

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԽՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

---

Զ Ե Կ ՈՒ Յ Ց Ն Ե Ր  
Д О К Л А Д Ы

XXVIII, № 2

1959

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ո. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս.  
Ա. Լ. ԹԱԽՏԻԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ բյուրակից անդամ.  
Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմի-  
կոս (սլաո. խմբագիր). Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ.  
Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս.  
Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՌ ԳԱ բյուրակից անդամ.  
Մ. ՈՐ. ԶՐԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս  
(սլաո. խմբագրի տեղակալ):

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН академик АН АрмССР  
(отв. редактор). Г. С. ДАВТЯН, акаде-  
мик АН АрмССР. М. М. ДЖРБАШЯН,  
академик АН АрмССР (зам. отв. редакто-  
ра). В. О. КАЗАРЯН, А. Л. МНДЖОЯН,  
академик АН АрмССР. А. Г. НАЗАРОВ,  
чл.-корресп. АН АрмССР. А. Л. ТАХТА-  
ДЖЯН, чл.-корресп. АН АрмССР.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԽՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

Ե Բ Ե Վ Ա Ն

Е Р Е В А Н

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

### Մեխանիկա

Ա. Գ. Բազդուկ — Ճնշման տարածումը առաձգական կիսատարածության մեջ

### Սաստիկագիտական

Ռ. Կ. Շահբազյան և Ս. Գ. Իսկուդարյան — Գազույտ օբյեկտներ էլիպտիկ գա-  
լակտիկաների շրջակայքում . . . . .

Ա. Ա. Նիկիտին — Հելիոմի արգելված գծերը աստղերի մթնոլորտներում . . . . .

### Շինարարական տեխնիկա

Հ. Ա. Առաքելյան — Խոշոր բլոկների պատրաստումը ծավալային մամլման  
միջոցով . . . . .

### Օրգանական բիմիա

Ա. Թ. Բաբայան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-անդամ, և Մ. Կ. Ինջիկյան — Ալկիլումբ  
ջրային միջավայրում շորրորդային ամոնիակային աղերի ներկայութայամբ . . . . .

### Ինդագործական բիմիա

Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Ս. Լ. Մնջոյան և Ս. Ս. Գասպարյան —  
Հետազոտության երկհիմքանի կարբոնաթթուների ածանցյալների բնագավառում . . . . .

### Երկրաբանություն

Ե. Գ. Մալխասյան, Պ. Ֆ. Սուպկո և Ն. Մ. Չերնիշով — Նոր տվյալներ հյուսիս-  
սային Հայաստանի կվարցային պորֆիրների հասակի և տեղադրման պայմանների  
մասին . . . . .

### Պետրոգրաֆիա

Գ. Պ. Բաղդասարյան — Նոր տվյալներ Հայաստանի մի քանի ինտրուզիվ մետ-  
սիզների հասակի մասին . . . . .

### Մտրատիգրաֆիա

Ն. Ս. Ազարյան և Վ. Թ. Հակոբյան — Հայաստանի յուրայի նստվածքների  
տիգրաֆիական նոր սխեման . . . . .

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

### Механика

- А. Г. Багдоев* — Распространение давления в упругом полупространстве . . . . . 49

### Астрофизика

- Р. К. Шахбазян и С. Г. Искударян* — Голубые объекты около эллиптических галактик . . . . . 53
- А. А. Никитин* — Линии гелия в спектрах звезд, связанные с запрещенными переходами . . . . . 57

### Строительная техника

- А. А. Аракелян* — Объемное прессование крупных блоков . . . . . 61

### Органическая химия

- А. Т. Бабаян*, чл.-корр. АН АрмССР, и *М. Г. Инджикян* — Алкилирование в водной среде в присутствии четвертичных аммониевых солей . . . . . 67

### Фармацевтическая химия

- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР, *О. Л. Мнджоян* и *О. Е. Гаспарян* — Исследование в области производных двухосновных карбоновых кислот. Сообщение XX . . . . . 73

### Геология

- Э. Г. Малхасян, П. Ф. Сопко и Н. М. Чернышов* — Новые данные о возрасте и условиях залегания кварцевых порфиров северной Армении . . . . . 79

### Петрография

- Г. П. Багдасарян* — Новые данные о возрасте некоторых интрузивных массивов Армении . . . . . 85

### Стратиграфия

- Н. Р. Азарян и В. Т. Акопян* — Новая стратиграфическая схема юрских отложений Армении . . . . . 91

МЕХАНИКА

А. Г. Багдоев

Распространение давления в упругом полупространстве

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР С. А. Амбарцумяном 29. I. 1959)

Рассматривается задача о распространении в глубь упругого полупространства переменного давления, приложенного к его поверхности.

Рассмотрим плоскую задачу.

Пусть в некоторой точке  $O$  границы упругой полуплоскости возникло давление, которое затем распространяется вдоль границы ударной волной.

Закон распределения за фронтом давления произвольный, известный.

Направим ось  $OX$  по границе полуплоскости, которую предполагаем неизменной со временем  $t$ , ось  $OY$  направим в глубь полуплоскости. Обозначим через  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  и  $\tau_{xy}$  компоненты тензора упругих напряжений.

На границе имеем граничное условие

$$\sigma_y = \begin{cases} p_1(x, t) & |x| < R(t) \\ 0 & |x| > R(t) \end{cases}$$

$$\tau_{xy} = 0.$$

Здесь  $R(t)$  есть координата фронта на границе полуплоскости,  $p_1(x, t)$  — распределение давления за фронтом.

Решение поставленной задачи по методу В. И. Смирнова и С. Л. Гоболева<sup>(1)</sup> получено в работе<sup>(4)</sup> в виде квадратур типа интеграла Поisson.

На фронте продольной упругой волны  $BA$  (фиг. 1) тензор упругих напряжений можно найти в следующем простом виде:

$$\sigma_x = \lambda \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) + 2\mu \frac{\partial u}{\partial x},$$

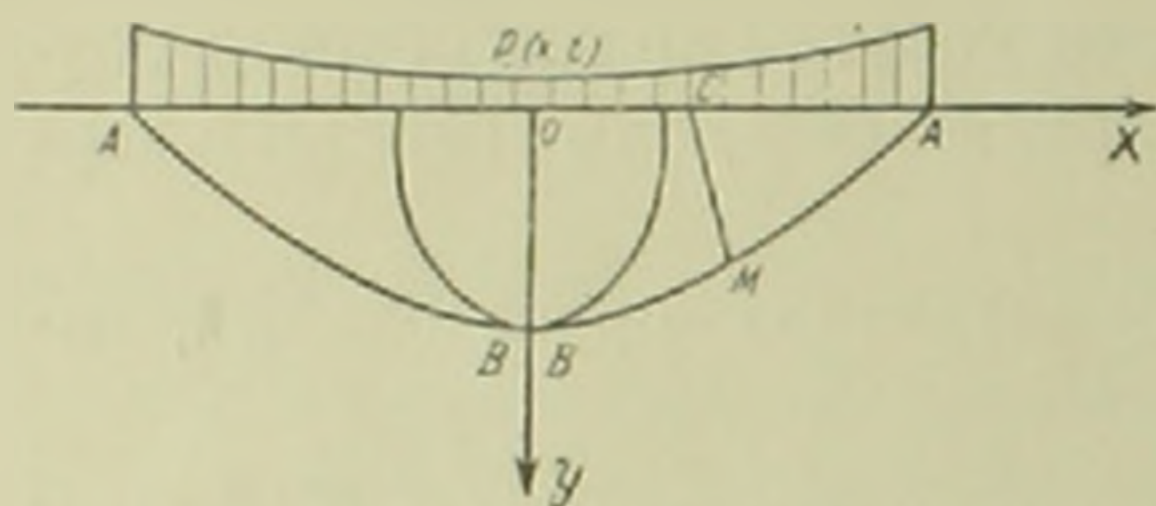
$$\sigma_y = \lambda \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) + 2\mu \frac{\partial v}{\partial y},$$

$$\tau_{xy} = \mu \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right),$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\left( 2 \frac{1}{v^2} - b^2 \right) \frac{1}{v^2}}{\left( 2 \frac{1}{v^2} - b^2 \right)^2 + 4 \frac{1}{v^2} \sqrt{a^2 - \frac{1}{v^2}} \sqrt{b^2 - \frac{1}{v^2}}} \frac{p_z(x, y, t)}{\mu},$$

$$\frac{\partial v}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial x} (M^2 - 1), \quad \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x} = \sqrt{M^2 - 1} \frac{\partial u}{\partial x},$$

где  $\lambda, \mu$  постоянные Ламэ;  $\frac{1}{a}$  и  $\frac{1}{b}$  соответственно скорость продольных и поперечных волн;  $M = Va = R'(\bar{t}_*) a$ ; значение  $\bar{t}_*$  находится из уравнения  $R(\bar{t}_*) = \bar{r}_0 = R[t - \sqrt{(r_0^2 - x^2) + y^2} a]$ .  $p_z(x, y, t)$  соответствует распределению давления на головной волне  $BA$  в случае, если полуплоскость занята идеальной жидкостью (<sup>4</sup>).



Фиг. 1.

Начальная скорость звука в жидкости  $a_0 = \frac{1}{a}$ . Найдем распределение давления вдоль  $BA$  для жидкости с помощью лучевого метода (<sup>2</sup>).

Поскольку уравнения движения для жидкости (<sup>4</sup>) сводятся к одному волновому уравнению для давления  $p(x, y, t)$ , характеристические лучи будут прямыми линиями. Следуя работе (<sup>2</sup>), запишем уравнение фронта  $BA$  в виде:

$$x_M = x_0(\Theta) + a[t - t_0(\Theta)] \cos \Theta, \quad (1)$$

$$y_M = y_0(\Theta) + a[t - t_0(\Theta)] \sin \Theta,$$

где  $\Theta$  — угол нормали (луча  $CM$ ) в точке  $M$  фронта с осью  $OX$ ;  $x_0(\Theta)$ ,  $y_0(\Theta)$  — координаты точки пересечения луча  $CM$  с осью  $OX$ ;  $t_0(\Theta)$  — момент времени, когда фронт проходил через точку  $C$ .

Из (1) имеем очевидное равенство

$$[x - x_0(\Theta)]^2 + [y - y_0(\Theta)]^2 = a^2 [t - t_0(\Theta)]^2. \quad (2)$$

В нашем случае очевидно:  $y_0(\Theta) = 0$ ,

$$x_0(\Theta) = R[t_0(\Theta)].$$

Исключая параметр  $\Theta$  из (1) и учитывая соотношение для угла  $\Theta - \cos \Theta = \frac{a_0}{R'[t_0(\Theta)]}$  (1), можно получить уравнение фронта  $BA$  в виде построения Гюйгенса огибающей возмущений:

$$\begin{aligned} [x - R(t_0)]^2 + y^2 &= a_0^2 (t - t_0)^2 \\ [R(t_0) - x] R'(t_0) &= a_0^2 (t_0 - t), \end{aligned} \quad (3)$$

причем

$$x_0 = R(t_0) = R \left[ t - \frac{1}{a_0} \sqrt{(x - x_0)^2 + y^2} \right]. \quad (4)$$

Очевидно,  $x_0 = \bar{r}_0$ ; а  $t_0 = \bar{t}_0$  (см. выше).

Используем известный результат <sup>(2)</sup> для распределения давления на каждом луче (например для  $CM$ ) вблизи фронта.

$$p_2(x, y, t) = \frac{A_0(\Theta)}{\sqrt{t - t_c(\Theta)}},$$

где

$$t_c(\Theta) = t_0(\Theta) - \frac{-x'_0(\Theta) \sin \Theta + y'_0(\Theta) \cos \Theta}{a_0}. \quad (5)$$

Из (1)<sub>1</sub> имеем

$$\frac{dt_0}{d\Theta} = \frac{R'^2(t_0) \sin \Theta}{a_0 R'(t_0)} \quad \text{и} \quad x'_0(\Theta) = R'(t_0) \frac{dt_0}{d\Theta}.$$

Окончательно имеем вдоль луча:

$$p_2(x, y, t) = \frac{A_0(\Theta)}{\sqrt{t - t_0(\Theta) - \frac{R'^3[t_0(\Theta)] \sin^2 \Theta}{a_0^2 R''[t_0(\Theta)]}}}. \quad (6)$$

При  $t = t_0(\Theta)$  имеем

$$p_2(x, y, t) = p_1[x_0(\Theta), t_0(\Theta)].$$

Определяя постоянную  $A_0(\Theta)$  в (6), получим:

$$\frac{p_2(x, y, t)}{p_1[x_0(\Theta), t_0(\Theta)]} = \sqrt{\frac{-R'^3[t_0(\Theta)] \sin^2 \Theta}{a_0^2 R''[t_0(\Theta)] [t - t_0(\Theta)] - R'^3[t_0(\Theta)] \sin^2 \Theta}}, \quad (7)$$

где

$$t_0(\Theta) = \bar{t}_0; \quad x_0(\Theta) = \bar{r}_0^{(4)}; \quad \cos \Theta = \frac{a}{R'(t_*)}.$$

Для случая осевой симметрии из аналогичных рассуждений получим вдоль  $BA$ :

$$p(x, y, t) = \frac{A_0(\Theta)}{\sqrt{[t - t_0(\Theta)] x}}, \quad (8)$$

или с учетом условий в точке  $C$

$$\frac{p(x, y, t)}{p_1[x_0(\Theta), t_0(\Theta)]} = \sqrt{\frac{-R'^3[t_0(\Theta)] \sin^2 \Theta \cdot \frac{x_0(\Theta)}{x}}{a_0^2 R''[t_0(\Theta)] [t - t_0(\Theta)] - R'^3[t_0(\Theta)] \sin^2 \Theta}}. \quad (9)$$

Для случая  $R'(t) = \text{const} = V$  из (9) имеем:

$$x_0(\Theta) = \frac{M^2 x - vt}{M^2 - 1} \left( M - \frac{v}{a_0} \right).$$

$$\frac{\rho(x, y, t)}{\rho_1} = \sqrt{\frac{M^2 x - vt}{x(M^2 - 1)}}. \quad (10)$$

Выражение (10) было получено А. Я. Сагомоняном <sup>(3)</sup> методом конических течений.

В случае неоднородной жидкости (скорость звука  $a_0$  меняется с глубиной) распределение давления вдоль головной волны ВА можно получить также лучевым методом, если пользоваться функцией  $\sigma$ , построенной С. Л. Соболевым <sup>(5)</sup>.

Московский государственный университет  
им. Ломоносова

Ա. Գ. ԲԱԳԴՅԱՆ

#### Ճնշման տարածումը առանձնական կիսատարածության մեջ

Նոդիաժում դիտվում է առանձնական միջավայրի ներսում, նրա մակերեսի վրա կիրառված փոփոխական ճնշման տարածման խնդիրը:

Նարի խնդրի դեպքում լարվածությունը բաղադրիչների համար աղանդիկներ Վ. Ի. Սմիրնովի և Ս. Լ. Սոբոլևի մեթոդով ստացված են բանաձևեր Պոսսոնյի ինտեգրալի տիպի կվադրատուրանների տեսքով: Վերջիններս ինտեգրման փոփոխականի ձևափոխման միջոցով բերվել են ուղաճող պոտենցիալների տեսքի և ապա ուսումնասիրվել համապատասխան մեթոդներով:

Ստացված են պարզ տեսքի հաշվային բանաձևեր կիսատարածությունում ալիքների ձևափոխների (ֆրոնտների) մոտակայքում:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> В. И. Смирнов и С. Л. Соболев. Sur une methode nouvelle dans le probleme plan des vibrations elastiques, 1932. <sup>2</sup> А. Ф. Филиппов, О приближенном вычислении волн, «Известия АН СССР», серия геоф., № 7, стр. 841, 1957. <sup>3</sup> А. Я. Сагомонян, докторская диссертация, МГУ. <sup>4</sup> А. Г. Багдоев, Кандидатская диссертация, МГУ. <sup>5</sup> С. Л. Соболев, К вопросу об интегрировании волнового управления, Труды сейсмологического института АН СССР, 1934.

АСТРОФИЗИКА

Р. К. Шахбазян и С. Г. Искударян

Голубые объекты около эллиптических галактик

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 13. I. 1959)

В двух предыдущих статьях (<sup>1, 2</sup>) были приведены списки 16 объектов с отрицательными показателями цвета, найденных при обзоре карт Паломарского атласа и находящихся в окрестностях эллиптических и линзовидных галактик. В работах (<sup>1, 3</sup>) описана примененная нами методика определения звездных величин и показателей цвета подобных объектов на Паломарских картах.

За последнее время нами обнаружен 21 новый голубой объект около эллиптических и линзовидных галактик. В нижеследующей таблице приведен их список.

Высокая поверхностная яркость и резко очерченные края изображений большинства голубых объектов на синих снимках напоминают изображения звезд. На красных снимках, за редкими исключениями, они имеют звездную величину, близкую к предельной величине данной карты.

Не исключено, что некоторые из этих объектов являются звездами, т. е. белыми или голубыми карликами, принадлежащими нашей Галактике. Вопрос о внегалактической или галактической природе тех или иных найденных нами голубых объектов нуждается в подробном изучении как путем статистического анализа, так и путем исследования отдельных, индивидуальных случаев. Однако несомненно, что в этом и в предыдущих списках большинство составляют внегалактические объекты. Так, например, в случае десяти объектов, сгруппированных около эллиптической галактики NGC 1101, можно быть уверенным, что это объекты, физически связанные с центральной галактикой. Кроме того, большинство наших объектов находятся в высоких галактических широтах, что уменьшает, хотя и не исключает вероятность проектирования на данную область голубой звезды нашей Галактики. В первом столбце даны названия центральных (эллиптических) галактик, около которых находятся голубые объекты. Через А 11, А 12, А 13 и А 14 обозначены галактики, не входящие в каталог NGC. Это, фактически, продолжение нумерации безымянных галактик, включенных в предыдущие списки. Во втором и третьем столбцах даны приближенные координаты эллиптических галактик, около которых обнаружены голубые объекты. В четвертом и

Т а б л и ц а

| Центральная<br>галактика | $\alpha$ (1950 г) | $\delta$ (1950 г) | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ | $m_{pg}$ | Cl     |
|--------------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------|--------|
| A 11<br>NGC 1101         | $1^h 40^m 1$      | $-13^\circ 32'$   | $-2.3$         | $+0.8$         | $+19.6$  | $-0.1$ |
| a                        |                   |                   | $-2.2$         | $+3.9$         | 19.0     | $-0.1$ |
| b                        |                   |                   | $-9.2$         | $-0.16$        | 19.3     | $-0.3$ |
| c                        |                   |                   | $-9.8$         | 0.0            | 19.5     | $-0.2$ |
| d                        |                   |                   | $-10.1$        | $+0.4$         | 18.1     | $-0.1$ |
| e                        |                   |                   | $+8.1$         | $-1.5$         | 18.6     | $-0.1$ |
| f                        |                   |                   | $+9.6$         | $-1.6$         | 19.1     | $-0.1$ |
| g                        |                   |                   | $+11.6$        | $-2.5$         | 19.3     | $-0.2$ |
| h                        |                   |                   | $+11.8$        | $-3.9$         | 19.3     | $-0.1$ |
| k                        |                   |                   | $-3.3$         | $+8.3$         | 19.4     | $-0.4$ |
| l                        |                   |                   | $+4.0$         | $+1.2$         | 19.4     | $-0.3$ |
| NGC 3545                 |                   |                   | $-0.06$        | $+1.15$        | 19.3     | $-0.5$ |
| IC 734                   |                   |                   | $+3.0$         | $+0.3$         | 19.2     | $-0.1$ |
| A 12<br>NGC 5576         | $13^h 13^m 7$     | $+38^\circ 22'$   | $+2.8$         | $+1.8$         | 19.3     | $-0.1$ |
| a                        |                   |                   | $+3.9$         | $+2.7$         | 19.4     | $-0.1$ |
| b                        |                   |                   | $+6.9$         | $-1.9$         | 19.5     | $-0.1$ |
| NGC 5771                 |                   |                   | $+5.3$         | $+2.1$         | 18.8     | $-0.2$ |
| A 13                     | $16^h 9^m 9$      | $+4^\circ 44'$    |                |                |          |        |
| a                        |                   |                   | $+0.3$         | $+2.0$         | 19.6     | $-0.1$ |
| b                        |                   |                   | $+3.4$         | $-3.4$         | 19.5     | $-0.1$ |
| c                        |                   |                   | $-5.6$         | $+4.4$         | 19.5     | $-0.1$ |
| A 14                     | $00^h 18^m 5$     | $+30^\circ 12'$   | $+1.6$         | $+0.1$         | 19.6     | $-0.1$ |

пятом столбцах даются разности между координатами голубого объекта и соответствующей центральной галактики, выраженные в минутах дуги. В шестом столбце приведены фотографические звездные величины голубых объектов, не исправленные за предельную звездную величину данной карты. В восьмом столбце даны показатели цветов объектов в интернациональной системе, полученные после введения поправки на различия в предельных звездных величинах между рассматриваемой парой карт и той, где находятся изображения стандартных звезд.

*Примечания.* А II. Голубой объект находится в окрестностях тройной системы галактик, из которых две яркие галактики—эллиптические. Третья галактика так слаба, что трудно сказать что-либо о ее типе. Система погружена в диффузное вещество. Приведенные в таблице разности координат измерены от северной составляющей тройки.

NGC 1101. Все десять голубых объектов обнаружены в окрестностях эллиптической галактики NGC 1101. Изображения на красном снимке несколько внефокальные, что затрудняет определение звездных величин в красных лучах. На синем снмке

же все объекты имеют звездообразные изображения. Недалеко от эллиптической галактики находится спиральная галактика NGC 1015. В окрестностях спиральной галактики, в сторону, противоположную эллиптической галактике, голубых объектов не обнаружено. Окрестность эллиптической галактики изображена на схеме 1. Эллиптическая галактика NGC 1101 изображена в виде большого кружка с цифрой 1 внутри кружка. Спираль NGC 1015 изображена в виде такого же кружка с цифрой 2 посредине. Голубые объекты изображены в виде малых кружков с обозначениями в соответствии с таблицей, а остальные объекты в виде точек.

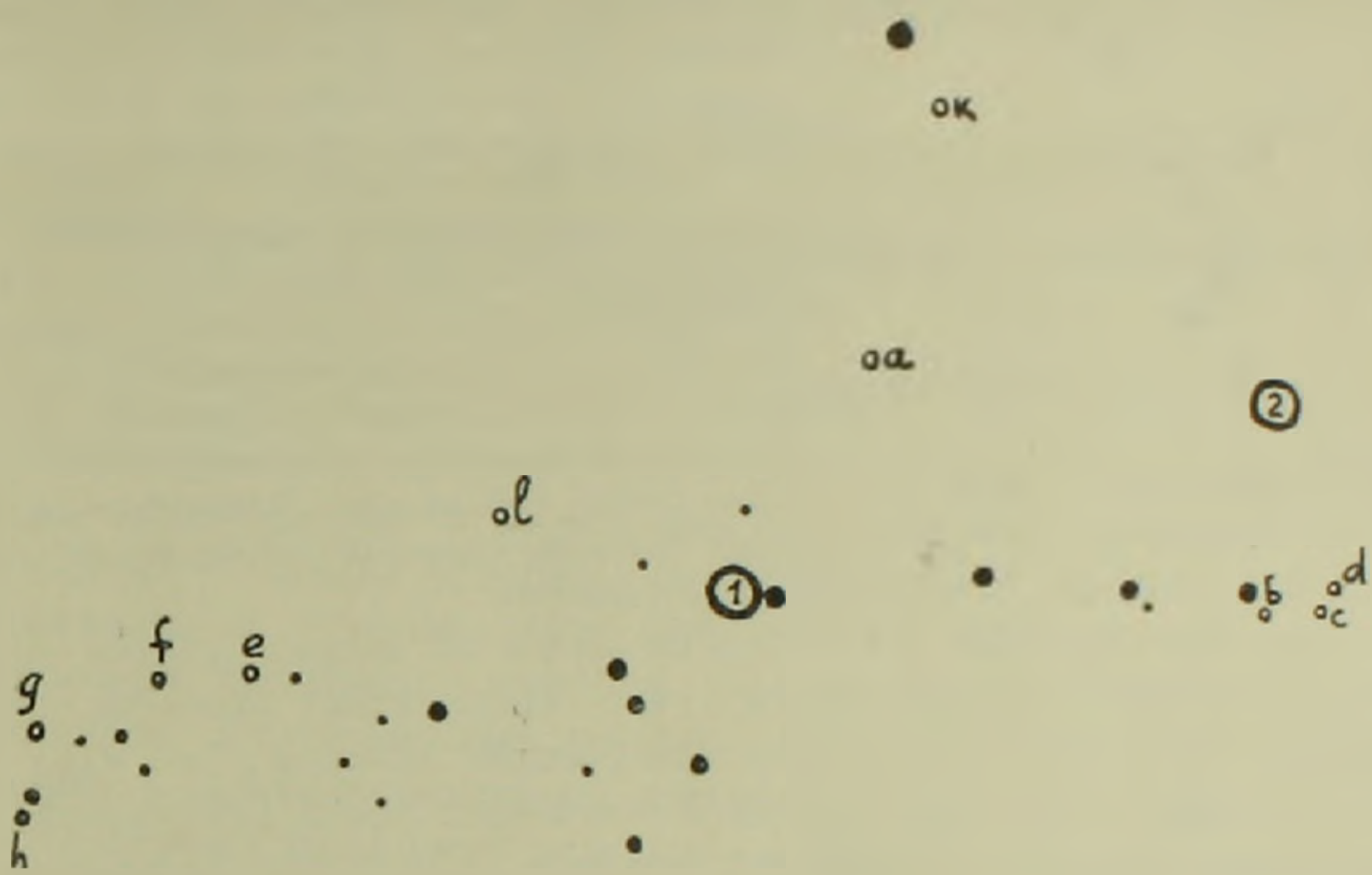


Схема 1.

NGC 3545. Объект находится в окрестностях очень тесной пары эллиптических галактик, погруженных в межгалактическое вещество. Пара входит в небогатую группу спиральных галактик и является наиболее ярким членом ее. Обе составляющие пары имеют примерно одинаковую яркость. На синем снимке изображение голубого объекта напоминает изображения звезд. На красном виден лишь след от него.  $\Delta\alpha$  и  $\Delta\delta$  измерены от северной составляющей пары.

IC 734. Довольно тесная пара эллиптических галактик примерно одинаковой яркости, погруженная в облако межгалактического вещества, которое в области между галактиками напоминает перемычку. Голубой объект на синем снимке имеет звездообразную форму.  $\Delta\alpha$  и  $\Delta\delta$  отсчитаны от северной составляющей пары. Вокруг пары наблюдается богатое скопление галактик, несравненно более слабых по яркости, чем составляющие рассматриваемой пары.

A 12. Объект находится около одиночной эллиптической галактики, от которой и отсчитаны разности координат.

NGC 5576. Голубой объект находится около яркой эллиптической галактики, входящей в группу, содержащую одну более яркую и четыре значительно более слабых спиральных галактик. Вид объекта на синем снимке звездообразный. На расстоянии  $\sim 0',5$  к северу от объекта *a* и на расстоянии  $\sim 0',2$  к северу от объекта *b* находятся белые объекты, которые имеют на синем снимке совершенно звездообразные изображения. Эти белые объекты, имеющие показатель цвета  $> 0^m,0$ , не включены в наш список. Что касается объектов *a* и *b*, то их изображения менее контрастны, хотя и далеко не расплывчатые.

NGC 5771. Объект находится около пары довольно отдаленных друг от друга сферических галактик NGC 5771 и 5773. Он расположен на  $\sim 0',2$  к юго-востоку от бо-

лее яркой звезды. Изображение объекта на синем снимке, звездообразное, с резко очерченными краями. Разности координат, приведенные в таблице, отсчитаны от галактики NGC 5771.

А 13. Тесная пара эллиптических (возможно линзовидных галактик), погруженная в общее, диффузное вещество, напоминает IC 734. Объект *a* имеет на голубом снимке звездообразную форму. Объект *b* находится на  $\sim 0,4$  к северу и на  $\sim 0,2$  в сторону убывающих  $\alpha$  от относительно яркой звезды. Объект *c* находится на рас-

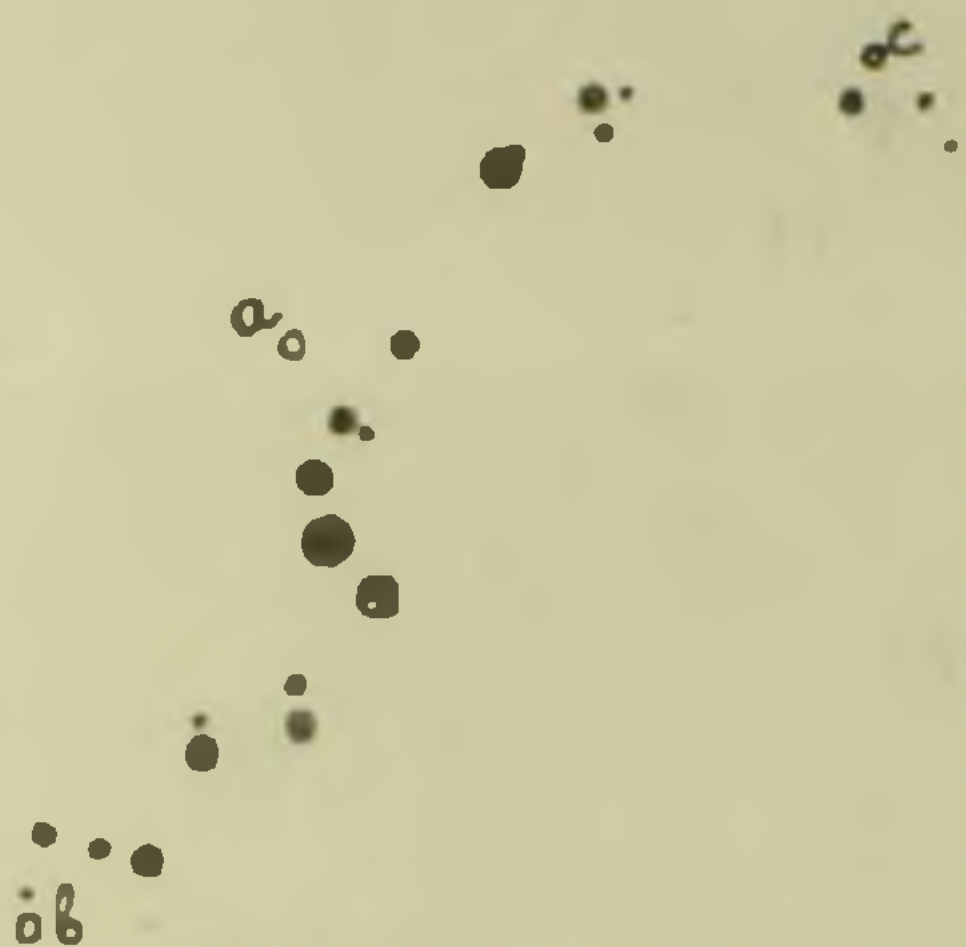


Схема 2.

стоянии  $\sim 0,5$  к северо-западу от сравнительно яркой звезды. Приведенные в таблице разности координат отсчитаны от северной составляющей пары. Схематическое изображение области неба около пары приведено в приложенной схеме 2.

А 14. Объект находится в окрестностях пары двух относительно ярких и несколько отдаленных друг от друга галактик, одна из которых спиральная, другая линзовидная. На расстоянии  $\sim 0,3$  к востоку от объекта находится яркая звезда. На синем снимке изображение объекта сходно с звездным. На красном снимке виден лишь слабый след от него. Приведенные в таблице разности координат отсчитаны от линзовидной галактики.

Следует отметить, что шесть объектов из данного списка находятся соответственно вблизи трех пар сферических галактик (NGC 3545, IC 734 и А 13), имеющих следующие особенности: пара является тесной и состоящей из двух компонент почти одинаковой яркости, она погружена в довольно заметное облако межгалактического вещества. В двух случаях (NGC 3545 и IC 734) пары входят в скопления галактик и являются наиболее яркими членами соответствующего скопления.

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория Академии наук  
Армянской ССР

Ռ. Կ. ՇԱՀԲԱԶՅԱՆ ԵՎ Ս. Գ. ԻՍԿՈՒԴԱՐՅԱՆ

Կապույտ օրյեկտներ էլիպտիկ գալակտիկաների շրջակայքում

Նախորդ հոդվածներում մենք արդեն խոսել ենք էլիպտիկ և ուսպնյակաձև գալակտիկաների շրջակայքում բացասական զույնի ցուցիչ ունեցող օրյեկտների առկայության մասին: Ներկա աշխատանքում բերված է այդպիսի օրյեկտների մի նոր ցուցակ: Աղյուսակում տրված են՝ կենտրոնական գալակտիկաների կոորդինատները կամ NGC և IC-ի կառավարողում նրանց համարները, օրյեկտների հարաբերական կոորդինատները կենտրոնական գալակտիկաների նկատմամբ, նրանց լուսանկարչական մեծությունները և զույնի ցուցիչները:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> В. А. Амбарцумян и Р. К. Шахбазян, ДАН АрмССР, XXV, 185 (1957).
- <sup>2</sup> В. А. Амбарцумян и Р. К. Шахбазян, ДАН АрмССР, XXVI, 277 (1958) <sup>3</sup> Р. К. Шахбазян, Астрономический циркуляр, № 171, 11, 1957.

АСТРОФИЗИКА

А. А. Никитин

Линии гелия в спектрах звезд, связанные с запрещенными переходами

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 3.III.1959)

Наблюдения показывают, что в спектрах ряда звезд линии гелия весьма многочисленны и интенсивны. Так, например, в спектре звезды HD 124448 <sup>(1)</sup> линии водорода не обнаружены, линии гелия очень интенсивны; за головой серии  $2^3S-n^3D$  у  $\lambda$  3420 найден скачок интенсивности, подобный скачку за головой серии Бальмера. Если населенности метастабильных уровней  $2^3S$  и  $2^1S$  велики, то следует ожидать в спектрах некоторых звезд появления линий квадрупольных и запрещенных дипольных переходов (обусловленных межмолекулярным эффектом Штарка) типа  $2^3S-3^3D$  и  $2^1S-3^1D$  с  $\lambda \sim 3810.16$  и  $5043.49$  согласно <sup>(2)</sup>.

Обнаружение и исследование этих линий в спектрах звезд представляет интерес, так как дает возможность произвести независимую оценку степени ионизации и возбуждения атомов гелия в атмосферах звезд.

Найдем вначале вероятности указанных переходов.

Вероятность перехода для квадрупольного мультиплета выражается известной формулой

$$A(2^3S-3^3D) = 2773 \cdot 5 \frac{S(2^3S; 3^3D)}{\omega_3} \quad (1)$$

Согласно <sup>(3)</sup>  $S(AB)$  — сила квадрупольного перехода, в приближении центрального поля, имеет вид

$$S(2^3S; 3^3D) = (2S+1) f_r(lL; l'L') S_r, \quad (2)$$

где

$$S_r = - [(2l-1)^2 (2l-3) (2l+1)]^{-1/2} \int_0^\infty r^4 R(3d) R(2s) dr$$

и

$$f_r(lL) = \frac{P(L-3) P(L-2) P(L-1) P(L)}{16 L (L^2 - 1)}$$

$$L = 2; \quad L' = 0; \quad l = 2; \quad l' = 0;$$

$$P(L) = (L + l)(L + l + 1).$$

Проделявая все необходимые выкладки и используя при вычислении радиального интеграла волновые функции <sup>(4)</sup>, получаем что

$$A(2^3S - 3^3D) = 189.2 \text{ сек}^{-1}. \quad (3)$$

Обратимся к оценке вероятности запрещенного дипольного перехода  $2^3S - 3^3D$ .

Согласно <sup>(5)</sup> квадрат дипольного момента рассматриваемого мультиплета выражается формулой

$$S^2(2^3S, 3^3D) = \sum_{k=1}^3 f_k(J) |C(3d 2S)|^2,$$

$f_k(J)$  — известные функции, данные в <sup>(5)</sup>; величина  $C(3d 2s)$  для нашего случая имеет вид

$$C(3d 2S) = \frac{\gamma_1 \gamma_2 \bar{F}}{E(3^3D) - E(3^3P)}.$$

В знаменателе стоит разность энергий уровней  $3^3D$  и  $3^3P$ ;  $\bar{F}$  — напряженность межмолекулярного электрического поля,

$\gamma_1 - \gamma_2$  — величины, пропорциональные дипольным моментам для переходов  $3^3D - 3^3P$  и  $3^3P - 2^3S$ .

Произведя все расчеты, находим, что вероятность вынужденного дипольного перехода  $A^x(3^3D - 2^3S)$  равна

$$A(3^3D - 2^3S) = \left( \frac{\bar{F}}{15590} \right)^2 \cdot 3 \cdot 10^{-4} A(3^3P - 2^3S).$$

$A(3^3P - 2^3S)$  — вероятность перехода  $3^3P - 2^3S$ , равная примерно  $10^5$ . Величина  $\bar{F}$  по данным <sup>(6)</sup> находится в пределах от 4 до 7 кВ/см. Вероятность запрещенного перехода для этих значений  $\bar{F}$  заключена в пределах от 100 до 700  $\text{сек}^{-1}$ .

Как известно, эквивалентная ширина слабого мультиплета дается формулой

$$W = \frac{\omega_2}{\omega_1} \frac{A_{21} \lambda^4}{8\pi c} N(2^3S),$$

$N(2^3S)$  — населенность уровня  $2^3S$ ,  $A_{21}$  — вероятность соответствующего перехода.

Для того, чтобы линии квадрупольного и вынужденного дипольного переходов могли наблюдаться, необходимо, чтобы

$$N(2^3S) > 5 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}.$$

Это условие, по-видимому, выполняется для звезд типа HD 12448, так как у них оптическая толщина за границей серии  $2^3P - n^3D$  у  $\lambda 3420$  будет

порядка единицы. Отождествление, проведенное в (7) для одной из этих линий, представляется нереальным, так как населенность уровня  $2^3S$  в рассматриваемом отождествлении есть величина порядка  $10^{15} \text{ c.m}^{-2}$ .

Астрофизическая обсерватория  
Ленинградского гос. университета

Ա. Ա. ՆԻԿԻՏԻՆ

### Հելիումի արգելված գծերը աստղերի մրցույթներում

Հաշվված են հելիումի ատոմի  $2^3S-3^3D$  տիպի կվադրուպոլային և արգելված անցումների հավանականությունները:

Քննարկվում է այդ անցումներից առաջացած սպեկտրալ գծերի հայտնաբերման հնարավորությունը այսպես կոչված «հելիումային» աստղերի մոտ:

### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Д. Поннер, *Publs. Astron. Soc.*, 59, 320, 1947 <sup>2</sup> Т. Стам, *Ann. d. Phys.*, 56, 577, 1918. <sup>3</sup> Г. Шортлей, *Phys. Rev.*, 57, 255, 1940. <sup>4</sup> Л. Голоберг и Клогстон, *Annual Rev. Phys.*, 56, 927, 1939. <sup>5</sup> В. Мулюкчук, *Acta phys. polon.* 4, № 1—2, 1935. <sup>6</sup> С. Фостер и Дуглас, *Monthly Notices, Roy. Astron. Soc.* 99, 150, 1939. <sup>7</sup> Т. Гринштейн, *Astrophys. J.* 91, 438, 1940.



# СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

А. А. Аракелян

## Объемное прессование крупных блоков

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР М. З. Симоновым 28. X. 1958)

Обычные методы прессования бетонных изделий дают возможность формировать изделия небольших толщин (мелкие блоки, кирпичи и т. д.), так как сила прессования, передаваемая с наружной поверхности формуемой массы, распределяется неравномерно. Сила прессования по мере удаления от плоскости ее действия вовнутрь сильно затухает вследствие возникновения внутренних сил трения между частицами бетонной массы. По этой причине прессование изделий больших размеров становится затруднительным, а структура изделий получается неоднородной.

Для устранения вышеуказанных недостатков нами предлагается метод объемного прессования изделий. Сущность этого метода заключается в следующем (фиг. 1).

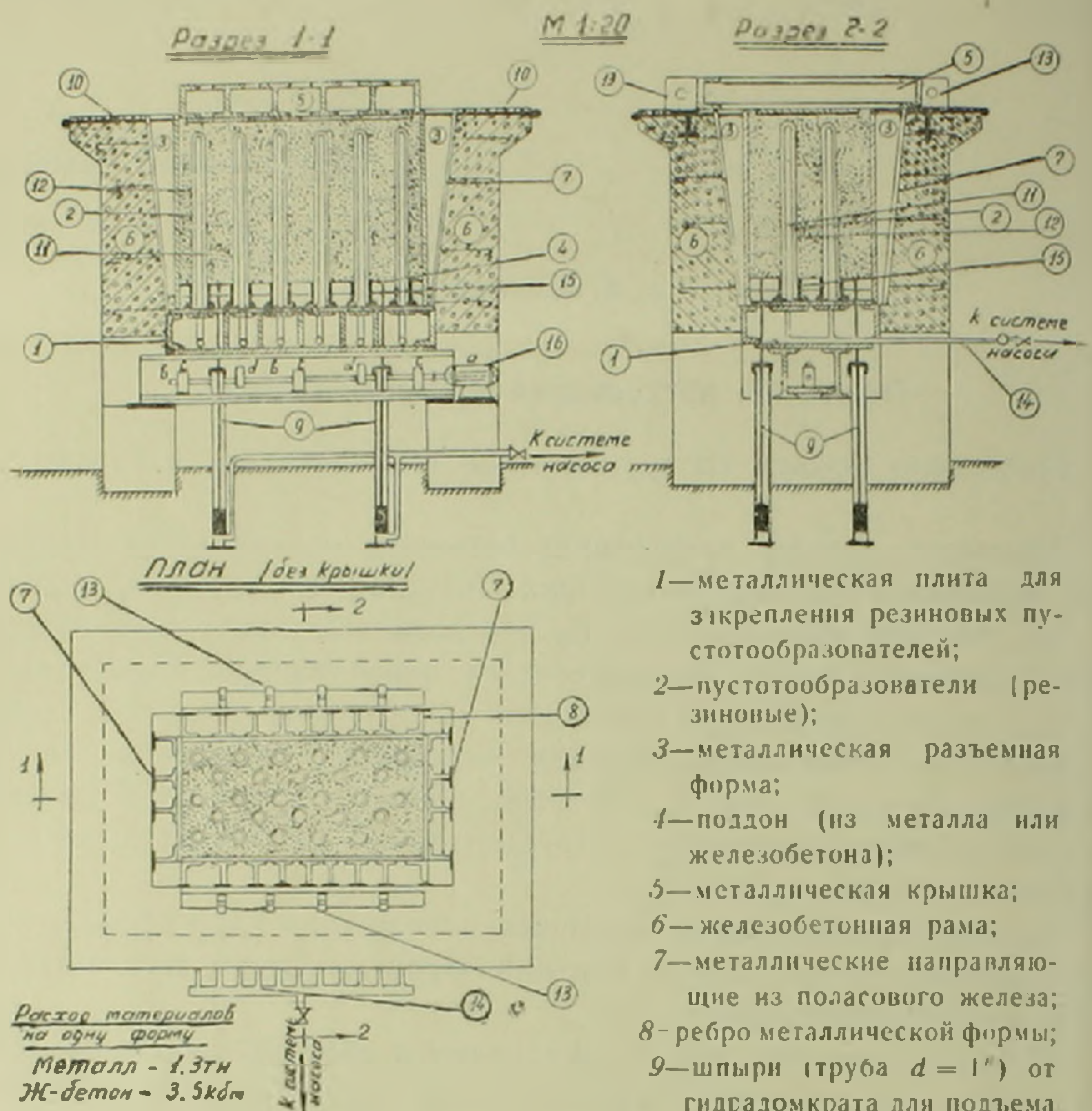
К металлической плите 1 закрепляются вертикально расположенные пустотообразователи 2 из полых резиновых цилиндров диаметром  $d = 40-50$  мм. На плиту насажена металлическая разъемная форма 3 с подвижными стенками, соединенными шарнирно с днищем. Днище формы для пропуска резиновых пустотообразователей снабжено соответствующими отверстиями. В форму ставится поддон 4 из металла или из железобетона. Поддон для пропуска пустотообразователей имеет также соответствующие отверстия.

Форма заполняется мелкозернистой бетонной смесью жесткой консистенции и вибрируется.

После укладки материала металлическая крышка 5 формы спускается и закрепляется, затем подается жидкость (вода + 8% жидкости  $K_8$ ) в пустотообразователи из системы высоконапорного насоса ГБ-351 или 354).

Резиновые пустотообразователи, расширяясь, передают бетону давление жидкости по всей поверхности соприкосновения и этим прессуют бетон равномерно по всему его объему. Прессующая сила принимается до 100 атмосфер; при этом возникают большие усилия, для восприятия которых форма снаружи снабжена железобетонной рамой 6.

# Схема формы для объемного прессования круглых блоков



- 1—металлическая плита для закрепления резиновых пустотообразователей;
- 2—пустотообразователи (резиновые);
- 3—металлическая разъемная форма;
- 4—поддон (из металла или железобетона);
- 5—металлическая крышка;
- 6—железобетонная рама;
- 7—металлические направляющие из поласового железа;
- 8—ребро металлической формы;
- 9—шпыри (труба  $d = 1''$ ) от гидрадомкрата для подъема прессованного блока;

- 10—трос (диаметром 4—5 мм);
- 11—металлическая труба  $d = 1\frac{1}{2}''$  для устойчивости резиновых пустотообразователей;
- 12—резиновая защитная рубашка;
- 13—шарниры от верхней крышки;
- 14—труба для подачи жидкости под давлением;
- 15—муфта;
- 16—вибросистема;
- a—мото,; b—вал; c—подшипник; d—эксцентрик.

Фиг. 1.

Внутренние грани рамы имеют некоторый уклон и снабжены металлическими пластинками 7, по которым могут передвигаться ребра 8 наружных стен металлической формы 3. После запрессовки давление жидкости снимается и пустотообразователи принимают свою прежнюю форму. Это обстоятельство значительно облегчает снятие из форм запрессованного изделия на поддоне 4, так как пустотообразователи

после снятия давления никакого сопротивления не оказывают. Съем прессованного блока на поддоне производится снизу штырями 9, подъем и спуск которых осуществляется гидродомкратами, питающимися из общей системы насоса высокого давления (можно использовать также и винтовые быстроходные домкраты). От сильной прессовки стенки форм 3 сильно прилипают к бетону. Чтобы оторвать их от бетона, три верхние точки (крайние и средняя) каждой стенки формы связываются тросом 10 с верхней наружной гранью железобетонной рамы. Длина троса берется не менее 50 см, при которой форма 3 может иметь свободный подъем в пределах 20–25 см, что для этих целей вполне достаточно. Когда поддон 4 с блоком штырями 9 поднимается, то в начальный момент поднимается и прилипшая к блоку форма 3. Далее, благодаря шарнирному (трос) соединению, стенки формы совершают, помимо поступательного, и вращательное движение вокруг своей нижней стороны, соединенной шарнирно с днищем формы 3. Вращательное движение стенки отрывает ее от блока. Процесс отрыва происходит постепенно с верхнего края блока. Это значительно легче, чем если бы отрыв стенки произошел сразу по всей поверхности.

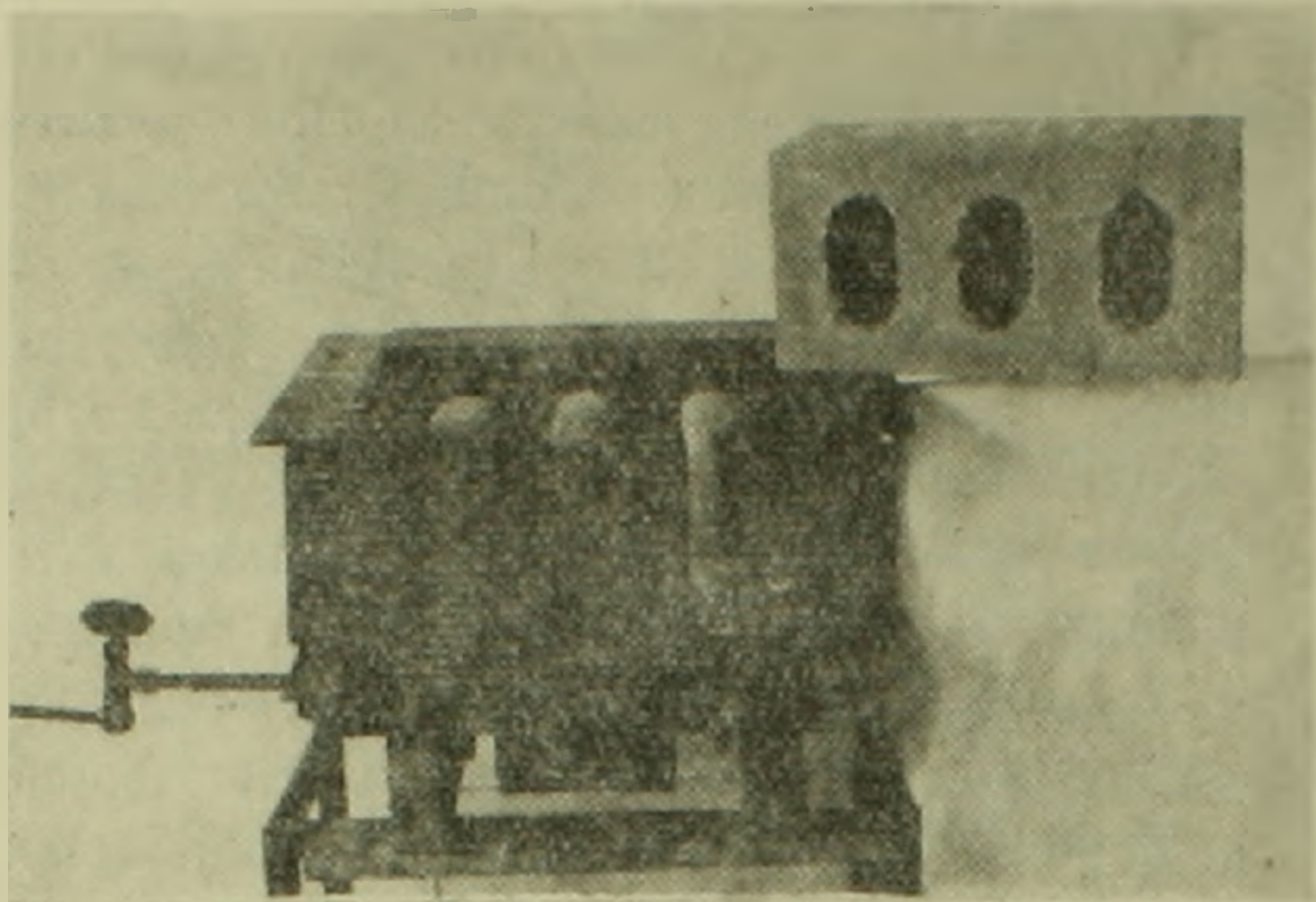
При заполнении формы материалом и при вибрации или встряхивании резиновые пустотообразователи могут отклоняться от вертикального положения, поэтому для устойчивости вовнутрь их устанавливаются вкладыши из металлических труб 11, с наружным диаметром на 2–3 мм меньше диаметра пустотообразователей. Они закрепляются к нижней плите 1. Помимо этого, для защиты резиновых пустотообразователей сверху на них одеваются резиновые рубашки 12, которые по мере износа могут быть легко заменены новыми. Расстояние между пустотообразователями (толщина бетонной массы, подлежащей прессованию) на основании лабораторных опытов рекомендуется не более 6–7 см. Диаметр пустотообразователей с учетом толщины предохранительных резиновых рубашек будет в пределах 5–6 см. При расстоянии между пустотообразователями 6–7 см пустотность блоков до прессования получится в пределах 25%, а после прессования может дойти до 35%.

С целью проверки эффективности метода объемного прессования с помощью резиновых вкладышей, нами были проведены в лабораторных условиях опыты по изготовлению блоков размерами 40×20×20 см, с тремя эллипсовидными пустотами. Форма для изготовления блоков показана на фиг. 2.

Форма заполнялась вибрированием мелкозернистой бетонной смесью, затем закрывалась крышкой и подавалась жидкость в резиновые пустотообразователи под давлением.

Бетон для блоков изготавливался на базе литондного пемзового заполнителя с максимальной крупностью 10 мм и портландцемента активностью 420 кг/см<sup>2</sup>. Давление при прессовании удалось довести до 70 кг/см<sup>2</sup>. Расход на 1 м<sup>3</sup> бетона был принят 220 кг. Блоки на

второй день после формовки пропаривались и затем, через трое суток выдержки на воздухе, испытывались на сжатие.



Фиг. 2.

Результаты испытаний приведены в таблице. Из этих предварительных данных видно, что прочность объемно прессованного бетона получается значительно выше прочности бетона, формованного только вибрированием.

Таблица

Результаты испытаний блоков  $40 \times 20 \times 20$  см на сжатие, изготовленных объемным прессованием

| Давление<br>прессующей силы<br>в $\text{кг/см}^2$ при<br>формовке<br>блоков | Предел<br>прочности<br>блоков в $\text{кг/см}^2$<br>( $R$ брутто) | Сравнительная<br>прочность в % | Примечание                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| 0,0                                                                         | 62                                                                | 100                            | Влажность<br>свежего<br>бетона<br>12,5—13% |
| 25                                                                          | 80                                                                | 134                            |                                            |
| 50                                                                          | 99                                                                | 162                            |                                            |
| 70                                                                          | 109                                                               | 178                            |                                            |

Принцип объемного прессования бетонных изделий имеет следующие преимущества.

1. Получается равномерное прессование по всему объему массы, независимо от толщины изделия.

2. Существенно облегчается производство многопустотных крупных блоков благодаря простоте удаления пустотообразователей.

3. Метод объемного прессования дает возможность организовать производство крупных бетонных изделий с распалубкой форм непосредственно после формовки.

4. Прочность объемно прессованных блоков получается значительно выше, чем при обычных методах формовки блоков, поэтому объемное прессование дает экономию вяжущих.

5. Предложенный принцип объемного прессования возможно применять при формовке не только бетонных изделий, но и железобетонных элементов.

Институт строительных материалов  
и сооружений Министерства строительства  
Армянской ССР

## 2. Ա. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

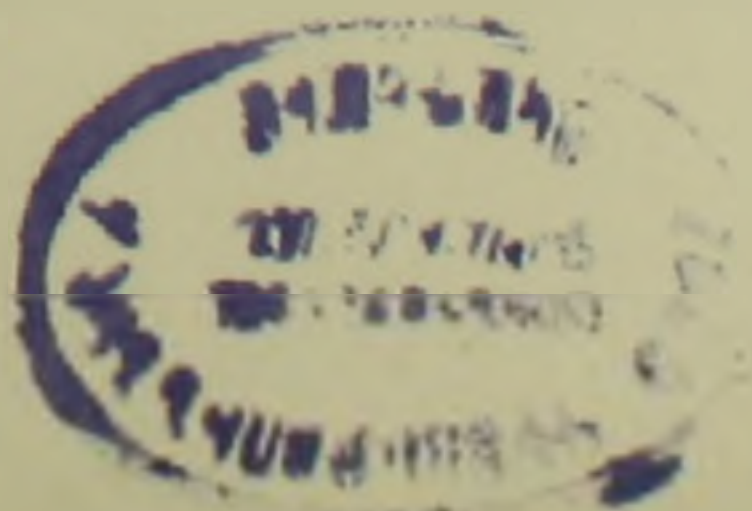
### Խոշոր բլոկների պատրաստումը ծավալային մամլման միջոցով

Մամլման միջոցով բլոկների պատրաստման դոյություն ունեցող մեթոդները հնարավորություն չեն տալիս մեծ ծավալի շինարարական շինվածքներ պատրաստելու, որովհետև ճնշող ուժը, որը տրվում է մամլվող շինվածքի մակերեսին, խիստ կերպով նվազում է նրա ներսի շերտերում առաջացող չփման ուժերի պատճառով: Դրա համար խոշոր բլոկների մամլումը սովորական եղանակներով դառնում է շատ դժվարին և անգամ անհնարին:

Մեր կողմից առաջարկվում է բազմասնամեջ խոշոր բլոկներ պատրաստելու ծավալային մամլման մեթոդ, որը դերժ է վերահիշյալ թերությունից և որի էությունը կայանում է հետևյալում:

Մետաղյա կաղապարի հատակին ամրացված են ուղիներից պատրաստված զլաններ, որոնց ծայրերը փակված են: Կաղապարը թարմ բետոնով լցնելուց և այն վերադրվելով միջոցով խիտ տեղավորելուց հետո ծածկվում է կափարիչով: Այնուհետև գլանների մեջ մեծ ճնշման տակ (մինչև 100 և ավելի մթնոլորտ) ջուր է մղվում: Գլաններն ուռչում և ճնշում են թարմ բետոնը (տես նկ. 1): Այդ ձևով թարմ բետոնը ենթարկվում է մամլման անկախ պատրաստվող բլոկների չափերից:

Հայկական ՍՍԻ Շինարարության մինիստրության Շինանյութերի և կոուցվածքների ինստիտուտում կատարված փորձնական աշխատանքների արդյունքները միանգամայն հաստատում են առաջարկված ծավալային մամլման մեթոդի առավելությունները, որի կիրառումը կսա մեծ էֆեկտ շինարարության համար բետոնե խոշոր բլոկներ և առհասարակ այլ շինվածքներ պատրաստելիս:





ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Т. Бабаян, член-корр. АН Армянской ССР, и М. Г. Инджикян

Алкилирование в водной среде в присутствии четвертичных  
 аммониевых солей

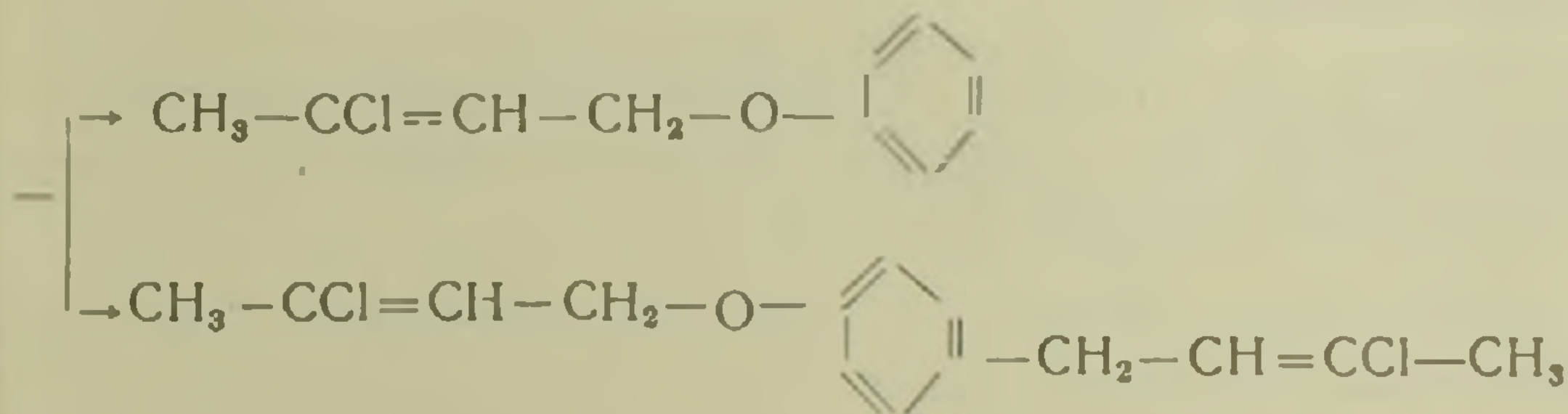
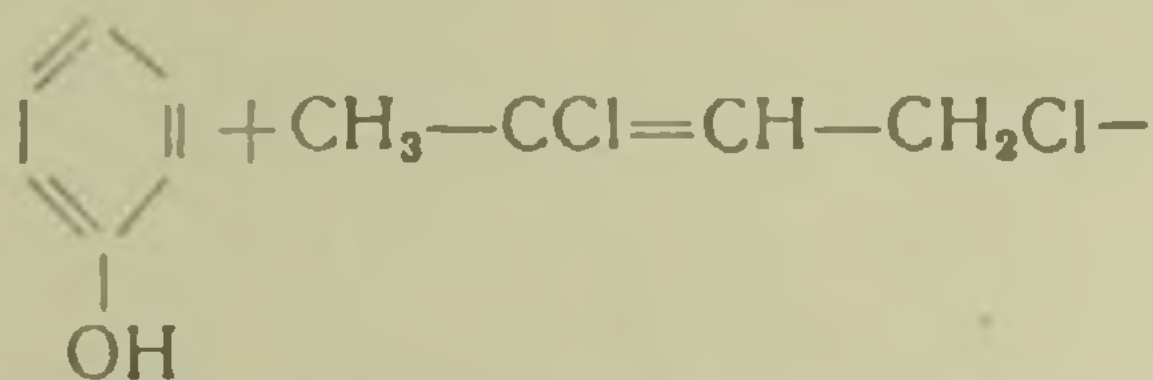
О- и S- алкилирование

(Представлено 10.V.1958)

Ранее было показано, что четвертичные аммониевые соли катализуют реакцию С- и N-алкилирования галоидными алкилами в водно-щелочной среде (<sup>1,2</sup>). Были получены экспериментальные данные, говорящие в пользу предположения, что роль солей в этой реакции заключается в образовании тетраалкиламмониевых производных алкилируемых соединений (<sup>3</sup>).

Настоящая статья посвящена распространению этой реакции на кислород и серу.

Исследования показали, что при алкилировании фенола 1,3-дихлорбутеном-2 наряду с 3-хлорбутен-2-илфениловым эфиром образуется 3-хлорбутен-2-иловый эфир p-(3-хлорбутен-2-ил)-фенола.



Возможность образования 3-хлорбутен-2-илового эфира p-(3-хлорбутен-2-ил)-фенола в результате алкилирования в ядро первоначально образующегося 3-хлорбутен-2-илфенилового эфира или кислородалкилирования продукта его перегруппировки исключается опытами, показывающими устойчивость 3-хлорбутен-2-илфенилового эфира в условиях реакции как при добавлении 1,3-дихлорбутена-2, так и в его отсутствии.

Образование 3-хлорбутен-2-илового эфира p-(3-хлорбутен-2-ил)-фенола может быть объяснено непосредственным углеродаалкилирова-

нием в ядро в результате реакции с переносом реакционного центра и последующим кислороалкилированием образующегося р-(3-хлорбутен-2-ил)-фенола. Отсутствие промежуточного продукта углеродаалкилирования обусловлено, по-видимому, его большей реакционной способностью по сравнению с фенолом.

Присутствие каталитических количеств четвертичных аммониевых солей хлористого диметилдбензиламмония (I) и хлористого диметилбензил-(3-хлорбутен-2-ил)-аммония (II) влияет не столько на общий выход продуктов алкилирования фенола в водно-щелочной среде, сколько на соотношение выходов продуктов С- и О- алкилирования, сильно повышая количество последнего (табл. 1).

Таблица 1

Выход продуктов алкилирования фенола за 25 мин. при температуре кипящей водяной бани, считая на фенол

| При эквимолекулярном соотношении компонентов |         |             |              | При двойном молярном количестве 1,3-дихлорбутена-2 и щелочи |             |              |
|----------------------------------------------|---------|-------------|--------------|-------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| Выход в %                                    | 10н КОН | 10н КОН + I | 10н КОН + II | 10н КОН                                                     | 10н КОН + I | 10н КОН + II |
| моно                                         | 30,6    | 16,5        | 67           | 46                                                          | 78,6        | 80,5         |
| ди                                           | 23,5    | 11          | 7,6          | 25                                                          | 11,2        | 12,8         |

Образование двух рядов производных возможно и при алкилировании ацетоуксусного эфира. При взаимодействии последнего с 1,3-дихлорбутеном-2 наряду с 3-хлорбутен-2-илацетоуксусным эфиром (I) образуется значительное количество продукта дизамещения. Идентификация продукта дизамещения, проведенная нами, показала, что он также представляет собой исключительно продукт С-алкилирования. При кипячении со спиртовым раствором едкого кали ди-(3-хлорбутен-2-ил)-ацетоуксусный эфир полностью превращается в ди-(3-хлорбутен-2-ил)-уксусную кислоту.

Присутствие четвертичной аммониевой соли явно сказывается на реакции алкилирования бензилового спирта, тиофенола и этилмеркаптана 1,3-дихлорбутеном-2 (табл. 2).

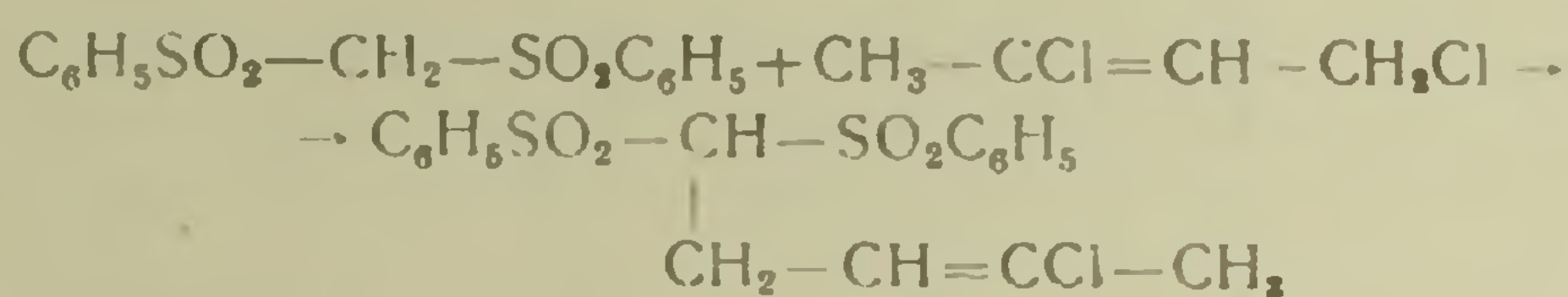
Таблица 2

Алкилирование 1,3-дихлорбутеном-2

| Алкилируемое соединение | Щелочь и добавл. соль  | Продолж. реакции в мин. | Температура водяной бани | Выход в %    |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|
| Бензиловый спирт        | 10н КОН<br>10л КОН + I | 25<br>25                | Кипящая                  | 40<br>61,1   |
| Тиофенол                | 5н КОН<br>5н КОН + I   | 5<br>5                  | 40°                      | 61<br>86,9   |
| Этилмеркаптан           | 5н КОН<br>5н КОН + I   | 5<br>5                  | Кипящая                  | 37,3<br>68,7 |

В качестве единственного продукта реакции при алкилировании тиофенола образуется 3-хлорбутен-2-илфенилсульфид. Отсутствие продукта алкилирования в ядро в отличие от фенола указывает на то, что тиофенол не обладает склонностью к реакциям с переносом реакционного центра.

Влияние хлористого диметилдибензиламмония было замечено и при алкилировании ди-(фенилсульфонил)-метана 1,3-дихлорбутеном-2. Выход моноалкилированного (3-хлорбутен-2-ил)-ди-(фенилсульфонил)-метана в присутствии катализатора при температуре кипящей водяной бани в течение 25 мин. составил 94,1%. Как известно, реакция алкилирования  $\beta$ -дисульфонон приводит обычно к образованию продуктов дизамещения (<sup>4</sup>). По-видимому, алкилирование в водной среде может быть рекомендовано как удобный способ получения моноалкильных производных  $\beta$ -дисульфонон.



Алкилирование всех перечисленных соединений проводилось аналогичным способом. К тщательно перемешиваемой смеси алкилируемого соединения и 1,3-дихлорбутена-2 постепенно прибавлялся раствор щелочи. Затем реакционная смесь разбавлялась водой и экстрагировалась эфиром. В случае фенола, тиофенола и этилмеркаптана эфирная вытяжка промывалась щелочью для удаления непрореагировавшего исходного соединения и после сушки и отгонки растворителя перегонялась в вакууме, в случае бензилового спирта просто сушилась и перегонялась. (3-хлорбутен-2-ил)-ди-(фенилсульфонил)-метан при попытке перегнать в вакууме полностью разлагается. Поэтому остаток эфирной вытяжки после удаления растворителя и 1,3-дихлорбутена-2\* перекристаллизовывался из метилового спирта.

Ди-(3-хлорбутен-2-ил)-уксусная кислота извлекалась из щелочного спиртового раствора разбавлением водой и подкислением.

Физические константы и результаты элементарного анализа тех из полученных соединений, которые не описаны в литературе, приводятся в табл. 3.

**Выводы.** 1. Каталитическая реакция алкилирования в водно-щелочной среде распространена на спирты и меркаптаны.

2. Показано, что четвертичные аммониевые соли могут служить удобными катализаторами для легкого и быстрого получения эфиров фенола и моноалкильных производных  $\beta$ -дисульфонон.

\* В этом опыте был взят избыток 1,3-дихлорбутена-2 для растворения ди-(фенилсульфонил)-метана.

Таблица 3

## Физические константы и результаты элементарного анализа

| Формулы соединений                                                                                                                                                                                                                                                                          | T кип. в °C      | $d_4^{20}$ | $n_D^{20}$ | Найдено | Вычислено | Найдено | Вычислено |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|------------|---------|-----------|---------|-----------|
| I $C_6H_5-S-CH_2-CH=CCl-CH_3$                                                                                                                                                                                                                                                               | 168—171 (8.м.м)  | 1,1398     | 1,4885     | 77,41   | 77,31     | 21,99   | 21,94     |
| II $C_2H_5-S-CH_2-CH=CCl-CH_3$                                                                                                                                                                                                                                                              | 183—184 (9.м.м)  | 1,1740     | 1,4990     | 59,03   | 58,71     | 29,37   | 29,9      |
| III $CH_3-CCl=CH-CH_2-\overset{\text{C}}{\begin{array}{l} \diagup CO-CH_3 \\ \diagdown \end{array}}$                                                                                                                                                                                        | 143—144 (15.м.м) | 1,1322     | 1,5805     | 58,37   | 57,25     | 16,93   | 17,8      |
| IV $CH_3-CCl=CH-CH_2-\overset{\text{C}}{\begin{array}{l} \diagup COOC_2H_5 \\ \diagdown \end{array}}$<br>$CH_3-CCl=CH-CH_2-\overset{\text{C}}{\begin{array}{l} \diagup COOH \\ \diagdown \end{array}}$                                                                                      | 74—75 (25.м.м)   | 1,0289     | 1,484      | 42,69   | 43,38     | 22,91   | 23,58     |
| V $CH_3-CCl=CH-CH_2-\overset{\text{C}}{\begin{array}{l} \diagup H \\ \diagdown \end{array}}$<br>$CH_3-CCl=CH-CH_2-\overset{\text{C}}{\begin{array}{l} \diagup SO_2C_6H_5 \\ \diagdown \end{array}}$<br>$H-\overset{\text{C}}{\begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown SO_2C_6H_5 \end{array}}$ | Г. пл. 93°       | —          | —          | —       | —         | 8,92    | 9,2       |

3. Ди-(3-хлорбутен-2-ил)-ацетоуксусный эфир, ди-(3-хлорбутен-2-ил)-уксусная кислота, 3-хлорбутен-2-илфенилсульфид, 3-хлорбутен-2-илэтилсульфид, (3-хлорбутен-2-ил)-ди-(фенилсульфонил)-метан описываются впервые.

Институт органической химии  
Академии наук Армянской ССР

Ա. Թ. ԲԱԲԱՅԱՆ ԵՎ Ս. Գ. ԻՆՃԻԿՅԱՆ

Օւկիլուումը ջրային միջավայրում չօրրորդային ամոնիակային աղերի  
ցեղայութիւնը

O- և S- ալկիլում

Նախորդ հոգովածներում ցույց էին տվել, որ չօրրորդային ամոնիակային աղերը կատալիզում են C- և N- ալկիլման ռեակցիաները ալկիլ հալոիդներով ցրահիմնային միջավայրում: Ստացված էին նաև տվյալներ, որոնք խոսում էին հոգուտ այն ենթադրության, որ չօրրորդային աղերի դերը այս ռեակցիայում կայանում է ալկիլիդոլ միացության հետ տետրաալկիլամոնիակային ածանցյալների գոյացնելու մեջ:

Ներկա հոգովածը նվիրված է այդ ռեակցիայի տարածմանը թթվածնի և ծծումբի ալկիլման վրա:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ֆենոլը 1, 3-դիքլորբուտենով ալկիլացնելիս 3-քլորբուտենիլ-ֆենիլ եթերի հետ մեկտեղ առաջանում է նաև P-(3-քլորբուտեն-2-իլ)-ֆենոլի 3-քլորբուտեն-2-իլ եթերը: Վերջինի ստացումը կարելի է բացատրել ռեակցիոն կենտրոնի տեղափոխման հետևանքով արմատիկ կորիզի C-ալկիլմամբ, ապա ստացված P-(3-քլորբուտեն-2-իլ) - ֆենոլի O-ալկիլումով:

Ինչպես երևում է 1 աղյուսակից չօրրորդային ամոնիակային աղերը կարելի է կիրառել որպես հարմար կատալիզատորներ ֆենոլի եթերների արագ և հեշտ ստացման համար:

Չօրրորդային ամոնիակային աղերը կատալիզում են նաև 1, 3-դիքլորբուտենով բենզիլ սպիրտի, տիոֆենոլի, էթիլմերկապտանի և դի-(ֆենիլսուլֆոնիլ)-մեթանի ալկիլումը:

Դի-(ֆենիլսուլֆոնիլ)-մեթանի դեպքում, որպես ալկիլման արդյունք ստացվել է (3-քլորբուտեն-2-իլ)-դի-(ֆենիլսուլֆոնիլ)-մեթան 94,1 % ելքով:

Քանի որ դրականության մեջ հայտնի եղանակներով 3-դիսուլֆոնների ալկիլման մամանակ հիմնականում ստացվում են դիալկիլման պրոդուկտներ, ապա ալկիլումը ցրահիմնային միջավայրում կարելի է օգտագործել 3-դիսուլֆոնների մոնոալկիլ ածանցյալների ստացման համար:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> А. Т. Бабаян, Н. П. Гамбарян и Н. П. Гамбарян, ЖОХ, 24, 1887 (1954).  
<sup>2</sup> А. Т. Бабаян и А. А. Григорян, Изв. АН АрмССР, Серия тех. наук, VIII, 4, 81 (1955).  
<sup>3</sup> А. Т. Бабаян и М. Г. Инджикян, ЖОХ, 27, 1201 (1957). <sup>4</sup> М. В. Крокин, У. Ам. Chem. Soc. 74, 1225 (1955).



ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Л. Мнджоян, академик АН Армянской ССР, О. Л. Мнджоян и  
 О. Е. Гаспарян

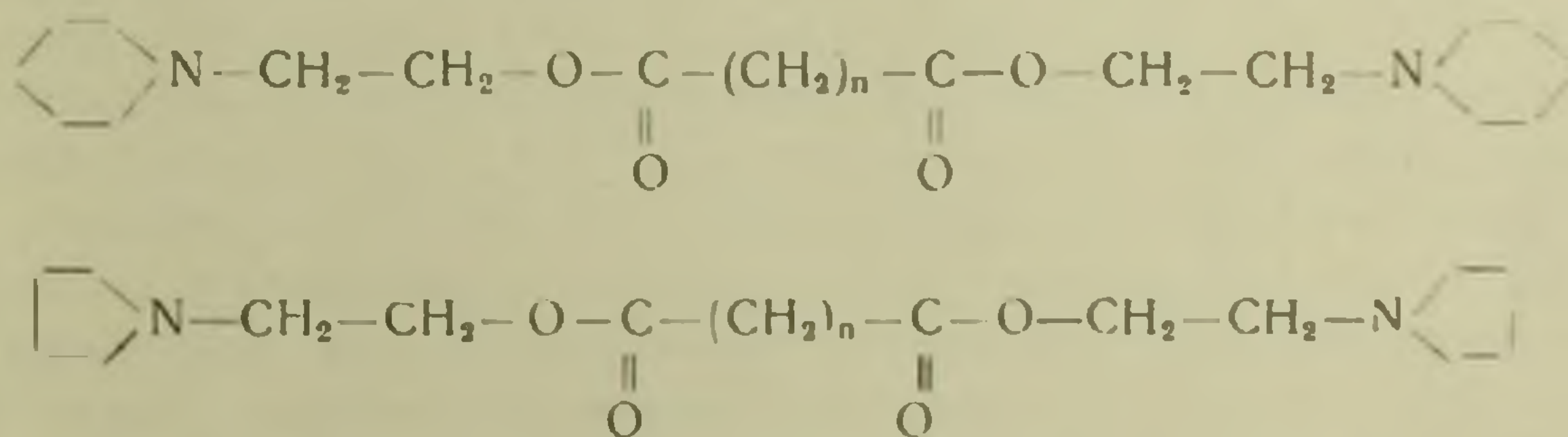
Исследование в области производных двухосновных  
 карбоновых кислот

Сообщение XX. Пиперидил- и пирролидилэтиловые эфиры некоторых  
 двухосновных карбоновых кислот

(Представлено 9. VII. 1958)

Как ранее сообщалось нами <sup>(1)</sup>, рассмотрение материалов по вопросу связи между строением и фармакологическими свойствами аминоэфиров—производных двухосновных карбоновых кислот, показывает, что величина, состав и строение алкильных радикалов, стоящих у азотов, отчетливо влияет на активность соединений. Наблюдаются случаи, когда в зависимости от небольших изменений алкильных радикалов как, например, переход от метила к этилу, меняется не только сила действия, но и его направление. Это обстоятельство служило основой для исследования влияния замены третичных аминов с алкильными радикалами на амины гетероциклического ряда.

В настоящем сообщении приводятся данные по синтезу некоторых пиперидил- и пирролидилэтиловых эфиров двухосновных карбоновых кислот:



Как известно, подобное замещение третичных аминов на гетероциклические в ряду других аминоэфиров часто приводит к более глубоким изменениям, чем это имеет место при замене у третичного азота одних алифатических радикалов на другие.

Синтез аминоэфиров осуществлен взаимодействием пиперидил- и пирролидилэтанолов с хлорангидами соответствующих дикарбоновых кислот в среде абсолютного бензола.

Действием пиперидина на этиленхлоргидрин был получен пиперидилэтанол по методу Вассалиадеса (<sup>2</sup>). Получение пирролидилэтанола осуществлено взаимодействием дибромбутана и моноэтаноламина в присутствии едкого кали в среде этилового спирта с выходами от 40 до 48%.

Полученные аминоэфиры, некоторые физико-химические константы которых приведены в таблице, представляют собой высококипящие маслообразные жидкости, хорошо растворимые в органических растворителях.

Для фармакологических исследований были приготовлены воднорастворимые соли—хлоргидраты, оксалаты, иодметилаты и иодэтилаты. Данные предварительных фармакологических испытаний четвертичных солей этих аминоэфиров показывают высокую курареподобную активность некоторых представителей этого ряда соединений. Данные подробных биологических исследований будут опубликованы отдельно.

*Экспериментальная часть. Пирролидилэтанол.* В 0,5-литровую колбу, снабженную обратным холодильником, механической мешалкой и капельной воронкой, помещалось 10 г (0,46 моля) дибромбутана, растворенного в 200 мл абсолютного этилового спирта. К нему же прибавлялось 58 г свежеперегнанного моноэтаноламина. Смесь при перемешивании кипятилась на масляной бане (температура бани 110—120°) в течение 2—3 часов, после чего было прибавлено 56 г (1 моль) порошкообразного едкого кали и кипячение продолжалось еще 6—8 часов. После охлаждения образовавшийся бромистый калий отфильтровывался. Фильтрат подвергался фракционировке из колбы Клайзена с дефлегматором (высотой 30 см). При этом была отобрана фракция, кипящая при 156—180°/680 мм. После повторной перегонки температура кипения 175—180°/680 мм. Выход 15 г или 48% теоретического количества.

*Пиперидил- и пирролидилэтиловые эфиры двухосновных карбоновых кислот.* К охлажденному льдом с солю раствору 10 г хлорангида кислоты в абсолютном бензоле прибавлялся из капельной воронки бензольный раствор аминоспирта (20%-ный избыток). Смесь оставлялась на ночь и затем нагревалась при 100—110° в течение 8—12 часов. После охлаждения продукт реакции обрабатывался насыщенным раствором карбоната калия и выделившийся при этом бензольный слой отделялся, а остаток экстрагировался бензолом. После высушивания и отгонки растворителя остаток перегонялся в вакууме. Выходы аминоэфиров составляют от 40 до 70% теоретического количества.

*Выводы.* 1. Взаимодействием дибромбутана и моноэтаноламина в среде абсолютного этилового спирта и при присутствии едкого кали получен пирролидилэтанол с выходом от 40 до 48%.

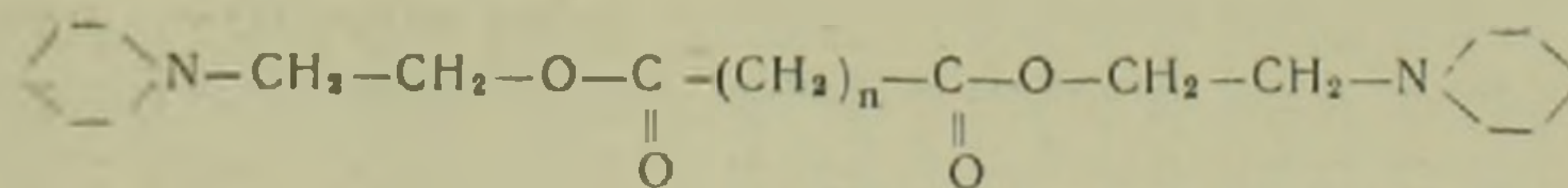


Таблица 1

| п | Выход в % | Температура кипения в °С | Давление в мм | М     | $d_4^{20}$ | $n_D^{20}$ | MRЭ       |         | Общая формула        | А н а л и з в % |         |           |         |           |         | Температура плавления солей в °С |              |
|---|-----------|--------------------------|---------------|-------|------------|------------|-----------|---------|----------------------|-----------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|----------------------------------|--------------|
|   |           |                          |               |       |            |            | вычислено | найдено |                      | С               |         | Н         |         | N         |         | Оксалатов                        | Подметилатов |
|   |           |                          |               |       |            |            |           |         |                      | вычислено       | найдено | вычислено | найдено | вычислено | найдено |                                  |              |
| 2 | 27,3      | 192—193                  | 1             | 340,4 | 1,0682     | 1,4870     | 92,11     | 91,66   | $C_{18}H_{37}O_4N_2$ | 63,52           | 63,33   | 9,41      | 9,47    | 8,02      | 8,21    | 183—184                          | 181—182      |
| 3 | 56,5      | 205—206                  | 2             | 354,4 | 1,0479     | 1,4835     | 96,73     | 96,69   | $C_{19}H_{39}O_4N_2$ | 64,40           | 64,67   | 10,11     | 9,51    | 7,91      | 7,79    | 158—160                          | 125—127      |
| 4 | 56,2      | 214—215                  | 3             | 368,5 | 1,0097     | 1,4800     | 101,34    | 103,67  | $C_{20}H_{41}O_4N_2$ | 65,21           | 65,52   | 9,78      | 9,59    | 7,60      | 7,32    | 111—112                          | 151—152      |
| 5 | 80        | 201—203                  | 1             | 382,5 | 1,0268     | 1,4848     | 105,96    | 106,72  | $C_{21}H_{43}O_4N_2$ | 65,96           | 66,05   | 9,94      | 9,83    | 7,32      | 7,29    | 125—126                          | —            |
| 6 | 60        | 204—205                  | 1             | 396,5 | 1,0128     | 1,4852     | 110,50    | 112,22  | $C_{22}H_{45}O_4N_2$ | 66,66           | 66,78   | 10,10     | 9,84    | 7,07      | 6,83    | 135—136                          | —            |
| 7 | 50        | 239—240                  | 2             | 410,4 | 1,0018     | 1,4800     | 115,20    | 116,54  | $C_{23}H_{47}O_4N_2$ | 67,31           | 67,49   | 10,24     | 10,19   | 6,82      | 7,02    | 103—104                          | —            |
| 8 | 70        | 235—236                  | 1             | 424,6 | 1,0063     | 1,4805     | 119,82    | 119,97  | $C_{24}H_{49}O_4N_2$ | 67,92           | 68,02   | 10,37     | 10,09   | 6,60      | 6,48    | 160—161                          | —            |

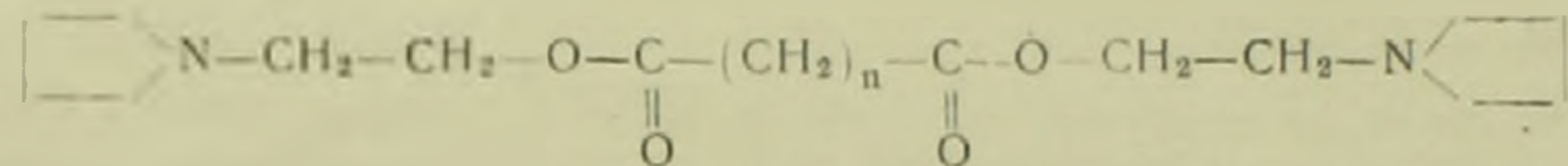


Таблица 2

| № | Выход в % | Температура кипения в °С | Давление в мм | M     | $d_4^{20}$ | $n_D^{20}$ | MRD       |         | Общая формула        | А н а л и з в % |           |         |           |         |           | Температура плавления |
|---|-----------|--------------------------|---------------|-------|------------|------------|-----------|---------|----------------------|-----------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-----------------------|
|   |           |                          |               |       |            |            | вычислено | найдено |                      | С               |           | Н       |           | N       |           | оксалатов °С          |
|   |           |                          |               |       |            |            |           |         |                      | найдено         | вычислено | найдено | вычислено | найдено | вычислено |                       |
| 2 | 28,5      | 198—200                  | 3             | 312,4 | 1,1015     | 1,4870     | 82,87     | 81,56   | $C_{16}H_{28}O_4N_2$ | 61,53           | 61,22     | 8,94    | 8,76      | 8,97    | 8,95      | 155—156               |
| 3 | 53        | 195—196                  | 2             | 326,4 | 1,0607     | 1,4775     | 87,49     | 87,03   | $C_{17}H_{30}O_4N_2$ | 62,56           | 62,72     | 9,20    | 9,60      | 8,70    | 8,58      | 155—156               |
| 4 | 57,1      | 194—195                  | 1             | 340,4 | 1,0479     | 1,4815     | 92,11     | 92,40   | $C_{18}H_{32}O_4N_2$ | 63,52           | 63,24     | 9,41    | 9,72      | 8,39    | 8,23      | 169—170               |
| 5 | 45,6      | 215—217                  | 5             | 354,4 | 1,0428     | 1,4795     | 96,79     | 96,50   | $C_{19}H_{34}O_4N_2$ | 64,40           | 64,60     | 9,60    | 9,37      | 8,00    | 7,93      | 151—152               |
| 6 | 48        | 198—200                  | 1             | 368,4 | 1,0347     | 1,4795     | 101,34    | 101,64  | $C_{20}H_{36}O_4N_2$ | 65,21           | 65,40     | 9,78    | 9,51      | 7,38    | 7,61      | 154—155               |
| 7 | 59,3      | 218—220                  | 2             | 382,5 | 1,0220     | 1,4760     | 105,96    | 105,56  | $C_{21}H_{38}O_4N_2$ | 65,70           | 65,52     | 9,94    | 9,59      | 7,53    | 7,32      | 145—146               |
| 8 | 42,4      | 225—227                  | 2             | 396,5 | 1,0148     | 1,4770     | 110,58    | 110,41  | $C_{22}H_{40}O_4N_2$ | 65,96           | 65,83     | 9,94    | 9,64      | 7,03    | 7,07      | 147—148               |

2. Действием пиперидил- и пирролидиламиноэтанола на хлоран-  
тидrides семи двухосновных карбоновых кислот были получены соот-  
ветствующие аминокислоты.

Институт тонкой органической химии  
Академии наук Армянской ССР

Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ, Օ. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ ԵՎ Օ. Ե. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

### Հետազոտություն երկհիմքային կարբոնաթթուների սածնայինների բնագումարում

Հաղորդում XX: Մի քանի երկհիմքային կարբոնաթթուների պիպերիդին ու  
պրոլինիդինի էսթերները

Ինչպես արդեն նշված է եղել, նախորդ հաղորդումներից մեկում մի քանի երկ-  
հիմքային կարբոնաթթուների ամինոէսթերների բիմիակա կառուցվածքի և նրանց  
ֆարմակոլոգիական ազդեցության կապին վերաբերող տվյալներն ասում են այն մասին,  
որ ազոտի ատոմների մոտ կանգնած ռադիկալների բաղադրությունն ու կառուցվածքը  
հանդիսանում են կարևոր մոմենտներից մեկը, նրանց ակտիվության բարձրացման կամ  
նվազեցման համար:

Այսպես օրինակ՝ ազոտի ատոմների մոտ կանգնած ալիլի ռադիկալների մեծացումը  
մեծիկից մինչև էթիլը կախված մոլեկուլի մնացած մասի բաղադրությունից, երբեմն  
տանում է զեպի միացության ակտիվության բարձրացումը, իսկ երբեմն էլ ընդհակառակը  
հանգեցնում է ակտիվության իջեցման:

Ի նկատի ունենալով այս հանդամանքը և նպատակ ունենալով պարզելու ֆարմա-  
կոլոգիական ազդեցության փոփոխությունները, երկհիմքային կարբոնաթթուների դիալ-  
իլիլամինոալիլ էսթերների դիալիլ ամինային խմբերը ցիկլիկ ամինների փոխարինելիս,  
սինթեզված են եղել պիպերիդին ու պրոլինիդինի էսթերներ երկհիմքային կարբոնա-  
թթուների (սկսած ասթաթթվից մինչև սերացինաթթու):

Ամինոէսթերների սինթեզն իրականացվել է պիպերիդին ու պրոլինիդինի էսթերների  
և համապատասխան թթուների բյուրանիդրիդների փոխազդեցության ճանապարհով:  
Նրանք իրենցից ներկայացնում են բարձր եռման աստիճան ունեցող յուղանման հեղուկ-  
ներ և լավ լուծվում են օրգանական լուծիչներում:

Նրանց մի քանի ֆիզիկա-քիմիական հաստատունները բերվում են աղյուսակում:

Ըստ նախնական ֆարմակոլոգիական ուսումնասիրությունների տվյալների այս  
ամինոէսթերների չորրորդային ամինիակային ազերից մի քանիսը ցուցաբերում են բարձր  
կուրարենման ակտիվություն:

Բիոլոգիական ազդեցության մանրամասն ուսումնասիրությունների արդյունքները  
հաղորդվեն առանձին:

### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> А. Л. Мнџоян, О. Л. Мнџоян, Синтез дитилина и некоторых его анало-  
гов, Ереван, 1957, стр. 20. <sup>2</sup> К. Вассалиадес, Bull. Soc. Chem. (France), 6, 4, 5, 1131  
(1937).



ГЕОЛОГИЯ

Э. Г. Малхасян, П. Ф. Сопко и Н. М. Чернышов

Новые данные о возрасте и условиях залегания  
 кварцевых порфиров Северной Армении

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. А. Габриеляном 13. I. 1959)

Северная Армения является областью бурного развития юрского вулканизма, приведшего к накоплению мощных толщ эффузивных и пирокластических пород и появлению многочисленных и разнообразных по составу и условиям залегания субвулканических образований.

Особенно широким развитием вулканогенные породы пользуются в низах разреза, где наблюдается последовательная смена толщи эффузивов среднего и основного состава с подчиненными прослоями вулканических брекчий и туфов толщей туфовых брекчий и туфов преимущественно среднего состава, которая, в свою очередь, сменяется толщей кератофиров, их туфов и вулканических брекчий. Возраст всех этих толщ низов разреза датируется, в соответствии с представлениями большинства исследователей (В. Г. Грушевой, К. Н. Паффенгольц, О. С. Степанян, С. С. Мкртчян и др.), средней юрой. А. Т. Асланян (<sup>1</sup>) относит эти толщи к нижней юре.

Породы субвулканических тел, развитые в этих толщах, имеют основной, средний или кислый состав. Особое положение в этой области занимают так называемые кварцевые порфиры (судя по их минералогическому и химическому составу, их лучше было бы называть кварцевыми плагиопорфирами). Выходы кварцевых порфиров до последнего времени были известны только в районе Ахтальского барито-полиметаллического месторождения, где они подверглись интенсивной гидротермальной переработке, затушевавшей черты первичного строения и залегания кварцевых порфиров. Вследствие этого неясным оставался вопрос о происхождении кварцевых порфиров и их возрасте, что имеет важное значение для построения стратиграфической схемы всей Северной Армении.

В последнее время, помимо давно известного выхода кварцевых порфиров на Ахтальском месторождении, близкие к ним породы были константированы на правом берегу р. Дебед (в 0,5 км южнее станции Ахта.а) и в пределах Шамлугского рудного поля. В пределах самого Ахтальского месторождения были произведены новые наблюдения над строением толщи кварцевых порфиров. Все это в совокупности позволяет с большей полнотой ответить на вопрос об условиях залегания кварцевых порфиров и их возрасте.

Новый выход кварцевых порфиров на правом берегу р. Дебед впервые отмечен Б. С. Вартапетяном в толще эффузивов, их туфов и туфовых брекчий низов разреза. Контакты кварцевых порфиров с окружающими породами явно секущие. Контактное воздействие кварцевых порфиров на вмещающие породы выражается в слабом ороговиковании последних, их уплотнении и приобретении ими темной окраски. Мощность зоны контактового изменения не превышает 1,5 м, что связано, по-видимому, с быстрым охлаждением магмы и ее бедностью летучими компонентами. Породы правобережного выхода совершенно свежие и не несут никаких следов гидротермальных изменений, обладая светло-серой, иногда светло-зеленовато-серой окраской и достаточно отчетливым порфировым строением, обусловленным наличием в мелкозернистой основной массе крупных вкрапленников кварца и полевого шпата. Структура пород порфировая с микрофелъзитовой структурой основной массы, имеющей кварцево-полевошпатовый состав. Вкрапленники представлены кварцем, кислым плагиоклазом и очень редко пертитом.

Макроскопически породы имеют очень большое сходство с неизмененными разностями кварцевых порфиров с Ахтальского месторождения.

Такие неизмененные разности кварцевых порфиров встречены в керне буровых скважин, а в последнее время обнаружены в северо-западной части месторождения на склонах долины р. Учкилиса. Здесь достаточно отчетливо видно как эти неизмененные кварцевые порфиры, несколько отличающиеся по химизму от правобережных кварцевых порфиров, образуют инъекции в гидротермально измененных породах и одновременно внедряются в лежащие выше вулканические породы среднего и основного состава на различные расстояния. Вместе с этим на этом участке встречаются экструзивные брекчии кварцевых порфиров, а местами и типичные их вулканические брекчии и туфы. Следует заметить, что реликты обломочно-туфового строения нередко наблюдаются в толще гидротермально измененных кварцевых порфиров Ахтальского месторождения.

Таким образом, строение толщи ахтальских кварцевых порфиров очень сложное. Хотя для полной расшифровки его необходимы дополнительные более детальные работы, можно, по-видимому, рассмотреть эту толщу как комплекс субвулканических образований, сопровождающихся нормальными эффузивными и пирокластическими породами близкого состава, происходившими из одного и того же магматического очага. Более поздние инъекции магмы кварц-порфирового состава внедрялись уже после отложения перекрывающих кварцевые порфиры на Ахтальском месторождении вулканических пород среднего и основного состава и местами прорывали их.

К этим более поздним инъекциям, непосредственно связанным с кварцевыми порфирами Ахталы, относятся и дайки кварцевых порфиров.

Химический состав кварцевых порфиров северной Армении

| № образца | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO     | MnO     | MgO  | CaO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | SO <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> O | п. п. п. | Сумма  | Где произведены анализы                                                                                                              |
|-----------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|------|------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 105       | 73,82            | 0,22             | 12,47                          | 2,26                           | 1,46    | 0,05    | 1,78 | 2,90 | 2,90              | 0,96             | —               | 0,12             | 1,52     | 100,46 | ИГН АН АрмССР,<br>аналитик В. А. Бабаян<br>Хим. лаборатория треста<br>„Грузцветметразведка“<br>Среднее из 8 анализов<br>м-ния Ахтала |
| 1         | 70,80            | 0,50             | 11,02                          | 3,68                           | не опр. | 0,07    | 2,16 | 4,48 | 2,93              | 1,18             | 0,17            | 0,12             | 2,24     | 99,35  |                                                                                                                                      |
| —         | 69,33            | 0,34             | 12,79                          | 4,49                           | 1,44    | не опр. | 1,45 | 1,83 | 2,90              | 1,51             | 0,08            | 0,46             | 3,08     | 99,70  |                                                                                                                                      |

Обр. 105 — кварцевый порфир из привертежного выхода; обр. 1 — жильный кварцевый порфир из бассейна р. Учкилысы.

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

| № образца | <i>a</i> | <i>c</i> | <i>b</i> | <i>s</i> | <i>f'</i> | <i>m'</i> | <i>c'</i> | <i>a'</i> | <i>n</i> | <i>t</i> | $\varphi$ | <i>Q</i> | $\frac{a}{c}$ |
|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|---------------|
| 105       | 7,49     | 3,42     | 7,95     | 81,78    | 30,67     | 37,19     | —         | 23,14     | 82,45    | 1,22     | 23,15     | 44,52    | 2,4           |
| 1         | 8,52     | 3,10     | 9,30     | 79,40    | 38,70     | 37,90     | 23,3      | —         | 78,50    | 0,50     | 33,60     | 37,5     | 2,8           |
| —         | 8,52     | 2,21     | 11,6     | 77,70    | 44,00     | 21,00     | —         | 34,70     | 74,00    | 0,30     | 32,30     | 36,1     | 3,8           |

встреченные в бассейне нижнего течения р. Учкилиса между Ахтальским и Шамлугским месторождениями. Здесь прослежены три такие дайки. Они выполняют трещины широтного направления, отличаясь выдержанностью по мощности и простираию. Длина даек превышает 1000 м, мощность их колеблется от 5 до 15 м. Эти дайки пересекают различные горизонты толщи эффузивов и пирокластов среднего и основного состава и, в свою очередь, пересекаются жильными габбро-диабазами и диорит-порфиритами, нижний возрастной предел которых для всего района в целом определяется как нижний мел. Контакты даек кварцевых порфиров с вмещающими породами во всех случаях отчетливые, контактное воздействие даек небольшое. Иногда в зальбандах даек отмечаются кварцево-карбонатные прожилки с вкрапленностью халькопирита и пирита.

Жильные кварцевые порфиры встречены также на самом Шамлугском месторождении (скважина 268, на глубине 486,15—489,8 м среди так называемой толщи „туфобрекчий порфирита“, согласно залегающей на толще эффузивов и пирокластов среднего и основного состава. В петрографическом отношении (структура и минералогический состав пород) жильные кварцевые порфиры аналогичны вышеописанным кварцевым порфирам правобережья р. Дебед. Из сопоставления петрохимических особенностей (см. таблицу) кварцевых порфиров правого берега р. Дебед, жильных кварцевых порфиров и кварцевых порфиров Ахтальского месторождения видно, что все они, несмотря на некоторые различия в химизме, близки между собой и, по-видимому, представляют продукты одного магматического очага. Этот очаг действовал в среднеюрское, точнее доверхнебайосское время, так как в перекрывающих вулканогенные породы песчаниках верхнего байосса-бата кварцевые порфиры отсутствуют.

Анализ вышеизложенного материала позволяет сделать следующие выводы.

1. Кварцевые порфиры Северной Армении слагают сложные тела, в которых нормальные эффузивные и пирокластические породы тесно связаны с породами субвулканического происхождения.

2. Субвулканические образования, слагая корни вулкана, иногда прорывают эффузивные пирокластические разности кварцевых порфиров и перекрывающие кварцевые порфиры вулканогенные породы основного и среднего состава.

3. Возраст кварцевых порфиров в целом среднеюрский.

4. Жильные кварцевые порфиры Шамлугского рудного поля являются ответвлениями сложного тела Ахтальских кварцевых порфиров.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР,  
Воронежский государственный университет

**Կուր տվյալներ Հյուսիսային Հայաստանի կվարցային պորֆիրների  
հստակի եվ տեղադրման պայմանների մասին**

Հյուսիսային Հայաստանը հանդիսանում է յուրայի ժամանակաշրջանի հրաբխական շրջան լայն տարածված մի շրջան: Այստեղ կարելի է հանդիպել մեծ հզորության հասնող էֆուզիվ և պիրոկլաստիկ ապարների շերտախմբերի և բոտ կազմի ու տեղադրման ուսումնասիրի բազմաթիվ ու բազմատեսակ սուբհրաբխային գոյացումների:

Նշված գոյացումների շարքում իրենց հատուկ տեղն են դրավում կվարցային պորֆիրները, որոնք մինչև վերջին ժամանակներս հայտնի էին միայն Ախթալա հանքավայրի շրջանում և հետադոտողների մեծադույն մասի կողմից դիտվում էին որպես էֆուզիվ գոյացումներ: Իսկ Ա. Տ. Ասլանյանի կողմից՝ ինտրուզիվ: Այս հարցի լուծումն ունի շատ կարևոր մեծ նշանակություն, քանի որ այդ վայրի կվարցային պորֆիրները միակը հանդիսանալով ամբողջ Հյուսիսային Հայաստանում զգալիորեն էին վերջինիս ստրատիգրաֆիական աղյուսակը կազմելուն: Հարցի լուծումն էլ ավելի էր զգալիորեն այն պատճառով, որ Ախթալայի կվարցային պորֆիրները հիդրոտերմալ լուծույթների ազդեցության տակ խիստ քայքայվել էին և շատ զեպերում զգալի էր վերականգնել նրա բաղադրիչ կազմությունը և կառուցվածքը:

Վերջին ժամանակներս հայտնաբերված են կվարցային պորֆիրների մի շարք նոր ելքեր, որոնք թույլ են տալիս բավարար չափով լուծելու այդ հարցը: Շամլուղի հանքավայրի շրջանում և Դեբեդ գետի աջ ափին հայտնաբերված նոր ելքերը ցույց տվեցին, որ նկարագրվող շրջանը իրենից ներկայացնում է էֆուզիաների և սուբհրաբխային գոյացումների տարածման մի բարդ կոմպլեքս շրջան: Այստեղ, բացի տիպիկ էֆուզիաներից, որոնք բնորոշ են պիրոկլաստիկ (բեկորային) նյութերի ուղեկցությամբ, բավական մեծ տարածում ունեն թթու կազմի (կվարցային պորֆիրներ) սուբհրաբխային գոյացումները, որոնք հանդիսանում են հատող մարմիններ և համեմատաբար ավելի երիտասարդ են, քան նախորդ տիպի գոյացումները: Ըստ պետրոքիմիական կազմի և առանձնահատկությունների հայտնաբերված քվարցային պորֆիրներն ունեն մոտիկ և նման հատկանիշներ և ամենայն հավանականությամբ ներկայացնում են մեկ ընդհանուր մագմատիկ օջախի արդյունք: Այս օջախը գործել է միջին յուրայի ժամանակաշրջանում, ավելի ճիշտ՝ մինչքայոս ժամանակամիջոցը, քանի որ հրաբխածին շերտախմբերը ծածկող վերին բայոս-րաթ հասակի ավազաքարերում կվարցային պորֆիրները բաղադրվում են:

Այսպիսով, Հյուսիսային Հայաստանում մենք ունենք՝

1. Երկու տիպի՝ էֆուզիվ և սուբհրաբխային կվարցային պորֆիրներ: էֆուզիվ կվարցային պորֆիրները տարածված են Ախթալա հանքավայրի շրջանում (սրանց է պատկանում նաև Շամլուղի հանքավայրի համապատասխան կազմի դայկաները, որոնք դիտվում են որպես նրանց ապոֆիզներ), իսկ սուբհրաբխային մարմինները՝ Դեբեդ գետի աջ ափում Ախթալա կայարանի մոտ:

2. Նշված երկու մորֆոլոգիական տիպի կվարցային պորֆիրներն ունեն մոտիկ պետրոքիմիական բաղադրություն (տես աղյուսակը), առաջացել են մեկ ընդհանուր մագմատիկ օջախից և ունեն մինչքայոսի հասակ:

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

<sup>1</sup> А. Т. Асланян, Стратиграфия юрских отложений северной Армении, Изд. АН АрмССР, Ереван, 1949.



ПЕТРОГРАФИЯ

Г. П. Багдасарян

Новые данные о возрасте некоторых интрузивных  
 массивов Армении

(По материалам радиологических исследований)

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. С. Мкртчяном 21. XI. 1958)

Армянская ССР и прилегающие к ней части Малого Кавказа характеризуются весьма интенсивным и многообразным проявлением магматизма в различные периоды истории ее геологического развития, от допалеозоя-палеозоя и до антропогена включительно. Здесь мы имеем поистине классические примеры последовательного ряда внедрений магмы из единого очага, давшего почти всю петрографическую серию пород от ультраосновных и основных до кислых и резко выраженных щелочных пород.

Со многими магматическими образованиями Армении тесно генетически или парагенетически связаны концентрации черных и цветных металлов, редкие и рассеянные элементы, а также другие виды ценных полезных ископаемых.

Несмотря на все более детальные стратиграфические, тектонические, петрографические и металлогенические исследования, сопровождающиеся крупномасштабными геолого-съемочными работами, вопросы возрастного расчленения магматических формаций Армении решаются далеко недостаточно. Если ряд осадочных и вулканогенных толщ Армении (и Малого Кавказа в целом) достаточно прочно датирован палеонтологическими и стратиграфическими методами, то возраст многих интрузий и вулканогенных образований, в том числе некоторых металлоносных, остается ныне не установленным или весьма спорным. Дискуссии по возрасту таковых, впрочем начатые еще давно, не только не ослабевают но, в связи с более детальными геологическими исследованиями Армении, охватывают все более широкий круг вопросов геологии, магматизма и металлогении. С другой стороны, стратиграфические и петрографические исследования немых вулканогенных толщ и интрузивов, как известно, не всегда позволяют с достаточной убедительностью определять возраст этих образований.

С 1956 г. в связи с детальными геолого-петрографическими исследованиями различных магматических формаций Армении нами параллельно проводятся работы также по изучению возраста пород радиологическими методами. Систематически отбирается из различных массивов необходимый материал, который после соответствующей обработки поступает на лабораторное исследование.

Исследование образцов проводилось в лабораториях абсолютного возраста, возглавляемых академиком АН Азербайджанской ССР Х. И. Амирхановым (Дагестанский филиал АН СССР) и Э. К. Герлингом (Лаборатория геологии докембрия, Ленинград). В этой работе принимали активное участие Г. А. Карапетян, а также Р. Х. Гукасян.

В настоящее время мы уже располагаем некоторым фактическим материалом, который позволяет подвести первый итог результатам определения абсолютного возраста отдельных интрузивных тел Армении и сопоставить полученные данные со сложившимися геологическими представлениями об их возрасте. При этом в качестве главных рассматриваются здесь лишь те интрузивы, которые охарактеризованы данными нескольких радиологических определений, выполненных на различных образцах. Таковыми являются в настоящей стадии изучения:

1. *Мисханский* (Анкаванский) гранитоидный массив, с которым В. Н. Котляр и др. исследователи связывают медно-молибденовое оруденение.

2. *Амзачиманский* (Гилютский) массив порфировидных сиенито-гранитов.

3. *Тежсарский* щелочной массив.

Прямые полевые наблюдения над взаимоотношением этих интрузивов с боковыми породами, со структурными элементами района и между собой, позволяющие составить суждение об их возрасте, следующие.

Мисханский гранитоидный интрузив, обнажающийся в верховьях р. Мармарик, по своей минералого-петрографической и петрохимической природе близко отвечает верхнеэоценовым гранитоидным интрузивам северной части интенсивно складчатой тектонической зоны Армении (области Мисхано-Памбако-Базумского хребтов). По своим морфологическим особенностям и тектоническому положению рассматриваемый массив, подобно последним, представляет собой крупное дайкообразное тело, вытянутое в северо-западном, близширотном направлении вдоль крупного разлома. Он размещен в толще древних метаморфических сланцев, с которыми дает отчетливые пирогенные контакты.

На размытой поверхности интрузива лежат вулканогенные породы мио-плиоцена. Непосредственного контакта интрузива с эоценовыми и меловыми породами района не наблюдается ввиду эродированности таковых на этом участке.

Амзачиманский массив порфировидных сиенито-гранитов, распо-

ложенный на северном склоне хребта Памбак, размещен в толще вулканогенных пород эоцена и перекрывается четвертичными отложениями. Апофизы этой интрузии в верховье долины р. Агстев внедрены в разломы, секущие по соседству указанные выше дайкообразные гранитоидные интрузивы района. С другой стороны Амзачиманский массив отчетливо сечется Тежсарской щелочной интрузией, которая также прорывает вулканогенную толщу средне-верхнего эоцена и перекрывается эффузивами мио-плиоцена.

В 1957 г. в районе курорта Дилижан О. А. Саркисяном найдены гальки пород указанных выше интрузивных массивов в угленосных, фаунистически охарактеризованных отложениях олигоцена.

Из всего вышесказанного мы видим, что наиболее логично отнесение рассматриваемых интрузивов к верхнеэоценовому возрасту.

Впервые на принадлежность рассматриваемых интрузивов к этому возрасту указывал В. Н. Котляр, заснявший район Памбакского хребта в масштабе 1:84 000 (1940). Позже результаты более детальных геолого-петрографических исследований, проведенных нами в этом районе, привели также к убеждению о принадлежности указанных интрузивов к верхнеэоценовому-предолигоценовому возрасту (1951).

Данные радиологических определений возраста Мисханского, Амзачиманского и Тежарского интрузивных массивов представляют, несомненно, большой интерес, имея в виду приведенное выше достаточно убедительное отнесение их к верхнему эоцену-предолигоцену. Для сравнения радиологических определений абсолютного возраста этих массивов с возрастными данными, полученными по результатам геологических исследований.

Ниже в таблице приводятся результаты определения абсолютного возраста отобранных пород Мисханского, Амзачиманского и Тежарского интрузивных массивов калий-аргоновым методом.

В таблицу сведены данные определений 11 образцов, из коих пять образцов были отобраны Г. Д. Афанасьевым вместе с нами во время наших совместных маршрутов в 1955 г.

В таблице с достаточной ясностью наблюдаются следующие особенности.

1. Результаты определений абсолютного возраста различных пород одного и того же массива, проведенных в указанных выше двух лабораториях, дают сходные результаты. Вариации в цифрах весьма незначительны и ложатся, по-видимому, в пределах точности метода определения возраста аргоновым способом.

2. Намечаются достаточно сходные результаты определения абсолютного возраста по трем рассмотренным массивам при сравнительно незначительном превышении в данных для Мисханского интрузива. Так среднее значение из 4 определений для последнего дает 48 млн. лет, а для Амзачиманского и Тежарского массивов мы имеем почти одинаковую цифру 36—37 млн. лет.

Результаты определения абсолютного возраста пород и минералов некоторых интрузивных массивов Армении кали-аргоновым методом

| Наименование интрузивного тела                                         | № п/п | № образцов        | Наименование минералов или породы         | Фамилия, представившего образец | Содержания |                               |                                               | $\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$ | Возраст    |                               | Данные о возрасте по геологическим представлениям |
|------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                        |       |                   |                                           |                                 | $K$ в %    | $K^{40}$ $z/z \times 10^{-6}$ | $Ar^{40}$ на 2 породы в $cm^3 \times 10^{-3}$ |                          | в млн. лет | По шкале Марбла               |                                                   |
| Мисханский гранитондный рудоносный массив (Памбакский хребет)          | 1     | 3227 <sup>a</sup> | Калишпат из гранодиорит-порфиров          | Г. П. Багдасарян                | 3,78       | 4,54                          | 0,008                                         | 1,7                      | 50         | Средний эоцен                 | Верхний эоцен, предолигоцен                       |
|                                                                        | 2     | 464/55            | Основная масса гранодиорит-порфира        | Г. Д. Афанасьев                 | 2,77       | 3,32                          | 0,005                                         | 1,5                      | 44         | Верхний эоцен                 |                                                   |
|                                                                        | 3     | 464/55            | Калишпат из гранодиорит-порфиров          | .                               |            |                               |                                               |                          | 50         | Средний эоцен                 |                                                   |
|                                                                        | 4     | 458/55            | Гранодиорит-биотитовый                    | .                               | 2,9        | 3,48                          | 0,006                                         | 1,72                     | 50         | Средний эоцен                 |                                                   |
| Амзачиманский массив порфировидных сиенит-гранитов (Памбакский хребет) | 1     | 2874              | Калишпат из вкрапленников сиенит-гранитов | Г. П. Багдасарян                | 10,5       | 12,6                          | 0,016                                         | 1,27                     | 37,5       | Нижний олигоцен, предолигоцен | Верхний эоцен, предолигоцен                       |
|                                                                        | 2     | 2591              | Аплит из жилы в сиенито-гранитах          | .                               | 4,0        | 4,8                           | 0,006                                         | 1,25                     | 37         | Нижний олигоцен, предолигоцен |                                                   |
| Тежсарский щелочной массив (Памбакский хребет)                         | 3     | 434/55            | Сиенит-гранит                             | Г. Д. Афанасьев                 | 3,64       | 4,37                          | 0,005                                         | 1,14                     | 34         | Средний олигоцен              | Верхний эоцен, предолигоцен                       |
|                                                                        | 1     | 3182              | Щелочной сиенит-порфир                    | Г. П. Багдасарян                | 6,23       | 7,5                           | 0,010                                         | 1,33                     | 40         | Предолигоцен                  |                                                   |
|                                                                        | 2     | 3182 <sup>a</sup> | Калишпат из щелочного сиенит-порфира      | .                               | 6,36       | 7,63                          | 0,011                                         | 1,4                      | 41         | Предолигоцен                  |                                                   |
|                                                                        | 3     | 857               | Эпидейцит из дайки                        | .                               | 6,5        | 7,80                          | 0,010                                         | 1,3                      | 38         | Предолигоцен                  |                                                   |

Если учесть, что точность полученных значений возраста при калий-аргоновом методе допускается 5—10%, то при сопоставлении этих значений с данными геологических определений возраста получаются весьма сходные результаты.

Из всего вышесказанного достаточно ясно видно, что первые данные по определению абсолютного возраста молодых кайнозойских интрузивных массивов Армении дают весьма интересные результаты. Обнаруживается довольно хорошая сходимость данных радиологических определений с геологическими данными о возрасте рассмотренных интрузивов, выявляется близкое значение цифр абсолютного возраста одного и того же массива по данным нескольких определений на разных образцах калий-аргоновым методом.

Наконец, подтверждается верхне-эоценовый—предолигоценовый возраст рассмотренных трех крупных интрузивов центральной Армении.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР

Գ. Պ. ԲԱՆԴԱՍԱՐՅԱՆ

Նոր տվյալներ Հայաստանի մ. րանի ինտրուզիվ  
մասիվների հասակի մասին

Չնայած վերջին տարիների Հայկական ՍՍՏ-ում տարվող մանրամասն ստրատի-  
գրաֆիական, տեկտոնական, պետրոգրաֆիական և այլ տիպի հետազոտություններին, նրա  
տերիտորիայում լայնորեն տարածված ինտրուզիվ և իրաբխային լեռնազանգվածների  
դրախտ մասի հասակների դիտականորեն ճիշտ որոշման խնդիրները լուծվում են առայժմ  
անբավարար և հաճախ դառնում են տեսականորեն ավելի ու ավելի վիճելի: Այդ պատ-  
ճառով լրիվ պարզաբանում չեն ստանում նաև որոշ կարևորագույն կիրառական նշանա-  
կություն ունեցող հարցեր, ինչպիսին են, որինակ, օգտակար հանածոների նոր հանքա-  
վայրերի կամ պաշարների որոնումների և հետախուզությունների ուղղությունների գի-  
տական հիմնավորումը և մշակումը: Այսպիսով, Հայաստանում ինչպես նաև մագմատիկ  
դոյադոմենների հարուստ այլ տերիտորիաներում ինտրուզիվ և իրաբխային լեռնազանգ-  
վածների և նրանց հետ այս կամ այն կերպ կապված օգտակար հանածոների հասակի  
որոշման հարցերն ստանում են առաջնակարգ տեսական, ինչպես նաև գործնական մեծ  
նշանակություն:

Գոյություն ունեցող ստրատիգրաֆիական մեթոդների հետ միասին այժմ հատուկ  
տեղ է զբաղում ֆիզիկական (ռադիոլոգիական) նորագույն մեթոդների կիրառումը եր-  
կըրարանական ֆորմացիաների բացարձակ հասակները որոշելու գործում:

Հայաստանի տարբեր մագմատիկ ֆորմացիաների մանրամասն պետրոգրաֆիական  
ուսումնասիրություններին ղուղընթաց, հեղինակի կողմից 1955 թվից տարվում էին հե-  
տազոտություններ զանազան ինտրուզիաների բացարձակ հասակը որոշելու տեսանկյունով:

Հավաքված նյութերի մանրամասն մշակումը ռադիոլոգիական մեթոդներով հնա-  
րավորություն է տվել որոշել Հայաստանի որոշ ինտրուզիաների բացարձակ հասակը.  
այն է՝ ա) Միսխանայի դրանիտոիդային ինտրուզիան, որի հետ կապված է մոլիբդենային  
հանքայնացում, բ) Համպաշիմանի պորֆիրանման սիենիտ-դրանիտների ինտրուզիան,  
որի հետ կապված է որոշ օգտակար հանածոների հանքայնացում, և գ) Խեծ-սարի նեֆե-  
լինային սիենիտների և այլ ալկալային ապարների կոմպլեքսը, որոնք հանդիսանում են  
ալյումինի և ուրիշ արդյունարեբական նյութերի ստացման նոր հումքի մեծ աղբյուր:

Յուրաքանչյուր ինտրուզիայի համար կալիում-արդունային մեթոդով կատարված  
են երեքից-չորս որոշումներ՝ լենինգրադում Լ. Կ. Գերլինգի և Մախաչկալայում Հ. Ի.  
Ամիրխանովի գլխավորած մասս-սպեկտրոմետրիական լաբորատորիաներում:

Ինչպես երևում է հոդվածի վերջում բերված աղյուսակից, ստացված բացարձակ հա-  
սակները բնորոշող թվական տվյալներն այնքան մոտ են և համարյա նույնանման,  
որ ոչ մի կասկածի տեղիք չեն տալիս որոշումների արդյունքների հուսալիության առ-  
թիվ:

Այսպիսով, Միսխանսյի, համաչիմանի և Թեմ-սարի ինտրուզիաները անկասկած  
ունեն վերին էոցենյան-մինչօլիգոցենյան հասակ և ամենայն հավանականությամբ պատ-  
կանում են միևնույն տեկտոնա-մագմատիկ ցիկլին, ինչպես այդ առթիվ վկայում են հե-  
ղինաի կողմից կատարված երկրաբանական-պետրոգրաֆիական նախորդ հետազոտու-  
թյունները:

## СТРАТИГРАФИЯ

Н. Р. Азарян и В. Т. Акопян

### Новая стратиграфическая схема юрских отложений Армении

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. С. Мкртчяном 6. I. 1959)

Юрские отложения развиты главным образом в северной и юго-восточной частях Армении. Эти отложения были изучены рядом исследователей, в том числе и авторами (<sup>1-5</sup>). Вопросы стратиграфии указанных отложений в последние годы освещались в работах С. С. Мкртчяна (<sup>6</sup>), А. Т. Асланяна (<sup>7</sup>), Б. С. Вартапетяна (<sup>8</sup>) и др.

Предлагаемая ниже схема стратиграфического расчленения юрских образований Армении основана на материалах личных исследований авторов статьи, а также на литературных данных.

Эта схема была представлена на совещании по унификации стратиграфической схемы мезозойских отложений юга СССР, состоявшемся в мае 1958 г. в гг. Ессентуки и Тбилиси, и была одобрена. Предлагаемая нами схема в основном совпала с представленными там же стратиграфическими схемами юрских образований Грузии и Азербайджана, почему и было решено составить единую схему стратиграфического расчленения юрских образований Малого Кавказа.

Юра в Армении представлена всеми тремя ее отделами.

Лейас представлен терригенными отложениями и имеет ограниченное развитие. Доггер — широко развит и представлен вулканогенными, вулканогенно-осадочными и отчасти терригенными (Даралагез) породами. Мальм также имеет широкое развитие и выражен вулканогенными и нормально-осадочными образованиями.

Сводный стратиграфический разрез юрских отложений Армении и смежных частей Малого Кавказа (Локский массив и верховья р. Асрик-чай) представляется в следующем виде:

1. *Нижний—средний лейас*. Констатированы только на периферии Локского массива. Представлены базальными конгломератами, аркозовыми и слюдистыми песчаниками, глинистыми сланцами, мощностью 200—250 м, с богатой аммонитовой фауной синемюрского и домерского возрастов. Отсюда, по данным грузинских геологов (<sup>9</sup>), а также Н. Р. Азаряна, известны: *Arietites opinoides* d'Orb., *Ar. cordieri* Capav., *Ar. aff. conybeari* Sow., *Tropidoceras masseanum* d'Orb., *Oxynotoceras cf. haueri* Fuc., *Macroderoceras cf. birchi* Sow., *Amaltheus* sp. и многие другие.

2. Тоар-нижний аален. Отложения данного возраста, кроме периферии Локского массива, где они согласно сменяют среднелейфовые образования, известны также и в верховьях рр. Асрик-чай и Ахум. Здесь они представлены песчаниками и глинистыми сланцами, трансгрессивно залегающими на метаморфических сланцах палеозоя. Мощность—200 м.

Из отложений периферии Локского массива (<sup>9</sup>) известны: *Pernoceras fibulatum* Sow., *Dactylioceras* cf. *requinianum* d'Orb. и др., а из глинистых сланцев верховья р. Асрик-чай (<sup>10</sup>): *Grammoceras* (*Pseudogrammoceras*) *fallaciosum* Bayle, *Gr.* cf. *insigne* d'Orb., *Cattulloceras aratum* Buckm., *Hammatoceras* cf. *insigne* Schübl., *Leioceras* cf. *opalinum* Rein.

Байос. Байосские отложения Армении делятся на три свиты.

А. Нижняя вулканогенная свита. Представлена плагиоклазовыми и авгитовыми порфиритами, их туфами и туфобрекчиями, туфоконгломератами и туфопесчаниками, общей мощностью 1000—1200 м. Относится она к нижнему—среднему байосу. Установлена в Шамшадинском и Кафанском районах; трансгрессивно залегает над терригенной свитой тоара-нижнего аалена и перекрывается свитой кварцевых порфиритов.

Б. Свита кварцевых порфиритов (кварцевых порфиров или кварцевых плагиопорфиров, по некоторым авторам), средне-верхнебайосского возраста, имеющая широкое развитие в Шамшадинском, Кафанском и частично Алавердском районах. Мощность—500—600 м.

Свита сложена кварцевыми порфиритами, их туфами, туфобрекчиями и туфопесчаниками. Иногда кварцевые порфириты фациально замещаются бескварцевыми. Максимальная мощность 600 м. Возраст свиты устанавливается на основании встреченной в ней в Кафанском районе фауны (<sup>1</sup>): *Phylloceras mediterraneum* Neum., *Ph.* ex gr. *tatricum* Pusch., *Lytoceras* cf. *ilanense* Ström., а также найденной в кровле свиты в Човдарском районе АзССР (<sup>10</sup>) характерной верхнебайосской фауны: *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *P. subarietis* Wetz., *Oppelia subradiata* Sow. и многие другие.

В. К верхней вулканогенной свите относятся вулканогенные образования, представленные разными порфиритами и их туфобрекчиями. В верхней части свиты встречаются кислые эффузивы и их пирокластолиты, а также туфопесчаники и агломераты. Максимальная мощность 1200 м. Эта свита широко распространена в северной Армении, а в Зангезуре отсутствует. Она подстилается свитой кварцевых порфиритов и в своей верхней части содержит верхнебайосскую фауну (<sup>3-5</sup>): *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *P. orbignyana* Wetz., *Oppelia subradiata* Sow., *Cadomites deslongchampsii* (Defr.) (Defr.), *Nannolytoceras* cf. *polyhelictum* Böckh. var. *okribense* Kakh. и многие другие. Общая мощность байоса—около 2800 м.

Исключительно терригенными отложениями представлен байос в Даралагезе, где он выражен глинистыми сланцами и песчаниками.

мощностью 50 м, с характерной фауной (<sup>11</sup>): *Oppelia subradiata* Sow., *Hecticoceras lunuloides* Kil., *Parkinsonia parkinsoni* Sow.

**Бат.** Батские отложения являются непосредственным продолжением таковых верхнего байоса и представлены туфогенными и аркозовыми песчаниками, углистыми сланцами и пластами мандельштейновых порфиров, общей мощностью 120 м. Батские отложения известны только в северной Армении и имеют ограниченное развитие. Из этих отложений известны (<sup>3-5, 12</sup>): *Pleurotomaria serpentina* Steb., *Natica zetes* d'Orb., *Anisocardia tenera* Sow., *Lucina belona* d'Orb. и многие другие.

**Келловей.** Келловейские отложения также развиты только в северной Армении, где они имеют широкое распространение и трансгрессивно налегают на более древние отложения.

Представлены они песчано-глинистыми и туфогенными породами, аркозовыми песчаниками, туфопесчаниками и глинистыми сланцами, мощностью 150—200 м. Келловейский возраст этих пород устанавливается на основании следующей фауны (<sup>3-5, 7</sup>): *Macrocephalites macrocephalus* Schlot., *M. tumidus* Rein., *Hecticoceras cf. pseudopunctatum* Lah., *Ceratomya calloviensis* Kas., *Terebratula subcanaliculata* Opp., *Waldheimia cf. carinata* Lam. и многие другие.

**Оксфорд.** Отложения оксфорда в северной Армении и в Зангезуре имеют широкое развитие и выражены вулканогенными (порфиры, их туфы и туфобрекчии, туфоконгломераты и нормально-осадочными отложениями общей мощностью 400 м. Оксфордский возраст этих пород устанавливается трансгрессивным их налеганием на келловейские (местами и более древние) отложения, а также характерной для верхнего оксфорда (лузитана) фауной (<sup>1, 7</sup>), обнаруженной в этих отложениях в Иджеванском и Кафанском районах: *Ochetoceras canaliculatum* Münst., *Terebratula cf. rouraca* Roll., *T. subsella* Leym., *Nerinea cf. eugeniensis* Pœl., *N. cf. sculpta* Etall., *Polyptyxis cf. nodosa* Voltz., *Septaliphoria arolica* Opp. et Waag., *S. corallina* Leym. и другие.

**Кимеридж.** В северной Армении (Иджеванский и Шамшадинский районы) в основном представлен нормально-осадочными породами (известняки, доломиты, песчаники и др.), а в Зангезуре, подобно оксфорду — вулканогенными образованиями (туфоконгломераты, порфиры и туфобрекчии) с линзами известняков. Мощность — 600 м.

Кимериджский возраст этих отложений устанавливается на основании их стратиграфического положения, а также встреченного в них (<sup>1, 7</sup>): *Peltoceras transversarium* Quenst.. Вскюду в отмеченных районах кимеридж согласно налегает на верхний оксфорд (лузитан).

В северной Армении кимеридж перекрывается осадками мела, а в Зангезуре отложениями титона.

**Титон.** Известен только в Южной части Армении (Зангезур), где имеет довольно широкое распространение и представлен вулканогенными образованиями (порфиры, туфобрекчии и туфоконгломераты).

с линзами известняков. Мощность — 650—700 м. Титонский возраст этих отложений доказываается следующей фауной (<sup>1</sup>): *Diceras speciosum* Münst., *Matheronia salevensis* Favre, *Pteroceras wimmisense* Roll., *Paradiceras alsusense* Pchel., *Phaneroptyxis staszycii* Zeuschn., *Itieria rugifera* Zitt. и другие.

Титон кверху постепенно переходит в аналогичные образования валанжина с характерной фауной (<sup>1</sup>).

Из приведенной выше схемы стратиграфического расчленения юрских отложений Армении можно сделать следующие выводы.

1. Лейас в Армении, как и на Малом Кавказе, вообще, представлен только терригенными отложениями. Вулканизм в Антикавказской геосинклинали в юрское время начинается только после нижнего аалена (с нижнего байоса).

2. История геологического развития северной Армении в пределах Антикавказской геосинклинали после средней юры значительно отличается от таковой южной части Армении (Зангезура).

А. Перерыв, охватывающий верхний бат в северной Армении, в Зангезуре существовал более длительное время, где, кроме бата, отсутствуют также отложения келловея и нижнего оксфорда.

Б. В северной Армении в отложениях верхней юры отмечаются две трансгрессии: предкелловейская и предоксфордская. Титонские отложения здесь вообще отсутствуют, тогда как в Зангезуре разрез верхнеюрских отложений (лузитан - титон) вплоть до нижних ярусов нижнего мела непрерывный.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР

## Ն. Ռ. ԱԶԱՐՅԱՆ ԵՎ Վ. Թ. ՇԱԿՈՒՄՅԱՆ

### Հայաստանի յուրայի հստակաժրների ստրատիգրաֆիական հոր սխեման

Յուրան Հայաստանում ներկայացված է իր երեք բաժիններով, որտեղ մասնակցում են հրաբխային, հրաբխա-նստվածքային, տերրիգեն և կրաքարային ապարներ:

Ստորին յուրան (լեյաս) ունի սահմանափակ տարածում, կազմված է գլխավորապես տերրիգեն ապարներից: Հայտնի են Հախում և Ասրիկ գետերի վերին հոսանքում, ինչպես նաև Լորի մասսիվում (9, 10): Վերջին երկուք զտնվում են Հայաստանի սահմաններին անմիջապես կից, հարևան ռեալորիկաների տերիտորիաներում և ֆաունայով լավ բնորոշված են:

Միջին յուրան (դոդգեր) ունի լայն տարածում և ներկայացված է հրաբխային, հրաբխա-նստվածքային և մասամբ տերրիգեն (<sup>11</sup>) ապարներով (Դարալաղյազ), որոնց մեջ առանձին շերտերում հայտնաբերված են միջին յուրայի համար բնորոշ բրածո օրգանիզմներ:

Վերին յուրան (մալմ) ներկայացված է իր բոլոր հարկերով և ունի լայն տարածում: Կազմված է ինչպես հրաբխային, այնպես էլ նորմալ ծովային ապարներից, որոնք պարունակում են բնորոշ ֆաունա:

Ստորև բերվում է յուրայի ստրատիգրաֆիական կտրվածքը (ներքևից վերև):

1. Ստորին-միջին լեյաս. — հայտնի են միայն Լորի մասսիվում, ներկայացված են նորմալ ծովային նստվածքներով (հիմքային կոնգլոմերատներ, արկոզային և փայլաբային ավազաքարեր ու կավային թերթաքարեր), որոնք պարունակում են սինեմյուրի գոմերի բնորոշ ֆաունա (<sup>9</sup>), ինչպես օրինակ *Arietites opinoides* d'Orb., *Ar. cordilli*

Canav., *Tropidoceras masseanum* d'Orb., *Amaltheus margaritatus* Montf. և այլն: Հզորությունը 200—250 մ:

2. Թուր-ստորին ապլեն — Այս հասակի նստվածքները բացի Լոբի մասսիվից հայտնի են նաև Հախում և Ասրիկ գետերի վերին հոսանքում <sup>(10)</sup>: Ներկայացված են ավազաքարերով ու կավային թերթաքարերով: Լոբից ու Ասրիկ գետի վերին հոսանքից հայտնի են հետևյալ բնորոշ ամոնիտները <sup>(9—10)</sup>: *Peronoceras fibulatum* Sow., *Dactylioceras* cf. *requinianum* d'Orb., *Grammoceras* (*Pseudogrammoceras*) *fallaciosum* Bayle, *Leioceras* cf. *opalinum* Rein. և այլն: Հզորությունը 200 մ:

3. Բայոս.— Ստորին — միջին բայոսին է վերադրվում ստորին հրաբխածին հաստվածքը, որը ներկայացված է սլադիոկլադային և ավդիտային պորֆիրիտներով, տուֆորենկչիաներով, տուֆոավազաքարերով և այլն: Հզորությունը 1000—1200 մ: Այս հաստվածքը մերկանում է Շամշադինի և Ղափանի շրջաններում: Տեղադրված է ստորին ապլենի ապարների վրա և ծածկվում է կվարցային պորֆիրիտներով:

Միջին-վերին բայոսին է վերադրվում կվարցային պորֆիրիտների հաստվածքը, ներկայացված է բացի կվարցային պորֆիրիտներից նաև տուֆերով, տուֆոավազաքարերով և տուֆորենկչիաներով: Հզորությունը 500—600 մ: Ղափանում այս հաստվածքի հիմքում հայտնաբերվել են <sup>(1, 2)</sup> *Phylloceras mediterraneum* Neum, *Ph. ex gr. taliricum* Pusch, *Lytoceras* cf. *ilanense* Ström., իսկ նրա վերին մասից Աղբյուրանական Սև ծովափի շրջանում <sup>(10)</sup> հայտնաբերվել են *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *P. subarictis* Weiz., *Oppelia subradiata* Sow. և այլն:

Վերին բայոսին է վերադրվում 1200 մետր հզորություն ունեցող մի հրաբխային հաստվածք, որը կազմված է տարբեր պորֆիրիտներից, տուֆորենկչիաներից, իսկ վերին մասում՝ թթու էֆուզիաներից, տուֆերից և ավազաքարերից: Այն տարածում ունի հյուսիսային Հայաստանում: Վերին հորիզոններում այս հաստվածքը պարունակում է հետևյալ ձևերը <sup>(3—5, 7)</sup> *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *P. orbignyana* Weiz., *Oppelia subradiata* Sow., *Cadomites deslongchampsii* (Def.) և այլն:

Դարալադյազում բայոսը ներկայացված է նորմալ ծովային նստվածքներով և բնութագրվում է ֆաունայով: Հզորությունը 50 մ:

4. Բուր.— Հայտնի է միայն հյուսիսային Հայաստանում: Ներկայացված է պորֆիրիտներով և ավազաքարերով: Հզորությունը 120 մ: Այս նստվածքներից հայտնի են <sup>(3—5, 12)</sup> *Pleurotomaria serpentina* Sieb., *Natica zetes* d'Orb., *Plesiocyprina* cf. *hathonica* d'Orb. և այլն:

5. Կելլովեյ.— Տարածված է միայն հյուսիսային Հայաստանում, որտեղ, ի հակադրություն բաթի, ունի լայն տարածում: Ներկայացված է ավազակավային և հրաբխածին ապարների տրանսգրեսիվ շերտախմբով 150—200 մետր բնդանուր հզորությամբ: Այս նստվածքները պարունակում են <sup>(3—5, 7)</sup> *Macrocephalites macrocephalus* Schloth., *M. tumidus* Rein., *Hecticoceres* cf. *pseudopunctatum* Loh. և այլն:

6. Որսֆորդ.— Ինչպես հյուսիսային Հայաստանում, այնպես էլ Զանգեզուրում, ունի լայն տարածում: Ներկայացված է հրաբխածին և նորմալ ծովային նստվածքներով (պորֆիրիտներ, տուֆորենկչիաներ, ավազաքարեր, կրաքարեր և այլն): Իջևանի, Ղափանի շրջաններում այս ապարներից հայտնաբերված են <sup>(1, 7)</sup> *Ochetoceras canaliculatum* Münster, *Terebratulæ* cf. *rourea* Roll., *T. subsella* Leym., *Nerinea* cf. *eugeniensis* Pöcl. և այլն: Հզորությունը 400 մետր:

7. Կիմերից.— Հյուսիսային Հայաստանում ներկայացված է հիմնականում նորմալ ծովային նստվածքներով, իսկ Զանգեզուրում՝ հրաբխածին ապարներով, որոնք պարունակում են կրաքարերի ոսպնյակներ: Այդ նստվածքներից հայտնաբերվել են <sup>(1, 7)</sup> *Pelloceras transversarium* Quenst., և այլն: Հզորությունը 600 մ:

8. Տիտուն.— Հայտնի է միայն Զանգեզուրում, որտեղ ունի լայն տարածում: Ներկայացված է հրաբխածին ապարներով, կրաքարի ոսպնյակների պարունակությամբ: Վերջիններիս մեջ հայտնաբերված է <sup>(1, 3)</sup> *Itieria rugifera* Zitt., *Diceras speciosum* Münster, *Matheronia salevensis* Favre, *Pteroceras wimmisense* Roll., *Paradiceras alsuense* Pöcl. և այլն: Հզորությունը 650—700 մ:

Զանգեզուրում տիտունի հասակի ապարները ներդաշնակ կերպով ծածկվում են ստորին կավճի նստվածքներով:

<sup>1</sup> В. Т. Акопян, Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Загезура (автореферат). Ленинград, 1958. <sup>2</sup> В. Т. Акопян, О возрасте вулканической толщи вершины г. Тапасар, ДАН АрмССР, т. XXIV, № 4, 1957. <sup>3</sup> Н. Р. Азарян, Некоторые Рефесурода средне- и верхнеюрских отложений Алавердского рудного района, „Изв. АН АрмССР“, серия геол. и геогр., т. X, № 5—6, 1957. <sup>4</sup> Н. Р. Азарян, О возрасте „агломератовой“ слиты Алавердского района, там же, т. XI, № 5, 1958. <sup>5</sup> Н. Р. Азарян, Стратиграфическая схема юрских отложений Алавердского рудного района (тезисы доклада на Первой закавказской конференции молодых ученых), ИГН АН АрмССР, 1958. <sup>6</sup> С. С. Мкртчян, Загезурская рудоносная область АрмССР, Ереван, 1958. <sup>7</sup> А. Т. Асланян, Региональная геология Армении, Ереван, 1958. <sup>8</sup> Б. С. Вартапетян, Новые участки кварцевых порфиров в районе Ахтальского месторождения АрмССР, ДАН АрмССР, т. XXVII, № 1, 1958. <sup>9</sup> В. И. Зесшвили, Геология части бассейна р. Поладаури, Труды Геол. ин-та АН ГрузССР, сер. геол., т. IX (XIV), вып. I, 1955. <sup>10</sup> Т. А. Гасанов, Фауна и стратиграфия нижне- и среднеюрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа в Междуречьях Ахынджачай и Кюракчай (автореферат), Баку, 1954. <sup>11</sup> К. О. Ростовцев, Юрские отложения Нахичеванской АССР (автореферат), Баку, 1957. <sup>12</sup> В. Ф. Пчелинцев, Фауна доггера окрестностей Алаверди и Закавказье (Армения), „Изв. Геол. ком.“, т. XLV, № 9, 1927.