

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր  
Д О К Л А Д Ы

XX, № 5

1955

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ,  
Ա. Լ. ԹԱՆՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,  
Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ  
(պատ. խմբագիր), Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ն. ՄՆԱ-  
ՑԱԿԱՆՅԱՆ, Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական  
անդամ, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից ան-  
դամ, Մ. Մ. ԶՐԱՆՇՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ  
(պատ. խմբագրի օգնական):

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, действ. чл. АН АрмССР  
(отв. редактор), Г. С. ДАВТЯН, действ. чл. АН  
АрмССР, М. М. ДЖРБАШЯН, чл.-корресп. АН  
АрмССР (зам. отв. редактора), В. О. КАЗАРЯН,  
А. Н. МНАЦАКАНЯН, А. Л. МНДЖОЯН, действ.  
чл. АН АрмССР, А. Г. НАЗАРОВ, чл.-корресп.  
АН АрмССР, А. Л. ТАХТАДЖЯН, чл.-корресп.  
АН АрмССР.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

**Բազիոաստղագիտութիւն**

Վ. Ա. Սանամյան և Հ. Ա. Սրգենկանյան—Արեգակի սահիռնառագայթման գիտումը Բյուրականում 1934 թ. հունիսի 30-ի խափարման ժամանակ . . . . . 161

**Աստրոֆիզիկա**

Ա. Ա. Նիկիտին և Գ. Վ. Գորդինկո—Ca II-ի որոշ ատոմային հատկանիշների մասին, որոնք կիրառվում են աստրոֆիզիկական հաշիվներում . . . . . 165

**Ֆիզիկա**

Ն. Մ. Քոչարյան, Մ. Տ. Այվազյան, Զ. Ա. Կիրակոսյան և Հ. Ս. Ալեխանյան— $\mu$ -մեզոնների իմպուլսային սպեկտրը 3200 մ. բարձրության վրա . . . . . 169

**Օրգանական քիմիա**

Լ. Մ. Ջանփոլադյան և Ս. Լ. Մնջոյան—Ածխաթթվի առաջացումը կոնյակի սպիրտի հնեցման ժամանակ . . . . . 177

**Ինդագործական քիմիա**

Ա. Լ. Մնջոյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ, Հ. Լ. Մնջոյան և Ն. Մ. Օհանջանյան—Հետազոտութուն փոխարկված քացախաթթուների ածանցյալների բնագագառումը Հաղորդում V . . . . . 181

**Գրուստների մեխանիկա**

Գ. Ի. Տեր-Սեփանյան—Գափային գրուստների ֆիլտրացիոն փորձերի շուրջը 185

**Միկրոբիոլոգիա**

Է. Գ. Աֆրիկյան—Bac. mycoides-ի աջապտույտ և ձախապտույտ ձևերի էկոլոգո-աշխարհագրական տարածվածության մասին . . . . . 193

**Բույսերի ֆիզիոլոգիա**

Վ. Հ. Ղազարյան, Է. Ս. Հալոսնջյան և Գ. Կ. Կաբրիելյան—Բույսերի մեջ ֆոսֆորի և շաքարների գուգակցման շարժման մասին . . . . . 197

# СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

## Радиоастрономия

- В. А. Самаян и Г. А. Ерзнкяни*—Наблюдение радиоизлучения Солнца во время солнечного затмения 30 июня 1954 г. в Бюракане . . . . . 161

## Астрофизика

- А. А. Никитин и Г. В. Гордиенко*—Некоторые атомные характеристики Са II, имеющие применение при астрофизических расчетах . . . . . 165

## Физика

- Н. М. Кочарян, М. Т. Айвазян, З. А. Киракосян и А. С. Алексанян*—Импульсный спектр м-мезонов на высоте 3200 метров над уровнем моря . . . . . 169

## Органическая химия

- Л. М. Джанполдьян и Е. Л. Мнджоян*—Образование углекислоты при выдержке коньячных спиров . . . . . 177

## Фармацевтическая химия

- А. Л. Мнджоян*, действ чл. АН АрмССР, *О. Л. Мнджоян и Н. М. Оганджян*—Исследование в области производных двузамещенных уксусных кислот. Сообщение V . . . . . 181

## Механика грунтов

- Г. И. Тер-Степанян*—К вопросу о фильтрационных испытаниях глинистых грунтов . . . . . 185

## Микробиология

- Э. К. Африкян*—Об эколого-географической закономерности распространения в почве лево- и правозавитых форм *Vas. muscoides* . . . . . 193

## Физиология растений

- В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и Г. Г. Габриелян*—О сопряженном передвижении углеводов и фосфора в растениях . . . . . 197



РАДИОАСТРОНОМИЯ

В. А. Санамян и Г. А. Ерзнкян

Наблюдение радиоизлучения Солнца во время солнечного  
затмения 30 июня 1954 г. в Бюракане

(Представлено В. А. Амбарцумяном 5 I 1955)

Солнечное затмение 30 июня 1954 г. наблюдалось в Европейской части Советского Союза. Полоса полного солнечного затмения проходила через Литовскую, Белорусскую, Украинскую союзные республики и Кавказ, а затем близ Баку перешла в южную часть Каспийского моря. В Бюракане затмение было частным. В момент максимальной фазы было покрыто 97% диска Солнца.

В день солнечного затмения астрономические условия были неблагоприятными для наблюдения оптического затмения Солнца. Поэтому были произведены только радиоастрономические наблюдения, которые, как известно, мало зависят от указанных условий.

Наблюдения радиоизлучения Солнца во время солнечного затмения производились на длинах волн 4,2, 1,5 и 0,5 м. Измерения интенсивности радиоизлучения Солнца были начаты в 14 ч. и продолжались до 19 ч. местного времени, когда из-за большого зенитного расстояния Солнца рельеф местности стал мешать наблюдениям. Ход изменения интенсивностей радиоизлучения Солнца записывался на осциллографической бумаге с помощью шлейфного осциллографа.

Наиболее успешными оказались наблюдения на волнах 1,5 и 4,2 м. Был получен удовлетворительный для обработки материал. Наблюдения на волне 0,5 м. из-за неустойчивой работы приемной аппаратуры, были менее удачны, и обработка результатов этих наблюдений не представляет интереса.

Наблюдение радиоизлучения Солнца на волне 4,2 м производилось с помощью большого радиотелескопа Бюраканской обсерватории (1).

Как было указано в работе (1), обе антенны радиотелескопа хотя и являются поворотными, но установлены на неподвижных основаниях на линии восток-запад. Вследствие этого для момента максимальной фазы затмения Солнца эффективная база антенн была небольшой. Это обстоятельство не позволило произвести наблюдения интерференционным методом. Они были осуществлены с помощью лишь одной антенны радиоинтерферометра. Наряду с измерением интен-



сивности радиоизлучения Солнца, через каждые 10 минут производились измерения интенсивности радиоизлучения фона Галактики, в той же длине волны на расстоянии  $30^\circ$  от Солнца.

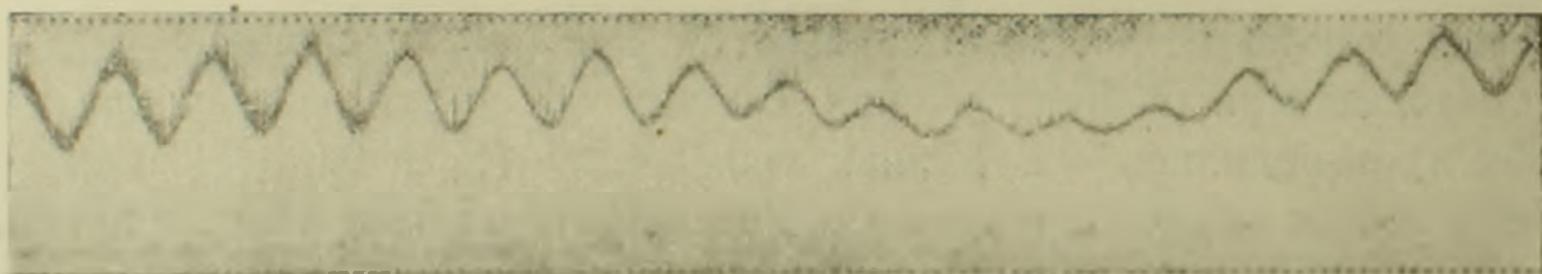
Наблюдение на волне 1,5 м производилось интерференционным методом с помощью другого радиотелескопа обсерватории. Последний состоит из двух передвижных синфазных антенн, которые во время затмения были установлены на расстоянии около 50 длин волн друг от друга. С целью увеличения точности было выбрано такое расположение антенн, при котором линия соединения антенн была бы перпендикулярна к направлению на Солнце в момент максимальной фазы затмения.

Каждая из этих антенн состоит из 32 полуволновых вибраторов, расположенных в четыре ряда, и имеет характеристику направленности шириной в  $13^\circ$  и  $26^\circ$  в вертикальной и горизонтальной плоскостях соответственно.

Приемник этого второго радиотелескопа является приемником супергетеродинного типа с полосой пропускания в промежуточной частоте 4 мгц и коэффициентом шумов 14.

В остальном аппаратура и принцип работы этого радиотелескопа идентичны с таковыми 4,2-метрового радиотелескопа (<sup>1</sup>). Поэтому его детальное описание не приводится в настоящей заметке.

На фиг. 1 приведена запись изменения интенсивности радиоиз-



Фиг. 1.

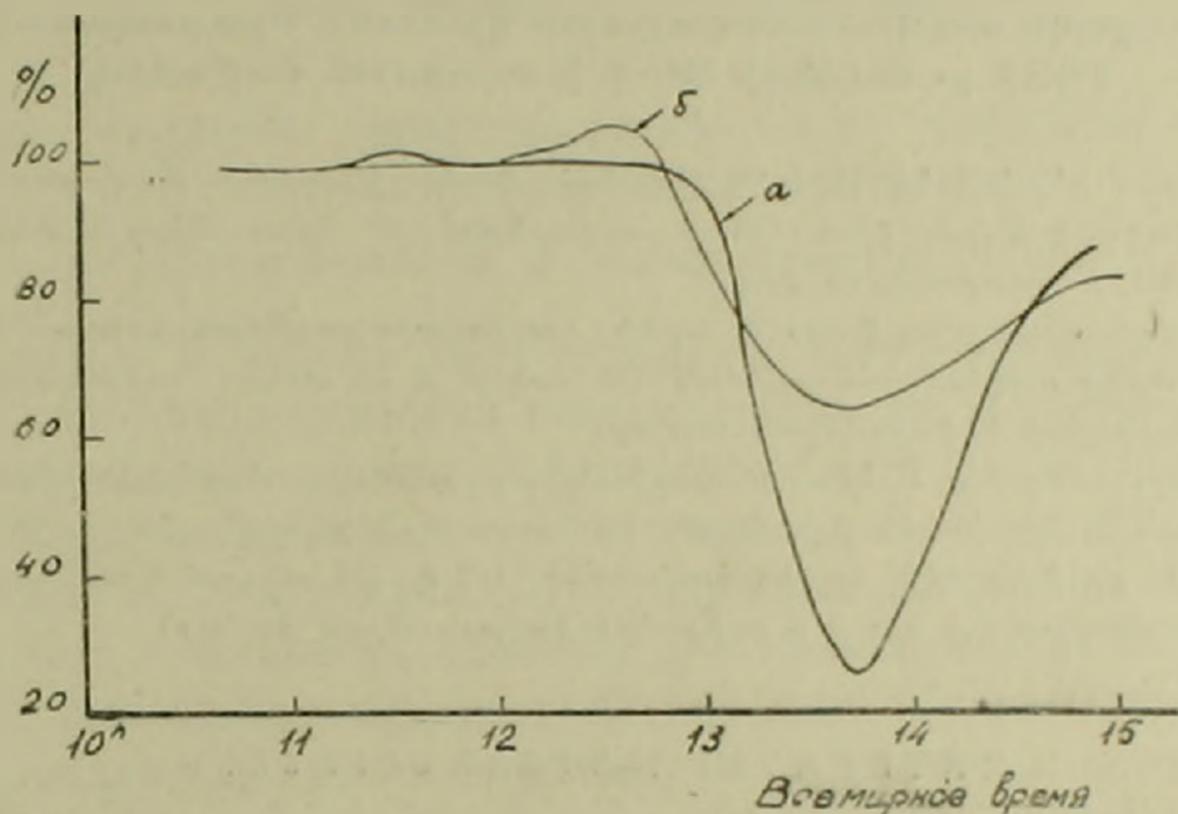
лучения Солнца во время затмения для волны 1,5 м. Она показывает, что при прохождении лунного диска перед радиодиском Солнца амплитуда интерференционной кривой непрерывно уменьшается и достигает наименьшего значения в момент максимальной фазы затмения, а затем возрастает в обратном направлении.

На фиг. 2 приведены кривые изменения радиоинтенсивности Солнца для длин волн 1,5 и 4,2 м в зависимости от фазы затмения, в процентах от полной интенсивности незатменного Солнца.

Сопоставление этих кривых показывает, что на волне 4,2 м радиозатмение Солнца начинается раньше, а интенсивность падает медленнее, чем на волне 1,5 м. В момент максимальной фазы уменьшение интенсивности радиоизлучения Солнца составляет 35 и 75% от интенсивности незатменного Солнца, на длинах волн 4,2 и 1,5 м соответственно. Если предполагать, что радиоизлучение исходит из некоторой сферы, имеющей равномерное распределение интенсивности излучения на поверхности, то на основании приведенных результатов не

трудно вычислить радиодиаметр Солнца для указанных длин волн. Соответствующие расчеты для диаметра Солнца дают значения  $1,2 D_{\odot}$  и  $1,7 D_{\odot}$  на длинах волн 1,5 и 4,2 м соответственно. Здесь  $D_{\odot}$  оптический диаметр Солнца.

Приведенные результаты еще раз подтверждают вывод о том, что на длинных волнах за радиоизлучение Солнца в основном ответственна солнечная корона, тогда как на коротких волнах радиоизлучение почти целиком происходит из нижних слоев короны и хромосферы.



Фиг. 2.

Сопоставление полученных нами кривых с таковыми, полученными другими исследователями во время предыдущих солнечных затмений (2. 8), показывает хорошее согласие между ними. Сравнительно резкий спад интенсивности и большая глубина затмения Солнца на нашей кривой для волны 1,5 м обусловлены тем, что у нас, в отличие от других, наблюдение производилось интерференционным методом. Радиодиск Солнца, угловой диаметр которого соизмерим с шириной лепестка интерференционной кривой радиointерферометра, не дает полного эффекта интерференции. Интерференционный эффект в основном дает лишь внутренняя корона, откуда, как показывают кривые радиозатмения, на коротких волнах исходит основная часть радиоизлучения.

Радиointенсивности незатменного Солнца на обеих длинах волн были определены 27, 29 июня и 2 июля на тех же зенитных расстояниях Солнца. Кроме того, чтобы проверить устойчивость работы приемной аппаратуры, каждый раз вместе с измерением интенсивности Солнца измерялась также интенсивность самого интенсивного дискретного источника радиоизлучения в созвездии Кассиопеи. Этот источник в наших наблюдениях всегда принимается как источник сравнения.

Результаты этих исследований были использованы при вычислении кривых радиозатмения Солнца.

Авторы выражают глубокую благодарность сотрудникам Бюраканской обсерватории, принимавшим активное участие в наблюдениях.

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория Академии наук Армянской ССР

Վ. Ա. ՍԱՆԱՄՅԱՆ ԵՎ Ն. Ա. ԵՐԶՆՎԱՆՅԱՆ

**Արեգակի ռադիոճառագայթման դիտումը Քչուրականում  
1954 թ. հունիսի 30-ի խավարման ժամանակ**

Հոդվածում բերված են 1954 թ. հունիսի 30-ին Արեգակի խավարման ժամանակ նրա ռադիո ճառագայթման դիտումների արդյունքները: Դիտումները կատարվել են 1,5 և 4,2 մ ալիքների երկարության վրա:

Խավարման մաքսիմալ ֆազում արևի ռադիոճառագայթման նվազումը կազմում է ոչ խավարած արևի ռադիոճառագայթման 75 տոկոս և 35 տոկոս համապատասխանաբար 1,5 և 4,2 մ ալիքների երկարության համար:

Եթև ընդունենք, որ Արեգակի ռադիոճառագայթումը տեղի է ունենում մի որևէ «ֆերայից», որն ունի ինտենսիվության համասեռ մակերևույթային բաշխվածություն, ապա կստացվի, որ Արեգակի ռադիոսկավառակը 1,2 և 1,7 սնդամ մեծ է օպտիկականից համապատասխանաբար 1,5 և 4,2 մ ալիքների երկարության համար:

**ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

- <sup>1</sup> В. А. Санамян, Сообщения Бюраканской обсерватории, вып. 14 (1954).  
<sup>2</sup> С. Э. Хайкин и Б. М. Чихачев, ДАН СССР, 58, 1923 (1947). <sup>3</sup> Е. И. Блюм, И. Ф. Денисс и И. М. Штейнберг, Ann. h. Astrophys., 15, 184 (1952).

АСТРОФИЗИКА

А. А. Никитин и Г. В. Гордиенко

Некоторые атомные характеристики Ca II, имеющие применение при астрофизических расчетах

(Представлено В. А. Амбарцумяном 25 III 1955)

Линии Ca II весьма интенсивны в спектрах многих небесных объектов. Для теоретической интерпретации их интенсивностей необходимо знание ряда атомных параметров Ca II, таких как вероятности перехода, коэффициенты поглощения, вероятности неупругих столкновений с электронами. Для получения достаточно надежных и вместе с тем практически удобных для применения атомных параметров Ca II, были проведены расчеты сил осцилляторов серии  $3^2D - n^2F$ , как для дискретных, так и непрерывных переходов. Волновая функция нижнего состояния, данная в (1), аппроксимировалась для удобства расчетов аналитическим выражением; волновая функция верхнего состояния, с одной стороны, вычислялась по методу Слэтера для ряда уровней  $n^2F$ , с другой стороны, в целях сравнения принималась равной обычной водородоподобной волновой функции с  $z \approx 2,012$ . При вычислении сил осцилляторов находились как квадраты дипольных моментов, так и квадраты матричных интегралов, включающие производную волновой функции верхнего или нижнего состояния. Такой двойной расчет дает возможность оценить, в какой-то степени, точность используемого приближения для волновой функции [о деталях расчета см. (2)].

Результаты расчетов для дискретных уровней даны в табл. 1, где

Таблица 1

Верхний уровень	$p^2$	$f(3^2D - n^2F)$	$\delta^2$	$f(3^2D - n^2F)$
$4^2F$	2,509	0,249	0,098	0,167
$5^2F$	0,407	0,048	0,010	0,014
$6^2F$	0,048	0,006	0,001	0,001
$7^2F$	0,0027	$4 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-5}$

$p^2$  — квадрат дипольного момента,  $\delta^2$  — квадрат матричного интеграла, включающего производную волновой функции верхнего состояния.

Величины  $f(3^2D - n^2F)$  в третьем и пятом столбцах — силы осцилляторов для соответствующих переходов, найденные с использованием  $\rho^2$  и  $\delta^2$  соответственно. Имея в виду приближенность расчетов, согласие между этими величинами представляется достаточно удовлетворительным.

Найденные силы осцилляторов дискретных переходов серии  $3^2D - n^2F$  сами по себе мало интересны, так как все линии лежат в далеком ультрафиолете, но они нужны при вычислении коэффициента поглощения с уровня  $3^2D$  при переходе ( $3^2D - k^2F$ ) в состояние непрерывного спектра. Коэффициентом поглощения с уровня  $3^2D$ , связанным с переходом  $3^2D - k^2P$ , можно пренебрегать, так как его величина, повидимому, весьма мала (2).

Используя обычные методы квантовой механики, можно получить следующее выражение для силы осциллятора, связанного с непрерывным переходом

$$f(3^2D - k^2F) = \frac{\nu}{5R_y} (k^2+9)(k^2+4)(k^2+1) \frac{2^8 \cdot z^9}{k^9} \left[ a(8b-2z)b^{-10} \left( 1 + \frac{z^2}{k^2b^2} \right)^{-5} e^{-2k \cdot \text{arctg} \frac{z}{b \cdot k}} + c(8d-2z) \cdot d^{-10} \left( 1 + \frac{z^2}{k^2d^2} \right)^{-5} e^{-2k \cdot \text{arctg} \frac{z}{d \cdot k}} \right]^2, \quad (1)$$

$a = 3,103$ ;  $c = 0,157$ ;  $b = 2,1217$ ;  $d = 0,9081$ ;  $z = 2,0123$ . Величина  $k$  связана с частотой поглощаемой радиации соотношением

$$\nu = R_y \left( \chi_k + \frac{1}{k^2} \right),$$

$\chi_k$  — потенциал ионизации с уровня  $3^2D$ .

Разлагая в ряд по степеням  $\frac{1}{k^2}$  и ограничиваясь первыми членами, находим

$$f(3^2D - k^2F) = \frac{\nu}{5R_y} \frac{2^8 \cdot z^9}{k^9} [4,11953] \left[ 0,0809 \left( 1 + \frac{6,1440}{k^2} \right) + 0,5697 \left( 1 - \frac{1,9800}{k^2} \right) + \left( 1 - \frac{19,1000}{k^2} \right) \right]. \quad (2)$$

Для того, чтобы найти зависимость коэффициента поглощения от частоты, нужно знать энергию уровня  $3^2D$ . Ее наблюдаемое значение  $0,745 R_y$ , теоретическое же  $0,666$  и  $0,507 R_y$  (последнее найдено без учета обменных эффектов).

Поскольку согласие теории и наблюдения довольно плохое, то зависимость коэффициента поглощения от частоты выяснить довольно трудно.

Если использовать наблюдаемое значение, то  $f(3^2D - k^2F) \sim \nu^{-8}$ , если же теоретическое, то соответственно  $\nu^{-7}$  и  $\nu^{-5}$ .

Ввиду того, что при расчетах была использована волновая функция нижнего состояния, с помощью которой находилось теоретиче-

ское значение энергии уровня  $3^2D$ , для коэффициента поглощения также нужно принимать это значение энергии. Коэффициент поглощения у границы серни тогда имеет вид

$$\alpha_{\nu} = 2,45 \cdot 10^{-17} \frac{\nu_0^7}{\nu^7}, \quad (3)$$

$\nu_0$  — граничная частота ионизации с уровня  $3^2D$ .

Точность приведенного расчета должна контролироваться условием выполнения правила сумм (3).

$$\sum_{n=3}^{\infty} f_n + \int_{k_0}^{\infty} f_k \cdot dk = \frac{(l+1)(2l+3)}{3(2l+1)}. \quad (4)$$

На основании предыдущих подсчетов имеем

$$\sum_{n=3}^{\infty} f_n = 0,427; \quad \int_{k_0}^{\infty} f_k dk = 0,666. \quad (5)$$

Находим, что правая часть (4) равна 1,10, в то время как теоретическое значение этой же величины 1,40. Согласие удовлетворительное, принимая во внимание приближенность подсчета.

Аналогичную оценку точности расчета, сделанного в (2), проделал Ситон (4), который использовал для нахождения сил осцилляторов серни  $3^2D - n^2F$  водородоподобную волновую функцию с одним подходяще выбранным параметром  $z$ .

Результаты, полученные нами, близки к результатам Ситона, хотя следует отметить, что функции Слэтеровского типа, использованные нами, дают лучшее приближение, чем обычные водородоподобные функции. С помощью (3) легко найти число рекомбинаций на уровень  $3^2D$ . Оно выражается следующей приближенной формулой

$$F_{k3d} = n^{++} n_e \frac{1,67 \cdot 10^{-5}}{T_e^{3/2}} \left( \frac{1}{\chi_0} - \frac{5}{\chi_0^2} \right), \quad (6)$$

$\chi_0 = \frac{E}{kT_e}$ ,  $E$  — потенциал ионизации с уровня  $3^2D$ .

Для

$$T_e \approx 10^4 \quad F_{k3d} \approx 8 \cdot 10^{-13} n^{++} \cdot n_e.$$

Эта величина находится в хорошем согласии с величиной  $F_{k3d} = 6,9 \cdot 10^{-13} n^{++} n_e$ , полученной в случае, когда  $\alpha_{\nu}$  вычислялось крайне громоздким численным интегрированием (с применением машинной математики) соответствующего уравнения Шредингера (2). Число рекомбинаций на уровень  $3^2D$  почти на два порядка превышает число рекомбинаций на основной уровень  $4^2S$  и весьма близко к числу рекомбинаций на все остальные уровни. Вследствие этого в уравнение иони-

зации для Ca II должны вноситься поправки, в основном зависящие от величины  $\alpha$  для уровня  $3^2D$ .

Предполагается продолжить подобные расчеты для других уровней Ca II и для других атомов, спектры которых имеют астрофизическое значение.

Ա. Ա. ՆԻԿԻՏԻՆ ԵՎ Գ. Վ. ԳՈՐԴԻՆԿՈ

Ca II-ի որոշ ատոմային հատկանիշների մասին, որոնք կիրառվում են աստրոֆիզիկական հաշիվներում

Հաշված են օսցիլատորների ուժերը Ca II-ի  $3^2D$ — $n^2F$  անցումների համար: Արգյունքները բերված են ադյուսակ 1-ում: Իսկա է բերված նաև անընդհատ կլանման գործակիցը, որը կապված է  $3^2D$  վիճակից կատարվող ֆոտոէլեկտրիկ լուսացումների հետ:

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> Д. Гартри и В. Гартри, Proc. Roy. Soc., 164, № 1, 167, 1938. <sup>2</sup> Л. Грин и Н. Вебер, Astrophys. J. 1950, 111, № 3, 587—592. <sup>3</sup> Г. Бете, Квантовая механика простейших систем. ОНТИ, 1935, стр. 224. <sup>4</sup> М. Ситон, Proc. Roy. Soc. 208, № 1034, 408, 1951.

Н. М. Кочарян, М. Т. Айвазян, З. А. Киракосян и А. С. Алексанян

### Импульсный спектр $\mu$ -мезонов на высоте 3200 метров над уровнем моря

(Представлено А. Л. Шагиняном 25 I 1955)

Применяя магнитный спектрометр, описание которого приводится в работе (1), мы имели возможность одновременно с частицами, остановившимися в поглотителях, регистрировать также частицы, прошедшие через всю систему поглотителей. В отличие от первых, последние частицы мы будем называть „жесткой“ компонентой. Жесткая компонента в основном состоит из  $\mu$ -мезонов с импульсами, большими  $370 \frac{\text{MeV}}{c}$  (т. е. с кинетической энергией  $E \geq 260 \text{ MeV}$ ) и из некоторого числа протонов (здесь мы имеем в виду состав жесткой компоненты до ее входа в систему поглотителей, т. е. в воздухе. После прохождения через поглотители состав жесткой компоненты изменяется: в потоке этих частиц появляются  $\pi$ -мезоны, ядерные осколки и электроны). Большая общая толщина поглотителей (около 21 радиационной единицы длины) позволяет сделать заключение, что электроны в жесткой компоненте практически отсутствуют. Относительное число протонов в жесткой компоненте не очень мало, и при определении дифференциального спектра  $\mu$ -мезонов необходимо это учесть. Протоны с импульсами  $p \geq 1,11 \frac{\text{BeV}}{c}$  ( $E \geq 500 \text{ MeV}$ ) имеют ионизационные пробеги больше общей толщины поглотителей и могут выйти из них. Исходя из данных работы (1), можно определить число протонов в жесткой компоненте. Так, за 267 часов наблюдений через магнитное поле установки прошло 680 протонов с импульсами  $1,11 \leq p \leq 2,33 \frac{\text{BeV}}{c}$ , остановившихся в поглотителях или ушедших в жесткую компоненту. Число же протонов с  $p > 2,33 \frac{\text{BeV}}{c}$  можно определить исходя из найденного в работе (1) степенного закона:

$$n(p) = \frac{1,46 \cdot 10^{-3}}{1,65 p^{1,65}} \quad (1)$$

для интегрального спектра. Из (1) находим, что число протонов с  $p > 2,33 \frac{\text{BeV}}{c}$  равно 300.

Таким образом, число протонов с импульсами  $p \geq 1,11 \frac{\text{BeV}}{c}$  равно 970. Из этого числа протонов 450 были зарегистрированы как остановившиеся в поглотителях. За это же время было зарегистрировано 19150 частиц жесткой компоненты. Следовательно, число протонов составляет  $\frac{970-450}{19150} = 2,7\%$  от общего числа частиц, входящих в жесткую компоненту. Таким образом, жесткая компонента в основном состоит из  $\mu$ -мезонов. Мы сравнивали относительное число протонов с  $p \geq 1,1 \frac{\text{BeV}}{c}$  и  $\mu$ -мезонов с  $p > 0,37 \frac{\text{BeV}}{c}$  в жесткой компоненте. Если же сравнивать числа протонов и мезонов с импульсами, большими  $p > 1,1 \frac{\text{BeV}}{c}$  в жесткой компоненте, то относительное число протонов будет больше, составляя около 8% от числа  $\mu$ -мезонов.

На рис. 1 в двойном логарифмическом масштабе изображен дифференциальный импульсный спектр  $\mu$ -мезонов. По оси абсцисс отложены логарифмы импульсов в  $\frac{\text{BeV}}{c}$ , а по оси ординат логарифмы чисел мезонов.

В табл. 1 вычислены интенсивности мезонов с импульсами, большими заданного.

Таблица 1

Интенсивность вертикального потока  $\mu$ -мезонов с импульсами, большими  $p$

$p$ $\frac{\text{BeV}}{c}$	$10^3 n(p)$ $\text{см}^{-2}$ $\text{сек}^{-1}$ $\text{стер}^{-1}$	$p$ $\frac{\text{BeV}}{c}$	$10^3 n(p)$ $\text{см}^{-2}$ $\text{сек}^{-1}$ $\text{стер}^{-1}$	$p$ $\frac{\text{BeV}}{c}$	$10^3 n(p)$ $\text{см}^{-2}$ $\text{сек}^{-1}$ $\text{стер}^{-1}$
0,370	13,8	0,875	10,32	2,33	5,1
0,466	13,09	1,00	9,65	3,50	3,15
0,539	12,53	1,165	8,90	7,00	1,25
0,636	11,80	1,40	7,87		
0,777	10,90	1,75	6,67		

Росси (2) для интенсивности мезонов с ионизационными пробегами, большими  $167 \text{ г/см}^2$  свинца (т. е. с импульсами  $p > 0,305 \frac{\text{BeV}}{c}$ )

Для той же высоты дает  $n(0,300) = 15,2 \cdot 10^{-3}$  частиц  $\text{см}^{-2}\text{сек}^{-1}\text{стерад}^{-1}$ . Это значение интенсивности мезонов хорошо согласуется со значением для соответствующего импульса, приведенного в табл. 1.

Как видно из рис. 1, дифференциальный импульсный спектр  $\mu$ -мезонов определен до импульса  $p = 14 \frac{\text{BeV}}{c}$ . В других работах<sup>(2)</sup> спектр

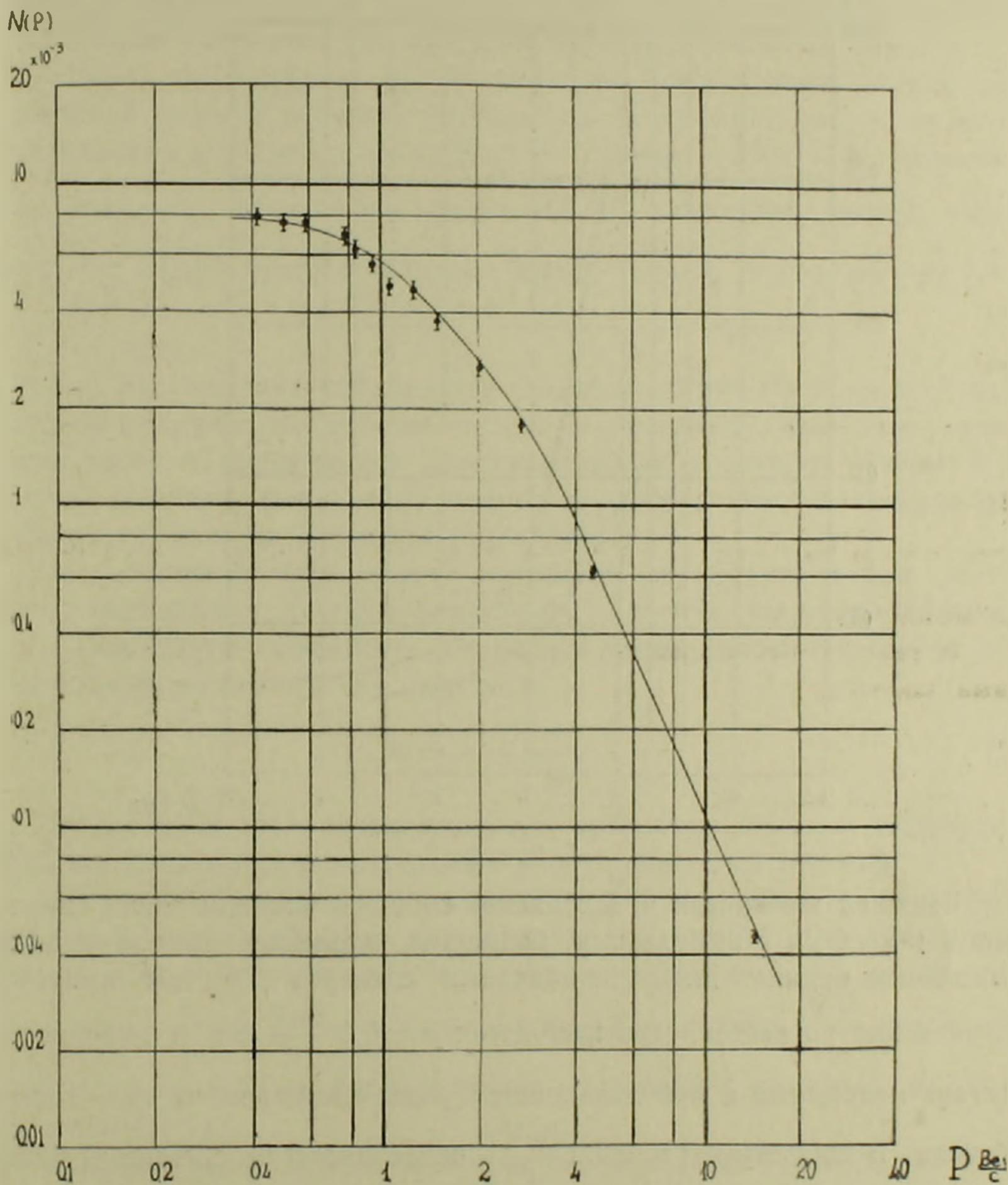


Рис. 1.

$\mu$ -мезонов на высотах гор определялся до значения импульса  $p = 7 \frac{\text{BeV}}{c}$ . В этой области импульсов в пределах ошибок эксперимента наши результаты совпадают с результатами, приведенными в цитированных работах.

Теперь произведем сравнение интенсивности вертикального потока протонов и  $\mu$ -мезонов. Результаты этого сравнения представлены на рис. 2. Верхняя кривая на этом рисунке представляет собою отношение числа протонов и мезонов определенного импульса.

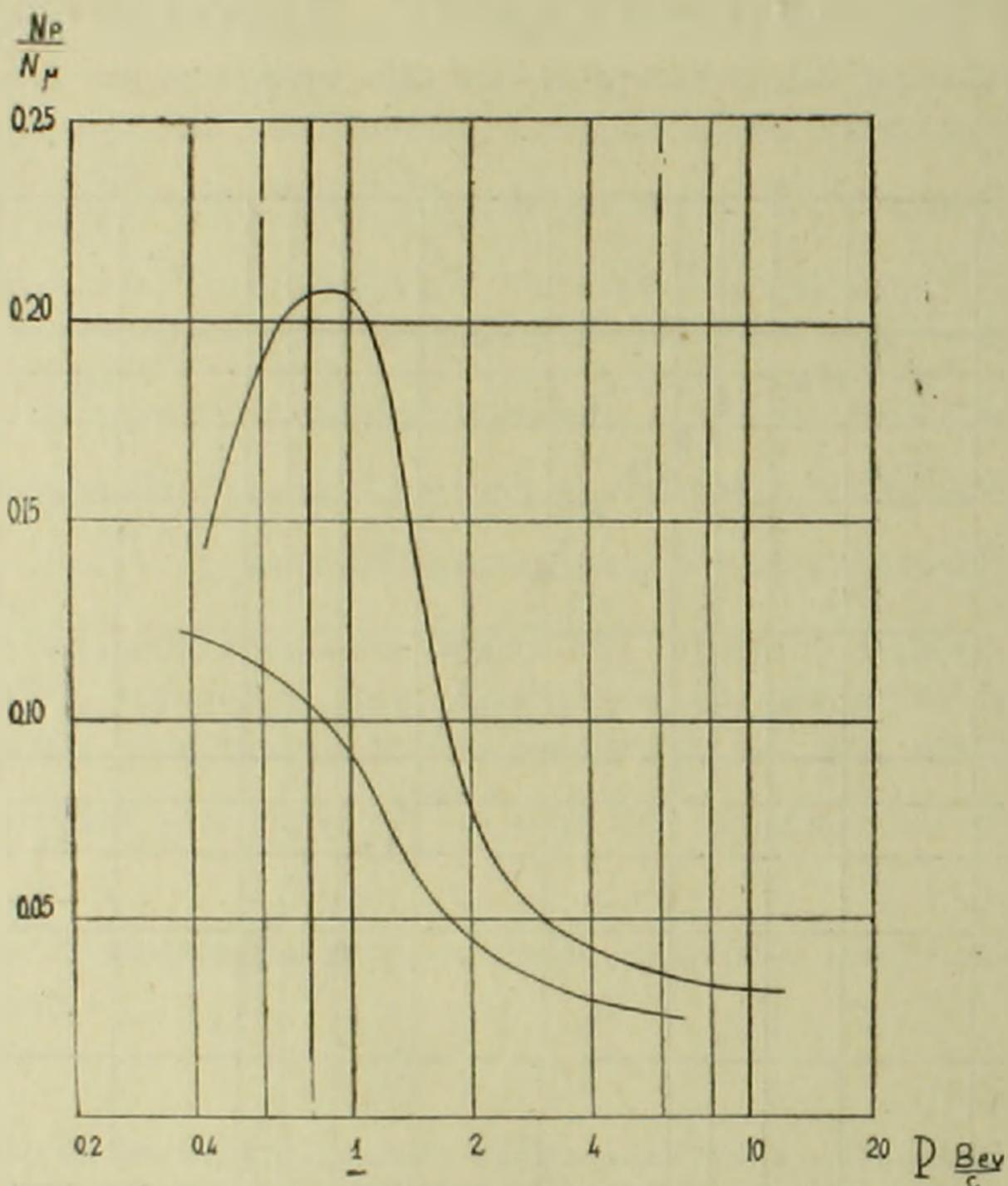


Рис. 2.

Нижняя же кривая представляет собою отношение чисел протонов и  $\mu$ -мезонов с импульсами, большими указанных на оси абсцисс. Отношение ординат дифференциальных спектров с ростом импульса сначала быстро растет. При импульсах  $p \approx 0,9 \frac{\text{BeV}}{c}$  это отношение достигает максимума и при дальнейшем росте импульса частиц быстро убывает. В максимуме ( $p \approx 0,9 \frac{\text{BeV}}{c}$ ) число протонов составляет около 20% от числа мезонов тех же импульсов.

Отношение ординат интегральных спектров протонов и  $\mu$ -мезонов с ростом импульсов частиц монотонно убывает. При  $p > 0,4 \frac{\text{BeV}}{c}$  протоны составляют 12% от числа мезонов, при  $p > 1,0 \frac{\text{BeV}}{c}$  — около 9%, а при  $p > 8 \frac{\text{BeV}}{c}$  — 2,7%.

Уитмор и Шатт (1) находят, что на высоте 3400 м над уровнем моря число протонов с импульсами  $p > 0,3 \frac{\text{BeV}}{c}$  составляет  $(19 \pm 2)\%$  от числа  $\mu$ -мезонов с теми же импульсами. Если учесть разницу в высотах и пересчитать для высоты 3200 м, то получим цифру 17%. Этот результат не согласуется с нашим, так как для тех же импульсов число протонов у нас составляет около 12% от числа  $\mu$ -мезонов. Расхождение находится вне пределов экспериментальных ошибок.

Имеется еще другое, более серьезное расхождение между цитированной работой и нашей. Отношение чисел протонов и мезонов с импульсами в заданном интервале у Уитмора и Шатта с уменьшением импульса частиц вплоть до  $p = 0,3 \frac{\text{BeV}}{c}$  монотонно растет, тогда как у нас кривая этого отношения имеет резкий максимум при  $p = 0,9 \frac{\text{BeV}}{c}$ .

Это расхождение объясняется тем, что в работе (1) авторы спектр протонов получили не прямым путем, а косвенным, сравнивая отношение чисел положительных и отрицательных  $\mu$ -мезонов. Таким путем они получили импульсный спектр протонов, который заметно отличается от спектра, приведенного в работе (1).

Магнитный масспектрометр позволяет определить также заряд частиц, входящих в жесткую компоненту. Поэтому мы имеем возможность определить зависимость отношения чисел положительных и отрицательных мезонов от их импульса

$$k(p) = \frac{N^+(p)}{N^-(p)}, \quad (2)$$

где  $N^+(p)$  и  $N^-(p)$  — соответственно ординаты кривых дифференциальных спектров положительных и отрицательных мезонов.

На рис. 3 приводится функция  $k(p)$ . По оси абсцисс отложены логарифмы импульсов, а по оси ординат отношение чисел положительных и отрицательных мезонов заданного импульса. Из этого рисунка видно, что в области малых импульсов  $p \approx 0,2 \frac{\text{BeV}}{c}$  числа мезонов обоих знаков равны [эта точка на кривой 3 получена из данных работы (5)].

С возрастанием импульса отношение  $k(p)$  растет, причем вначале, до значения  $p \approx 1 \frac{\text{BeV}}{c}$ , происходит относительно быстрый рост, затем этот рост замедляется и, повидимому, при очень больших импульсах отношение  $k(p)$  начинает убывать.

Причина положительного избытка, как уже отмечалось в литературе, тесно связана с природой первичных частиц космического излучения. Действительно, исходя из известных спектров рождения

$\mu$ -мезонов на разных глубинах в воздухе (<sup>6, 7</sup>), нетрудно показать, что мезоны с  $p \approx 200 \frac{\text{MeV}}{c}$  в среднем рождаются на глубине  $400 \text{ г/см}^2$ , причем 50% от их числа рождается на глубине от 400 до  $700 \text{ г/см}^2$ , то есть недалеко от места наблюдения. На этих глубинах числа протонов и нейтронов, способных рожать быстрые мезоны, приблизительно равны, и поэтому в среднем рождаются одинаковые числа  $\mu$ -мезонов обоих знаков. При импульсах же  $1000 \frac{\text{MeV}}{c}$  мезоны рождаются в среднем на глубине  $260 \text{ г/см}^2$ , причем около 25% от их общего числа рождается на глубине от нуля до  $100 \text{ г/см}^2$ , где число протонов значительно превосходит число нейтронов. Поэтому в этой части спектра  $\mu$ -мезонов может наблюдаться положительный избыток.

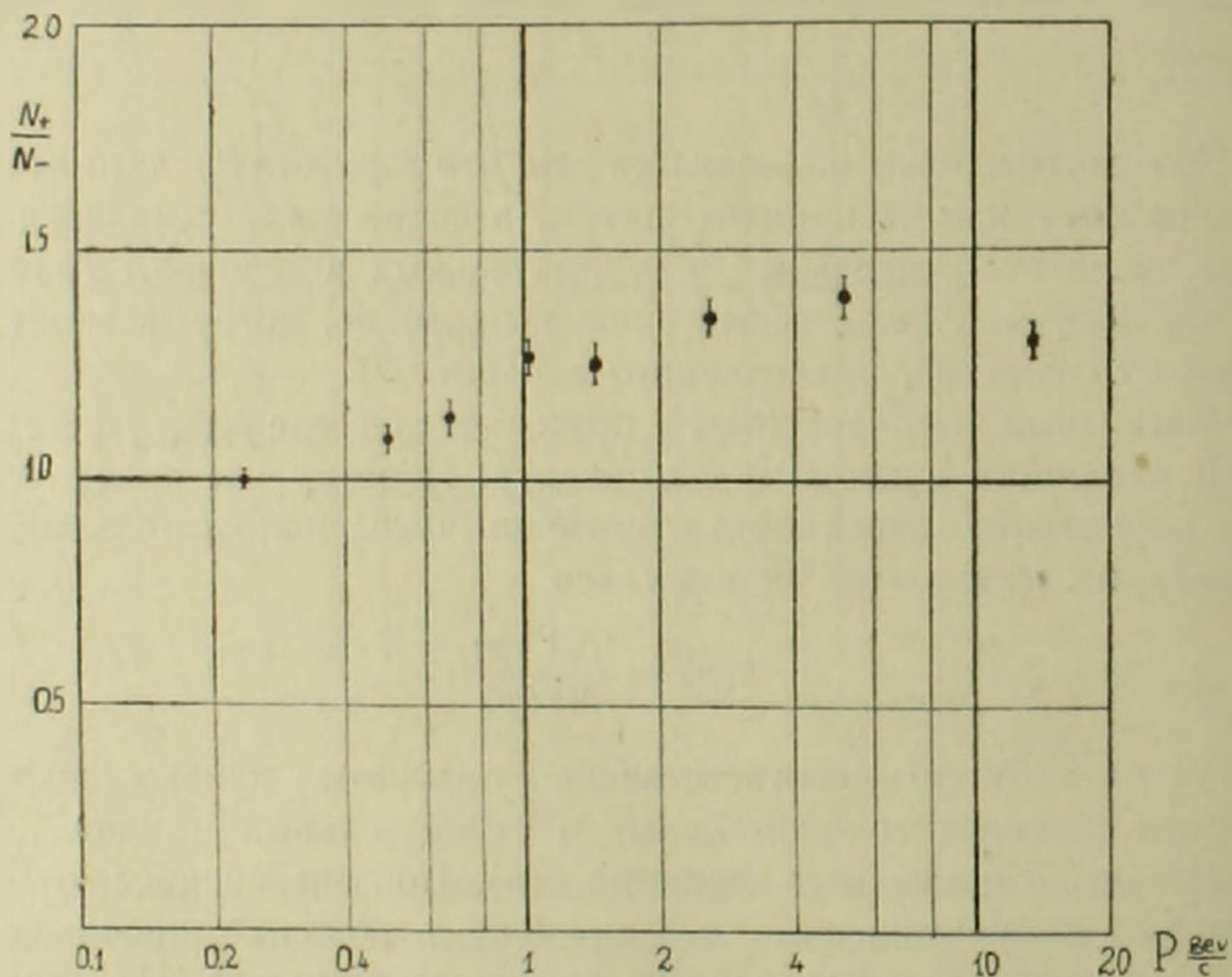


Рис. 3.

Сравнение наших данных о положительном избытке с данными других авторов, производивших свои наблюдения на уровне моря (<sup>8, 9</sup>), повидимому, показывает, что величина  $k(p)$  на уровне моря меньше, чем на высоте Арагаца ( $700 \text{ г/см}^2$ ). Это обстоятельство находит свое объяснение в том, что мезоны на уровне моря рождаются в среднем на большей глубине в атмосфере, чем мезоны, наблюдаемые на высотах гор.

Как видно из рис. 3, при  $p = 14 \frac{\text{BeV}}{c}$  отношение чисел положительных и отрицательных мезонов равно  $1,30 \pm 0,04$ . Понятно, что эти мезоны образовались за счет нуклонов с энергией, значительно превышающей  $14 \frac{\text{BeV}}{c}$ . Как известно, при таких энергиях имеет место

множественное образование мезонов (<sup>10</sup>, <sup>11</sup>). Однако при множественном образовании частиц мезоны обоих знаков родились бы почти в одинаковом количестве и  $k(p) = 1$ . Отсюда, конечно, не следует, что наш эксперимент отвергает механизмы множественного образования мезонов. Большое значение  $k(p)$  качественно можно объяснить, если допустить, что основная часть  $\mu$ -мезонов с  $E = 14 \frac{\text{BeV}}{c}$  образовалась в ядерных столкновениях, при которых число рожденных вторичных частиц было сравнительно мало. Что касается тех  $\mu$ -мезонов, которые являются продуктами от ядерных столкновений с большим числом вторичных частиц, то основная часть их является малоэнергичными, поэтому распадается в верхних слоях атмосферы и не доходит до нас.

Авторы выражают свою благодарность А. И. Алиханяну за предоставление возможности для выполнения настоящих измерений.

Институт физики  
Академии наук Армянской ССР

Ն. Ս. ՔՈՉԱՐՅԱՆ, Ս. Տ. ԱՅՎԱԶՅԱՆ, Զ. Ա. ԿԻՐԱՎՈՍՅԱՆ ԵՎ Ն. Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ

**$\mu$ -մեզոնների իմպուլսային սպեկտրը 3200 մ բարձրության վրա**

Կիրառելով գալիլեոսկոպիկ կատարելագործված մադնիսական սպեկտրոմետր 3200 մ բարձրության վրա չափվել է  $\mu$ -մեզոնների սպեկտրը: Նկ. 1 վրա բերված է սպեկտրի սևագրը, Կիտենայով նաև պրոտոնների հոսքը նույն բարձրության վրա<sup>(1)</sup> նկ. 2 վրա բերվում է պրոտոնների և մեզոնների թվերի հարաբերությունը տարբեր իմպուլսների համար:

Ուսումնասիրված է դրական և բացասական  $\mu$ -մեզոնների հարաբերությունը որպես ֆունկցիա նրանց իմպուլսի: Քննարկվում են ստացած արդյունքները և մասնավորապես բացատրություն է տրվում այն մեծ դրական ավելցուկի, որ դիտվում է մեզոնների մեծ իմպուլսների տիրույթում:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Н. М. Кочарян, ЖЭТФ, в печати. <sup>2</sup> В. Росси, Rev. Mod. Phys., 20, 537, 1948. <sup>3</sup> Вильсон и др., Физика космических лучей, И. Л., 1954. <sup>4</sup> В. Л. Уитмор, и Р. П. Шатт, Phys. Rev., 86, 940, 1952. <sup>5</sup> Кочарян, Айвазян, Киракосян, Кайтмазов, ЖЭТФ, 25, 364, 1953. <sup>6</sup> Г. М. Гарибян и И. И. Гольдман, ЖЭТФ, 26, 257, 1954. <sup>7</sup> М. Сандс, Phys. Rev., 77, 180, 1950. <sup>8</sup> Б. Оуэн и Дж. Вильсон, Proc. Phys. Soc., 64A, 417, 1951. <sup>9</sup> Д. Е. Каро, Дж. К. Парри и Н. Д. Ратгебер, Nature, Lond., 165, 688, 1950. <sup>10</sup> Е. Ферми, Progr. Theor. Phys., 5, 570, 1950. <sup>11</sup> Л. Д. Ландау, Изв. АН СССР, серия физическая, 17, 51, 1953.



ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

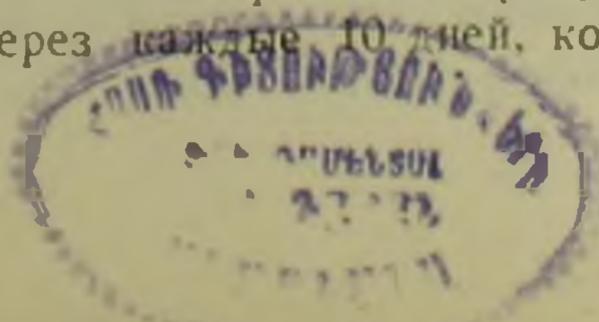
Л. М. Джанполадян и Е. Л. Мнджоян

Образование углекислоты при выдержке  
 коньячных спиртов

(Представлено А. Л. Мнджояном 17 XII 1954)

Выдержка коньячных спиртов в бочке в течение длительного периода времени приводит к накоплению соединений, придающих спирту специфический букет и вкус коньяка. Н. М. Сисакян и И. А. Егоров (<sup>1</sup>) рассматривают созревание коньяков как процесс, проходящий в два этапа: первый этап, нарастание концентрации веществ, образующихся в результате взаимодействия коньячного спирта с дубовой тарой, второй этап, знаменующий старение коньячных спиртов, — начинающийся частичный распад веществ, накопившихся в процессе созревания. Г. Г. Агабальянц (<sup>2</sup>) указывает, что процессы старения коньячных спиртов протекают в порах дубовой клепки, в которые проникает, с одной стороны, кислород воздуха и, с другой — коньячный спирт. По С. М. Манской и М. П. Емельяновой (<sup>3</sup>), коньячный спирт извлекает из дуба фенолы, которые окисляются кислородом воздуха. А. Д. Лашхи (<sup>4</sup>) считает, что катализ химических реакций при старении коньяков осуществляется медью, которая переходит в спирт преимущественно из коньячных аппаратов.

Все эти исследования в какой-то мере раскрывают сущность процессов созревания коньячных спиртов. В практике коньячного производства отмечается необходимость воздуха при созревании коньячного спирта; кислород воздуха окисляет соединения, входящие в состав древесины и коньячного спирта и образует соединения, обладающие специфическим для коньяка вкусом и букетом. Однако необходимость кислорода воздуха при созревании коньячных спиртов недостаточно доказана. Среди продуктов окисления нами была обнаружена двуокись углерода, образование которой свидетельствует о глубоко идущих окислительных процессах. В целях изучения этого факта были поставлены следующие опыты: в конические колбы помещали древесину дуба в виде кубиков или мелкой стружки и заливали их подкисленным водным раствором спирта различной концентрации. Колбы закрывали пробками, сквозь которые были пропущены стеклянные трубки. Несколько раз, через каждые 10 дней, колбы продували кисло-



родом для удаления из них остаточной углекислоты, после чего каждые 15—20 дней определяли количество образовавшейся углекислоты. Было установлено, что при выдержке древесины со спиртом образуется углекислота. Количество углекислоты зависит от состава древесины, природы растворителя, концентрации спирта, температуры и реакции среды.

Для определения зависимости образования углекислоты от состава древесины ставили опыты с образцами различных видов дубов Армении, любезно предоставленных проф А. А. Яценко-Хмелевским и П. А. Хуршудяном. Количество углекислоты, полученной из дуба грузинского (*Quercus ibegica*), дуба восточного (*Quercus macranthera*) и дуба араксинского (*Quercus aghajana*), было различное (рис. 1).

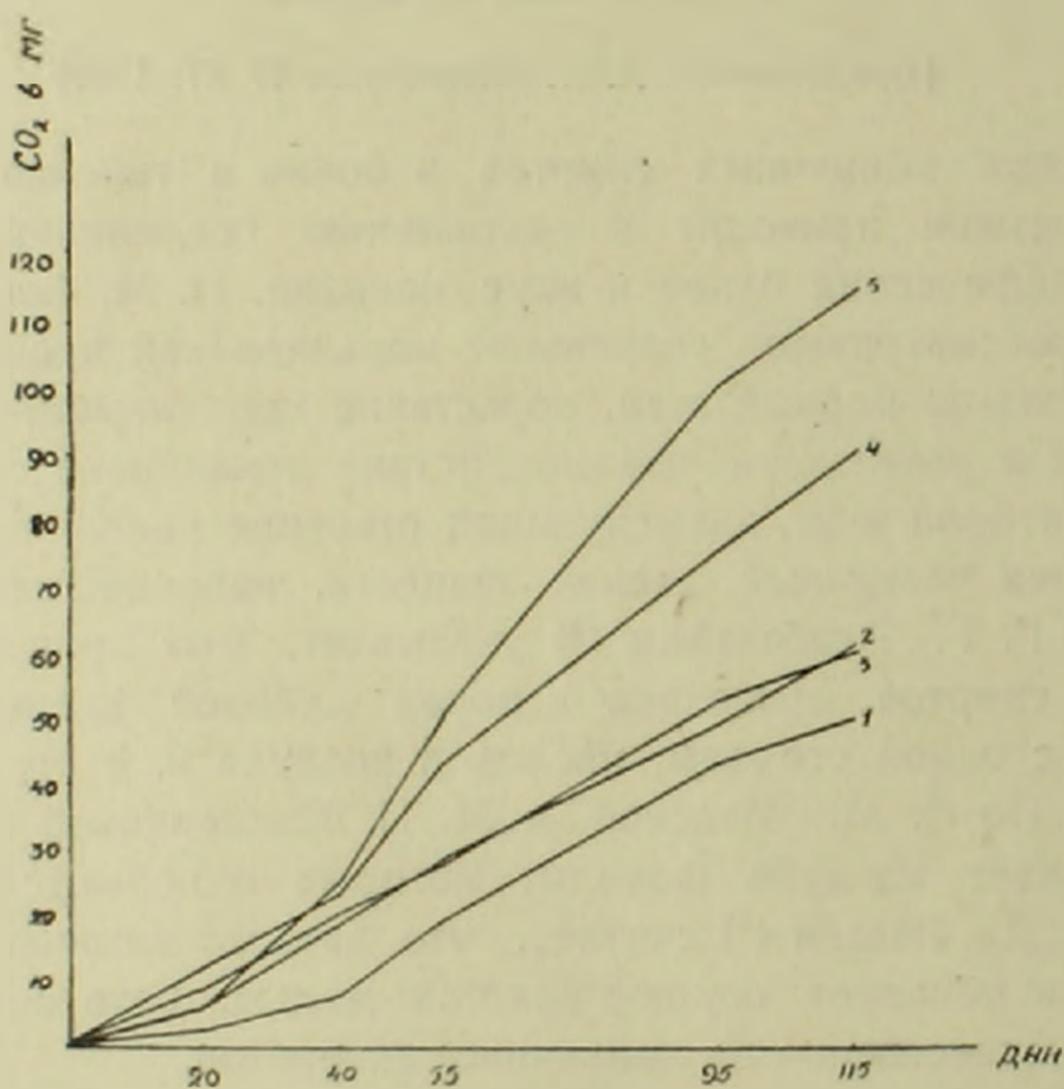


Рис. 1. Образование углекислоты из древесины дуба при выдержке со спиртом.

1 — дуб восточный; 2 — дуб казанский; 3 — дуб грузинский; 4 — дуб араксинский; 5 — дуб старой бочки.

Наибольшее количество углекислоты выделял араксинский дуб, в котором содержание полиуроновых кислот равно 0,33%, т. е. в 9,5 раза меньше, чем в грузинском дубе. В последнем содержание полиуроновых кислот составило 3,14%, а образование углекислоты было в 4 раза больше. Этот факт говорит за то, что образование углекислоты происходит не за счет декарбоксилирования полиуроновых кислот древесины, а является результатом окислительных реакций. В опытах было отмечено, что те образцы дуба, которые выделяют больше углекислоты, придают коньячному спирту больше букета и вкуса коньяка. Из опытных образцов, араксинский дуб с коньячным спиртом дал наилучший коньяк.

Окислительные реакции древесины протекают по-разному. Образование углекислоты из древесины при хранении ее с различными растворителями в течение 20 дней показано в табл. 1.

Таблица 1

Образование углекислоты древесиной дуба

Название образцов	pH	Углекислота мг/ %
Спирт 96 об. %	3,5	8,5
"    65 об. %	3,5	15,0
Древесина + спирт 96 об. %	6,8	14,0
"    +    "    96 об. %	3,5	39,0
"    +    "    65 об. %	3,5	42,5
"    +    "    20 об. %	3,5	46,5
"    + диоксан		39,5
"    + бензин		9,0
Древесина		7,0

Чем ниже концентрация спирта, тем больше образование углекислоты. Этот опыт дает право утверждать, что углекислота образуется из древесины. Древесина и спирт в отдельности и древесина с бензином выделили почти равные количества углекислоты. Бензин почти не извлекает экстракта из древесины, поэтому не способствует окислительным реакциям, диоксан, наоборот, хороший растворитель и в среде диоксана образуется много углекислоты.

Влияние кислорода и воздуха на образование углекислоты одинаково, но в том случае, когда газовая камера заполнялась азотом, выделение углекислоты было незначительно. Таким образом, окислительные процессы в древесине протекают в прямой зависимости от кислорода воздуха и необходимость кислорода становится очевидной. Установлено также, что те образцы, которые выделяют больше углекислоты, отличаются более выраженным букетом и вкусом коньяка.

Скорость окислительных реакций возрастает с повышением температуры. Под опытом имелись 4 колбы с древесиной из ядра, заболони дуба, а также ядра, предварительно нагретого в сушильном шкафу в токе воздуха при температуре 140°. Все образцы до начала опыта выдерживались в спирте в течение 2 месяцев (табл. 2).

Образование углекислоты при температуре 25° и при температуре 45° различно у отдельных образцов. При этом оно сильно возрастает при нагревании до 45°С.

Определения, проведенные на производстве, показали, что воздух хранилищ коньячных спиртов содержит повышенное количество углекислоты.

В газовой камере бочек с коньячным спиртом было найдено углекислоты до 4,5%, в жидкой среде коньячного спирта количе-

Таблица 2

Образование углекислоты в мг из *Quercus macranthera* в коньячного спирта при различных температурах.

Название образцов	Температура	
	25°	45°
Ядро свежее	4,0	38,3
Ядро обработанное	8,0	59,4
Заболонь свежая	5,2	29,3
Спирт без древесины	0,8	2,8

ство углекислоты составило 2,3—6,9 мг/л. Определения показали, что коньячные спирты и коньяки, длительное время выдерживавшиеся в бутылках, содержат 4,5—71 мг/л углекислоты. Все эти опыты приводят к заключению, что при выдержке коньячных спиртов и коньяков протекают окислительные процессы. Эти процессы связаны с действием кислорода воздуха на древесину или экстракт древесины и протекают настолько глубоко, что одним из продуктов окисления является углекислота.

Институт виноградарства и виноделия  
Академии наук Армянской ССР

Լ. Մ. ԶԱՆՓՈԼԱԴՅԱՆ ԵՎ Ե. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ

**Ածխաթթվի առաջացումը կոնյակի սպիրտի հեցման ժամանակ**

Կաղնի փայտը սպիրտային միջավայրում կամ ջրի մեջ առաջացնում է ածխաթթու: Ածխաթթվի առաջացումը տարրեր տեսակների մոտ տարրեր է. փորձի ժամանակ առանձնապես շատ ածխաթթու առաջացրեց Արաքսի կաղնի փայտը: Ածխաթթվի բանակը կախված է սպիրտի կոնցենտրացիայից, թթվությունից: Որքան ցածր է սպիրտի թնդությունը, այնքան ուժեղ է օքսիդացման ունակցիան: Արտադրություն մեջ կոնյակի սպիրտի տակառներում գտնված է ածխաթթվի բարձր կոնցենտրացիա:

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

<sup>1</sup> Н. М. Сисакян и И. А. Егоров, сборник Биохимия виноделия, № 4, 140 (1953).  
<sup>2</sup> Г. Г. Агабальянц, Известия АН АрмССР (серия биолог. и сельхоз. наук), IV, № 4, 358 (1951).  
<sup>3</sup> С. М. Манская и М. П. Емельянова, сборник Биохимия виноделия, № 1, 23 (1947).  
<sup>4</sup> А. Д. Лашхи, Труды Института виноградарства и виноделия АН ГрузССР, 6, 91 (1950).

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

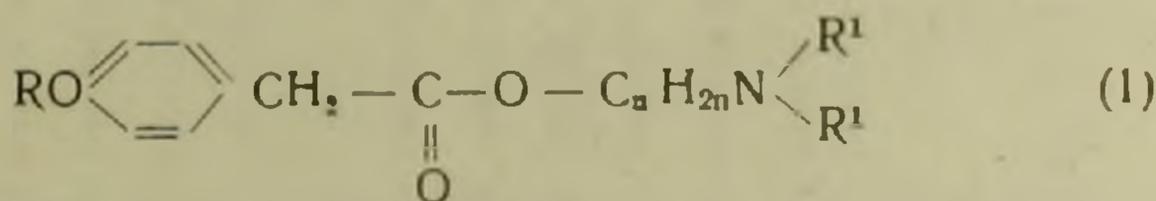
А. Л. Мнджоян, действ. чл. АН Армянской ССР,  
 О. Л. Мнджоян и Н. М. Оганджян

Исследование в области производных двузамещенных  
 уксусных кислот

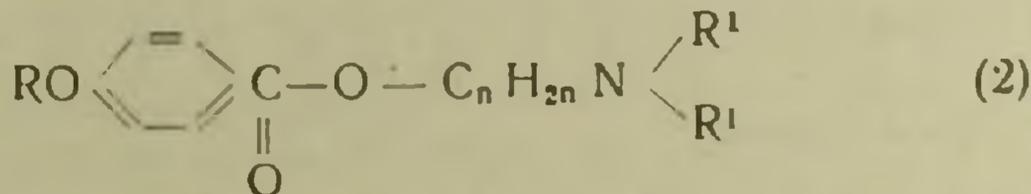
Сообщение V. β-диалкиламиноэтиловые эфиры п-алкоксифенилуксусных  
 кислот

(Представлено 24 VIII 1953)

С целью изыскания новых холинолитических соединений мы осуществили синтез аминоэфиров п-алкоксифенилуксусных кислот следующего строения:

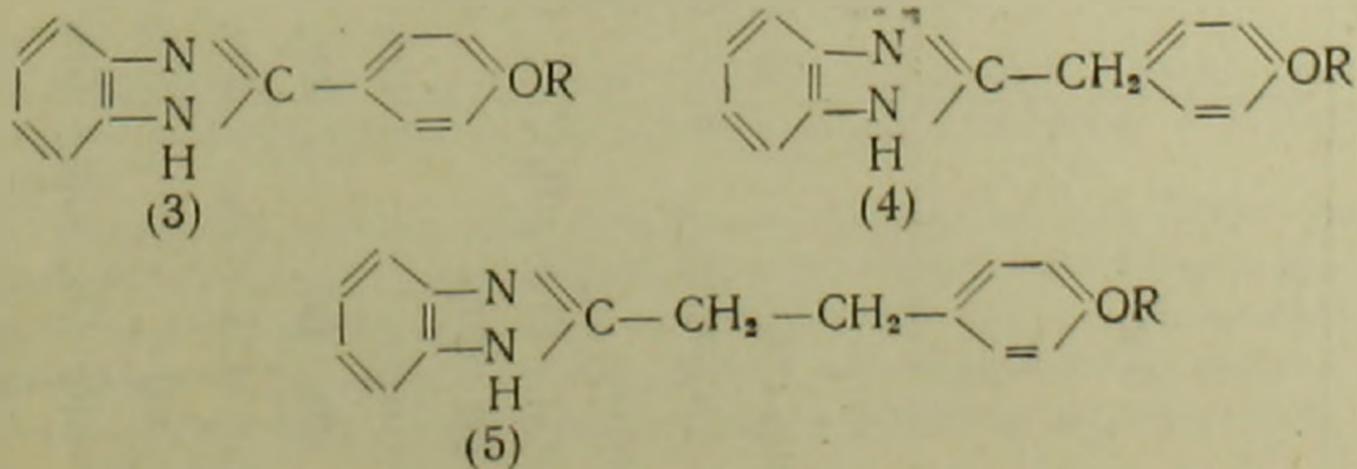


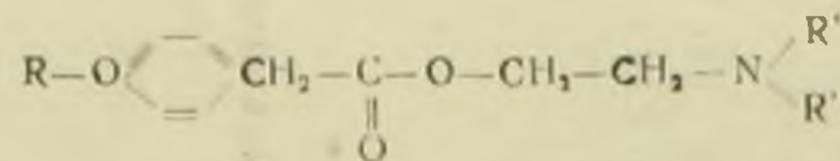
Изучение фармакологических свойств большого числа аминоэфиров п-алкоксибензойных кислот (2).



привело нас к заключению, что в обеспечении силы и продолжительности холинолитического действия этих соединений определенную роль следует приписать п-алкоксифенильному остатку.

С другой стороны, фармакологическое исследование холинолитических свойств синтезированных 2-(п-алкоксифенил) (3), 2-(п-алкоксибензил) (4) и 2-(п-алкоксифенэтил) (5) бензимидазолов

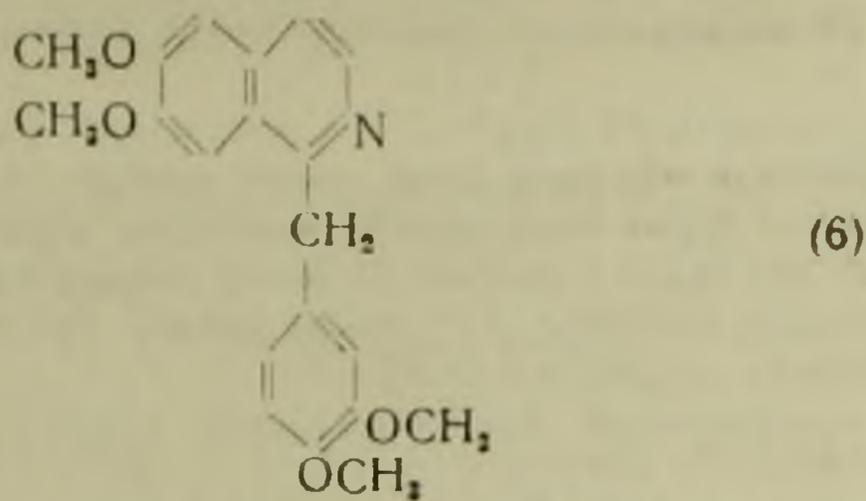




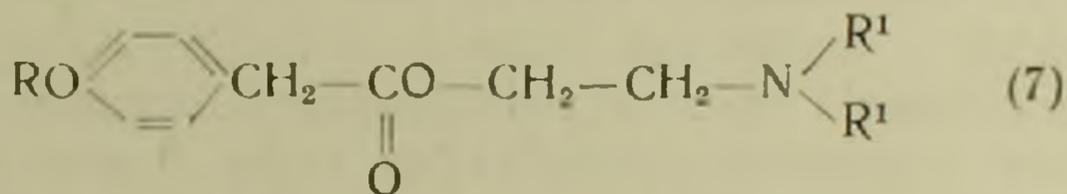
R	R'	Выход в %	Температура кипения °C	Давление в мм	M	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MRD		Общая формула	Анализ в %				Температура плавления солей °C		
											C		H		оксалаты	подметилаты	подэтилаты
								вычислено	найдено		вычислено	найдено	вычислено	найдено			
CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> —	78,0	155	2	237,3	1,0801	1,5070	65,87	65,38	C <sub>13</sub> H <sub>19</sub> O <sub>3</sub> N	65,81	66,08	8,01	8,27	131	115—116	108—110
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —	CH <sub>3</sub> —	66,6	155—156	1	251,3	1,0521	1,4980	70,49	70,01	C <sub>14</sub> H <sub>21</sub> O <sub>3</sub> N	66,93	67,22	8,36	8,11	149	130—131	—
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —	CH <sub>3</sub> —	87,0	160—161	2	265,3	1,0447	1,4984	75,11	74,48	C <sub>15</sub> H <sub>23</sub> O <sub>3</sub> N	67,92	68,27	8,68	8,48	137	119—120	—
$\begin{array}{l} CH_3 \\ CH_3 \end{array} > CH—$	CH <sub>3</sub> —	64,5	150—151	2	265,3	1,0268	1,4944	75,11	75,26	C <sub>15</sub> H <sub>23</sub> O <sub>3</sub> N	67,92	67,70	8,70	8,97	138	131—132	—
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —	CH <sub>3</sub> —	88,8	136	0,5	279,4	1,0264	1,4938	79,73	79,20	C <sub>16</sub> H <sub>25</sub> O <sub>3</sub> N	68,82	68,63	8,95	8,63	142	127—128	—
$\begin{array}{l} CH_3 \\ CH_3 \end{array} > CH—CH_2—$	CH <sub>3</sub> —	70,3	138—140	0,5	279,4	1,0230	1,4922	79,73	81,45	C <sub>16</sub> H <sub>25</sub> O <sub>3</sub> N	68,82	68,64	8,95	8,69	140	134—135	—
CH <sub>3</sub> —	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —	80,0	164—165	2	265,3	1,0524	1,5006	75,11	74,23	C <sub>15</sub> H <sub>23</sub> O <sub>3</sub> N	67,92	67,72	8,68	8,41	90	—	75—76
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —	65,6	170	1	279,4	1,0470	1,5047	79,73	79,11	C <sub>16</sub> H <sub>25</sub> O <sub>3</sub> N	68,82	68,63	8,95	8,53	83	—	76—78
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —	69,6	170—171	0,5	293,4	1,0215	1,4950	84,35	83,76	C <sub>17</sub> H <sub>27</sub> O <sub>3</sub> N	69,62	69,32	9,21	9,23	98	—	—
$\begin{array}{l} CH_3 \\ CH_3 \end{array} > CH—$	CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —	77,2	155—156	1	293,4	1,0187	1,4911	84,35	83,41	C <sub>17</sub> H <sub>27</sub> O <sub>3</sub> N	69,63	69,45	9,21	9,01	91	—	—
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —	65,0	176	1	307,4	1,0095	1,4917	88,97	88,29	C <sub>18</sub> H <sub>29</sub> O <sub>3</sub> N	70,35	70,64	9,44	9,58	111	—	89—90
$\begin{array}{l} CH_3 \\ CH_3 \end{array} > CH—CH_2—$	CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —	84,0	175	0,5	307,4	1,0037	1,4902	88,97	88,59	C <sub>18</sub> H <sub>29</sub> O <sub>3</sub> N	70,35	70,68	9,44	9,21	105	—	—

показало, что наиболее удачное структурное сочетание достигается в группе 2-(п-алкоксибензил)-бензимидазола (3).

Наличие алкоксибензильного остатка в молекуле папаверина (6), а также результаты наших исследований по некоторым группам



аминоэфиров замещенных уксусных кислот свидетельствовали о том, что синтез и изучение холинолитических свойств аминоэфиров п-алкоксифенилуксусных кислот вышеуказанного строения (1) несомненно должны были представить интерес не только с точки зрения изучения зависимости их действия от химической структуры, но также с практической целью получения новых заменителей атропина и папаверина. В настоящем сообщении описан ряд β-диалкиламиноэтиловых эфиров п-алкоксифенилуксусных кислот (7)



и некоторых их солей, выделенных в кристаллическом виде.

Физико-химические константы синтезированных соединений приведены в таблице. Описание способов получения их, а также результаты фармакологических испытаний будут опубликованы отдельно.

Лаборатория фармацевтической химии Академии наук Армянской ССР

Ա. Լ. ՄՆՃՈՅԱՆ, Զ. Լ. ՄՆՃՈՅԱՆ ԵՎ Ն. Մ. ՕՇԱՆՋԵՆՅԱՆ

**Հետազոտությունը փոխարկված քաղախարբուցների ածանցյալների բնագավառում**

Հաղորդում V: p — ալիֆոսիֆենիլ քաղախարբուցների β — դիալիլի ամինոէթիլէսթերները

Առիւնսլիտիկ հատկութիւններով օժտված նոր միացութիւնների ստացման նպատակով մենք ձեռնարկեցինք p-ալիֆոսիֆենիլ քաղախարբուցների ամինոէսթերների (1) սինթէզը:

Ստացված և նախորդ աշխատանքներում նկարագրված բաղաժառիկ p-ալիֆոսիֆենիլական թթուների ֆարմակոլոգիական հատկութիւնների ուսումնասիրութիւնները ցույց տվեցին, որ խոլինսլիտիկ հատկութիւնների ստեղծման մէջ որոշ դեր պատկանում է p-ալիֆոսիֆենիլ ազդիկալներին. սրա հետ մեկտեղ բնագիւմիդազոլների շարքում կատարված հետազոտութիւններից պարզված էր, որ նպատակահարմար խմբավորում է ոչ թե p-ալ-

կօքսիֆենիլը, բենզիմիդազոլային ածանցյալների մոտ (3), այլ Ծ-ալկօքսիրենզիլ խմբավորումը (4), որից ածանցված 2 (Ծ-ալկօքսիրենզիլ) — բենզիմիդազոլները խոլինոլիտիկ հատկություններով գերազանցում են մյուսներին (3.4):

Մի շարք երկփոխարկված քաղախաթթուների ամինուլսթերների ուսումնասիրություններից նույնպես սլարզված է, որ էսթերների թթվային մասում նման խմբավորումները դրական ձևով են անդրադառնում միացությունների խոլինոլիտիկ և սպազմոլիտիկ հատկությունների վրա:

Ալկալոյիդ պապավերինի (6) ինչպես և նրա անալոգների կառուցվածքների և խոլինոլիտիկ հատկությունների մեջ եղած կապի մասին խոսելիս, հաճախ ալկօքսիրենզիլ ուղիկային է վերագրվում նշված հատկությունն ասպահովողի դերը:

Այս հաղորդման մեջ նկարագրվում են մի խումբ Ծ-ալկօքսիֆենիլ քաղախաթթուների Թ-դի ալկիլամինոէթիլ էսթերներ (7) և նրանց աղերից միայն մի քանիսը, որոնք հնարավոր է եղել անջատել բյուրեղային վիճակում:

Ստացված միացությունների ֆիզիկո-քիմիական հատկությունները բերված են աղյուսակում:

Առանձին միացությունների սինթեզին և բիոլոգիական ուսումնասիրությունների արդյունքներին վերաբերող տվյալները կհրատարակվեն առանձին:

МЕХАНИКА ГРУНТОВ

Г. И. Тер-Степанян

К вопросу о фильтрационных испытаниях  
глинистых грунтов

(Представлено А. Г. Назаровым 11 VI 1954)

*О газовой выделении при фильтрационных испытаниях.* При определении коэффициента фильтрации грунтов могут быть применены две различные схемы испытания—при постоянном и переменном напорах. Первое всесоюзное совещание по лабораторному исследованию грунтов (Москва, 1940) рекомендовало применять для песков принцип постоянного напора, а для глин—принцип переменного напора (\*).

Каждое из этих видов испытаний допускает производство опытов при восходящем и нисходящем потоке. Необходимость исследования фильтрации в обоих направлениях отмечалась многими исследователями (†); ими было обнаружено влияние направления движения воды на скорость просачивания.

Серьезным источником погрешностей в процессе лабораторных испытаний на фильтрацию является образование тонких малопроницаемых пленок на поверхности грунта и воздушных пузырьков в порах грунта (‡). Обе эти причины ведут к снижению коэффициента фильтрации грунта.

Н. М. Герсеванов показал, что газовыделение делается невозможным, если температура воды, поступающей в грунт, не ниже температуры грунта; если вода нагнетается в образец и если давление в воде при фильтрации повышается. Для этого необходимо, чтобы вода в образце двигалась сверху вниз (нисходящий поток) и чтобы гидравлический градиент был бы меньше единицы (§). Однако последнее требование в отношении глинистых грунтов практически неосуществимо, вследствие низких значений коэффициента фильтрации этих грунтов.

Таким образом, необходимым условием, которому должен удовлетворять фильтрационный прибор, предназначенный для испытания глин, остается возможность осуществления нисходящего потока воды.

В большинстве фильтрационных приборов, предназначенных для испытания песчаных грунтов, осуществляется нисходящий поток; имен-

но для песчаных грунтов это обстоятельство имеет несравненно меньшее значение, так как испытания проводятся при небольших градиентах. Это объясняется сравнительно крупными размерами пор, вследствие чего удовлетворение критерию Рейнольдса требует применения малых скоростей движения воды. Последнее ведет к уменьшению величины градиентов, и так как разность напоров при испытании песков незначительна, то и процесс выделения газов, даже и при восходящем потоке, будет идти весьма слабо. Кроме того, благодаря большому просвету пор, выделившиеся пузырьки газа могут частично удаляться.

Иначе обстоит дело с глинистыми грунтами. Как известно, критическая скорость фильтрации обратно пропорциональна диаметру зерен грунта (<sup>6</sup>). Поэтому вследствие малости пор в глинистых грунтах могут быть осуществлены большие скорости движения воды; вследствие низкой водопроницаемости эти высокие градиенты и должны быть осуществлены. Отсюда следует, что при восходящем потоке процесс выделения газов в опытах с глинистыми грунтами будет энергичным. Для предотвращения этого необходимо, чтобы при фильтрационных испытаниях глинистая вода двигалась в нисходящем потоке.

Между тем, во всех предложенных до настоящего времени фильтрационных приборах с переменным напором, предназначенных для испытания глинистых грунтов, применяется только восходящий поток, как более удобный для практического осуществления.<sup>1</sup>

*Схема испытаний при переменном напоре, при восходящем и нисходящем потоках.* Предлагается схема испытаний глинистых грунтов на фильтрацию при переменном напоре, позволяющая осуществлять движение воды в образце при восходящем и нисходящем потоках и не требующая уплотнения поршня. Для опытов применим комфильметр или вообще любой фильтрационный прибор,

К комфильметру присоединяется микроманометр-пьезометр с двумя стеклянными трубками и отсчетным устройством. Одна трубка микроманометра присоединяется к патрубку в цилиндре комфильметра, т. е. к полости, расположенной над образцом грунта. Вторая трубка микроманометра присоединяется к патрубку в днище комфильметра, т. е. к полости, расположенной под образцом грунта.

Для осуществления восходящего потока в образце уровень воды во второй трубке должен быть выше уровня воды в первой трубке микроманометра. В процессе опыта вода будет опускаться во второй

---

<sup>1</sup> Исключением является прибор П. П. Аргунова (<sup>1</sup>), в котором нисходящий поток достигается применением вакуума; однако этот прибор не может считаться совершенным, так как в нем осуществляется принцип постоянного напора, что противоречит требованиям, предъявляемым к приборам, предназначенным для фильтрационных испытаний глинистых грунтов (<sup>2</sup>). Кроме того, в вакуумных приборах вода при очень высоких градиентах движется из области атмосферного давления в область низких давлений, что ведет к газовыделению, и фильтрация сопровождается пульсацией (<sup>3</sup>).

трубке, просачиваться через образец снизу вверх, накапливаться в полости поршня комфилметра и одновременно подниматься в первой трубке микроманометра (фиг. 1).

Для осуществления нисходящего потока необходимо, чтобы уровень воды во второй трубке был ниже уровня воды в первой трубке микроманометра. В процессе опыта вода будет расходоваться из полости поршня комфилметра и одновременно опускаться в первой трубке микроманометра, просачиваться через образец сверху вниз и подниматься во второй трубке микроманометра (фиг. 2).

Таким образом, для изменения направления воды достаточно изменить уровень воды во второй трубке микроманометра.

Заметим, что изменение уровня воды в первой трубке микроманометра значительно меньше, чем изменение его во второй трубке, так как первая трубка сообщается с полостью поршня комфилметра с большой свободной поверхностью воды; поэтому небольшие изменения этого уровня соответствуют значительным расходам воды, которые вызывают существенные изменения воды во второй трубке.

Предлагаемый метод испытания позволяет точно применять к глинам принципиальную схему Н. М. Герсеванова, полностью устраняющую газовыделение из фильтрующейся воды. Для осуществления этого необходимо, чтобы уровень воды в обеих трубках микроманометра был выше, чем образец грунта, и чтобы в первой трубке он стоял несколько выше, чем во второй, а разность уровней была бы меньше, чем высота образца.

*Расчетная формула.* На фиг. 1 и 2 показаны схемы испытаний при восходящем и нисходящем потоках воды, соответственно. Расчетные формулы в обоих случаях выводятся одним и тем же путем.

Примем за начальный уровень положение зеркала воды в комфилметре в начальный момент времени  $t_1$ . Во второй трубке пьезометра начальное состояние определяется напором  $H_1$ . В момент времени  $t_2$  уровень воды в комфилметре и первой трубке пьезометра изменяется и делается равным  $h_2$ , а во второй трубке пьезометра —  $H_2$ . Обозначим площадь поперечного сечения трубок пьезометра  $f_1$  и  $f_2$ , соответственно.  $F$  — площадь сечения образца грунта и  $F'$  — площадь свободной поверхности внутренней полости комфилметра. Пусть в некоторый промежуточный момент времени напоры в первой и второй трубках пьезометра составляют  $h$  и  $H$ , соответственно; за следующий малый промежуток времени  $dt$  напор во второй трубке пьезометра изменяется на  $dH$ . Элементарный расход  $dQ$  воды во второй трубке пьезометра составит:

$$dQ = f_2 dH. \quad (1)$$

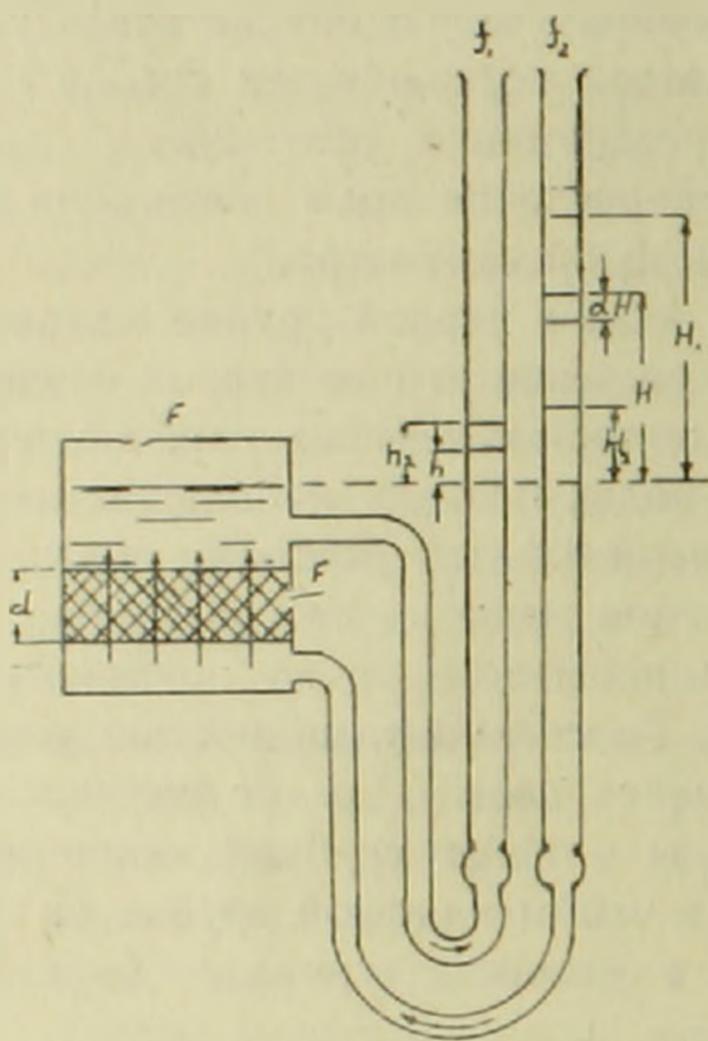
Расход воды, просочившейся через образец за то же время  $dt$ , составит

$$dQ = kiFdt. \quad (2)$$

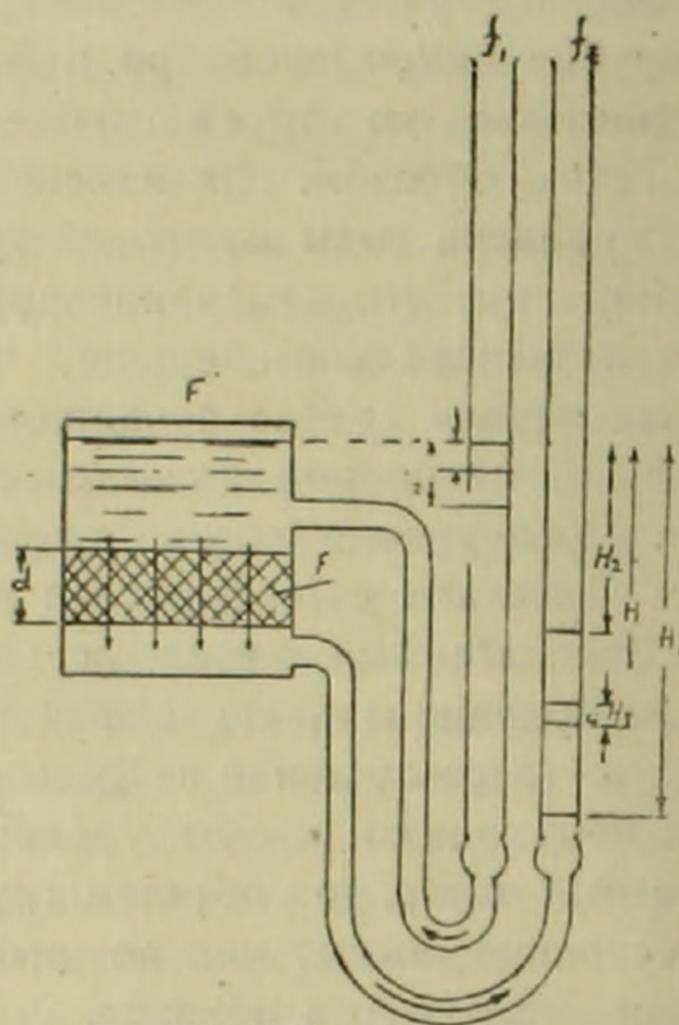
где  $k$ —коэффициент фильтрации грунта и  $i$ —гидравлический градиент; последний равен

$$i = \frac{H-h}{d}, \quad (3)$$

где  $d$ —высота образца грунта.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Так как общее изменение количества воды во второй трубке пьезометра от начала испытания должно равняться общему изменению количества воды во внутренней полости комфильметра и в первой трубке пьезометра, то пишем:

$$(H_1 - H) f_2 = h (F' + f_1),$$

откуда

$$h = \frac{H_1 - H}{F' + f_1} f_2. \quad (4)$$

Приравнявая (1) и (2) и применяя (3) и (4), получаем

$$k dt = - \frac{f_2 d}{F} \cdot \frac{dH}{H(1+A) - H_1 A},$$

где  $A = \frac{f_2}{F' + f_1}$ ; знак минус показывает различное направление расхода. Интегрируя это выражение, получаем

$$k \int_{i_1}^{i_2} dt = - \frac{f_2 d}{F} \int_{H_1}^{H_2} \frac{dH}{H(1+A) - H_1 A}$$

$$k = - \frac{f_2 d}{F(I+A)t} \ln \left( \frac{H_2(1+A)}{H_1} - A \right), \quad (5)$$

где  $t = t_2 - t_1$ .

Выражение (5) является точной расчетной формулой для вычисления коэффициента фильтрации при изменении положения обеих уровней воды.

Для практического применения его можно упростить.

Величина  $A = \frac{f_2}{F' + f_1}$  весьма мала: обычно площадь сечения тру-

бок пьезометра  $f_1$  и  $f_2$  составляет  $0.7 - 1 \text{ см}^2$ , а свободная площадь сечения полости комфильметра  $F'$  — не менее  $30 \text{ см}^2$ ; отсюда  $A$  составляет от 0,02 до 0,03. Поэтому можно пренебречь величиной  $A$  по сравнению с единицей.

Величина  $\frac{H_2}{H_1}$  при колебаниях напоров между 10 и 20 см и интервалах падения напора не более 2 см составляет от 0,8 до 0,9.

Отсюда следует, что аргумент логарифмической функции отличается от  $H_2/H_1$  значительно меньше, чем  $(1+A)$  отличается от единицы; действительно, разделив этот аргумент на  $H_2/H_1$ , получим:

$$1 + A - \frac{A}{H_2/H_1}$$

или, подставляя крайние значения,

$$1 + 0,03 - \frac{0,03}{0,8} = 0,992.$$

Натуральный логарифм этой величины составляет  $-0,008$ , т. е. отличается от логарифма единицы значительно меньше, чем  $A$  отличается от нуля.

Влияние погрешности, вносимой пренебрежением величиной  $A$ , т. е. принятием, что площадь  $F' + f_1$  бесконечно больше, чем  $f_2$ , может быть ослаблено, если отсчитывать напор не от начального уровня воды в первой трубке пьезометра, а от среднего уровня ее за данный интервал времени.

Вводя указанные упрощения, получаем знакомый вид формулы:

$$k = \frac{f_2 d}{Ft} \ln \frac{H_1}{H_2}. \quad (6)$$

Таким образом, для определения коэффициента фильтрации грунта при изменении обеих уровней воды может применяться та же формула, которая дается для коэффициента фильтрации при изменении только одного уровня.

Вводя поправки на температуру и на изменение пористости грунта во время испытания, автором составлена обобщенная формула коэффициента фильтрации грунтов при переменном напоре, которая имеет следующий вид:

$$k = 2,3 \frac{f}{F} d \frac{1 + \varepsilon}{1 + \varepsilon_0} \frac{u}{t} \lg \frac{H_1}{H_2} \text{ см/сек,} \quad (7)$$

где  $f$ —площадь сечения трубки пьезометра в  $\text{см}^2$ ;  $F$ —площадь поперечного сечения образца грунта в  $\text{см}^2$ ,  $d$ —высота слоя грунта в  $\text{см}$ ;  $\varepsilon$ —коэффициент пористости грунта при испытании на фильтрацию;

$\varepsilon_0$ —начальный коэффициент пористости грунта;  $u = \frac{\eta_{1T}}{\eta_0}$  — температур-

ная поправка на изменение вязкости воды, равная отношению коэффициента вязкости  $\eta_T$  воды при данной температуре  $T$  к коэффициенту вязкости  $\eta_0$  воды при температуре  $10^\circ$ ;  $t$ —интервал времени, в течение которого напор воды по показаниям пьезометра изменяется от  $H_1$  до  $H_2$ , в сек.

Значения температурной поправки  $u$  для разных температур  $T$  даются в таблице.

Приведенная выше формула (7) коэффициента фильтрации является общей, так как она позволяет вычислять различные коэффициенты фильтрации, а именно:

1) *приведенный коэффициент фильтрации  $k_0$* , т. е. скорость просачивания воды через образец грунта при высоте слоя над ним, равной приведенной высоте слоя грунта, при условно принятой температуре  $10^\circ$ ; этот коэффициент получается, если в формуле принять  $\varepsilon = 0$ ;

2) *полный коэффициент фильтрации грунта  $k$* , т. е. скорость просачивания воды через образец грунта при высоте слоя воды над образцом, равной полной высоте слоя грунта, при той же условно принятой температуре  $10^\circ$ ; этот коэффициент может быть определен для случая, когда грунт был испытан без предварительного уплотнения, если набухание было предотвращено путем арретирования; тогда в формуле следует положить  $\varepsilon = \varepsilon_0$ ;

3) *полный коэффициент фильтрации грунта  $k_1$* , определенный для случая, когда грунт предварительно подвергся уплотнению в процессе компрессионного опыта; в этом случае следует принять  $\varepsilon = \varepsilon_1$ , где  $\varepsilon_1$ —коэффициент пористости грунта после уплотнения.

Применение предлагаемой схемы испытаний позволит вести опыты без газовыделения при переменном напоре, при нисходящем и восходящем потоках воды. Изменение направления воды при фильтрационном опыте производится простым изменением уровня воды во второй трубке микроманометра.

Значения температурной поправки и

$T'$	$u$	$T''$	$u$	$T'$	$u$
1	1,324	11	0,9722	21	0,7502
2	1,279	12	0,9454	22	0,7325
3	1,238	13	0,9198	23	0,7156
4	1,199	14	0,8954	24	0,6991
5	1,161	15	0,8721	25	0,6834
6	1,124	16	0,8496	26	0,6681
7	1,092	17	0,8280	27	0,6524
8	1,060	18	0,8074	28	0,6393
9	1,029	19	0,7876	29	0,6255
10	1,000	20	0,7685	30	0,6123

Институт строительных  
материалов и сооружений  
Академии наук Армянской ССР

Գ. Ի. ՏԵՐ-ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

Կապալին գրունտների ֆիլտրացիոն փորձերի շուրջը

Հեղինակն առաջարկում է կապալին գրունտների ֆիլտրացիոն փորձերի կիրառման մի նոր ձև, այն փորձերի վերաբերյալ, որոնք կատարվում են փոփոխական ճնշման տակ: Այդ ձևը թույլ է տալիս լիովին իրագործել Ն. Մ. Գերսելվանովի սկզբունքային սխեման և այդպիսով վերացնել զապերի գտումը ֆիլտրացիոն ջրից: Բացի դրանից, նա թույլ է տալիս նաև ջրի հոսանքին տալ ցանկացած ուղղություներ՝ ներքևից վերև, ինչպես սովորաբար իրագործվում է դորժիքներում կապալին գրունտների համար, և վերևից ներքև, որը անսակասորեն ավելի ճիշտ է, բայց մինչև այժմ հաջողվում էր ընդունել միայն ավագային գրունտների դեպքում: Առաջարկված մեթոդով փորձեր կատարելիս ոգտագործվում է կոմֆիլմետր, կամ մի ուրիշ ֆիլտրացիոն դորժիք: Կոմֆիլմետրին միացվում է միկրոմանոմետր: Կոմֆիլմետրի ազատ տարածությունը, որը գտնվում է փորձարկվող գրունտի նմուշի վերևում, միանում է միկրոմանոմետրի խողովակներից մեկի հետ: Միկրոմանոմետրի երկրորդ խողովակը միանում է կոմֆիլմետրի ներքևի ազատ տարածության հետ, որը գտնվում է փորձարկվող գրունտի նմուշի տակ:

Գրունտի նմուշի միջով ջրի վեր բարձրացող հոսանքն իրականացնելու համար անհրաժեշտ է, որ միկրոմանոմետրի երկրորդ խողովակի ջրի մակարդակը լինի ավելի բարձրը, քան առաջին խողովակում (նկ. 1): Այդ դեպքում փորձի ընթացքում ջուրը կհոսի երկրորդ խողովակով, թափանցելով նմուշի միջով ներքևից դեպի վերև, կհավաքվի կոմֆիլմետրի գլանի մեջ միաժամանակ բարձրանալով միկրոմանոմետրի առաջին խողովակով:

Դեպի ցած հոսանքի իրականացման համար անհրաժեշտ է, որ ջրի մակարդակը միկրոմանոմետրի երկրորդ խողովակում լինի ավելի ցածր, քան առաջին խողովակում (նկ. 2): Այդ դեպքում ջուրը կձախսվի գլանի ազատ տարածությունից և հոսելով գրունտի նմուշի միջով կկուտակվի միկրոմանոմետրի երկրորդ խողովակում: Այսպիսով ջրի հոսանքի ուղղությունը փոխելու համար բավական է փոխել միկրոմանոմետրի երկրորդ խողովակում գտնվող ջրի մակարդակը:

Հողվածում տրվում է նաև գրունտների ֆիլտրացիայի գործակցի ( $k$ ) որոշման ընդհանուր ճշգրիտ բանաձևը, երբ ջրի երկու մակարդակներն էլ փոփոխական են:

$$k = - \frac{z d}{F(1+A)t} \ln \left( \frac{H_2(1+A)}{H_1} - A \right) \quad (1)$$

որտեղ  $d$  գրունտի շերտի բարձրությունն է,  $F$  — նրա մակերեսը,  $l$  — ժամանակը որի ընթացքում ջրի ճնշումը  $H_1$  — ից իջնում է մինչև  $H_2$  — ի. իսկ

$$A = \frac{f_2}{F' + f_1}$$

որտեղ  $f_1$  և  $f_2$  պլեզոմետրի առջին և երկրորդ խողովակների մակերեսներն են, իսկ  $F'$  — կոմֆլիմետրում գտնվող ջրի ազատ մակերեսն է:

$A$  — ի մեծությունը սովորական դեպքերում տատանվում է 0,02 մինչև 0,03: Արհամարելով այդ մեծությունը մեկ միավորի նկատմամբ, բանաձև (1)-ից ստանում ենք

$$k = \frac{f_2 d}{F t} \ln \frac{H_1}{H_2}$$

որը հաշված է ջրի մակարդակներից միայն մեկի փոփոխական լինելու դեպքում:

Ջերմաստիճանի և ծակոտկենությունից գործակիցի վերաբերյալ ուղղումները մտցնելուց հետո ստացվում է ընդհանրացած բանաձև՝

$$k = 2,3 \frac{f}{F} d \frac{1+\varepsilon}{1+\varepsilon_0} \frac{u}{t} \lg \frac{H_1}{H_2} \quad \text{սմ/վրկ.} \quad (2)$$

որտեղ  $\varepsilon$  գրունտի ծակոտկենությունից գործակիցն է փորձի ընթացքում,  $\varepsilon_0$  — սկզբնական ծակոտկենությունից գործակիցն է, իսկ  $u$  — չեղմաստիճանային ուղղումն է: Ջերմաստիճանների ուղղման  $u$  մեծությունները բերվում են կից աղյուսակում:

Ընդհանրացած բանաձև (2)-ը թույլ է տալիս գտնել հետևյալ գործակիցները՝

1. Ֆիլտրացիոն բերված գործակից՝  $k_0$  ընդունելով  $\varepsilon = 0$ ՝ ջրի արագությունը գրունտի մեջ, երբ ջրի շերտի բարձրությունը հավասար է գրունտի շերտի բերված բարձրությանը:

2. Ֆիլտրացիոն լրիվ գործակից  $k$  — տառնց գրունտի նախօրոք խտացման, ընդունելով  $\varepsilon = \varepsilon_0$ ՝ ջրի արագությունը, երբ ջրի շերտի բարձրությունը հավասար է գրունտի լրիվ բարձրությանը:

3. Ֆիլտրացիոն լրիվ գործակից  $k_1$  — երբ գրունտը նախօրոք խտացված է, ընդունելով  $\varepsilon = \varepsilon_1$ ՝ գրունտի շերտում ջրի արագությունը, երբ ջրի շերտի բարձրությունը հավասար է գրունտի շերտի բարձրությանը խտացումից հետո:

Այստեղ՝  $\varepsilon_1$  — ր գրունտի ծակոտկենությունից գործակիցն է խտացումից հետո:

#### ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Վ Ս Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- <sup>1</sup> П. П. Аргунов, сб. тр. № 11, Основ. и фунда. вопр. мех. гр. М., 1948, стр. 63—73
- <sup>2</sup> В. Г. Булычев, Теория газонасыщенных грунтов. М., 1948. <sup>3</sup> А. М. Васильев, Основы современной методики и техники лабораторных определений физических свойств грунтов. М., 1953. <sup>4</sup> Всегингео, Материалы по лабораторному исследованию грунтов. М., 1952.
- <sup>5</sup> Н. М. Герсеванов, Соб. соч., т. II, М., 1948, стр. 327—355. <sup>6</sup> Н. Н. Павловский, Теория движения грунтовых вод под гидротехническими сооружениями и ее основные приложения. Петроград, 1922. <sup>7</sup> К. Terzaghi and R. B. Peck, Soil mechanics in engineering practice. NY, 1948.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Э. К. Африкян

Об эколого-географической закономерности распространения  
 в почве лево- и правозавитых форм *Bac. tyucoides*

(Представлено Г. Х. Бунятыном 13 XII 1954)

*Bac. tyucoides* относится к наиболее широко распространенным видам микроорганизмов в природе. Наибольшее количество его обнаруживается в почве.

Обстоятельное изучение эколого-географического распространения *Bac. tyucoides* в различных типах почв проведено Е. Н. Мишустинным<sup>(1)</sup>. Исследованиями Мишустина и его сотрудников выявлен ряд закономерностей распространения в почве *Bac. tyucoides* и установлены интересные явления адаптивной изменчивости этой бактерии к различным почвенно-климатическим условиям.

На большом материале исследований об эколого-географическом распространении *Bac. tyucoides* и других видов аэробных спороносных бактерий Мишустин развил положение о показательных свойствах спорообразующих бактерий почвы<sup>(1, 2, 3)</sup>. Подтвердив данные о вертикальной зональности эколого-географического распространения *Bac. tyucoides*, нами было установлено, что различные почвенно-климатические зоны Армении характеризуются определенным составом бациллярного населения<sup>(4)</sup>.

Микробиологическими анализами почв нескольких опытных полей, проведенными в течение ряда лет, отмечено, что избирательный характер влияния растений на почвенное микронаселение выявляется также и на составе спорообразующих бактерий<sup>(5)</sup>.

На значительном материале нами показано, что бактерии группы типичного *Bac. tyucoides*, в использованных условиях культивирования, лишены антибиотической активности, являясь в то же время весьма чувствительными к антагонистическому влиянию различных видов микроорганизмов<sup>(6)</sup>. Развивая исследования о межвидовых антагонистических взаимоотношениях *Bac. tyucoides* и *Bac. subtilis-mesentericus*, мы получили материал, показывающий, что закономерности эколого-географического распространения указанных групп бактерий могут быть обусловлены также и спецификой антагонистического действия *Bac. subtilis-mesentericus* на *Bac. tyucoides*<sup>(6)</sup>.

Изучая распространение в почве *Bac. tyucoides*, авторы имеют в виду обычно левозавитые культуры. С того времени, когда была описана правозавитая, так называемая инверсивная форма *Bac. tyucoides*, отдельные исследователи в своих работах приводили данные о рас-

пространении и этих форм (7, 8, 9). Установлено, что инверсивные формы *Bac. tyucoides* встречаются в почве очень редко, несколько чаще в почвах горных районов. Подобное положение отмечено Мишустиным на основании обследования очень большого числа почвенных образцов из разных районов нашего Союза (8). Две культуры, выделенные им из горных районов бассейна оз. Севан, были использованы для изучения ряда вопросов физиологии инверсивных форм.

О. К. Настюкова, обследовавшая меньший материал, установила однако гораздо больший процент встречаемости правых форм (8). Особенно много (в среднем 31—39%) правозавитых форм она обнаружила в почвах Закавказья и Тянь-шаня. На основании полученных данных эти места обитания были отнесены ею к рефугиумам — убежищам расселения видов микробов, сохранившихся с третичного периода.

В течение ряда лет нами было обследовано свыше 500 образцов почв, собранных в различных районах Советского Союза. В число обследованных образцов входили почвы тундры (16 образцов), средней полосы Европейской части Союза (34 образца), Кубани (8 образцов), Средней Азии — района г. Курган-Тюбе (6 образцов) и Памира (5 образцов). Остальные почвенные образцы собраны из районов Закавказья.

При микробиологическом анализе большинства почв, наряду с посевами почвенной разводки на общепринятые питательные среды, производился учет распространения различных форм *Bac. tyucoides* методом комочков на МПА с 2-процентным содержанием агара. При просматривании чашек с посевом почв методом комочков нами выявлялось определенное число (иногда до 10—20%) обрастаний колониями *Bac. tyucoides* с неопределенной и правозавитой ориентацией бактериальных нитей. Однако при дальнейшем изучении этих культур на картофельном агаре с содержанием 3—4% агара они образовали левозавитые формы и колонии с неопределенной ориентацией. Типично правовращающих колоний было выделено четыре: три из черноземных и горнолуговых почв Армении и одна — из почв тундры. Указанные культуры, сохраняемые в течение 2 лет, при многократных пересевах давали четко выраженные правовращающие колонии *Bac. tyucoides*.

Нам кажется, что большое число правозавитых форм *Bac. tyucoides*, обнаруженное Настюковой, связано с отнесением к ним нетипичных культур, которые в дальнейшем становятся левозавитыми или скорее с неопределенной ориентацией тяжелей. Во многих случаях — в особенности при обследовании почв с обильным содержанием *Bac. tyucoides* — комочки почвы обрастают большим числом *Bac. tyucoides*, что значительно искажает представление об истинной ориентации завитков. Отнесение той или иной культуры *Bac. tyucoides* (тем более обросшего комочка почвы) к правозавитой форме обосновано лишь после тщательного изучения ее в чистой культуре на различных средах.

В 1952—1953 гг., участвуя в работах комплексной экспедиции по разработке биологических методов борьбы с „мальсекко“ цитрусовых, нами было проведено микробиологическое обследование 168 образцов красноземных почв, главным образом Махарадзевского района Грузинской ССР. В результате этих работ нами было обнаружено массовое распространение инверсивных форм *Vas. tuscoides* в красноземах. Этот поразительный факт подтвердился многократными посевами обследованных почв методом комочков, посевами в чистые культуры и повторной проверкой их на различных средах. Чрезвычайно любопытно то, что во многих случаях преобладающими формами *Vas. tuscoides* в обследованных почвах являлись правовращающие.



Рис. 1. Проращение комочков красноземной почвы колониями *Vas. tuscoides*. У нижнего комочка одновременно проросли лево- и правозавитые формы.

В табл. 1 приведены выборочные данные распространения лево-

Таблица 1

Проращение различных форм, *Vas. tuscoides* у комочков почвы (процент различных форм, проросших из комочков почвы на картофельном агаре — 2%)

№.№ почв. образ.	Почва, растительность, агрофон			
		Левозавитые	Правозавитые	Неопределенные
1	Почва лизиметра (заложен в 1936 г.) чай, N (сульфат аммония)	20	50	30
5	Почва лизиметра, чай . . . . .	50	10	40
6	Почва лизиметра, пар, NPK . . . . .	40	20	40
11	Краснозем (снят слой почвы 0—40 см), чай . . . . .	50	35	15
12	Там же (снят слой почвы 0—18 см), чай, NPK . . . . .	40	30	30
13	Там же (снят слой почвы 0—18 см), чай, NPK, навоз . . . . .	30	50	20
14	Там же (снят слой почвы 0—18 см), чай, NPK . . . . .	30	60	10
16	Там же (снят слой почвы 0—40 см), чай, NPK . . . . .	40	40	20
20	Среднеподзоленная почва района, г. Сочи, лимон, NPK . . . . .	60	0	40
22	Там же, травосмесь (овсяница луговая, люцерна, клевер) . . . . .	40	10	50
24	Краснозем, лимон, NPKCa . . . . .	30	30	40
25	Там же, PKCa + сидераты . . . . .	60	10	30
27	Там же, PKCa . . . . .	50	10	40
35	Краснозем, лимон, лесная почва . . . . .	30	20	50
36	Краснозем, лимон, навоз . . . . .	60	10	30
40	Краснозем, бамбуковая роща . . . . .	10	40	50
47	Краснозем, фейхоа, NPKCa . . . . .	70	20	10

и правозавитых форм *Bac. mycooides* в 17 образцах красноземных почв под различной растительностью.

В таблице приведены округленные данные трехкратных исследований образцов, собранных в октябре 1953 года. Образцы красноземных почв взяты из различных опытных участков Всесоюзного научно-исследовательского института чая и субтропических культур в Махарадзе-Анасеули. Как показывают данные таблицы, правозавитые формы составляют в красноземных почвах от 10 до 50% от общего числа обнаруживаемых культур *Bac. mycooides*. Их количество варьирует в почвах под различным растительным покровом. Следует отметить, что в число культур с неопределенной ориентацией бактериальных нитей входит определенный процент инверсивных форм *Bac. mycooides*.

Полученные нами результаты исследований позволяют заключить об очаговом распространении инверсивных форм *Bac. mycooides* в красноземных почвах.

Сектор микробиологии  
Академии наук Армянской ССР

#### Է. Կ. ԱՖՐԻԿՅԱՆ

### ***Bac. mycooides*-ի աջապտուկյո և ձախապտուկյո ձևերի էկոլոգո-աշխարհագրական տարածվածության մասին**

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ աերոբ սպորափոր բակտերիաները բազմաթիվ լավ են արտացոլում տարրեր հողակլիմայական պայմանների և բուսական ֆորմացիաների փոփոխությունները: *Bac. mycooides*-ի խմբին պատկանող բակտերիաները ազնի շատ են տարածված այն հողատիպերում, որոնք բնորոշվում են օրգանական նյութի մեծ պարունակությամբ: Նրանք շատ փոքր թանկություններ են հանդիպում տափաստանային և ցածրադիր զորահողերում:

*Bac. mycooides*-ի տարածվածությունն ուսումնասիրելիս հեղինակները հաշվի են առնում այդ բակտերիաների բնական կամ, այսպես կոչվող, ձախապտուկյո ձևերը: Աջապտուկյո ձևերը հայտնաբերված են որպես բացառություն, շատ հազվադեպ դեպքերում:

1952—53 թթ. բնթացքում մեր կողմից միկրոբիոլոգիական հետազոտության են նվիրվել կարմրահողերի 168 նմուշներ, որոնք վերցված են եղել հիմնականում Վրացական ՍՍՏ-Մախարաձեի շրջանից: Նշված հողերում մեր կողմից հայտնաբերված է *Bac. mycooides*-ի ինվերսիվ ձևերի մասսայական տարածվածությունը: Այդ փաստը հաստատվել է գանազան մեթոդների կիրառմամբ բակտերիաների մաքուր կուլտուրաների ուսումնասիրությունների բնթացքում: Կարմրահողերը պետք է համարվեն *Bac. mycooides*-ի ինվերսիվ ձևերի յուրահատուկ բնակավայր:

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

<sup>1</sup> Е. Н. Мишустин, Эколого-географическая изменчивость почвенных бактерий. Изд. АН СССР, 1947. <sup>2</sup> Е. Н. Мишустин, Микробиология, 19, в. 1, 1950. <sup>3</sup> Е. Н. Мишустин и В. А. Мирзоева, Микробиология, 19, в. 4, 299, 1950. <sup>4</sup> Э. К. Африкян, Вопрос с.-х. и промышл. микробиологии, Ереван, в. 1, 21, 1953. <sup>5</sup> Э. К. Африкян, ДАН АрмССР, 14, № 4, 123, 1951. <sup>6</sup> Э. К. Африкян, Тр. Института микробиологии АН СССР, 3, 144, 1954. <sup>7</sup> Д. М. Новогрудский и Е. В. Кононенко, Микробиология, 4, в. 1, 4, 1935. <sup>8</sup> О. К. Настюкова, ДАН СССР, 59, № 9, 1947, 1948. <sup>9</sup> Е. Н. Мишустин и В. И. Буканова, Микробиология, 14, в. 2, 86, 1945.

## ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и Г. Г. Габриелян

О сопряженном передвижении углеводов и фосфора  
в растениях

(Представлено Г. Х. Бунятяном 28 III 1954)

Одной из наиболее важнейших ролей фосфора в растениях, как известно, является его активное участие в процессах распада углеводов, осуществляемого при дыхании. Этот процесс начинается с фосфорилирования гексозов, которое, по данным А. Л. Курсанова (<sup>1</sup>), является определяющим условием для передвижения как сахаров, так и самого фосфора от листьев к растущим или запасующим органам, по ситовидным трубкам флоэмы. Этот процесс осуществляется за счет энергии, выделяемой при весьма энергичном дыхании живых клеток проводящих тканей, интенсивность которого значительно выше, по сравнению с остальными тканями растений (<sup>1-3</sup>). Энергия, необходимая для передвижения фосфорилированных сахаров, выделяется при распаде лабильных форм сахаров, путем отщепления фосфорной кислоты из последних. Таким образом, эти данные свидетельствуют о том, что фосфор является важным фактором не только углеводного обмена, но и передвижения углеводов в растениях. Эти факты дают нам основание предполагать что фосфор, поглощенный корневой системой растений, поступая в листья и соединяясь с углеводами, в дальнейшем должен проявляться совместно с последними, кроме той части фосфора, которая непосредственно входит в состав конституционных веществ клеток. С целью подтверждения этого предположения нами был проведен ряд опытов с растениями лавра благородного и пестролистного клена американского, с применением радиоактивного изотопа фосфора.

В первом опыте три группы молодых сеянцев лавра благородного, в глиняных вазонах подвергались операции следующим образом: у растений I группы (контроль) было проведено кольцевание, чуть выше нижнего листа, а затем растениям давался радиоактивный фосфор через корневую систему. У растений II группы также было проведено кольцевание, но на этот раз фосфор давался через лист, расположенный ниже кольца. У растений же III группы были произведены два кольцевых надреза коры, непосредственно ниже и выше среднего листа.

получившего радиоактивный фосфор. В дальнейшем наблюдение велось за ходом передвижения фосфора к верхним листьям, почкам и корням подопытных растений.

Спустя 5 дней радиоактивный фосфор был обнаружен во всех листьях растений I группы. К этому же сроку фосфор был обнаружен и в корнях растений II группы. В верхушечных же листьях растений этой группы фосфор обнаружился лишь через 15 дней. Своеобразно было поведение растений III группы. До конца опыта не был обнаружен фосфор как в верхних листьях, так и в корнях этой группы растений. Этому препятствовали кольцевые надрезы, проведенные ниже и выше листа, получившего фосфор. На приведенном рисунке (рис. 1), черной краской обозначены листья растений, получивших радиоактивный фосфор; черными точками обозначены листья, которые содержат перемещенный радиоактивный фосфор.

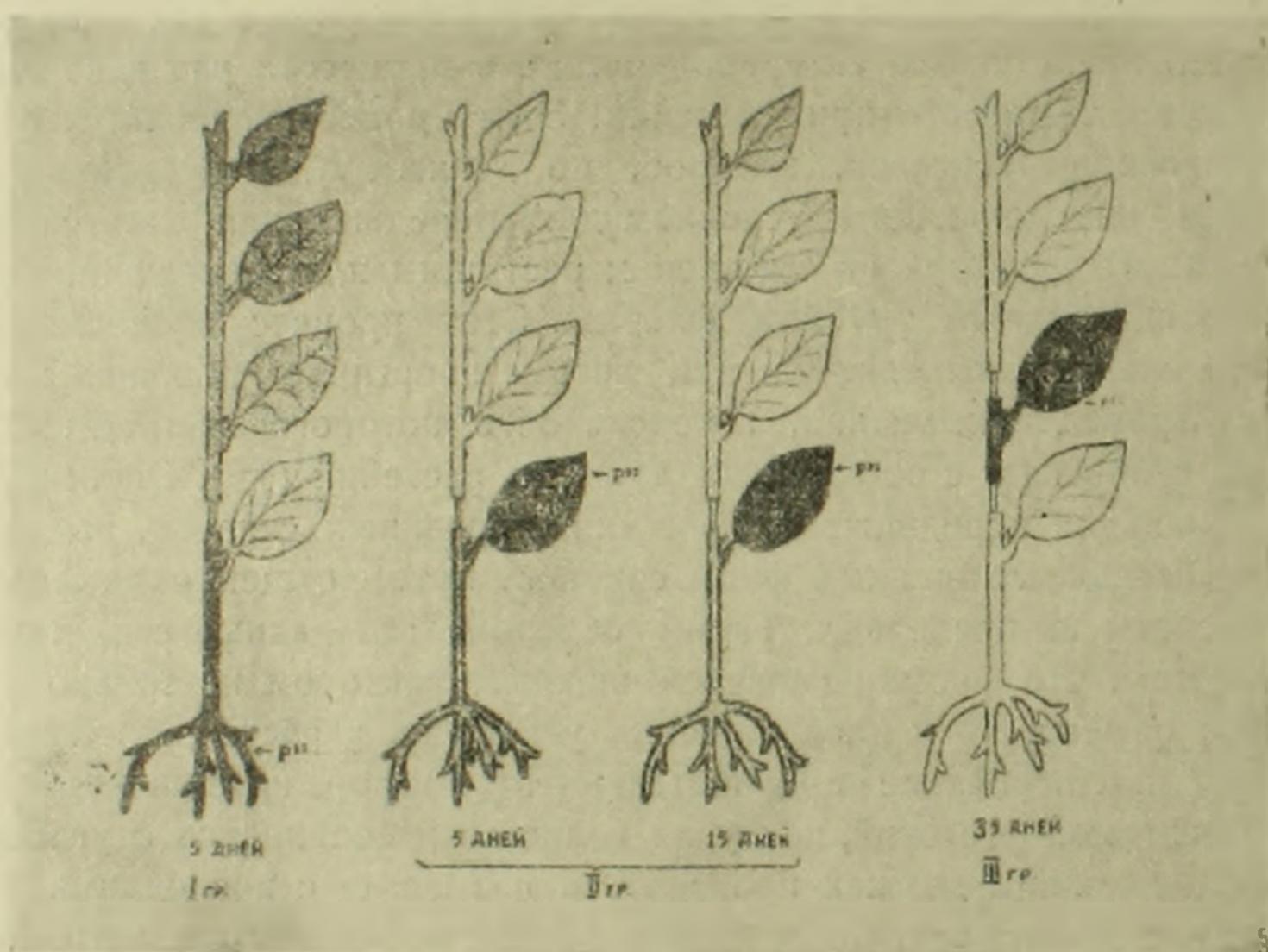


Рис. 1. Передвижение радиоактивного изотопа фосфора из нижнего листа к корням и верхушечным листьям по ксилеме.

Этот опыт наглядно показывает, во-первых, что фосфор может передвигаться из нижних листьев к верхним при наличии кольцевого надреза, т. е. прерывании ситовидной трубки флоэмы между этими листьями. При этом фосфор перемещается из листьев к корням и затем, поднимаясь по ксилеме, поступает в верхушечные листья. Во-вторых, прекращается перемещение фосфора от листьев, если производятся кольцевые надрезы коры непосредственно ниже и выше листа, получившего фосфор. В данном случае этот факт свидетельствует лишь о том, что фосфор в листе переходит в форму органических сое-

динений, связываясь с моносахаридами, пути передвижения которых перерезаны. Таким образом, этот опыт показывает, что поступающий в лист фосфор в дальнейшем может передвигаться вместе с сахарами лишь через ситовидные трубки флоэмы. При этом, как показывают опыты, количественное распределение фосфора в различных органах и частях растений всегда обуславливается перемещением и потребностью углеводов. С этой точки зрения по количеству перемещенного фосфора можно судить и о количестве передвижных сахаров.

Это положение более наглядно было показано в опытах, проведенных с сложноперистыми листьями пестролистного клена американского. Для этого опыта были взяты 4 группы листьев, несущих как зеленые и белые (без хлорофилла), так и пестрые листочки. У листьев 1-й группы радиоактивный фосфор давался  $\text{P}^{32}$  через срезанный конец черенка, погружая последний в раствор  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  в тече-

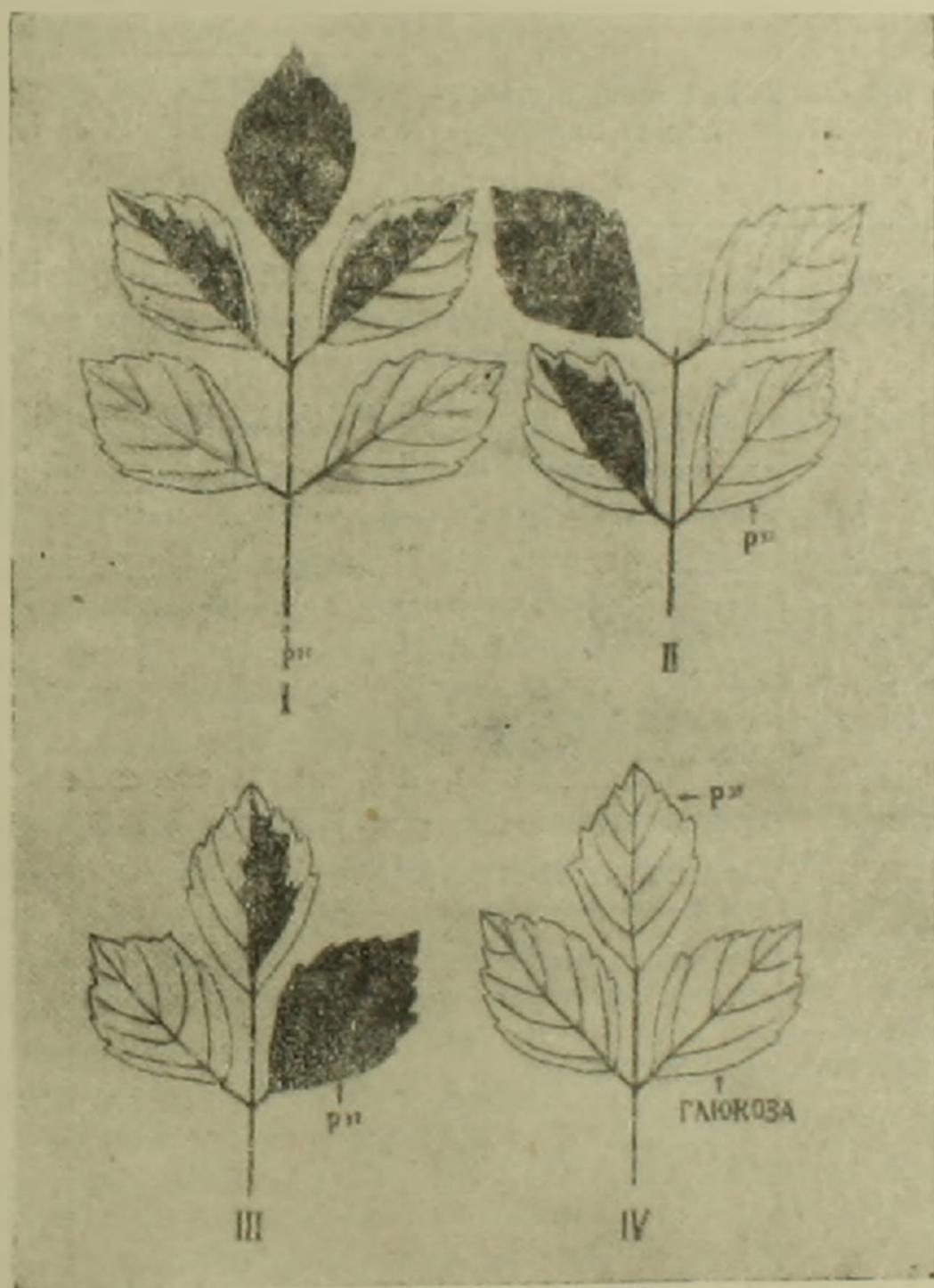


Рис. 2. Схема опыта, проведенного с перистосложными листьями пестролистного клена американского.

ние 30 мин, у остальных групп — через листочки, в течение 1 часа (рис. 2). Определение радиоактивности листочков производилось с помощью торцевого счетчика. Данные этих определений сведены в нижеприведенной таблице.

Эти данные, хотя они касаются количественного распределения радиоактивного изотопа фосфора в различных листочках сложноперистого листа клена, но одновременно показывают динамику и характер распределения растворимых сахаров как синтезированных в зеленых тканях листа, так и инфильтрированных в них. Так, например, у листьев 1-й группы, максимальное количество фосфора обнаруживается 5.VII в зеленых листочках или же в зеленых частях пестрых листочков. В дальнейшем количество фосфора постепенно уменьшается в этих зеленых тканях и параллельно увеличивается его количество в бесцветных тканях листьев. Перемещение фосфора из зеленых частей листа к бесцветным тканям в данном случае лишь связано с передвижением синтезирующихся сахаров из зеленых к бесцветным ли-

Радиоактивность листочков перистосложного листа пестролистного клена в мин./имп. на 10 см<sup>2</sup> поверхности

Варианты опыта	Дачи P <sup>32</sup>	Листочек, подвергшийся анализу	Даты определений			
			5.VII	7.VIII	10.VIII	17.VIII
I	Через черенок перистосложного листа	Зеленый	292,318	208,320	157,0566	144,900
		Бесцветный	5,205	35,294	202,109	216,733
		Зел. часть пестр. листа	413,534	383,119	192,684	165,532
		Бесцветн. часть пестр. листочка	7,114	52,311	49,775	107,395
II	Через бесцветн. листочек	Зеленый	—	—	—	—
		Зелен. часть пестр. лист.	—	—	—	—
		Бесцветн. часть пестр. листочка	—	—	—	—
III	Через зеленый листочек	Бесцветный	1,762	7,738	9,574	16,043
		Зеленая часть пестр. листа	—	635	1,020	4,314
		Бесцветн. часть пестр. листочка	—	4,542	5,356	7,884
IV	Через бесцветн. листочек	Бесцветн. лист. инфильтр. глюкозы	—	12,525	16,384	29,824
		Бесцветн. лист. без инфильтр.	—	2,250	7,131	50,752

сточкам, ведущих, в сущности, паразитический образ жизни. В результате такого одностороннего передвижения сахаров у листьев 2-й группы не наблюдается перемещения радиоактивного фосфора из бесцветного листочка к остальным метамерным частям сложного листа.

У листьев же 3-й группы радиоактивный фосфор раньше всего появляется в бесцветном, затем в пестром листочке. Это уже свидетель-

ствуется о том, что бесцветная часть листочка непосредственно питается от зеленой части этого же листочка.

Совершенно иное поведение проявляли сложные листья 4-й группы. верхушечный листочек которой получил радиоактивный изотоп фосфора. Основная масса последнего в первую очередь перешла в те листочки, которые были инфильтрированы глюкозой. Этот факт является прямым подтверждением результатов наших прежних опытов<sup>(1)</sup>, показывающих, что интенсивность поглощения фосфора листьями растений в основном связана с количеством растворимых углеводов, содержащихся в них.

Таким образом, эти данные в конечном счете свидетельствуют о том, что фосфор, будучи переносчиком в передвижении растворимых углеводов, является наилучшим индикатором как общего количества углеводов, так и передвижения последних в растениях.

Ботанический институт  
Академии наук Армянской ССР

Վ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Է. Ս. ՇԱՎՈՒՆՋՅԱՆ ԵՎ Գ. Գ. ԳԱՐՐԻԵԼՅԱՆ

### Քույսերի մեջ ֆոսֆորի և շաքարների գուգակցված շարժման մասին

Մի շարք աշխատանքներով ցույց է տրված, որ բույսերի մեջ ֆոսֆորը հանդիսանում է ոչ միայն կարևոր դործոն ածխաջրերի փոխանակության, այլ և վերջիններիս շարժման պրոցեսներում: Ելնելով այս տվյալներից հիշյալ հաղորդման հեղինակները եկել են այն եզրակացություն, որ բույսերի արմատների կողմից կլանված ֆոսֆորը տերևների մեջ միանալով շաքարների հետ հետադաշում հանդես է գալիս նրանց հետ միասին, բացի այն ֆոսֆորից, որը մտնում է բջիջների կոնստիտուցիոն նյութների մեջ: Այս ենթադրությունն ապացուցելու նպատակով հեղինակները կատարել են մի շարք փորձեր ազնիվ գաֆնիայի և խայտարղետ տերևներով թխկիի հետ, տալով նրանց ֆոսֆորի ռադիոակտիվ իզոտոպ:

Կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ խակապես ֆոսֆորը կլանվելով բույսերի կողմից միանում է նրանց մեջ սինթեզվող մոնո սախարիդների հետ, ենթարկելով նրանց ֆոսֆորացման: Հետադաշում որպես օրգանական միացություն նա շարժվում է միայն ֆլոեմայի մագանման անոթներով: Երբ ֆոսֆորը տալիս ենթաթխկիի խայտարղետ տերևների բյուրոֆիլազուրկ տերևիկներից, ապա այս պեպքում նրա ներկայությունը չի հայտնաբերվում կանաչ տերևիկներում: մինչդեռ երբ ֆոսֆորը տրվում է կանաչ տերևիկներին նրա ներկայությունը շուտով հայտնաբերվում է բյուրոֆիլազուրկ տերևիկներում: Այս պեպքում ֆոսֆորը կանաչ տերևիկներից շարժվում է բյուրոֆիլազուրկ տերևիկները շաքարի հետ միասին: Կատարված փորձերը ցույց են տալիս, որ ֆոսֆորը լուծվող ածխաջրերի շարժման պրոցեսում հանդես գալով որպես փոխադրող, միաժամանակ հանդիսանում է շաքարների բնդհանուր բանակի և նրանց շարժման լավագույն ինդիկատոր:

### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> А. Л. Курсанов, Бот. журнал, 37, 5, 1952. <sup>2</sup> А. Л. Курсанов и М. В. Туркина, ДАН СССР, 84, 1073 (1952). <sup>3</sup> А. Л. Курсанов и М. В. Туркина, ДАН СССР, 85, 149, (1952). <sup>4</sup> В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и Г. Г. Габриелян, К вопросу о физиологической роли фосфора в процессах генеративного развития растений, ДАН СССР (печатается).



**Բ ՈՒՂ Ա Ն Գ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն XX Հ Ա Տ Ո Ր Ի**

68

**Մարեմտութիւն**

Ս. Ն. Մեղեկյան, Հայկական ՍՍԽ ԳԱ թղթակից անդամ—Մի քանի զիտողություններ Ս. Ն. Բերնշտեյնի ազդրոքսիմացիոն խնդրի մասին . . . . . 113

**Հավանականութիւնների տեսություն**

Ս. Խ. Թումանյան—Հավանականութիւնների մուտքինովիայ բաշխման ասիմպտոտիկ ուսումնասիրութիւններ . . . . . 65

**Ռազիոսառդագիտություն**

Վ. Ա. Սանամյան և Հ. Ա. Երզնկանյան—Արեղակի սադիոնառդագիտան զիտումը Բյուրակհանում 1954 թ. հունիսի 30-ի խախտման ժամանակ . . . . . 161

**Ատորոֆիզիկա**

Հ. Վ. Միքոյան—Յ-աստղերի սպեկտրոֆոտոմետրիկ ջերմաստիճանների մասին 3  
 Ա. Ա. Նիկիտին և Գ. Գ. Գուրլենկո—Ատորոֆիզիկական հաշիվներում կիրառվող Ca II-ի որոշատումային հատկանիշների մասին . . . . . 165

**Ֆիզիկա**

Ն. Մ. Քոչարյան, Մ. Տ. Այվազյան, Չ. Ա. Կիրակոսյան և Ն. Ս. Ալեխանյան— $\mu$ -մեզոնների իմպուլսի սպեկտրը 3200 մ. բարձրութեան վրա . . . . . 169

**Գիտամիկ մետեորոլոգիա**

Ա. Մ. Միրաբյան—Մեծ մասշտաբի կոնվեկցիայի տեսութեան մետեորոլոգիական մի կիրառութեան մասին . . . . . 75

**Էլեկտրատեխնիկա**

Ա. Վ. Իոսիֆյան, Հայկական ՍՍԽ ԳԱ իսկական անդամ—Էլեկտրականութեան և նյութի փոխազդեցութեան հավասարումների հարցի շուրջը . . . . . 33

**Շինարարական տեխնիկա**

Մ. Գ. Խաչիյան—Շինարարական նյութերի առաձգականութեան զինամիկական մոդուլի որոշման նոր եղանակ . . . . . 9

**Օրգանական քիմիա**

Վ. Գ. Ազատյան և Հ. Ս. Գյուլի Գեվիլյան—Երկերրորդային գլիկոլների սինթեզը ցիկլոսիտատետրաբենզից . . . . . 81  
 Վ. Ի. Իսազուլյանց, Հայկական ՍՍԽ ԳԱ իսկական անդամ, և Ի. Ս. Մակսիմովա—Մի քանի  $\beta$ -հալոգենաթերմերների սինթեզը օլեֆիններից . . . . . 121  
 Լ. Մ. Ջանիբոլադյան և Ն. Լ. Մեջոյան—Ածխածնի ատաճացումը կոնյակի սպիրտի հնացման ժամանակ . . . . . 177

**Բիոքիմիա**

Մ. Ա. Տեր-Վարսապետյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ թղթակից անդամ, Ա. Մ. Սիմոն-ժանյան և Բ. Ա. Հակոբյան — Դրոժային օրգանիզմների կատալազային ակտիվության մասին . . . . . 43

**Դեղագործական քիմիա**

Ա. Լ. Մեջոյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ, և Օ. Ն. Գասպարյան — Հետազոտություն երկհիմքանի կարբոնաթթուների ածանցյալների բնագավառում Հաղորդում IX . . . . . 41

Ա. Լ. Մեջոյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ և Հ. Լ. Մեջոյան — Հետազոտություն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում I . . . . . 17

Ա. Լ. Մեջոյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ, Հ. Լ. Մեջոյան, Ն. Ա. Բաբիյան և Օ. Ն. Գասպարյան — Հետազոտություն երկհիմքային կարբոնաթթուների բնագավառում: Հաղորդում X . . . . . 49

Ա. Լ. Մեջոյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ, և Հ. Լ. Պապայան — Հետազոտություն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում II . . . . . 55

Ա. Լ. Մեջոյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ, և Հ. Լ. Պապայան — Հետազոտություն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում III . . . . . 87

Ա. Լ. Մեջոյան, ՀՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ — Հետազոտություն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում IV . . . . . 127

Ա. Լ. Մեջոյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ, Վ. Գ. Աֆրիկյան և Հ. Լ. Պապայան — Հետազոտություն բենզիլմիդազոլի ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում II . . . . . 133

Ա. Լ. Մեջոյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ իսկական անդամ, Հ. Լ. Մեջոյան և Ն. Մ. Սևանյան — Հետազոտություն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում V . . . . . 181

**Մսրատիզրաֆիա**

Մ. Ս. Էրիսթավի և Վ. Լ. Եղոյան — Նոր տվյալներ Հայկական ՍՍՏ-ի ստորին կամփի ստրատիզրաֆիայի մասին . . . . . 93

**Գրուցանների մեխանիկա**

Գ. Բ. Տեր-Սեֆանյան — Կալային գրուցանների ֆիլտրացիոն փորձերի շուրջը 185

**Միկրոբիոլոգիա**

Մ. Ն. Զալյախյան, Հայկական ՍՍՏ ԳԱ թղթակից անդամ, և Ա. Ա. Մեհրաբյան — Թիթենաձագկավոր բույսերի արմատային հյուսվածքների ղեպի պարարակտեռիաններն ունեցած ընտրողական բակտերիցիդ հատկության մասին . . . . . 99

Է. Գ. Աֆրիկյան — Bac. mycoides-ի աջապտույտ և ձախապտույտ ձևերի սախարոզի քայքայման յուրահատկություն մասին . . . . . 139

Է. Գ. Աֆրիկյան — Bac. mycoides-աջապտույտ ձևերի էկոլոգո-աշխարհագրական տարածվածության մասին . . . . . 193

**Քույսերի ֆիզիոլոգիա**

Վ. Հ. Վազարյան և Լ. Բ. Մախասաձև — Կաղնու շիվային ճյուղերի միջև կորեյացիոն կապերի մասին, կապված կոնզի տարիքի հետ . . . . . 61

Վ. Հ. Ղազարյան և Է. Ս. Հավունջյան — Ֆոտոսպերիոդիկ սեփմի ազդեցությունը միամյա բույսերի արմատներում ընթացող ֆիզիոլոգիական սրբոցեսների վրա . . . . . 143

Վ. Հ. Ղազարյան, Է. Ս. Հավունջյան և Ի. Գ. Գաբրիելյան — Բույսերի մեջ ֆոսֆորի և շաքարների դուրսահանման շարժման մասին . . . . . 197

**Կենդանաբանություն**

Ն. Ն. Ակրամովսկի — Նոր և հազվագյուտ պամարային մոլուսկներ Հայաստանից . . . . . 149

**Միջատաբանություն**

Հ. Ե. Տերտերյան — Նոր տվյալներ Հայաստանի մյակների (Simuliidae, Diptera) վերաբերյալ . . . . . 105

**Ձիգլոլոգիա**

Կ. Գ. Ղաբալյովյան — Արյան մակարդող սիստեմի մի քանի կողմերի ու միաժամանակյա տեղաշարժերը սլայմանական-ռեֆլեկտոր դրդման և արդեւական ժամանակ . . . . . 27

Պ. Հ. Մաքարյան, Լ. Մ. Ղամբարյան, Ս. Պ. Ղազարով և Կ. Գ. Ղաբալյովյան — Ռեֆլեկտոր ազդեցությանը ինտերոցեսսորներին ֆազուցիտոզի, արյան մակարդման և լեյկոցիտների ու տրոմբոցիտների քանակի վրա . . . . . 155

## СОДЕРЖАНИЕ XX ТОМА

	Стр.
<b>Математика</b>	
<i>С. Н. Мергелян</i> , чл.-корресп. АН Армянской ССР—Несколько замечаний по поводу аппроксимационной задачи <i>С. Н. Бернштейна</i> . . . . .	113
<b>Теория вероятностей</b>	
<i>С. Х. Туманян</i> —Асимптотическое исследование мультиномиального распределения вероятностей . . . . .	65
<b>Радиоастрономия</b>	
<i>В. А. Санамян</i> и <i>Г. А. Ерзнкян</i> —Наблюдение радиоизлучения солнца во время солнечного затмения 30 июня 1954 г. в Бюракане . . . . .	161
<b>Астрофизика</b>	
<i>Л. В. Мирзоян</i> —О спектрофотометрических температурах В-звезд . . . . .	3
<i>А. А. Никитин</i> и <i>Г. В. Гордиенко</i> —Некоторые атомные характеристики Са II, имеющие применение при астрофизических расчетах . . . . .	165
<b>Физика</b>	
<i>Н. М. Кочарян</i> , <i>М. Т. Айвазян</i> , <i>З. А. Киракосян</i> и <i>А. С. Алексанян</i> —Импульсивный спектр $\mu$ -мезонов на высоте 3200 метров над уровнем моря . . . . .	169
<b>Динамическая метеорология</b>	
<i>А. М. Мхитарян</i> —Об одном метеорологическом приложении теории конвекции большого масштаба . . . . .	75
<b>Электротехника</b>	
<i>А. Г. Иосифьян</i> , действ. чл. АН Армянской ССР—К вопросу об уравнениях взаимодействия электричества и вещества . . . . .	33
<b>Строительная техника</b>	
<i>М. Г. Хачиян</i> —Новый метод определения динамического модуля упругости строительных материалов . . . . .	9
<b>Органическая химия</b>	
<i>В. Д. Азатян</i> и <i>Р. С. Гюли-Кевхян</i> —Синтез двутретичных гликолей из циклооктатетраэна . . . . .	81
<i>В. И. Исагулянц</i> , действ. чл. АН Армянской ССР, и <i>И. С. Максимова</i> —Синтез некоторых $\beta$ -галокдоэфиров из олефинов . . . . .	121
<i>Л. М. Жанполадян</i> и <i>Е. Л. Мнджоян</i> —Образование углекислоты при выделке коньячных спиртов . . . . .	177

## Биохимия

- М. А. Тер-Карсепетян*, чл. корресп. АН Армянской ССР, *А. М. Оган-джанян* и *Б. А. Акопян*—О каталазной активности дрожжевых организмов . . . 43

## Фармацевтическая химия

- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР, и *О. Е. Гаспарян*—Исследование в области производных двухосновных карбоновых кислот, Сообщение IX. . . . . 11
- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР, и *О. Л. Миджоян*—Исследование в области производных замещенных уксусных кислот. Сообщение I . . . . . 17
- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР, и *О. Л. Миджоян*, *Н. А. Бабян* и *О. Е. Гаспарян*—Исследование в области производных двухосновных карбоновых кислот. Сообщение X . . . . . 49
- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР, и *Г. Л. Папаян*—Исследование в области замещенных уксусных кислот. Сообщение II . . . . . 55
- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР, и *Г. Л. Папаян*—Исследование в области производных замещенных уксусных кислот. Сообщение III . . . . . 87
- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР—Исследование в области производных замещенных уксусных кислот. Сообщение IV . . . . . 127
- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН Армянской ССР, *В. Г. Африкян* и *Г. Л. Папаян*—Исследование в области производных бензимидазола. Сообщение II . . . . . 133
- А. Л. Миджоян*, действ. чл. АН АрмССР, *О. Л. Миджоян* и *Н. М. Оганджанян*—Исследование в области производных двузамещенных уксусных кислот. Сообщение V . . . . . 181

## Стратиграфия

- М. С. Эристави* и *В. Л. Егоян*—Новые данные по стратиграфии нижнемеловых отложений Армянской ССР . . . . . 93

## Механика грунтов

- Г. И. Тер-Степанян*—К вопросу о фильтрационных испытаниях глинистых грунтов . . . . . 185

## Микробиология

- М. Х. Чайлахян*, чл.-корр. АН Армянской ССР, и *А. А. Меграбян*—Об избирательной бактерицидности тканей корней бобовых растений по отношению к клубеньковым бактериям . . . . . 99
- Э. К. Африкян*—О специфических сахаролитических свойствах лево- и правозавитых форм *Vas. mycooides* . . . . . 139
- Э. К. Африкян*—Об эколого-географической закономерности распространения в почве лево- и правозавитых форм *Vas. mycooides* . . . . . 193

## Физиология растений

- В. О. Казарян* и *Л. Б. Махатадзе*—О корреляционных связях между порослевыми побегами дуба в зависимости от возраста шня . . . . . 61
- В. О. Казарян* и *Э. С. Авунджян*—Влияние фотопериодического режима на ход физиологических процессов, протекающих в корнях однолетних растений . . . . . 143
- В. О. Казарян*, *Э. С. Авунджян* и *Г. Г. Габриелян*—О сопряженном передвижении углеводов и фосфора в растениях . . . . . 197

**Зоология**

*Н. Н. Акрамовский*—Новые и редкие наземные моллюски из Армении . . . . . 149

**Энтомология**

*А. Е. Тертерян*—Новые данные по мошкам Армении (Simuliidae, Diptera) . . . . . 105

**Физиология**

*К. Г. Карагезян*—Неодновременные сдвиги в системе свертывания крови при условно рефлекторном возбуждении и торможении . . . . . 27

*П. А. Маркарян, Л. С. Гамбарян, А. П. Казаров и К. Г. Карагезян*—Рефлекторные влияния с интероцепторов на фагоцитоз, свертывание крови, количество лейкоцитов и тромбоцитов . . . . . 155