

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր  
Д О К Л А Д Ы

XIII, № 5,

1951

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ,  
Ա. Լ. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,  
Մ. Ս. ԼԵԲԵԴԵՎ (պատ. ֆաբրիկա), Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐ-  
ՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ (պատ. խմբա-  
գիր), Ա. Լ. ՄՆԶՈՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,  
Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,  
Ս. Կ. ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ:

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, действ. чл. АН Арм. ССР  
(отв. редактор), Г. С. ДАВТЯН, действ. чл. АН  
Арм. ССР, М. М. ЛЕБЕДЕВ (отв. секретарь),  
А. Л. МНДЖОЯН, чл.-корресп. АН Арм. ССР,  
А. Г. НАЗАРОВ, чл.-корресп. АН Арм. ССР,  
М. Г. НЕРСИСЯН, действ. чл. АН Арм. ССР,  
А. Л. ТАХТАДЖЯН, чл.-корресп. АН Арм. ССР.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ



## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

### Աստղագիտություն

էջ

Վ. Հ. Համբարձումյան, ՀՍՍՌ ԳԱ Խսկական աստղագիտության ինստիտուտի ակադեմիկոս, Երևանի աստղագիտության ինստիտուտի մասին . . . . . 129

### Աստղագիտություն

Բ. Ն. Մարգարյան — Նավաստիների աստղագիտությունը . . . . . 133

### Օրգանական ֆիզիոլոգիա

Վ. Գ. Մխիթարյան և Ս. Ա. Աստվածատրյան — Կենդանական ֆիզիոլոգիայի հիմունքները . . . . . 147

### Գեոլոգիա

Ա. Տ. Ասլանյան — Հրաբխային երևույթների բնույթի մասին . . . . . 153



## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

### Астрономия

- В. А. Амбарцумян*, действит. чл. АН Арм. ССР—К статистике кратных систем типа Трапедии . . . . . 129

### Астрофизика

- Б. Е. Маркарян*—Звездная ассоциация Киля . . . . . 133

### Органическая химия

- В. Г. Мхитарян* и *С. А. Аствацатрян*—Каталитическое действие п-толуолсульфокислоты на реакцию ацеталей с этиленгликолем . . . . . 147

### Геология

- А. Т. Асланян*—О природе вулканических явлений . . . . . 153



АСТРОНОМИЯ

В. А. Амбарцумян, действ. член АН Арм. ССР

К статистике кратных систем типа Трапеции

(Представлено 20 IX 1951)

В предыдущей статье нами было показано, что вероятность  $p$  превращения тройной системы типа  $\epsilon$  Лиры при проектировании на небесную сферу в кажущуюся системы типа Трапеции близка к 0,07. Было указано также, что в случае кратных систем с большим числом составляющих эта вероятность возрастает, но не превосходит 0,14.

Уже ранее нами было обращено внимание на значительное число трапеций среди кратных систем, в которых главные составляющие принадлежат к типу ОВ. Однако встречаются в значительном количестве кратные системы и других спектральных типов.

Поэтому желательно определить, какой процент среди кратных систем того или иного спектрального типа составляют те, которые в проекции представляются системами типа Трапеций. С целью использовать однородный материал мы произвели подсчеты по каталогу двойных звезд Эйткена. При этом отбрасывались сомнительные случаи далеких очень слабых спутников, так как довольно значительна вероятность того, что эти спутники оптические.

В таблице 1 приводятся результаты подсчетов, относящихся ко всем системам, начиная с троек до самых высоких кратностей. При подсчетах для верхней границы  $K_0$  отношения  $K$  (см. предыдущую работу) в системах типа Трапеции принималось  $K_0 = 2,6$

Таблица 1

| Спектр. тип                | О—В2 | В3—В5—Б | В8—А | F   | G   | K   | M  | ?   |
|----------------------------|------|---------|------|-----|-----|-----|----|-----|
| Общее число систем         | 44   | 72      | 645  | 417 | 299 | 267 | 23 | 788 |
| Число систем типа Трапеции | 20   | 24      | 81   | 34  | 19  | 21  | 6  | 125 |
| Процент                    | 45   | 33      | 13   | 8   | 6   | 8   | 26 | 16  |

В случае же, если мы возьмем лишь системы высокой кратности, начиная с пяти ( $n=5$ ), то получим следующую картину:



Таблица 2

| Спектр. тип        | O—B2 | B3—B5.—B | B8—A | F  | G  | K  | M   |
|--------------------|------|----------|------|----|----|----|-----|
| Общее число систем | 14   | 12       | 36   | 22 | 19 | 23 | 3   |
| Из них трапеций    | 13   | 7        | 12   | 5  | 3  | 4  | 3   |
| Процент трапеций   | 93   | 58       | 33   | 23 | 16 | 17 | 100 |

Рассмотрение таблиц 1 и 2 позволяет сделать следующие выводы.

1. Минимальный процент трапеций среди систем всех кратностей, взятых вместе ( $n \leq 3$ ) наблюдается в типах F—G—K. Этот минимальный наблюдаемый процент (от 6 до 8) очень близок к теоретически вычисленному проценту кажущихся трапеций для того случая, когда реальных систем типа Трапеции вовсе нет. Это позволяет думать, что в этих спектральных типах реальные системы типа Трапеции Ориона или вовсе не встречаются, или встречаются крайне редко.

2. В случае отдельно взятых систем высокой кратности ( $n = 5$ ) процент наблюдаемых трапеций среди кратных звезд типов F, G, K несколько выше того (14), который должен был быть при отсутствии реальных систем типа Трапеции. Однако, принимая во внимание, что наши вычисления сделаны при определенных допущениях, которые в известной степени схематизируют реальные условия, было бы рискованно в этом случае заключить о наличии реальных трапеций. Отклонение наблюдаемых чисел от теоретических находится в пределах естественных флуктуаций.

3. Значительная часть кратных систем типов O—B и B3—B5 и B представляет собой реальные системы типа Трапеции. Особенно много реальных систем типа Трапеции среди звезд высокой кратности со спектрами O—B.

4. В случае звезд B8—A число наблюдаемых трапеций превышает минимальное число, получающееся в результате одного лишь проектирования. Разница хотя и небольшая, но, повидимому, совершенно реальная.

5. Среди звезд типа M высокой кратности, несомненно, имеются реальные трапеции, поскольку в проекции все три такие звезды представляются системами типа Трапеции.

6. Среди кратных звезд, для которых спектральный тип не указан, процент трапеций значительно выше минимального. Следует думать, что среди этих трапеций, по крайней мере, часть принадлежит к типам O—B.

Остается сказать несколько слов о возможности того, что часть наблюдаемых трапеций является оптическими тройками. Такие случаи имели бы место, если бы на область, занимаемую физической парой, случайно проектировалась третья звезда, не связанная с этой парой.

Можно легко сосчитать вероятность образования таких „оптиче-



ских" трапеций. Эта вероятность, помноженная на полное число всех пар, должна дать математическое ожидание числа оптических трапеций. Расчет показывает, что среди 330 наблюдаемых трапеций число оптических трапеций не может составлять больше пятидесяти. Поэтому такие оптические трапеции не могут сильно повлиять на сделанные выше статистические выводы.

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория Академии наук  
Армянской ССР

#### Վ. Ն. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

##### Տրապեցիայի տիպի բազմաստղերի վիճակագրության մասին

Նախորդ հոդվածում տեսականորեն դնահատված էր թվացող տրապեցիաների տոկոսը բոլոր բազմաստղերի մեջ: Այս հոդվածում այդ տոկոսը համեմատված է էյտկենի աստղացուցակի համաձայն կատարված հաշվումների հետ: Այդ հաշվումների միջոցով ստացված  $O-B_2$  ինչպես նաև  $B_3-B_5$  սպեկտրալ տիպերի դեպքերում տրապեցիաների իրական տոկոսը համապատասխան տիպի բոլոր բազմաստղերի մեջ, զգալի չափով գերազանցում է տեսականորեն հաշված թվացող տրապեցիաների տոկոսը: Այդ ավացուցում է, որ դիտվող  $O$  և  $B$  տիպերի տրապեցիաների խոշոր մասը՝ իսկական տրապեցիաներ են:

Հնդհակառակ,  $F$ ,  $G$  և  $K$  սպեկտրալ տիպերի դեպքերում տրապեցիաների դիտվող տոկոսը քիչ է տարբերվում տեսականորեն հաշված թվացող տրապեցիաների տոկոսից, որտեղից կարելի է եզրակացնել, որ այդ տիպերին պատկանող աստղերի դեպքում բոլոր կամ համարյա բոլոր դիտվող տրապեցիաները թվացող են: Ինչ վերաբերում է  $B_8-A$  տիպերի աստղերին, ապա նրանց պատկանող բազմաստղերի մի փոքր տոկոսը պետք է լինի իրական:







## АСТРОФИЗИКА

Б. Е. Маркарян

## Звездная ассоциация Киля

(Представлено В. А. Амбарцумяном 29 IX 1951)

Область в созвездии Киля вокруг известной эмиссионной туманности NGC 3372 ( $\eta$  Carinae) является одной из самых интересных в Млечном Пути. Наличие большой концентрации нестационарных и нормальных звезд ранних спектральных классов, наряду с переменными звездами различных типов в области этой туманности, давно привлекало к себе внимание.

В связи с установлением существования в Галактике ассоциаций горячих гигантов<sup>(1)</sup> возникло предположение о возможности существования звездной ассоциации в этой области, где налицо все признаки, характерные для ассоциаций типа О.

Исходя из уже имеющихся данных о звездных ассоциациях типа О, можно заключить, что наличие эмиссионной туманности в ассоциациях горячих гигантов не всегда обязательно. Так, например, в твердо установленных ассоциациях Персея, Лебедя, Кассиопея I и т. д. с полной уверенностью можно констатировать отсутствие значительных газовых туманностей. С другой стороны, почти все яркие эмиссионные туманности физически связаны с ассоциациями горячих гигантов, как это, например, имеет место в Орионе, Стрельце, Единороге и т. д. Можно считать твердо установленным, что свечение газовых туманностей обусловлено звездами спектральных типов О и В0, которые, в большинстве случаев, входят в звездные кучи и кратные системы, располагающиеся либо в центральных частях туманности, либо на ее периферии. Но, наряду с этими звездами, как в пределах туманности, так и в ее окрестностях, почти всегда мы встречаем довольно большое число горячих гигантов, которые, как показало изучение вышеприведенных примеров, составляют одну единую широкую систему — ассоциацию, вовсе не обязательно обладающую сферической формой, как это иногда ошибочно представляют.

Исходя из всего этого, вполне естественно ожидать существова-



ние звездной ассоциации в области, окружающей туманность NGC 3372.

С большим сожалением, однако, приходится отметить, что, из-за недоступности этой области для преобладающего большинства обсерваторий мира, данные об объектах, входящих в нее, весьма ограничены. Это обстоятельство сильно затрудняет более или менее полноценное изучение этой области. Лишенные возможности непосредственного наблюдения, тем не менее, мы сочли необходимым проанализировать ее хотя бы по имеющимся в литературе данным.

Для намеченной цели первым долгом необходимо знание расстояний горячих звезд, входящих в интересующую нас область. В связи с этим возникает затруднение при учете межзвездного поглощения. В самом деле, рассматриваемая область весьма нерегулярна, она вся изрезана извилистыми полосами и клочками темной материи, обладающими различными оптическими толщинами. Поэтому наличие больших флюктуаций в величине поглощения в пределах этого сравнительно небольшого участка неба не подлежит сомнению; в этом без труда можно убедиться даже по виду любой хорошей фотографии этой области. Поэтому учет влияния поглощения на расстояния звезд путем установления среднего значения поглощения для всей области, безусловно, приведет к ошибочным результатам. Наличие большого количества наблюденных показателей цвета сравнительно далеких звезд заметно облегчило бы положение. Однако их мало. Единственное фотометрическое исследование звезд, входящих в интересующую нас область, принадлежит Боку<sup>(2)</sup>. Из имеющихся в области туманности  $\eta$  Carinae многочисленных звезд для 111 Боком определены показатели цвета, однако лишь 20 звезд принадлежат к спектральным типам ранее B3. Остальные для нас, в данном случае, представляют малый интерес, т. к. относятся к более поздним спектральным типам и, следовательно, в среднем находятся значительно ближе к нам, чем основная масса горячих гигантов. Поэтому наш анализ по части учета влияния поглощения на оценки расстояний звезд опирается, главным образом, на показатели цвета упомянутых 20 звезд.

Наблюденные показатели цвета Бока даны в международной системе—С. Принимая, согласно П. П. Паренаго<sup>(3)</sup>, для нормальных показателей цвета в международной системе следующие значения:

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sp    | O     | B0    | B1    | B2    | B3    |
| CI(C) | —0.54 | —0.50 | —0.48 | —0.46 | —0.44 |

мы для этих 20 звезд определили избытки цвета, а затем и полное поглощение в визуальных лучах— $A_{vis}$ , путем умножения полученных избытков цвета на  $\gamma=3.8$ . Полученные результаты приведены в таблице 1. Принятое нами значение 3.8 для переводного коэффициента  $\gamma$  представляет собой среднее между его значениями, определенными, с одной стороны, по формуле, получающейся из теоретических соображений:



$$\gamma = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_3 (\lambda_2 - \lambda_1)}$$

положив в ней  $\lambda_3 = \lambda_2$ ;  $\lambda_1 = 4270 \text{ \AA}$  и  $\lambda_2 = 5430 \text{ \AA}$  согласно Сирсу и Джойнеру, а с другой стороны, на основании данных, полученных из наблюдений. Известно, что в системе  $C_1$  <sup>(4)</sup> (система Стеббинса, Хаффера и Уитфорда для В-звезд) для визуальных лучей равняется 7.8. Известно также значение отношения двух систем  $C/C_1$ . Из ряда значений  $C/C_1$  Паренаго <sup>(5)</sup> как наиболее вероятное определил его равным 1.9. Поэтому значение  $\gamma$  для визуальных лучей в международной системе можно определить также из выражения:

$$\gamma_{\text{vis}}(C) = \frac{\gamma_{\text{vis}}(C_1)}{C/C_1}$$

Первый способ дает  $\gamma = 3.7$ , а второй — 4.0.

После определения величин поглощения рассматриваемых 20 звезд были определены также и их вероятные истинные модули расстояния, которые приведены в последнем столбце таблицы 1. При этом для абсолютных визуальных величин, согласно Стеббинсу, Хафферу и Уитфорду <sup>(4)</sup>, были приняты следующие значения:

|                  |                  |        |        |        |        |
|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
| Sp               | O                | B0     | B1     | B2     | B3     |
| $M_{\text{vis}}$ | $-4^{\text{m}}5$ | $-3.9$ | $-3.6$ | $-3.0$ | $-2.2$ |

Здесь мы считаем необходимым отметить, что для абсолютных величин звезд HD 92740 и 93131, имеющих спектральный тип Ocr, были приняты такие же значения, что и для абсорбционных O-звезд. Это объясняется тем, что особенности спектров этих звезд свидетельствуют об их большой светимости. В частности, их абсолютные величины, определенные Рике <sup>(6)</sup>, получились порядка значения, употребленного нами.

Как видно из данных таблицы 1, вероятные истинные модули расстояния 15 звезд (обозначенных звездочками при порядковых номерах) находятся в пределах  $8^{\text{m}}8$  и  $10^{\text{m}}6$ . Если принять во внимание возможные ошибки в величине общего поглощения и то обстоятельство, что эти звезды спектрально подробно не изучены и, естественно, можно ожидать заметных отклонений истинных абсолютных величин от принятых нами средних значений для них, то интервал модулей расстояний от  $8^{\text{m}}8$  до  $10^{\text{m}}6$  не должен казаться большим. Учитывая это, а также скученность этих звезд в проекции, можно полагать, что эти звезды находятся от нас практически на одинаковом расстоянии. Их средний вероятный истинный модуль расстояния и дисперсия модулей расстояний имеют следующие значения:

$$m_0 - M = 9^{\text{m}}7,$$

$$\sigma^2 = 0.30.$$



Таблица 1

| №   | HD    | $\alpha_{1900}$ | $\delta_{1900}$ | Sp  | $m_{vis}$ | $C_{I_{H\alpha}}$ | $CE(C)$   | $A_{vis}$ | $m_0-M$  |
|-----|-------|-----------------|-----------------|-----|-----------|-------------------|-----------|-----------|----------|
| 1   | 91826 | $10^h 31^m 0$   | $-59^\circ 46'$ | B2  | $8^m 3$   | $-0^m 34$         | $+0^m 12$ | $0^m 5$   | $10^m 8$ |
| 2*  | 92025 | 32.4            | 59 40           | B3  | 8.1       | — .30             | .14       | 0.5       | 10.6     |
| 3*  | 92505 | 35.7            | 60 28           | B3  | 7.5       | — .38             | .06       | 0.2       | 10.3     |
| 4*  | 92740 | 37.4            | 59 9            | Osp | 6.5       | — .05             | .49       | 1.9       | 9.1      |
| 5*  | 92741 | 37.4            | 59 27           | B3  | 7.4       | — .23             | .21       | 0.8       | 9.6      |
| 6*  | 93003 | 39.2            | 60 28           | B3  | 7.6       | — .20             | .24       | 0.9       | 9.7      |
| 7   | 93027 | 39.4            | 59 37           | B3  | 9.0       | — .36             | .08       | 0.3       | 11.7     |
| 8   | 93028 | 39.4            | 59 41           | Oe5 | 8.6       | — .55             | — .01     | —         | —        |
| 9*  | 93131 | 40.1            | 59 36           | Osp | 6.7       | — .05             | + .49     | 1.9       | 9.3      |
| 10* | 93206 | 40.6            | 59 28           | B0  | 6.6       | — .05             | .45       | 1.7       | 8.8      |
| 11* | 93222 | 40.7            | 59 34           | B2  | 8.2       | — .22             | .24       | 0.9       | 10.3     |
| 12* | 93403 | 41.9            | 58 53           | B0  | 7.4       | + .08             | .58       | 2.2       | 9.1      |
| 13  | 93501 | 42.5            | 59 30           | B3  | 9.1       | — .17             | .27       | 1.0       | 11.1     |
| 14* | 93683 | 43.8            | 60 5            | B2  | 8.2       | — .06             | .40       | 1.5       | 9.7      |
| 15* | 93843 | 44.8            | 59 42           | Oe5 | 7.4       | — .11             | .43       | 1.6       | 10.3     |
| 16* | 93873 | 45.0            | 58 55           | B0  | 7.9       | + .30             | .80       | 3.0       | 8.8      |
| 17* | 94230 | 47.4            | 59 13           | B1  | 8.1       | + .11             | .59       | 2.2       | 9.5      |
| 18* | 94370 | 48.4            | 58 13           | B3  | 8.0       | — .04             | .40       | 1.5       | 9.5      |
| 19  | 94491 | 49.3            | 58 22           | B3  | 6.2       | + .03             | .47       | 1.8       | 7.4      |
| 20* | 94493 | 49.3            | 60 17           | B1  | 7.5       | — .23             | .25       | 1.0       | 10.1     |

Поскольку 5 из этих 15 звезд, являющиеся наиболее яркими звездами типа O и B0, расположены в пределах туманности NGC 3372, то с большим основанием можно полагать, что эта группа звезд физически связана с последней. В самом деле, трудно себе представить, чтобы свечение этой весьма яркой и большой газовой туманности было бы вызвано лишь одной или двумя звездами. Хотя есть предположение, что основным возбудителем свечения этой туманности является сама звезда  $\eta$  Sagittae, но это предположение почти бесспорно отвергается тем фактом, что большие изменения яркости  $\eta$  Sagittae заметно не сказывались на яркости туманности. Вероятнее всего полагать, что  $\eta$  Sagittae является одной из многих звезд, обуславливающих свечение туманности. Если это так, то полученный нами модуль расстояния группы горячих гигантов, расположенных в основном в пределах туманности, в полной мере относится и к самой туманности. В этом случае расстояние туманности получается порядка 900 парсеков.

Бок<sup>(2)</sup> оценил расстояние туманности NGC 3372 в 1100 парсеков. Но оценка Бока не может претендовать на более большую точность, чем наша, т. к. она была выполнена в 1932 году, когда определение значений абсолютных величин ранних звезд и учета межзвездного пог-



лощения производилось гораздо менее точно, чем теперь. Другое определение расстояния туманности NGC 3372 принадлежит Гейдену (<sup>1</sup>). Он выводит для туманности расстояние порядка 600 парсеков. Гейден для определения расстояния туманности использовал всего 7 звезд, из коих одна HD 92964, принадлежащая к спектральному типу В3 по каталогу HD и B1se по Моунт-Вильсону, во-первых, имеет большую видимую яркость 5.5 (и поэтому дает маленький модуль расстояния) и, во-вторых, расположена вне туманности, ввиду этого ее связь с последней весьма сомнительна. Другая звезда HD 93250 также имеет у Гейдена маленький модуль расстояния. Но эта звезда двойная с компонентами В и О6W1, и Гейден при определении модуля расстояния использовал их видимую суммарную яркость и несколько заниженное значение для абсолютной величины —  $3^m 1$ . Заниженные абсолютные величины, а именно —  $3^m 3$  и —  $2^m 5$ , использованы Гейденом и для звезд HD 93403 и 93873, принадлежащих к спектральному типу В0, средняя визуальная абсолютная величина которых —  $3^m 9$ .

В результате всего этого у Гейдена получилась заниженная оценка расстояния туманности.

Перейдем теперь к анализу остальных горячих звезд, расположенных как в самой туманности, так и в ее окрестностях.

Область видимой концентрации звезд ранних спектральных классов простирается по  $\alpha$  от  $10^h 16^m$  до  $11^h 11^m$  и по  $\delta$  от  $-56^\circ$  до  $-61^\circ$ .

Путем внимательного изучения ряда хороших репродукций и карт указанная область была разделена нами на отдельные участки по степени их насыщенности темной материей, на основании видимого распределения звезд, причем для проверки в ряде случаев производились подсчеты звезд.

Далее, на карте этой области были нанесены положения 20 звезд таблицы 1 (для которых определены величины общего поглощения) и с их помощью было установлено приближенное значение поглощения для каждого из указанных участков. После этого для всех звезд спектральных типов О—В2 (выписанных из каталога HD и дополненных из различных источников) по их месту расположения были определены вероятные значения поглощения в визуальных лучах, а затем и вероятные истинные модули расстояния.

Оказалось, что в преобладающем большинстве случаев видимо более яркие звезды одного и того же спектрального подтипа находятся в менее затемненных частях области и, наоборот, более слабые — в более затемненных частях.

Так, например, по просьбе Бока Кенон произвела дополнительную спектральную классификацию 150 звезд, входящих в дискутируемую нами область, которые не вошли в каталог HD, т. к. они фотографически несколько слабее 9-ой величины.

Из этих звезд 20 принадлежат к спектральным типам О—В2 и почти все они находятся в участках, сильно пораженных темной материей.



| №  | HD          | $\alpha_{1900}$                   | $\delta_{1900}$ | $m_{vis}$        | Sp  | П р и м е ч а н и е                                                        |
|----|-------------|-----------------------------------|-----------------|------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 89714       | 10 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 0 | —56° 54'        | 9 <sup>m</sup> 0 | B2  | переменная                                                                 |
| 2  | 90087       | 18.8                              | 59 16           | 7.7              | B0  |                                                                            |
| 3  | 90177       | 19.4                              | 59 8            | 7.9              | Bcp |                                                                            |
| 4  | 90313       | 20.4                              | 59 1            | 8.4              | B0  |                                                                            |
| 5  | 90615       | 22.6                              | 56 49           | 8.5              | B2  |                                                                            |
| 6  | 90657       | 22.9                              | 58 8            | 9.8              | Oa  |                                                                            |
| 7  | 90706       | 23.2                              | 57 6            | 7.2              | B0  |                                                                            |
| 8  | MWC 203     | 23.8                              | 57 9            | 9.2              | Be  |                                                                            |
| 9  | MWC 207     | 28.0                              | 59 46           | 8.9              | Be  |                                                                            |
| 10 | 91572       | 29.3                              | 57 40           | 8.6              | B2  |                                                                            |
| 11 | 91764       | 30.6                              | 56 50           | 8.8              | B2  |                                                                            |
| 12 | 91824       | 31.0                              | 57 39           | 8.6              | Oe5 |                                                                            |
| 13 | 91826       | 31.0                              | 59 46           | 8.1              | B2  |                                                                            |
| 14 | 91850       | 31.2                              | 57 40           | 9.3              | Be  |                                                                            |
| 15 | 91943       | 31.8                              | 57 41           | 7.7              | B0  |                                                                            |
| 16 | 91969       | 32.0                              | 57 43           | 7.4              | B0  | двойная, комп. B0, O9w 1                                                   |
| 17 | 91983       | 32.1                              | 57 45           | 8.9              | B   |                                                                            |
| 18 | 92007       | 32.3                              | 57 44           | 9.3              | B   | все эти звезды входят<br>в скопление NGC 3293                              |
| 19 | 92024       | 32.4                              | 57 42           | 8.8              | B   |                                                                            |
| 20 | 92044       | 32.5                              | 57 46           | 8.9              | B0  |                                                                            |
| 21 | 92060       | 32.6                              | 57 26           | 8.7              | B2  |                                                                            |
| 22 | 92420       | 35.1                              | 57 16           | 8.3              | B2  |                                                                            |
| 23 | CPD—59°2384 | 35.5                              | 57 42           | 9.2              | B2  |                                                                            |
| 24 | 92504       | 35.7                              | 56 57           | 8.5              | B2  |                                                                            |
| 25 | 92554       | 36.0                              | 60 24           | 8.8              | Oe5 |                                                                            |
| 26 | 92702       | 37.1                              | 57 5            | 8.5              | B2  |                                                                            |
| 27 | 92714       | 37.2                              | 58 3            | (9.1)            | Be  | { линии К и Н очень тем-<br>ные и тонкие, линия 4059<br>яркая, как у новых |
| 28 | 92740       | 37.4                              | 59 9            | 6.5              | Ocp |                                                                            |
| 29 | MWC 210     | 37.6                              | 60 15           | 9.2              | Be  |                                                                            |
| 30 | CPD—58°2545 | 37.7                              | 58 33           | 9.0              | B2  |                                                                            |
| 31 | 92809       | 37.8                              | 58 15           | 9.0              | Oa  |                                                                            |
| 32 | 92850       | 38.1                              | 56 29           | 8.2              | B0  |                                                                            |
| 33 | CPD—60°2179 | 38.4                              | 60 13           | 9.3              | B2  |                                                                            |
| 34 | 92936       | 38.7                              | 56 21           | 7.1              | B2  |                                                                            |
| 35 | CPD—60°2192 | 38.9                              | 60 41           | 8.9              | B0  |                                                                            |
| 36 | CPD—59°2502 | 38.9                              | 59 23           | 8.5              | B1  |                                                                            |



| №  | HD          | $\alpha_{1900}$                   | $\delta_{1900}$ | m <sub>vis</sub> | Sp   | П р и м е ч а н и е                                              |
|----|-------------|-----------------------------------|-----------------|------------------|------|------------------------------------------------------------------|
| 37 | 92982       | 10 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 0 | —57° 47'        | 9 <sup>m</sup> 0 | B0   |                                                                  |
| 38 | 93128—29    | 40.1                              | 59 2            | 7.1              | Be   | двойная входит в скопление Tr. 14                                |
| 39 | 93131       | 40.1                              | 59 36           | 6.7              | Osp  | линии К и Н очень темные и тонкие, линия 4059 яркая, как у новых |
| 40 | CPD—59°2560 | 40.2                              | 59 28           | 8.4              | B2   |                                                                  |
| 41 | 93160       | 40.3                              | 59 3            | 7.2              | B    | тройная h 4360 входит в скопление Tr. 14                         |
| 42 | 93162       | 40.3                              | 59 12           | 8.2              | Oc   |                                                                  |
| 43 | 93190       | 40.5                              | 58 46           | 8.9              | Be   |                                                                  |
| 44 | 93204       | 40.6                              | 59 13           | 9.0              | (Be) |                                                                  |
| 45 | 93205       | 40.6                              | 59 13           | 8.4              | (Be) |                                                                  |
| 46 | 93206       | 40.6                              | 59 28           | 6.6              | B0   | линия К сильнее нормальной                                       |
| 47 | 93222       | 40.7                              | 59 34           | 8.2              | B2   |                                                                  |
| 48 | CPD—59°2600 | 40.8                              | 59 16           | 8.2              | Oe   |                                                                  |
| 49 | CPD—58°2652 | 40.8                              | 59 1            | 8.6              | B0   |                                                                  |
| 50 | CPD—58°2659 | 40.8                              | 58 50           | 8.3              | B    | тройная h 4364 входит в скопление Tr. 15                         |
| 51 | CPD—59°2603 | 40.9                              | 59 12           | 8.6              | Oe5  | возможно, что входит в скопление Tr. 16                          |
| 52 | 93250       | 40.9                              | 59 3            | 8.4              | B    | двойная, комп. В, O6w1                                           |
| 53 | 93308       | 41.2                              | 59 10           | 7.9              | Pec  | $\eta$ Carinae, тип P Cyg входит в скоп. Tr. 16                  |
| 54 | CPD—58°2675 | 41.4                              | 58 46           | 9.0              | B2   |                                                                  |
| 55 | 93403       | 41.9                              | 58 53           | 7.4              | B0   |                                                                  |
| 56 | CPD—59°2677 | 42.6                              | 60 2            | 9.1              | B2   |                                                                  |
| 57 | 93632       | 43.4                              | 59 34           | 8.8              | B0   |                                                                  |
| 58 | 93683       | 43.8                              | 60 5            | 8.2              | B2   |                                                                  |
| 59 | 93843       | 44.8                              | 59 42           | 7.4              | Oe5  |                                                                  |
| 60 | 93873       | 45.0                              | 58 55           | 7.9              | B0   |                                                                  |
| 61 | CPD—58°2750 | 45.1                              | 58 22           | 9.0              | Oe5  |                                                                  |
| 62 | 94024       | 46.0                              | 57 21           | 8.6              | B2   |                                                                  |
| 63 | CPD—60°2324 | 47.2                              | 60 10           | 9.3              | B2   |                                                                  |
| 64 | 94230       | 47.4                              | 59 13           | 8.1              | B1   |                                                                  |
| 65 | CPD—58°2801 | 47.9                              | 58 27           | 8.7              | Oe   |                                                                  |
| 66 | 94493       | 49.3                              | 60 17           | 7.5              | B1   |                                                                  |
| 67 | 94878       | 52.0                              | 59 52           | 8.5              | Beq  | переменная                                                       |
| 68 | 94909       | 52.2                              | 57 1            | 7.2              | B0   |                                                                  |



| №  | HD     | $\alpha_{1900}$                   | $\delta_{1900}$ | mvis             | Sp      | П р и м е ч а н и е           |
|----|--------|-----------------------------------|-----------------|------------------|---------|-------------------------------|
| 69 | 94910  | 10 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 2 | —59° 55'        | 7 <sup>m</sup> 6 | Beq     | переменная                    |
| 70 | 94936  | 52.4                              | 60 50           | 9.6              | B2      |                               |
| 71 | 94963  | 52.6                              | 61 11           | 7.6              | B0      |                               |
| 72 | 95461  | 56.0                              | 58 50           | 7.9              | B0      |                               |
| 73 | 95707  | 57.6                              | 61 1            | 7.4              | B1      | линии узкие                   |
| 74 | 95731  | 57.8                              | 58 50           | 8.9              | B0      |                               |
| 75 | 96042  | 59.5                              | 58 54           | 8.4              | (P Cyg) | H $\gamma$ и H $\delta$ яркие |
| 76 | 96248  | 11 0.7                            | 59 19           | 6.7              | B0      |                               |
| 77 | 96261  | 0.8                               | 59 10           | 7.9              | B0      |                               |
| 78 | 96638  | 2.8                               | 59 15           | 8.4              | B2      |                               |
| 79 | 96670  | 3.0                               | 59 20           | 7.6              | B0      |                               |
| 80 | 96880  | 4.2                               | 58 52           | 7.2              | (Oe5)   |                               |
| 81 | 96917  | 4.4                               | 56 31           | 7.2              | B0      |                               |
| 82 | 97151  | 5.8                               | 59 33           | 8.0              | B2e     |                               |
| 83 | 97152  | 5.8                               | 60 26           | 8.1              | Oa      |                               |
| 84 | 97166  | 5.9                               | 59 42           | 8.6              | B2      |                               |
| 85 | 97253  | 6.5                               | 59 50           | 7.2              | B8      | двойная, комп. B8, O5w        |
| 86 | 97381  | 7.3                               | 59 60           | 9.0              | B       |                               |
| 87 | 97399  | 7.4                               | 59 53           | 7.7              | (B0)    |                               |
| 88 | 97400  | 7.4                               | 59 54           | 8.0              | (B0)    |                               |
| 89 | 97434  | 7.6                               | 60 9            | 8.0              | B2      | двойная, комп. B2, O5w        |
| 90 | 97471  | 7.8                               | 58 16           | 8.8              | B2      |                               |
| 91 | 97848  | 10.2                              | 58 29           | 8.7              | B0      |                               |
| 92 | Gl Car | 10.3                              | 60 7            | 9.1              | B2      | переменная                    |
| 93 | 97950  | 10.8                              | 60 43           | 8.8              | Oe      | двойная, комп. Oe, Owwl       |

В звездное скопление NGC 3293, попадающее в эту область, входят три звезды спектрального типа BC, из них две HD 91943 и 91969 имеют визуальные величины 7.7 и 7.4, третья HD 92044, находящаяся на юге скопления и несомненно принадлежащая ему, на 1.5 величины слабее их, и это вызвано тем, что с юга скопление огибает полоса темной материи, четко выделяющаяся на фотографиях.

После дополнительной проверки мы составили список (таблица 2) тех из изученных звезд, для которых модули расстояния находятся в пределах 8<sup>m</sup> 8 и 10<sup>m</sup> 6. В список не вошли 5—6 слабых звезд типа O и B0 и столько же звезд типа B1—B2, для которых модуль расстояния превосходит 10<sup>m</sup> 6 и буквально несколько ярких звезд типа B1—B2 с модулями меньшими, чем 8<sup>m</sup> 8.



Средний вероятный истинный модуль расстояния по звездам типа В0, включенный в таблицу 2, получился  $9^m 9$ . Почти такой же модуль получился по звездам типа О и типов В1—В2.

В качестве примера в таблице 3 мы приводим приближенные оценки общего поглощения в визуальных лучах и модули расстояния, определенные по вышеописанному способу, для всех звезд типа В0, вошедших в таблицу 1.

Таблица 3

| №  | HD          | $m_{vis}$ | $A_{vis}$ | $m_0 - M$ |
|----|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | 90089       | $7^m 7$   | $1^m 0$   | $10^m 6$  |
| 2  | 90313       | 8.4       | 2.0       | 10.3      |
| 3  | 90706       | 7.2       | 1.0       | 10.1      |
| 4  | 91943       | 7.7       | 2.0       | 9.6       |
| 5  | 91969       | 7.4       | 2.0       | 9.3       |
| 6  | 92044       | 8.9       | 3.0       | 9.8       |
| 7  | 92850       | 8.2       | 1.8       | 10.3      |
| 8  | 92982       | 9.0       | 2.5       | 10.4      |
| 9  | 93206       | 6.0       | 1.7       | 8.8       |
| 10 | 93403       | 7.4       | 2.2       | 9.1       |
| 11 | 93632       | 8.8       | 2.5       | 10.2      |
| 12 | 93873       | 7.9       | 3.0       | 8.8       |
| 13 | 94909       | 7.2       | 2.0       | 9.1       |
| 14 | 94963       | 7.6       | 1.5       | 10.0      |
| 15 | 95461       | 7.9       | 1.5       | 10.0      |
| 16 | 95731       | 8.9       | 2.5       | 10.3      |
| 17 | 96248       | 6.7       | 1.5       | 9.6       |
| 18 | 96261       | 7.9       | 1.5       | 10.3      |
| 19 | 96670       | 7.6       | 1.5       | 10.0      |
| 20 | 96917       | 7.2       | 1.0       | 10.1      |
| 21 | 97848       | 9.7       | 2.5       | 10.1      |
| 22 | CPD—60°2192 | 8.9       | 3.0       | 9.8       |
| 23 | CPD—58°2652 | 8.6       | 2.5       | 10.0      |

Полученные средние модули расстояния для звезд типов О, В0 и В1—В2 мало отличаются от среднего модуля расстояния  $9.7$ , полученного для 15 звезд таблицы 1, имеющих наблюдаемые показатели цвета.

Это нас приводит к выводу, что звезды, приведенные в таблице 2, образуют одну широкую звездную систему—ассоциацию типа О, обширная центральная часть которой окутана эмиссионной туманностью NGC 3372. Различие видимых визуальных величин (взятых из каталога



HD) звезд одного и того же спектрального подтипа (таблица 2) не должно вызывать удивления, ибо только одно поглощение, как показывают данные таблицы 1, может вызвать различие видимых величин, достигающее до трех величин.

В таблицу 2 кроме звезд типов O—B2 включено несколько В-звезд с неопределенными подтипами, входящих в звездные скопления, связанные с ассоциацией, и ряд звезд с вероятными спектральными типами, взятыми в скобки, согласно примечаниям каталога HD. Эти звезды при определении расстояния в расчет не принимались.

Распределение звезд, признанных вероятными членами ассоциации по типам, учитывая и вторые компоненты двойных звезд, приводится ниже, в таблице 4.

Таблица 4

| Нестационарные звезды |       |    |        | Нормальные звезды |        |    |    |   |
|-----------------------|-------|----|--------|-------------------|--------|----|----|---|
| Тип                   | PCyg  | WR | Be     | OA                | B0     | B1 | B2 | B |
| Количество            | 4 (1) | 11 | 10 (2) | 9 (1)             | 26 (3) | 4  | 28 | 7 |

Рядом с числами, указывающими общее количество звезд данного типа, в скобках даются количества тех звезд, принадлежность которых к данному типу считается вероятной, согласно примечаниям каталога HD.

В область неба в указанных выше пределах попадают 6—7 галактических звездных скоплений. Из них четыре, а именно:

|   |                          |                        |          |                                 |
|---|--------------------------|------------------------|----------|---------------------------------|
| 1 | NGC 3293                 | $\alpha_{1900} = 10^h$ | $32^m 0$ | $\delta_{1900} = -57^\circ 43'$ |
| 2 | Tr. 14                   |                        | 40.1     | 59 ' 2                          |
| 3 | Tr. 15                   |                        | 40.8     | 58 50                           |
| 4 | Tr. 16 ( $\eta$ Carinae) |                        | 41.2     | 59 11                           |

с весьма большой вероятностью входят в ассоциацию в качестве ее ядер.

1. Скопление NGC 3293 компактное и обладает заметной концентрацией к центру. Его центральная звезда HD 91969 является двойной звездой с компонентами, принадлежащими к типам B0 и O9w1. Помимо этой звезды оно содержит звезды HD 91943 и 92044, принадлежащие к спектральному типу B0 и много звезд типа B (неизвестных подтипов).

2. Tr. 14 является сильно концентрированным маленьким скоплением, погруженным в светлую туманность.

Оно содержит одну двойную звезду HD 93128—29 со спектром Be и одну тройную h 4360, главная составляющая которой, HD 93160 принадлежит к типу B.

3. Tr. 15 тоже сильно концентрированное маленькое скопление, расположенное на краю светлой туманности (по Коллиндеру оно тоже связано с туманностью). Скопление это содержит одну трапецеобразную систему h 4364, видимые величины компонентов 8.3, 9.2 и 10.0, а взаимные расстояния 8" и 9".



Главная звезда кратной— $58^{\circ} 2659$ , спектральный тип В.

4. Тг. 16 ( $\eta$  Carinae)—одно из весьма интересных открытых скоплений, погруженное в большую эмиссионную туманность. Оно, повидимому, не очень компактное, что, между прочим, наблюдается и у других скоплений, связанных с газовыми туманностями. Его ядро—кратная  $\eta$  Carinae (h 4366)—является очень компактной плотной трапецеобразной системой. Видимые яркости и взаимные расстояния компонентов следующие:

$$A = 7^m 9, B = 11^m 5, C = 11^m 0, D = 13^m 0, E = 14^m 0, F = 13^m 0;$$
$$AB = 1'', AC = 1'', AD = 2'', AE = 12'', AF = 14'' \text{ и } EF = 5''.$$

Помимо указанных 6 компонентов в пределах  $12''$  вокруг самой  $\eta$  Carinae имеется еще около одного десятка более слабых звезд.

Это скопление своим богатством слабых звезд напоминает известное скопление Трапеции Ориона (также погруженное в эмиссионную туманность), где Тремплер, а затем Бааде и Минковский в инфракрасных лучах обнаружили много слабых звезд. С другой стороны, оно отличается от скопления Трапеции Ориона тем, что ядро его содержит только одну звезду высокой светимости. Эта  $\eta$  Carinae, которую Билс причисляет к типу Р Лебеда. Если считать, что Билс прав, то это единственная пока что звезда типа Р Лебеда, составляющая кратную систему.

Помимо описанных здесь скоплений на краю ассоциаций расположено маленькое весьма концентрированное скопление NGC 3590, по виду напоминающее одно из главных ядер большой ассоциации Лебеда—скопление IC 4996<sup>(8)</sup>. Звезды его слабые. Мы полагаем, что это обусловлено сильным поглощением, т. к. скопление находится в темном пятнышке. Если это не так, то оно должно находиться значительно дальше ассоциации. Поэтому его принадлежность к ассоциации должна считаться проблематичной.

Расстояния перечисленных выше скоплений по Тремплеру превышают 2000 парсеков. Однако оценки Тремплера несомненно преувеличены из-за неправильного учета влияния межзвездного поглощения на расстоянии и на видимые диаметры скоплений. При правильном учете этих факторов вероятные истинные модули этих скоплений получаются порядка модулей, полученных нами для ассоциации.

Сделанное ранее предположение<sup>(9)</sup> о том, что скопление IC 2602 является ядром ассоциации Киля, было ошибочно, т. к. упомянутое скопление, хотя и принадлежит к типу О, но находится на расстоянии не более 200 парсеков.

Расположение всех звезд таблицы 2 и звездных скоплений представлено на рис. 1. Как видно, ассоциация заметно вытянута по галактической долготе; она охватывает пояс с галактического экватора от  $251^{\circ}$  до  $259^{\circ}$  галактической долготы между  $\pm 2^{\circ}$  галактической широты.

Наиболее вероятное расстояние ассоциации, судя по полученным



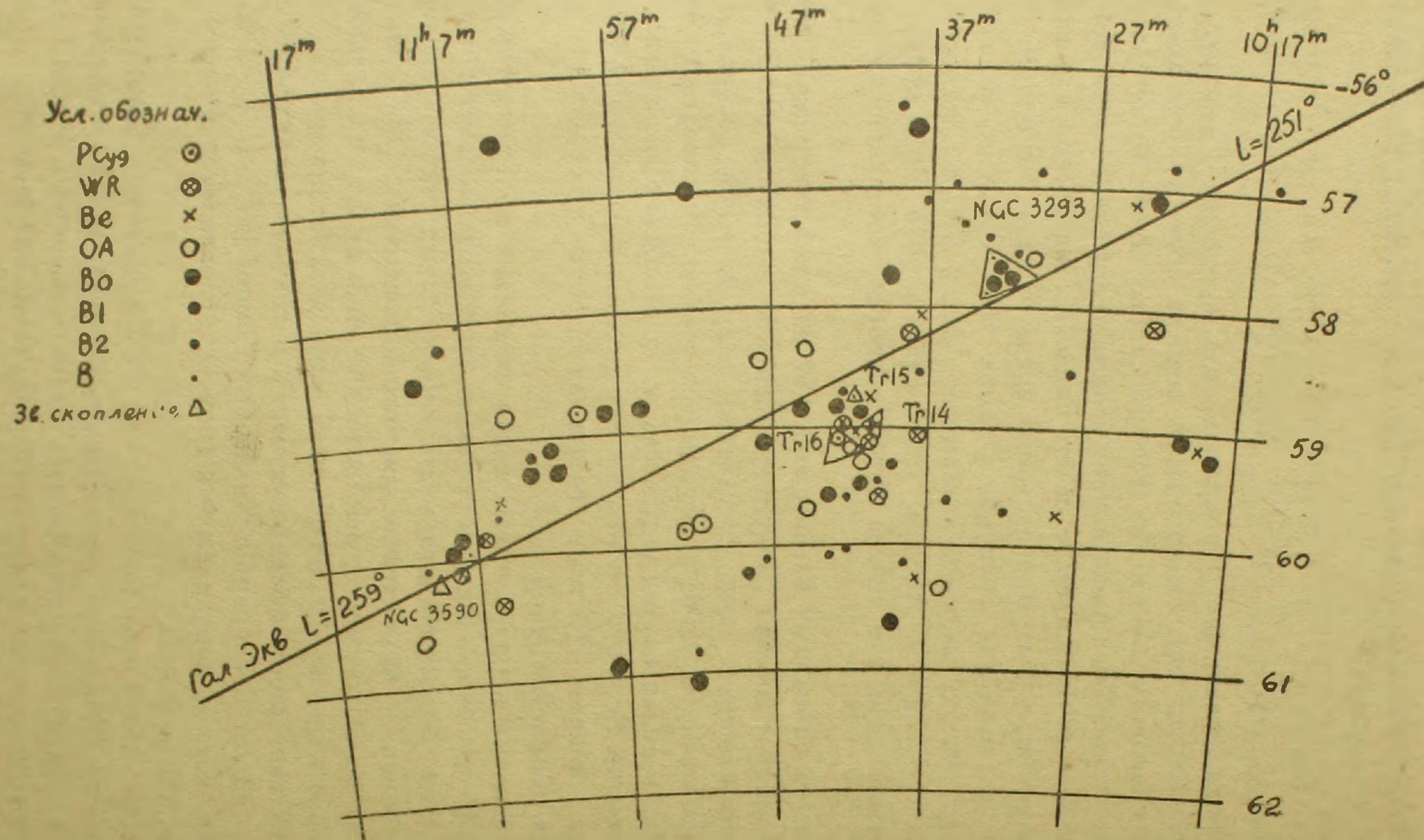


Рис. 1, масштаб 1 м.м.--4.



нами данным—порядка 1000 парсеков. При этом размеры ассоциации получаются порядка  $140 \times 70$  парсеков.

Возможно, что границы ассоциации и принадлежность ей отдельных звезд, как и ее расстояние, определены нами не совсем точно, из-за неимения достаточного числа необходимых данных о рассмотренных здесь звездах. Однако существование богатой О-ассоциации вокруг эмиссионной туманности  $\eta$  Carinae не подлежит сомнению.

В заключение считаем необходимым отметить, что в отличие от других О-ассоциаций, в область неба, занимаемую этой ассоциацией, попадают многочисленные долгопериодические цефеиды. Связаны ли они с ассоциацией горячих гигантов, как, например, многочисленные неправильные переменные типа Огі связаны с ассоциацией Ориона, или нет—требуется дополнительного исследования.

Бюраканская астрофизическая обсерватория,  
Ереванский государственный университет

Բ. Ե. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

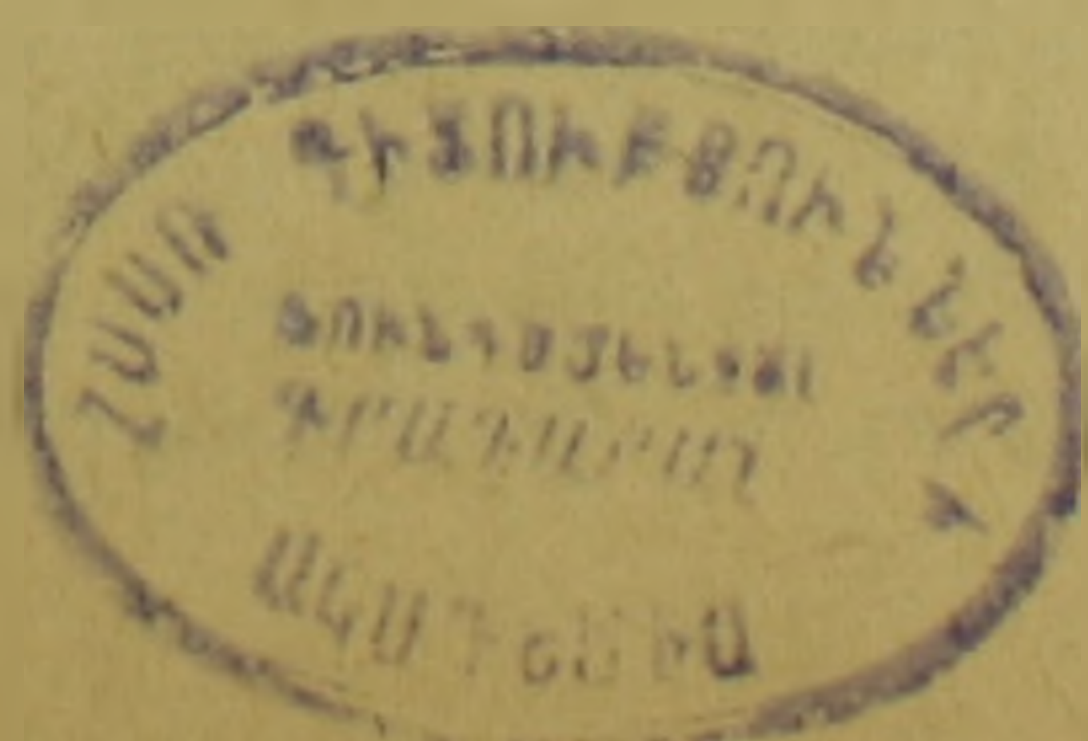
### Նախախնդիր աստղասփյուռը

Ջերմ հսկաների ու գերհսկաների տեսանելի կուտակումը NG(33)<sub>2</sub> խոշոր և պայծառ գազային մշուշի շրջապատում հիմք տվեց ենթադրելու այդ տիրույթում վաղ սպեկտրալ տիպի աստղերից կազմված աստղասփյուռի գոյությունը մասին:

Հետազոտությունը ցույց տվեց, որ իսկապես այդ տիրույթում գոյություն ունի մի բավականաչափ հարուստ Օ տիպի աստղասփյուռ, որն իր մեջ պարունակում է ավելի քան 90 Օ—В<sub>2</sub> սպեկտրալ տիպի աստղեր, ոչ պակաս 4 Օ տիպի աստղակույտեր և մի խոշոր ու պայծառ գազային մշուշ: Այս աստղասփյուռի հեռավորությունը հավասար է 1000 պարսեկի, իսկ շափերը  $140 \times 70$  պարսեկ:

### ЛИТЕРАТУРА--ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. В. А. Амбарцумян, Астрон., журнал, 26, № 1, 1949.
2. В. J. Bok, Harvard Reprint. 77, 1932.
3. П. П. Паренаго, Успехи астрон. наук. IV, 257. 1948.
4. J. Stebbins C. Huffer and A. Whitford, Ap. J., 91, 20, 1940.
5. П. П. Паренаго, Астрон. журнал, 22, № 3, 1945.
6. M. Rieke, Harvard Circ, № 373, 1932.
7. F. J. Heyden, Ap. J., 99, 9 1944.
8. Б. Е. Маркарян, Сооб. Бюр. обсер., V, 1950.
9. В. А. Амбарцумян, ДАН СССР, 68, № 1, 1949.









## ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. Г. Мхитарян и С. А. Аствацатрян

**Каталитическое действие п-толуолсульфокислоты на реакцию  
ацеталей с этиленгликолем**

(Представлено Г. Х. Бунятяном 14 VII 1951)

Многими авторами (<sup>1,2,3,4,5</sup>) было установлено, что многоатомные спирты конденсируются с альдегидами или с кетонами в присутствии как разбавленных, так и концентрированных  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Дальнейшие исследования показали, что эта реакция конденсации происходит и при наличии безводного  $\text{CuSO}_4$  (<sup>6,7</sup>),  $\text{ZnCl}_2$  (<sup>8,9</sup>). Мелдрум и Вад (<sup>10</sup>) получили в присутствии концентрированного  $\text{H}_2\text{SO}_4$  целый ряд продуктов конденсации этиленгликоля, глицерина, эритрита с хлоралем (соответственно с бромалем), причем в этих опытах бромаль обладал большей реакционной способностью, чем хлораль.

Л. Смит и И. Линдберг (<sup>11</sup>) описали метод конденсации ацетона с полиоксисоединениями при помощи  $\text{P}_2\text{O}_5$ , как средства, отщепляющего воду. Они конденсировали различные гликоли,  $\alpha$  или  $\beta$  монохлоргидрины глицерина, а также сахара с ацетоном. В их опытах ацетон брался в большом избытке и выход продукта конденсации не превышал 50—60% теоретического выхода, за исключением опытов с сахарами, где выход достигал до 65—85%.

А. Скрабал и М. Златева (<sup>12</sup>), конденсируя ацетон с пентаэритритом, впервые взамен  $\text{HCl}$  применили п-толуолсульфокислоту. В дальнейшем Салми (<sup>13</sup>), Салми и Раникко (<sup>14</sup>), пользуясь малыми количествами п-толуолсульфокислоты (в 50 мл бензола), конденсировали различные циклические и алифатические кетоны с этиленгликолем, пропиленгликолем 1,2, триметиленгликолем и бутиленгликолем 1,3. Салми удалось в присутствии п-толуолсульфокислоты конденсировать с этиленгликолем также циклопентанон, ацетоуксусный эфир, чего не смогли достичь в своих исследованиях Безекен и Теллеген (<sup>15</sup>) в присутствии  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Однако метод Салми оказался в некоторых случаях не совсем приемлемым, даже непригодным, в частности в тех случаях, когда температуры кипения получаемого ацетала и растворителя настолько близки, что фракционирование становится весьма затруднительной задачей.



Безекен и Феликс (<sup>16</sup>) при конденсациях многоатомных спиртов с альдегидами или с кетонами в некоторых случаях предварительно готовили ацетали (из ортомуравьиного эфира и альдегида или кетона) и потом только вводили их в реакцию со спиртами, добавляя в одних опытах HCl, а в других—H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Галонгуист и Гиберт (<sup>17</sup>) в своих опытах подогревали в течение 10—15 минут при 115° безводный глицерин с хлорацеталем, отгоняли образовавшийся спирт, остаток фракционировали под уменьшенным давлением и получали хлорэтилиденглицерин.

Аналогичным методом они получали хлорэтилиденгликоль с выходом 40%, хлорэтилиден триметиленгликоль, β—хлорпропилиденглицерин, β—бромпропилиденглицерин с выходом до 60%.

В одной из ранних работ (<sup>18</sup>) одного из нас было показано, что п-толуолсульфокислота катализирует реакцию этиленгликоля с ортоэфиром.

В дальнейшем каталитическое действие п-толуолсульфокислоты было испытано также на реакцию ортоэфиров, ацеталей с пентаэритритом (<sup>19,20</sup>) и показано преимущество нашего метода.

Недавно мы (<sup>21</sup>) изучали действие п-толуолсульфокислоты на реакцию конденсации ацеталей с пирокатехином.

В данной работе мы задались целью испытать каталитическое действие п-толуолсульфокислоты также на реакцию этиленгликоля с ацеталями, ибо в опытах Галонгуиста и Гиберта выход продуктов конденсации ацеталей с этиленгликолем, глицерином не превышал 40—60% теоретического выхода.

Из поставленных опытов выяснилось, что п-толуолсульфокислота имеет каталитическое действие и на эту реакцию, и выход достигает 80—92% теоретического.

Кроме того, нам удалось впервые получить ацетофенон-этилен-ацеталь, чего не смогли достичь в свое время Безекен и Теллеген, вводя в реакцию ацетофенон с этиленгликолем.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.** *Конденсация анисальдегид-диэтилацетала с этиленгликолем.* Было взято в реакцию 6,2 г свежепродестиллированного этиленгликоля с т. кип. 190—193° при 680 мм (0,1 г-мол), 21 г анисальдегид—диэтилацетала с т. кип. 123—124° при 5 мм (0,1 г-мол) и 0,05 г п-толуолсульфокислоты как катализатор. Смесь в течение трех часов нагревалась с обратным холодильником на воронке Бабо. Затем к реакционной колбе был присоединен дефлегматор, обратный холодильник заменен прямым и под обыкновенным давлением отогнан этиловый спирт при 74—76°. Было получено 7,5 г этилового спирта, что составляет 81,5% от теории. После отгонки этилового спирта перегонка производилась под уменьшенным давлением и была выделена одна основная фракция с т. кип. 128—131° при 5 мм, которая после повторной перегонки имела т. кип. 130—131° при 5 мм и весила 14,5 г, что составляет 80% теоретического выхода.

Анисальдегид-этиленгликоль-ацеталь (анисальдегид—этиленацеталь)—бесцветная жидкость с приятным запахом, хорошо растворяется в эфире,



ацетоне, спирте и не растворяется в воде. Обладает следующими константами:

$d_4^{20}$  1,1623;  $n_D^{20}$  1,5349

Найдено  $MR_D$  48,161.

Вычислено  $MR_D$  47,792;

0,1528 г вещ., 0,3751 г  $CO_2$ ; 0,1000 г  $H_2O$ ;

0,1850 г вещ., 0,4532 г  $CO_2$ ; 0,1112 г  $H_2O$ .

Найдено %: С 66,89, 66,81; Н 7,32, 6,72.

$C_{10}H_{12}O_8$ . Вычислено %: С 66,66; Н 6,66.

*Конденсация циклогексанон-диэтилацетала с этиленгликолем.*

Было взято в реакцию 9,3 г свежепродестиллированного этиленгликоля с т. кип.  $190-193^\circ$  при 680 мм (0,15 г-мол.), 25,8 г циклогексанон диэтилацетала с т. кип.  $75-76^\circ$  при 13 мм. (0,15 г-мол.) и 0,05 г п-толуолсульфокислоты как катализатор. Смесь нагревалась в течение двух часов с обратным холодильником на воронке Бабо. Затем обратный холодильник заменялся прямым, и под обыкновенным давлением отгонялся образовавшийся этиловый спирт при  $75-76^\circ$ . Было получено 13 г этилового спирта, что составляет 94,1% от теории.

После отгонки этилового спирта перегонка производилась под уменьшенным давлением и были выделены следующие две фракции:

I фракция  $64-68^\circ$  при 11—12 мм,

II фракция  $91-92^\circ$  при 12 мм.

Первая фракция после повторной отгонки почти целиком перешла  $66-67^\circ$  при 12 мм и весила 18,5 г, что составляет 87% от теории.

Вторая фракция оказалась этиленгликолем, не вошедшим в реакцию.

Циклогексанон-этиленгликолацеталь (циклогексанон — этиленкеталь) обладает следующими константами:

$d_4^{20}$  1,0285;  $n_D^{20}$  1,4580.

Найдено  $MR_D$  37,714.

Вычислено 38,088.

Найдено %: С 67,23; 67,10; % Н 9,97 9,54.

$C_8H_{14}O_2$ . Вычислено %: С 67,60; % Н 9,85.

Литературные данные для циклогексанон-этиленгликолацетала:

Салми (<sup>13</sup>) т. кип.  $73^\circ$  при 16 мм  $d_4^{20}$  1,0280;  $n_D^{20}$  1,45828.

Безекен и Теллеген (<sup>15</sup>) т. кип.  $67-74^\circ$  при 20 мм.

*Конденсация хлорацетала с этиленгликолем.* Было взято в реакцию 6,2 г свежепродестиллированного этиленгликоля с т. кип.  $190-192^\circ$  при 680 мм (0,1 г-мол), 15,2 г хлорацетала с т. кип.  $149-152^\circ$  (0,1 г-мол.) и 0,05 г п-толуолсульфокислоты как катализатор.

Смесь нагревалась в течение двух часов с обратным холодильником на воронке Бабо. Затем обратный холодильник заменялся прямым, к реакционной колбе присоединялся елочный дефлегматор и под обыкновенным давлением отгонялся образовавшийся этиловый спирт при  $75-76^\circ$ . Было получено 8,5 г этилового спирта, что составляет 92,4% от теории.



После отгонки этилового спирта перегонка продолжалась и была получена одна основная фракция с т. кип. 150—151,5°.

Выход 11,5 г, что составляет 92,2% от теории.

Хлорэтилиденгликоль (хлорацетальдегид-этиленацеталь) обладает следующими константами:

$d_4^{20}$  1,2398;  $n_D^{20}$  1,4478.

Найдено  $MR_D$  26,772.

$C_4H_7O_2Cl$ . Вычислено  $MR_D$  26,366.

Найдено %: Cl 28,56.

$C_4H_7O_2Cl$ . Вычислено %: Cl 28,97.

Литературные данные для хлорэтилиденгликоля:

Е. Галонгуист и Г. Гибберт <sup>(17)</sup> т. кип. 57° при 13 мм.

Делепин <sup>(22)</sup> т. кип. 156—157°  $d_4^{18}$  1,234.

*Конденсация изовалеральдегиддиэтилацетала с этиленгликолем.* Было взято в реакцию 16 г изовалеральдегиддиэтилацетала с т. кип. 152—154°, 6,2 г этиленгликоля и 0,05 г п-толуолсульфокислоты как катализатора. Смесь нагревали с обратным холодильником два часа, после чего охлаждали, к колбе присоединяли дефлегматор и отгоняли образовавшийся этиловый спирт.

Было получено 8,8 г этилового спирта (т. кип. 77—78°), что составляет 95,6% от теории.

После отгонки этилового спирта перегонка продолжалась, причем отделены следующие две фракции.

I фракция 130—135° 9,6 г; II фракция—136—142° 2,9 г. Первая фракция после повторной отгонки почти целиком перешла при 133—134°. Вторая же фракция после повторной дистилляции дала продукт с т. кип. 133—134° в количестве 2 г. Было получено таким образом 11,6 г изовалеральдегид-этиленацетала, что составляет 89,2% теоретического выхода.

Обладает следующими константами.

$d_4^{20}$  0,9225;  $n_D^{20}$  1,4172.

Найдено:  $MR_D$  35,413.

$C_7H_{14}O_2$ . Вычислено:  $MR_D$  35,587.

Найдено %: C 64,30, 64,12; H 11,06, 11,24.

$C_7H_{14}O_2$ . Вычислено %: C 64,61; H 10,77.

Литературные данные для изовалеральдегид-этиленацетала

М. Лошер <sup>(23)</sup> т. кип. 145° при 758 мм,  $d_4^{20}$  0,9437.

*Получение ацетофенондиэтилацетала.* Смесь, состоящая из 12 г ацетофенона (0,1 г-мол.), 17,2 г ортомуравьиного этилового эфира, 18,2 г безводного этилового спирта и 0,05 г п-толуолсульфокислоты, кипятилась с обратным холодильником на водяной бане в течение 10 минут. Жидкость приобрела оранжевую окраску. По истечении 10 минут смесь быстро охлаждалась, нейтрализовалась этилатом натрия до слабо щелочной реакции и на водяной бане с дефлегматором, под



обыкновенным давлением отгонялся образовавшийся этилформиат и этиловый спирт в количестве 26 г. После отгонки этилформиата и спирта остаток был отогнан под уменьшенным давлением и получено 15,6 г ацетофенондиэтилацетала с т. кип. 95—98° при 12 мм, что составляет 80,4% теоретического выхода.

Ацетофенондиэтилацеталь обладает следующими константами:

$d_4^{20}$  0,9661;  $n_D^{20}$  1,4834.

Найдено  $MR_D$  57,448.

$C_{12}H_{18}O_2$ . Вычислено  $MR_D$  57,417.

Литературные данные для ацетофенондиэтилацетала:

А. Е. Арбузов (<sup>24</sup>) т. кип. 103,5°—104° при 17 мм,  $d_4^{20}$  0,9266.

*Конденсация ацетофенондиэтилацетала с этиленгликолем.* Было взято в реакцию 12,2 г ацетофенондиэтилацетала с т. кип. 95—98° при 12 мм, 4 г этиленгликоля и 0,05 п-толуолсульфокислоты как катализатор.

Смесь нагревалась в течение двух часов с обратным холодильником на воронке Бабо. Затем обратный холодильник заменялся прямым, к колбе присоединялся дефлегматор, и под обыкновенным давлением отгонялся образовавшийся этиловый спирт при 75—76°. Было получено 4,2 г этилового спирта, что составляет 72,5% от теории.

После отгонки этилового спирта остаток за ночь застыл в кристаллическую массу и весил 10 г.

Перекристаллизованные из бензола кристаллы имели т. пл. 61° и весили—8,3 г, что составляет 80,5% от теории.

Ацетофенон-этиленацеталь хорошо растворяется в эфире, бензоле, плохо—в этиловом спирте и не растворяется в воде.

0,1014 г вещ., 0,2714 г  $CO_2$ ; 0,0692 г  $H_2O$ .

0,1334 г вещ., 0,3590 г  $CO_2$ ; 0,0914 г  $H_2O$ .

Найдено %: С 72,99; 73,32, Н 7,58; 7,66.

$C_{10}H_{12}O_2$ . Вычислено %: С 73,17, Н 7,31.

*Выводы:* 1. п-толуолсульфокислота в количестве 0,05 г катализирует реакцию ацеталей с этиленгликолем.

2. Реакция конденсации протекает быстрее и выход продуктов конденсации достигает 80—95% теоретического.

3. Получены впервые: анисальдегид-этиленацеталь и ацетофенон-этиленацеталь:

Кафедра биохимии  
Ереванского медицинского  
института

Վ. Գ. ՄԽԻԹԱՐՅԱՆ ԵՎ Ս. Ա. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ

Կ-ՅՈՒՐԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆԻ ԿԱՅԱՐԻՔԻԿ ԱՂԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԷՔԻԵՆՈՂԻԿՈՒԻ  
ԵՎ ԱՑԵՓԱԼՆԵՐԻ ԿՕՆԴԵՆՍԱԾԻՄԻ ՎԵՐԱ

Վաղուց իվեր հայտնի էր, որ ալդեհիդներն ու կետոնները կոնցենտրիկ  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ -ի ներկայությամբ ռեակցիայի մեջ են մտնում բազմատոմանի ալկոհոլների հետ և առաջացնում ցիկլիկ ացետալներ: Հետադաշտում հայտնի դարձավ, որ այդ ռեակցիան տեղի



է ունենում նաև անջուր  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$  և  $\text{P}_2\text{O}_5$ -ի ներկայութեամբ: Այս եղանակով ստաց-  
ված կոնդենսացիոն պրոդուկտների ելքը մեծ մասամբ ցածր էր և միայն որոշ փորձերում  
հասնում էր 60—80%:

Հետազոտում, մի շարք հեղինակներ ալգեհիդներն ու կետոնները բազմատոմանի  
ալկոհոլների հետ կոնդենսացնելու նպատակով օդտաղործեցին պ—տոլուոլսուլֆոթթու և  
ստացան մի շարք ցիկլիկ ացետալներ, որոնք չէին ստացվում մինչ այդ հայտնի մեթոդ-  
ներով: Սակայն այս մեթոդը ևս ուներ իր սահմանափակումը և անօգտաղործելի էր որոշ  
դեպքերում:

Böesken-ը և Felix-ը բազմատոմանի ալկոհոլներն ալգեհիդների կամ կետոնների  
հետ կոնդենսացնելու համար որոշ փորձերում ալգեհիդներից կամ կետոններից պատրաս-  
տում էին ացետալներ և ապա ռեակցիայի մեջ դնում բազմատոմանի ալկոհոլների հետ,  
որպես կատալիզատոր օգտագործելով  $\text{HCl}$  կամ  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

Տվյալ աշխատանքում մենք նպատակ ունեինք պարզելու p-տոլուոլսուլֆոթթվի ազ-  
դեցութունը էթիլենգլիկոլի և ացետալների միջև կատարվող ռեակցիայի վրա: Դրված  
փորձերից պարզվեց, որ p-տոլուոլսուլֆոթթուն ունի կատալիտիկ ազդեցութուն այս  
ռեակցիայի վրա և ստացված պրոդուկտների ելքը հասնում է 80—92%:

Մեր մշակած մեթոդով մեզ հաջողվեց ստանալ երկու ցիկլիկ ացետալներ, որոնք  
մինչ այդ անհայտ էին:

Եզրակացութուն:

1. 0,05 գր պ-տոլուոլսուլֆոթթուն կատալիտիկ ազդեցութուն ունի էթիլենգլիկոլի  
և ացետալների ռեակցիայի վրա:

2. էթիլենգլիկոլի և ացետալների կոնդենսացիան կատարվում է չափազանց հեշտ,  
արագ և ելքը հասնում է 80—95%:

3. Ստացված են, առաջին անգամ, անիսալգեհիդ-էթիլենգլիկոլ ացետալ և ացետոֆե-  
նոն—էթիլեն գլիկոլացետալ:

#### ЛИТЕРАТУРА—ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. A. Wurtz, Lieb. Ann. **120**, 328, 1862.
2. Th. Harnitzky u N. Menshutkine. Lieb. Ann. **136**, 126, 1865.
3. E. Fischer, Ber., **27**, 1524, 1894, **28**, 1145, 1167, 1895.
4. M. Schulz u Tollens, Ber., **27**, 1892, 1894. Lieb. Ann. **289**, 20, 1895.
5. I. Böeseken u P. H. Hermans, Ber., **55**, 3758, 1922.
6. Heinz Ohle u Ilse Koller, Ber., **57**, 1566, 1924.
7. L. Orthner, Ber., **61**, 116, 1928.
8. O. Fischer u C. Taube, Ber., **60**, 485, 1927.
9. Backer u Shurink, Zbl., **1**, 42, 1932.
10. A. N. Meldrum u G. Vad, Zbl., **11**, 3090, 1936.
11. L. Smih u J. Lindberg, Ber., **64**, 505, 1931.
12. A. Skrabal u M. Zlatewa, Z. phys. Ch., **119**, 305, 1926.
13. E. Salmi, Ber., **71**, 1803, 1938.
14. E. Salmi u V. Ranikko, Zbl., **1**, 4907, 1939.
15. J. Böeseken u Tellegen, Ch. A., **32**, 3335, 1938.
16. J. Böeseken u Felix, Ber., **61**, 781, 1855, 1928; **62**, 1300, 1929.
17. E. Hallonguist u H. Hibbert, Zbl., **11**, 1017, 1933.
18. В. Г. Мхитарян, ЖОХ, **10**, 667, 1940.
19. В. Г. Мхитарян, Хим. сборник. Арм. филиала АН. вып. **1**, 64, 1938.
20. В. Г. Мхитарян, ЖОХ, **9**, 1923, 1939.
21. В. Г. Мхитарян и М. А. Никогосян, ДАН Арм. ССР **XIII**, № **4**, 119, 1951.
22. Delépine, Bl. **3**, **25**, 581, 23.
23. M. H. Lochert, A. ch. [6] **16**, 34, 1889.
24. A. E. Арбузов, ЖРХО **40**, 637, 1908.



## ГЕОЛОГИЯ

А. Т. Асланян

## О природе вулканических явлений

(Представлено И. Г. Магакяном 3 V 1951)

Факты, на которых могла бы основываться теория вулканизма, следующие:

1. Три основные группы изверженных пород—кислые, основные и ультраосновные—связаны генетически с внешними слоями земного шара—соответственно с гранитным, базальтовым и ультраосновным слоями, установленными геофизическими методами.

2. Температура в земной коре поднимается с глубиной на величину  $1^{\circ}\text{C}$  на каждые 20—30 м (в среднем).

3. Основные составляющие летучих—водяной, углекислый и сероводородный газы—ведут себя под высоким давлением (более нескольких тысяч атмосфер) как идеальные газы.

4. Вулканические извержения представляют относительно кратковременные события и, как правило, проявляются ритмично.

5. Источником энергии вулканического процесса является тепло материнского магматического расплава, а движущей силой—летучие компоненты, содержание которых в магмах колеблется в пределах от 5% (базальтовая магма) до 11% (гранитная магма).

6. Вулканические явления связываются во времени со стадией колебательных движений общего тектонического цикла и приурочиваются к отдельным поясам и полям относительного максимума региональных аномалий силы тяжести, сопровождающимся в свою очередь поясами относительного минимума аномалий с характерными для них нормальными тектоническими землетрясениями.

7. Твердая земная кора, мощностью в несколько десятков километров, способна передавать тангенциальное давление на расстояние нескольких сотен километров и образовывать прогибы и поднятия.

В настоящем сообщении автор в соответствии с развиваемой им концепцией гравитационной деформации земной коры предлагает новое объяснение механизма вулканических извержений, которое, возможно, находится в лучшем согласии с наблюдаемыми фактами.

Пусть под твердым гранитным слоем мощностью  $H$  км и плотностью  $\rho$  располагается потенциально жидкий базальтовый слой, на-



сыщенный летучими компонентами и залегающий на ультраосновном субстрате.

При отсутствии дислокаций гранитный слой находится в состоянии гидростатического равновесия, и аномалия силы тяжести равна нулю.

Разместим очаг будущего вулкана в подошве упругого гранитного слоя. В состоянии гидростатического равновесия потенциально жидкий базальтовый слой (магма) находится под давлением  $P = \rho H$ ; точно такое же давление оказывают на подошву гранитного слоя летучие компоненты, растворенные в магме.

Единственная возможность, могущая обеспечить извержение, заключается в отрыве твердой покрывки (в данном случае гранитного слоя) от потенциально жидкого магматического основания (образование разгружающего свода, хотя бы незначительной высоты) и создание вакуумного пространства в области будущего вулканического очага. Причиной образования разгружающих магму сводов, как было показано автором (см. ДАН Арм. ССР, т. XII, № 5, 1950), является волнообразный изгиб (коробление) коры, обусловленный гравитационным сжатием планеты. Таковые возникают внутри оседающих областей коры, которые, будучи блокированы более жесткой рамой сопредельных областей коры, скользящих вследствие уменьшения ядра в направлении данной оседающей области, испытывают волнообразную деформацию изгиба с образованием прогибов (интрагеосинклиналей) и разгружающих (сводов интрагеоантиклиналей). Факты, отмеченные в п. 6, являются подтверждением этого положения (вулканы Тихоокеанского бассейна, Альпийско-Гималайского пояса, Внутриатлантического вала, африканских рифтовых долин и др.).

Возможность образования сообщающихся с магмой зияющих трещин растяжения следует считать исключенной, т. к. в этом случае региональные аномалии силы тяжести, отражающие изгиб коры, должны были равняться нулю.

Поведение летучих компонентов, как идеальных газов, и незначительная продолжительность процесса извержения в более или менее стационарных температурных условиях недр позволяют рассмотреть этот процесс как адиабатический, распространив на него соответствующие уравнения термодинамики

$$PV^k = \text{const},$$

$$T^k P^{1-k} = \text{const},$$

$$T_2 = T_1 (V_1/V_2)^{k-1},$$

где  $P$  — давление газа в расплаве,

$V$  — объем газов,

$T$  — абсолютная температура,

$k$  — постоянная, принимаемая для магматических летучих равной 1,33,



$T_1$  — температура газа до расширения,

$V_1$  — объем газа до расширения,

$T_2$  и  $V_2$  — те же после расширения.

Согласно первому из этих уравнений устранение внешнего давления вследствие отрыва упругой покрышки предполагает бесконечное увеличение объема летучих компонентов и перемешивание магмы, которую они насыщают. Второе уравнение показывает уменьшение давления газов в резервуаре с падением температуры, а третье уравнение показывает увеличение объема газа (следовательно и расплава) за счет поглощения тепла магмы. Полагая, например,  $T_1 = 1423^\circ \text{K}$  (температура базальтовых лав некоторых действующих вулканов составляет  $1100 - 1200^\circ \text{C}$ ),  $T_2 = 1873^\circ \text{K}$  (температура земной коры на глубине 40 км достигает  $1600^\circ \text{C}$  при градиенте  $1^\circ \text{C}/25 \text{ м}$ ),  $V_1 = 1$  и  $k = 1,33$ , получим  $V_2 = 2,3$ , т. е. объем газов увеличивается против первоначального в 2,3 раза. Для кислых магм отношение объема летучих к объему магмы при нормальном атмосферном давлении принимается порядка 1250:1. Под давлением  $11000 \text{ кг/см}^2$ , которое существует на глубине 40 км, это отношение равно 0,1375:1, т. е. 7,3 объемных единицы расплава содержит 1 объемную единицу летучих. После отрыва коры и уменьшения давления до  $1 \text{ кг/см}^2$  объем расплава гипотетически увеличивается до  $7,3 + 2,3 = 9,6$  единиц, т. е. магма в резервуаре обладает потенциальной возможностью увеличить свой объем на 31%.

Естественно, подобное или любое значительное увеличение объема магмы возможно при условии излияния ее на дневную поверхность.

В свете излагаемого механизма выводной канал вулканов образуется силой взрывной волны по принципу кумулятивного заряда. Если упругая покрышка отрывается от магматического основания мгновенно и образует заметно изогнутую угловатую структуру, то волны взрыва, возбуждаемые мгновенным расширением газов, должны фокусироваться предпочтительно в наиболее приподнятых точках структуры (центральные вулканы) или вдоль корней взбросовых разломов (трещинные вулканы), возникающих одновременно с изгибом коры.

Состав продуктов излияния согласно излагаемой схеме соответствует почти исключительно составу первичной магмы, определяемому глубиной залегания резервуара в зависимости от вертикального петрологического разреза коры. Отсутствие средних и кислых лав в тихоокеанской провинции и широкое распространение их наряду с основными лавами в континентальной полушарии, где верхний слой коры сложен образованиями гранитного состава, согласуется с указанным положением.

Отсутствие или во всяком случае ограниченное развитие (пикритовые порфириды) эффузивных пород ультраосновной магмы объясняется по указанной схеме небольшим содержанием в этой магме летучих компонентов, являющихся движущей силой вулканов. Известный факт отсутствия или незаметного развития гидротермального метамор-



физма вокруг интрузий ультраосновной магмы не противоречит этому объяснению.

Представляется достаточно вероятным, что вулканические явления на Луне совершаются в принципе таким же образом, как и на Земле. Здесь более грандиозной должна была быть эксплозивная форма вулканической деятельности, ввиду того, что Луна лишена атмосферы, а сила тяжести на ее поверхности сравнительно невелика.

В заключение необходимо указать, что описанный выше механизм магматических вулканов можно также распространить на грязевые вулканы, которые, как известно, приурочены к областям (нефтегазоносным) новейших эпейрогенетических движений (области Каспийского и Черного морей, Малайский архипелаг и др.) и приводятся в действие углеводородными и сопутствующими им другими газами. Газоносный пласт, находясь под значительным давлением вышележащих отложений и имея повышенную температуру, при боковом сжатии коры разгружается, объем газов резко увеличивается и последние в местах наименьшего сопротивления пробивают вышележащую покрывку пород, вынося на поверхность песок, ил, обломки пород с обильным количеством воды и др.

Связь грязевых вулканов с антиклинальными (преимущественно с разорванными брахиантиклинальными) структурами и обледенение устьев фонтанирующих газом скважин подтверждают правильность этого представления.

Институт геологических наук  
Академия наук Армянской ССР

Ա. Տ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

### Հրաբխային երեվույթների բնույթի մասին

Հոգիվածում ապացուցվում են, որ հրաբխային երևույթները արդյունք են երկրի կեղևի ալիքաձև դեֆորմացիաների, որոնց դեպքում կարծր կեղևը կոդմային ճնշումների ազդեցության տակ առաջացնում է կամարներ և բեռնաթափում մագմատիկական հալոցքը: Բեռնաթափման հետևանքով նվազում է հալոցքի մածուցիկությունը, իսկ նրա մեջ լուծված գազերը, որոնք բարձր ճնշման տակ իրենց պահում են իրրև իդեալական դազեր, անսահմանորեն ընդարձակվելու հնարավորություն են ձեռք բերում և պատռելով կարծր կեղևը նրա անկայուն հատվածներում, զուրս են վիժում մակերես իրենց հետ վեր բարձրացնելով մագմատիկական հալոցքը, ըստ որում էներգիայի աղբյուրը հանդիսանում է հենց իրեն հալոցքի ջերմությունը, որը ծախսվում է գազերի ընդարձակման վրա: Հրաբխային երևույթների քննարկվող մեխանիզմը կիրառելի է նաև «ցեխային հրաբուխների» նկատմամբ, որտեղ շարժիչ ուժ են հանդիսանում ածխաջրածնային դազերը, իսկ էներգիայի աղբյուրը՝ վերջիններիս ջերմությունը:



## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ XIII ՀԱՏՈՐԻ

### Մաթեմատիկա

էջ

Ս. Ն. Մերգելյան—Փակ բաղաձուլթյունների վրա հավասարաչափ մոտավորությունների մասին . . . . . 33

### Կիրառական մաթեմատիկա

Գ. Ի. Տեր-Ստեփանյան—Շղթայավոր նոմոգրամների հավասարությունների կանոնավոր ձևերի մասին . . . . . 39

### Առողագիտություն

Վ. Հ. Համբարձումյան, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ—Օրինի Տրապեցիայի տիպի թվացող բաղաձուլների հավանականության մասին . . . . . 97

Վ. Հ. Համբարձումյան, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ—Տրապեցիայի տիպի բաղաձուլների վիճակադրության մասին . . . . . 129

### Առօրե ճիգիկա

Բ. Ն. Մարգարյան—Նավախելի աստղասփյուռը . . . . . 133

### Ճիգիկա

Գ. Ի. Տեր-Ստեփանյան—Կապիլյար սիստեմում գտնվող հեղուկի հավասարակշռության մասին . . . . . 3

### Հիդրոլոգիա

էջ

Ա. Ն. Վաժնով—Բանաձևեր տարեկան հոսքի վարիացիայի գործակիցներ հաշվարկելու համար ջրաթափանց ծածկույթի պայմաններում . . . . . 45

Ա. Ն. Վաժնով—Հայկական ՍՍՌ չուսումնասիրված գետերի բազմամյա միջին հոսքը հաշվարկելու մեթոդը . . . . . 65

Ա. Ն. Վաժնով—Հոսքի բաշխումը տարվա մեջ և նրա հաշվարկումը չուսումնասիրված գետերի համար . . . . . 105

### Օրգանական բիմիա

Ս. Ա. Վարդանյան և Կ. Հ. Բաբաջանյան— $\alpha$ -մեթիլնավթալինի սինթեզ . . . . . 9

Վ. Գ. Մխիթարյան և Մ. Ա. Նիկողոսյան—Օրթոֆորմիատների կոնդենսացիան երկատոմանի ֆենոլների հետ . . . . . 119

Վ. Գ. Մխիթարյան և Ս. Ա. Աստվածատրյան— $\omega$ -տոլուոլսուլֆոթթվի կատալիտիկ ադդեցությունը էթիլենգլիկոլի և ացետալների կոնդենսացիայի վրա . . . . . 147

### Բիոբիմիա

Գ. Վ. Քամալյան—Կոլամինի և N-ացետիլ-կոլամինի ֆիզիոլոգիական բնութագրման շուրջը . . . . . 51

Ռ. Գ. Օախեկյան—Խաղողի դեհիդրազների մասին . . . . . 71

Ս. Մ. Մինասյան—Լուծվող շաքարների և կատալազայի քանակի փոփոխությունները հասունացման տարրեր աստիճանի վրա գտնվող պտղատու կուլտուրաների սերմերում . . . . . 113



## Ազրոֆիմիա

Գ. Ա. Դավթյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ—Հողերի միմյանց խառնելը, որպես նրանց բերրիության փոփոխման գործոն . . . . . 89

## Գեոլոգիա

Ա. Տ. Ասլանյան—Հրաբխային երևույթների բնույթի մասին . . . . . 153

## Ռույսերի էկոլոգիա

Վ. Ե. Ռուդակով—Ծառի տարեկան օղակների հաստության վրա կլիմայի տատանումների ազդեցությունն ուսումնասիրելու մեթոդը . . . . . 75

## Կենդանաբանություն

Պ. Պ. Ղամբարյան—Սկյուռի (*Sciurus persicus anomalus* Cmel) ուսի երկզուխանի մկան (*m. biceps brachii*) անոմալ կազմության մասին . . . . . 55

## Հելմինթոլոգիա

Մ. Տ. Ալոյան—Նոր տեսակի նեմատոդ *Protospirura Armeniana* n. sp. Հայաստանի տափաստանային մկնից . . . . . 13

Հ. Ե. Պողոսյան—*Heterodera marioni* Cornu նեմատոդի հայտնաբերումը Հայկական ՍՍՌ-ում . . . . . 59

## Բժեկականություն

Խ. Ա. Մելիք-Փառազանյան—Կոկորդի տուբերկուլյոզի բուժումը արմամիդով . . . . . 19

Ա. Տ. Սիմոնյան և Լ. Յ. Դանիել-Բեկ—Ջարկերակների և երակների տարբերության հարցը մալարիայի դեպքում . . . . . 81

## Բժեկական պարազիտալոգիա

Հ. Ա. Ազիզյան—Հայկական ՍՍՌ-ում բրնձի դաշտերը որպես էկոլոգիական բիոտոպ թրթուրների զարգացման համար . . . . . 25

## Բուսական հումք

Ա. Լ. Մնջոյան—ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ և Ա. Հ. Կակոսյան—Եվս մի աղբյուր լինալոոլի . . . . . 85

## Ցնոսագիտություն

Կ. Ք. Վերմիսեվ—Արտադրական նյութական բալանսի մեջ էլեկտրական էներգիայի ծախքի ներառման մասին . . . . . 123



## СОДЕРЖАНИЕ XIII ТОМА

|                                                                                                                                | Стр. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Математика</b>                                                                                                              |      |
| <i>С. Н. Мергелян</i> —О равномерных приближениях на замкнутых множествах                                                      | 33   |
| <b>Прикладная математика</b>                                                                                                   |      |
| <i>Г. И. Тер-Степанян</i> —О канонических формах уравнений цепных номограмм                                                    | 39   |
| <b>Астрономия</b>                                                                                                              |      |
| <i>В. А. Амбарцумян</i> , действ. чл. АН Арм. ССР—О вероятности кажущихся кратных систем типа Трапеции Ориона                  | 97   |
| <i>В. А. Амбарцумян</i> , действ. чл. АН Арм. ССР—К статистике кратных систем типа Трапеции                                    | 129  |
| <b>Астрофизика</b>                                                                                                             |      |
| <i>Б. Е. Маркарян</i> —Звездная ассоциация Киля                                                                                | 133  |
| <b>Физика</b>                                                                                                                  |      |
| <i>Г. И. Тер-Степанян</i> —Об условии равновесия жидкости в капиллярной системе                                                | 3    |
| <b>Гидрология</b>                                                                                                              |      |
| <i>А. Н. Важнов</i> —Формулы для расчета коэффициентов вариации годового стока в условиях проницаемого покрова                 | 45   |
| <i>А. Н. Важнов</i> —Методика расчета среднего многолетнего стока неизученных рек Армянской ССР                                | 65   |
| <i>А. Н. Важнов</i> —Внутригодовое распределение стока рек Армянской ССР и его расчеты для неизученных рек                     | 105  |
| <b>Органическая химия</b>                                                                                                      |      |
| <i>С. А. Варданян и К. А. Бабаджанян</i> —Синтез $\alpha$ -метилнафталина                                                      | 9    |
| <i>В. Г. Мхитарян и М. А. Никогосян</i> —Конденсация ортоформатов с двуатомными фенолами                                       | 119  |
| <i>В. Г. Мхитарян и С. А. Аствацатрян</i> —Каталитическое действие п-толуолсульфоокислоты на реакцию ацеталей с этиленгликолем | 147  |
| <b>Биохимия</b>                                                                                                                |      |
| <i>Г. В. Камалян</i> —К физиологической характеристике коламина и N-ацетил-коламина                                            | 51   |
| <i>Р. Г. Саакян</i> —О дегидразах винограда                                                                                    | 71   |
| <i>С. М. Минасян</i> —Изменение количества растворимых сахаров и каталазы в созревающем семени плодовых культур                | 113  |
| <b>Агрохимия</b>                                                                                                               |      |
| <i>Г. С. Давтян</i> , действ. чл. АН Арм. ССР—Смешение почв, как фактор изменения их плодородия                                | 89   |



|                                                                                                                                          |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Геология</b>                                                                                                                          | Стр. |
| А. Т. Асланян—О природе вулканических явлений . . . . .                                                                                  | 153  |
| <b>Экология растений</b>                                                                                                                 |      |
| В. Е. Рудаков—Метод изучения влияния колебаний климата на толщину годовичных колец деревьев. . . . .                                     | 75   |
| <b>Зоология</b>                                                                                                                          |      |
| П. П. Гамбарян—Об аномальном строении двуглавого мускула плеча m. biceps brachii у белки <i>Sciurus persicus anomalus</i> Gmel . . . . . | 55   |
| <b>Гельминтология</b>                                                                                                                    |      |
| М. Т. Алоян—Новая нематода от степных мышей Армении <i>Protospirura armeniana</i> n. sp. . . . .                                         | 13   |
| Э. Е. Погосян—О нахождении галловой нематоды <i>Heterodera marioni</i> Сопи в Армянской ССР . . . . .                                    | 59   |
| <b>Медицина</b>                                                                                                                          |      |
| Х. А. Мелик-Парсаданян—Лечение туберкулеза гортани армамидом . . . . .                                                                   | 19   |
| А. Т. Симонян и Л. Я. Даниэль-Бек—К вопросу об артерио-венозной разнице при малярии . . . . .                                            | 81   |
| <b>Медицинская паразитология</b>                                                                                                         |      |
| А. А. Азизян—Рисовые поля, как экономический биотоп для развития личинок <i>Anopheles</i> в Армянской ССР . . . . .                      | 25   |
| <b>Растительное сырье</b>                                                                                                                |      |
| А. Л. Мнджоян, чл.-корресп. АН Арм. ССР и А. О. Какосян—Еще один источник линалола . . . . .                                             | 85   |
| <b>Экономика</b>                                                                                                                         |      |
| К. Х. Вермишев— О включении расхода электрической энергии в материальный баланс производства. . . . .                                    | 123  |

