

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր  
Д О К Л А Д Ы

XXXIII, № 2  
1961

Խմբագրական կոլեգիա

Դ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս,  
Վ. Մ. ԹԱՌԱՑԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ քղրակից-անդամ,  
Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադե-  
միկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ (պատ. խմբագրի  
անդակալ), Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ  
ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ  
ակադեմիկոս, Մ. Մ. ՋՐԲԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՐ  
ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր):

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, академик АН  
АрмССР, Г. С. ДАВТЯН, академик АН  
АрмССР, М. М. ДЖРБАШЯН, академик  
АН АрмССР (отв. редактор), В. О.  
КАЗАРЯН (зам. отв. редактора), С. С.  
МКРТЧЯН, академик АН АрмССР, А. Г.  
НАЗАРОВ, академик АН АрмССР, В. М.  
ТАРАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР.

**Ֆիզիկական բիմիա**

Ա. Բ. Նալբանդյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ն. Ի. Գորբան— $H + CH_4 =$   
 $= H_2 + CH_2$  աեակցիայի արագության հաստատունի որոշումը . . . . . 41

**Օրգանական բիմիա**

Մ. Տ. Դանդյան, Գ. Մ. Շահնազարյան և Է. Ն. Համբարձումյան—Մի քանի  
նոր չհազեցած թթուների ստացումը . . . . . 51

**Երկրաբանություն**

Ա. Հ. Գաբրիելյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ—Ինտրուզիվ հրաբխականու-  
թյուն և տեկտոնիկա . . . . . 61

**Գեոբիմիա**

Կ. Գ. Շիրինյան—Պորֆային ասիմիլյացիան և նրա նշանակությունը լավաների  
տակ թաղված հանքային դաշտերի հայտնաբերման գործում . . . . . 61

**Սերաթիգրաֆիա**

Վ. Պ. Լյուրին և Ս. Պ. Բալյան—Պալեոլիթի կուլտուրայի նոր հայտնաբերում-  
ներ Հայկական ՍՍՌ հրաբխային բարձրավանդակում . . . . . 61

**Միկրոբիոլոգիա**

Հ. Կ. Փանոսյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ռ. Շ. Հարությունյան և Զ. Վ.  
Մարշավինա—Բույսերի աճման ու զարգացման վրա հողային միկրոօրգանիզմների  
թողած ազդեցության մասին . . . . . 73

**Բույսերի ֆիզիոլոգիա**

Է. Ս. Հավունջյան—Ամինոթթուների փոխանակման գործում ծխախոտի աբ-  
մատների և տարբեր յարուսների տերևների փոխադարձ ազդեցության մասին . . . . . 78

**Ֆարմակոլոգիա**

Ս. Ա. Միրզոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ և Ռ. Ա. Գրիգորյան—Ստամոք-  
սա-աղիքային տրակտի խոլիներգիկ ստրուկտուրաների զգացողության փոփոխումը  
և սպեկտրալ անալիզի արդյունքները «Հանքավան» ջրի կուրսային օգտագործումից  
առաջ և հետո . . . . . 83

**Ֆիզիոլոգիա**

Տ. Գ. Ուրղանջյան—Մեծ ուղեղի կեղևի դերը խանգարված ֆունկցիաների  
վերականգնման պրոսեցեսում ողնուղեղի առաջնային և ետին կեսերի միաժամանակ-  
յա կիսահատումից հետո . . . . . 91

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>Физическая химия</b>	
<i>А. Б. Налбандян</i> , чл.-корр. АН АрмССР, и <i>Н. И. Горбань</i> —Определение константы скорости реакции $H+CH_4=H_2+CH_3$ . . . . .	49
<b>Органическая химия</b>	
<i>М. Т. Дангян</i> , <i>Г. М. Шахназарян</i> и <i>Э. Н. Амбарцумян</i> —Получение некоторых новых непредельных кислот . . . . .	53
<b>Геология</b>	
<i>А. А. Габриелян</i> , чл.-корр. АН АрмССР—Интрузивный вулканизм и тектоника (на примере Армянской ССР) . . . . .	57
<b>Геохимия</b>	
<i>К. Г. Ширинян</i> —Глубинная ассимиляция и ее значение для выявления погребенных под лавами потенциально рудоносных площадей . . . . .	61
<b>Стратиграфия</b>	
<i>В. П. Любин</i> и <i>С. П. Балян</i> —Новые находки культуры палеолита на вулканическом нагорье Армянской ССР . . . . .	67
<b>Микробиология</b>	
<i>А. К. Паносян</i> , чл.-корр. АН АрмССР, <i>Р. Ш. Арутюнян</i> и <i>З. В. Маршавина</i> —О влиянии почвенных бактерий на рост и развитие кукурузы и табака . . . . .	73
<b>Физиология растений</b>	
<i>Э. С. Авунджян</i> —О взаимовлиянии листьев разных ярусов и корневой системы растений табака в обмене аминокислот . . . . .	79
<b>Фармакология</b>	
<i>С. А. Мирзоян</i> , чл.-корр. АН АрмССР, и <i>Р. А. Григорян</i> —Изменение чувствительности холинэргических структур желудочно-кишечного тракта и результаты спектрального анализа до и после курсового приема „Анкавана“ . . . . .	83
<b>Физиология</b>	
<i>Т. Г. Урганджян</i> —Роль коры больших полушарий головного мозга у щенков в восстановлении функций после одновременной вентродорзальной гемисекции спинного мозга . . . . .	91

## ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Б. Налбандян, чл.-корресп. АН Армянской ССР, и Н. И. Горбань

Определение константы скорости реакции  $H + CH_4 = H_2 + CH_3$ 

(Представлено 18/II 1961)

Рядом исследователей твердо установлено ингибирующее действие метана и его гомологов на реакцию окисления водорода и на его пределы воспламенения. Пользуясь тем, что пределы воспламенения смещаются в присутствии небольших добавок углеводородов: первый повышается, а второй понижается, предложены новые методы (1, 2) определения констант скоростей элементарных реакций атомарного водорода с этаном, пропаном и изобутаном. В основу обоих методов положено предположение о том, что изменение положения пределов воспламенения в присутствии малых добавок углеводородов связано с дополнительной объемной гибелью атомов водорода — носителей цепей реакции окисления водорода по реакции  $H + RH = H_2 + R$ . В рассмотренных случаях принимается, что образующиеся в результате этой реакции радикалы  $R$  менее активны, чем атомы  $H$ , и они не приводят к регенерации каких-либо активных частиц, могущих продолжать цепь окисления водорода. В отличие от значительного действия малых добавок высших гомологов метана, последний, как показали исследования Болдуина с сотрудниками (3), очень мало снижает второй предел. Для заметного понижения 2-го предела воспламенения водородно-кислородной смеси авторам приходилось подмешивать к водороду с кислородом ощутимые количества  $CH_4$ , намного превосходящие количества этана и др. высших углеводородов. При добавке больших количеств метана, достигающего до 5—6% от исходной смеси, воспламенение водородно-кислородной смеси вообще перестает иметь место.

В недавно появившейся работе (4) Болдуин с сотрудниками ингибирующее действие метана на второй предел и на воспламеняемость водородно-кислородных смесей приписывают формальдегиду, образующемуся при окислении метана внутри пределов неингибированной и ингибированной реакции. По экспериментальным данным этих авторов эффективность действия молекул формальдегида примерно в 8 раз больше эффективности молекул этана. По мнению этих авторов механизм действия формальдегида не отличается от действия высших

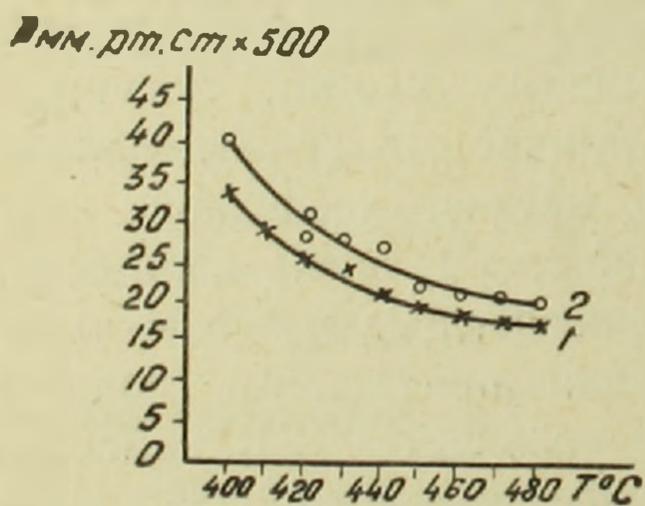


гомологов метана. Слабое действие метана на 2-ой предел водородо-кислородной смеси не позволило Тихомировой и Воеводскому <sup>1)</sup> в свое время определить константу скорости реакции  $\text{H} + \text{CH}_4 = \text{H}_2 + \text{CH}_3 \dots (\text{V})$ , в то время как значения констант скоростей реакций атомарного водорода с другими гомологами метана ими были определены достаточно хорошо.

В настоящем сообщении описаны результаты по определению константы скорости реакции V, полученные нами на основании измерений по смещению нижнего предела  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$  в присутствии различных количеств метана. Все опыты, как и в прежних работах, проводились в строго кинетической области, которая достигалась обработкой реакционного сосуда (диаметром 2,8 см и длиной 14 см) двухпроцентным раствором  $\text{K}_2\text{V}_4\text{O}_7$  и многократными вспышками водородо-кислородной смеси при высоких температурах и давлениях.

Наблюдаемая на опыте линейная зависимость между величиной смещения нижнего предела и концентрацией добавленного метана вплоть до 4% метана позволяет думать, что образующиеся метильные, а также перекисные радикалы  $\text{CH}_3\text{OO}$  в наших условиях, когда давление на нижнем пределе не превышает нескольких сотых долей мм рт. ст., погибают в основном на стенках реакционного сосуда. В полном соответствии с данными, полученными другими исследователями, оказалось, что для заметного смещения нижнего предела воспламенения  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$  необходимы гораздо большие добавки, чем это наблюдалось в случае других гомологов метана.

На фиг. 1 приведены две кривые зависимости предельного давления от температуры: кривая 1 изображает предел  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$ , кривая 2 — предел  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$  в присутствии 2% метана. Константу скорости реакции V и ее энергию активации можно рассчитать по формуле



Фиг. 1. Зависимость предела воспламенения от температуры: 1 — для смеси  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ; 2 — для смеси  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$ , содержащей 2%  $\text{CH}_4$ .

$$\frac{\Delta P}{P_{RH}} = \frac{K_5}{2K_2} = \frac{K_5^0}{2K_2^0} e^{\frac{\Delta E}{RT}} \quad (1)$$

где  $\Delta P$  — величина, на которую смещается предел воспламенения в присутствии метана.

$P_{RH}$  — парциальные давления метана.

$K_5$  — константа скорости реакции V.

$K_2$  — константа скорости реакции разветвления  $\text{H} + \text{O}_2 = \text{OH} + \text{O} \dots \text{II}$ .

$\Delta E = E_2 - E_5$  разность энергии активаций реакций II и V.

Значения  $\frac{\Delta P}{P_{RH}}$  для разных температур, полученные на основании данных, приведенных на фиг. 1, представлены в табл. I.

Как видно из таблицы, в изученном интервале температур это отношение в пределах ошибок измерений сохраняется неизменным.

Таблица 1

$T$ °C	$\Delta P$	$P_{RH}$	$\frac{\Delta P}{P_{RH}}$
400	12	1,54	7,80
415	9	1,24	7,25
430	8	1,08	7,40
450	7	0,92	7,60
490	5,5	0,72	7,65

Чтобы получить постоянство и для правой части уравнения (1) необходимо, чтобы  $\Delta E = 0$ . Это означает, что энергия активации реакции  $H + CH_4 = H_2 + CH_3$  равна энергии активации реакции разветвления II, которая, согласно измерениям Л. В. Кармиловой, А. Б. Налбандяна и Н. Н. Семенова (5), равна 15100 кал.

Следовательно,  $E_5 = 15100$  кал. Пользуясь формулой (1), нетрудно найти  $K_5^0$ , поскольку величина  $K_2^0 = 0,94 \cdot 10^{-10} \frac{\text{см}^3}{\text{мол.сек}}$  известна на основании работы (5). Вычисления дают  $K_5^0 = 5,5 \cdot 10^{-10} \frac{\text{см}^3}{\text{мол.сек}}$ .

Сравнивая экспериментальные данные, полученные в настоящей работе, с данными, опубликованными в предыдущей работе (2) по влиянию этана на нижний предел, мы видим, что для получения одинакового смещения нижнего предела воспламенения концентрация метана должна около 7 раз превышать концентрацию этана. Имея константу элементарной реакции V, можно оценить эффективность молекул формальдегида по сравнению с молекулами метана в реакции  $H + RH = H_2 + R$ .

В литературе (6-8) для энергии активации  $H + HCHO = H_2 + HCO$  ... III известны три значительно друг от друга отличающихся значения 15, 5 и  $3,6 \frac{\text{ккал}}{\text{моль}}$ . Очевидно, первое слишком завышено. Для

оценки значения энергии активации процесса III можно пользоваться правилом Поляни-Семенова (8), согласно которому  $E = 11,5 - 0,25q$ . В данном случае  $q \approx 20$  ккал, и, следовательно,  $E \approx 6,5$  ккал. Принимая для предэкспоненциального множителя константы скорости реакции III нормальное значение  $10^{-10}$ , для скоростей реакции V и III имеем

$$W_V = K_1 (CH_4) (H) e^{-15100/RT}$$

$$W_{III} = K_{III} (CH_2O) (H) e^{-6500/RT}$$

Поскольку мы рассматриваем случай, когда концентрации  $(CH_4)$  и  $(HCHO)$  подобраны таким образом, чтобы эти вещества одинаково смещали нижний предел воспламенения, то для  $T = 748^\circ K$  имеем

$$\frac{(CH_4)}{(CH_2O)} = \frac{K_{III}}{K_V} \frac{e^{-6500/RT}}{e^{-15100/RT}} \approx 56.$$

Таким образом, оказывается, что в реакции  $H+RH=H_2+R$  формальдегид должен быть примерно в 56 раз эффективнее метана. Поскольку этан в свою очередь около 7 раз эффективнее метана, то эффективность формальдегида по сравнению с этаном должна быть равной  $56/7=8$ . Именно такое значение, как мы видели выше, было экспериментально получено Болдуином с сотрудниками для относительной активности формальдегида к этану.

Такое хорошее совпадение следует, конечно, считать случайным, поскольку константа и энергия активации реакции  $H+HCHO=H_2+HCO$  до сих пор точно никем не определены. Можно думать, однако, что использованные нами для расчета величины не далеки от истинных.

Принятое нами  $E=6,5 \frac{\text{ккал}}{\text{моль}}$  значение энергии активации для реак-

ции III может быть в действительности несколько меньше, что приведет к еще большей относительной эффективности формальдегида. В связи с тем, что трудно учесть, какая доля подмешанного к гремучей смеси формальдегида полимеризуется, какая идет на реакцию— Болдуин с сотрудниками считают полученное ими значение 8 нижним пределом для относительной эффективности формальдегида.

Институт химической физики  
Академии наук СССР

Ա. Բ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ ԵՎ Ն. Ի. ԳՈՐԲԱՆ

$H+CH_4=H_2+CH_3$  սեփականի արագության հաստատունի որոշումը

Ջրածնի գոծոր հանդիսացող գանադան մոլեկուլների հետ ատոմական ջրածնի էլեմենտար սեփականների արագությունների հաստատունները որոշելու մեթոդը, որն առաջարկել են հեղինակները նախորդ աշխատանքում, օգտագործված է  $H+CH_4=H_2+CH_3$  սեփականի  $K_5$  արագության հաստատունը որոշելու համար: Փոքր քանակով մեթանի հավելուրդների ներկայությամբ ջրածնա-թթվածնային խառնուրդի ինքնաբոցավառմանը ստորին սահմանը բարձրացնելու ուղղությամբ փորձնական տվյալների հիման վրա հաշտվել է ցույց տալ, որ  $K_5 = 5,5 \cdot 10^{-10} e^{-\frac{15100}{RT}}$ :

Նախահաշված է նաև մրջնալոգեհիդի մոլեկուլների հարարերական էֆեկտիվություն  $H+CHO+H_2+HCO$  տեղակալման սեփականում: Ցույց է տրված, որ մրջնալոգեհիդի մոլեկուլները ատոմային ջրածնի հետ 56 անգամ ավելի արագ են սեփականի մեջ մտնում, քան մեթանի մոլեկուլները:

Այս եզրակացությունը լավ համընկնում է գրական տվյալների հետ:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Ն Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

<sup>1</sup> Н. Н. Тихомирова, В. В. Воеводский, Сб. Цепные реакции окисления углеводородов в газовой фазе. Изд. АН СССР, 172, 1955. <sup>2</sup> Н. И. Горбань и А. Б. Налбандян, ДАН СССР, 132, № 6, 1335 (1960). <sup>3</sup> Р. Р. Болдуин, Н. С. Корней, Р. Ф. Симмонс, I Symposium on Combustion, p. 502, 1955. <sup>4</sup> Р. Р. Болдуин, Н. С. Корней, Р. У. Уокер, Trans. Far. Soc. 56, 802, 1960. <sup>5</sup> Л. В. Кармилова, А. Б. Налбандян и Н. Н. Семенов, ЖФХ, 32, 1193, 1958. <sup>6</sup> Е. И. Эйкерюид, Р. Г. В. Норриш, I Chem. Soc. 890, 1936. <sup>7</sup> К. Х. Гейб, Ergeb. exakt. Naturwiss. 15, 44, 1936. <sup>8</sup> Н. Н. Семенов, О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности, Изд. АН СССР, 1958.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

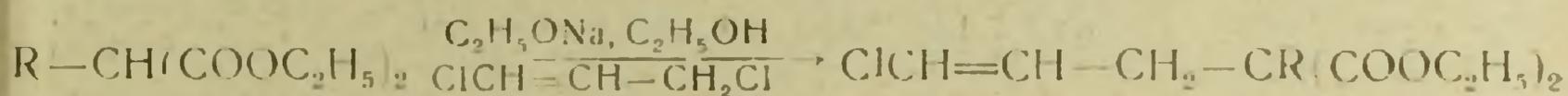
М. Т. Дангян, Г. М. Шахназарян и Э. Н. Амбарцумян

Получение некоторых новых непредельных кислот

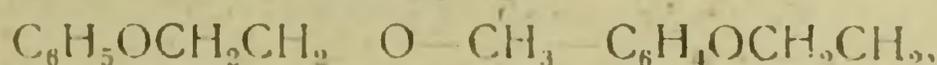
(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Л. Мнджояном 28/ VIII 1961)

В наших предыдущих сообщениях (<sup>1,2</sup>) было показано, что алкил (арил) замещенные- $\gamma$ -хлораллилуксусные кислоты, вступая во взаимодействие с перекисью водорода в среде уксусного ангидрида, образуют соответствующие  $\alpha$ -замещенные  $\gamma$ -карбоксибутиролактоны.

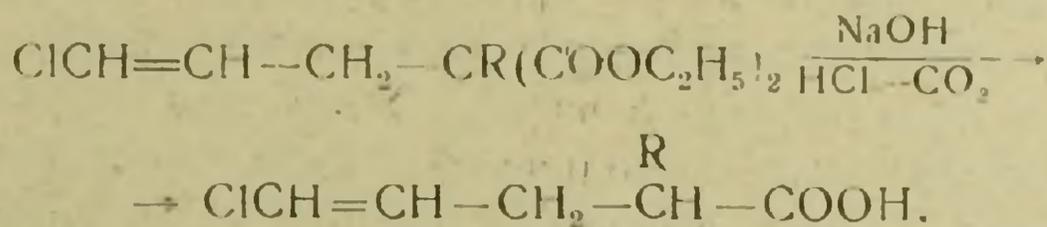
С целью изучения влияния циклогексил, фенил, бензил, алкоксибензил и ароксипропиловых радикалов на реакцию окисления соответствующих  $\gamma$ -хлораллилуксусных кислот необходимо было получить и охарактеризовать их соответствующие диэтиловые эфиры  $\gamma$ -хлораллилмалоновых кислот по известной схеме



где  $R = C_6H_{11}; C_6H_5; C_6H_5CH_2; CH_3OC_6H_4CH_2; C_2H_5OC_6H_4CH_2;$



гидролизом и декарбоксилированием которых получены замещенные  $\gamma$ -хлораллилуксусные кислоты:



Из них  $\gamma$ -фенокси- $\alpha$  ( $\gamma$ -хлораллил) и  $\gamma$ -(*О*-крезокси)- $\alpha$  ( $\gamma$ -хлораллил)—масляные кислоты представляют собой белые кристаллические вещества, растворимые в спирте, эфире, бензоле.

Конденсация циклогексилмалонового эфира с 1,3-дихлорпропаном не дает удовлетворительных результатов. Выход циклогексил- $\gamma$ -хлораллилмалонового эфира того же порядка, что и изопропил- $\gamma$ -хлораллилмалонового эфира (<sup>2</sup>)

*Экспериментальная часть. Диэтиловый эфир циклогексил- $\gamma$ -хлораллилмалоновой кислоты.* К алкоголяту натрия, полученному из 22.77 г натрия 200 мл безводного этилового спирта, прибавляют

240,78 г диэтилового эфира циклогексилмалоновой кислоты и нагревают на водяной бане около двух часов. После охлаждения по каплям прибавляют 109,9 г 1,3-дихлорпропена.

Реакционную массу нагревают при перемешивании до исчезновения щелочной реакции (3—5 часов).

Затем избыток спирта отгоняют, остаток растворяют в воде. Маслянистый слой отделяют, а из водного вещества извлекают эфиром. Из соединенных экстрактов, после сушки сернокислым натрием, удаляют растворитель, а остаток перегоняют.

Константы диэтилового эфира циклогексил- $\gamma$ -хлораллилмалоновой кислоты и других аналогичным образом синтезированных соединений приведены в табл. 1.

Таблица 1

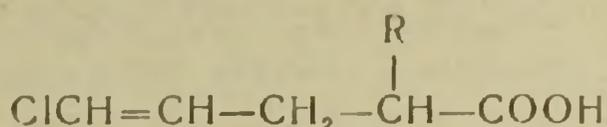
$\text{ClCH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CR}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$									
R	Выход в %	Т. кип. в °С	Давление в мм	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$	MR <sub>D</sub>		Анализ в %	
						вычислено	найдено	Cl	
								вычислено	найдено
$\text{C}_6\text{H}_{11}$	29,5	155—60	6	1,4685	1,0805	81,59	81,20	11,2	10,93 11,30
$\text{C}_6\text{H}_5$	63,5	182—3	8	1,5118	1,1549	80,41	80,63	11,43	12,10
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2$	72,9	177	5	1,5072	1,1348	84,83	85,11	10,94	11,37
$\text{CH}_3\text{OC}_6\text{H}_4\text{CH}_2$	72	181—5	3	1,5112	1,1600	91,10	91,37	10,00	9,82
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_6\text{H}_4\text{CH}_2$	69,7	190—200	3—4	1,5060	1,1410	95,65	95,72	9,63	10,87 10,51
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{CH}_2$	48	191—202	5—7	1,5050	1,1676	89,35	89,85	10,02	9,58 9,70
$\text{O}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OCH}_2\text{CH}_2$	55	200—215	6—8	1,5070	1,1727	93,95	93,51	9,63	9,14

*Циклогексил- $\gamma$ -хлораллилуксусная кислота.* К 75 мл 50-процентного раствора едкого натра прибавляют 98 г диэтилового эфира циклогексил- $\gamma$ -хлораллилмалоновой кислоты и смесь нагревают на водяной бане в продолжение 5 часов. Затем при охлаждении растворяют в возможно малом количестве воды, непрореагировавшую часть вещества извлекают эфиром, а водный слой подкисляют разбавленной соляной кислотой. Полученный маслянистый слой отделяют, а водный экстрагируют эфиром.

Из соединенных экстрактов отгоняют эфир и декарбоксилируют под уменьшенным давлением и перегоняют.

Константы циклогексил- $\gamma$ -хлораллилуксусной кислоты и аналогичным образом полученных соединений приведены в табл. 2.

*Выводы.* 1. Взаимодействием 1,3-дихлорпропена с натриевыми производными диэтиловых эфиров циклогексил, фенил, бензил, алкоксибензил и ароксипропилмалоновых кислот получены соответствующие



R	Выход в %	Т. кип. в °С	Давление в мм	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	MRD		Анализ в %	
						вычислено	найдено	Cl	
								вычислено	найдено
C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>	80	145 - 157	3 - 4	1,4910	1,0949	56,73	57,15	16,39	15,80 15,71
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> *	87	164—5	7	1,5470	1,2003	55,45	55,61	16,81	17,07
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub>	75,5	178—81	7	1,5380	1,1673	59,79	60,13	15,36	15,17
CH <sub>3</sub> OC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CH <sub>2</sub>	69	195—7	4—5	1,5425	1,1840	66,24	66,62	13,94	13,76
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CH <sub>2</sub>	92	200—210	3—4	1,5304	1,1639	70,63	71,23	13,2	12,43 12,03
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>	72,2	200—203	3—4	**				13,90	13,32
O—CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>	75	190—3	3	***				13,20	13,38 13,49

дизамещенные малоновые эфиры с выходами 30—73% теоретического количества.

2. Гидролизом и декарбоксилированием получены циклогексил, фенил, бензил, алкоксибензил-γ-хлораллил уксусные кислоты и γ-фенокси-α (-γ-хлораллил) и γ-((О-крезокси)-α-(γ-хлораллил) масляные кислоты с выходами 69—92%.

Ереванский государственный университет

Մ. Տ ԴԱՆՂՅԱՆ, Գ. Մ. ՇԱՀՆԱԶԱՐՅԱՆ ԵՎ Է. Ն. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ

**Մի քանի նոր չհագեցած քլուրների ստացումը**

Մեր նախորդ հաղորդումներում ցույց է տրվել, որ ալկիլ (արիլ) տեղակալված-γ-քլորալիլբրոմախաթթուները ջրածնի սկրոբսիդով, քայախաթթվի անհիդրիդի միջավայրում օքսիդացնելիս ստացվում են α-տեղակալված γ-կարբոքսիբուտիրոլակտոններ:

Օքսիդացման ռեակցիայի վրա ցիկլոհեքսիլ, ֆենիլ, բենզիլ, p-ալկոքսի-բենզիլ և β-արոքսիէթիլ ռադիկալների ազդեցությամբ ուսումնասիրելու նպատակով սինթեզել և բնութագրել ենք համապատասխան γ-քլորալիլ մալոնաթթուների դիէթիլէսթերները. որոնց հիդրոլիզից և դեկարբոքսիլացումից ստացել ենք ցիկլոհեքսիլ, ֆենիլ, բենզիլ, p-մեթոքսիբենզիլ, p-էթոքսիբենզիլ, β-ֆենոքսիէթիլ և β-կրեոքսիէթիլ-γ-քլորալիլբրոմախաթթուները: Վերջին երկուսը իրենցից ներկայացնում են սպիտակ բյուրեղական նյութեր:

\* Закристаллизовывалось, т. плавления 60—61°.

\*\* Т. плавления 38—40°.

\*\*\* Т. плавления 34—36°.

Ցիկլոհեքսիլ մալոնաթթվի դիէթիլէսթերի կոնդենսացիան 1,3-դիբրոպրոպիլէնի հետ  
բազմաբար արդյունք չի տալիս, ստացված ցիկլոհեքսիլ-բրոմալիլ-մալոնաթթվի դիէթիլ-  
էսթերի ելքը նույն կարգի մեծություն է, ինչ իզոպրոպիլ-բրոմալիլ-մալոնաթթվի  
դիէթիլէսթերի ելքը:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> М. Т. Дангян и Г. М. Шахназарян, Изв. АН АрмССР, ХН, 12, 353 (1959).  
<sup>2</sup> М. Т. Дангян и Г. М. Шахназарян, ЖОХ, 31, 1643 (1961). <sup>3</sup> М. Т. Дангян и Г. М.  
Шахназарян, Изв. АН АрмССР, ХН, 13, 259 (1960).



осадочных образований и рассланцованность песчаников мелового и эоценового возраста и другие структурные особенности, отмеченные В. Т. Акопяном, несомненно обусловлены действием Севано-Акеринского глубинного разлома, как мы предполагали раньше (1,2). В. Т. Акопян доказал также нижнемеловой возраст метаморфических пород района сс. Татев—Сваранц в Зангезуре.

Можно не сомневаться в том, что эндогенная минерализация в Зангезурском и Анкаванском рудных районах (Агаракское, Каджаранское, Дастакертское, Сваранцское, Анкаванское месторождения и многочисленные другие мелкие месторождения и проявления), мощное развитие интрузивного и эффузивного вулканизма, интенсивная складчатость и рассланцованность в меловых и палеогеновых образованиях, а также широкое развитие в этой полосе многочисленных минеральных источников находятся в парагенетической связи с Анкавано-Зангезурским глубинным разломом.

На участке между указанными двумя рудоносными районами широко развиты молодые эффузивные образования, которые маскируют тектонические структуры более древних отложений. Но, тем не менее, и здесь имеется ряд признаков — минеральные источники Татева, бас. р. Воротан, Джермукской группы, Гедик-ванка, Камо-Мартунинской группы и др., линейное расположение многочисленных центров излияний и извержений, широкое развитие гидротермально-измененных пород верхнепалеогенового возраста (Воротанский перевал — верховье р. Алаяз), — свидетельствующих о непрерывном прослеживании Анкавано-Зангезурского разлома.

Таким образом, в настоящее время имеется достаточное количество прямых геологических данных, четко фиксирующих наличие крупных зон глубинных разломов в центральной части АрмССР. С этими зонами разломов и генетически связано пространственное размещение продуктов интрузивного магматизма, что подтверждается следующими фактами.

1. Все крупные и мелкие разновозрастные интрузивные тела основного, ультраосновного, кислого и щелочного состава среднеальпийской складчатой зоны центральной части АрмССР расположены вдоль указанных зон разломов или же приурочены к разломам второго порядка, которые генетически связаны с глубинными разломами, являются их ответвлениями и кулисообразно расположены по отношению к ним.

Выразительным примером служит крупнейший в Закавказье Мегринский плутон и его апофизы в Сюнике, а также Памбакская группа интрузивов, внедрившихся вдоль Анкавано-Зангезурского глубинного разлома.

К зоне Севано-Акеринского разлома приурочены многочисленные, большие и малые, но обычно вытянутые в северо-западном направлении массивы основных и ультраосновных пород (офиолитовый пояс Малого Кавказа).

2. При сопоставлении полей распространения эффузивного и интрузивного вулканизма, бросается в глаза их полное совпадение. Районы наиболее мощного развития интрузивных пород (Мегринский и Памбак-

ский массивы) являются одновременно и областями мощного развития эффузивных фаций палеогена.

В Севано-Ширакском синклинории вулканогенные фации среднего и верхнего эоцена наиболее мощно развиты в его центральной части, т. е. в районе Памбакской и Бундукской группы интрузивных пород. Как к востоку, так и к западу вулканогенные породы эоцена фациально замещаются туфо-осадочными флишеподобными отложениями, в которых интрузивные породы или отсутствуют полностью, или же пользуются ничтожным развитием. Точно такую же картину мы наблюдаем в Айоцдзоре и Зангезуре. Здесь вулканогенные фации палеогенного возраста приурочены к Зангезурскому хребту и примыкающим районам восточного Айоцдзора, где широко развиты интрузивные образования (Мегринский плутон и его апофизы). К западу от указанного района (в западном Айоцдзоре и Нахичеванской мульде), вулканогенные породы палеогена фациально переходят в нормально-осадочные отложения, в которых интрузивные породы отсутствуют.

Этот факт свидетельствует о том, что существует парагенетическая связь между интрузивным и эффузивным вулканизмами и что обе эти формы магматического процесса находятся в генетической связи с разломами глубокого заложения.

Об этом свидетельствует также общее сходство химического состава одновозрастных эффузивных и интрузивных образований АрмССР, указываемое С. И. Баласаняном.

В заключение отметим, что установленная генетическая связь интрузивного и эффузивного магматизма с зонами глубинных разломов имеет важное значение для разработки проблемы генезиса и условий формирования интрузивных тел и ее необходимо учесть при составлении металлогенических и прогнозных карт.

Ереванский государственный университет

## Ա. Ն. ԳՍԲՐԻԵԼՅԱՆ

### Ինտրուզիվ հրաբխականությունը և սեկունդիկ

Մուգմասիկ պրոցեսների կապը տեկտոնիկայի հետ ժամանակակից երկրաբանական դիտությունների ամենահետաքրքիր և ակտուալ պրոբլեմներից մեկն է.

Չնայած այն հանգամանքին, որ այդ պրոբլեմին նվիրված են մեծ թվով աշխատություններ, հետադասողներից մեծ մասի եզրակացությունները այդ հարցի առթիվ հիմնավորված չեն փաստերով և շատ հաճախ կրում են ընդհանուր գոտապրոբլեմների բնույթ:

Սույն հոդվածում հեղինակը հանգում է այն եզրակացության, որ Հայկական ՍՍՌ-ի ներքին և էֆուզիվ հրաբխային պրոցեսները գենետիկորեն կապված են խորրային բեկվածքների հետ:

Մեր նախորդ աշխատություններում փոքր կովկասի տերիտորիայում առանձնացրել էինք խորրային բեկվածքների երկու զոնաներ՝ Հանրավան-Ջանգեզուրի և Սևան-Աքերայի (Վ.2) և վերջին տարիների ընթացքում ստացված նոր տվյալները հաստատում են նշված բեկման զոնաների ակադեմիային: Ինտրուզիվ մարմինների տեղաբաշխումը գենետիկորեն կապված է այդ խախտման զոնաների հետ, որն ապացուցվում է հետևյալ փաստերով: Հայկական ՍՍՌ կենտրոնական մասում բոլոր մեծ և փոքր թթվային, հիմքային, գերհիմքային և ալկալային կազմ ունեցող ինտրուզիվ մարմինները գտնվում և վերը նշված բեկման զոնաների վրա (Ջանգեզուրի, Փամբակի

ինտրուզիվ կոմպլեքսներ և այլն), Այդ բեկվածքները սահման են համարվում տարրեր երկրաբանական կառուցվածք ունեցող տեկտոնական գոտաների միջև և պայմանավորում են այդ գոտաների ստրուկտուրային և ֆազիալ առանձնահատկությունները:

Հետաքրքիր է նշել, որ ինտրուզիվ ապսոնների տարածման շրջանները համարվում են միաժամանակ էֆուզիվ հրաբխականության զարգացման կենտրոններ. այդ փաստը վկայում է այն մասին, որ մագմատիկ գործունեության այդ երկու պրոցեսները (էֆուզիվ և ինտրուզիվ հրաբխականություն) պարագենետիկորեն կապված են միմյանց հետ և ֆունկցիոնալ կապակցության մեջ են գտնվում բեկման գոտաների զարգացման հետ:

Այդ մասին են վկայում նաև միևնույն հատակի ինտրուզիվ և էֆուզիվ ապսոնների թմբական կազմի ընդհանրությունը: Մագմատիզմի և տեկտոնիկայի փոխազարձ կապի մասին վերը նշված օրինաչափությունը կարևոր նշանակություն ունի ինտրուզիվ ապսոնների գենեզիսին և տարածական բաշխմանը վերաբերվող հարցերը պարզարանելիս: Այդ օրինաչափությունը պետք է հաշվի առնել նաև մետալոգենիական և պրոզոնոզային բարտեզներ կազմելիս:

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

<sup>1</sup> А. А. Габриелян, ДАН СССР, т. 106, № 3 (1956). <sup>2</sup> А. А. Габриелян, Основные вопросы тектоники Армении, Изд. АН АрмССР, 1959.

## ГЕОХИМИЯ

К. Г. Ширинян

**Глубинная ассимиляция и ее значение для выявления погребенных под лавами потенциально рудоносных площадей**

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. С. Мкртчяном 1/IV 1961)

В условиях Армении, где значительная часть территории страны покрыта мощным чехлом продуктов недавно угасших вулканических извержений, поиски месторождений полезных ископаемых сопряжены с определенными трудностями.

В связи с этим наряду с применением таких современных методов поисков, как, скажем, геофизические исследования, метод почвенно-гидрохимической съемки и др., в ряде случаев важное значение могут иметь геохимические исследования продуктов вулканизма и в частности характер распределения микроэлементов как в однотипных, так и различных по составу вулканических образованиях.

Известно, что распределение микроэлементов в различных сериях магматических пород обусловлено определенными геохимическими закономерностями.

Вместе с этим в различных провинциях земной коры, а в последних в пределах различных магматических формаций микроэлементы как по количеству, так и по определенным ассоциациям имеют различный характер распространения. Если в пределах определенных тектоно-магматических провинций выявить основные особенности распределения того или иного элемента, в различных сериях магматических пород, то в дальнейшем на установленном общем фоне рассеяния нетрудно обнаружить локальные участки отклонения с повышенными концентрациями отдельных элементов или группы элементов. Подобные отклонения обусловлены определенными объективными причинами и одна из главных причин заключена в процессах ассимиляции магмой пород вмещающей среды.

Процессы ассимиляции в соответствующих условиях сопровождаются также освоением различных рудных компонентов, наличие которых в дальнейшем обнаруживается при специальных исследованиях магматических пород.

Микроэлементы в различных типах эффузивов являются как бы индикаторами тех преобразований, которые имели место в магматическом

расплаве на глубине до выхода ее на дневную поверхность и изучение их позволяет судить о наличии в пределах определенных площадей потенциально рудоносных зон на глубине.

Такая постановка вопроса и соответствующие выводы основаны на результатах проведенных нами предварительных исследований новейших эффузивов Армении, которые не только позволили установить основные закономерности распределения ряда микроэлементов, т. е. картину общего геохимического фона, но и выявить локальные площади распространения вулканических продуктов с повышенной концентрацией отдельных элементов.

Вышеизложенное достаточно наглядно отображено в табл. 1\*, где сведены результаты более чем 300 исследованных образцов с целью выяснения поведения наиболее интересных для нас элементов: молибдена, меди и свинца.

Возьмем к примеру молибден. Установлено (1), что среднее содержание Мо равняется 0,00014% в основных и 0,00019% в кислых породах. Характер рассеяния Мо в эффузивах Армянской ССР выглядит следующим образом: в 25 анализированных долеритах и базальтах различных районов республики Мо был установлен лишь в одном случае, из 83 определений андезито-базальтов лишь в 10% исследованных образцов, в андезитах в четырех из 38 определений, в андезито-дацитах и дацитах в половине, а в липаритовых лавах в 80% исследованных проб.

Таким образом устанавливается, что в продуктах первичной кристаллизации магмы, а также мезокристаллизации Мо не задерживается и уходит в более крайние кислые дериваты магмы.

Несмотря на указанную закономерность в базальтовом потоке р-на с. Амасия содержание молибдена по данным неоднократных анализов равняется 0,003%, тогда как среднее содержание в липаритовых лавах г. Артени составляет всего 0,0008%, а Атиса и Спитаксара — 0,0002%.

Для андезито-базальтовых лав р-на г. Арагац и Гегамского нагорья молибден в общем не характерен, но вместе с тем в определенных участках лав данного типа встречаются содержания в пределах 0,003—0,01% и т. д. Указанная картина распределения противоречит известным геохимическим закономерностям концентрации молибдена в различных типах магматических пород и может быть связана лишь с местным обогащением вследствие процессов ассимиляции магмой вмещающих пород, сравнительно богатых молибденом.

Последний вывод подтверждается тем обстоятельством, что эффузивные породы, содержащие молибден в относительно высоких концентрациях, залегают в пределах определенной зоны вдоль юго-западного крыла складчатой зоны Армении. Эта зона протягивается по линии с. Амасия, юго-восточный склон г. Арагац, г. Араилер и Егвардское плато, западные отроги Гегамского нагорья, западный Айоцзор. Молибден не установлен ни в одном из анализированных эффузивов из выходов восточнее ука-

\* Кроме данных автора в таблице использованы результаты спектральных анализов, заимствованные у А. А. Адамяна, К. И. Карапетяна, С. Г. Карапетяна.

Рb	Cu	Mo	Элементы	Долериты и базальты	Андезиты-базальты	Андезиты	Андезиты-дациты	Лавы липаритового состава
нет или 0,001	0,006	Не содержится	Среднее по всем определениям					
0,1—0,3	0,01—0,03	0,001—0,003	р-н с. Амасии					
0,001	0,01—0,03	нет	р-н с. Птгни					
0,0017	0,007	Установлив редко в кол. 0,0001	Среднее по всем определениям					
0,001	0,01—0,03	0,001—0,003 иногда до 0,01	Восточ. скл. г. Арагац, Егвардск. плато, р-н г. Араи-лер					
0,00 (включая и вост. склоны)	0,01—0,03 редко до 0,1	0,003—0,001 редко до 0,01	Западные склоны Гегамского нагорья*					
0,002	0,0046	Не установлен	Варденисский хребет					
0,004	0,004	Не установлен	Айоцзор					
0,001	0,015	Не содержится	Карабахское нагорье					
0,0022	0,0085	Не содержится	Среднее по всем определениям					
от 00 до 0,003	0,01	Нет—до 0,003	Арагацкая область					
0,002	0,01	Не содержится**	Гегамское нагорье					
0,003	0,0034	Не установлен	Варденисский хребет					
0,0032	0,005	Установлен в одном случае 0,0003 0,001	Айоцзор					
0,0005	0,013	Не установлен	Карабахское нагорье					
0,001	0,003	Устанавливается редко в кол. 0,001	Среднее по всем определениям					
0,003—0,01	0,01	0,01	Южный скл. Базумского х-та, р-н Гюлибулах					
0,0044	0,0014	0,0005	Средн. содержание					
0,002	0,0009	0,001	г. Артени					
0,0026	0,0025	0,0003—0,003	г. г. Атис, Спитаксар, Гехасар					
0,0065	0,0008	0,0003—0,001	Цахкуняцкий хребет					
0,0065	0,0013	0,0001	Варденисский хребет					
0,01—0,03	0,001—0,003	0,001—0,003	Восточно-Севанский хребет					

\* Для выходов на восточных склонах Гегамского нагорья Mo не установлен.  
 \*\* В андезитовых лавах Mo установлен в р-не с. Фонтан (зап. скл. Гегамского нагорья) в количестве > 0,003.

занной зоны. Это районы Карабахского нагорья, северного склона Вардениса, восточных склонов Гегамского нагорья, Лорийское плато.

Эффузивные образования, содержащие молибден, в относительно высоких количествах слагают западную половину выделенного И. Г. Магакьяном и С. С. Мкртчяном (2) Памбак-Зангезурского медно-молибденового рудного пояса.

В пределах тех же границ интересно также и поведение меди.

В противоположность молибдену медь, как известно, геохимически связана с основными — средними породами. Породы данного типа являются господствующими в пределах вышеуказанной зоны. Поэтому процессы загрязнения часто затушевываются общим геохимическим фоном и более четко констатируются в отдельных случаях.

Геохимическое родство меди с основными — средними породами подтверждается и на примере изучения эффузивов Армении, но медь не задерживается в самых ранних дериватах магмы. В долеритах и базальтах содержание меди значительно ниже, чем в андезито-базальтах, и содержание в 0,006% в нормальных условиях для долеритов и базальтов обычно является предельно высоким. Наиболее характерными являются содержания порядка 0,003%.

Основываясь на вышеизложенном, можно указать на два участка, где соответствующие эффузивы отличаются повышенными содержаниями меди. Это в первую очередь те же лавы района с. Птгни, Приереванского района и курорта Арзни, где для базальтовых лав устанавливаются содержания  $\text{Cu} > 0,01\%$ .

В зоне распространения андезито-базальтовых лав наиболее обогащены медью эффузии Гегамского нагорья (0,017%) и наиболее беднее лавы района Айоцдзора (0,004%) и Вардениса (0,0046%).

В липаритовых лавах Армении содержание меди достигнет наибольших значений опять-таки в лавах Гегамского нагорья (0,01—0,03%). В общем среднее содержание меди в различных типах лав Гегамского нагорья в три раза выше, чем в аналогичных лавах других районов.

Таким образом породы, содержащие медь в относительно высоких концентрациях, совпадают с той зоной распространения эффузивов, где устанавливалось повышенное содержание молибдена.

Определенные данные дают основание выделить также отдельные участки эффузивов, богатые свинцом.

Свинец, как известно, относится к числу тех элементов, которые оказывают предпочтение кислым породам.

В вулканических породах Армении содержание свинца от основных лав к кислым закономерно увеличивается. На основе этой общей закономерности хорошо выявляются определенные участки лав основного состава, обогащенные свинцом.

В андезито-базальтовых лавах наибольшее содержание свинца установлено в Айоцдзоре (0,004%), Гегамском нагорье (0,0022%) и на Варденисе (0,002%). Приведенные концентрации превышают кларковые содержания свинца для указанных типов пород, и, следовательно, заслуживают внимания.

По сравнению с другими районами сравнительно высокое содержание свинца в андезитовых лавах устанавливается в пределах тех же зон: Айоцзор 0,003%, Гегамское нагорье 0,002%, Варденис 0,0028%. В эффузивах указанных районов процесс обогащения свинцом сказывается и отсутствием постепенных и закономерных увеличений концентрации от основных пород к наиболее кислым. Наоборот, иногда устанавливаются даже обратные соотношения, что противоречит представлениям о геохимии свинца и указывает на процессы ассимиляции на глубине. Для долеритовых лав свинец вообще не характерен. Из 25 анализированных пород, свинец был установлен лишь в 14 случаях в количестве порядка 0,001%. Исключение составляют лавы района с. Птгни, где содержание свинца достигает 0,1—0,3%. Такое отклонение несомненно имеет свою причину и также заслуживает детального исследования.

В небольшом сообщении трудно подробно изложить результаты исследования также и по ряду других элементов. Укажем только, что в лавах Гегамского нагорья устанавливается повышенное содержание цинка и серебра. Повышенное содержание серебра установлено в лавах района сс. Амасия и Птгни.

В эффузивах района Айоцзора содержание итрия намного превышает кларки для соответствующих типов магматических пород.

Несмотря на повсеместное распространение галлия, относительно обогащены этим элементом лавы Гукасянского района, Гегамского нагорья и Айоцзора.

Как общую закономерность, можно указать на приуроченность металлической группы элементов: Mo, Cu, Pb, Zn, Au к выходам эффузивов в районах Гегамского нагорья, сев.-восточ. склонов г. Арагац и, частично, Приереванского района и на связь петрогенных элементов: Sr, Ba и др. с эффузивами Айоцзора, Карабахского и Варденисского нагорий.

Таким образом практическое значение изучения процессов ассимиляции является вполне очевидным. Необходимо однако иметь в виду, что степень обогащения эффузивов теми или иными компонентами еще не определяет глубины возможного залегания рудоносных горизонтов и указывает лишь на наличие перспективных площадей в пределах определенных районов.

На основе полученных данных в дальнейшем необходимо проводить значительно детальные геохимические и геологические исследования в пределах выявленных перспективных площадей.

Необходимо обратить особое внимание на изучение содержания микроэлементов в фенокристаллах (интрателлургическая стадия кристаллизации магмы) и вмещающей среды постэруптивной кристаллизации, включая стекловатый мезостазио породы, сопоставление которых даст возможность составить более полное представление о степени обогащения магмы теми или иными посторонними компонентами, освоенными путем ассимиляции из боковых пород.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР



**Խորհային ասիմիլյացիան և նրա նշանակությունը լավաների հակ քաղված հանրային դասերի հայսնաբերման գործում**

Հայաստանի նորագույն հրաբխային ապառներում դանազան միկրոէլեմենտների տեղաբաշխման օրինաչափությունների ուսումնասիրությունից պարզվում է, որ առանձին էլեմենտների բաշխումը տարբեր կազմի ապառներում միշտ չէ, որ բացատրվում է որոշակի գեոքիմիական օրինաչափություններով:

Հայտնի օրինաչափություններից շեղումները, ղխավորապես, պայմանավորված են մագմայի կողմից զանազան ապառների և նրանց հետ կապված հանքային էլեմենտների խորքային ասիմիլյացիայով: Հետևապես, բարենպաստ պայմաններում հնարավոր է դառնում մագմայի արտավիժումը երկրի մակերևույթ հարստացված այս կամ այն հանքային էլեմենտներով:

Ելնելով այս հանգամանքից, հրաբխային ապառների մասրակրկիտ ուսումնասիրության ղեկարգում հնարավոր է դառնում նախապես առանձնացնել այն շրջանները, որտեղ լավային հաստվածքի տակ, տարբեր խորություններում, բացասված չէ հանքային ղոնաների կամ դաշտերի առկայությունը:

Հոդվածում բերվում են սովյալներ, որոնք բնութագրում են Հայաստանի հրաբխային ապառներում միկրոէլեմենտների սեղաբաշխման ընդհանուր օրինաչափությունները և դրա հիման վրա առանձնացվում են այն շրջանները, որտեղ նկատվում են Mo, Cu, Pb և այլ էլեմենտների համեմատաբար բարձր պարունակություններ:

Որպես ընդհանուր օրինաչափություն նշվում է մետաղային և պետրոգեն էլեմենտների կապը տարբեր հրաբխային ղոնաների հետ:

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

<sup>1</sup> Н. П. Виноградов, „Геохимия“, № 1, 1956. <sup>2</sup> И. Г. Магакьян, С. С. Мкртчян, Изв. АН АрмССР (сер. геолог. и геогр.), № 4, 1957.

СТРАТИГРАФИЯ

В. П. Любин и С. П. Балян

Новые находки культуры палеолита на вулканическом  
 нагорье Армянской ССР

(Представлено чл.-корресп. АН Армянской ССР А. А. Габриеляном 10/V 1961)

Раннепалеолитические люди заселили территорию Армении еще в шельскую эпоху. Расселявшихся людей привлекали сюда благоприятные природные условия и исключительное изобилие качественного сырья, необходимого для изготовления каменных орудий. Обсидианы, базальты, андезиты и другие хорошо поддающиеся обработке лавовые породы встречаются здесь почти повсеместно. Крупные лавовые купола и потоки, сложенные этими породами, расположены вокруг Арагаца, Гегамского, Сюникского нагорья и на возвышенных участках этих нагорий. Нижнепалеолитические люди хорошо знали места выходов обсидианов и других пород в районе лавовых куполов Артин, Гадис, Большой и Малый Спитаксар, Ишхансар. Именно в подножьях и поблизости от этих куполов и потоков сначала С. А. Сардарян, а затем С. Н. Замятин, М. З. Паничкина и другие исследователи обнаружили многочисленные палеолитические стоянки и мастерские\*.

Местоположение этих стоянок и мастерских, условия залегания находок чрезвычайно важны для полноценного изучения стратиграфии четвертичных отложений Армении. И даже находки единичных орудий ориентируют исследователей в отношении возможного возраста вмещающей породы или определяют возможный верхний хронологический предел образования древних террасовых уровней, морен, лавовых потоков, на поверхности которых эти находки сделаны.

Работы Головного отряда Кавказской экспедиции Института географии АН СССР в Армении летом 1958 г. в какой-то мере иллюстрируют сказанное. Речь идет о нескольких находках, сделанных авторами данной статьи в различных пунктах юго-западной Армении.

1. На поверхности четвертой 60-метровой террасы левого берега

\* С. А. Сардарян, Палеолит в Армении. Ереван, 1954,  
 Изв. АН АрмССР, обществ. науки, 1947, № 1, стр. 15-25;  
 М. З. Паничкина, Палеолит Армении. Л., 1950.

каньона р. Раздан в районе селения Кахси найден крупный нуклеидный кусок базальта примитивного облика. Находка напоминает грубо-дисковидные формы ядрищ ашело-мустьерского возраста. Грани ядрища слегка сглажены, выветрелая пористая, шероховатая серо-пепельная поверхность сильно маскирует естественную темно-зеленоватую, слитную и стекловатую структуру породы, близко напоминая этим средне- и позднеашельские базальтовые изделия Сатани-дара.

Место находки — полого-волнистое плато, сложенное базальтами лавового потока, который морфологически хорошо прослеживается на северо-восток, к склонам Гегамского нагорья. В районе Кахси плато имеет вид эрозионной поверхности древней террасы р. Раздан; возраст этой четвертой (пятой?) террасы принято считать хвалынским\*. В связи с этим следует отметить, что в пункте находки базальтового ядрища собрано еще несколько десятков обсидиановых мелких отщепов и обломков узких ножевидных микропластинок, патина на которых отсутствует\*\*. Не исключено, поэтому, что архаичное ядрище, о котором идет речь, перенесено сюда с какой-либо другой более возвышенной точки рельефа. Повторная разведка либо подтвердит это предположение, либо (в случае обнаружения других ашело-мустьерских изделий, которые, в случае, если удастся установить, что залегают «in situ») заставит, возможно, пересмотреть вопрос о возрасте четвертой (пятой?) разданской террасы.

2. На поверхности древних размытых морен северных склонов горы Арагац, на водораздельном плато, в области верхнего течения реки Манташ (в 1 км к западу от реки), в 4—5 км к югу от одноименного селения, на абсолютной высоте около 2300 м найдена массивная обсидиановая\*\*\* пластинка, возраст которой, судя по ее размерам и легкой патине, может быть определен как верхнепалеолитический.

Мощные отложения, к поверхности которых приурочена находка, являются древними, сильно размытыми моренами одного из ранних (более древних, чем вюрм) оледенений массива горы Арагац. Возраст этих морен условно считается рисским. Находка на моренах обсидиановой пластинки верхнепалеолитического облика не противоречит такому допущению.

3. На поверхности андезито-дацитового лавового потока, излившегося из вулкана М. Артии (Малый Богутлу), в 1—1,5 км к С. З. от сел. Верин Талин, западнее шоссе Ереван—Ленинакан собрана группа базальтовых и обсидиановых орудий и отщепов ашельско-мустьерского возраста.

---

\* В долине р. Раздан хорошо выделяются четыре, а местами и пять уровней террас, которые приурочены к современному направлению реки. Более древние террасовые уровни прослеживаются с трудом, так как они расположены разрозненно и имеют локальное развитие.

\*\* Отметим кстати, что в районе курорта Арзни на поверхности этой же четвертой левобережной разданской террасы С. А. Сардарян обнаружил обсидиановые орудия, которые он датирует концом верхнего палеолита (начало вюрма?).

\*\*\* Ближайшие к Манташу выходы обсидиана расположены километрах в 20 (на южных и юго-западных склонах Арагаца).

Андезито-дациты, о которых идет речь, относятся к периферическим излияниям западных и юго-западных склонов Арагаца. Они отличаются своей бугристо-глыбовой поверхностью и занимают большие пространства Талин-Кармрашенского плато. Стратиграфическое положение этих андезито-дацитовых лав оставалось не вполне ясным, хотя было известно, что они перекрывают серии основных базальтовых лав верхнеплиоценово-нижнечетвертичного возраста, погружаясь в свою очередь под четвертичные озерно-аллювиальные отложения Араратской равнины.

Археологические материалы, собранные на поверхности этих лав, впервые ориентируют в вопросе о возможном верхнем хронологическом пределе их образования: конец ашельской или начало мустьерской эпохи (по принятой археологической периодизации).

В коллекции, которая собрана близ Верин Талина—52 предмета: 44—обсидиановых, 8—базальтовых. Время сильно изменило натуральную черно-зеленоватую фактуру базальтовых и блестящую фактуру лиловато-дымчатых прозрачных и черных непрозрачных обсидиановых поделок.

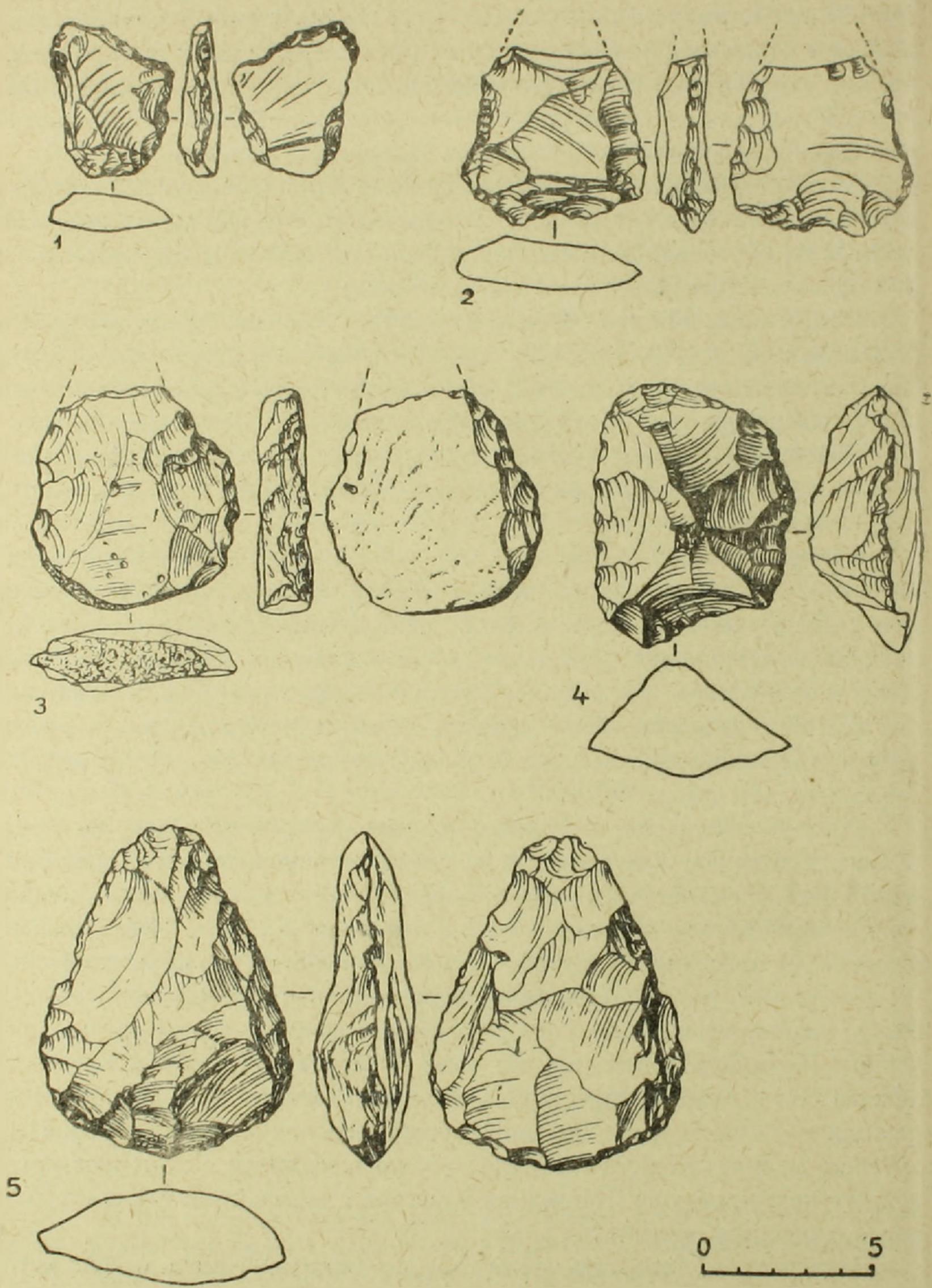
Поверхность первых стала серо-пепельной, мелкопористой, вторых тускло-серой, матовой\*. Грани всех изделий в большей или меньшей степени сглажены.

В составе находок, собранных у Верин Талина: ручное рубило, остроконечники, скребловидные крупные и мелкие изделия, отщепы, обломки. Большинство обсидиановых изделий носит следы свежих повреждений и поздних подретушенок краев, что сильно искажает их первоначальный облик и затрудняет определение. Хорошо сохранились лишь базальтовые, как кажется, несколько более древние изделия. Четыре из них—ручное рубило, остроконечник, два скребловидных изделия (фиг. 1)—морфологически весьма выразительны.

Особенно великолепен образец ручного рубила, который по тщательности отделки, правильности треугольно-миндалевидных очертаний можно назвать «хрестоматийным» (фиг. 1, 5). Размеры его: длина—9,6 см, наибольшая ширина—7,3 см, толщина—2,7 см. Изготовлен из отщепа, обе поверхности которого дополнительно сплошь оббиты крупными и мелкими пологими склонами. Характер заготовки (отщеп?) обусловил то, что поперечное сечение орудия имеет форму плоской линзы, а рабочие элементы его (продольные края и острие) смещены к плоскости нижней более уплощенной стороны (брюшко отщепа). Режущий край, идущий по всей окружности миндалина (включая и пятку, которая закруглена в виде дуги), достаточно хорошо выпрямлен с помощью крупной уступчатой ретуши. Последняя нанесена с верхней выпуклой стороны после окончания оббивки нижней.

Заслуживают быть отмеченными и два остроконечника, острия которых утрачены в древности (фиг. 1, 2, 3), а неровные продольные края об-

\* Лишь несколько обсидиановых отщепов и пластин имеют свежую блестящую фактуру. Среди них—узкая ножевидная пластинка позднейшего типа.



Фиг. 1. Палеолитические находки в Верев Талине: 1, 4 — скребки; 2, 3 — остро-конечники; 5 — ручное рубило; 1, 3, 5 — базальт; 2 — обсидиан.

работаны грубой противоположащей ретушью. Оба экземпляра изготовлены из отщепов треугольных очертаний. Основание одного из них, базальтового (фиг. 1, 3), покрыто желвачной коркой, а площадка, срезанная при оббивке краев, располагалась, судя по волнистости брюшка, где-то сбоку. Отбивная площадка второго, обсидианового остроконечника (фиг. 1, 2) совпадает с его основанием; точка удара лежит в центре его. В процессе вторичной подправки площадка и часть ударного бугорка срезаны пологими фасетками (со стороны брюшка).

В заключение воспроизводим два образца скребловидных изделий (фиг. 1, 1, 4). Оба они изготовлены из базальта. Более крупный экземпляр (фиг. 1, 4) изготовлен из очень массивного отщепы. Обращает на себя внимание неодинаковая степень сохранности поверхностей орудия. Нижняя (брюшко отщепы) покрыта более глубокой пористой патиной и более сглажена. Фактура верхней выпуклой стороны заметно свежее: поры выветривания более мелкие, редкие и залегают главным образом в глубине фасеток оббивки. Грани, разделяющие эти фасетки, острее. Отмеченное различие можно объяснить лишь особенностями залегания орудия, так как, судя по фасеткам, частичная оббивка нижней, казалось бы более древней поверхности, сделана после оббивки верхней. Рабочий край орудия лежит в плоскости брюшка и обрамляет орудие со всех сторон. Лучше других выравнены и приострены грубой ретушью два параллельных, наиболее длинных края изделия, причем, как и у остроконечников, ретушь эта противоположащая. Исходя из всего этого, данное орудие можно определить двойным скреблом, один рабочий край которого прямой, второй — выпуклый. Второе скребло (фиг. 1, 1) изготовлено из небольшого треугольного отщепы. Обе поверхности его равномерно покрыты одинаково древней патиной. Основной рабочий элемент — хорошо подправленное прямое лезвие — приурочен к наиболее длинной стороне изделия.

Не менее важно для датировки коллекции из Верин Талина выяснение техники первичного раскалывания камня древними обитателями этих мест. Техника эта, судя по отщепам, была достаточно развитой: ударные площадки в большинстве случаев несут следы тщательной подправки краев нуклеусов при помощи мелких фасеток, 50—60% отщепов имеют удлиненные пропорции и более или менее правильное ограничение спинок. К более архаичным признакам следует отнести массивность 80—90% сколов, а также неправильность очертаний, скошенность площадок и крупные размеры бугорков некоторых отщепов. Отщепы такого рода могли быть сколоты с нуклеусов дисковидного типа. Остальные же сняты, вероятно, с ядрищ типа одноплощадочных и двухплощадочных\*.

\* Описание двухплощадочных ядрищ см. в работе В. П. Любина „Нижнепалеолитические находки на Тереке“. Тр. комиссии по изуч. четверт. периода, т. XIII, М. 1957, стр. 337—339, рис. 2, № 1. Одноплощадочные нуклеусы отличаются от двухплощадочных лишь одним признаком: наличием только одной ударной площадки, расположенной на каком-нибудь одном участке края нуклеуса. Площадка эта не всегда подправлялась, но скалывание производилось только по ней.

Суммирование основных данных, характеризующих эту коллекцию (степень выветрелости поверхности изделий, особенности техники первичной и вторичной обработки камня, ассортимент орудий), позволяет датировать ее эпохой финального ашеля — раннего мустье\*.

Институт материальной культуры и археологии  
Академии наук СССР  
Ереванский государственный университет

Վ. Պ. ԼՅՈՒԲԻՆ ԵՎ Ս. Պ. ԲՍԼՅԱՆ

**Պալեոլիթի կուլտուրայի նոր հայտնաբերումներ Հայկական ՍՍՌ-ի տարածքում և բարձրագույնագույն**

Հայաստանի տերիտորիայի շրջապատյալ նստվածքների ուսումնասիրության հարցում էրկրաբանական, գեոմորֆոլոգիական և հնեաբանական կոմպլեքսային ուսումնասիրությունը հնարավորություն է ապրիս բացահայտել նորագույն նստվածքների ստրատիգրաֆիայի մինչև այժմ չլուսաբանված հարցերի մի ամբողջ խումբ:

Այդ վերաբերվում է հատկապես Հայկական հրաբխային բարձրավանդակին, որտեղ պալեոնտոլոգիական, պետրոգրաֆիական, լիթոլոգիական տվյալները ի վիճակի չեն գոհացուցիչ պատասխան տալու հրաբխային և այլ տիպի ցամաքային նստվածքների բարդ կոմպլեքսի հասակների որոշման մինչև այժմ վիճելի շատ հարցերին: Այստեղ արդեն օգնության է գալիս մարդկային հնագույն կուլտուրայի շատ հարուստ մնացորդների ուսումնասիրությունը:

Հոգվածի հեղինակները փորձում են կենտրոնական հրաբխային բարձրավանդակի մի շարք հատվածներում հայտնաբերած պալեոլիթի կուլտուրայի և էրկրաբանական այլ տվյալների կոմպլեքս ուսումնասիրությամբ որոշել լավային ծածկոցների, հոսքերի և գետային դարավանդների ժամանակագրական սահմանները, որոնք կարող են հիմք հանդիսանալ նրանց հետախույս կամ այն կերպ առնչվող կորելյատիվ այլ տիպի նստվածքների հասակների որոշման համար:

1. Հրազդան գետի կանիոնի աջափնյա հատվածում, Քաղսի գյուղից ոչ հեռու, 60 մետրանոց լավային դարավանդի վրա, որի հասակն ընդունված է համարել խվալինյան, հայտնաբերված է բազալտի նուկլեոսանման կոպիտ սկավառակաձև մի գործիք, որն ամենայն հավանականությամբ պատկանում է աշել-մուստյերին:

Այս առիթով հարց է առաջ գալիս վերանայելու հիշյալ դարավանդի և նրան ծածկող ավելի երիտասարդ լավային հոսքերի հասակների հարցը:

2. Արագածի մերձգագաթային պլատոյի և Մանթաշ գետի վերին հոսանքի ավազանում բավականին մեծ տարածություն գտնող հին լվացված մորենների վրա հայտնաբերված հնօքսիդիանից գործիքներ, որոնք պատկանում են վերին պալեոլիթին: Սա ճշտում է այն կարծիքը, որ հիշյալ ծածկոցային մորենները պատկանում են Արագածի նախափրջին՝ ռիսյան հասակի սառցապատմանը:

3. Թալինից 1,5 կմ հյուսիս-արևմուտք, Փոքր Արթին հրաբխից արտավիժված լավային հոսքի վրա գտնված է գործիքների մի խումբ, որը որոշում է Թալին-Կարմրաշեն պլատոյի լավային կոմպլեքսի վերին սահմանային հասակը՝ որպես վերին աշել կամ վաղ մուստյեր: Հավաքածուն պարփակում է իր մեջ ընդամենը 52 կտոր, որից 44-ը օքսիդիանից են, իսկ 8-ը՝ բազալտից և անդեզիտից:

Հատկապես նշանակալից է ձեռքի կտրիչի մի հիանալի օրինակ, որի, ինչպես նաև սրածայր քերիչների մանրամասն նկարագիրը տրված է հոգվածում: Հատկանշական է գործիքների մշակման բավականին զարգացած տեխնիկան:

Վերին աշելին կամ վաղ մուստյերին պատկանող այս հավաքածուն հնարավորություն է տեղծում լուսաբանել ոչ միայն Թալին-Կարմրաշեն պլատոյի, այլև Արագածի արևմտյան և հարավային փեշերին տարածված, ընդհանուր առմամբ շրջապատյալ հասակի լավային ծածկոցների ստրատիգրաֆիական պատկերը և համեմատել այն Արարատյան գաշտի նստվածքային հզոր կոմպլեքսի հետ:

\* Дополнительные сборы в Верин Талине позволят, возможно, выделить группу изделий более позднего возраста.

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. К. Паносян, чл.-корресп. АН Армянской ССР, Р. Ш. Арутюнян и З. В. Маршавина

О влиянии почвенных бактерий на рост и развитие  
 кукурузы и табака

(Представлено 5/VI 1961)

Среди известных физиологически-активных веществ многие являются продуктами микробного происхождения. Интересными в этом отношении являются гиббереллино и ауксиноподобные вещества. За последние годы появились работы, посвященные изысканию микроорганизмов, способных продуцировать в процессе обмена веществ физиологически-активные соединения (1-4).

Испытания, проведенные нами с различными группами почвенных микроорганизмов, показали, что многие микроорганизмы в процессе обмена веществ выделяют ряд соединений, стимулирующих рост растений (3). Так, при проверке бактерий-активаторов азотобактера (из группы *Bac. subtilis-megatherium*) выяснилось, что многие из них выделяют ряд веществ, обладающих определенной биологической активностью. Так, например, штамм 4 *Bac. subtilis* и штамм 22 *Bac. megatherium* при испытании в лабораторных условиях оказали заметное стимулирующее влияние на рост растений.

С целью уточнения характера действия метаболитов штамма 4 *Bac. subtilis* и 22 *Bac. megatherium* на высшие растения был поставлен ряд вегетационных опытов.

В качестве растительных объектов были взяты кукуруза сорта ВИР-42 и табак сорта Самсун-935.

Опыты проводились в вазонах на удобренной бурой почве. Опыты имели следующие варианты:

1. Питательная среда микроорганизмов.
2. Питательная среда микроорганизмов + NPK.
3. Вода.
4. Гиббереллин.
5. Гиббереллин + NPK.
6. Гетероауксин.
7. Гиббереллин + гетероауксин.
8. Гиббереллин + гетероауксин + NPK.
9. Фильтрат метаболитов *Bac. subtilis* № 4.

10. Фильтрат метаболитов *Bac. subtilis* № 4 + NPK.
11. Фильтрат метаболитов *Bac. megatherium* № 22.
12. Фильтрат метаболитов *Bac. megatherium* № 22 + NPK.

Варианты опыта с минеральными удобрениями были поставлены специально, поскольку вопрос взаимодействия гиббереллина и минеральных удобрений, гиббереллина и гетероауксина является до сих пор не вполне выясненным. Было интересным также выяснить взаимодействие фильтратов бактерий и минеральных удобрений.

Растения обрабатывались фильтратами бактерий и гиббереллином путем внесения капли в еще неразвернутый лист кукурузы и в верхушку табачных листьев. Фильтраты почвенных бактерий разбавлялись в 2 раза, гиббереллин и гетероауксин использовались в концентрации 0,01%. Обработка фильтратами бактерий и гиббереллином проводилась ежедневно, гетероауксин вносился в почву через день.

В течение вегетации велись фенологические наблюдения, измерялась высота растений и производился учет количества листьев.

При наблюдении за вегетацией растений уже после нескольких обработок было заметно, что кукуруза и табак, обрабатываемые гиббереллином, отличались длиной, имели более светлую окраску и измененную форму листьев. Разница между контрольными растениями и растениями, обрабатываемыми испытуемыми фильтратами бактерий, выявилась несколько позднее.

Данные по росту и листообразованию табака приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние метаболитов бактерий, гиббереллина и гетероауксина на рост и листообразование табака

Варианты опыта	Высота растений см				Количество листьев			
	15/VI	24/VI	6/VII	13/VII	15/VI	24/VI	6/VII	13/VII
Вода	8	18,6	25,0	30,3	10,0	15,4	16,4	18,6
Питательная среда	7,4	18,0	30,6	37,8	9,2	14,4	17,6	18,6
Питательная среда NPK	9,4	22,8	30,8	37,6	9,8	15,0	16,2	18,8
Гиббереллин	7,6	23,4	43,2	58,5	9,8	16,4	16,8	21,0
Гиббереллин + NPK	6,8	24,8	47,0	68,0	9,0	15,8	19,3	21,6
Гибб. гетероауксин	6,2	24,4	50,0	64,7	8,8	15,2	18,7	21,2
Гибб. гетер. NPK	7,6	26,0	49,2	65,5	8,8	15,8	18,7	22,7
Гетероаук. корням	7,0	18,4	32,6	38,8	9,6	14,8	17,4	18,8
Фильтрат № 4	8,7	24,7	40,5	50,2	9,7	16,5	18,7	22,0
Фильтрат 4 + NPK	8,6	22,0	37,3	46,0	9,8	15,0	20,3	23,3
Фильтрат 22	8,4	21,6	39,0	48,7	9,4	15,6	18,7	21,5
Фильтрат 22 + NPK	7,8	24,2	39,6	46,6	9,8	16,6	19,8	22,0

Как показывают данные табл. 1, фильтраты бактерий оказали положительное влияние на рост табака. Так, если растения, обработанные водой, имели длину к последнему сроку измерения 30,3 см, растения, обработанные средой, на которой выращивались бактерии — 37,8 см, то растения под влиянием фильтратов бактерий имели длину 50,2 см и 48,8 см.

Интересно отметить, что внесение только гетероауксина в почву не сказалось на росте растений, однако гетероауксин в сочетании с гиббереллином дал более сильный ростовой эффект даже по сравнению с гиб-

береллином. Такой синергизм гетероауксина и гиббереллина уже отмечался в опытах некоторых исследователей (4).

Внесение полной дозы минеральных удобрений в случае обработки растений гиббереллином оказало довольно заметное действие на рост растений. Чрезвычайное вытягивание растений под влиянием гиббереллина обычно сопровождается слабым развитием корневой системы. Внесение же минеральных удобрений делало развитие растений, обработанных гиббереллином, более гармоничным. Так, растения, обработанные гиббереллином, имели длину 58,5 см, высота растений, обработанных гиббереллином, при полной дозе минеральных удобрений была 68,0 см. Внесение минеральных удобрений в случае применения гетероауксина и гиббереллина не сказалось на росте растений, однако количество листьев в обоих случаях под влиянием минеральных удобрений несколько увеличилось.

Подобная картина роста и развития растений получилась и в случае кукурузы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние фильтратов бактерий, гиббереллина и гетероауксина на рост и листообразование кукурузы

Варианты опыта	Высота растений см		Количество листьев	
	24/VI		6/VII	
Вода	26,6	48,2	5,4	7,4
Питательная среда	26,0	52,2	5,8	6,8
Питательная среда + NPK	20,5	47,0	4,7	7,0
Гиббереллин	32,6	70,4	5,4	6,4
Гиббереллин + NPK	39,7	90,2	5,0	7,2
Гиббереллин и гетероауксин	37,4	83,6	4,8	6,8
Гиббереллин гетер. + NPK	26,4	79,0	4,0	6,2
Гетероауксин корням	31,0	57,6	6,0	7,2
Фильтрат 4	39,5	65,2	5,8	8,0
Фильтрат 4 + NPK	37,2	60,8	5,4	7,4

Как показывают данные табл. 2, метаболиты бактерий оказали заметное влияние на рост и развитие кукурузы. Растения, подвергшиеся обработке средой, на которой выращивались бактерии и которые, собственно, являются контролем для сравнительного действия метаболитов бактерий, имели длину 47—52,2 см, тогда как растения, обработанные фильтратами бактерий, имели длину 65,2 см. Как и в случае табака, аналогичный эффект показало внесение минеральных удобрений под растения, обработанные гиббереллином. Гетероауксин совместно с гиббереллином был значительно более эффективным, чем только гетероауксин. Некоторое снижение ростового эффекта как в случае кукурузы, так и табака получилось при совместном применении фильтратов бактерий и минеральных удобрений.

Фенологические наблюдения за ростом растений показали, что испытанные метаболиты бактерий, так же как и гиббереллин, вызвали некоторое вытягивание междоузлий стебля и удлинение листовой пластинки.

Интересно отметить, что фильтраты фузариумов, испытанные нами в предыдущих опытах (3), в целом усиливали рост растений, не вызывая заметных деформаций ни в стебле, ни в листовой пластинке. Если судить по характеру действия фильтратов бактерий и фузариумов, то природа этих веществ, по-видимому, является разной.

Физиологически-активные вещества метаболитов бактерий-активаторов азотобактера, по-видимому, имеют гиббереллиноподобную природу тогда как физиологически-активные вещества фильтратов фузариума не являются веществами типа гиббереллина.

Данные по весу надземной и корневой массы растений, обработанных гиббереллином, показывают (табл. 3), что по весу надземной массы они почти не отличаются от контрольных, несмотря на то, что были длиннее контрольных.

Таблица 3

Влияние фильтратов бактерий, гиббереллина и гетероауксина на вес растений

Варианты опыта	Свежий вес г		Возд.-сухой вес г	
	надземной массы 1 растения	корней 1 растения	надземной массы	корней
Вода	62.2	15.7	11.8	1.7
Питательная среда	66.0	15.4	12.1	1.5
Питательная среда + NPK	69.0	15.6	12.3	1.5
Гиббереллин	74.5	11.8	14.0	1.1
Гиббереллин + NPK	91.0	13.8	18.1	1.4
Гибб. гетерозуксин	89.3	15.0	14.8	1.5
Гибб. гетер. + NPK	87.2	16.7	14.7	1.6
Гетероауксин корням	76.4	16.1	12.0	1.5
Фильтрат 4	73.8	17.7	14.7	1.6
Фильтрат 4 + NPK	75.0	18.9	16.2	1.8
Фильтрат 22	78.0	19.8	17.9	1.9
Фильтрат 22 + NPK	76.2	18.2	16.1	1.8

Как видно из табл. 3, внесение минеральных удобрений несколько увеличило вес надземной части растений, обработанных гиббереллином. Что касается веса корней, то гиббереллин, как уже неоднократно указывалось в литературе, тормозит корнеобразование. В случае добавления минеральных удобрений вес корневой массы растений, обработанных гиббереллином, несколько увеличивается. Фильтраты бактерий вызвали заметное увеличение веса корневой массы растений.

Подобные данные получились и по кукурузе (табл. 4).

Из проведенного опыта можно сделать следующие выводы:

1. Среди почвенных бактерий были выявлены штаммы, оказывающие стимулирующее влияние на рост и развитие растений.

2. Испытанные метаболиты бактерий *Bac. subtilis* № 4 и *Bac. megatherium* № 22 оказали стимулирующее действие на рост и накопление надземной и корневой массы растений.

3. Гиббереллин и гетероауксин, одновременно примененные к растениям, дали синергитический эффект.

4. Применение минеральных удобрений в опыте с растениями, обрабатываемыми гиббереллином, оказало положительный эффект, т. е. сделало развитие растений более гармоничным.

Таблица 4

Вес надземной и корневой массы кукурузы

Варианты опыта	Свежий вес		Возд.-сухой вес	
	надземной массы 1 раст.	корней 1 растения	надземной массы	корней
Вода	43,9	32,2	11,4	2,6
Питательная среда	53,0	31,6	14,3	3,2
Питательная среда + NPK	49,1	32,8	13,6	3,6
Гиббереллин	71,2	21,0	18,2	2,6
Гиббереллин + NPK	67,5	26,2	18,3	2,9
Гиббереллин + гетероауксин	66,9	20,0	15,1	2,1
Гиббереллин + NPK	64,2	31,0	14,4	3,3
Гетероауксин корням	67,9	34,2	16,2	3,7
Фильтрат № 4	66,2	38,7	18,4	4,2
Фильтрат № 4 + NPK	61,8	43,0	16,6	4,6
Фильтрат 22	63,9	36,8	16,2	4,1
Фильтрат 22 + NPK	58,9	37,0	14,7	3,7

Հ. Կ. ՓԱՆՍՅԱՆ, Ռ. Շ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ ԵՎ Զ. Վ. ՄԱՐՇԱՎԻՆԱ

**Բույսերի անմահ ու զարգացման վրա հողային միկրոօրգանիզմների քաղած ազդեցության մասին**

Հողային միկրոօրգանիզմներից քիչ չեն այնպիսիները, որոնք բույսերի արմատային ոլորտում զարգանալով, իրենց կենսապարժունելիյան ընթացքում արտադրում են ֆիզիոլոգիապես ակտիվ միացություններ: Այդ նյութերը խթանելով բույսերի աճեցողությունը, բարձրացնում են նրանց բերքատվությունը:

Այդ ուղղությամբ կատարված մեր ուսումնասիրությունները պարզեցին, որ՝

1. Հայաստանի հողերում բնակվում են շատ տեսակի միկրոօրգանիզմներ, որոնք բույսերի աճեցողության վրա խթանիչ ներգործություն են թողնում:

Մեր կողմից մեկուսացված *Bac. Subtilis* 4-ի և *Bac. megatherium* 22-ի մետաբոլիտները, բույսերի աճեցողությունը խթանելով, շատացնում են նրանց վերերկրյա և արմատային մասսան:

3. Նրբ գիբբերիլինը և հեռերոտուքսինը բույսերին տրվում են միաժամանակ, նրանք սինթեզերգեթիկական էֆեկտ են տալիս:

4. Գիբբերիլինով մշակված բույսերին միաժամանակ, երբ հանրային պարարտանյութերով ենք սնուցում, բույսերի աճեցողությունն ընթանում է ավելի հարմունիկ և ստացվում զրական արդյունքներ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Н. А. Красильников, М. Х. Чайлахян, И. В. Асеева, А. Г. Хлопенкова ДАН СССР, т. 123, № 6 (1958). <sup>2</sup> Н. А. Красильников, М. Х. Чайлахян, Г. К. Скрябин, Ю. М. Хохлова, И. В. Улезло, Т. Н. Константинова, ДАН СССР, т. 121, № 4 (1958). <sup>3</sup> А. К. Паносян, Р. Ш. Арутюнян, З. В. Маршавина, ДАН АрмССР, т. XXXI, № 2 (1960). <sup>4</sup> П. В. Бриан, Г. Г. Хемминг, Nature, v. 179, № 4555 (1957).

## ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. С. Авунджян

**О взаимовлиянии листьев разных ярусов и корневой системы растений табака в обмене аминокислот**

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 22/VIII 1961)

В монографии «Физиолого-биохимические основы обработки табачного сырья» (Москва, 1954, издание 2-е) А. И. Смирнов приводит многочисленные экспериментальные данные старых исследователей биохимии табака: Мотеса, Шумахера, Мюллера-Турга, Цапека, Толленаара и Гарнера. Критическое рассмотрение этих и полученных в его лаборатории данных позволили Смирнову окончательно установить, что расположенные на разных ярусах листья табака существенно отличаются по физиолого-биохимическим свойствам, обусловленным различной степенью зрелости этих листьев.

В наших предыдущих работах (<sup>1-3</sup>) было отмечено, что возрастно-различные листья, расположенные на различных ярусах, влияли по-разному на вновь формирующиеся листья верхних ярусов, а интенсивно стареющие листья нижних ярусов оказывали заметное влияние на ход развития и старения молодых листьев верхних ярусов.

В обмене аминокислот вопрос взаимного влияния листьев разных ярусов и корневой системы растений представляет большой интерес. Насколько нам известно, этот вопрос в литературе почти не затронут. Мы поставили цель изучить особенности обмена аминокислот в корнях и листьях табака, поскольку решение этого вопроса способствовало бы лучшей оценке значения отдельных органов растений, особенно корневой системы, в обмене аминокислот.

С целью выяснения взаимного влияния листьев разных ярусов и корневой системы табака на обмен аминокислот, летом 1960 г. мощные цветущие растения сорта Самсун 935, выращенные на территории Ботанического сада АН АрмССР, имеющие 20—25 пар листьев, подверглись дифференцированному формированию. Растения условно разделялись на следующие 7 групп.

У растений 1 и 4 группы систематически удалялись все листья и пазушные побеги средних и нижних ярусов. У растений 2 и 5 группы оставались только листья средних ярусов, а у растений 3 и 6 группы—листья нижних ярусов. Растения 1, 2 и 3 группы служили контролем для 4, 5 и 6

группы, у которых одновременно производилось вершкование. На стебле растений 7 группы оставлялось только главное соцветие. Опыт считался законченным спустя месяц со дня формирования растений.

Хроматограмма (фиг. 1) иллюстрирует качественный состав аминокислот листьев и корневой системы различных групп растений. Данные о количественном содержании отдельных аминокислот приведены в таблице.

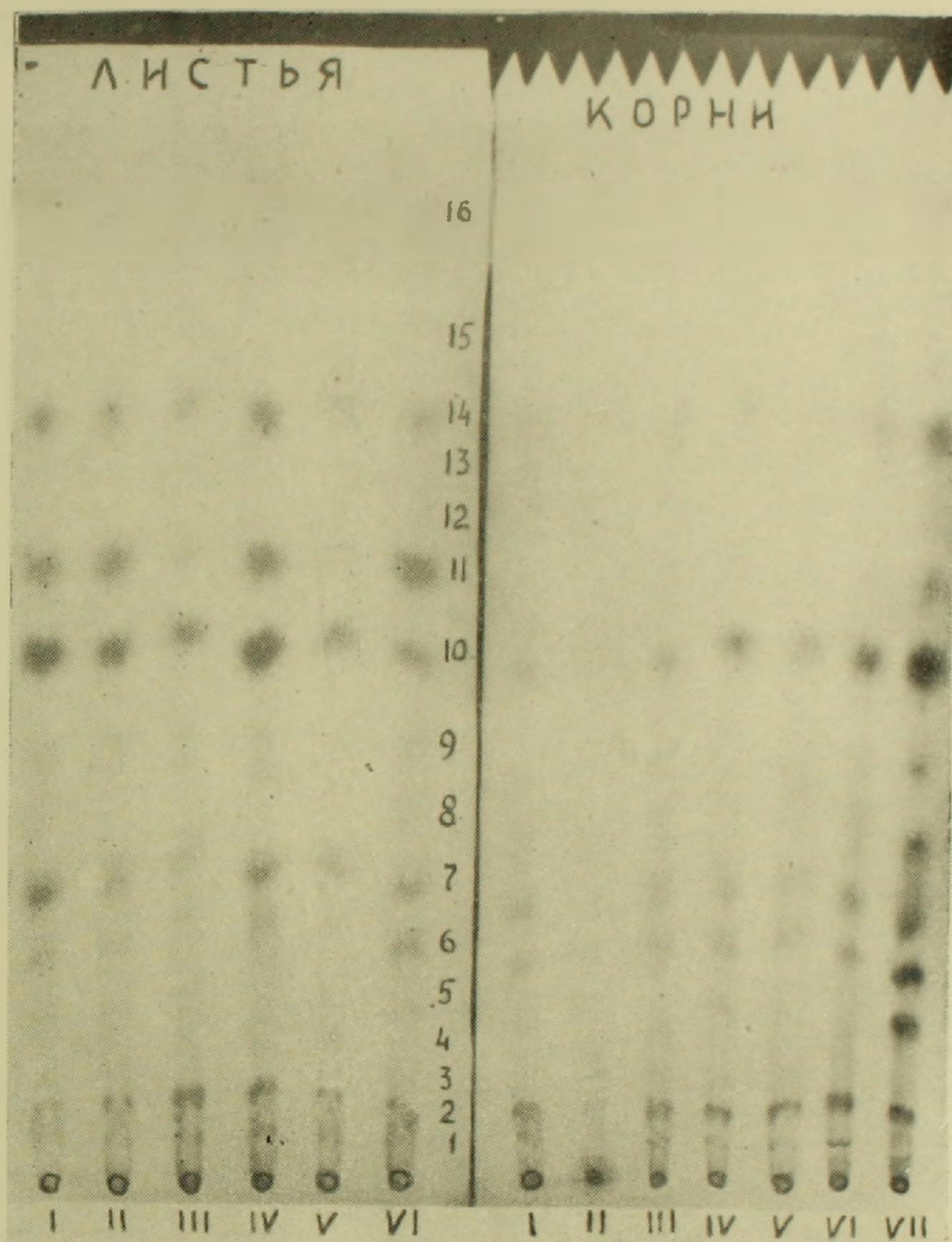
Изменение количества аминокислот в корневой системе и листьях разных ярусов в результате их взаимодействия.  
(в мг % на абс-сух. вес)

№	Название аминокислот	В листьях						В корнях						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7
1	Цистин-цистеин	12,8	8,8	10,4	14,6	16,6	12,7	14,8	7,6	10,3	12,4	10,8	12,7	14,4
2	Лизин	20,4	24,8	18,5	16,6	26,7	17,4	15,2	18,8	18,8	14,2	16,7	22,1	30,1
3	Гистидин	7,1	7,4	8,8	7,3	8,3	9,3	7,6	7,6	7,8	8,2	8,1	8,4	9,3
4	Аспарагин	16,3	16,8	19,9	22,6	13,4	24,4	22,6	20,8	22,3	28,8	26,1	26,2	38,8
5	Аргинин	10,8	10,2	9,8	13,3	14,2	14,1	12,4	12,1	11,8	12,6	12,8	12,6	14,4
6	Аспарагин. к-та	27,7	28,7	24,4	36,9	33,4	37,8	27,4	10,3	22,8	28,4	27,3	31,5	33,3
7	Глютамин	41,8	32,4	28,8	46,6	36,7	31,8	22,9	10,4	20,9	27,7	26,5	32,4	28,8
8	Серин	10,4	8,8	9,2	18,8	12,4	16,6	10,8	12,4	16,8	8,1	22,4	26,3	36,6
9	Глютамин. к-та	19,3	18,4	20,3	32,8	14,4	26,6	8,7	8,6	8,8	11,0	12,1	18,7	28,8
10	$\alpha$ -Аланин	35,2	26,5	43,2	36,0	34,5	37,6	24,0	19,4	27,6	35,4	29,2	36,4	39,1
11	$\gamma$ -Аминомасл. к-та	22,4	24,8	12,6	31,3	8,8	23,7	след	сл.	сл.	7,3	7,4	7,6	22,8
12	Тирозин	сл.	сл.	сл.	5,6	6,2	6,3	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	7,8
13	Триптофан	сл.	сл.	сл.	6,1	6,1	6,3	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	8,1
14	Валин	32,4	30,6	24,1	29,8	25,6	28,8	12,4	13,3	14,8	15,7	12,4	18,8	41,6
15	Фенилаланин	сл.	сл.	сл.	5,4	5,6	5,8	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	10,3
16	Лейцины	сл.	сл.	сл.	12,4	12,6	14,4	сл.	10,3	10,8	сл.	сл.	сл.	16,6

Из хроматограммы видно, что качественный состав аминокислот листьев и корней различных групп растений практически не отличается. Однако данные таблицы указывают на заметную разницу в количественном содержании отдельных аминокислот корней и листьев растений в условиях опыта. При этом наблюдалось, как общее правило, некоторое увеличение количества аминокислот листьев и, иногда, корней в результате вершкования растений.

Как показывают данные таблицы, листья верхних ярусов (по сравнению со средними и нижними) контрольных растений содержали в большом количестве следующие аминокислоты и амиды: цистин-цистеин, аргинин, глютамин, серин,  $\alpha$ -аланин и валин; листья же средних ярусов этих растений отличались наибольшим накоплением аспарагина и  $\gamma$ -аминомасляной кислоты, а другие аминокислоты, как лизин, гистидин, аспарагиновая и глютаминовая кислота в наибольшем количестве содержались в листьях нижних ярусов контрольных растений.

В результате вершкования растений картина менялась довольно резко и листья верхних ярусов становились наиболее богатыми глютамином, серином, глютаминовой кислотой,  $\alpha$ -аланином,  $\gamma$ -аминомасляной кислотой и валином, листья средних ярусов — цистин-цистеином, аргинином, а листья нижних ярусов вершкованных растений отличались тем, что содержали больше лизина, гистидина, аспарагина, аспарагиновой кислоты, се-



Фиг. 1.

Состав свободных аминокислот в корнях и листьях растений табака. Обозначения римских цифр I—VII см. в тексте, 1—цистин-цистеин; 2—лизин; 3—гистидин; 4—аспарагин; 5—аргинин; 6—аспарагиновая кислота; 7—глутамин; 8—серин; 9—глутаминовая кислота; 10— $\alpha$ -аланин; 11— $\gamma$ -аминомасляная кислота; 12—тирозин; 13—триптофан; 14—валин; 15—фенилаланин; 16—лейцин.

рина, тирозина, триптофана и лейцинов, по сравнению с растениями 4 и 5 групп.

Количественное содержание отдельных аминокислот в корнях изменялось в опыте следующим образом: корневая система растений первой группы, находящаяся во взаимосвязи с листьями верхних ярусов контрольных растений, отличалась максимальным накоплением цистина-цистеина, аргинина, глутамина, аспарагиновой и глутаминовой кислот. Корневая система растений второй группы не содержала никакой аминокислоты в большом количестве по сравнению с корнями 1 и 2 групп, корни же растений 3 группы отличались сравнительно большим количеством лизина, гистидина, аспарагина, серина,  $\alpha$ -аланина, валина и лейцинов. В отличие от листьев, в корнях вершкование растений вызывало в большей или меньшей степени уравнивание количественного содержания отдельных аминокислот.

Этот факт можно объяснить тем, что корневая система активно участвует в жизненных процессах растений, передвигая продукты своего метаболизма (в данном случае аминокислоты) к новообразующимся и развивающимся генеративным органам, ибо вершкование приводило к практическому уравниванию содержания аминокислот в корнях растений разных групп.

Частичным подтверждением сказанному могут, по-видимому, служить полученные нами данные по анализу корневой системы растений группы 7. Корни растений этой группы, как известно, во время опыта находились во взаимосвязи с одним только соцветием и отличались наибольшим содержанием почти всех видов аминокислот (по сравнению с корнями растений остальных групп).

Этот факт является доказательством того, что, во-первых, генеративные органы при отсутствии листьев стимулируют корни к более активному участию в процессе их формирования, и, во-вторых, вследствие удаления листьев, являющихся в известной мере потребителями аминокислот корнями, содержание их в корнях еще более повышается.

В опубликованной недавно работе Энгельбрехт (4) высказал интересное мнение о том, что накопление аминокислот в том или ином органе или части его можно рассматривать как признак жизнеспособности и омоложения. Способность эта проявляется главным образом тогда, когда способность накопления аминокислот в отдельных органах или частях растений выражается по-разному.

Полученные нами данные в известной мере согласуются с точкой зрения Энгельбрехта и частично уясняют представление о значении отдельных органов растений, в том числе и корней, в обмене аминокислот.

Ботанический институт  
Академии наук Армянской ССР

**Ամինոքսոլների փոխանակման գործում ծխախոտի արմատների և սարքեր  
յարուսների սերկների փոխադարձ ազդեցության մասին**

Գրականության մեջ բացակայում են տվյալներ ամինոթթուների նյութափոխանակության վրա տարբեր յարուսներում գտնվող տերևների և արմատների փոխադարձ ազդեցության վերաբերյալ: Այս հարցը ունի կարևոր նշանակություն կորեյացիոն կապերի ֆիզիոլոգիական էության բացահայտման գործում:

Փորձը կատարվել է ծխախոտի Սամսոն 935 սորտի ծաղկած բույսերի վրա, որոնք պայմանականորեն բաժանվել են 7 խմբերի. 1-ին և 4-րդ խմբի բույսերի մոտ հեռացվել են միջին և ստորին յարուսների տերևները, 2-րդ և 5-րդ խմբի բույսերի մոտ պահպանվել են միայն միջին, իսկ 3-րդ և 6-րդ խմբի բույսերի մոտ միայն ստորին յարուսների տերևները: 1-ին, 2-րդ և 3-րդ խմբի բույսերը հանդիսացել են կոնտրոլ 4-րդ, 5-րդ և 6-րդ խմբի բույսերի համար, որոնք միաժամանակ ծերատվել են: 7-րդ խմբի բույսերի մոտ հեռացվել են բոլոր տերևները և ցողունի վրա մնացել է միայն գլխավոր ծաղկափթթուները:

Ստացված տվյալները արտահայտվել են քրոմատոգրամայի (որակական) և աղյուսակի (քանակական) ձևով: Տվյալները ցույց են տալիս, որ տարբեր խմբերին պատկանող տերևներում արմատներում ամինոթթուների որակական կազմը ոչ մի էական փոփոխության չի ենթարկվում: Սակայն առանձին ամինոթթուների քանակները ինչպես տերևներում, այնպես էլ արմատներում, ենթարկվում են զգալի փոփոխությունների (ավելանում կամ պակասում), կախված փորձի պայմաններից: Տարբեր խմբերին պատկանող բույսերի արմատներում, ու տերևներում քանակապես գերակշռում են բոլորովին տարբեր ամինոթթուները: Մերատման հետևանքով տերևներում արմատապես փոփոխվում է քանակապես գերակշռող ամինոթթուների կարգը, իսկ արմատներում ծերատումն առաջացնում է առանձին վարիտանների մոտ նկատվող նախկին տարբերության իջ թե շատ հավասարեցում:

**ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն**

- <sup>1</sup> В. О. Казарян, Э. С. Авунджян, Г. Г. Габриелян, ДАН АрмССР, т. 14, № 5 (1951). <sup>2</sup> Э. С. Авунджян и Г. Г. Габриелян, ДАН АрмССР, т. 2 (1954). <sup>3</sup> Э. С. Авунджян и Г. Г. Габриелян, Труды Бот. инст. АН СССР, т. 10, 139—157, 1956. <sup>4</sup> Энгельбрехт, Flora 150, H1 73—86, 1961.

ФАРМАКОЛОГИЯ

С. А. Мирзоян, чл.-корресп. АН Армянской ССР, и Р. А. Григорян

Изменение чувствительности холинэргических структур  
желудочно-кишечного тракта и результаты спектрального  
анализа до и после курсового применения «Анкавана»

(Представлено 22/VI 1961)

Функциональные изменения в пищеварительном тракте под влиянием курсового применения минеральных вод во многом обуславливаются теми биохимическими превращениями, которые происходят в тканевых реактивных системах желудочно-кишечного тракта.

Мы считаем возможным на примере изучения изменения чувствительности одних микроструктур судить о некоторых сдвигах белковой молекулы под влиянием отдельных компонентов анкаванской минеральной воды при ее курсовом применении. Эти подходы дали нам возможность, с одной стороны, проследить за динамикой изменения чувствительности холинэргических структур желудочно-кишечного тракта до и после курсового применения анкаванской минеральной воды к холиномиметическим средствам и, с другой, в тех же условиях при помощи спектрального анализа установить количественные колебания некоторых химических компонентов в кишечной ткани и печени.

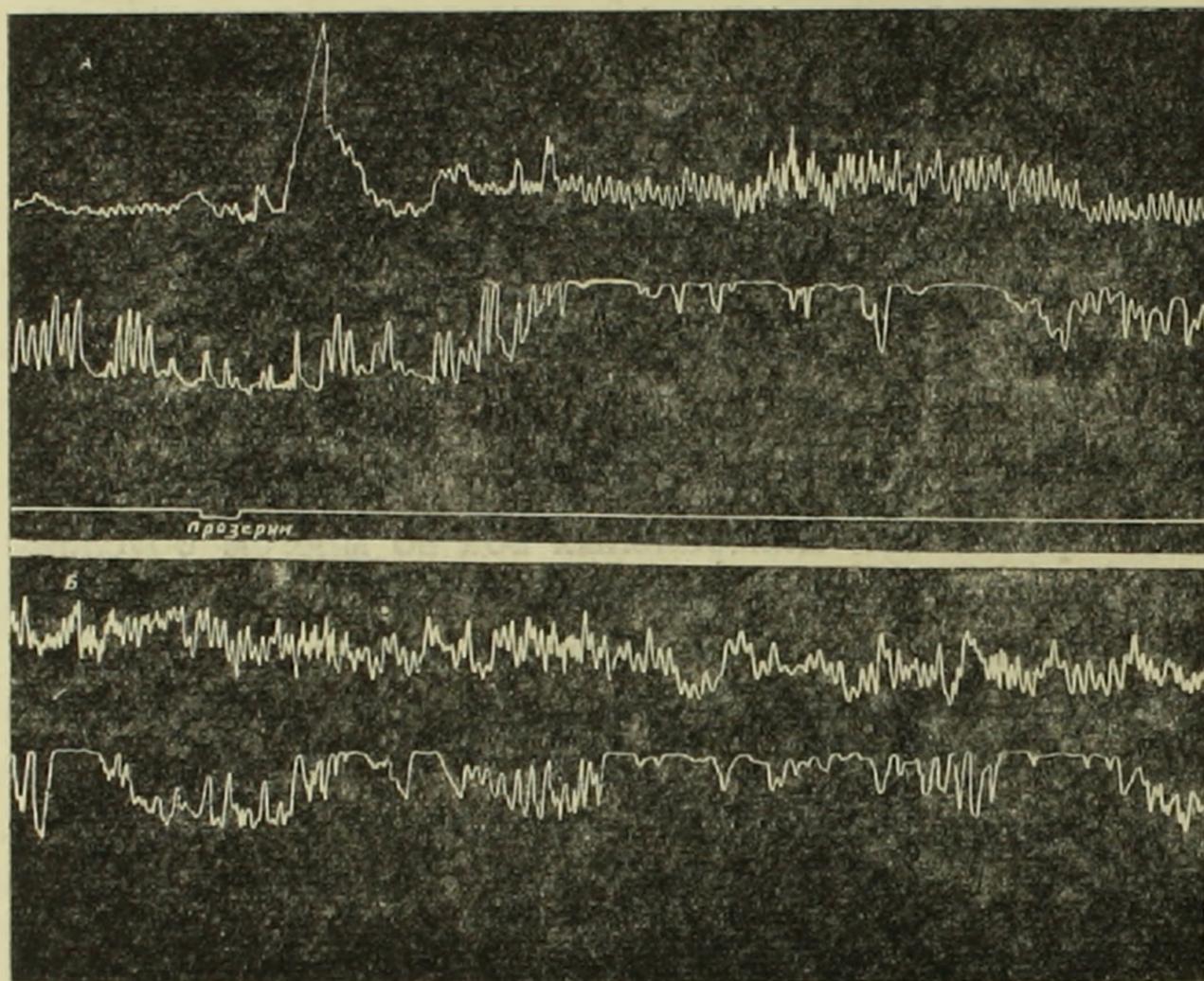
Наши исследования вытекают из предыдущих работ С. А. Мирзояна и С. В. Довлатяна, показавших, что введение минеральной воды «Джермук» в ток перфузионной жидкости кишечника вызывает понижение чувствительности специфических тканевых структур к холиномиметическим веществам и к нервным импульсам. Обнаружено влияние минеральных вод на содержание тканевых сульфгидрильных групп кишечника и установлена определенная зависимость между количественными изменениями тканевых тиоловых групп и двигательной функцией кишечника.

Исследования проведены на шести собаках, из них: одна собака имела фистулу желудка по Басову и фистулу кишки по Тири, две собаки имели фистулу кишки по Тири и три собаки имели фистулу желчного пузыря. Исследования проводились с прозеринном и карбохилином.

В опытах обнаруживается, что внутривенное введение прозерина после установления спонтанного фона вызывает повышение тонуса гладкой

мускулатуры желудка, кишечника и желчного пузыря, который на первоначальном уровне остается 10—15 минут, затем тонус несколько падает, но не доходит до исходного состояния. Спустя 15—20 минут с момента введения прозерина отмечается оживление ритмичных сокращений, увеличение амплитуды. Указанные сдвиги продолжаются на протяжении 40—60 минут.

К концу курсового приема анкаванской воды (28—30 дней ежедневного приема), когда явно обнаруживаются признаки подавления моторной активности желудка, кишечника и желчного пузыря, одновременно отме-



Фиг. 1. Влияние прозерина на моторику кишечника до курсового приема „Анкавана“. А — моторная реакция кишки в момент внутривенного введения прозерина; Б — на 40 минуте внутривенного введения прозерина. Кривые сверху вниз: запись моторики кишки по Тири, отметчик времени — 1 удар в 3 сек., отметчик дачи раздражителя.

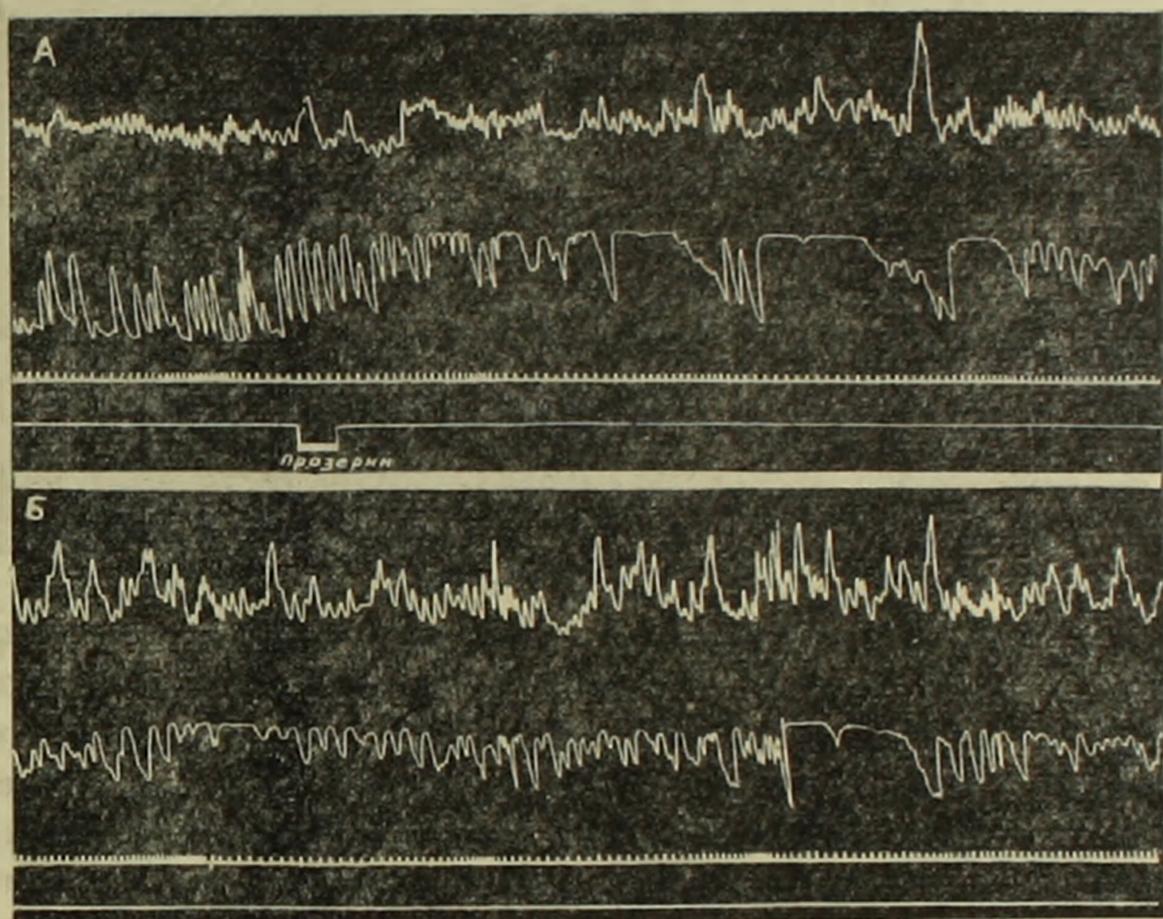
чается заметное понижение чувствительности холинореактивных систем к холиномиметическим веществам. По-видимому, этим и следует объяснить, что внутривенное введение прозерина в тех же дозах уже не обнаруживает способности вызывать заметное повышение тонуса продолжительного тонического сокращения гладкой мускулатуры указанных органов.

Результаты экспериментов, полученные на собаке Джек с фистулой кишки по Тири, показывают, что до курсового приема анкаванской воды внутривенное введение прозерина вызывает спустя небольшой латентный период (24 сек.) отчетливо выраженное тоническое сокращение кишечника, которое продолжается на протяжении 35—40 минут. На фоне повышенного тонуса отмечается также изменение характера кривой. Амплиту-

да ритмических сокращений значительно уменьшается, почти в 4—5 раз, а местами совершенно сглаживается.

На фиг. 1 представлены результаты опытов, в которых наглядно выражены тонические сокращения кишечника под влиянием прозерина до курсового приема анкаванской минеральной воды.

После ежедневного приема анкаванской воды на протяжении 30 дней, когда явно подавлена функция кишечника, от тех же доз прозерина обнаруживается заметное ослабление прозеринового эффекта. В первые 27 сек. отмечается незначительное оживление ритмических сокращений, затем ха-



Фиг. 2. Влияние прозерина на моторику кишечника после курсового приема минеральной воды „Анкаван“. А — моторная реакция кишечника в момент внутривенного введения прозерина; Б — на 40 минуте внутривенного введения прозерина. Кривые сверху вниз: запись сокращения кишки по Тири, отметчик времени — 1 удар в 3 сек., отметчик дачи раздражителя.

рактер кривой изменяется, но значительно слабее по сравнению с прозериновым эффектом до курсовой дачи анкаванской воды.

На фиг. 2 видна ослабленная реакция кишечника к прозерину после ежедневного приема анкаванской минеральной воды на протяжении 30 дней.

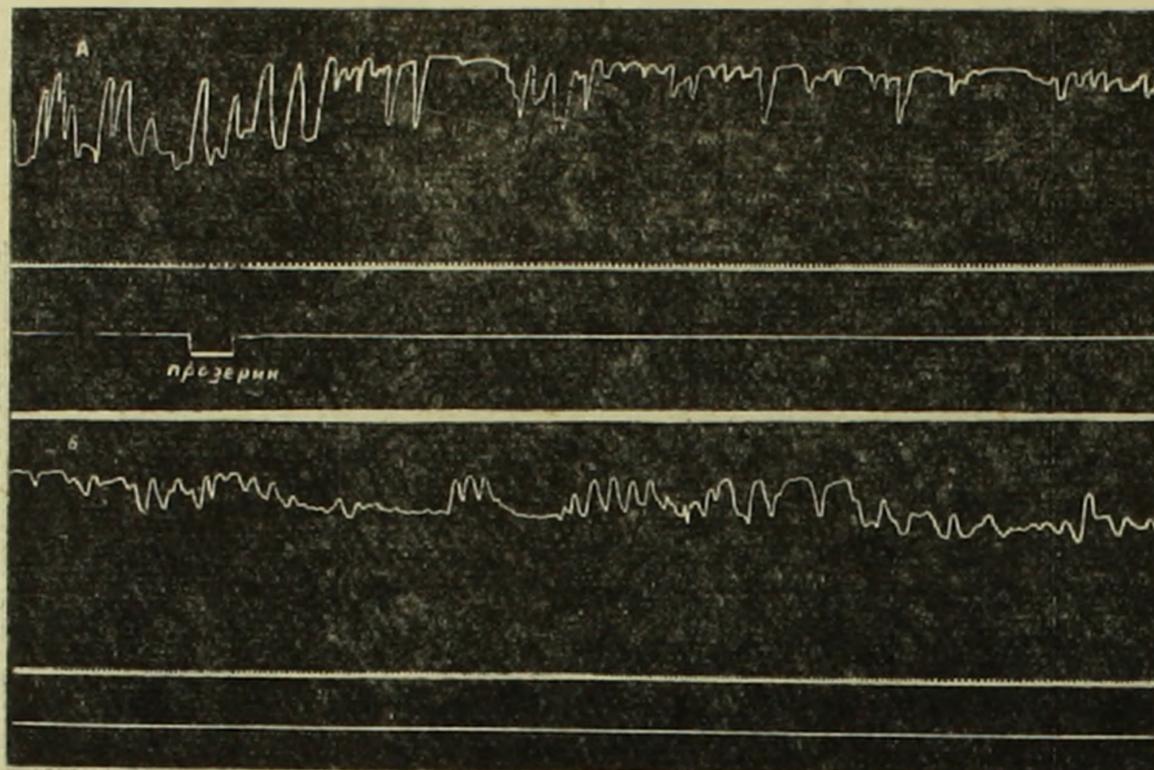
Аналогичные данные получены на собаке Шарик.

Характерные данные обнаружены и в опытах, проведенных на собаке Спитак с фистулами желудка по Басову и кишки по Тири. Внутривенное введение прозерина до курсового приема анкаванской воды спустя 6—9 секунд вызывает заметное длительное повышение тонуса желудка и кишечника. На фоне повышенного тонуса местами обнаруживается сглаживание моторно-периодических и ритмических сокращений желудка и кишки. Указанные сдвиги держатся в течение 25—30 минут, затем тонус не-

сколько падает, но характер кривой еще держится на протяжении 50—60 секунд.

На фиг. 3 видны изменения моторики желудка и кишечника под действием прозерина до курсового приема минеральной воды.

В опытах, где прозерин вводился после ежедневного приема анкаванской воды в течение 28—30 дней, обнаруживается заметное ослабление



Фиг. 3. Влияние прозерина на моторику желудка и кишечника до курсового приема анкаванской минеральной воды. А— моторная реакция желудка и кишки в момент внутривенного введения прозерина; Б— на 40 минуте внутривенного введения прозерина. Кривые сверху вниз: запись сокращения желудка по Басову, запись сокращения кишки по Тири, отметчик времени—1 удар в 3 сек., отметчик дачи раздражителя.

моторной реакции желудка и кишечника на те же дозы прозерина (фиг. 4) с удлинением латентного периода на 6—9 сек., с незначительным повышением тонуса.

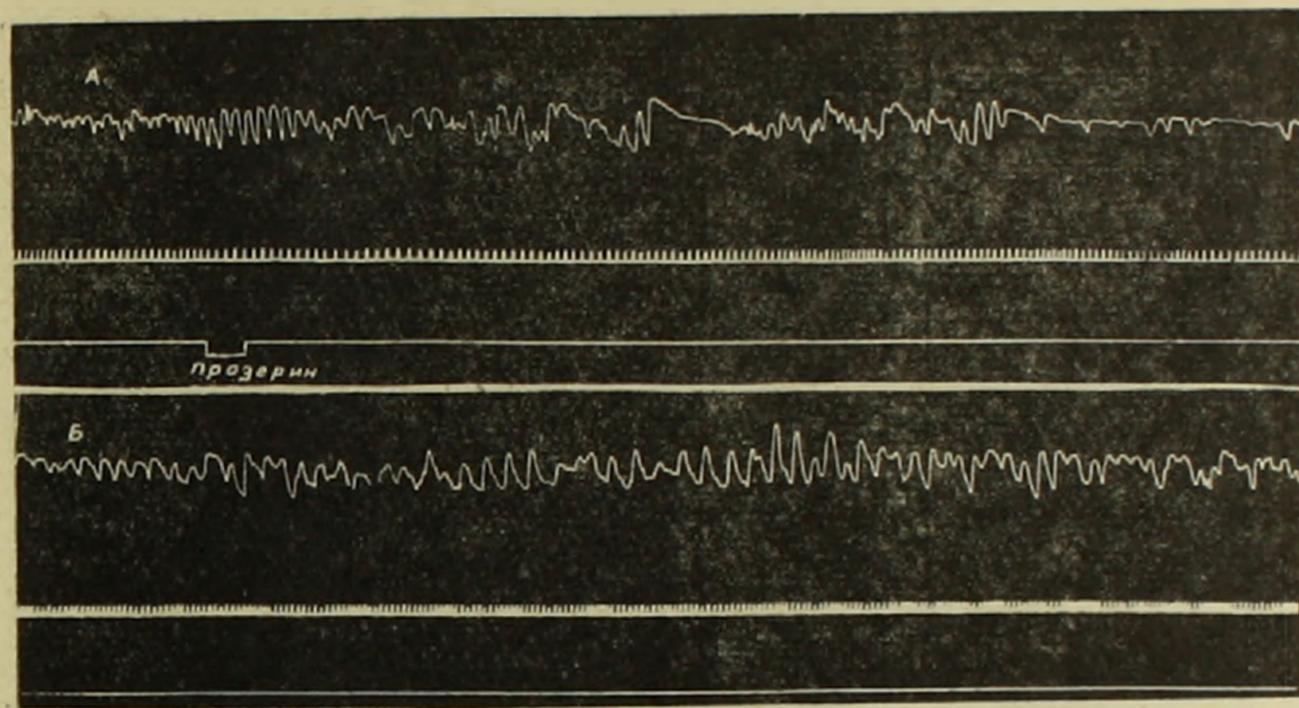
Как показывает кимограмма, представленная на фиг. 4, ответная реакция желудка и кишечника на введения прозерина после курсового приема анкаванской воды намного слабее.

Подобные данные получены и в опытах с регистрацией моторики желчного пузыря.

Эксперименты, проведенные на собаке Зангу, показывают, что спустя 6—9 секунд после внутривенного введения прозерина отмечается постепенный подъем тонуса пузыря, достигающий своего максимума через 2,5 минуты. Тонус держится на такой высоте 4—5 минут, после чего несколько падает, но остается на протяжении 15—20 минут значительно выше, чем в начале опыта. На высоте повышенного тонуса обнаруживается уменьшение амплитуды сокращения, а спустя 15—20 минут отмечается изменение характера кривой с увеличением амплитуды сокращения отдельных волн (фиг. 5А).

Намного слабее эффект наступает от прозерина в конце курса дачи анкаванской воды (фиг. 5Б). Наблюдавшееся первоначальное повышение тонуса гладкой мускулатуры пузыря достигает максимума на 3 минуте и продолжается в течение 5—7 минут, после чего наступает обратный эффект.

На фиг. 5 представлены сравнительные данные сокращения желчного пузыря под влиянием прозерина до и после курсового приема анкаванской воды.



Фиг. 4. Влияние прозерина на моторику желудка и кишечника после курсового приема анкаванской минеральной воды. А— моторная реакция желудка и кишки в момент внутривенного введения прозерина. Б— на 40 минуте внутривенного введения прозерина. Кривые сверху вниз: запись сокращения желудка по Басову, запись сокращения кишки по Тири, отметчик времени — 1 удар в 3 сек., отметчик дачи раздражителя.

Необходимо отметить, что чувствительность холинэргических структур кишечника изменяется не только к холиномиметическим, но и к холинолитическим веществам.

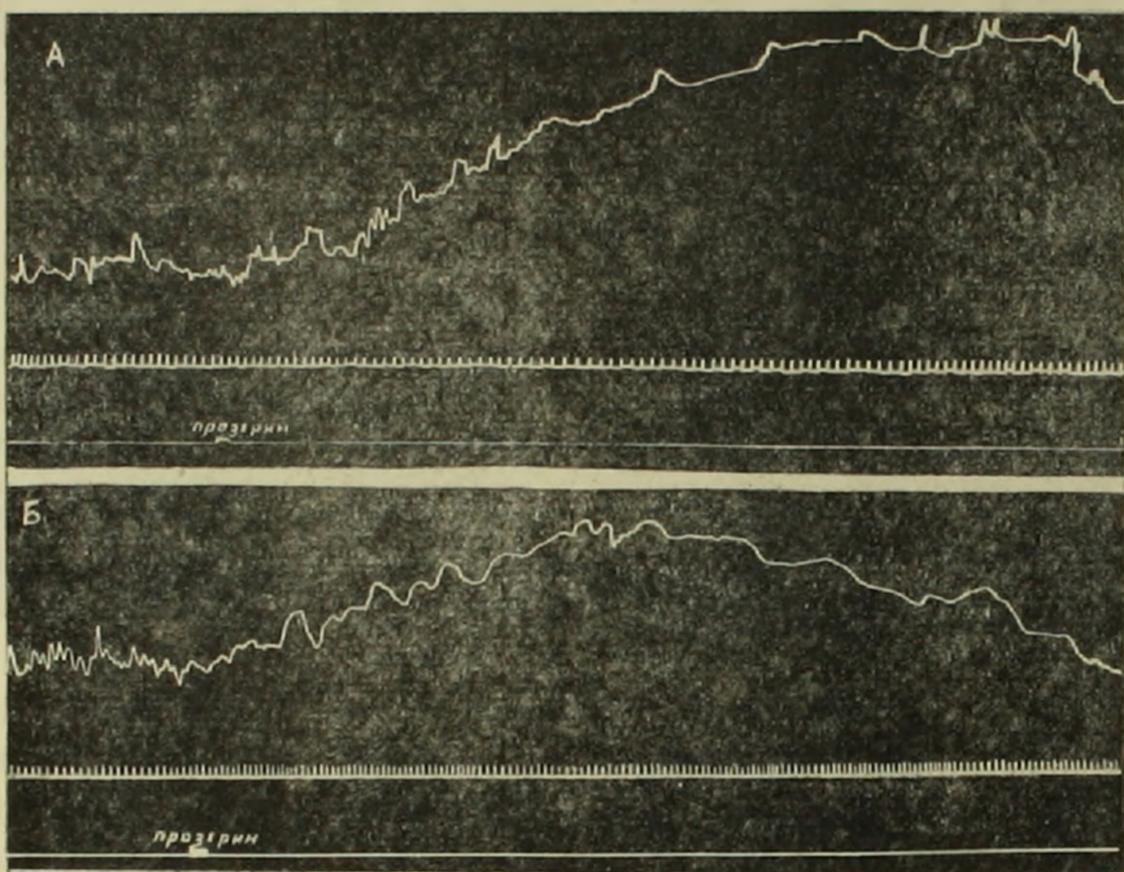
Таким образом данные, полученные в условиях курсового приема, в определенной мере подтверждают результаты, полученные в острых опытах. Анализируя эти факты, можно допустить возможность возникновения определенных биохимических сдвигов в холинэргических структурах организма, в условиях хронического эксперимента. Указанные сдвиги могут произойти вследствие всасывания и вступления в химическую взаимосвязь определенных ингредиентов минеральной воды с реактивными тканевыми группами специфических белковых структур нервно-двигательного аппарата желудочно-кишечного тракта.

Для установления причин, приведших к понижению реактивности холинореактивных систем желудочно-кишечного тракта к холиномиметическим средствам, было решено прежде всего проследить за динамикой колебания некоторых минеральных компонентов кишечной и печеночной тканей до и после курсового применения анкаванской воды.

Для этой цели был использован метод спектрального анализа, выполненный в спектральной лаборатории Института геологических наук Академии наук Армянской ССР. Изучались следующие элементы: Mg, Ca, Fe, Mn, Ti, Mo, Cu, Pb, Ag, Na, K, Li, P, Si, Al, Sr.

Опыты были поставлены на 5 собаках, из них 3 собаки имели хроническую фистулу кишки по Тири.

Для изучения химических элементов в кишечной и печеночной ткани до и после курсового приема анкаванской воды производили биопсию тканей (соответственно срокам) общеизвестной методикой.



Фиг. 5. Влияние прозерина на моторику желчного пузыря до (А) и после (Б) курсового приема „Анкавана“. Кривые сверху вниз: запись сокращения желчного пузыря, отметчик времени—1 удар в 3 сек., отметчик дачи раздражителя.

Данные, полученные на 5 собаках, показывают, во-первых, что существующее представление в экспериментальной курортологии о том, что в период курсового применения наступает накопление ингредиентов минеральной воды и это приводит к насыщению организма элементами—не совсем подтверждается.

Во-вторых, не обнаруживается общая закономерность поведения одних и тех же элементов у подопытных животных, в какой-то мере у каждой собаки изменение динамики минерального состава носит индивидуальный характер.

В-третьих, в период так называемого «насыщения», на который указывают многие исследователи, отмечается не только нарастание химических элементов в органах и тканях, но и уменьшение некоторых из них.

И, наконец, в-четвертых, обнаруживаются случаи, когда в контрольных и опытных пробах разница не только количественная, но и качественная. В пробах отмечается появление тех ингредиентов, которые не были обнаружены в контрольных исследованиях.

Результаты спектрального анализа показывают, что в кишечной ткани после курсового применения минеральной воды «Анкаван» отмечаются определенные сдвиги в содержании некоторых химических элементов.

Так, например, у собаки Сев установлено увеличение Si, Al, Sr, P, уменьшение Fe, Cu, Na, Li, Ca в кишечной ткани, что хорошо видно на табл. 1.

Таблица 1

Содержание некоторых химических элементов в кишечной ткани до и после курсового применения минеральной воды «Анкаван» в ‰ у собаки Сев

Элементы	До курсового приема «Анкавана»	После курсового приема «Анкавана»
Si	0,01	0,03
Al	0,003	0,01
Sr	0,003	0,3
P	1—3	3—10
Fe	0,1	0,01
Cu	0,03	0,001
Na	3	1
Li	0,001—0,003	0,001
Ca	0,3	0,1

Результаты исследования показывают чрезвычайно интересную динамику колебания минерального состава в печеночной ткани до и после курсового применения анкаванской воды у собаки Лайка. В частности установлено, что после ежедневного приема минеральной воды в течение 28—30 дней в печеночной ткани отмечается не только нарастание химических элементов, но и уменьшение некоторых из них и появление элементов, которые не были обнаружены до курсового приема «Анкавана». Сказанное ясно представлено в табл. 2.

Таким образом, представленные факты дают основание предполагать, что изменение некоторых элементов минерального состава кишечной тка-

Таблица 2

Содержание некоторых химических элементов в печеночной ткани до и после курсового применения минеральной воды «Анкаван» в ‰ у собаки Лайка

Элементы	До курсового приема «Анкавана»	После курсового приема «Анкавана»
Ti	—	0,003
Mo	—	0,0003
Cu	0,003	0,01
Na	0,3	1
K	0,3	3
Li	0,0003	0,001
P	3	10
Mn	0,001	0,003
Ag	0,0001	0,0003
Mg	0,3	0,1

ни и печени может оказать действие на многие системы, в том числе и на холинэргические структуры желудочно-кишечного тракта.

Мы склонны думать, что одним из факторов в изменении чувствительности холинэргических структур в представленных данных являются количественные колебания минерального состава в изучаемых органах.

Этим путем создается новый уровень ионного соотношения и изменения кислотно-щелочного равновесия в организме, которые не могут не послужить причиной изменения как функции самого органа и организма, так и изменения чувствительности их к различным химическим и нервным раздражителям.

Институт курортологии и физ. методов  
лечения Министерства здравоохранения  
Армянской ССР

Ս. Ա. ՄԻՐՉՈՅԱՆ ԵՎ Ռ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

**Ստամոքսա-աղիքային քրակսի խոլիներգիկ սեռուկսուրաների  
զգացողության փոփոխումը և սպեկտրալ անալիզի արդյունքները  
«Հանքավան» ջրի կուրսային օգտագործումից առաջ և հետո**

Մարսողական տրակտի ֆունկցիոնալ փոփոխությունները հանքային ջրերի, այդ թվում և «Հանքավանի» կուրսային օգտագործման ազդեցության ներքո, մեծ մասամբ սլայմնավորվում են այն բիոքիմիական փոփոխություններով, որոնք սեղի են ունենում աղեստամոքսային տրակտի հյուսվածքային ռեակտիվ սիստեմներում:

Հետազոտությունները, որոնք անց են կացվել վեց սլոյիֆիստուլային շների վրա, ցույց են տալիս, որ «Հանքավանի» հանքային ջրի կուրսային ընդունման վերջում, երբ ի հայտ են գալիս ստամոքսի աղիների և լեղապարկի մոտոր ակտիվության ընկճման երևույթները, միաժամանակ նկատվում է խոլինոսեպտիվ սիստեմների զգացողության զգալի իջեցում հանդեպ խոլինոմի-մետրիկ նյութերի:

Ցանկանալով բացահայտել վերը նշված փոփոխությունների որոշ պատճառները, մենք անհրաժեշտ համարեցինք առաջին հերթին հայտնաբերել աղիների և լյարդային հյուսվածքի որոշ մի-նևրալ կոմպոնենտների տատանման դինամիկան «Հանքավան» ջրի կուրսային օգտագործումից առաջ և հետո, սպեկտրալ անալիզի միջոցով:

Հինգ շների վրա ստացված արդյունքները թույլ են տալիս ենթադրել, որ լյարդի և աղիների հյուսվածքի միներալային բաղադրության որոշ էլեմենտների քանակական փոփոխությունները կարող են ազդել օրգանիզմի շատ սիստեմների, այդ թվում նաև աղեստամոքսային տրակտի փոլինոսեպտիվ ստրուկտուրաների վրա:

ФИЗИОЛОГИЯ

Т. Г. Урганджян

**Роль коры больших полушарий головного мозга у щенков  
 в восстановлении функций после одновременной  
 вентродорзальной гемисекции спинного мозга**

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. К. Карапетяном 9/III 1961)

Многочисленными исследованиями Э. А. Асратяна (1) (1932—1960) и его сотрудников (2-7) доказана ведущая роль высших отделов центральной нервной системы в приспособительной деятельности поврежденного организма. Работами лаборатории Э. А. Асратяна установлено, что у высших животных (собак) кора больших полушарий головного мозга в процессе восстановления нарушенных функций играет решающую роль.

Э. А. Асратян на основании экспериментальных работ (8-10) пришел к заключению, что кора больших полушарий головного мозга у щенков не имеет такого существенного, решающего значения, как у взрослых высших животных (собак) при аналогичных оперативных вмешательствах. Далее было установлено, что спинной мозг у высших животных в раннем периоде их постнатальной жизни может справляться с аналогичной задачей только собственными ресурсами пластичности даже при половинных его перерезках.

Однако в разработке указанной проблемы сравнительно мало места уделялось вопросам возрастной физиологии. Поскольку перерезки только передней, задней или боковой половины спинного мозга у щенков по сравнению с аналогичными повреждениями спинного мозга у взрослых собак не вызывают глубоких нарушений, то нарушенные функции компенсируются быстро и без значительного участия коры больших полушарий головного мозга.

Учитывая это обстоятельство, мы поставили перед собой задачу вызывать у щенков более тяжелые формы повреждения, а именно: произвести одновременную двухстороннюю перерезку передней и задней половин спинного мозга в грудном отделе.

В настоящей работе была сделана попытка изучить последствия удаления коры одного полушария головного мозга у щенков после одно- и одновременной перерезок передней и задней половин спинного мозга в грудном отделе.

Исследования производились на 13 щенках, которые ранее (в 2—4 месячном возрасте) переносили одно- и одновременную вентродорзальную гемисекцию спинного мозга на уровне одного и двух сегментов. У всех щенков (13) после удаления коры больших полушарий головного мозга с правой стороны исчезли компенсаторные приспособления, развившиеся после спинальной операции. Под наблюдением находились 8 щенков, удовлетворительно перенесших экстирпацию коры правого полушария. Оперированные щенки подвергались систематическим исследованиям до предельного восстановления функций. За ними велись в основном клинические наблюдения, производилось измерение кожной температуры конечностей, а также вырабатывались и восстанавливались электрооборонительные условные рефлексы.

Сразу же после операции (удаления коры правого полушария головного мозга) у щенков полностью нарушались функции стояния и ходьбы. В течение 2—3 дней после операции щенки лежали в люльке почти неподвижно. С 3—4 дня после удаления коры они начали поднимать голову, а с 7—10 дня приподнимали переднюю часть тела и несколько меняли свое положение в люльке. В этой стадии начиналось самостоятельное функционирование прямой кишки, а спустя 2 дня после этого функционировал мочевой пузырь. Через 12—14 дней после операции щенки вставали, опираясь на передние конечности, и начинали передвигаться, волооча за собой заднюю часть тела.

В первые дни после операции при хорошем общем состоянии организма животные, как правило, не могли стоять, они лежали на боку, а при попытках передвигаться—ползали, покачивались и падали. Голову держали они симметрично. В эти дни щенки не только не могли сами стоять на ногах, но не могли держаться на них даже тогда, когда им искусственно придавали позу стояния. Оперированные щенки начинали опираться на все 4 конечности к концу второй-третьей недели. Задние конечности при этом подгибались и животные часто падали. Ходить оперированные щенки стали только к концу четвертой недели (у одного щенка ходьба восстановилась через 45 дней после операции). Походка щенков была неровной, конечности широко расставлялись, щенки часто падали, постепенно их походка улучшалась. Кратковременные движения конечностей приводили к утомлению и одышке.

В течение 1,5 месяца происходило почти полное восстановление нарушенных функций, так что внешне оперированные щенки ничем не отличались от здоровых, нормальных щенков. Некоторые нарушения в локомоции наблюдались только при быстрой ходьбе и беге, а также когда щенки выполняли более сложные двигательные акты, такие, как ходьба по лестнице, особенно вниз, прыжки и т. д.

Следует сказать, что обусловленная операцией картина нарушения

моторики задних конечностей и процесс компенсации этих нарушений в общих чертах напоминают первоначальную картину нарушений и восстановления их моторики, вызванной спинальной операцией.

Со временем у этих щенков происходило повторное восстановление вторично нарушенных двигательных, чувствительных и вегетативных функций организма. При этом процесс повторного развития компенсаторных приспособлений носил явные черты «научения», протекал строго постепенно и медленно. Следует указать, что с течением времени у щенков, перенесших спинальную операцию, после удаления коры одного из больших полушарий головного мозга, задние, т. е. «пораженные» конечности, начинали худеть. У этих щенков наблюдались нарушения вегетативных функций: теплорегуляции, деятельности кишечного тракта и мочеиспускания, т. е. те явления, которые у них наблюдались после первоначальной (спинальной) операции.

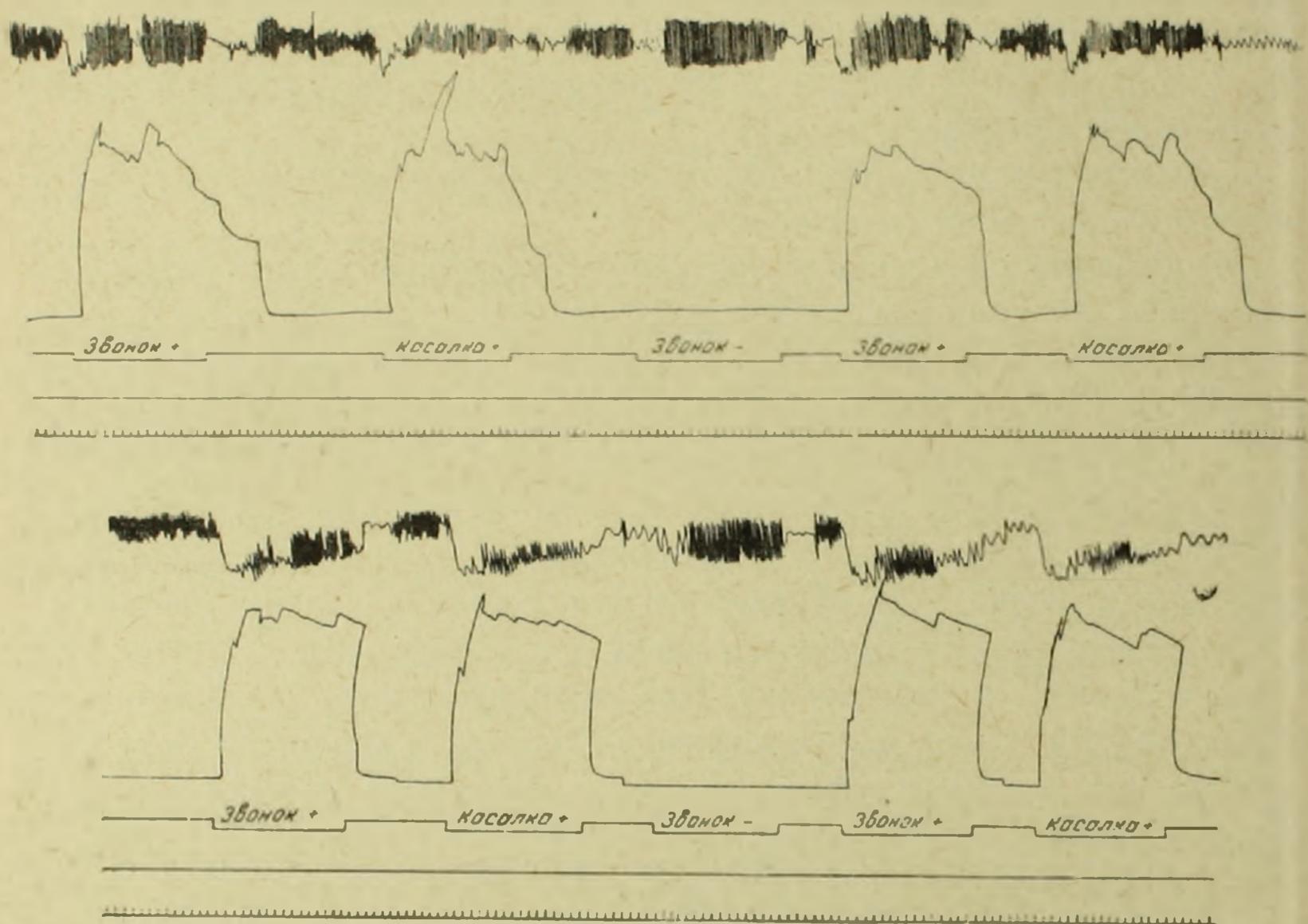
Следует отметить особо, что эти щенки очень чувствительны к неблагоприятным условиям содержания.

Необходимо также подчеркнуть, что для быстрого восстановления локомоторных функций как после правостороннего удаления коры головного мозга, так и после одно- и одновременной перерезок передней и задней половин спинного мозга, подопытные щенки содержались в свободном помещении, вместе с нормальными щенками. Как показали наши исследования, если щенки после органических поражений центральной нервной системы были лишены свободного передвижения, т. е. довольно долгое время держались в люльках, то процесс восстановления функций удлинялся.

У четырех щенков изучались электрооборонительные условные рефлексы на звонок и на касалку. Дифференцировочным раздражителем служил слабый звонок. Для выяснения скорости и характера выработки двигательных условных рефлексов (положительных и отрицательных) до и после удаления коры больших полушарий головного мозга с правой стороны все подопытные щенки были разделены нами на две группы. У щенков первой группы мы вырабатывали двигательные условные рефлексы до удаления коры, т. е. после одновременной перерезки передней и задней половин спинного мозга. У щенков второй группы (2 щенка) сначала была удалена кора головного мозга с правой стороны и после восстановления акта стояния вырабатывались условные двигательные рефлексы. Условные электрооборонительные рефлексы вырабатывались гораздо раньше, чем восстанавливается двигательная функция (координированная ходьба и бег). Оказалось возможным выработать и восстановить у этих щенков условные рефлексы как с правой, так и с левой конечностей (фиг. 1, А. Б.).

Нам удалось показать, что восстановление и выработка положительных условных рефлексов с конечности одноименной стороны удаления коры происходит в 2—3 раза быстрее, чем с конечности противоположной операции стороны. Таким образом нам удалось показать, что восстановление функций, нарушенных в результате одно- и одновременной перерезок передней и задней половин спинного мозга, осуществляется при не-

посредственном участии высших этажей центральной нервной системы. Это участие у щенков зависит от глубины нанесенного повреждения и от степени сложности возникших при этом функциональных нарушений. Так например, незначительные повреждения спинного мозга у щенков (перезка передней половины, перерезка задней половины, односторонняя гемисекция спинного мозга), сопровождающиеся неглубокими нарушениями функций, компенсируются быстрее и эта компенсация протекает без непосредственного участия коры больших полушарий головного мозга, за счет низших этажей центральной нервной системы (11,12).



Фиг. 1. Щенок „Овчарка“. Электрооборонительные условные рефлексы. Вверху — выработанные с левой задней лапы; внизу — выработанные с правой задней лапы. Сверху вниз: запись дыхательных движений грудной клетки, запись двигательной реакции лап, отметка условного раздражителя, отметка безсловного раздражителя, отметка времени (1 сек.). Знак плюс означает положительный раздражитель. Знак минус — отрицательный.

Повреждения значительной глубины (одно- и разновременная перерезка передней и задней половин спинного мозга на разных уровнях грудного отдела) вызывают серьезные и глубокие нарушения и для восстановления нарушенных функций у щенков необходимо уже непосредственное участие коры больших полушарий головного мозга. На основании полученных данных можно заключить, что в процессе восстановления функций не только определенное значение имеют возрастные особенности, но и вид и глубина повреждений.

Полученные нами данные являются экспериментальным подтвержде-

денем правильности концепции, развиваемой Э. А. Асратяном о том, что кора больших полушарий головного мозга не только принимает участие в восстановлении нарушенных моторных, чувствительных и вегетативных функций у щенков, наступающих в результате одновременной перерезки передней и задней половин спинного мозга, но она играет при этом решающую роль.

Институт физиологии  
им. академика Л. А. Орбели  
Академии наук Армянской ССР

Տ. Գ. ՈՒՐՂԱՆՋՅԱՆ

**Մեծ ուղեղի կեղևի դերը խանգարված ֆունկցիաների վերականգնման պրոցեսում սղնուղեղի առաջնային և ետին կեսերի միաժամանակյա կիսահատումից հետո**

Ն. Հ. Հասրաթյանը և նրա աշխատակիցները փորձնական տվյալներով ցույց են տվել, որ մեծ ուղեղի կեղևը ունի վճռական նշանակություն ողնուղեղի կիսահատումներից առաջացած խանգարումների վերականգնման պրոցեսում: Միաժամանակ նրանք ցույց են տվել, որ մեծ ուղեղի կեղևը այդ դերը շունի սնտոգենեզի վաղ էտապներում նման վնասվածքներից առաջացած խանգարումների վերականգնման պրոցեսում:

Ներկա աշխատանքի հիմնական նպատակն է թուլաների մոտ ուսումնասիրել մեծ ուղեղի կեղևի դերը ողնուղեղի բարդ վնասվածքներից (ողնուղեղի առաջնային և ետին կեսերի միաժամանակյա կիսահատում) առաջացած խանգարումների վերականգնման պրոցեսում:

Մեր կողմից ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ մեծ ուղեղի կեղևն ունի վճռական նշանակություն անգամ թուլաների մոտ ողնուղեղի բարդ վնասվածքներից առաջացած խանգարումների վերականգնման պրոցեսում:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆ ՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Э. А. Асратян, Физиология центральной нервной системы, М., 1953. <sup>2</sup> В. Д. Дмитриев, Значение больших полушарий мозга в компенс. процессах после повреждения спинного мозга, 1951. <sup>3</sup> С. Н. Иванова, Последствия удаления коры большого мозга у собак с гемисекцией спинного мозга на уровне верхних шейных сегментов, Физиологический журнал СССР, т. 44, 2, 1958. <sup>4</sup> Д. И. Ханутина, Электрооборонительные условные рефлексы у собак с половинной перерезкой спинного мозга, Бюл. эксп. биол. и мед. 3, 1, 1937. <sup>5</sup> Б. Д. Стефанцов, Роль переднего мозга птиц в компенсации, нарушенной после продольного расщепления спинного мозга и деаферентации конечностей, дисс., 1941. <sup>6</sup> Т. Г. Урганджян, Роль коры больших полушарий головного мозга в компенсаторных приспособлениях после перерезки передней половины спинного мозга у собак, дисс. М. 1953. <sup>7</sup> А. И. Карамян, Значение больших полушарий головного мозга в компенсаторной деятельности нервной системы. Труды Гос. ин-та мозга им. Бехтерева, т. 14, 1941. <sup>8</sup> С. Н. Иванова, Компенсаторные приспособления после продольного расщепления спинного мозга у щенков, Тезисы докл. II совещ., посвящ. компенсатор. приспособл., 1956, Ереван. <sup>9</sup> Л. С. Исаакян, Нарушение и восстановление функций у щенков после перерезки задней половины спинного мозга на уровне последних грудных сегментов и роль коры больших полушарий головного мозга в процессах компенсации, автореферат диссерт., М., 1956. <sup>10</sup> Т. Г. Урганджян, Новые данные к физиологии компенсаторной приспособляемости у щенков после перерезки задней половины спинного мозга, Тезисы докл. II совещ., посвящ. компенсаторн. приспособл., Ереван, 1956. <sup>11</sup> Э. А. Асратян, Лекции по некоторым вопросам нейрофизиологии, М., 1959. <sup>12</sup> Т. Г. Урганджян, Возрастн. особенности компенсаторной приспособляемости, Проблема компенсаторных приспособлений, М., 1960.

