

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, № 4,

1951

Խմբագրական կալեգրա

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ,
Ա. Լ. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Մ. Մ. ԼԵԲԵԴԵՅ (պատ. փառաւոր), Լ. Զ. ՀԱՄԲԱՐ-
ՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ (պատ. յրա-
գիր), Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Մ. Գ. 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. ЛЕБЕДЕЗ (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

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

Հիդրոլոգիա

Ա. Ն. Վաժնիսիլ—Հոսքի բաշխումը տարվա մեջ և նրա հաշվարկումը շուսումնասիրված
գետերի համար 106

Բիոքիմիա

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

Օրգանական քիմիա

Վ. Գ. Մխիթարյան և Մ. Ս. Նիկողոսյան—Օրթոֆորմիասների կոնդենսացիան երկա-
տոմանի ֆենոլների հետ 119

Ցնտեսագիտություն

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

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Астрономия

- В. А. Амбарцумян*, действ. чл. АН Арм. ССР—О вероятности кажущихся кратных систем типа Тrapeции Ориона 97

Гидрология

- А. Н. Важнов*—Внутригодовое распределение стока рек Армянской ССР и его расчеты для неизученных рек 105

Биохимия

- С. М. Минасян*—Изменение количества растворимых сахаров и каталазы в созревающем семени плодовых культур 113

Органическая химия

- В. Г. Мхитарян* и *М. А. Никогосян*—Конденсация ортоформиатов с двуатомными фенолами 119

Экономика

- К. Х. Вермишев*—О включении расхода электрической энергии в материальный баланс производства 123

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

О вероятности кажущихся кратных систем типа Трапеции Ориона

(Представлено 4 VIII 1951)

Все кратные системы, наблюдаемые нами в Галактике, мы можем разбить на два типа: 1) такие, в которых можно указать, по крайней мере, три составляющих a , b , c , таких, что все три расстояния между ними ab , bc и ac имеют один и тот же порядок величины и 2) такие, в которых нельзя найти трех составляющих, удовлетворяющих этому свойству.

Системы первого типа, независимо от общего числа составляющих в них, были названы системами типа Трапеции Ориона. Среди кратных систем второго типа типичной звездой является ϵ Лиры. Поэтому можно системы второго типа называть кратными звездами типа ϵ Лиры. Движения в кратных системах типа ϵ Лиры в основном совершаются по кеплеровским эллипсам, хотя имеются и возмущения. В системах же типа Трапеции мы должны иметь более сложные движения и, вообще, неустойчивость.

К сожалению, мы наблюдаем на практике не реальную конфигурацию составляющих в пространстве, а конфигурацию в проекции. В результате, если вместо действительных расстояний между составляющими сравнивать их расстояния в проекции, то может случиться, что система типа Трапеции может быть принята за систему типа ϵ Лиры и, наоборот.

Возникает вопрос о вероятности того, что при проектировании произойдет та или иная из этих трансформаций, в том случае, когда всевозможные ориентировки системы по отношению к наблюдателю равновероятны.

При этом, в настоящей статье нас будет интересовать тот случай, когда система типа ϵ Лиры при проектировании превращается в кажущуюся систему типа Трапеции Ориона. Это связано с тем, что на практике возникает часто вопрос о том, какое количество из наблюдаемых в проекции на небесную сферу Трапеций является результатом проектирования систем типа ϵ Лиры (такие системы можно на-



звать кажущимися системами типа Трапеции). Ответ на этот вопрос даст возможность получить правильное представление о числах реальных систем типа Трапеции, относящихся к различным спектральным классам.

Для определенности мы ограничимся случаем тройных звезд. Кроме того, мы должны (хотя это и будет совершенно условно) уточнить, что мы подразумеваем под „одинаковым порядком расстояний“ составляющих. Для этого обозначим через A и B ту пару составляющих в тройной системе, расстояние между которыми меньше двух остальных расстояний. При этом пусть A будет более яркая из этих составляющих.

Введем отношение k реальных пространственных расстояний

$$k = \frac{AC}{AB}.$$

Во всех случаях $k > 1$. Выберем некоторое постоянное число k_0 , заключенное в промежутке

$$2 < k_0 < 3.$$

Наиболее целесообразно принять $k_0 = 2,5$.

Мы условимся считать систему принадлежащей к типу ε Лиры, если $k > k_0$. В противном случае она будет считаться системой типа Трапеции.

Суть дела заключается в том, что мы наблюдаем не k , а некоторое отношение k' проекций расстояний AC и AB на небесную сферу. Наша задача заключается теперь в следующем.

Пусть мы имеем совокупность тройных звезд типа ε Лиры, т. е. таких, в которых $k > k_0$. Спрашивается, какая доля этих звезд будет наблюдаться в виде кажущихся систем типа Трапеции, т. е. таких, в которых $k' < k_0$.

В дальнейшем мы введем для каждой тройки такой масштаб длины, чтобы все пространственные расстояния AB были равны между собой

$$AB_i = r_0.$$

Но радиус вектора AB может иметь различные направления в пространстве. Так как нас интересуют только отношения расстояний внутри троек, то изменение масштаба от тройки к тройке не имеет значения.

Совместив мысленно все звезды A в начале координат, мы получим какое то распределение компонентов B и C вокруг начала. На основании имеющихся данных мы можем считать как распределение B , так и распределение C сферически симметричными, так как предпочтительных направлений нет. Однако внутри сферы $r = k_0 r_0$ не будет ни одной точки C , поскольку в нашей совокупности нет ни одной действительной системы типа Трапеции.

Мы примем далее, что вне сферы

$$r = r_1 = k_0 r_0$$

точки С окажутся распределенными с плотностью

$$n = n_1 \left(\frac{r_1}{r} \right)^3$$

(0) Тогда число спутников С, расстояния которых находятся между r и $r + dr$, будет пропорционально $\frac{dr}{r}$, что соответствует современным данным о распределении расстояний спутников.

Что касается до спутников В, то они будут распределены равномерно на сфере $r = r_0$, с некоторой поверхностной плотностью N_0 .

Спроектируем теперь оба этих сферически симметричных распределения на какую-либо плоскость.

Если обозначить расстояние от центра в проекции через ρ , то плотность распределения точек В в проекции будет:

$$N_B = \frac{2 N_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{\rho}{r_0} \right)^2}} \quad (1)$$

Что же касается до плотности распределения N_C точек С в проекции, то мы будем иметь:

$$N_C = 2 \int_{\rho}^{\infty} \frac{n(r) r dr}{\sqrt{r^2 - \rho^2}} \quad (2)$$

Имея в виду, что $n(r) = 0$ при $r < r_1$ и $n = n_1 \left(\frac{r_1}{r} \right)^3$ при $r > r_1$,

мы получаем:

$$N_C = \frac{2 n_1 r_1^3}{\rho^2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_1^2}} \right) \quad (\rho \leq r_1)$$

$$N_C = \frac{2 n_1 r_1^3}{\rho^2} \quad (3)$$

Пусть какая-либо из звезд В находится в проекции на расстоянии, заключенном между ρ и $\rho + d\rho$.

Вероятность этого, как следует из (1), равна:

$$W_B(\rho) d\rho = \frac{4\pi N_0 \rho d\rho}{4\pi r_0^2 N_0 \sqrt{1 - \left(\frac{\rho}{r_0} \right)^2}} = \frac{\rho d\rho}{r_0^2 \sqrt{1 - \left(\frac{\rho}{r_0} \right)^2}} \quad (4)$$

Тогда для того, чтобы система казалась принадлежащей к типу Трапеции, необходимо, чтобы было

$$\rho_C < k_0 \rho_B \quad (5)$$

поскольку нам приходится применять наш критерий (k-критерий) к расстояниям в проекции.

А вероятность этого при данном ρ_B будет:

$$P(\rho_c < k_0 \rho_B) = \frac{\int_0^{k_0 \rho_B} N_c(\rho) \rho d\rho}{\int_0^{\infty} N_c(\rho) \rho d\rho} \quad (6)$$

Полная же вероятность того, что отношение проекций $\frac{AC}{AB}$ будет меньше k_0 , оказывается равной:

$$U = \int_0^{r_0} W_B(\rho) P(\rho_c < k_0 \rho_B) d\rho =$$

$$\frac{\int_0^{r_0} \frac{\rho d\rho}{r_0^2 \sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_0^2}}} \int_0^{k_0 \rho} N_c(\rho_1) \rho_1 d\rho_1}{\int_0^{\infty} N_c(\rho_1) \rho_1 d\rho_1} \quad (7)$$

Но так как $\rho < r_0$, то под интегралом в числителе (7)

$$\rho_1 < k_0 \rho \leq k_0 r_0 = r_1,$$

вследствие чего при вычислении этого интеграла нужно пользоваться первым из выражений (3) для $N_c(\rho_1)$. Поэтому:

$$\int_0^{r_0} \frac{\rho d\rho}{r_0^2 \sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_0^2}}} \int_0^{k_0 \rho} N_c(\rho_1) \rho_1 d\rho_1 =$$

$$= \frac{2n_1 r_1^3}{r_0^2} \int_0^{r_0} \frac{\rho d\rho}{\sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_0^2}}} \int_0^{k_0 \rho} \left(i - \sqrt{1 - \frac{\rho_1^2}{r_1^2}} \right) \frac{d\rho_1}{\rho_1}.$$

Интегрируя правую часть по частям, получаем:

$$\int_0^{r_0} \frac{\rho d\rho}{r_0^2 \sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_0^2}}} \int_0^{k_0 \rho} N_c(\rho_1) \rho_1 d\rho_1 =$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{2n_1 r_1^3}{k_0} \int_0^{r_0} \sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_0^2}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_0^2}} \right) \frac{d\rho}{\rho} = \\
&= \frac{2n_1 r_1^3}{r_0^3} \left(\lg 2 - \frac{1}{2} \right). \quad (8)
\end{aligned}$$

Остается оценить знаменатель выражения (7). Величина

$$2\pi \int_0^{\infty} N_c(\rho) \rho d\rho$$

представляет собой полное число тройных звезд в рассматриваемой совокупности. Однако, если взять для $N_c(\rho)$ его выражение (3) и проинтегрировать от 0 до ∞ получится бесконечность. Это связано с тем, что число троек, в которых расстояние в проекции заключено между ρ и $\rho + d\rho$, убывает при больших ρ согласно (3) весьма медленно. Практически же, при очень больших ρ , наш закон распределения уже нарушается. Более того, звезды с очень большими ρ уже не включаются наблюдателями в каталоги, ввиду сомнительности физической связи. Поэтому, если мы берем общее число входящих в каталог троек, то для этого следует интегрировать лишь до некоторого конечного предела $k_1 r_0$. Здесь k_1 величина порядка 10. Поскольку в окончательный результат k_1 войдет под знаком логарифма, то эта неопределенность не имеет существенного значения. Интегрируя найдем:

$$\begin{aligned}
\int_0^{\infty} N_c(\rho) \rho d\rho &= \int_0^{r_1} 2n_1 r_1^3 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{\rho^2}{r_1^2}} \right) \frac{d\rho}{\rho} + 2n_1 r_1^2 \int_{r_1}^{k_1 r_0} \frac{d\rho}{\rho} = \\
&= 2n_1 r_1^3 (1 - \lg 2 + \lg k_1). \quad (9)
\end{aligned}$$

Вводя (9) в (7), находим:

$$U = \frac{\lg 2 - \frac{1}{2}}{1 - \lg 2 + \lg k_1} = 0,07 \quad (\text{если } k_1 = 10).$$

Таким образом, порядка 7% всех звезд, являющихся системами типа ϵ Лиры, представятся в проекции системами типа Трапеции.

Мы, правда, не учли в приведенном вычислении, что иногда звезда С может спроектироваться настолько близко к В, что у нас получится в проекции система типа ϵ Лиры, но перевернутая, в том смысле, что ВС окажется очень малым по сравнению с АВ. Однако вероятность этого очень мала (она порядка квадрата U), и ее мы не станем учитывать.

Интересно, что полученное для U значение не зависит от k , т. е. от точного критерия, по которому тройная звезда относится к системе типа Трапеции.

В случае, если кратность системы больше трех, то вероятность того, что при проектировании системы ϵ Лиры на плоскость получится кажущаяся система типа Трапеции, будет больше.

Не рассматривая случая высоких кратностей во всей общности, остановимся вкратце на четверных звездах.

Четверные системы типа ϵ Лиры можно разбить на два основных подтипа: 1) случай, когда четверная система состоит из двух тесных пар, разделенных друг от друга большим расстоянием (к этому подтипу принадлежит и сама ϵ Лиры) и 2) случай, когда две звезды образуют тесную пару, третья удалена от этой пары на значительное расстояние, а четвертая удалена еще больше от всех трех звезд.

В случае четверок первого из этих подтипов искомая вероятность трансформации будет мало отличаться от таковой для троек. Но в случае систем второго подтипа она будет, примерно, вдвое больше, чем в случае троек.

Таким образом, средний процент трансформирующихся систем должен быть принят в случае четверок равным приблизительно 10.

В случае более высокой кратности этот процент должен быть выше, но разница среднего процента от случая четверок будет невелика, так как такие пятерки или шестерки, структура которых приводит к значительно большей вероятности трансформации, чем второй из приведенных подтипов четверок, встречаются крайне редко. Поэтому искомая вероятность в случае высоких кратностей не может заметно превосходить 0,14.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР

Վ. Ն. ՆԱՍԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ

Օրիոնի Տրապեցիայի տիպի բազմաստղերի հավանականության մասին

Եթե բազմաստղի բաղադրիչների թվում կարելի է գտնել այնպիսի երեք աստղ a, b, c , որ նրանց երեք փոխադարձ հարաբերությունները ab, bc և ac -ն մի կարգի մեծություններ են, նա կոչվում է Օրիոնի Տրապեցիայի տիպի բազմաստղ:

Հակառակ դեպքում նա համարվում է ϵ Քնարի տիպի բազմաստղ:

Սակայն մենք դիտում ենք անմիջապես ոչ թե բաղադրիչների իսկական տարածական փոխադարձ հեռավորությունները, այլ այդ հեռավորությունների պրոեկցիաները երկնային սֆերայի վրա: Այդ պատճառով ϵ Քնարի տիպի բազմաստղը կարող է թվալ մեզ Տրապեցիայի տիպի բազմաստղ, եթե մենք որպես դասակարգման չափանիշ ընդունենք բաղադրիչների փոխադարձ հեռավորությունների հարաբերությունները, այդ հեռավորությունների պրոեկցիաների հարաբերությունները:

Հարց է ծագում՝ ինչին է հավասար հավանականությունը, որ Θ Քնարի տիպի սիս-
տեմը դիտողի նկատմամբ պատահական կողմնորոշում ունենալու դեպքում կթվանրան
որպես Տրապեցիայի տիպի սիստեմ: Եռակի սիստեմների համար այդ հավանականությունը
հեշտությամբ կարելի է հաշվել, ելնելով զլխավոր աստղից բազազրիչների հեռավորու-
թյունների բաշխման վերաբերյալ մեզ հայտնի տվյալներից: Այդ հավանականությունը
մոտ է 0,07-ին:

Քառաստղերի և ափելի բարձր բազմաստղերի դեպքում այդ հավանականությունը
ափելի մեծ է, բայց չի կարող զգալի չափով գերադանցել 0,14-ից:

А. Н. Важнов

**Внутригодовое распределение стока рек Армянской ССР и его
расчеты для неизученных рек**

(Представлено И. В. Егиазаровым 15 II 1951)

Основным фактором, определяющим как величину, так и внутригодовое распределение стока, является климат. Именно климат является тем фоном, на котором формируется тот или иной тип внутригодового хода стока, в зависимости от характера и распределения различных видов питания реки внутри года.

На этой основе Б. Д. Зайков⁽¹⁾ все реки СССР делит на три группы: а) реки с половодьем в теплую часть года, б) реки с весенним половодьем и в) реки с паводочным режимом.

Реки территории Армении, согласно этой классификации, относятся ко второй группе, т. е. к рекам с весенним половодьем.

Основным источником питания их являются талые воды, почти исключительно сезонных снегов, а также подземные воды и дождевые осадки; последние играют второстепенную роль.

Весеннее половодье характеризуется одной, сильно растянутой волной с накладывающимися на нее второстепенными волнами, обусловленными неравномерностью снеготаяния и жидкими осадками.

Годовой максимум осадков на рассматриваемой территории приходится как раз на период половодья (апрель—июнь), причем отдельные дождевые периоды вызывают паводки преимущественно на спаде его. В результате, график среднесуточных расходов половодья имеет зубчатый, пилообразный вид.

Общая продолжительность половодья равна 3—4 месяцам (с марта—апреля по июнь—июль).

Летние паводки сравнительно невелики и носят случайный характер.

Наименьшая водность обычно наблюдается зимой (в январе). Летом, особенно в августе и сентябре, водность снижается почти до зимней, но в октябре—ноябре она несколько повышается за счет осенних дождей. В средней и южной частях Армении летний минимум выражен более отчетливо, чем в северных районах, где летняя водность несколько выше зимней.

Наибольшие из среднемесячных расходов на большей части рек Армении в 2,5—3,5 раза превосходят средний годовой расход. В Севанском бассейне и в юго-восточной части территории республики это отношение несколько повышается и на отдельных речках достигает 4,0—4,5.

Наименьшие из среднемесячных расходов в среднем составляют 30—50% от среднего годового, а в отдельных случаях колеблются в пределах от 15 до 70%.

Описанный выше тип внутригодового распределения стока, обнимающий всю территорию Армянской ССР, подвергается существенным видоизменениям в разных ее частях, как под влиянием климатических различий, так и в результате воздействия других факторов, как-то: рельеф, геологическое строение, почвенно-растительный покров, лесистость, заболоченность и озерность, а также форма и размеры бассейнов.

Остановимся подробнее на двух из них: на рельефе и геологическом строении бассейнов.

Внутригодовой ход стока в пределах однородного климатического района существенно зависит от высоты расположения основной области питания реки и характера гипсографической кривой бассейна. Весеннее половодье не только сдвигается во времени, но меняется также интенсивность его развития и общая длительность.

Характер геологического строения бассейнов, повидимому, существенно не влияет на величину годового стока, но вместе с тем заметно изменяет его внутригодовое распределение. Чередование легкопроницаемых пород со слабопроницаемыми, участков с развитым почвенным покровом, с обнаженными участками, создает различия в распределении талых вод и осадков между поверхностным и подземным стоками.

Различия в стратиграфии горных пород обуславливают их водоаккумулирующую способность, высоту зеркала подземных вод, расположение и мощность родников.

Все это приводит к перераспределению стока между периодом половодья и меженью.

Насколько значительно видоизменение внутригодового хода стока, даже на такой небольшой территории, как Армянская ССР, можно видеть на рис. 1 (вверху). На этом рисунке приводятся графики среднемесячных расходов (в относительных величинах) для трех рек, которые условно нами обозначены литерами „А“, „В“ и „С“. Характер внутригодового распределения стока, как видим, меняется очень сильно, как в отношении высоты ординат, так и в отношении времени максимума.

Для того, чтобы исследовать зависимость среднего внутригодового распределения стока от основных определяющих факторов, сделана попытка выражения его некоторыми численными параметрами. Для этого хронологический график среднемесячных расходов пере-

строен в интегральный, путем последовательного суммирования величин, начиная с января месяца. При этом вместо абсолютных величин расходов взяты их отношения к среднегодовому расходу $\left(\frac{Q}{Q_0}\right)$.

На рис. 1 (внизу) пунктиром показаны полученные таким путем интегральные графики для трех рек.

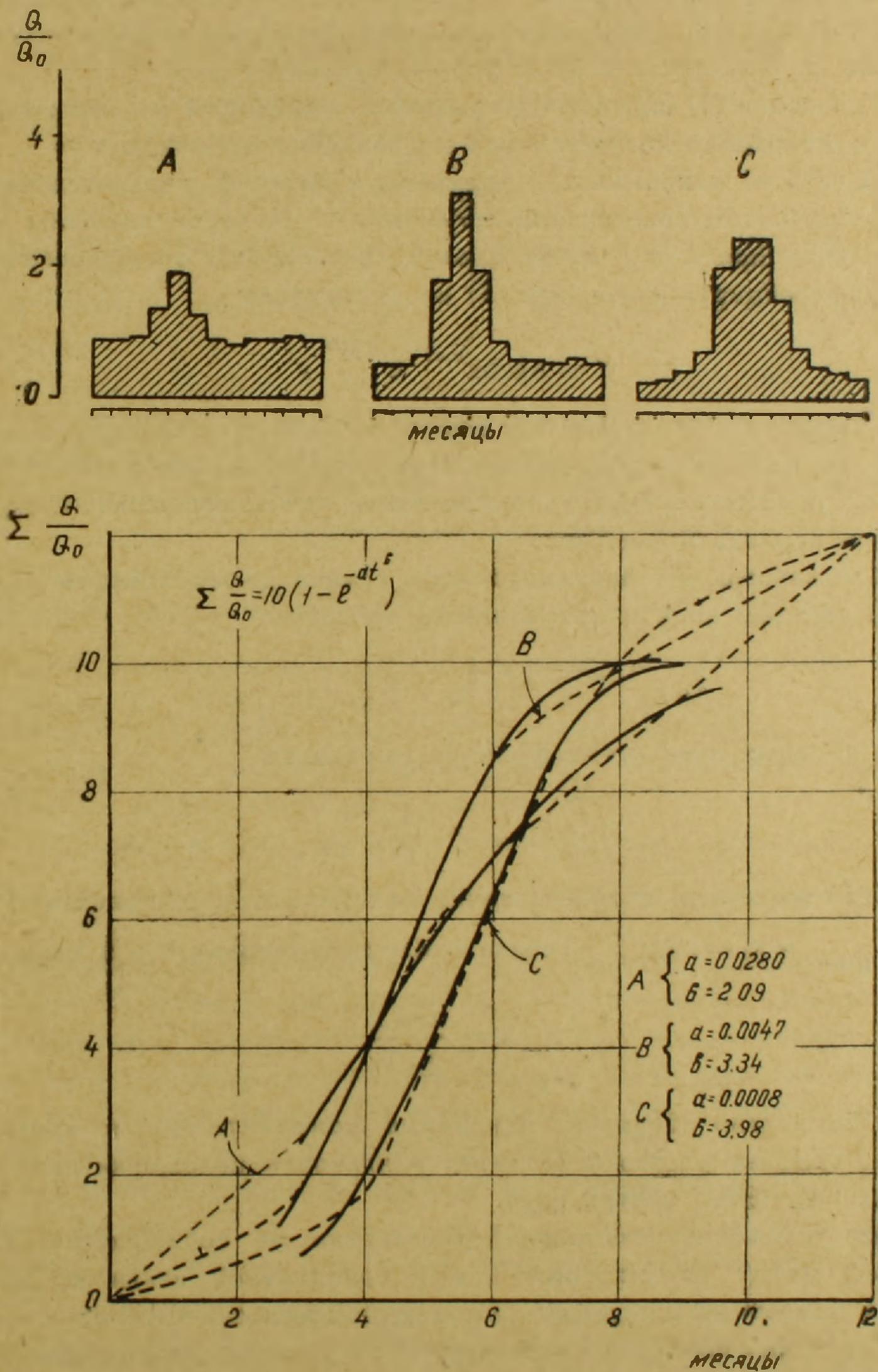


Рис. 1. Внутригодовой ход стока (вверху) и его интегральное выражение (внизу); пунктир—по данным наблюдений, сплошная линия—по уравнению.

Для аналитического выражения интегральных графиков мы остановились на уравнениях следующего общего вида:

$$y = A (1 - e^{-ax^b}), \quad (1)$$

где: A , a и b — параметры, значения которых меняются для разных рек.

В этих уравнениях нас интересуют только параметры, зависимость которых от разных природных факторов в дальнейшем исследуется; сами же уравнения играют вспомогательную роль.

Уравнение (1) соответствует кривой, исходящей из начала координат и монотонно возрастающей до значения ординаты $y = A$. Параметр A есть та максимальная ордината, к которой стремится функция при безграничном возрастании аргумента x . Нулевое значение функции получим при $x = 0$, когда множитель в скобках обращается в нуль.

Дифференцируя уравнение (1) по x , получим:

$$y' = A a b x^{b-1} e^{-ax^b}. \quad (2)$$

Уравнение (2) представляет дифференциальное выражение кривой 1. При $a > 0$ и $b > 1$ это уравнение дает одновершинную асимметричную кривую, соответствующую осредненному хронологическому графику расходов периода половодья.

Для нахождения максимума этой кривой дифференцируем уравнение (2) еще раз по x и приравняем нулю:

$$A a b x^{b-2} e^{-ax^b} [b - 1 - abx^b] = 0,$$

откуда абсцисса максимума функции выразится:

$$|x|_{y_{\max}} = \sqrt[b]{\frac{b-1}{ab}}. \quad (3)$$

Если закрепить абсциссу точки максимума, т. е. принять

$|x|_{y_{\max}} = x_0 = \text{const}$, то связь между параметрами a и b выразится:

$$a = \frac{b-1}{bx_0^b}.$$

Постоянство абсциссы максимума применительно к хронологическому графику расходов означает одинаковое положение пика половодья (по времени) внутри года.

Это условие в естественной обстановке не соблюдается, следовательно, между параметрами a и b однозначной связи не должно быть, и каждый из них должен рассматриваться самостоятельно.

Переходя к приложению функции (1), к интегральным графикам внутригодового стока, ее выражение в новых координатах получим:

$$\sum \frac{Q}{Q_0} = A (1 - e^{-at^b}); \quad (4)$$

где $\sum \frac{Q}{Q_0}$ — сумма отношений среднемесячных расходов к среднегодовому, t — порядковый номер месяца от начала года.

На основании предварительных построений было установлено, что значение параметра A для всех рек может быть принято равным 10. Тогда число переменных параметров сводится к двум: a и b .

Подбор уравнений к интегральным графикам производился путем построения прямой логарифмической анаморфозы вида:

$$\lg \lg \left(\frac{10}{10-y} \right) = \lg (ae) + b \lg t, \quad \text{где}$$

e — основание натуральных логарифмов.

При этом установлено, что прямая $\lg \lg \left(\frac{10}{10-y} \right) = f(\lg t)$ удовлетворительно соответствует точкам в интервале с апреля по июль включительно, т. е. для периода половодья (см. рис. 1, внизу).

Проверка удовлетворительности совпадения линий связи, построенных по уравнениям, с эмпирическими точками производилась путем вычисления ошибок ординат интегральных графиков. Для 56 гидрометрических створов в 89% всех случаев ошибки не превосходили 10% от величин ординат эмпирических графиков, что является вполне удовлетворительным.

Исследование зависимости параметров a и b от средней высоты водосборов (H_{cp}), показателя естественной зарегулированности $\left(\frac{Q_m}{Q_0} \right)$,

Q_m — наименьший среднемесячный расход зимней межени, Q_0 — среднегодовой расход) и площади водосборов (F) подтвердило высказанное ранее предположение о роли геологического строения и средней высоты водосборов в модификации внутригодового хода стока. Связь параметра b с отношением $\frac{Q_m}{Q_0}$, характеризующим подземное питание

рек, а следовательно и геологические особенности водосборов, показана на рис. 2. Влияние климатических различий между разными частями территории Армянской ССР при этом было отражено путем отдельного построения графиков для 4-х основных районов: северных склонов гор Малого Кавказа (1), средней части Армянского нагорья (2), Зангезурского района (3) и Севанского района (4).

Для выделения влияния высоты водосборов мы прибегли к следующему приему.

Между параметрами a и b , как выше указывалось, имеется зависимость $a = \frac{b-1}{bt_0^b}$, причем параметр t_0 характеризует сдвиг максимума гидрографа во времени, и в наших условиях является переменным для разных рек. Величина его должна зависеть от средней высоты

водосборов, так как последняя в основном и определяет время формирования половодья. Эта зависимость представлена на рис. 3, причем значения t_0 нами осреднены по интервалам высот, отдельно для района 1 и отдельно для остальной территории.

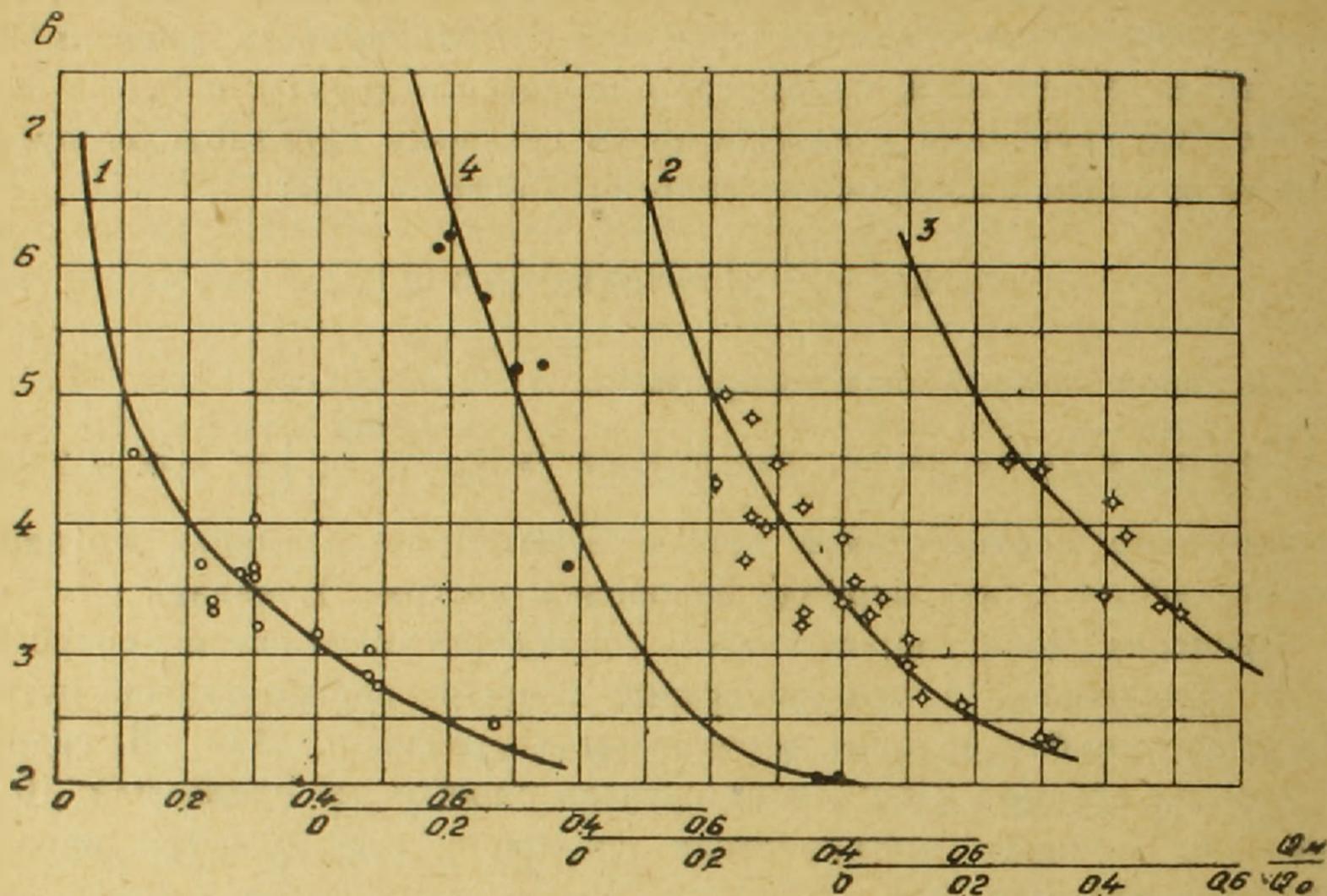


Рис. 2. Связь параметра b с показателем зарегулированности $\frac{Q_m}{Q_0}$.

Полученные выше зависимости $b = f_1\left(\frac{Q_m}{Q_0}\right)$ и $t_0 = f_2(H_{cp})$ легли в основу метода практических расчетов внутригодового распределения стока неизученных рек.

Зная среднюю высоту водосбора H_{cp} , по графику 3 находится значение t_0 неизученной реки. По известной величине $\frac{Q_m}{Q_0}$ по графику 2 находится также величина параметра b .

Подставляя значения b и t_0 в формулу $a = \frac{b-1}{bt_0^b}$, находим далее параметр a . Полученные таким путем параметры a и b позволяют выбрать из числа рек того-же физико-географического района реку-аналог, внутригодовое распределение стока которой, а, следовательно, и значения параметров a и b могут быть получены по фактическим наблюдениям. Принимая ряд относительных величин среднемесячных расходов реки-аналога для интересующей нас неизученной реки и помножая эти величины на среднегодовой расход последней, получим искомые среднемесячные расходы для нее.

Результаты вышеприведенного исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Расчет среднемесячных расходов неизученных горных рек может производиться более объективным способом, чем применявшиеся до сих пор. Для этого график среднемесячных расходов, перестроенный в интегральный вид, может быть охарактеризован двумя параметрами уравнения (4, см. текст).

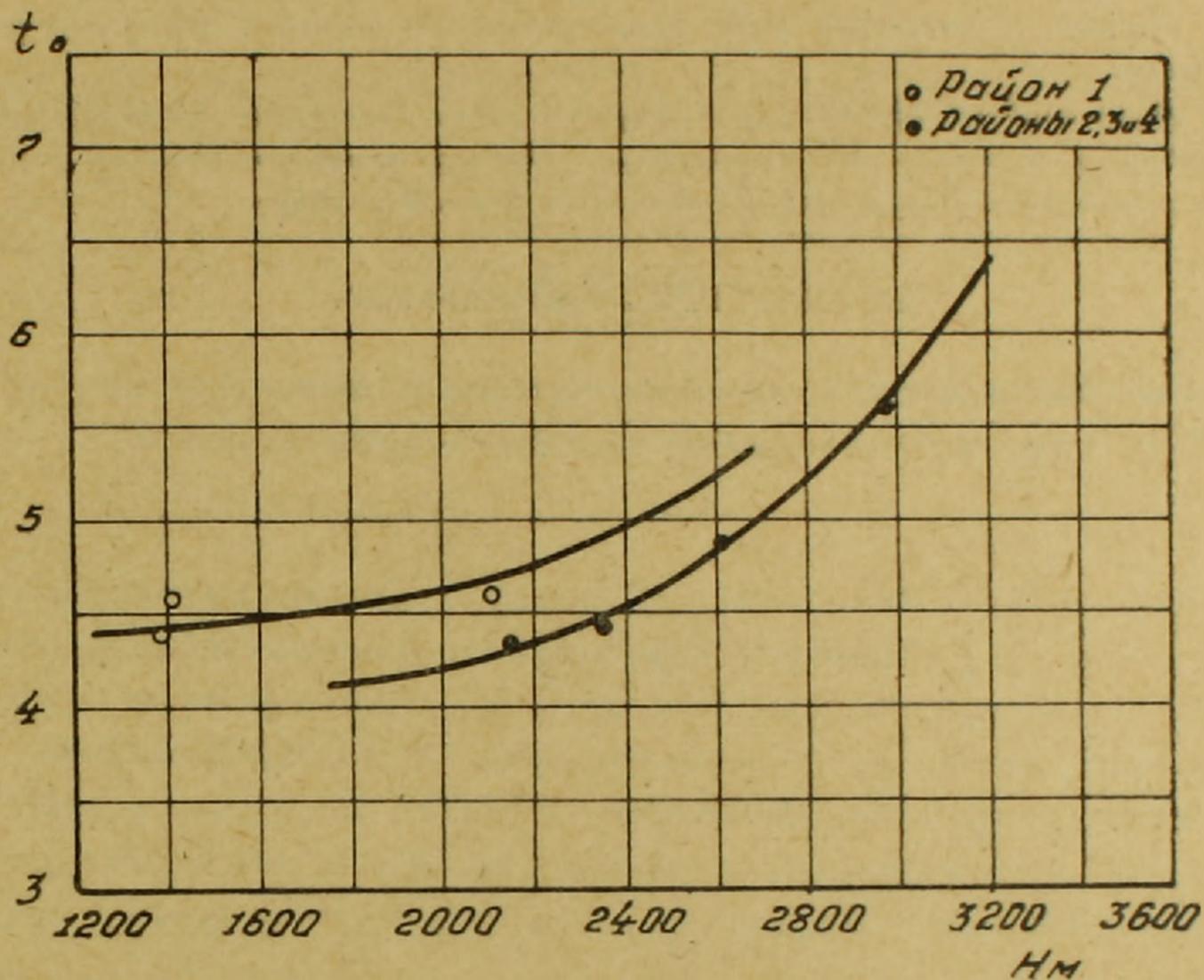


Рис. 3. Связь параметра t_0 со средней высотой водосборов.

Проверка совпадения кривой (4) с эмпирическими интегральными графиками дала удовлетворительные результаты в интервале с апреля по июль (период половодья): для 56 гидрометрических створов на территории Армении в 89% всех случаев ошибки не превзошли 10% от величин ординат эмпирических графиков.

2. Внутри района с однородным внутригодовым ходом климатических элементов величина параметров a и b уравнения (4) наилучшим образом связывается с показателем естественной зарегулированности подземным питанием $\left(\frac{Q_m}{Q_0}\right)$ и с высотой бассейнов.

Связь параметров с площадью водосборов, в диапазоне от 10 до 2000 км², не проявилась.

3. Для практических расчетов среднемесячных расходов неизученных рек, согласно предложенному способу, необходимо располагать величиной расхода подземного питания реки (Q_m), среднегодовым расходом (Q_0) и средней высотой водосборов ($H_{ср}$). Величина Q_m может быть определена только из наблюдений, в результате нескольких единичных измерений расходов в период зимней межени и приведения их к средней многолетней величине путем сравнения с зимними расходами соседних хорошо изученных рек.

**Հոսքի բաշխումը տարվա մեջ եվ նրա հաշվարկումը չուսումնասիրված
գետերի համար**

Հոգվածում տրվում են այն բնական ֆակտորների վերլուծությունը, որոնք պայ-
մանավորում են տարվա հոսքի բաշխման զանազան տիպեր և նրանց ձևափոխությունը
լեռնային սելեկտի և Հայկական ՍՍՏ տերիտորիայի գեոլոգիական բարդ կազմության
պայմաններում:

Այդ վերլուծության հիման վրա մշակված է չուսումնասիրված գետերի միջին ամ-
սական ելքերի գործնականորեն հաշվարկելու մեթոդը, ելակետ ունենալով բարձրագիծ
բնույթի և ստորերկրյա (աղբյուրների) սնուցման մեծությունները:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Б. Д. Зайков, Средний сток и его распределение в году на территории СССР. Труды НИУ ГУГМС СССР, сер. VI, вып. 24, 1946.

С. М. Минасян

**Изменение количества растворимых сахаров и каталазы
в созревающем семени плодовых культур**

(Представлено Г. Х. Бунятяном 30 V 1951)

Период эмбрионального развития семян является периодом формирования наследственных особенностей растений.

Мичуринская биология учит, что чем моложе организм, тем выше степень приспособительной изменчивости к условиям окружающей среды. Исходя из этого, большой теоретический и практический интерес представляет как морфологическое, анатомическое и физическое, так и биохимическое изучение семян в процессе их эмбрионального развития.

Чрезвычайно интересные исследования по анатомии развивающихся семян пшеницы проводил В. Г. Александров (1—4). С биохимической стороны изучали зерно пшеницы по стадиям его спелости, начиная с молочной фазы зрелости, А. П. Щербаков и З. С. Брновицкая (5). Количественные изменения ферментов в зреющих зернах пшеницы изучены А. Н. Бахом (6). Физиологические особенности растений, полученных из эмбрионально-разновозрастных семян, изучены А. А. Агиняном (7,8), который показал, что в процессе их эмбрионального развития формируется такое важное свойство, как величина периода яровизации озимых форм пшеницы. Тэкей (13) наблюдал прорастание недостигающих спелости семян сортов вишни. Б. А. Колесников (9) упоминает о прорастаемости недостигших спелости семян яблонь. И. М. Семенов (10) показал прорастаемость свежесобранных семян древесно-кустарниковых пород в биологической зрелости, причем, под биологической зрелостью, в отличие от морфологической, он понимает эмбриональную фазу, при которой оболочка семян еще не огрубела.

Химическое изучение веществ и ферментов в семенах древесных пород в различных фазах их эмбрионального развития нам не встречалось. Ввиду этого мы сделали попытки по мере наших возможностей проследить за изменением растворимых сахаров и фермента каталазы в различных фазах эмбрионального развития семян древесных пород.



Из косточковых культур: персик (сорт Лодэ), кизил и из семячковых — яблоня (сорт Пармен зимний золотой).

Для анализа собирались плоды через каждые 10 дней. Первый образец брался через 40 дней после цветения в случае персика, через 55 дней — кизила и 35 дней — яблони. Поэтому полученные данные следует рассматривать с учетом возраста семян по породам.

Изучались следующие показатели: фермент каталаза ⁽¹¹⁾, инвертный сахар и сахароза после гидролиза ⁽¹²⁾ и на основе двух последних показателей растворимые сахара. Показатели выражены на 1 г абсолютно сухого вещества.

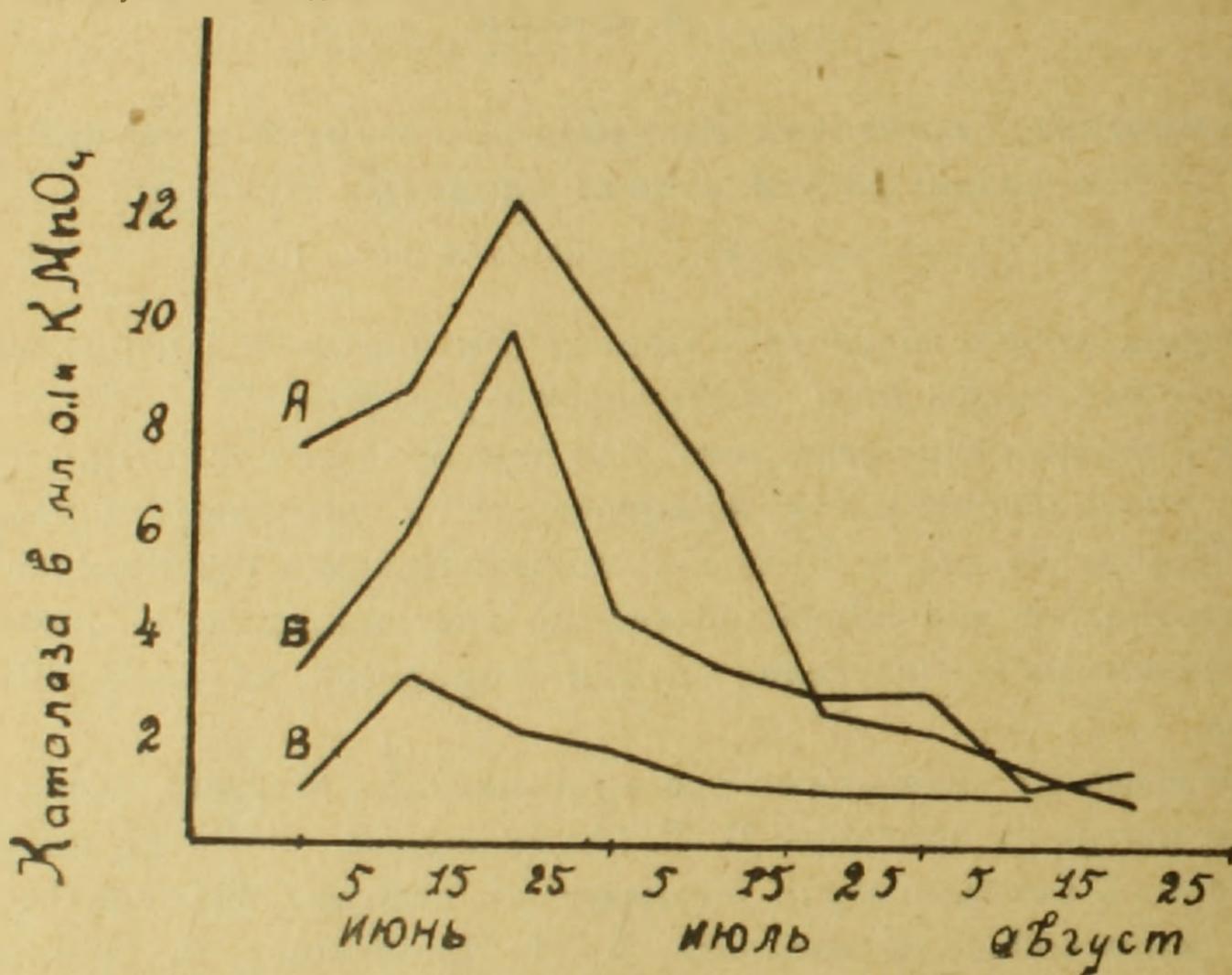


Рис. 1.—Изменение активности каталазы в относительных единицах в эмбриональном развитии семян. А—персик, Б—кизил, В—яблоня.

Анализ семян изученных плодовых культур показывает, что активность каталазы слабее в раннем периоде эмбриогенеза, затем она усиливается и к моменту созревания плодов опять слабеет. Активность фермента в семенах косточковых культур в эмбриогенезе проявляется интенсивнее в персике и сравнительно слаба в кизиле. Активность фермента семячковой культуры яблони более слаба по сравнению с косточковыми.

Рис. 1 представляет кривые активности каталазы (в относительных единицах, принимая за единицу минимальное показание для данной культуры) эмбрионального развития семян персика, кизила и яблони. Из кривых видно, что активность фермента в раннем и позднем возрасте эмбриогенеза слабее, что направленность активности, одинаковая во всех породах, в начале эмбриогенеза слабее, затем усиливается. Наблюдаемая максимальная активность каталазы по всем изученным породам лежит в коротком промежутке времени, когда начинает гру-

беть оболочка семени—с 10—30 июня (через 60 дней после цветения в случае персика, 75 дней—кизила и 45 дней—яблони).

Из кривых видно также, что активность фермента находится в динамичном состоянии в зависимости от пород растений и эмбрионального состояния их семян.

Направленность накопления сахарозы и растворимых сахаров в семенах косточковых культур одинаковая, причем накопление ее в начале эмбриогенеза малое, затем сахароза увеличивается, доходя до максимума в конце июня, и в результате образования в семенах сложных органических соединений—уменьшается. Как особенность семячковой культуры, в семенах яблок содержание сахарозы и растворимых сахаров в процессе созревания закономерно уменьшается. В начале эмбриогенеза сахароза отсутствует в семенах кизила (она обнаружена только на 65-й день), в семенах же персика и яблок, анализ которых был сделан на 40-й и 35-й день, сахароза была обнаружена. Количество сахарозы в относительных единицах меньше в семенах косточковых культур—персика и кизила, но в них больше растворимого сахара по сравнению с семячковой культурой—яблоком, что видно из кривых (рис. 2 и 3).

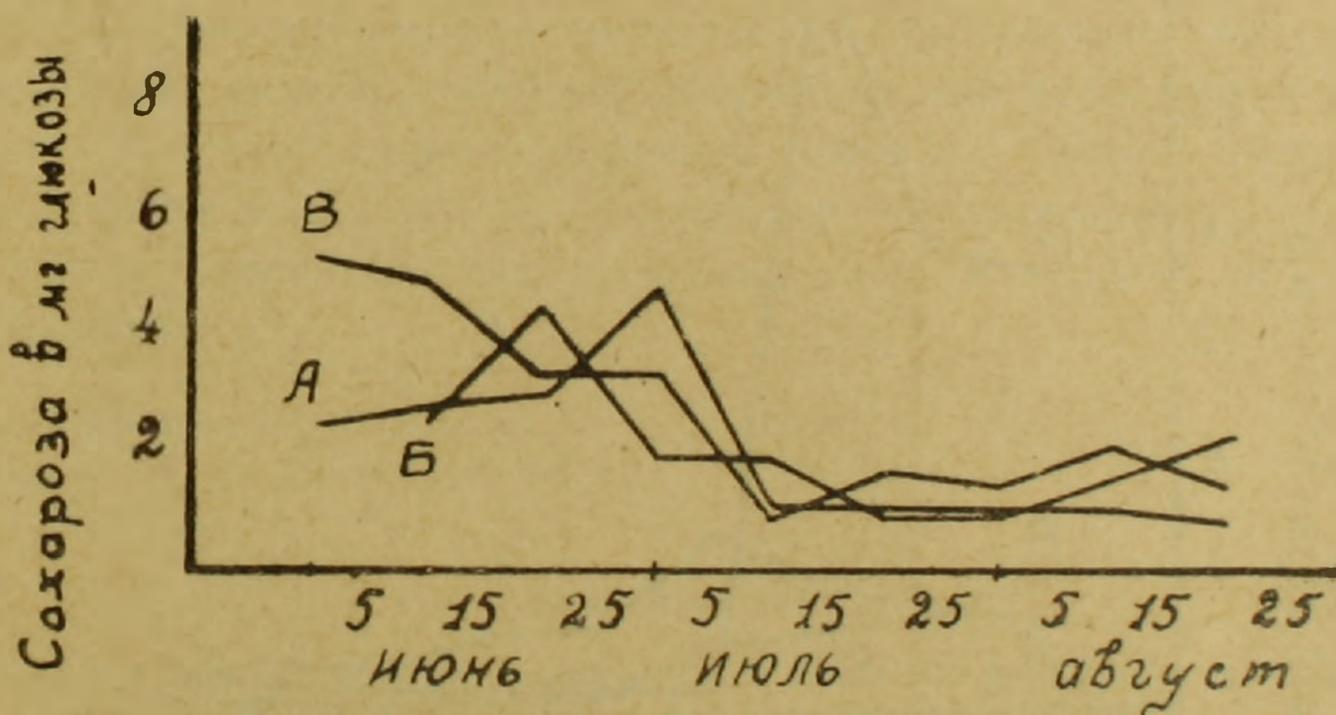


Рис. 2. Изменение сахарозы в относительных единицах в эмбриональном развитии семян. А—персик, Б—кизил и В—яблоня.

Кривые на рисунках 2 и 3 наглядно показывают, что содержание сахарозы и растворимых сахаров в семенах косточковых культур меньше в начале эмбриогенеза, затем оно увеличивается, доходя до максимума в конце июня, и затем начинает более или менее круто падать. В количественном отношении растворимого сахара больше в семенах кизила. Период максимума содержания сахарозы и растворимого сахара косточковых и семячковых культур совпадает с периодом наибольшей активности фермента каталазы. Кривая содержания сахарозы и растворимых сахаров в семенах семячковой культуры (яблони) показывает закономерное их уменьшение, что является особенностью этой культуры.

То обстоятельство, что накопление сахарозы и растворимого сахара, а также и активность фермента в семенах, увеличивается до определенного периода развития, затем падает, и то, что максимальные показания фермента, сахарозы и растворимого сахара косточковых и семячковых культур, имеют место от 10 до 30 июня (примерно на 60-й день после цветения в случае персика, на 75-й день — кизила и 45-й день — яблони), дает основание думать о переходе при эмбриональном развитии семени от одного физиологического состояния в другое. Вероятно, что созревание семян, сопровождающееся усилением биохимических процессов в семядолях в сторону усиленной полимеризации первичных ассимилятов, приводит к физиологическому угнетению способностей зародышей к росту, „зародыши заканчивают решающий цикл своего развития“. Количество растворимых сахаров уменьшается, интенсивность фермента слабеет.

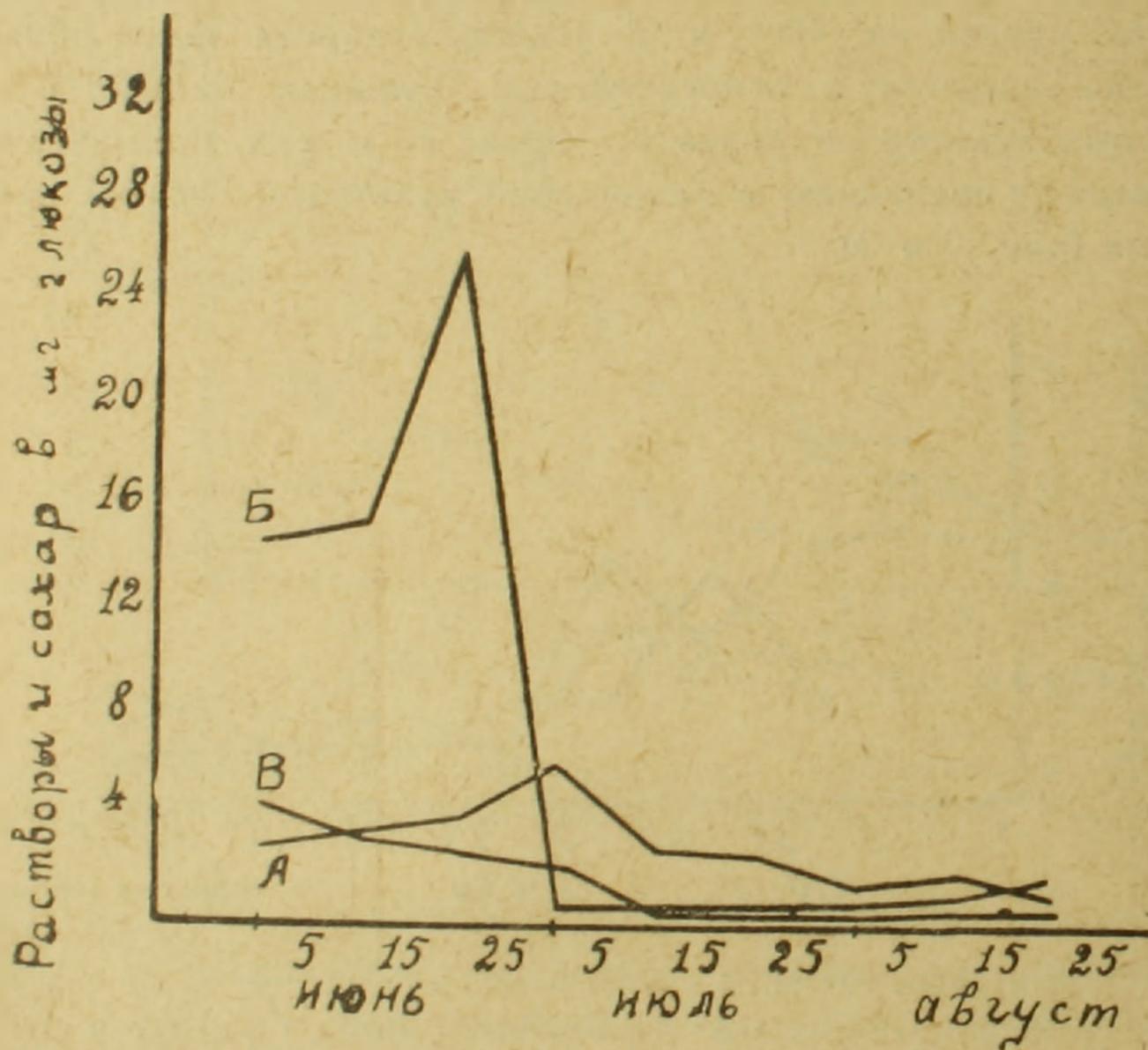


Рис. 3. Изменение растворимого сахара в относительных единицах в эмбриональном развитии семян. А—персик, Б—кизил и В—яблоня.

Физиологические опыты над прорастанием семян кизила и яблони (сорт Пармен зимний золотой), собранных на различных ступенях эмбрионального развития, проведенные научным сотрудником Института генетики АН Армянской ССР А. Нарояном, подтвердили наше предположение. Семена этих культур прорасли в возрасте 60—65 дней в случае яблони, 75—80 дней — кизила.

В свете мичуринской биологии растения, полученные из эмбрионально молодых семян плодовых культур, должны обладать большой изменчивостью, что создает новые возможности для планомерного улучшения природы путем их воспитания.

Таким образом, из представленного материала можно сделать следующие выводы:

1. Направленность активности фермента каталазы в эмбриогенезе семян у косточковых культур (персика Лодз и кизила) и семячковых культур (яблоня Пармен зимний золотой) одинаковая. Максимальная активность фермента у этих пород происходит от 10 до 30 июня (примерно через 60 дней после цветения в случае персика, 75—кизила и 45—яблони). При этом косточковые и семячковые отличаются друг от друга по активности фермента; активность выше у семян косточковых культур.

2. Направленность накопления сахарозы и растворимых сахаров в эмбриогенезе семян персика сорта Лодз и кизила одинаковая, разница в показаниях количественная. Как особенность семячковой культуры, в семенах яблони содержание сахарозы и растворимых сахаров в процессе созревания закономерно уменьшается. Максимум содержания сахарозы и растворимого сахара у всех пород наблюдается во второй половине июня, что совпадает с периодом наибольшей активности фермента.

3. Период максимального содержания сахарозы и растворимых сахаров в процессе созревания семян изученных пород совпадает с периодом наибольшей активности каталазы. Прорастание эмбрионально молодых семян кизила и яблони, собранных при этой же стадии, свидетельствует о качественном переходе семян из одного физиологического состояния в другое, что указывает на возможность самостоятельной жизни эмбрионально молодых семян в отрыве от материнского растения.

Институт плодоводства
Академии наук Армянской ССР

Ս. Մ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ

Լուծվող ճախարհների եվ կատալազայի Բանակի փոփոխությունները՝ հասունացման ժամանակ աստիճանի վրա գտնվող պեղածու կուլտուրաների սերմերում

Հասունացման տարբեր աստիճանի վրա գտնվող պտուղների սերմերի մեջ կատալազայի ակտիվության փոփոխությունները տակավին դիտարկված չէ ուսումնասիրված:

Մեր կողմից կատարված, հասունացման տարբեր աստիճանի վրա գտնվող ղեղձի, հոնի և խնձորի սերմերի սախարոզայի, լուծվող շաքարի և կատալազայի ակտիվության ուսումնասիրությունները ցույց տվին հետևյալը:

1) Կորիզավորներից ղեղձի, հոնի, և հնդավորներից՝ խնձորի սերմերի էմբրիոնալ զարգացման սկզբում կատալազայի ակտիվությունը ցածր է, զարգացման պրոցեսում նրա ակտիվությունը բարձրանում է, հասնելով մաքսիմումի հունիսի 10-ից մինչև 30-ը ծաղկումից 60 օր հետո ղեղձի ղեպքում, 75 օր հոնի և 45 օր խնձորի, որից հետո հետզհետե ակտիվությունն ընկնում է մինչև պտղի լրիվ հասունացման աստիճանը: Հնդավորները տարբերվում են կորիզավորներից իրենց սերմերի կատալազայի քանակի տարբերությամբ, վերջինս բարձր է կորիզավորների նկատմամբ:

2) Սախարոզայի և լուծվող շաքարների քանակը ղեղձի և հոնի սերմերի էմբրիոնալ զարգացման սկզբում ցածր է, նրանց քանակը հասունացման պրոցեսում ավելանում

է, հասնելով մաքսիմումի հունիսի վերջերին, որից հետո միանգամից պակասում է ու մինչև պտղի հասունացումը մնում է նույն աստիճանի վրա:

Հնգավորներից խնձորի սերմերի հատկանշական կողմը այն է, որ պտուղների սերմերի հասունացման պրոցեսում սախարոզայի և լուծվող շաքարների քանակը սերմերի մեջ (ծաղկման 30-րդ օրից սկսած) հետզհետե պակասում է:

Մեր կողմից ուսումնասիրված կուլտուրաների սերմերի էմբրիոնայ զարգացման պրոցեսում սախարոզայի և լուծվող շաքարների մաքսիմում կուտակման ժամանակաշրջանը մոտավորապես համընկնում է կատալազայի բարձր ակտիվության ժամանակաշրջանին:

3) Ուսումնասիրված կուլտուրաների սերմերի էմբրիոնայ զարգացման պրոցեսում սախարոզայի և լուծվող շաքարի կուտակման մաքսիմում ժամանակաշրջանի համընկնելը կատալազայի ակտիվության մաքսիմում ժամանակաշրջանին և նույն էմբրիոնայ զարգացման աստիճանի տակ գտնվող հոնի և խնձորի սերմերի ծլելը, վկայում է սերմերի մեջ կատարվող ֆիզիոլոգիապես խոշոր նշանակութուն ունեցող փոխանցման, որը մատնանշում է մայրական բույսից անջատ էմբրիոնայ երիտասարդ սերմերի ինքնուրույն կյանքի հնարավորության մասին:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. В. Г. Александров, ДАН СССР, т. XX, № 7, 1938, 619—622.
2. В. Г. Александров, ДАН СССР, т. XXIII, № 4, 1939.
3. В. Г. Александров, Ботанический журнал, т. 24, № 5, 6, 1939.
4. В. Г. Александров, Ботанический журнал, 3 т. 24, № 1, 1939.
5. А. П. Щербаков и З. С. Броновицкая, Биохимические изменения в созревающем зерне пшеницы. Доклады Всесоюзного совещания по физиологии растений, вып. II, 1945.
6. А. Н. Бах, Количественные изменения ферментов в зреющих, покоящихся и прорастающих зернах пшеницы. Сборник трудов по химии и биохимии, 1950, 615—622.
7. А. А. Агинян, Изв. АН Арм. ССР, т. III, № 4, 1950.
8. А. А. Агинян, Изв. АН Арм. ССР, т. III, № 6, 1949.
9. Б. А. Колесников, Материалы по биологии плода яблони. Труды Салгирской опытной плодородственной станции, вып. 2, 1927, 42—52.
10. И. Семенов, „Лес и степь“, № 5, 1951, 63—68.
11. Н. Н. Иванов, Методы физиологии и биохимии растений, 1946.
12. Д. И. Лисицын, Полумикрометод для определения сахаров в растениях. Биохимия, т. 15, вып. II, 1950.
13. H. Tukey, J. Hered., 24, 1933, 7—12.

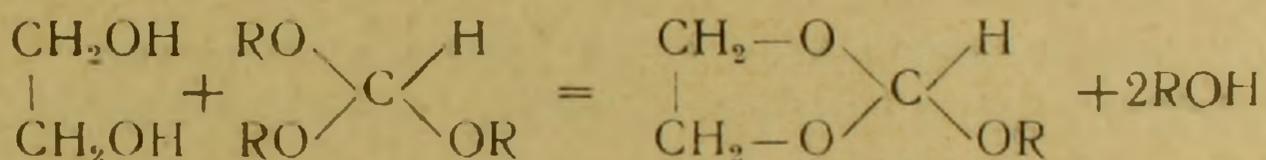
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. Г. Мхитарян и М. А. Никогосян

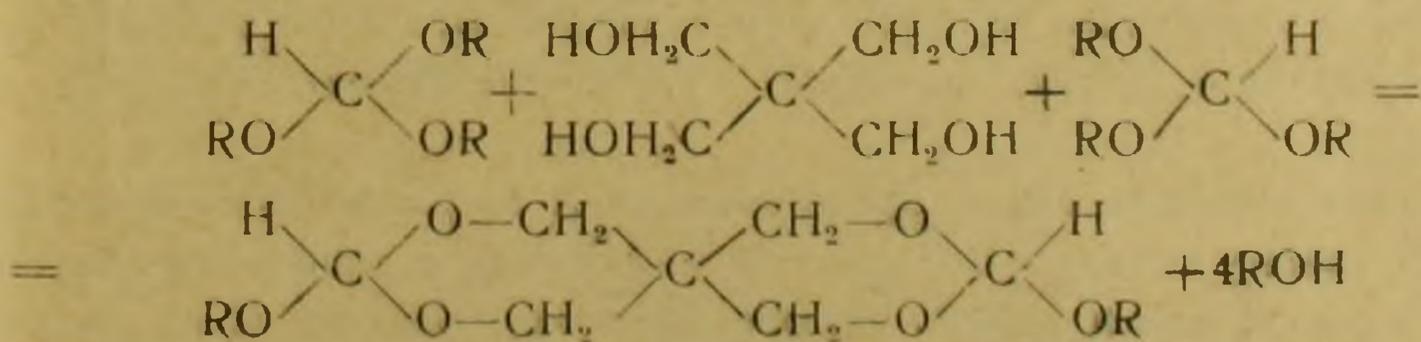
Конденсация ортоформиатов с двуатомными фенолами

(Представлено Г. Х. Бунятяном 9 II 1951)

В одной из ранних работ одного из нас (1) было установлено, что этиленгликоль в присутствии катализатора п-толуолсульфокислоты вступает в реакцию с ортомуравьиным этиловым эфиром и получается этил-этилен-ортоформиат (этил-гликоль ортоформиат) по следующей схеме:



Когда (2,3) взамен этиленгликоля мы действовали четырехатомным спиртом—пентаэритритом на ортоформиаты и некоторые ацетали, то как ортомуравьиный этиловый эфир, так и ацетали в присутствии катализатора п-толуолсульфокислоты также легко вступали в реакцию с пентаэритритом, при этом из двух молекул ортоэфира (соответственно ацеталь) и одной молекулы пентаэритрита выделялись четыре молекулы спирта и получались спиро-соединения подобно вышеописанной схеме.

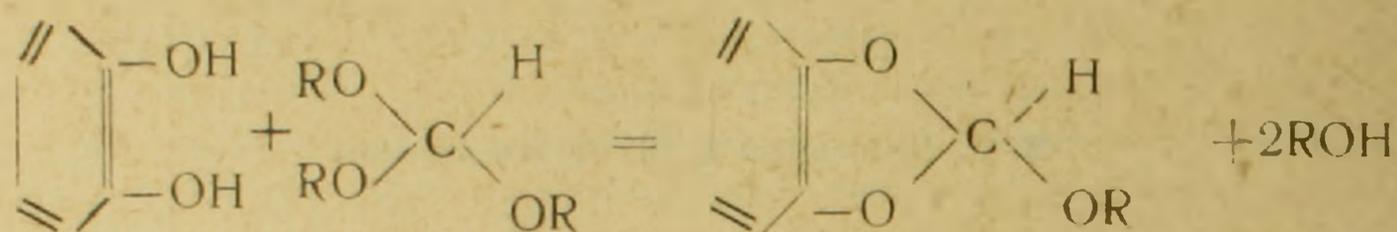


Имея в виду вышеизложенное, а также отсутствие литературных данных о взаимодействии ортоэфиров с двуатомными фенолами, мы задались целью изучить реакцию взаимодействия ортоформиатов с различными двуатомными фенолами. При этом мы полагали, что двуатомные фенолы с ортоформиатами будут реагировать неодинаково, ввиду различного расстояния гидроксильных групп в бензольном ядре.

Из литературы (4) известно, что пирокатехин, благодаря близости обеих гидроксильных групп, склонен давать циклические эфиры значи-

тельно легче, чем резорцин и гидрохинон, ввиду большего расстояния между двумя гидроксилами у последних.

Опыты, поставленные с пирокатехином, резорцином и гидрохиноном, подтвердили это положение и показали, что действительно из двуатомных фенолов с ортоформиатом весьма гладко реагирует пирокатехин, причем реакция протекает по изложенной выше схеме с выделением двух молекул спирта:



Что касается реакции резорцина и гидрохинона с ортоформиатом, то здесь реакция протекает иначе, и получаются, по всей вероятности, полимерные соединения, изучение которых будет предпринято в дальнейшем.

Выделив и изучив некоторые константы и свойства ортомуравьиного эфира пирокатехина, мы приступили к изучению реакции пирокатехина с ацетальми.

О полученных результатах будет сообщено отдельно.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. Взаимодействие ортомуравьиного этилового эфира с пирокатехином в присутствии *p*-толуолсульфокислоты. Смесь, состоящая из 22 г (0,2 г-мол.) перекристаллизованного пирокатехина, т. пл. 103—104°, 35,5 г (0,24 г-мол.) ортомуравьиного эфира и 0,05 г *p*-толуолсульфо-кислоты, кипятилась с обратным холодильником приблизительно 2 часа. После охлаждения образовавшийся этиловый спирт отгонялся на масляной бане под обыкновенным давлением при температуре 75—76°. Было получено 19,5 г этилового спирта, что составляет 88,2% от теории.

После отгонки этилового спирта перегонка производилась под уменьшенным давлением, и была выделена одна основная фракция с т. кип. 108—110° при 20 мм. Выход 26,8 г, что составляет 80% теоретического.

Пирокатехиновый эфир ортомуравьиной кислоты (этилортофенилен ортоформиат) является бесцветной жидкостью с приятным запахом, хорошо растворяется в эфире, спирте, ацетоне, бензоле и не растворяется в воде.

Соединение это в литературе не описано.

Имеет следующие константы: т. кип. 83—84° при 4 мм,
108—110° при 20 мм, 122—124° при 42 мм.

$$d_4^{20} 1,1412 \quad n_D^{20} 1,5021$$

Найдено (по Раству) M 162,7 MR_D 42,94

$C_9H_{10}O_3$ вычислено M 166,08 MR_D 42,89.

0,0996 г вещ.: 0,2352 г CO_2 ; 0,0560 г H_2O .

0,1042 г вещ.: 0,2474 г CO_2 ; 0,0569 г H_2O .

Найдено %: С 64,40, 64,75; Н 6,24 6,11.

$C_9H_{10}O_3$. Вычислено %: С 65,06; Н 6,07.

Взаимодействие ортомуравьиного этилового эфира с пирокатехином без п-толуолсульфокислоты. Смесь, состоящая из 11 г (0,12-мол) перекристаллизованного пирокатехина, т. пл. 103—104°, и 17,5 г (0,12 г-мол) ортомуравьиного эфира, кипятилась с обратным холодильником приблизительно 2 часа. После охлаждения образовавшийся этиловый спирт отгонялся на масляной бане под обыкновенным давлением при температуре 75—76°. Было получено 8,3 г этилового спирта. После отгонки последнего перегонка продолжалась под вакуумом и была получена одна основная фракция с т. кип. 92—93° при 10 мм давления. Выход 13,6 г, что составляет 82% теоретического.

При определении физических констант были получены те же данные.

Взаимодействие ортомуравьиного этилового эфира с пирокатехином в присутствии п-толуолсульфокислоты. Смесь из 28 г ортомуравьиного бутилового эфира (0,12 г-мол), т. кип. 220—225°, 11 г пирокатехина (0,1 г-мол) и 0,05 г п-толуолсульфокислоты кипятилась с обратным холодильником 3 часа. После охлаждения образовавшийся бутиловый спирт отгонялся на масляной бане под обыкновенным давлением при температуре 110—113°. Было получено 17 г бутилового спирта, что составляет 95% от теории. После отгонки бутилового спирта перегонка производилась под уменьшенным давлением, и была получена одна основная фракция с т. кип. 101—103° при 4 мм давления.

Выход 14,2 г, что составляет 60,6% от теории.

Пирокатехиновый эфир ортомуравьиной кислоты (бутил-ортофенилен ортоформиат)—бесцветная жидкость с приятным запахом, хорошо растворимая в эфире, спирте, ацетоне, бензоле и не растворимая в воде. Соединение это в литературе не описано.

Имеет следующие константы: т. кип. 101—103° при 4 мм.

d^{20} 1,0506 n_D^{20} 1,4775

найдено MR_D 52,219

$C_{11}H_{14}O_3$ вычислено MR_D 52,440.

0,1342 г вещ.: 0,3352 г CO_2 ; 0,0930 г H_2O .

0,1402 г вещ.: 0,3500 г CO_2 ; 0,0906 г H_2O .

Найдено %: С 68,12, 68,08; Н 7,75 7,23.

$C_{11}H_{14}O_3$. Вычислено %: С 68,00; Н 7,27.

Выводы: 1. Установлено, что из двуатомных фенолов с ортоэфирами по описанной схеме реагирует гладко только пирокатехин.

2. Резорцин и гидрохинон (в отличие от пирокатехина) реагируют с ортоэфирами иначе.

3. Пирокатехин вступает в реакцию с этиловым эфиром ортомуравьиной кислоты значительно лучше, чем с бутиловым эфиром ортомуравьиной кислоты.

4. Впервые получены: этил-О-фенилен ортоформиат (этил-пирокатехин-ортоформиат) и бутил-О-фенилен ортоформиат (бутил-пирокатехин-ортоформиат).

Кафедра биохимии
Ереванского медицинского института

Վ. Գ. ՄԻԻԹԱՐՅԱՆ ԵՎ Մ. Ա. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

Օրթոֆորմիատների կոնդենսացիան երկատոմանի ճեմուցների հետ

Նախորդ աշխատանքներից մեկում մեկանից մեկի կողմից ցույց է տրվել, որ էթիլենդիկոլը պարա-տոլուոլսուլֆոթիթի, որպես կատալիզատորի ներկայությամբ դեպքում, ռեակցիայի մեջ է մտնում օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի հետ և առաջացնում էթիլ էթիլեն օրթոֆորմիատ կամ (էթիլ-դիկոլ օրթոֆորմիատ): Հետագայում, օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի և ացետայններից մի քանիսի հետ դրված փորձերում, ազդել ենք գլիկոլի փոխարեն շորսատոմանի ալկոհոլ-պենտաէրիտրիտով և ցույց տվել, որ ռեակցիան այս դեպքում ևս ընթանում է նույն ձևով և ստացվում համասպատասխան սպիրո միացություններ:

Ձեռքի տակ ունենալով վերոհիշյալ տվյալները, մենք ձեռնամուխ եղանք սլարգելու երկատոմանի ֆենոլների և օրթոէթերների միջև ընթացող ռեակցիաների ուսումնասիրությանը: Իսկ հետաքրքրական էր նաև այն տեսակետից, որ դրականությամբ մեջ չկա այդ ուղղությամբ ոչ մի ուսումնասիրություն:

Օրթոէթերների և պիրոկատեխինի, սեգորցինի և հիդրոխինոնի հետ դրված փորձերը ցույց տվեցին, որ երկատոմանի ֆենոլներից-պիրոկատեխին է, որ լավ ռեակցիայի մեջ է մտնում օրթոէթերների հետ և առաջացնում գլիկոլ միացություն: Ինչ վերաբերվում է սեգորցինի, հիդրոխինոնի և օրթոէթերների միջև կատարվող ռեակցիային, ապա նաև ունի այլ բնույթ և հավանական է, որ առաջանում են պոլիմեր միացություններ, որոնց ուսումնասիրությամբ դրադիվու ենք մոտ ժամանակներս:

Ե զ Բ Մ Կ Ա Գ Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն 1. Երկատոմանի ֆենոլներից պիրոկատեխինն է, որ հարթ կերպով ռեակցիայի մեջ է մտնում օրթոէթերի հետ:

2. Պիրոկատեխինը շատ ավելի լավ ռեակցիայի մեջ է մտնում օրթոմրջնաթթվական էթիլ էսթերի, քան օրթոմրջնաթթվական բութիլ և էսթերի հետ:

3. Առաջին անգամ ստացված են էթիլ-օ-ֆենիլեն օրթոֆորմիատ [էթիլ-պիրոկատեխին-օրթոֆորմիատ] և բութիլ-օ-ֆենիլեն օրթոֆորմիատ [բութիլ-պիրոկատեխին օրթոֆորմիատ]:

ЛИТЕРАТУРА—ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. В. Г. Мхитарян. ЖОХ, 10, 667, 1940. 2. В. Г. Мхитарян. Хим. сборник Арм. ФАН, в 1, 64, 1938. 3. В. Г. Мхитарян. ЖОХ, 9, 1939. 4. Ю. Н. Вольнов и Б. Н. Долгов. ЖОХ, 10, 550, 1940.

К. Х. Вермишев

**О включении расхода электрической энергии
в материальный баланс производства**

(Представлено М. Г. Нерсисяном 21 III 1951)

При социалистическом размещении промышленности комплексно учитывается ряд факторов, в числе которых одним из основных является обеспеченность производства местными сырьевыми ресурсами.

Проверка этой обеспеченности осуществляется обычно путем анализа материального баланса потребления производства.

В настоящей статье мы хотим остановиться на вопросе влияния на материальный баланс расхода электрической энергии, вырабатываемой тепловыми и гидроэлектрическими станциями.

Производство и потребление электрической энергии учитываются самостоятельными электробалансами, а топливо, расходуемое тепловыми электрическими станциями—в балансе топлива. Кроме того, электрическая энергия, вырабатываемая тепловыми электрическими станциями, отражается и в материальном балансе производства через расходуемое на ее выработку топливо; что касается электрической энергии, вырабатываемой гидроэлектрическими станциями, то таковая остается вне этого учета, тем самым недостаточно полно и несопоставимо отражая в материальном балансе обеспеченность производства в ряде экономических районов местными ресурсами.

Между тем известно, что электроемкие производства притягиваются к гидроэлектрическим станциям.

Следовательно, уместным является стремление количественно выразить и учесть в балансе производства фактор, который влияет на размещение электроемких производств в столь сильной степени, что он порой перекрывает фактор дальности перевозок.

Электрическая энергия, вырабатываемая как тепловыми, так и гидроэлектрическими станциями, является продуктом, получаемым в результате воздействия труда разными способами на природные богатства, с той разницей, что при производстве тепловой электрической энергии используются невозобновляемые запасы (нефть, уголь и т. д.), а при производстве гидроэлектрической энергии—водные ресурсы. Свойство продукта—электрической энергии—от этого не меняется, и основное

применение его в тех или иных отраслях скорее связано с количественными и качественными показателями этого производства, зависящими от конкретных местных факторов.

При всех этих условиях полагаем, что не будет ошибочным при определении обеспеченности потребления производства местными ресурсами учитывать в материальном балансе также и гидроэлектрическую энергию.

Такой метод позволит более полноценно сопоставлять различные варианты территориального размещения производства и в ряде случаев внести необходимые коррективы при определении удельного веса местных ресурсов.

В нашей практике мы не встречали случаев учета в составе материального баланса—расхода электрической энергии, вырабатываемой гидроэлектрическими станциями.

Объяснение этому, возможно, следует искать в том, что большая часть производства электрической энергии в СССР в прошлом было сосредоточена на тепловых электрических станциях (удельный вес гидроэлектрической энергии в электробалансе СССР перед Отечественной войной составлял лишь 10%), расход минерального топлива которых учитывался в материальном балансе, и дополнительное включение в него электрической энергии, вырабатываемой тепловыми электрическими станциями, явилось бы дублированием.

Сама по себе электротехнология также являлась относительно новой отраслью.

С ростом удельного веса гидростанций в электробалансе появляется необходимость отражения потребления гидроэлектрической энергии в материальном балансе производства, как одного из важных факторов, влияющих на размещение в экономических районах СССР промышленности, особенно электроемкой.

Насколько меняется представление об обеспеченности того или иного производства местными ресурсами в зависимости от указанного выше фактора можно усмотреть из приводимых далее нескольких примеров баланса характерных электроемких производств. В них дается сравнительный расчет материального баланса по общепринятому методу, названному нами условно балансом „нетто“, и баланса, включающего расход гидроэлектрической энергии, условно названному нами балансом „брутто“.

Так как в любом сравнении величины должны сопоставляться в одинаковых измерениях, то расход электрической энергии при включении его в материальный баланс должен выражаться хотя и условно, но так же, как и весь баланс, в весовом выражении (тоннах, килограммах). Пересчет электрической энергии в весовое выражение делается нами условно по общепринятому коэффициенту, принимая 1 квтч эквивалентным 0,6 кг условного топлива, что соответствует среднему расходу на 1 квтч произведенной электрической энергии на районных тепловых станциях СССР (1937 г. 0,62 кг). При этом оговаривается что методика составления сравнительных технических показателей гидросистемы со

сложной энергетической системой, куда входят ТЭЦ с функцией энерго- и теплоснабжения народного хозяйства и ГЭС со сложным режимом работы в покрытии графика системы, являясь предметом специального исследования, нами здесь не учитывается.

Расход минерального топлива сообразно его фактической калорийности для большей сравнимости, так же, как и электрическая энергия, пересчитывается при включении в баланс—в условное топливо.

В качестве одного из типичных электроемких химических производств приводим случай с карбидом кальция, которое в нашем примере считаем, что потребляет гидроэлектрическую энергию, завозной каменный уголь и местный известняк.

При этих условиях получим следующие соотношения (в %):

Баланс потребления в производстве карбида кальция

	Местные ресурсы	Завоз	Всего
Баланс "нетто"	67	33	100
" "брутто"	82	18	100

Примерно аналогичную обеспеченность местными ресурсами выявляет, по этому методу анализа материального баланса, производство легких металлов, где расход электрической энергии примерно в 6 раз выше, чем в производстве карбида кальция.

Для примера приводим расчет материальных затрат на одну тонну алюминия, считая, что глинозем и все остальные материалы, необходимые для его производства (криолит, аноды и т. д.), являются полностью завозными, и местные ресурсы представлены лишь электрической энергией. Этот пример условно называем "чистым" расходом алюминиевого производства.

Соотношения будут следующие (в %):

"Чистый" баланс потребления в производстве алюминия*

	Местные ресурсы	Завоз	Всего
Баланс "нетто"	—	100	100
" "брутто"	80	20	100

Следовательно, влияние электрической энергии на размещение алюминиевого производства настолько велико, что перевозка глинозема и даже сырья (бокситов), несмотря на высокий коэффициент дальности перевозки, практикуется на расстояния в тысячи километров.

* Техничко-производственные показатели производства алюминия и глинозема по А. И. Беляеву, "Металлургия легких металлов", Metallurgizdat, 1949.

Пример с „чистым“ расходом алюминиевого производства, как недоучитывающий материальные затраты собственно глиноземного производства, с общей народнохозяйственной точки зрения, является недостаточно полным. Поэтому приводим также баланс алюминиевого производства, учитывающий материальные затраты и на производство собственно глинозема, назвав таковой „валовым“.

При этом следует оговориться, что, в зависимости от вида и географического размещения месторождений потребляемого сырья (бокситов, лейцитов, нефелинов, алунитов и др.), а также метода его переработки (щелочной, кислотный, электротермический—каждый из которых имеет в свою очередь ряд способов), для глиноземного производства может быть приведено несколько примеров.

Для нашего анализа условно считаем, что глинозем производится из местного боксита по щелочному методу, способом спекания, в районе и вне района размещения алюминиевого производства, т.е. в первом случае глинозем относится к местным ресурсам, во втором—к завозу. При этом рассматриваем случай и наличия, и отсутствия в районе глиноземного производства минерального топлива. В последнем случае, для исключения дублирования и искажения истинного показателя завоза в сравниваемых вариантах размещения, расход топлива, а также щелочей, поскольку таковые для завозного глинозема на месте его производства не являются местными ресурсами, нами условно не учитываются.

С этими оговорками будем иметь следующее (в ‰/‰):

„Валовой“ баланс потребления в производстве алюминия

	Местные ресурсы	Завоз	Всего
1. При производстве глинозема в районе алюминиевого завода			
а) на местном топливе и завозной соде.			
Баланс „нетто“	88	12	100
„брутто“	94	6	100
б) на завозных топливе и соде.			
Баланс „нетто“	64	36	100
„брутто“	79	21	100
2. При производстве глинозема вне района алюминиевого з-да			
а) на местном топливе и завозной соде.			
Баланс „нетто“	—	100	100
„брутто“	40	60	100
б) без учета завозных топлива и соды.			
Баланс „нетто“	—	100	100
„брутто“	48	52	100

Таким образом, во всех приведенных вариантах, с учетом расхода электрической энергии, удельный вес завоза по балансу „брутто“ в сравнении с балансом „нетто“ сокращается в среднем наполовину и соответственно за счет электрической энергии увеличивается удельный вес местных ресурсов.

Ограничиваясь этими примерами, приходим к выводу о целесообразности для анализа включения затрачиваемой на производство гидроэлектрической энергии в материальный баланс производства.

Этим путем, при прочих равных условиях, будет расширен круг показателей, охватываемых материальным балансом для более полного определения степени участия местных ресурсов в производстве.

Такой анализ важен при рассмотрении вопросов размещения, особенно электроемких производств, в тех или иных экономических районах, в частности богатых гидроэнергетическими ресурсами, при сопоставлении их показателей с показателями районов, богатых минеральным топливом.

При этом следует предупредить, что отдаленность производства от баз снабжения и потребителей его продукции, по отдельным видам слагаемых баланса может изменить значение показателя обеспеченности местными ресурсами.

Поэтому во всех анализах вариантов размещения, наряду с определением коэффициента обеспеченности местными ресурсами, необходима проверка их объема перевозок в тонно-километрах, с определением также коэффициента дальности перевозок.

Сопоставление этих двух показателей, при прочих равных условиях, облегчит выбор более экономичного варианта размещения и исключит некоторую условность, связанную с включением в материальный баланс гидроэлектрической энергии, базирующейся на водных ресурсах.

Резюме. Для более полного экономического анализа и отдельных научных исследований вопросов размещения, в частности электроемких производств, наряду с прочими важнейшими показателями следует в материальных балансах учитывать также расход электрической энергии, вырабатываемой гидроэлектрическими станциями путем перевода ее с учетом особенностей энергосистем в условное топливо, контролируя получаемые выводы коэффициентом дальности перевозок.

Сектор экономики Академии
наук Армянской ССР

4. ՎԵՐՄԻՇԵՎ

**Արտադրական Յուրական բալանսի մեջ էլեկտրական էներգիայի
ծախսի ներառման մասին**

Տվյալ հոդվածում պարզաբանվում է ջերմային և հիդրոէներգետիկ կայաններում արտադրվող էլեկտրոէներգիայի ազդեցութունն արտադրության նյութական բալանսի ծախսի վրա:

էլեկտրոէներգիան, որն արտադրվում է ջերմային կայաններում, արտացրվում է նյութական բալանսում նրա արտադրութայն վրա ծախսվող վառելիքի միջոցով, իսկ ինը վերաբերում է հիդրոկայաններում արտադրվող էլեկտրոէներգիային, ապա այդպիսինները մնում էն նյութական բալանսից դուրս, ըստ որում ոչ լրիվ կերպով է արտահայտվում արտադրութայն ապահովվածությունը տեղական ուսուրաններով:

Տնտեսական վերլուծման և մասնավորապես էլեկտրատարողական արտադրութայն բաշխման գործում առանձին դիտական հետազոտման հարցերի տնտեսական վերլուծման և առանձին դիտական հետազոտությունների ժամանակ արդյունաբերութայն տեղադրման հարցերի, մասնավորապես էլեկտրատարողական արտադրութայն բաշխման այլ կարևոր ցուցանիշների շարքում պետք է նյութական բալանսում հաշվի առնել նաև հիդրոէլեկտրակայաններում արտադրվող էլեկտրոէներգիայի ծախսը, վերածելով այն պայմանական վասելանյութերի:

Արտադրողական ուժերի տեղադրման, մանավանդ էլեկտրատարողական արտադրութայն հարցերի վերլուծման ժամանակ այս կամ այն տնտեսական շրջանում, մասնավորապես հարուստ հիդրոէներգետիկ ռեսուրսներով և նրանց ցուցանիշների համադրման ժամանակ հանքային վառելանյութով հարուստ շրջանների հետ այդ ճանապարհով մնացած պայմանների հավասարութայն կարելի է ավելի դյուրին կերպով որոշել տեղական ուսուրանների լրիվ մասնակցությունը ժողովրդական տնտեսութայն մեջ:

Ստացված եղրակացությունները պետք է կապակցել փոխադրութայն հեռավորութայն ցուցանիշների հետ:

