichopodidae) 188

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

К. С. Ахумян—Новый вид гельминта *Fuhrmannetta* (F.) *srbuhiae* n. sp. от куропаток Армении (Cestoda: Davaineidae) 142

ФАРМАКОЛОГИЯ

С. А. Мирзоян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и И. Л. Вирабян—Экскреция катехоламинов слизистой оболочки желудка и изменение их содержания в его секрете, слизистой и мышечном слоях под влиянием ганглиоблокирующего средства—кватерона 134

С. А. Мирзоян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и Р. А. Назаретян—Влияние ганглиоблокаторов на содержание гистамина и гистаминопексическую способность различных полей желудка при его экспериментальной язве 224

ФИЗИОЛОГИЯ

А. В. Пипинов, Г. С. Ордуян и Д. С. Саркисян—К статистическому анализу межимпульсных интервалов нейрональной активности мозга 92

