

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

IX, № 4
1948

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Գ. Հ. ԲՍԲԱԶԱՆՅԱՆ, Հ. Խ. ԲՈՒՆԻԱԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ
խօսական անդամ, Մ. Ա. ԼԻՐԵՂԵՎ (պատ. ֆաբրիկա),
Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ խօսական
անդամ (պատ. խմբագիր), Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ
թղթակից անդամ:

В. А. АМБАРЦУМЯН, действ. чл. АН Арм. ССР
(отв. редактор), Г. А. БАБАДЖАНИЯН, Г. Х. БУ-
НЯТЯН, действ. чл. АН Арм. ССР, М. М. ЛЕ-
БЕДЕВ (отв. секретарь), А. Г. НАЗАРОВ, чл.-
корр. АН Арм. ССР.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Էջ

Ճիզիկա

Ա. Կ. Թովմասյան—*Հուլիսի բաղմապատիկ ցրման խնդիրը ֆլուորեսցենցիայի առկայության դեպքում* 145

Առօրոճիզիկա

Գ. Ա. Գուրգուդյան—*L₂ -ճառագայթումը միջատադային տարածության մեջ* 151

Էլեկտրոսեինիկա

Լ. Մ. Վիլչուր—*Շանթահարությունը Հայկական ՍՍՌ-ում* 157

Հ. Բ. Բաբախանյան—*Հաճախականության սպառիչ-կարգավորիչները էլեկտրա-էներգետիկ սխեմանում* 163

Ճիզիկական ֆիմիա

Հ. Հ. Զալթիկյան և Կ. Ռ. Օհանջանյան—*Կուպրոկոմպլեքսների լուծույթների թերմոդինամիկան: III. Կուպրոկոմպլեքսային անիոնների ալտիվության գործակիցը և բաղադրությունը կալցիումի բլուրիդի լուծույթներում* 169

Գեոլոգիա

Լ. Ա. Վարդանյանց—*Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ—Անդալուզիտի կրկնաբյուրեղային տրիադի և համաչափության հարցը* 175

Բույսերի էկոլոգիա

Ս. Գ. Նարինյան—*Արագածի ալպյան գորգերի սեզոնային դինամիկան* 179

Կենդանաբանություն

Հ. Ֆ. Ռեկկ և Յ. Տ. Բադդասարյան—*Tetranychidae (Acari) ընտանիքի նոր սեռ Հայաստանում* 183

Կենդանիների ճիզիոլոգիա

Մ. Ս. Գրիգորյան—*Հիստամինի և ադենոսինի ադենցությունը արգանդի կծկման վրա* 187

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Физика

- А. К. Товмасян. Вопрос о многократном рассеивании света при наличии флуоресценции 145

Астрофизика

- Г. А. Гурздян. L_{α} -излучение в межзвездном пространстве . . . 151

Электротехника

- Л. М. Вильчур. Грозопоражаемость в Армянской ССР 157
А. Б. Бабаханян. Потребители-регуляторы частоты (ПРЧ) в энергетической системе 163

Физическая химия

- О. А. Чалтыкян и К. Р. Оганджян. К термодинамике растворов купрокомплексов, III. Коэффициент активности и состав купрокомплексных анионов в растворах хлорида кальция 169

Геология

- Л. А. Варданянц, чл.-корресп. АН Армянской ССР. К вопросу о двойниковой триаде андалузита и его сингонии 175

Экология растений

- С. Г. Наринян. О сезонной динамике альпийских ковров Арагаца . . 179

Зоология

- Г. Ф. Рекк и А. Т. Багдасарян. Новый род сем. Tetranychidae (Acari) из Армении 183

Физиология животных

- М. С. Григорян. Действие гистамина и ацетилхолина на сократительную деятельность матки 187

А. К. Товмасян

**Вопрос о многократном рассеивании света при
наличии флуоресценции**

I

(Представлено В. А. Амбарцумяном 13 VII 1948)

В настоящей статье мы приводим некоторые результаты нашей работы, в которой на основании идей созданной Амбарцумяном^(1,2,3) в 1942—1944 гг. теории рассеяния света в мутной среде удалось решить некоторые вопросы диффузного отражения света при наличии флуоресценции, когда на конечную границу полубесконечной среды падают пучки параллельных лучей с двумя различными частотами ν_1 и ν_2 .

Принимается, что среда является чисто рассеивающей, и кванты, имеющие частоты ν_1 и ν_2 , могут только лишь превращаться один в другой, или сохранить свою частоту. Иначе говоря, кванты, имеющие частоты ν_1 и ν_2 , не превращаются в кванты каких либо других частот. Процессы такого типа совершаются, например, в газовых туманностях по отношению к частотам L_α и L_c .

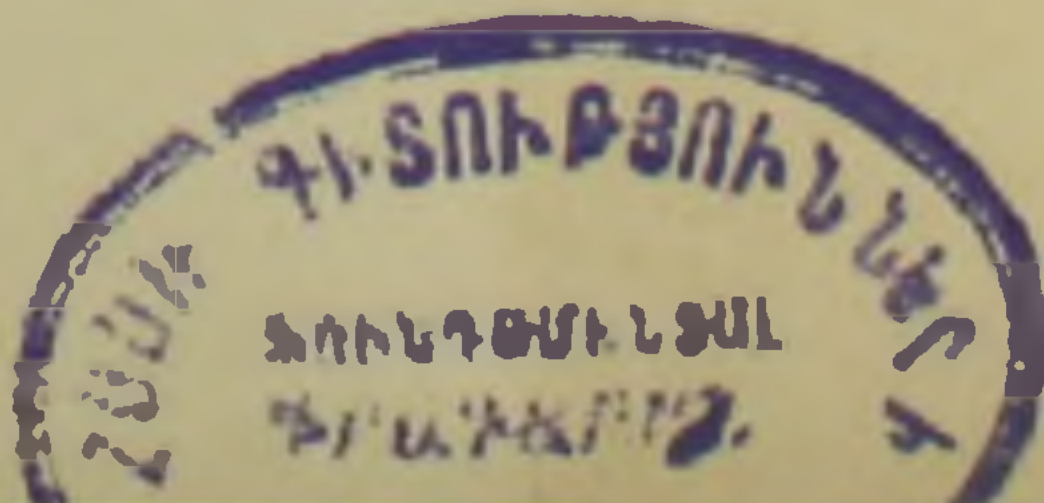
Принимая во внимание, что для рассматриваемых двух частот не сохраняются суммы энергии во время актов элементарного рассеивания, но сохраняется общее число квантов, принадлежащих этим двум частотам, целесообразно во время производства расчетов иметь дело не с интенсивностью лучей, а вводить новые величины, представляющие те же самые интенсивности, деленные на энергию соответствующих квантов.

В дальнейшем слово „интенсивность“ имеет именно это значение.

Рассмотрим в этой заметке случай одномерной среды.

Принимается, что среда однородна, ограничена с одной стороны некоторой границей А, а с другой—устремляется в бесконечность, и оптическая глубина ее бесконечно велика.

Мы будем считать, что при элементарном акте рассеяния вместо поглощенного в элементарном объеме кванта частоты ν_1 может с вероятностью λ_1 излучаться квант той же частоты и с вероятностью $1-\lambda_1$ квант ν_2 . Аналогично λ_2 есть вероятность того, что после поглощения кванта ν_2 излучается квант частоты ν_2 , а $1-\lambda_2$ есть вероятность



излучения кванта частоты ν_1 . Величины λ_1 и λ_2 будем принимать постоянными во всей среде.

Наконец, принимается, что на границу А падают пучки параллельных лучей I_e ($e=1,2$) с двумя различными частотами ν_e ($e=1,2$).

Вообще, в результате многократного рассеивания, лучи выходят из среды с некоторой интенсивностью I'_k ($k=1,2$) при чем, очевидно, I'_k выразится через I_e следующим образом:

$$I'_k = \sum_{e=1}^2 r_{ke} I_e \quad (k=1,2), \quad (1)$$

где функции r_{ke} характеризуют диффузное отражение света.

Наша задача заключается в том, чтобы определить r_{ke} в зависимости от λ_1 и λ_2 .

К границе среды А присоединим дополнительный „слой“ Δz малой линейной толщины, состоящий из материи с такими же оптическими свойствами. При этом пусть „слой“ Δz имеет для частоты ν_1 малую оптическую толщину $\Delta\tau_1$, а для частоты ν_2 толщину $\Delta\tau_2$.

Эта новая среда будет обладать диффузным отражением, характеризующимся теми-же функциями r_{ke} , так как присоединение к среде, имеющей бесконечно-большую оптическую глубину, „слоя“ линейной толщины Δz , как и вообще присоединение слоя любой конечной толщины, не может изменить диффузную отражательную способность среды.

Здесь необходимо отметить, что оптические толщины $\Delta\tau_1$ и $\Delta\tau_2$ определяются для обычной линейной толщины „слоя“ Δz через коэффициент ослабления (экстрикция) света σ_1 и σ_2

$$\Delta\tau_1 = \sigma_1 \Delta z \quad (2)$$

$$\Delta\tau_2 = \sigma_2 \Delta z. \quad (3)$$

Свойство инвариантности диффузного отражения в отношении дополнительного „слоя“ мы используем для вывода таких уравнений, которым должны удовлетворять искомые функции.

В дальнейших вычислениях мы примем Δz такой малой величины, при которой можно пренебрегать его квадратом.

В результате добавления „слоя“ Δz мы получим новую границу среды А'. Теперь на прежнюю границу А будут падать уже ослабленные потоки прямых лучей, т. е. не I_e , а $(1-\Delta\tau_e) I_e$. В соответствии с этим от границы А будут отражаться излучения с интенсивностями $\sum_{e=1}^2 I_e r_{ke} (1-\Delta\tau_e)$. Но при выходе из „слоя“ Δz эти излучения будут ослаблены в $1-\Delta\tau_k$ раза. Таким образом, из падающих на границу А прямых лучей будут отражаться лишь те, интенсивность которых составляет

$$\sum_{e=1}^2 r_{ke} I_e (1-\Delta\tau_e) (1-\Delta\tau_k) \quad (k=1,2).$$

В частности, если $I_2=0$, то в частоте ν_1 отражается излучение, обладающее интенсивностью $I_1 \Gamma_{11} (1-\Delta\tau_1) (1-\Delta\tau_2)$, а в частоте ν_2 , $(1-\Gamma_{11}) I_1 (1-\Delta\tau_1) (1-\Delta\tau_2)$.

С другой стороны, в результате прибавления „слоя“ Δz возникают дополнительные излучения, состоящие из четырех слагаемых для каждой частоты. Вычислим сперва эти дополнительные излучения при частоте ν_1 .

1. „Слой“ Δz рассеивает часть проходящих через него прямых лучей с частотой ν_1 , при чем $\frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Delta\tau_1$ рассеивается с частотой ν_1 , а $\frac{1}{2} (1-\lambda_1) I_1 \Delta\tau_1$ с частотой ν_2 . Соответствующий прирост интенсивности отраженных лучей с частотой ν_1 равен

$$\frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Delta\tau_1.$$

2. Часть лучей с частотой ν_1 и ν_2 , рассеянных „слоем“ Δz , направляется в сторону границы А и частично отражается от нее. Прирост интенсивности отраженных лучей равен:

$$\frac{1}{2} \lambda_1 \Gamma_{11} I_1 \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} (1-\lambda_1) I_1 \Gamma_{12} \Delta\tau_1.$$

3. „Слой“ Δz рассеивает наружу отраженные от границы А лучи. Соответствующий прирост интенсивности отраженных лучей частоты ν_1 равен

$$\frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Gamma_{11} \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} (1-\lambda_2) I_1 \Gamma_{21} \Delta\tau_2.$$

4. Часть отраженных от границы А лучей рассеивается „слоем“ Δz обратно и снова отражается границей А. В результате этого, интенсивность в частоте ν_1 будет иметь следующий прирост:

$$\Gamma_{11} \left[\frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Gamma_{11} \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} (1-\lambda_2) I_1 \Gamma_{21} \Delta\tau_2 \right] + \Gamma_{12} \left[\frac{1}{2} (1-\lambda_1) I_1 \Gamma_{11} \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} \lambda_2 I_1 \Gamma_{21} \Delta\tau_2 \right].$$

Теперь запишем условие, при котором, в результате всех приращений и уменьшений, интенсивность выходящих из границы А' отраженных лучей остается равной $I_1 \Gamma_{11}$

$$I_1 \Gamma_{11} = I_1 \Gamma_{11} (1-\Delta\tau_1) (1-\Delta\tau_2) + \frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Gamma_{11} \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} (1-\lambda_1) \Gamma_{12} \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Gamma_{11} \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} (1-\lambda_2) I_1 \Gamma_{21} \Delta\tau_2 + \Gamma_{11} \left[\frac{1}{2} \lambda_1 I_1 \Gamma_{11} \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} (1-\lambda_2) I_1 \Gamma_{21} \Delta\tau_2 \right] + \Gamma_{12} \left[\frac{1}{2} (1-\lambda_1) \Gamma_{11} I_1 \Delta\tau_1 + \frac{1}{2} \lambda_2 I_1 \Gamma_{21} \Delta\tau_2 \right]. \quad (4)$$

Теперь, приняв, что $I_1=0$, а $I_2 \neq 0$, уравнение, выражающее инва-

риантность интенсивности $I_2 r_{22}$, отражающихся лучей, представится в следующем виде:

$$\begin{aligned}
 I_2 r_{22} = & I_2 r_{22} (1 - \Delta \tau_2) (1 - \Delta \tau_2) + \frac{1}{2} \lambda_2 I_2 \Delta \tau_2 + \frac{1}{2} \lambda_2 I_2 r_{22} \tau \Delta_2 + \\
 & + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) I_2 r_{21} \Delta \tau_2 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) I_2 r_{12} \Delta \tau_1 + \frac{1}{2} \lambda_2 I_2 r_{22} \Delta \tau_2 + \\
 & + r_{22} \left[\frac{1}{2} \lambda_2 I_2 r_{22} \Delta \tau_2 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) I_2 r_{12} \Delta \tau_1 \right] + r_{21} \left[\frac{1}{2} (1 - \lambda_2) r_{22} I_2 \Delta \tau_2 + \right. \\
 & \left. \frac{1}{2} \lambda_1 I_2 r_{12} \Delta \tau_1 \right]. \quad (5)
 \end{aligned}$$

Такие же уравнения получим, используя инвариантность $r_{12} I_1$ и $r_{21} I_1$.

Из уравнений (2) и (3) видно, что $\frac{\Delta \tau_2}{\Delta \tau_1} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$. Обозначим это отношение через γ и подставим в наши уравнения.

Производя все возможные сокращения, получим следующие четыре уравнения:

$$\begin{aligned}
 -2r_{11} + \frac{1}{2} \lambda_1 + \lambda_1 r_{11} + \frac{1}{2} \lambda_1 r_{11}^2 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{12} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{21} + \\
 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{11} r_{12} + \frac{1}{2} \lambda_2 \gamma r_{12} r_{21} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{11} r_{21} = 0 \quad (6)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -2\gamma r_{22} + \frac{1}{2} \lambda_2 \gamma + \lambda_2 \gamma r_{22} + \frac{1}{2} \lambda_2 \gamma r_{22}^2 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{21} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{12} + \\
 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{22} r_{21} + \frac{1}{2} \lambda_1 r_{21} r_{12} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{12} r_{22} = 0 \quad (7)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -(1 + \gamma) r_{12} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{11} + \frac{1}{2} \lambda_1 r_{12} + \frac{1}{2} \lambda_2 \gamma r_{12} + \\
 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{22} + \frac{1}{2} \lambda_1 r_{11} r_{12} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{12}^2 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{11} r_{22} + \\
 + \frac{1}{2} \lambda_2 \gamma r_{22} r_{12} = 0 \quad (8)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -(1 + \gamma) r_{21} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{22} + \frac{1}{2} \lambda_2 \gamma r_{21} + \frac{1}{2} \lambda_1 r_{21} + \\
 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{11} + \frac{1}{2} \lambda_2 \gamma r_{22} r_{21} + \frac{1}{2} (1 - \lambda_2) \gamma r_{21}^2 + \frac{1}{2} (1 - \lambda_1) r_{22} r_{11} + \\
 + \frac{1}{2} \lambda_1 r_{11} r_{21} = 0 \quad (9)
 \end{aligned}$$

С другой стороны, если $I_2 = 0$, то из (1) получим

$$I'_1 = I_1 r_{11}$$

$$I'_2 = I_1 r_{21}$$

Так как поглощения нет, то $I_1' + I_2' = I_1$. Поэтому

$$\Gamma_{11} + \Gamma_{21} = 1 \quad (10)$$

Точно так же

$$\Gamma_{22} + \Gamma_{21} = 1 \quad (11)$$

Уравнения (6), (7), (8) и (9) представляют те основные уравнения которым подчиняются функции Γ_{ke} , характеризующие диффузное отражение.

Если мы значения Γ_{12} и Γ_{21} из уравнений (10) и (11) подставим в уравнения (6), (7), (8) и (9), то окажется, что два из уравнений (6), (7), (8) и (9) являются следствием двух других.

Это означает, что уравнения (6), (7), (8), (9), (10) и (11) совместимы.

Из этих четырех уравнений в качестве независимых друг от друга можно взять следующие два уравнения:

$$(\lambda_1 + \lambda_2 \gamma - \gamma) \Gamma_{11}^2 + (\lambda_1 - \lambda_2 \gamma - 3) \Gamma_{11} + (\lambda_1 + \lambda_2 \gamma - 1) \Gamma_{11} \Gamma_{22} + (\lambda_1 - \lambda_2 \gamma - 1) \Gamma_{22} + 1 + \gamma = 0 \quad (12)$$

$$(\lambda_1 + \lambda_2 \gamma - 1) \Gamma_{11}^2 + (\lambda_2 \gamma - \lambda_1 - 3\gamma) \Gamma_{22} + (\lambda_1 + \lambda_2 \gamma - \gamma) \Gamma_{11} \Gamma_{22} + (\lambda_2 \gamma - \lambda_1 - \gamma) \Gamma_{11} + 1 + \gamma = 0 \quad (13)$$

На основании этих уравнений нами составлены соответствующие таблицы значений Γ_{11} и Γ_{22} для различных значений λ_1 , λ_2 и γ . За недостатком места мы их здесь не приводим.

Бюраканская Астрофизическая Обсерватория
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1948, июнь.

Ա. Կ. ՅՈՎՍՍՅԱՆ

Լույսի բազմապատասխան ցրման խնդիրը Ֆլուորեսցենցիայի առկայության դեպքում

Պղտոր միջավայրում լույսի ցրման վերաբերյալ Վ. Հ. Համբարձումյանի կողմից ստեղծված նոր թեորիայի հիման վրա մեզ հաջողվել է լուծել դիֆֆուզ անդրադարձման որոշ խնդիրներ ֆլուորեսցենցիայի առկայության դեպքում, երբ միակողմանի անվերջ միջավայրի վերջավոր սահմանի վրա ընկնում են երկու տարբեր γ_1 և γ_2 հաճախականություններ ունեցող զուգահեռ ճառագայթների փնջերը: Ընդունվում է, որ մեր ուսումնասիրության ենթակա միջավայրն ունի միայն ցրող հատկություն և γ_1 ու γ_2 հաճախականություններ ունեցող կվանտները կարող են միմյանց վերածվել մեկը մյուսին կամ պահպանել իրենց հաճախականությունները: Այլ խոսքով՝ γ_1 և γ_2 հաճախականություններ ունեցող կվանտները չեն վերածվում ուրիշ տեսակի կվանտների:

Բացի այդ, նկատի ունենալով, որ այդ երկու հաճախականությունների համար էներգիաների գումարը չի պահպանվում էլիմենտար ցրման ակտերի ժամանակ, առկայի պահանջովում է այդ երկու հաճախականությունների պատկանող կվանտների ընդհանուր թիվը, նպատակահարմար է հաշիվներ կատարելու ժամանակ գործ ունենալ ոչ թե ճառագայթների ինտենսիվության հետ, այլ ներմուծել ուրիշ մեծություններ, որոնք ներկայացնում են նույն ինտենսիվությունները՝ բաժանած համապատասխան կվանտի էներգիա-

յի վրա: Ներկա աշխատության մեջ «ինտենսիվություն» ասելով հասկանում ենք կվանտների այն քանակությունը, որն անցնում է նրանց ուղղությանն ուղղահայաց միավոր մակերեսի միջոցով, միավոր ժամանակում և միավոր մարմնային անկյան միջոցով:

Դիֆֆուզ անդրադարձման գործակիցները միջավայր բնութագրող գործակիցների միջոցով որոշելու խնդիրը բերում է (12) և (13) քառակուսի հավասարումների սխեմաի լուծմանը: Այդ հավասարումների լուծումը, այսինքն՝ անդրադարձման գործակիցների կախումը խնդրի պարամետրներից, տրված է հինգ տարբեր դեպքերի համար և ստացված արդյունքները ներկայացված են աղյուսակների ձևով:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. В. А. Амбарцумян. Изв. АН Армянской ССР (сер. естеств. наук), № 1—2, 1944. 2. В. А. Амбарцумян. ДАН СССР, 38, № 8, 1943. 3. В. А. Амбарцумян. Жур. exper. и теор. физ., 13, в. 9--10, 1943. 4. L. G. Henyey. The Astrophysical Journal, 88, № 2, 1938.

АСТРОФИЗИКА

Г. А. Гурвадян

L_{α} -излучение в межзвездном пространстве

(Представлено В. А. Амбарцумяном 2 VII 1948)

До сих пор принималось, что плотность энергии в каждой точке галактического субстрата обусловлена тем излучением, которое доходит до нее непосредственно от окружающих звезд. При этом совершенно не считались с тем фактом, что в отдельных частотах может играть большую роль рассеянное излучение, а иногда и то, что звезды имеют свои собственные скорости движения по отношению к окружающей их межзвездной материи. Между тем, именно это последнее обстоятельство имеет исключительно важное значение для характера поля излучения межзвездной материи в частотах отдельных линий. В настоящей заметке мы покажем, что вследствие движения звезды закон распределения плотности L_{α} -излучения принимает совершенно новый вид, существенным образом отличающийся от стационарного случая, когда скорость движения звезды по отношению к межзвездной среде равна нулю.

Возьмем некоторую сферу с радиусом r , заполненную межзвездным водородом, в центре которой находится звезда. Пусть эта звезда движется в некотором направлении с постоянной скоростью v по отношению к окружающему ее межзвездному водороду. Предположим также, что внутри этой сферы не имеют места дифференциальные движения водородного газа.

Время, необходимое для выхода звезды из пределов этой сферы, будет:

$$T = \frac{r}{v}. \quad (1)$$

Обозначим через τ_c и τ_{α} оптическую толщу внешних слоев этой сферы в частотах L_c (ультрафиолетового) и L_{α} -излучения соответственно. Между τ_c и τ_{α} имеет место следующее соотношение ⁽¹⁾:

$$\tau_{\alpha} = \omega \cdot \tau_c, \quad (2)$$

где ω —порядка 10^4 ⁽¹⁾.

Как известно, в сильно разреженных газовых, в частности и в

водородных средах, где излучение находится в состоянии сильной дилуции (планетарные, диффузные туманности, а также межзвездный водород) имеют место процессы флуоресценции, заключающиеся в переработке L_c -энергии в L_a -энергию (^{1,2}). При значительном τ_c (обычно порядка нескольких единиц), почти вся L_c -энергия будет превращена в L_a -энергию.

Образованные таким образом L_a -кванты испытывают только процессы диффузии (чистое рассеяние), продолжающиеся до тех пор, пока они не выйдут из пределов рассматриваемого объема. При $\tau_c > 1$, время, необходимое для такого рода диффузии L_a -квантов из пределов нашей сферы, будет в среднем (³):

$$T_d = \tau_a \frac{r}{c} = \omega \tau_c \frac{r}{c}. \quad (3)$$

Пусть E —ультрафиолетовая (L_c) энергия, которую излучает звезда в единицу времени через один cm^2 поверхности. В течение времени T , т. е. до момента выхода звезды из пределов сферы, она излучает энергию $4\pi R^2 E T$, где R —радиус звезды. Из этого количества доля $(1 - e^{-\tau_c}) \frac{\nu_a}{\nu_c}$ превращается в L_a -энергию.

Здесь необходимо различать два случая.

I случай—когда $T_d > T$, т. е. когда время, необходимое для диффузии L_a -квантов из пределов сферы значительно больше, чем время, необходимое для выхода звезды из нее. Понятно, что при этом почти вся энергия, излученная в течение времени T , целиком останется в пределах нашей сферы. Эта L_a -энергия будет порядка (при больших τ_c):

$$4\pi R^2 E T (1 - e^{-\tau_c}) \frac{\nu_a}{\nu_c} \approx 4\pi R^2 E T \frac{\nu_a}{\nu_c}, \quad (3)$$

где ν_a —частота в линии L_a -излучения; ν_c —средняя частота L_c -излучения. Условие применимости этой формулы можно выразить так:

$$\frac{T_d}{T} > 1, \quad (4)$$

или, подставляя значения T_d и T из (2) и (1), получим

$$v > \frac{30}{\tau_c}, \quad (5)$$

где v выражено в $км/сек$. Таким образом, в этом случае звезда уходит из пределов сферы, но L_a -излучение остается внутри сферы.

II случай—когда $T_d < T$, т. е. диффузия L_a -квантов происходит настолько быстро, что до выхода звезды из пределов сферы, некоторая часть L_a -энергии успеет продиффундировать из ее пределов. При этом, оставшаяся в сфере энергия будет порядка (опять при больших τ_c):

$$4\pi R^2 E T (1 - e^{-\tau_c}) \frac{\nu_a}{\nu_c} \frac{T_d}{T} \sim 4\pi R^2 E T_d \frac{\nu_a}{\nu_c}, \quad (6)$$

а условие применимости этой формулы, аналогично (5), будет:

$$v < \frac{30}{\tau_c}. \quad (7)$$

Практический интерес представляет, однако, случай, когда удовлетворяется неравенство (5), т. е. случай 1. При этом оставшаяся в сфере энергия выражается формулой (3). Отсюда, средняя плотность L_d -энергии будет:

$$\rho_d^{(a)} = \frac{4\pi R E T}{4/3\pi \Gamma^3} \frac{\nu_a}{\nu_c} \quad (8)$$

(точнее, вследствие движения, объем несколько увеличивается, но это не имеет существенного значения для оценки порядка величины).

Это будет средняя плотность L_d -энергии, которая остается в сфере после выхода звезды из ее пределов. Но как раз в этот момент плотность L_c -энергии, например, в центре сферы, от прямого излучения звезды, дошедшей до границы сферы, будет:

$$\rho_{пр}^{(c)} = \frac{E}{c} \left(\frac{R}{r}\right)^2 e^{-\tau_c}. \quad (9)$$

Из этого количества только доля p излучается опять в частотах L_c -излучения; остальная же $1-p$ доля излучается в линии L_d -излучения (сопровождаясь излучением субординатных серий водорода). Поэтому, плотность L_d -энергии, которая излучается за счет поглощенного прямого L_c -излучения, на расстоянии r от звезды, будет:

$$\rho_{пр}^{(a)} = (1-p) \frac{E}{c} \left(\frac{R}{r}\right)^2 e^{-\tau_c} \frac{\nu_a}{\nu_c}. \quad (10)$$

Разделяя (8) на (10) и подставляя также значение T из (1), получим:

$$\frac{\rho_d^{(a)}}{\rho_{пр}^{(a)}} = \frac{3}{1-p} \frac{c}{v} e^{\tau_c}. \quad (11)$$

Коэффициент p —порядка 0.5 ⁽¹⁾. Поэтому, выражение (11) можно приблизительно написать в виде:

$$\frac{\rho_d^{(a)}}{\rho_{пр}^{(a)}} = \frac{c}{v} e^{\tau_c} \quad (12)$$

Аналогичным путем, при очень малых скоростях движения, найдем следующую формулу [из (6)]:

$$\frac{\rho_d^{(\alpha)}}{\rho_{\text{пр}}^{(\alpha)}} = \omega \tau_c e^{\tau_c}. \quad (13)$$

Так как $\frac{c}{v} \gg 1$ и $\omega \gg 1$, то отсюда следует, что на больших расстояниях от звезды, где τ_c --- порядка единицы или больше единицы, диффузный компонент L_α -излучения будет во много раз больше, чем прямое L_α -излучение (образовавшегося от превращения прямой L_c -энергии звезды). Это значит, что вследствие движения, для плотности L_α -излучения в среде межзвездного водорода имеет место условие:

$$\rho_d^{(\alpha)} \gg \rho_{\text{пр}}^{(\alpha)} \quad (14)$$

для всевозможных скоростей движения звезды.

Стрёмгрен показал (⁴), что вокруг каждой звезды существует зона, внутри которой межзвездный водород ионизован почти полностью. Вне этой зоны (где τ_c больше единицы), водород будет находиться почти целиком в нейтральном состоянии, так как в этих частях плотность ионизирующего (L_c) излучения весьма мала. Но условие (14) показывает, что плотность остаточной L_α -энергии, обусловленная движением звезды, будет очень велика в сравнении с плотностью прямого L_α -излучения. Следовательно, даже в тех частях Галактики, где водородные атомы не будут полностью ионизованы (т. е. находятся вне зоны полной ионизации), они в значительной своей части будут находиться не в нейтральном, а в возбужденном состоянии резонансной линии.

Аналогичное исследование можно произвести и для других видов излучения, в частности, и для L_c -излучения. В каждом отдельном случае существенным является коэффициент поглощения, а также время диффузии кванта рассматриваемого рода излучения. Для L_α -излучения, т. е. для случая чистого рассеяния, это время пропорционально τ^1 [формула (3)]. В других случаях, как например, в случае одновременного рассеяния и поглощения, это время будет другое. Соответственно этому, движение звезды сказывается различным образом на поля различных родов излучений.

Бюраканская Астрофизическая Обсерватория

Академии Наук Армянской ССР

Ереван, 1948, май.

Գ. Ա. ԳՈՒՐԶԱԴՅԱՆ

L_α -ճառագայթումը միջաստղային միջավայրում

Մինչև հիմա ընդունվում էր, որ էներգիայի խտությունը գալակտիկական միջավայրի յուրաքանչյուր կետում՝ պայմանավորված է այն ճառագայթմամբ, որն անմիջապես հասնում է տվյալ կետին՝ իր հարևան աստղերից: Մինչդեռ առանձին դեպքերում, կախված

տվյալ ճառագայթման հաճախականությունից, ճառագայթման խտության բաշխումը մեծ չափով կախված կլինի աստղի, այսինքն՝ ճառագայթման աղբյուրի, իրեն շրջապատող միջաստղային գազի նկատմամբ ունեցած հարաբերական շարժումից: Այդ շարժման ազդեցությունը ճառագայթման դաշտի վրա՝ այնքան մեծ է, որքան մեծ է տվյալ հաճախականության քվանտների դիֆֆուզիայի համար անհրաժեշտ ժամանակը, այլ խոսքով՝ որքան մեծ է միջավայրի կլանման գործակիցը: Մասնավոր դեպքում, ջրածնային գազի Բալմերյան սերիայի առաջին գծին համապատասխանող ճառագայթման (L_{α}) համար, հարաբերական շարժման պատճառով աստղի հետևում մնացած մնացորդային-դիֆֆուզ L_{α} ճառագայթման խտությունը դառնում է մի քանի տասնյակ հազար անգամ ավելի մեծ, քան աստղի ուղղակի ճառագայթումից ստացված L_{α} -ի խտությունը: Երա հետևանքով, լրիվ իոնիզացիայի դոնայից դուրս գտնվող ջրածնային ատոմների զգալի մասը պետք է գտնվեն ռեզոնանս գծին համապատասխանող գրգռման վիճակում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. V. Ambartzumian. Bull. de l'Obser. Poulk. 13, 3, 1933.
2. H. Zanstra. M. N. 93, 131, 1933.
3. В. Амбарцумян. Теорет. Астрофиз, 193, 1939.
4. B. Strömgren. Ap. J. 89, 527. 1939.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Л. М. Вьяльчур

Грозопоражаемость в Армянской ССР

(Представлено В. А. Амбарцумяном 5 VII 1948)

С целью выявления величины грозопоражаемости в Армянской ССР, мало изученной до настоящего времени,* Водно-энергетический Институт** предпринял в грозовых сезонах 1945, 46 и 47 гг. визуальные наблюдения над грозами и характером грозовых разрядов по Армянской ССР.

Наблюдения велись научными сотрудниками ВЭНИ во время экспедиционных выездов в различные точки Республики и специально проинструктированными наблюдателями из местного населения.

В 1945 г. наблюдения производились в 6 точках Армении, расположенных на самых разнообразных высотах и в различных климатических районах. В 1946 и 47 гг. сеть визуальных наблюдений была расширена до 14 точек.

Наблюдения велись по специальной инструкции записи грозовых разрядов, разработанной на основе имеющейся в Управлении Гидрометслужбы инструкции по наблюдению над грозами, предложенной ЭНИН АН СССР в 1939 г.

После 1945 г. автором была внесена в инструкцию существенная поправка, вызванная его личными наблюдениями и подтвержденная наблюдениями других сотрудников грозовой группы ВЭНИ. Во время дневных гроз, большинство разрядов молнии между облаками, проектируясь на незатемненную облаками часть неба, остается невидимым.

На возможность этого явления указывает и И. С. Стекольников⁽¹⁾. Следовательно, для полноты регистрации разрядов молнии, кроме видимых разрядов, должны подсчитываться и все случаи грома при невидимой молнии.

Руководящие указания по защите от перенапряжений⁽²⁾ характеризуют грозопоражаемость числом поражений, приходящихся на один квадратный километр площади за один грозовой день.

* В 1936—38 гг. ТНИСГЭИ проводил клидонографирование и магнитопись на нескольких линиях передачи Северной Армении.

** С 1948 г. — Лаборатория Электротехники АН Армянской ССР.

Визуальные наблюдения над характером разрядов позволяют вычислить грозопоражаемость, исходя из следующих соображений:

а) Для данной точки наблюдения в течение грозового сезона регистрируются, в числе прочих разрядов, разряды между облаком и землей, представляющие собой число поражений данной площади;

б) Число грозовых дней за грозовой сезон фиксируется наблюдателем в процессе наблюдения за грозами;

в) Что касается площади, на которую падают разряды на землю, то ее можно определить для каждой точки особо по радиусу максимально возможной слышимости грома.

Инструкция предусматривает для каждого видимого разряда фиксацию времени, протекающего между вспышкой молнии и соответствующим громом. По Бруксу (³), гром слышен в пределах радиуса около 10 км. Наши наблюдения давали максимальные радиусы слышимости от 2 до 20 км.

Трехлетние наблюдения позволяют построить по каждому пункту наблюдений площадь, ограниченную по каждому из 8 румбов окружностями максимальных радиусов слышимости по этим направлениям.

Ниже приводится таблица, где, кроме общей грозопоражаемости за год, дается месячный ход грозопоражаемости в каждой точке наблюдений. Месячный ход грозопоражаемости представлен 7 месяцами грозового сезона, начиная с апреля и кончая октябрём.

Таблица охватывает 18 пунктов наблюдения и 32 пунктосезона, расположенных в соответствии с климатическим районированием Армянской ССР (⁴).

Из столбца „3“ видно, что все пункты наблюдения принадлежат к высокогорным районам, т. е. районам расположенным выше 1000 м над уровнем моря.

Представляет интерес сравнение общей годовой грозовой поражаемости высокогорных районов Армянской ССР с грозопоражаемостью равнинных частей Союза.

Руководящие указания (¹) называют для равнинных районов величину 0,1 поражений на 1 км² за 1 грозовой день.

Короткий ряд наблюдений (1—3 года), неравномерное качество наблюдений (особенно в первый год инструктирования) и иногда неполный сезон наблюдений не позволяют еще дать средние величины грозопоражаемости по отдельным районам Армянской ССР.

Однако, собранных нами данных уже достаточно для подтверждения ранее отмеченной нами (⁵) пониженной грозопоражаемости высокогорных районов по сравнению с равнинными условиями.

В большинстве случаев грозопоражаемость в Армении оказывается порядка 0,01—0,03.

Высокая грозопоражаемость точек №№ 9, 11, 13, 14 за 1946 г. получилась в результате слабого качества наблюдений.

ГРОЗОПОРАЖАЕМОСТЬ
(число грозовых поражений на 1 км² за 1 грозовой день,
вычисленное из визуальных наблюдений)

Таблица 1

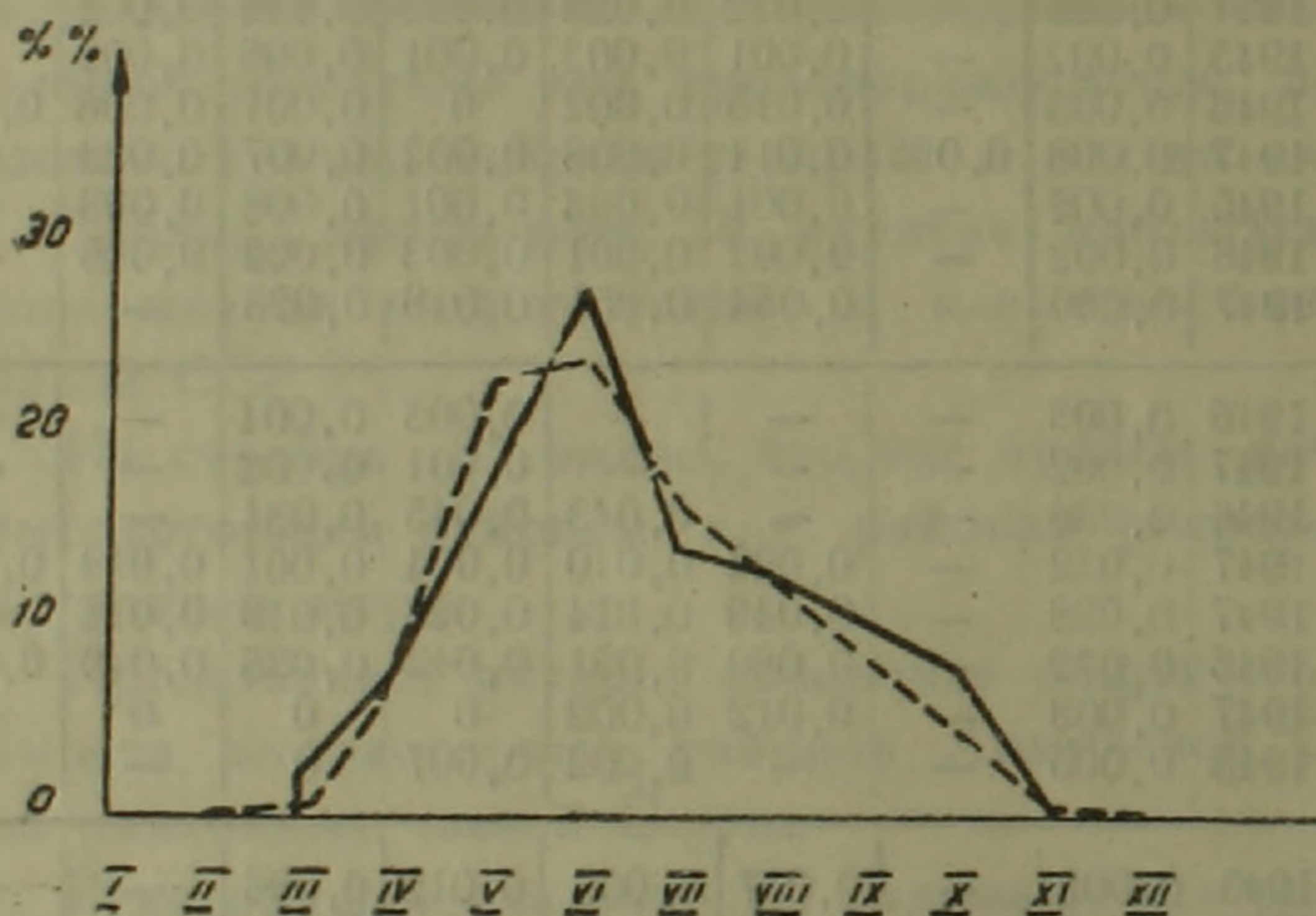
Климатический район Армянской ССР	№ пункта наблюдения	Высота над ур. моря	Год наблюд.	Общая годовая гро-зопораз.	Месячный ход грозопоражаемости						
					IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Лори-Памбак-ский	1	1225	1945	0,015	—	—	—	0,014	0,017	—	—
	2	1300	1946	0,002	—	—	—	0,001	0,003	—	—
			1947	0,014	—	—	—	0,002	0,016	—	—
	3	1405	1946	0,008	—	—	0,026	0	0,006	0,015	0,008
			1947	0,011	0,018	0,126	0,005	0,014	0,012	0	0,005
Ширакский	4	1529	1945	0,023	—	0,003	0,028	0,037	0,033	0,018	0,006
			1946	0,026	0,010	0,018	0,043	0,016	0,009	0,011	—
			1947	0,008	0,004	0,014	0,007	0,007	0,006	0,006	0,009
	5	1814	1947	0,015	—	0,011	0,014	0,017	0,018	0,015	0,012
Севанский	6	1834	1946	0,017	0	0,003	0,018	0,018	0,033	0,029	—
			1947	0,028	—	0,022	0,038	0,032	0,032	0,004	0
	7	1937	1945	0,002	—	0,001	0,002	0,001	0,006	0,002	0
			1946	0,003	—	0,015	0,002	0	0,001	0,006	0,001
			1947	0,008	0,003	0,014	0,008	0,002	0,007	0,003	0
	8	1930	1945	0,002	—	0,001	0,003	0,001	0,008	0,003	0
			1946	0,002	—	0,002	0,001	0,003	0,002	0,005	—
	9	1943	1947	0,050	—	0,054	0,051	0,048	0,023	—	—
Предгорья Среднего Аракса	10	1880	1946	0,003	—	—	—	0,003	0,004	—	—
			1947	0,002	—	—	—	0,001	0,002	—	—
	11	1891	1946	0,038	—	—	0,043	0,045	0,031	—	—
	12	1967	1947	0,012	—	0,022	0,010	0,004	0,001	0,014	0,002
	13	2155	1947	0,038	—	0,049	0,014	0,025	0,019	0,011	—
	14	3229	1946	0,012	—	0,080	0,051	0,042	0,036	0,040	0,022
			1947	0,003	—	0,012	0,002	0	0	0	—
Арагатская равнина	15	1850	1945	0,005	—	—	0,002	0,007	0	—	—
	16	923	1945	0,009	—	0,007	0,006	0,012	0,006	—	—
			1946	0,017	0,003	0,026	—	—	—	—	—
			1947	0,002	0,001	0,004	0,002	0	0	0	—
Вайкский	17	1228	1946	0,004	—	0,002	0,008	0,002	—	0,002	—
			1947	0,012	0,003	0,024	0,013	0,006	0,006	0,010	0,003
Сисианский	18	1620	1946	0,016	—	—	0,009	0,035	0,012	—	—
			1947	0,004	—	0,009	0,003	0,002	0,003	—	—

Было бы ошибочным судить о грозопоражаемости района по неполному сезону наблюдения. Это отчетливо видно на примере пункта наблюдения № 16: в 1946 г., по сравнению с другими двумя годами, повышенная грозопоражаемость получилась из наблюдений всего лишь двух месяцев сезона. С другой стороны, нам известно и обратное явление — пониженная годовая грозопоражаемость района, вычисленная в одном случае на основании июля и августа месяцев, а в другом — на основании суммирования всех разрядов и всех грозовых дней за се-

зон. Речь идет о Лори-Памбакском районе. Клидонографирование и магнитозапись ТНИСГЭИ (¹), а также грозовые отключения в этом районе (²) выделяют его на особое место среди других районов Армянской ССР с повышенной по сравнению с равнинными условиями грозопоражаемостью (³).

Это заставило нас рядом с общей грозопоражаемостью за год проанализировать её месячный ход.

Действительно, сразу же обнаружился неравномерный ход грозопоражаемости с явным максимумом по большинству пунктов наблюдения в мае-июне месяцах. Такой анализ хода грозопоражаемости позволил устранить несоответствие в грозопоражаемости Лори-Памбакского района, вычисленной из магнитозаписи и из визуальных наблюдений. Как видно из таблицы, полный помесечный ход грозопоражаемости пункта № 3 за 1947 г. дает в мае месяце весьма высокую грозопоражаемость—0,126, совпадающую с данными магнитозаписи. В то же время, в других точках Армении за вышеуказанными исключениями № 9 и некоторых других, повышенная грозопоражаемость мая-июня месяцев по сравнению с общей годовой все же не выходит из пределов 0,01—0,03, т. е. продолжает оставаться значительно ниже равнинной.



Сравнение годового хода грозовых отключений и грозоносности.

———— грозовые отключения;
 — — — — грозоносность.

Интерес представляет сопоставление максимума грозопоражаемости мая-июня месяцев с кривыми годового хода грозовых отключений высоковольтных линий передачи Армении и грозоносности (числом грозовых дней). Как видно из приведенного графика, эти кривые дают максимум также в мае-июне месяцах.

Хорошее подтверждение приводимых величин грозопоражаемости, вычисленных из визуальных наблюдений, находится в ранее приведенных нами (³) грозопоражаемостях, вычисленных на основании грозовых отключений слабогрозоупорных линий передач 22 кВ системы Армэнерго.

Сопоставляя грозопоражаемости пунктов нашей сети визуальных наблюдений с районами Армянской ССР, данными в таблице анализа грозовой аварийности высоковольтных линий передачи (⁴), получаем следующую картину.

СРАВНЕНИЕ ГРОЗОПОРАЖАЕМОСТЕЙ

Из визуальных наблюдений над разрядами				Из грозовых отключений линий передач	
Климатический район	№ пункта наблюдения	Грозопоражаемость		Район Архении	Грозопора- жаемость
		Общая годовая	Максим. в сезоне		
Лори-Памбакский	1	0,015	—	Северная Ар- мения	0,1
	2	0,002—0,014	—		
	3	0,009—0,011	0,126		
Ширакский	4	0,008—0,026	0,028—0,043	Сев.-Западная Армения	0,002
	5	0,015	0,018		
Предгорья Сред- него Аракса	10	0,002—0,003	—	Средняя Арме- ния	0,01
	12	0,012	0,022		
	14	0,003	0,012		
	15	0,005	—		
Арагатская рав- нина	16	0,002—0,009	0,004—0,026		

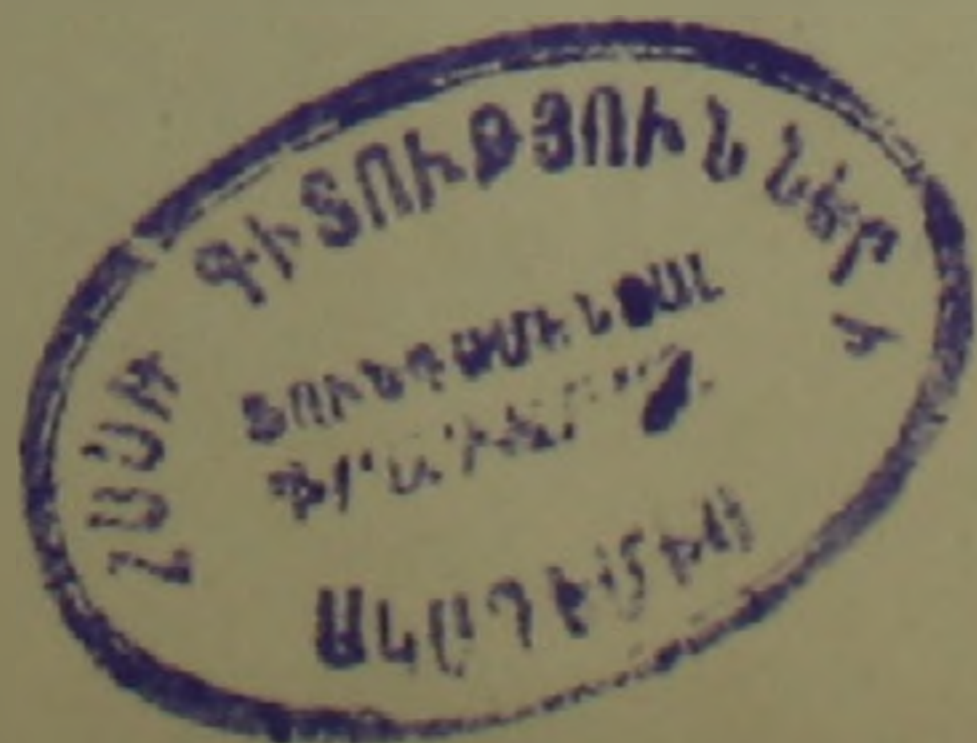
Как видим, максимальная грозопоражаемость пункта № 3 оказывается наивысшей и приближается к вычисленной из грозовых отключений линий передачи Северной Армении при значительно более низкой годовой грозопоражаемости.

Годовая грозопоражаемость пунктов № 4 и № 5 оказывается того же порядка, что и ранее вычисленная по линиям передачи Северо-Западной Армении и при этом в 5 раз ниже, чем в Северной Армении. Максимальная грозопоражаемость мая-июня превышает годовую в 1,5—2 раза, оставаясь все же значительно ниже грозопоражаемости Северной Армении.

По пунктам наблюдения Южной Армении сохраняется в основном то же соотношение грозопоражаемостей, как годовой, так и максимальной, что и для вычисленных из грозовых отключений линий передачи Южной Армении.

Выводы. 1. Визуальные наблюдения над характером грозовых разрядов в Армянской ССР, проводившиеся в течение 1945—47 гг. в 18 точках Республики, подтверждают факт пониженной грозопоражаемости высокогорных районов по сравнению с равнинными областями СССР (0,01—0,03 вместо 0,1).

2. Подтверждается высокая грозопоражаемость (порядка равнинной) района Северной Армении (0,1).



3. Анализируя сезонный ход грозопоражаемости, необходимо отметить повышенную грозопоражаемость мая-июня месяцев, совпадающую с максимумом грозовых отключений высоковольтных линий передачи и максимумом повторяемости грозовых дней в году.

Лаборатория Электротехники
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1948, июнь.

Լ. Մ. ՎԻԼԶՈՒՐ

Շանթահարությունը Հայկական ՍՍՌ-ում

Ամպրոպային պարպույտների բնույթի վերաբերյալ Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի կողմից 1945—1947 թվերին Ռեսպուբլիկայի 18 տարբեր կետերում անցկացված վիզուալ դիտողությունները հաստատում են այն փաստը, որ շանթահարությունը բարձր լեռնային վայրերում ավելի նվազ է, քան ՍՍՌ-ի հարթավայրերում: (Շանթահարությունը մեկ քառակուսի կիլոմետրի վրա մեկ տարում բարձր լեռնային վայրերում կազմում է 0,01—0,03, իսկ հարթավայրերում՝ 0,1):

Հաստատվում է Հյուսիսային Հայաստանի շրջանների բարձր շանթահարությունը (նույն կարգի, ինչ որ հարթավայրերում), որը հավասար է 50,1: Մայիս և հունիս ամիսներին նկատվում է շանթահարության աճ, որը համընկնում է բարձր լարման դժերի շանթային անջատումների մաքսիմումի հետ և մեկ տարվա ամպրոպային օրերի կրկնելիություն մաքսիմումի հետ:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. И. С. Стекольников. „Молния“, стр. 147, 1940. 2. Руководящие указания по защите от перенапряжений установок переменного тока напряжения 3—220 кв. Министерство электростанций СССР, Техотдел, 1946. 3. С. Е. Р. Brooks. Distribution of Thunderstorms over the globe. London Stationary Office, (Air Ministry) Met'l office Geophysical Memoirs p. 147, № 24, 1925. 4. О. А. Геодакян. „Климат“. Физическая география Армянской ССР. АН Армянской ССР, 1948. 5. Л. М. Вальчур. ДАН Армянской ССР, 3, № 5, 1945.



ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

А. Б. Бабахаян

Потребители-регуляторы частоты (ПРЧ) в электроэнергетической системе

(Представлено А. Г. Иосифяном 1 VII 1948)

Поведение частоты в электроэнергетической системе может быть представлено функцией:

$$f_d = \varphi(f_{\text{ном}}, \Delta P_v, \mathcal{E}_{js}, P_{yp}, t),$$

где

$f_{\text{ном}}$ — номинальная частота

f_d — значение действительной частоты

ΔP_v — мощность возмущения

$\mathcal{E}_{js}$ — кинетическая энергия вращения агрегатов системы при $f = f_{\text{ном}}$

P_{yp} — удельная мощность регулирования системы

t — время

В системах $f_{\text{ном}}$ является постоянной величиной.

Для определенного постоянного режима работы системы постоянными величинами могут быть $\mathcal{E}_{js}$ и P_{yp} .

При постоянных значениях величин $f_{\text{ном}}$, $\mathcal{E}_{js}$ и P_{yp} действительная частота системы будет функцией двух переменных

$$f_d = \varphi(\Delta P_v, t).$$

Мощность возмущения системы вообще представляется разностью $P_{\text{ген}} - P_{\text{пот}} = \Delta P_v$,

где $P_{\text{ген}}$ — мощность генерирования

$P_{\text{пот}}$ — мощность потребления.

В зависимости от свойств системы ΔP_v может иметь зависимость от значения самой частоты, т. е. $\Delta P_v = \xi(f)$.

Благоприятным условием для системы является свойство самовыравнивания, т. е. когда ΔP_v в процессе изменения частоты стремится к нулю без воздействия искусственного автоматического регулирования.

Если ΔP_v с изменением частоты возрастает, то система приходит к распаду. Это свойство называем саморасстройством системы.

Фактор времени входит в функцию $\Delta P_v = \xi(f)$, как время переходного процесса изменения частоты. Полное время переходного процесса изменения частоты представляет сумму $t_n = t_z + t_p$, где

t_z — время запаздывания начала действия регулирования

t_p — время действия регулирования.

При $t \leq t_z$ в системе происходит изменение частоты под действием мощности возмущения ΔP_v .

Начало действия автоматического регулирования совпадает с моментом $t = t_z$. В свою очередь $t_z = t'_z + t''_z$, где

t'_z — время запаздывания действия регулятора

t''_z — время запаздывания действия регулирования вследствие инерции движущегося фактора.

Обычно в системах вследствие значительных величин t_z и t_p частота имеет значительные колебания как по продолжительности, так и по амплитуде.

Анализ поведения частоты в системах средних мощностей с мощными потребительскими агрегатами и с беспокойной нагрузкой показывает, что частота системы имеет значительные колебания, недопустимые для нормальной работы системы.

Регулирование частоты таких систем генерирующими агрегатами, при применении наиболее совершенных и чувствительных реагирующих элементов и аппаратов-регуляторов, вообще не в состоянии устранить то изменение частоты, которое вызывается внезапным изменением баланса мощности генерирования и потребления в системе.

При почти внезапном изменении мощности возмущения мощность восстановления изменяется с течением определенного времени, вследствие запаздывания начала действия регулирования и постепенного изменения мощности регулирования.

Поэтому поддержание частоты в узких пределах ее изменения в электроэнергетических системах средних мощностей с энергоемкими потребительскими агрегатами путем регулирования только генерирующими агрегатами, почти невозможно.

Нами доказывается возможность поддержания частоты систем средней мощности в узких пределах ее изменения с помощью предложенного автором метода совместного регулирования частоты генерирующими и потребительскими агрегатами.

Потребительские агрегаты, участвующие в регулировании частоты системы, будем называть потребителями-регуляторами частоты — ПРЧ.

Метод регулирования частоты в системе с помощью ПРЧ заключается в мгновенном отключении или включении специально выделенной нагрузки потребления в момент нарушения нормального режима

частоты с последующим автоматическим восстановлением первоначального режима работы указанной нагрузки.

При регулировании частоты с помощью ПРЧ имеется возможность создавать почти мгновенное ответное изменение возмущению системы, так как значительно уменьшается время запаздывания начала действия регулирования за счет уменьшения t'_3 и t''_3 .

Поведение частоты при возмущениях в системе без регулирования вообще при $\Delta P_b = \text{Const}$ может быть определено из уравнения

$$f_d = f_{\text{ном}} \sqrt{K_{f_{t_0}}^2 + \frac{\Delta P_b}{\Theta_{js}} t_b}; \quad K_{f_{t_0}} = \frac{f_{t_0}}{f_{\text{ном}}},$$

где

t_b — продолжительность действия возмущения;

f_{t_0} — уровень частоты в начальный момент возмущения.

При наличии автоматического регулирования частоты посредством только генерирующих агрегатов приходится решать после времени t_b нижеследующее уравнение поведения частоты для каждого малого интервала времени:

$$f_d = f_{\text{ном}} \left(\sqrt{K_{f_{t_0}}^2 + \frac{\Delta P_b}{\Theta_{js}} t_b} + \sqrt{K_{f_t}^2 + \frac{\Delta P_p}{\Theta_{js}} t_p} - K_{f_t} \right),$$

где

t_p — время действия регулирования; ΔP_p — мощность регулирования;

$K_{f_t} = \frac{f_t}{f_{\text{ном}}}$; f_t — частота соответствующая времени t .

При регулировании частоты с помощью ПРЧ значительно сокращается время регулирования, так как постепенное изменение мощности регулирования заменяется мгновенным вступлением мощности ПРЧ в действие. Время регулирования в этом случае будет при $\Delta P_b < P_{\text{ПРЧ}}$

$$t_p = (K_{f_{t_3}}^2 - 1) \frac{\Theta_{js}}{\Delta P_b - P_{\text{ПРЧ}}}.$$

Работа ПРЧ представляется различной для различных режимов изменения частоты. ПРЧ для случая понижения частоты выбирается из числа потребителей системы. В течение суток такой потребитель может быть обесточен на время в общей сложности измеряемое минутами.

Повторное включение ПРЧ в работу производится или подъемом нагрузки с минимально возможной величины при $\frac{dP_{\text{ПРЧ}}}{dt} = \frac{dP_p}{dt}$ (где $P_{\text{ПРЧ}}$ — мощность ПРЧ), или включением нагрузки на полную мощность. В последнем случае одновременно с отключением ПРЧ подаются импульсы на регулирование генерирующих агрегатов. Повторное включение ПРЧ производится при $f_d = f_{\text{ном}} + \Delta f_{\text{вкл}}$ при $\Delta f_{\text{вкл}} \leq \Delta f_{\text{доп}}$,

где

$\Delta f_{\text{доп}}$ — допустимое отклонение частоты

$\Delta f_{\text{вкл}}$ — отклонение частоты в момент включения ПРЧ.

Таким образом, в данном режиме работы ПРЧ, предвидится включение определенной нагрузки возмущения, и система заранее подготавливается к возмущающему толчку.

ПРЧ для случая повышения частоты выбирается в виде специальной потребительской установки.

ПРЧ в этом режиме питается кратковременно и обычно бывает обесточен. Включение его в работу происходит в момент повышения частоты. За сутки ПРЧ в данном режиме в общей сложности может питаться энергией в течение времени, измеряемого минутами.

Вывод ПРЧ из работы производится или постепенным снижением нагрузки $\left(\frac{dP_{\text{ПРЧ}}}{dt} = \frac{dP_p}{dt} \right)$ или отключением ПРЧ с полной нагрузкой при частоте $f_d = f_{\text{ном}} - \Delta f_{\text{вык}}$, где $\Delta f_{\text{вык}}$ — отклонение частоты в момент выключения ПРЧ.

Ввод в действие ПРЧ осуществляется автоматически прибором или схемой, реагирующей на $\frac{df}{dt}$ в начальный момент изменения частоты при $t < t_3$.

При постоянных режимах работы системы для $t < t_3$ $\frac{df}{dt}$ имеет непосредственную зависимость только от мощности возбуждения — ΔP_v .

В соответствии с режимами работы системы ПРЧ может предназначаться:

1. Для сглаживания и сведения на нет мгновенных пиков мощности возмущения в нормальных и аварийных условиях при наличии резерва вращающейся мощности, обеспеченного движущимся фактором. Работа ПРЧ в этом случае служит для поддержания качества электроэнергии.

2. Для предотвращения недопустимого отклонения частоты при возмущениях в системе с отсутствием резерва вращающейся мощности. Работа ПРЧ в этом случае служит главным образом для поддержания устойчивости параллельной работы системы.

На рис. 1 представлен переходный процесс частоты системы для случая ее понижения при регулировании только генерирующими агрегатами (жирная линия) и при регулировании с помощью ПРЧ (пунктирная линия) для условий

$$P_{\text{ПРЧ}} > \Delta P_v \text{ и } \frac{dP_{\text{ПРЧ}}}{dt} = \frac{dP_p}{dt}.$$

Выводы. Метод регулирования частоты с помощью ПРЧ значи-

тельно уменьшает время запаздывания начала действия регулирования и мгновенно вводит в действие мощность восстановления частоты.

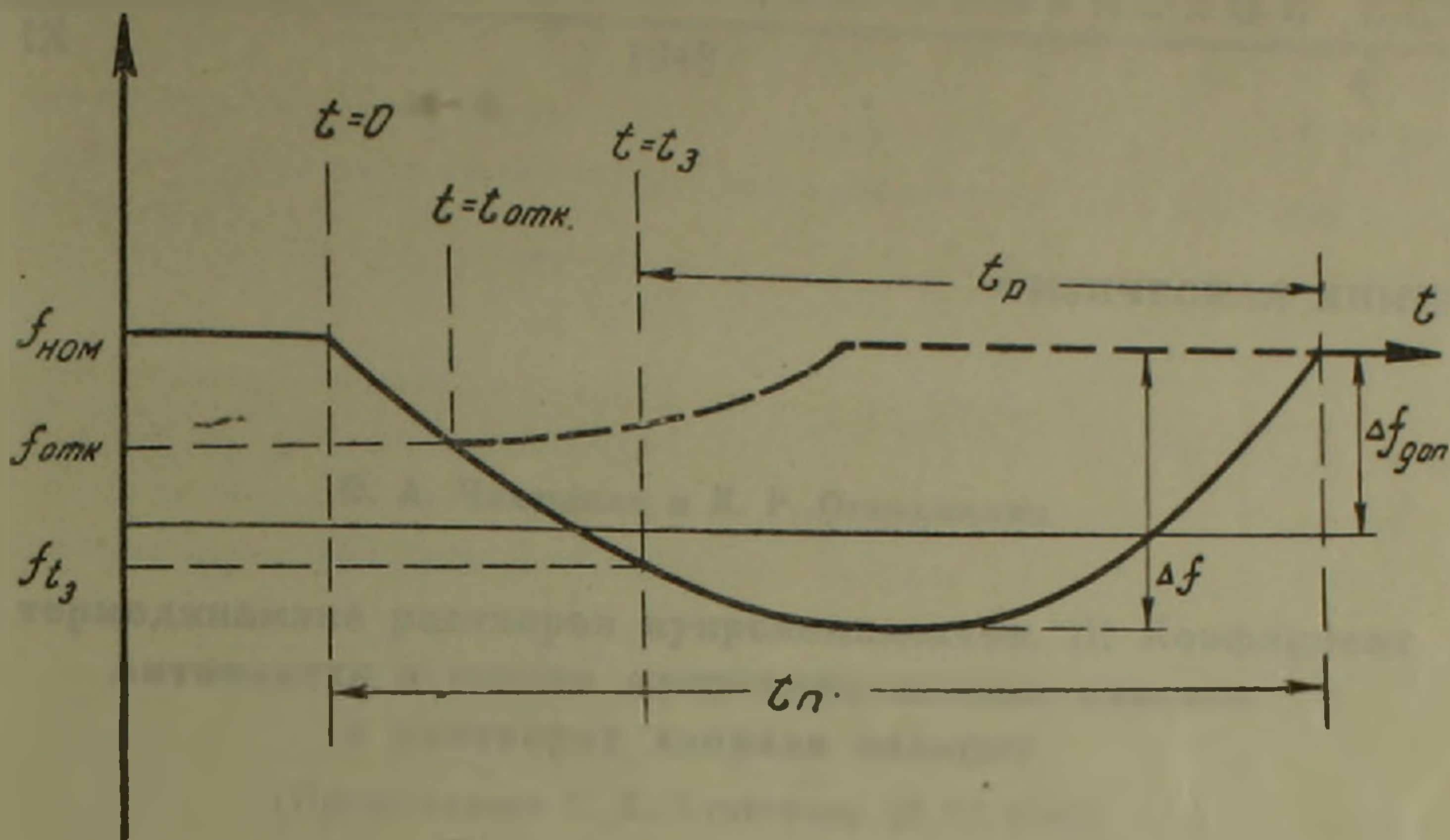


Рис. 1.

В результате этого частота системы колеблется в переходном процессе изменения незначительно как по амплитуде, так и по времени изменения.

Лаборатория Электротехники
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1948, май.

Հ. Բ. ԲԱԲԱՆԱՆՅԱՆ

Հաճախականության սպառիչ-կարգավորիչները էլեկտրական հաճախականության փոփոխության դեպքում

Հաճախականության սպառիչ-կարգավորիչը նրա փոփոխման նեղ սահմաններում, միջին հզորության սպառիչներով էլեկտրաէներգետիկ սխեմաներում, գեներատորների միջոցով, բավականին դժվար է:

Հաճախականության սպառիչ-կարգավորիչի միջոցով հաճախականության կարգավորման էությունը հետևյալն է: — Հաճախականության նորմալ ուժի խախտման մոմենտին անմիջապես միացվում կամ անջատվում են հատուկ սպառիչներ, որից հետո ավտոմատիկորեն վերականգնվում է այդ սպառիչների սկզբնական վիճակը:

Հաճախականության սպառիչ-կարգավորիչների միջոցով հաճախականության կարգավորման դեպքում հնարավորություն, ենք ունենում անմիջապես ստեղծել սխեմա միջոցով հաճախականության փոփոխություն, կարգավորման գործողության ուղացման ժամանակի զգալի փոքրացման հետևանքով և անմիջապես գործի գցելով վերականգնման հզորությունը:

Հաճախականության սպառիչ-կարգավորիչը գործի է զցվում հաճախականության փոփոխման սկզբնական մոմենտում ($\frac{df}{dt} > 13$) հատուկ գործիքի միջոցով, որը զգում է $\frac{df}{dt}$ փոփոխությունը:

Հաճախականության սպառիչ-կարգավորիչի կիրառման դեպքում հաճախականության տատանումները անցողիկ պրոցեսներում թե ըստ ամպլիտուդի և թե ըստ ժամանակի ստացվում են աննշան:

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

О. А. Чалтыкян и К. Р. Оганджанян

К термодинамике растворов купрокомплексов. III Коэффициент активности и состав купрокомплексных анионов в растворах хлорида кальция

(Представлено Г. Х. Бунятяном 23 VI 1948)

В первом сообщении этой серии работ ⁽¹⁾ показано, что купрохлорид довольно хорошо растворяется в растворах хлоридов калия и аммония: отношение $\frac{m_{\text{CuCl}}}{m_{\text{HCl}}}$ достигает до 1,4 при температурах 90—100°C. Одновременно выяснилось, что растворимость купрохлорида в эквивалентных водных растворах KCl и NH₄Cl почти одинакова. В растворах же хлоридов натрия и в особенности водорода растворимость купрохлорида значительно меньше: отношение $\frac{m_{\text{CuCl}}}{m_{\text{HCl}}}$ в случае, напр., HCl, не превышает 0,6. Во втором сообщении ⁽²⁾ показано, что в водных растворах KCl, насыщенных купрохлоридом, образуются преимущественно ионы состава CuCl₂' и CuCl₂". В растворах же не насыщенных купрохлоридом, в которых отношение $\frac{m_{\text{CuCl}}}{m_{\text{KCl}}}$ значительно меньше, образуется преимущественно ион состава CuCl₂' ⁽³⁾.

В настоящем сообщении приводятся результаты наших определений растворимости купрохлорида в водных растворах хлорида кальция при температурах 25°, 40°, 50° и 80°C. Выбор этих температур обусловлен тем, что 25° попадает в область выделения гексатригидрата хлорида кальция из растворов последнего, 40°—в область тетрагидрата, а 50° и 80°—в область бигидрата.

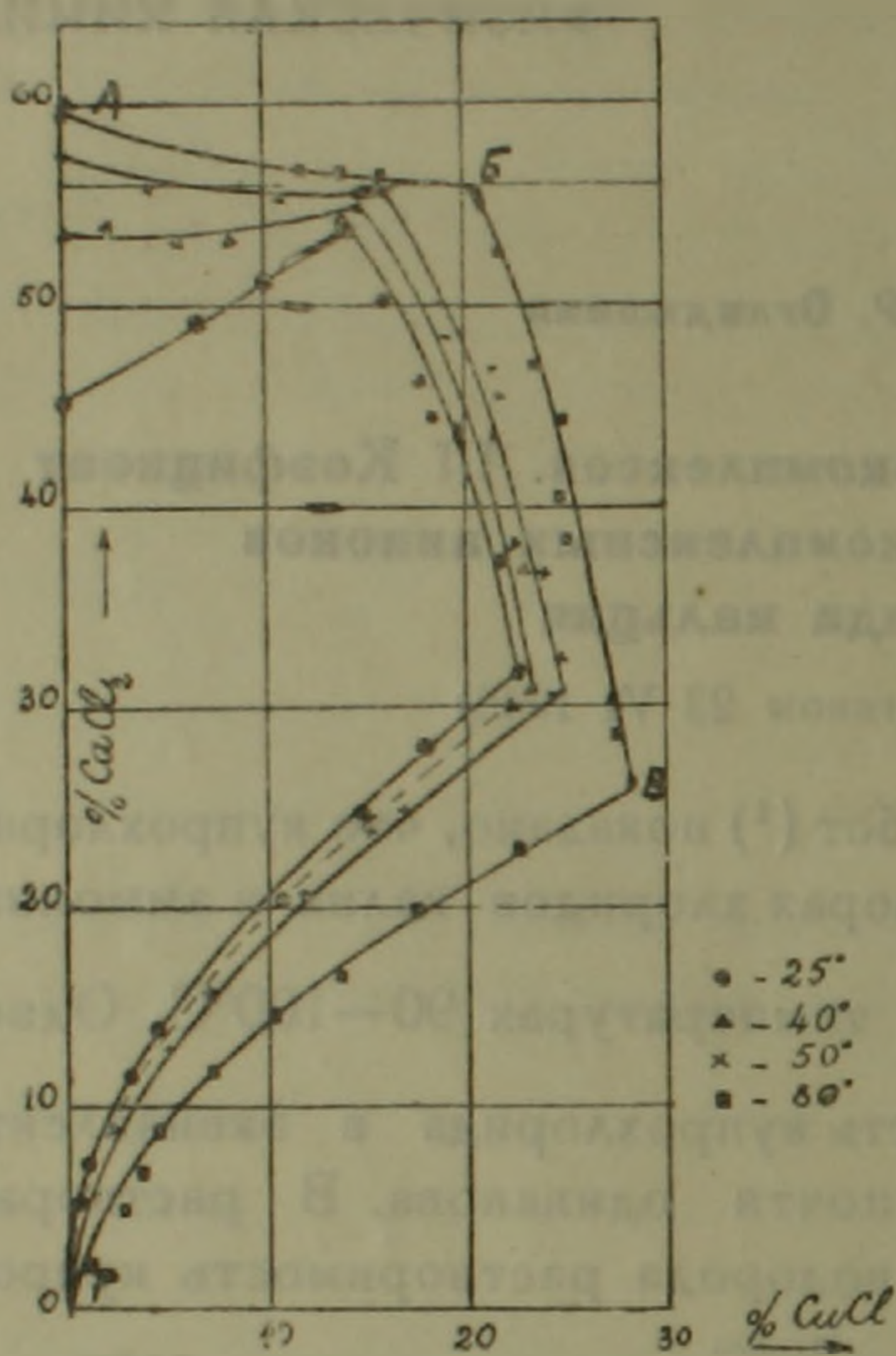
Из данных растворимости нами выведен состав купрохлоридных анионов в растворах, методом, изложенным во втором сообщении ⁽²⁾.

Результаты определения растворимости системы CaCl₂—CuCl—H₂O изображены на фиг. 1, где на оси ординат отложены весовые проценты хлорида кальция, а на оси абсцисс—весовые проценты купрохлорида в растворе. Изотермы состоят из трех ветвей: ветви (АБ) выпадения кристаллогидратов CaCl₂, ветви (БВ) выпадения купрохлоридной кальциевой соли и, наконец, ветви (ВГ) выпадения купрохлорида.

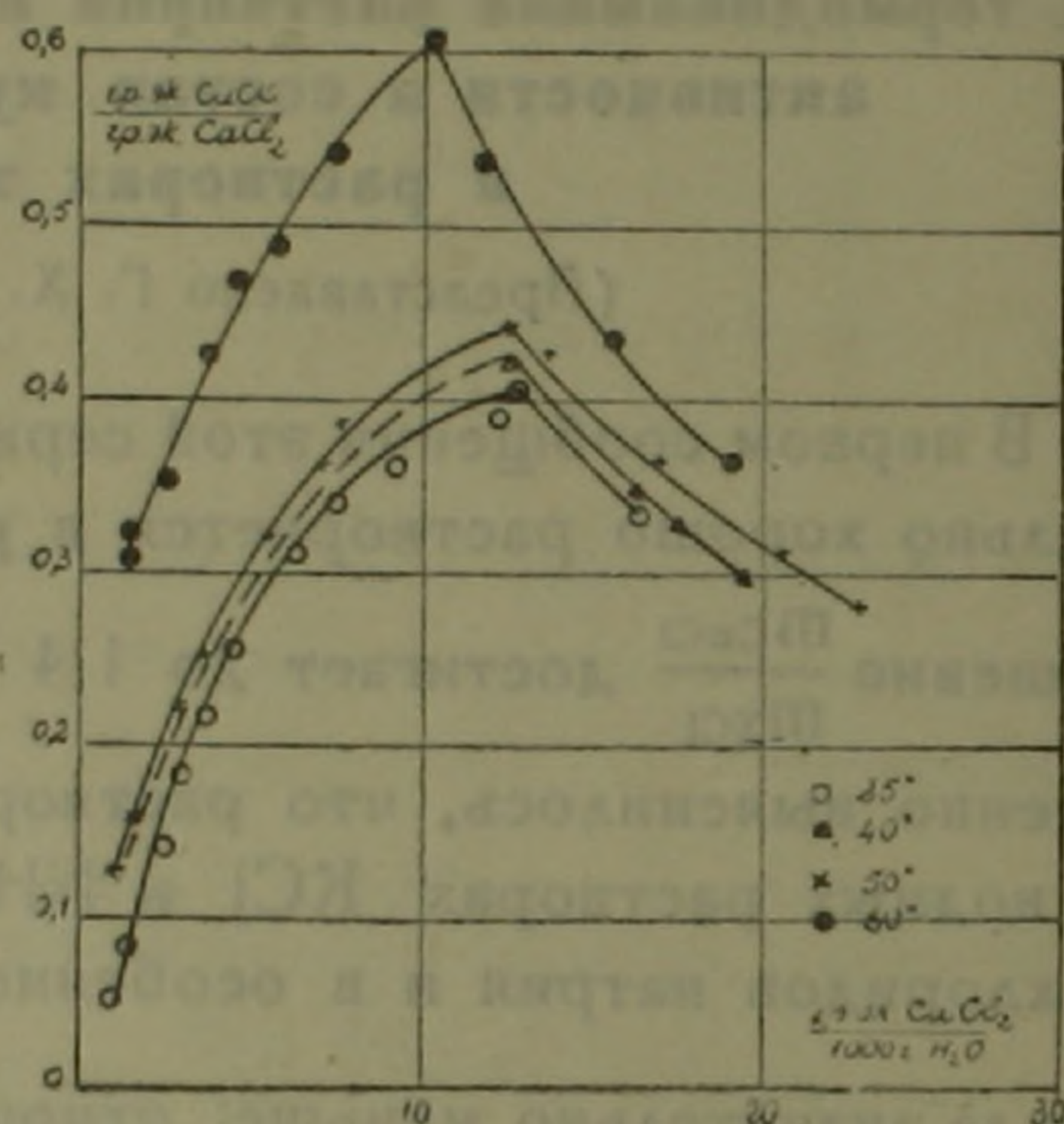
Состав донной фазы проверялся двумя методами: методом Банкрофта и методом остатка Шрейнемакенса. При 25°C состав донной фазы вдоль ветви АБ выражается формулой $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, а вдоль ветви БВ — CaCuCl_2 .

На фиг. 2 представлена зависимость отношения $\frac{\text{Экв. CuCl}}{\text{Экв. CaCl}_2}$ от

концентрации CaCl_2 в растворе (в г. экв. на 1000 г воды). Из этой фигуры видно, что упомянутое отношение не превышает значение 0,60 — 0,65 даже при 80° , как и в случае солянокислых растворов купрохлорида.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Фиг. 3 иллюстрирует сравнительную растворимость купрохлорида при 25° в водных растворах CaCl_2 , HCl (1), NH_4Cl (1), KCl (1) и FeCl_2 (2). Из этой фигуры видно, что растворимость указанных хлоридов выражается следующим рядом:

Растворимость CuCl в растворах $\text{KCl} \geq \text{NH}_4\text{Cl} > \text{HCl} = \text{CaCl}_2 > \text{FeCl}_2$.

Бросается в глаза то обстоятельство, что растворимость купрохлорида почти одна и та же в растворах KCl и NH_4Cl с одной стороны и в растворах HCl и CaCl_2 с другой стороны. При сравнении плотностей зарядов (ρ) ионов K^+ , NH_4^+ , H_3O^+ и Ca^{2+} оказалось, что $\rho_{\text{K}^+} \approx \rho_{\text{NH}_4^+} \approx 0,9 \cdot 10^{-4}$ кул/см² и $\rho_{\text{H}_3\text{O}^+} = \rho_{\text{Ca}^{2+}} = 1,76 \cdot 10^{-4}$ кул/см².

Расчет плотности зарядов производили, используя уравнение

$$\rho = \frac{Ze}{4\pi r^2},$$

где Z —валентность иона, e —элементарный заряд и r —радиус иона, значения которого взяты из данных Гейдвеллера ⁽⁶⁾. Плотность заряда иона Fe^{++} равна $3,67 \cdot 10^{-4}$ кул/см².

Таким образом замечается ясно выраженный параллелизм между плотностью заряда катиона хлорида и растворяющей $CuCl$ способностью того же хлорида.

Для вывода состава купрокомплексного аниона в растворах $CaCl_2$ мы из данных растворимости рассчитали коэффициенты активности комплексного аниона при 25°, допуская наличие иона $CuCl'_2$, или $CuCl''_3$ или $CuCl'''_4$. При этом для коэффициентов активности хлорионов в изучаемых растворах взяты значения таковых в водных растворах $CaCl_2$, той же ионной силы ⁽⁷⁾. При расчетах пользовались уравнениями:

$$K'_1 \gamma_{CuCl'_2} = \frac{[Cl']}{(CuCl_2)}$$
$$K'_2 \gamma_{CuCl''_3} = \frac{[Cl']^2}{(CuCl_3)}$$

и

$$K'_3 \gamma_{CuCl'''_4} = \frac{[Cl']^3}{(CuCl_4)}$$

Результаты расчетов для ионов $CuCl'_2$ и $CuCl''_3$ сведены в таблице 1, где выражения в квадратных скобках—активности, в круглых скобках—концентрации соответствующих ионов, а μ —ионная сила раствора.

Коэффициенты активности ионов $CuCl'_2$ и $CuCl''_3$ в водных растворах $CaCl_2$, насыщенных купрохлоридом при 25°C

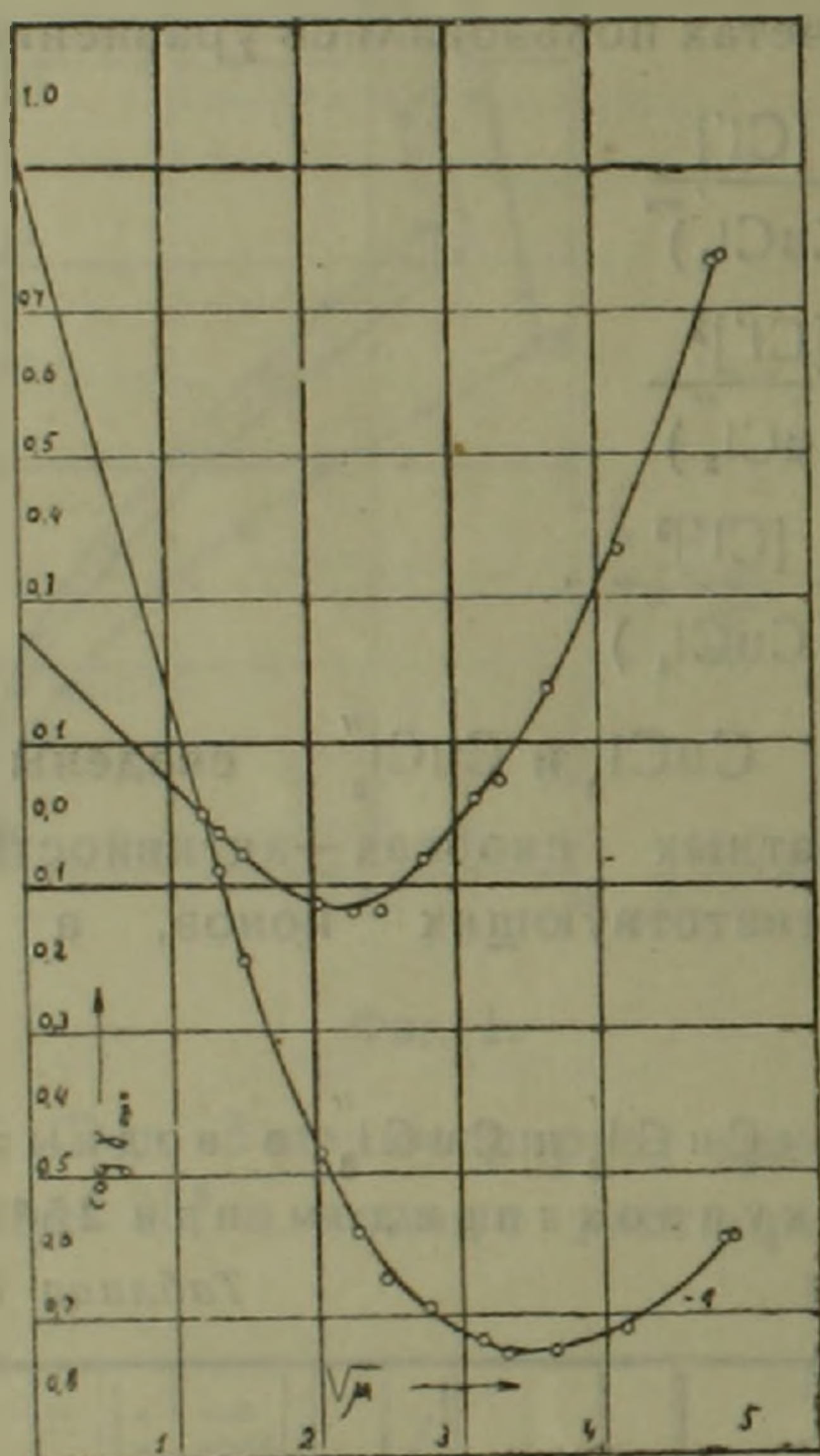
Таблица 1

В молях на 1000 г воды			$\sqrt{\mu}$	$\gamma_{Cl'}$	$[Cl']$	$\frac{[Cl']}{(CuCl_2)}$	$\gamma_{CuCl'_2}$	$-\lg \gamma_{CuCl'_2}$	$\frac{[Cl']^2}{(CuCl_3)}$	$\gamma_{CuCl''_3}$	$-\lg \gamma_{CuCl''_3}$
Cl' общий	Cu общий	Ca^{++}									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,045	0,053	0,497	1,24	0,407	0,026	8,04	0,116	0,935	3,42	0,549	0,260
1,231	0,072	0,592	1,35	0,391	0,481	6,67	0,096	1,016	3,23	0,518	0,285
1,595	0,119	0,709	1,51	0,374	0,597	5,02	0,072	1,139	2,99	0,481	0,318
2,834	0,356	1,240	2,02	0,337	0,955	2,68	0,039	1,411	2,56	0,412	0,485
3,610	0,565	1,535	2,27	0,330	1,190	2,11	0,035	1,517	2,52	0,403	0,394
4,27	0,774	1,798	2,47	0,326	1,391	1,80	0,026	1,585	2,51	0,403	0,394
5,47	1,101	2,17	2,76	0,329	1,797	1,63	0,024	1,627	2,92	0,469	0,328
7,00	1,62	2,70	3,13	0,340	2,38	1,47	0,021	1,673	3,50	0,562	0,250
7,72	1,93	3,05	3,30	0,350	2,70	1,40	0,020	1,94	3,78	0,60	0,216
9,35	2,51	3,68	3,64	0,382	3,57	1,42	0,021	1,687	5,08	0,815	0,089
12,15	3,59	4,67	4,13	0,427	5,19	1,53	0,02	1,656	7,97	1,279	-0,107
17,21	4,84	6,18	4,83	0,572	9,86	2,03	0,023	1,533	20,1	3,23	-0,509
17,76	5,09	6,28	4,90	0,585	0,38	2,04	0,029	1,530	20,4	3,28	-0,516

Из чисел графы 5 таблицы 1 видно, что γ_{CuCl} падает и проходит через минимум при повышении концентрации общего хлориона.

γ_{CuCl_2} и γ_{CuCl_3} также падают и проходят через минимум в том же интервале концентраций общего хлориона (числа граф 8 и 11). Что касается величины γ_{CuCl_4} , то она наоборот непрерывно возрастает при повышении концентрации общего хлориона, показывая этим самым ненормальный ход (результаты этих расчетов не внесены в таблицу).

На фиг. 4 изображен ход функции $-\lg \gamma = f(\sqrt{\mu})$ для ионов CuCl и CuCl_2 , откуда видно, что и в этом случае для обоих ионов в узком интервале $\sqrt{\mu}$ имеются прямолинейные участки.



Фиг. 4.

Из данных таблицы 1 нами рассчитаны значения констант нестойкости ионов CuCl и CuCl_2 в растворах хлорида кальция. Значения эти для 25° равны соответственно:

$$K_{\text{CuCl}} \cong 83,5 \cdot 10^{-6} \text{ и } K_{\text{CuCl}_2} \cong 7,5 \cdot 10^{-6}.$$

Из этих данных можно заключить, что в водных растворах хлорида кальция, насыщенных купрохлоридом, образуются ионы CuCl и CuCl_2 , наличие же ионов CuCl_3 исключено. При этом статистический вес иона CuCl_3 в растворе значительно больше, чем иона CuCl_2 ($K_{\text{CuCl}_2} > K_{\text{CuCl}_3}$), благодаря чему и за точкой предельной растворимости (т. е. вдоль ветви БВ), как было упомянуто выше, выпадает осадок

состава CaCuCl_3 , в отличие от растворов KCl и NH_4Cl , насыщенных купрохлоридом, где образуется CuCl_2 .

Наконец, наличие минимумов на кривых $-\lg \gamma = f(\sqrt{\mu})$ указывает на то, что и в этом случае образуются ассоциированные ионы.

Ереванский Гос Университет
им. В. М. Молотова
Ереван, 1948, май.

Կուպրոկոմպլեքսների լուծույթների բեռնողիմամիկան:

III. Կուպրոկոմպլեքսային անիոնների ալոիվուրյան գործակիցը
 եվ բաղադրությունը կալցիումի հիդրօքսի լուծույթներում

1. Որոշված են $\text{CaCl}_2 - \text{CuCl} - \text{H}_2\text{O}$ սխեմայի լուծման իզոթերմերը 25° , 40° , 50° և 80° տեմպերատուրներում (ֆիգ. 1):
2. Ցույց է տրված, որ իզոթերմերի BR գծերի ուղղությամբ նստում է կուպրո-բլորկացիոնական աղը՝ CaCuCl_3 բաղադրությամբ:
3. Ցույց է տրված, որ կուպրոբլորիդի լուծելիությունը զանազան բլորիդների և աղաթթվի լուծույթներում կախված է բլորիդի կատիոնի լիցքի խտությունից. վերջինի տեման հետ ընկնում է կուպրոբլորիդի լուծելիությունը:
4. Լուծույթում առկա կուպրոկոմպլեքսային անիոնի բաղադրությունը արտածելու համար հաշվված են կոմպլեքս անիոնների ալոիվուրյան գործակիցները, ենթադրելով CuCl'_2 , CuCl''_3 և CuCl'''_4 բաղադրության իոններ:
5. Ցույց է տրված, որ CuCl'_2 և CuCl''_3 իոնների համար $-\lg \gamma = f(\sqrt{\mu})$ ֆունկցիան ունի նորմալ ընթացք, իսկ CuCl'''_4 -ի համար՝ ընթացքը նորմալ չէ:
6. Հաշվված են CuCl'_2 և CuCl''_3 իոնների անկայունության կոնստանտները՝ $K_{\text{CuCl}'_2} = 83,5 \times 10^{-6}$, իսկ $K_{\text{CuCl}''_3} = 7,5 \times 10^{-6}$, որից հետևում է, որ բլորկացիոնական լուծույթներում երկրորդ իոնը շատ սվելի մեծ ստատիստիկական կշիռ ունի, քան առաջինը:
7. Քանի որ $-\lg \gamma = f(\sqrt{\mu})$ անցնում է մինիմումով, ապա ենթադրվում է, որ լուծույթում այս դեպքում էլ ասոցված իոններ կան:

ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. О. А. Чалтыкян. ДАН Армянской ССР, 8, № 2, 63, 1948. 2. О. А. Чалтыкян. ДАН Армянской ССР, 8, № 4, 153, 1948. 3. St. v. Naray. Szabó u. Z. Szabó, Z. ph. Ch. 166, 228, 1933. 4. Морозов. Изв. АН СССР, ОХН, 6, 451, 1941. 5. Kre-mann u. Noss Monatsh, 33, 1205, 1912. 6. Landolt—Bornstein. Phys. Ch. Tab. 1, 123; 1 Erg. B. 68. 7. K. Hass u. K. Ellineck. Zs. Ph. Ch. (A) 162, 153, 1932.

ГЕОЛОГИЯ

Л. А. Вардамянц, чл.-корресп. АН Армянской ССР

К вопросу о двойниковой триаде андалузита и его сингонии

(Представлено 15 VII 1948)

В существующих теориях двойниковых образований принимается, что в классе ромбической бипирамиды, обладающем тремя плоскостями симметрии, не могут наблюдаться такие двойники, у которых двойниковой осью служит кристаллографическая ось. Это обосновывается тем, что в подобных двойниках оба индивида имеют абсолютно одинаковую ориентировку и в силу этого неотличимы друг от друга как в кристаллографическом, так и в оптическом отношениях.

В связи с этим представляет научный интерес возникновение такого рода двойниковых образований у андалузита, принадлежность которого к классу ромбической бипирамиды не должна, как будто бы, вызывать сомнений.

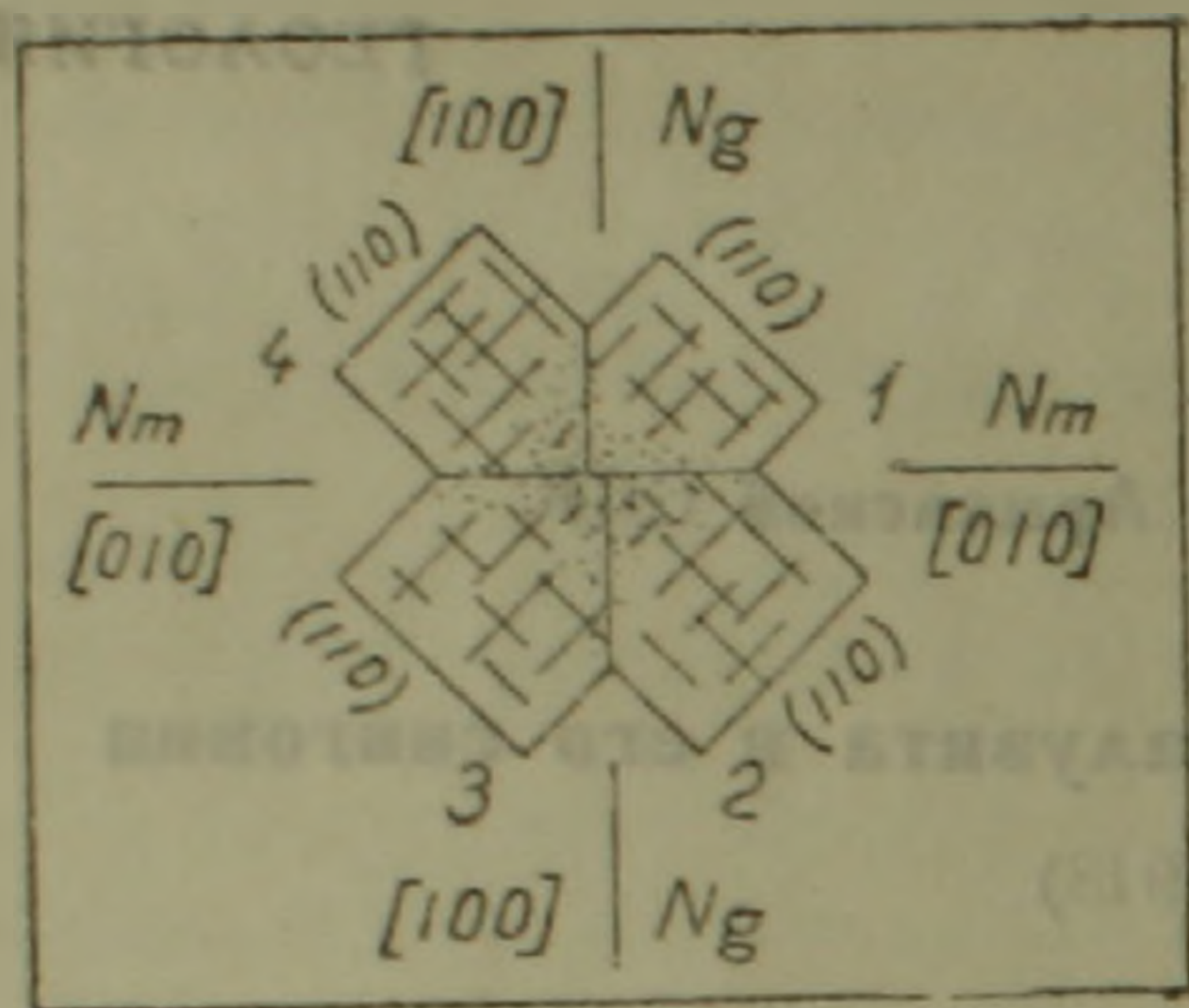
Такие образования наблюдались нами у андалузита в Мало-Мукуланском месторождении на Северном Кавказе и частично уже были описаны в связи с вопросом о его ложных двойниках (¹). В этом месторождении андалузит приурочен генетически к контактово-метаморфизованным глинистым сланцам и образует в них призматические кристаллы, длиной 10—15 мм и толщиной до 0,5—1,5 мм. Все кристаллы имеют две характерных особенности.

Первой особенностью, определяющей внешнюю форму кристаллов, служат четыре входящих угла вдоль ребер призмы, в связи с чем поперечное сечение кристаллов имеет всегда крестообразную форму с ясно выраженными четырьмя входящими углами (фиг. 1). При этом все плоскости, ограничивающие крест, принадлежат только призме (110).

Второй особенностью кристаллов, определяющей их внутреннее строение, являются две резко выраженные плоские поверхности, пересекающиеся под прямым углом и соединяющие накрест друг с другом вершины входящих углов. Кристаллографическое положение этих поверхностей соответствует точно первому и второму пинакоидам, а сами они имеют облик, вполне подобный облику поверхности соприкосновения индивидов в двойниках. Этими двумя поверхностями крестообразный кристалл андалузита четко разделяется на четыре отдельных

части, которые в пределах точности измерений имеют одинаковую кристаллографическую и оптическую ориентировку и поэтому могут представляться как один простой кристалл.

В каждой из четырех частей кристалла ясно выражена своя система трещин спайности по призме (110) , причем трещины не пере-



Фиг. 1. Поперечный (параллельно третьему пинаконду) разрез крестообразных кристаллов андалузита Мало-Мукуланского месторождения на Северном Кавказе.

ходят из одной части кристалла в другую через разделяющие поверхности. Трещины же спайности по первому и второму пинакоидам, выраженные слабо, наблюдаются очень редко, и в силу этого отпадает возможность толковать разделяющие кристалл поверхности как трещины такого рода спайности.

Наконец, можно указать, что вдоль поверхностей раздела внутри кристалла расположено большое количество мельчайших непрозрачных включений, образующих в поперечных сечениях темный крест, ветви которого проходят через вершины входящих углов.

Таким образом, кристаллы андалузита Мало-Мукуланского месторождения могут представляться при поверхностном исследовании как один простой кристалл, парадоксальной особенностью которого являются, во-первых, входящие внешние углы вдоль ребер призмы, и во-вторых, резко выраженные поверхности по первому и второму пинакоидам, разделяющие кристаллы на четыре отдельных части.

Основываясь на общих теоретических положениях, можно толковать такие сложные образования, как двойниковую триаду из четырех индивидов, в которой три взаимно перпендикулярных двойниковых оси совпадают с тремя кристаллографическими осями. В этой триаде (фиг. 1) индивиды 1+2 и 3+4 связаны двойниковой осью $[010]$, индивиды 2+3 и 1+4 связаны осью $[100]$, а индивиды 1+3 и 2+4 связаны двойниковой осью $[001]$. При условии, что андалузит, в пределах точности измерений, принадлежит к классу ромбической бипирамиды, все четыре индивида получают одинаковую оптическую ориентировку и поэтому неотличимы друг от друга.

На основании этого исследования нужно признать правильным один из следующих двух выводов. Либо, что в классе ромбической бипирамиды возможны ясно выраженные двойниковые образования по законам первой, второй и третьей кристаллографических осей (т. е. по законам перпендикуляров к первому, второму и третьему пинакоидам), либо же, что андалузит является псевдоромбическим минералом, в связи с чем у него грани (110) и $(1\bar{1}0)$ неравноценны и в силу этого получают неравномерное развитие. При этом отклонение андалузита

от истинной ромбической сингонии должно быть настолько незначительным, что в пределах точности измерений не улавливается при кристаллографических и оптических исследованиях.

Институт геологических наук
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1948, июнь.

Լ. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆՑ

Անդալուզիտի կրկնաբյուրեղային օրիադի ելի համաչափությունը հարցը

Փոքր Մուկուլանի (Հյուսիսային Կովկաս) հանքավայրում անդալուզիտի բյուրեղներն ունեն երկու առանձնահատկություն: Դրանցից առաջինն այն է, որ նրա, ըստ (110), պրիզմայական բյուրեղներն ունեն պրիզմայի կողերի երկայնքով մտնող չորս անկյուն և դրա հետևանքով բյուրեղների, ըստ (001), լայնակի կտրվածքը ամեն մի դեպքում խաչաձև է: Երկրորդ առանձնահատկությունն այն է, որ բյուրեղները չորս մասի են բաժանվում երկու հարթություններով, որոնք զուգահեռ են առաջին ու երկրորդ պինակոիդին և մըտնող չորս անկյունների գագաթները խաչաձև կերպով միացնում են իրար հետ: Միևնույն ժամանակ այդ հարթություններն ունեն կրկնաբյուրեղային միակցման հարթության կերպարանք, իսկ բյուրեղների չորս առանձին մասերն ունեն միատեսակ օպտիկական ու բյուրեղաբանական կողմնորոշում և հանդես են գալիս որպես բարդ ուրվագիծ ունեցող մի պարզ բյուրեղ:

Հիմնվելով գոյություն ունեցող տեսական դրույթների վրա, նմանօրինակ կազմավորումները կարելի է դիտարկել որպես բարդ կրկնաբյուրեղներ, բայց ոչ պարզ բյուրեղներ: Այս դեպքում Փոքր Մուկուլանի անդալուզիտի խաչաձև բյուրեղները կարող են ներկայացնել մի կրկնաբյուրեղային տրիադա՝ [100], [010] և [001] կրկնաբյուրեղային առանցքներով և անհատների՝ ըստ առաջին ու երկրորդ պինակոիդների միակցումով:

Տվյալ հետազոտության հիման վրա պետք է ճիշտ համարել հետևյալ երկու եզրակացություններից մեկը: Կամ այն, որ ումբային բիպիրամիդի դասում հնարավոր են պարզորոշ կրկնաբյուրեղներ ըստ [100], [010] և [001] օրենքների, կամ թե այն, որ անդալուզիտը աննկատելի կերպով տարբերվում է ումբային համաչափությունից, ուստի նրա (110) և (110) կողերն իրենց անզուգահափության հետևանքով ունեն անհավասար զարգացում:

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

1. Л. А. Варданянц. Изв. АН Армянской ССР (сер. естеств. наук), 1, № 8, 1948.

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

С. Г. Наринян

О сезонной динамике альпийских ковров Арагаца

(Представлено А. Л. Тахтаджяном 20 V 1948)

Сезонная динамика альпийских ковров очень лабильна, как во времени, так и в пространстве. Вегетационный период в альпийском поясе горы Арагац очень неодинаков в различные годы: то вся вегетация укладывается в 40—45 дней*, как это было летом 1946 г., то продолжается 60—65 дней, как летом 1947 г. Что касается пространственной изменчивости сезонной динамики альпийской растительности, то она весьма ярко характеризуется следующими словами Шретера (2) о том, что в горных областях „при подъеме на километр расстояния разница в растительности соответствует расстоянию от 30° до 40° географической широты“.

На Арагаце на небольшом участке, при резко выраженном рельефе, одновременно можно наблюдать самые разнообразные фенологические стадии одних и тех же видов. Так, например, *Campanula tridentata* на западном склоне, одного небольшого холма, в окрестностях озера Сев-лич, на площадке в 30 м² протянутой от подошвы холма до вершины, была одновременно зарегистрирована в различных фазах развития. На вершине холма *Campanula tridentata* была в полном цвету, ниже по склону на расстоянии 5 м в бутонах, еще ниже на расстоянии 10 м от вершины в стадии молодой цветочной стрелки, на расстоянии 15 м — в стадии розетки без цветочной стрелки, на расстоянии 20 м с меньшей розеткой и наконец на расстоянии 30 м вниз от вершины холма в фазе едва тронувшейся в рост розетки, только что освобожденной из под снеговой толщи.

При сравнении климата высокогорной области Арагаца с другими высокогорными массивами Кавказа и Европейских Альп оказывается, что чем южнее, тем больше влияние континентальности климата в высокогорной зоне и тем больше амплитуды суточных колебаний температуры воздуха. Вследствие этого в горах Южной Армении оптимальный период для роста и развития растений очень короткий.

* Мы имеем в виду „внеснежную вегетацию“, поскольку большинство растений альпийских ковров начинают вегетацию еще под снегом, а некоторые виды под снегом и зацветают.

Длительная дневная высокая температура, хотя и продолжается иногда до половины сентября, но не имеет никакого значения для роста и развития растений, так как ночные минимумы в этот период доходят до -6 , -7 .

Каждый год кривые хода климатических факторов резко меняются. Однако изучая ход t° воздуха, относительной влажности воздуха, t° почвы на глубине 10—20 см, мы за два года наблюдений все же имели возможность уловить некоторые постоянные закономерности ходе климатических факторов и их воздействия на развитие альпийской растительности. Ход этот делится на следующие периоды.

1. *Период оптимального действия метеорологических факторов.* Это период начала высокогорной весны. В 1946 г. период этот наступил во второй половине июля, а в 1947 г. во второй половине июня. Максимальная температура воздуха этого периода колеблется между 10° и 32°C . Относительная влажность воздуха колеблется между 40% и 100% . Минимальная температура воздуха — между -2° , -3° до $+9,5^\circ$. Температура почвы — от $+5^\circ$ до $+14^\circ$. Осадки для этого периода не имеют особого значения, поскольку снежный покров находится в состоянии проталин и земля насыщена влагой.

В этот период идет успешный рост, наступает стадия бутонизации и начало цветения таких видов, как *Gagea anisanthos*, *Primula algida* и т. д.

По нашим измерениям настоящие ковровые виды, в этот период вырастают на 3—4 мм в день, как, например, *Campanula tridentata*, *Primula algida*, а луговые виды, как *Veronica gentianoides*, *Myosotis alpestris* и др. имеют прирост около 0,5 см в день.

2. *Начало депрессии и расхождения метеорологических факторов.* В 1947 г. этот период наступил 26 июля, в 1946 г. в августе. Он характеризуется тем, что ночные минимумы спускаются до -5° и колеблются между -5° и -2° . Максимальная температура воздуха колеблется между $+8^\circ$ и $+33^\circ$. Температура почвы от $+2^\circ$ до $+14^\circ$. Относительная влажность воздуха 35% — 95% .

Таким образом, если в отношении всех климатических данных, кроме ночных минимумов, нет больших расхождений между I и II периодами, то зато одни лишь ночные минимумы уже определяют весь ход развития растительности.

Постепенно расходятся кривые ночных и дневных температур утренних и полуденных и т. д. В период таких резких амплитуд прекращается рост растений. На коврах в этот период начинается усиленный разгар цветения. С прекращением роста, травостой ковра как бы выравнивается по высоте и, среди этого „обстриженного“ ковра, только единично выставляются колоски злаков и соцветия *Veronica gentianoides* и *Myosotis alpestris*.

3. *Период сильной депрессии метеорологических факторов.* В 1946 г. она наступила в первой половине сентября, а в 1947 г. в конце августа. Характеризуется падением

нимума температуры от -2° до -10° . Максимальная температура воздуха от -1° до $+33^{\circ}$, почвы от -8 до $+10^{\circ}$. Относительная влажность воздуха от 30% до 90%.

В этот период наступает конец обсеменения альпийских видов, начинается пестролистная стадия, листья розеток окрашиваются во всевозможные оттенки, в основном пурпуровые у *Sibbaldia*, *Potentilla*, *Taraxacum*, бурокрасные у *Campanula tridentata* и др. Этот ландшафт не менее красочный, чем ландшафт цветущего ковра, что и оправдывает наименование ковров альпийским пестротравием (¹).

В таком виде ковры покрываются снегом.

Таким образом, в соответствии с ходом климатических факторов, растительность ковров переживает три стадии развития:

1. Период бурного роста.
2. Период депрессии, прекращения роста ковровых растений в высоту и разгар их цветения.
3. Период пестролистности и отмирания надземных органов.

Продолжительность всех этих периодов зависит от продолжительности вышеуказанных климатических периодов.

В 1946 г. она была сокращена до 45 дней, а в 1947 г. растянута до 65 дней.

Начало вегетации в 1946 г. происходило во второй половине июля, а в 1947 г. вегетация началась со второй половины июня. В 1946 г. вегетация продолжалась до 10—25 сентября, а в 1947 г. до конца августа. Но с передвижением вегетационного периода так же закономерно передвигаются климатические периоды. Например, период совместного действия факторов, т. е. период бурного роста в 1946 г. начался с конца июля, а депрессия (т. е. высотное выравнивание травостоя ковра) наступила в августе.

При таком разнообразии и пестроте экологических условий требуется долголетняя работа, которая и включена в нашу программу.

При изучении фенофаз альпийских растений, большой интерес представляет исследование их жизни под снегом и ознакомление с деталями пробуждения почек под снеговым покровом с момента наступления высокогорной весны. В этой области нами начата работа в 1947 г. Мы провели наблюдения над *Gagea anisanthos*, которая дает своеобразные всходы с воздушными корнями. Под 1,5-метровой снеговой толщей мы, в том месте, где из под снега вытекал ручей, обнаружили туннелеобразные проталины шириной 10—15 см, в которых было множество этиолированных всходов *Gagea anisanthos*, растущих целыми щетками и окрашенных в светло-красный цвет. Вокруг этих всходов из затопленной водой земли выходили нитеобразные корни, которые поднимались вертикально, наподобие дыхательных корней мангровых, и проникали в снеговую толщу. Местами, где снег только что сошел, но проталины еще не высохли, эти корни всплывали на поверхность воды, напоминая нитчатые водоросли. В тех местах, где земля хотя и была сравнительно сырая, но воды больше не было, эти

корни при высыхании сплетались и склеивались друг с другом, образуя целую сетчатую пленку грязно-беловатого цвета: с ростом *Gagea* эти пленки неравномерно поднимались вверх. При ближайшем знакомстве с этим явлением оказалось, что эти приподнимающиеся корешки выходят из луковиц *Gagea anisanthos*. По нашим предварительным впечатлениям можно предполагать, что тот период, когда *Gagea* пробуждается из луковиц, совпадает с образованием проталин в снегу. Земля затапливается снеговой водой, и прорастающие луковицы испытывают недостаток кислорода, так что описанные растущие вверх корни являются первыми дыхательными органами в период образования проталин, после чего часть корней находящихся в земле, остается у луковиц и выполняет свою прямую функцию, а надземные части корней высыхают и погибают. Это явление можно охарактеризовать как одно из замечательных приспособлений альпийских растений к условиям среды. Что это есть именно приспособление, объясняется тем, что всходы *Gagea anisanthos*, появляющиеся значительно позднее, когда нет снегового покрова и почва не затоплена водой, уже не имеют дыхательных корней.

Ботанический Институт
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1948, апрель.

Ս. Գ. ՆԱՐԻՆՅԱՆ

Արագածի ալպյան գորգերի սեզոնային դինամիկան

Մովի մակերևույթից 3000 մ բարձրության վրա բույսերի վեգետացիոն շրջանը մեծ չափով կախված է կլիմայական պայմաններից. նա մերթ տևում է 40—45 օր և մերթ 60—65 օր, Ալպյան մարզագետիկոնների ֆենոսաադիաները սերտորեն կախված են կլիմայական գործոնների ազդեցությունից և դրանք կարելի է բաժանել հետևյալ ժամանակաշրջաններին. —

1. Օդերևութաբանական գործոնների օպտիմալ ազդեցության ժամանակաշրջան.
2. Գործոնների իրարից անջատման և դեպրեսիայի ժամանակաշրջան.
3. Գործոնների անկման ժամանակաշրջան:

Կլիմայական գործոնների ընթացքին համապատասխան՝ գորգային բուսատեսակներն անցնում են հետևյալ վեգետացիոն ստադիաները. —

1. Փարթում աճի ստադիա.
2. Բուսատեսակների աճի հալասարեցման դեպրեսիայի և եռուն ծաղկման ստադիա.
3. Տերևների խայտաբղետ գունավորման և վերերկրյա օրգանների մահացման ստադիա:

Այս բոլոր ստադիաների տևողությունը կախված է վերը նշված կլիմայական ժամանակաշրջանների տևողությունից:

Հետաքրքրական են նաև ձյան տակ ծլող բուսատեսակների աճման պայմանները, հատկապես սագասոխուկի (*Gagea anisanthos*) աճումը, Վերջինս հալչող ձյան տակ և ձնաջրերի մակերեսին տալիս է վերերկրյա թելանման սպիտակ օղային արմատներ, Այս երևույթը կարելի է դիտել որպես ալպյան բուսատեսակների հարմարման երևույթներից մեկը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. А. К. Магакьян. Сб. тр. Ереванского Зоовет. Ин-та, вып. VIII, 1947.
2. С. Schröter. Das Pflanzenleben der Alpen, Zürich, 1926.

ЗООЛОГИЯ

Г. Ф. Рекк и А. Т. Багдасарян

Новый род сем. Tetranychidae (Acari) из Армении

(Представлено В. О. Гулканяном 19 V 1948)

В коллекционном материале, собранном в Армении, обнаружен был новый вид паутиного клеща, не укладывающийся ни в один из известных родов. Вследствие хорошо выраженной своеобразности оказалось необходимым принять этот вид за тип для нового рода.

Tenuipalpoides, gen. nov.

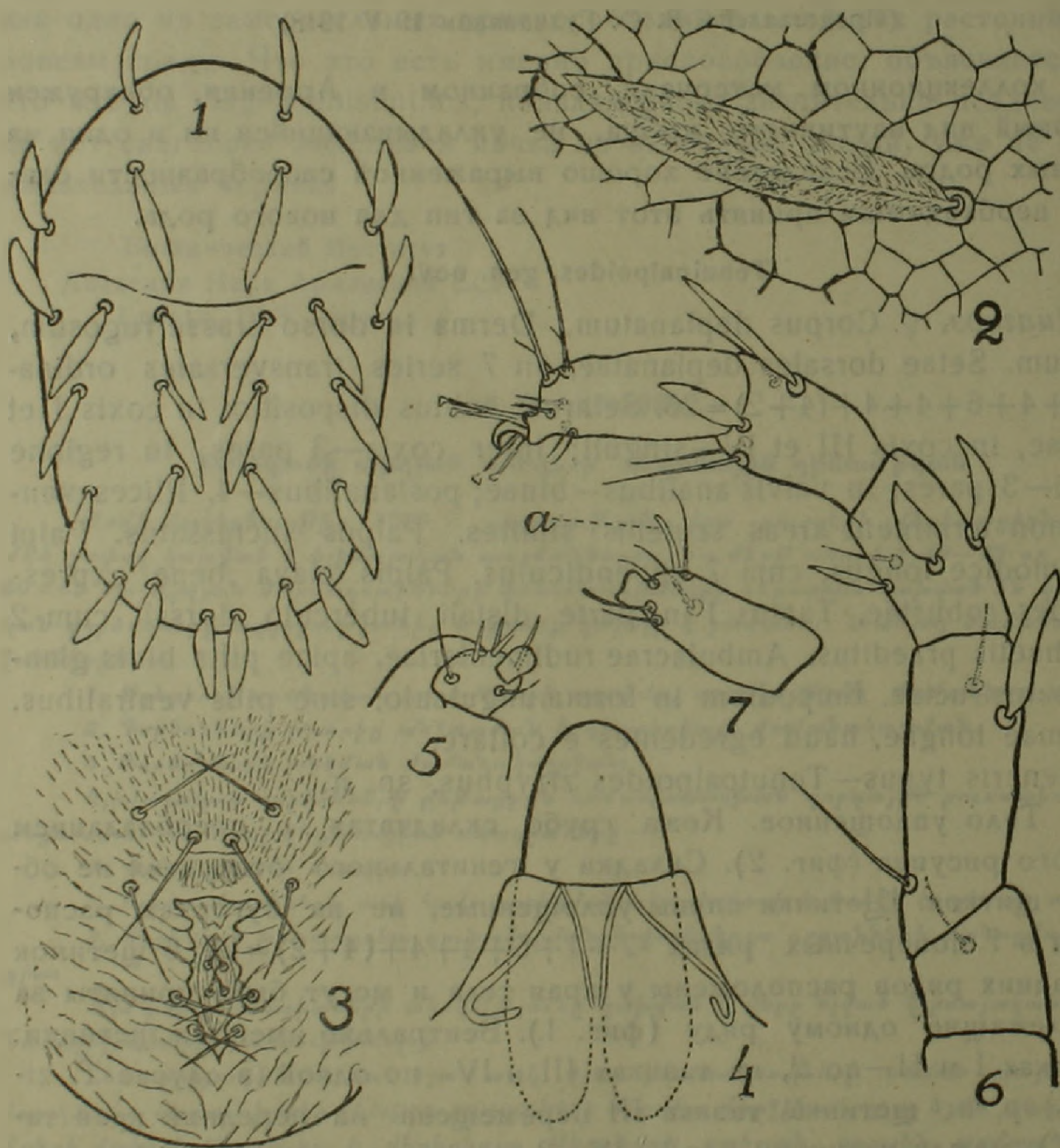
Диагноз. ♀. Corpus deplanatum. Derma in dorso crasse rugosum, areolatum. Setae dorsales deplanatae, in 7 series transversales ordinatae— $2+4+6+4+4+(4+2)=26$. Setarum subtus dispositio: in coxis I et II—binae, in coxis III et IV—singuli; inter coxis—3 pares; in regione genitali—3 pares; in valvis analibus—binae; postanalibus—4. Plices ventrales non terminent areas scutellis similes. Palpus incrassatus. Palpi tarsus modice longus, cum 7 appendiculus. Palpis clava bene expressa. Pedes robustae. Tarsus I in parte distali tuberculo dorsali cum 2 macrochaetis praeditus. Ambulacrae rudimentariae, apice pilis binis glandulariis instructae. Empodium in forma unguiculo, sine pilis ventralibus. Peritremae longae, haud egredientes e collare.

Generis typus—*Tenuipalpoides zizyphus*, sp. n.

♀ Тело уплощенное. Кожа грубо складчатая, с преобладанием сетчатого рисунка (фиг. 2). Складки у генитального отверстия не образуют щитков. Щетинки спины уплощенные, не на бугорках, расположены в 7 поперечных рядах $2+4+6+4+4+(4+2)=26$; 6 щетинок двух задних рядов расположены у края тела и могут быть приняты за принадлежащие одному ряду (фиг. 1). Вентрально имеются щетинки: на тазиках I и II—по 2, на тазиках III и IV—по одной (в случае *T. zizyphus*, sp. n. щетинка тазика III перемещена на передний край тазика IV.); между тазиками ног I—IV—3 пары; в генитальной области—3 пары; на анальных клапанах—по 2; сбоку от анальных клапанов—по 2 (фиг. 3). Постанальные щетинки направлены во внутрь и назад. Перитремы длинные, тонкие; их концевой отдел не выступает из воротничка и отогнут во внутрь (фиг. 4). Щупики относительно толстые;

голень щупика с массивным коготком; лапка умеренной длины, с 7 придатками, среди которых имеется хорошо выраженная булава (фиг. 5). Ноги относительно толстые; перетяжки в сочленениях выражены слабо (фиг. 6). На лапке I дистально имеется дорзальный бугорок, несущий асимметрично 2 макрохеты; кроме этих макрохет и сопровождающих их двух микрохет на лапке I имеется очень мало щетинок, которые все сгруппированы в дистальной части (фиг. 6). На лапке II имеется дорзально палочковидная щетинка (фиг. 7, а). Амбулакры редуцированные и представлены каждая двумя железистыми щетинками, сидящими на общем основании. Эмподий в виде массивного, сильно изогнутого коготка.

Тип рода—*Tenuipalpoides zizyphus*, sp. n.



Tenuipalpoides zizyphus sp. n.: 1—форма тела и расположение щетинок спины; 2—щетинка и рисунок кожи протерозомы; 3—щетинки генитальной и анальной областей; 4—базис хелицер и перитремы; 5—концевая часть щупика; 6—нога I; 7—лапка II (а—палочковидная щетинка).

(Рисунки схематизированы).

Новый род габитуально имеет большое сходство с *Tenuipalpus* *Donn.*, за что и получил свое наименование. Общими для двух родов являются: форма тела, устройство щетинок спины, складчатость кожи. По многим, весьма существенным другим признакам—количеству щетинок, устройству перитрем, амбулакально-эмподиальному аппарату, вооружению щупиков, складчатости генитального поля—названные два рода резко отличаются друг от друга.

Tenuipalpoides zizyphus, sp. n.

Диагноз. ♀. Corpus subovatum. Setae dorsales elongatae, foliiformes. Cheliccerorum basis antice haud emarginata. Coxae III seta in marginem anteriorem coxae IV translata. Palpi clava latitudinis suae 1,5 longior. Tarsus I macrochaeta anteriore bis longior quam macrochaeta posterior.

Dimensiones (μ): longitudo corporis—350, latitudo—220; long. chelicerorum basis—115; lat.—60; long. setarum dorsalium—60—70; long. pedum I—200; long. tarsi I—40, tibiae I—40, genus I—35, femoris I—60.

Hab. in *Zizypho vulgari* Lam. in vicinitate Erevan (Armenia).

♀. Тело почти овальное. Дорзально имеется разграничительная бороздка между протеро- и гистерозомой. Кожа почти сплошь сетчатая. Щетинки спины относительно длинные, листовидные (фиг. 1 и 2). Перитремы в концевой части изогнуты во внутрь и вперед; базис хелицер длинный, впереди округлый и без выемки (фиг. 4). Коготок голени щупика не доходит до вершины лапки; булава немного расширена у вершины, длина ее примерно в 1,5 раза больше ширины. На лапке I передняя (внешняя) макрохета более чем в 2 раза длиннее задней (внутренней) и длиннее самой лапки: макрохеты в 5—6 раз короче передней макрохеты; кроме указанных щетинок на лапке I имеются еще 4 нормальных щетинки, сгруппированные в дистальной части (фиг. 6).

Измерения в μ (из 10 промеров): длина тела—350, ширина—220; длина базиса хелицер—115, ширина—60; длина щетинок спины—60—70; длина ног I—200; длина лапки I—40, голени I—40, колена I—35, бедра—60.

Собран на унаби (*Zizyphus vulgaris* Lam.) в окрестностях Еревана.

Тип хранится в коллекциях Зоологического института Академии Наук Армянской ССР в гор. Ереване.

Зоологический Институт
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1948, апрель.

Հ. Ֆ. ՌԵԿԿ ԵՎ Ա. Տ. ԲԱՆԴԱՍԱՐՅԱՆ

Tetranychidae (Acari) ընկանի՛ի նոր սեռ Հայաստանում

Նրանում և նրա շրջակայքում հավաքած ոստայնավոր տզերի (ընտ. Tetranychidae) մատերիսրում գտնված է մի նոր տեսակ, որն իր հատկանիշներով չի համապատասխանում Tetranychidae ընտանիքին պատկանող հայտնի և ոչ մի սեռին:

Մարմնի ձևով, մեջքի խոզանների կազմությամբ և մաշկային ծալքերի ձևով նման
վում է *Tenuipalpus* Dann. սեռին, ուստի և ստացել է իր անունը՝ *Tenuipalpoides* g. n.

Սակայն խիստ կերպով տարբերվում է *Tenuipalpus* սեռից մեջքի խոզանների թվով,
պերիտրեմի կազմությամբ, ամբուլակրալ-էմպոդիալ ապարառով, շոշափուկների կազմու-
թյամբ և գենիտալ մասի մաշկային ծալքերով:

Մատերիալը վերցված է ունաքիից (*Zizyphus vulgaris* Lam.),

Տեսակի անունը տալիս ենք այդ բույսի անունով՝ *Tenuipalpoides zizyphus* sp. n.

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

М. С. Григорян

**Действие гистамина и ацетилхолина на сократительную
деятельность матки**

(Представлено Г. Х. Бунятыном 13 IV 1948)

В течение ряда лет нами изучались различные сдвиги в крови при болевом (искусственно нанесенном) раздражении. Затем мы задались целью изучить нейрогуморальную природу болевого процесса в естественных условиях.

В качестве такового мы избрали родовой акт, как источник длительных, естественных болей.

Частично уже опубликованные наши данные касались исследования гистаминазы, гистамина крови беременных (в различные сроки), а также родового акта — на высоте родовых схваток. Кроме того, нам удалось исследовать указанные ингредиенты при проэклампсических состояниях, эклампсиях, при ранних токсикозах (*Hyperemesis gravidarum*), а также содержание их в плаценте.

Установив, таким образом, определенную закономерность в этом отношении, мы сочли необходимым выяснить, какое положение занимает матка в отношении гистамина.

Известно, что целый ряд внутренних органов и систем организма, как например, сердце, желудок, кишечник, слюнные железы, кровеносные сосуды, центральная и периферическая нервные системы, головной мозг, находятся под регулирующим влиянием нерво-гуморальных факторов. В отношении матки тоже следует предполагать существование нерво-гуморального механизма регуляции и координации ее сложнейших функций. Матка с ее богатейшей вегетативной иннервацией, приходящей в процессе родов в состояние активной деятельности, не может составлять исключения из ряда других внутренних органов.

Литература изобилует большим количеством работ, посвященных изучению механизма сократительной деятельности матки. Так, А. П. Николаевым (1939) впервые было показано сильное возбуждающее действие ацетилхолина на изолированные отрезки небеременной матки животного. Энглянд и Кутчер (England a. Kutsher) показали это в отношении холина. Ганн (Gann) (1944) показал реципрокное отноше-

ние к адреналину беременной и небеременной матки. Наши опыты имели целью проследить действие гистамина на сокращение маточной мускулатуры в разной стадии беременности и небеременной матки.

Методика и материал опытов. Все опыты поставлены на изолированных отрезках беременных и небеременных маток кошек и морских свинок. Всего опытов поставлено 46, из них 28 на кошках и 18 на морских свинках.

Нами использовалась установка (для опытов), обычно применяемая в опытах с изолированными органами. Считаем нужным добавить, что нами был введен второй крючок для фиксации второго отрезка матки, позволяющей регистрировать одновременно сокращения маточной мускулатуры беременного и небеременного животного. Едва ли есть необходимость доказывать ценность и преимущество одновременной регистрации, имея ввиду, что два отрезка различных маток находятся в течение опыта в совершенно одинаковых условиях. Цилиндр с отрезком погружался в водяную баню, имеющую электротерморегулятор, устраняющий какие-либо колебания температуры.

Для воздействия применяли гистамин и ацетилхолин в разведениях 1 в 2×10^8 , 1 в 2×10^6 , 1 в 2×10^5 ; длительность воздействия 3—5 мин. Время отмечалось в части опытов при помощи метрономных часов Bowditch-Balzar, а в части опытов время фиксировали, пользуясь обыкновенными часами. В качестве питающей жидкости использовали Тугод-овский раствор. После очередного воздействия отрезок матки промывался дважды указанным раствором; интервал между двумя воздействиями равнялся 10 мин.

Результаты опытов. Действие гистамина. В характере



Рис 1 Сокращения девственной матки в разведении 2×10^6 , время действия 3 мин.

полученных нами кривых маточных сокращений под воздействием гистамина, мы имели ряд особенностей. Так, гистамин на изолированный отрезок девственной матки морской свинки и кошки в указанных разведениях вызывает моментальное сильное сокращение маточной мускулатуры (рис. 1). Такое тоническое сокращение без тенденции к расслаблению длится 5—6 мин. Повторное введение гистамина после предварительного отдыха давало аналогичную кривую сокращения маточной мускулатуры.

Рис. 2 показывает действие гистамина на изолированный отрезок небеременной

матки (вверху) и беременной (на ранней стадии) матки (внизу). Как видно, характер действия различный. Небеременная матка, под влиянием гистамина, дает сильное сокращение, усиливаясь по мере воздействия, вторая же кривая показывает пассивное сокращение с тенденцией к ослаблению начавшегося сокращения.

Еще более своеобразно сокращение мускулатуры матки в поздних стадиях беременности, а равно перед родами (рис. 3). Здесь, под действием гистамина, мы имеем подъем кривой с немедленным расслаблением маточной мускулатуры. Таким образом, характер кривой сокращения в последнем случае сильно отличается от таковых, указанных выше. После промывки и повторного воздействия мы получали ту же картину, т. е. подъем и незамедленный спуск кривой.

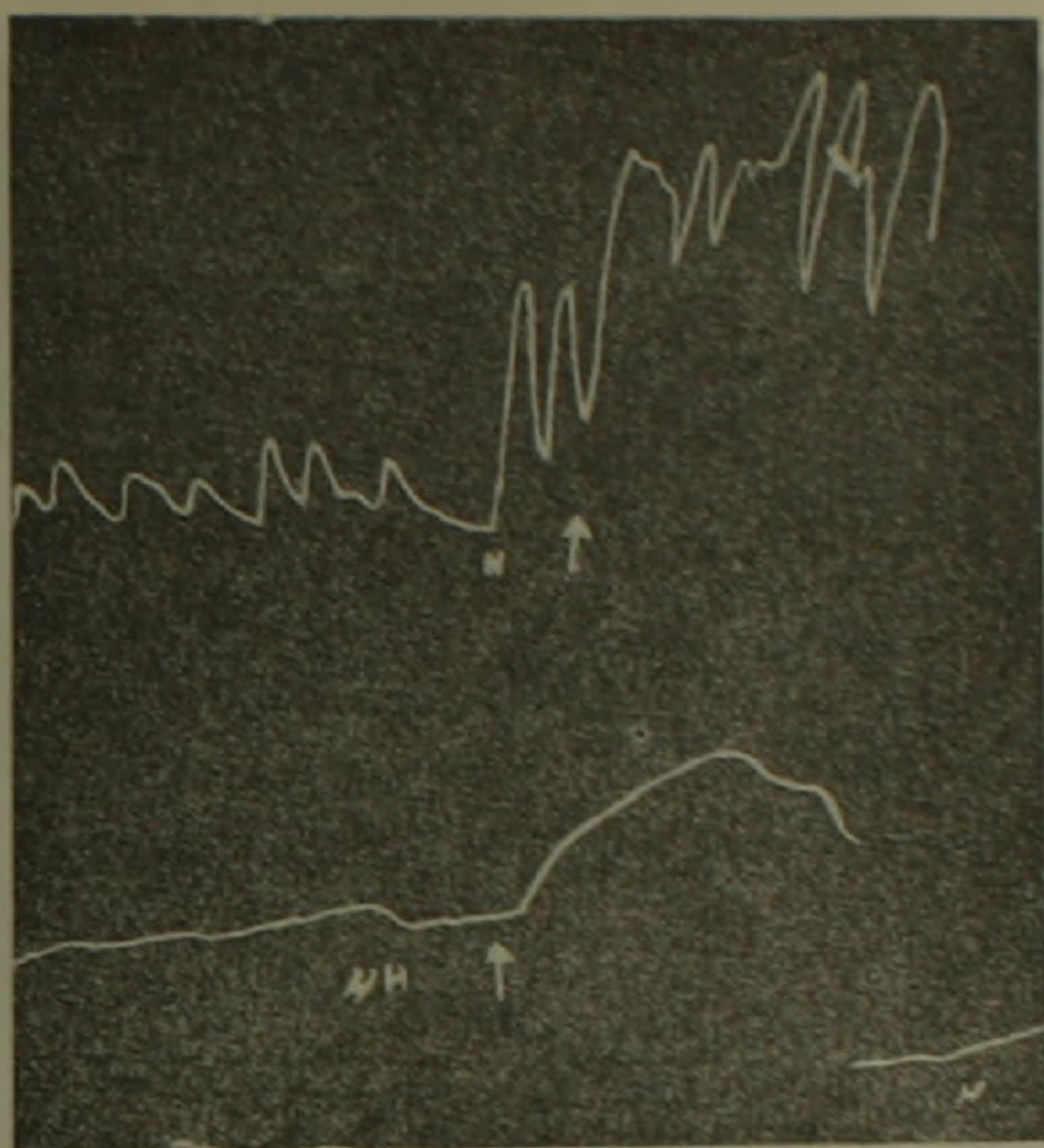


Рис. 2. Сокращения небеременной матки (вверху) и беременной (внизу) на ранней стадии под действием гистамина в разведении 2×10^6 . Время действия 3 мин.

Все сделанные опыты на матках морских свинок и кошек (девственной, небеременной, беременной в разных стадиях) давали в каждом случае соответствующий аналогичный эффект.

Правда, нужно отметить, что не все матки одинаково чувствительны к одним и тем же количествам гистамина, однако характер кривой в каждом отдельном соответствующем случае оставался одним и тем же.

Действие ацетилхолина. Если кривые маточных сокращений (девственной, небеременной, беременной матки), полученные при воздействии ги-

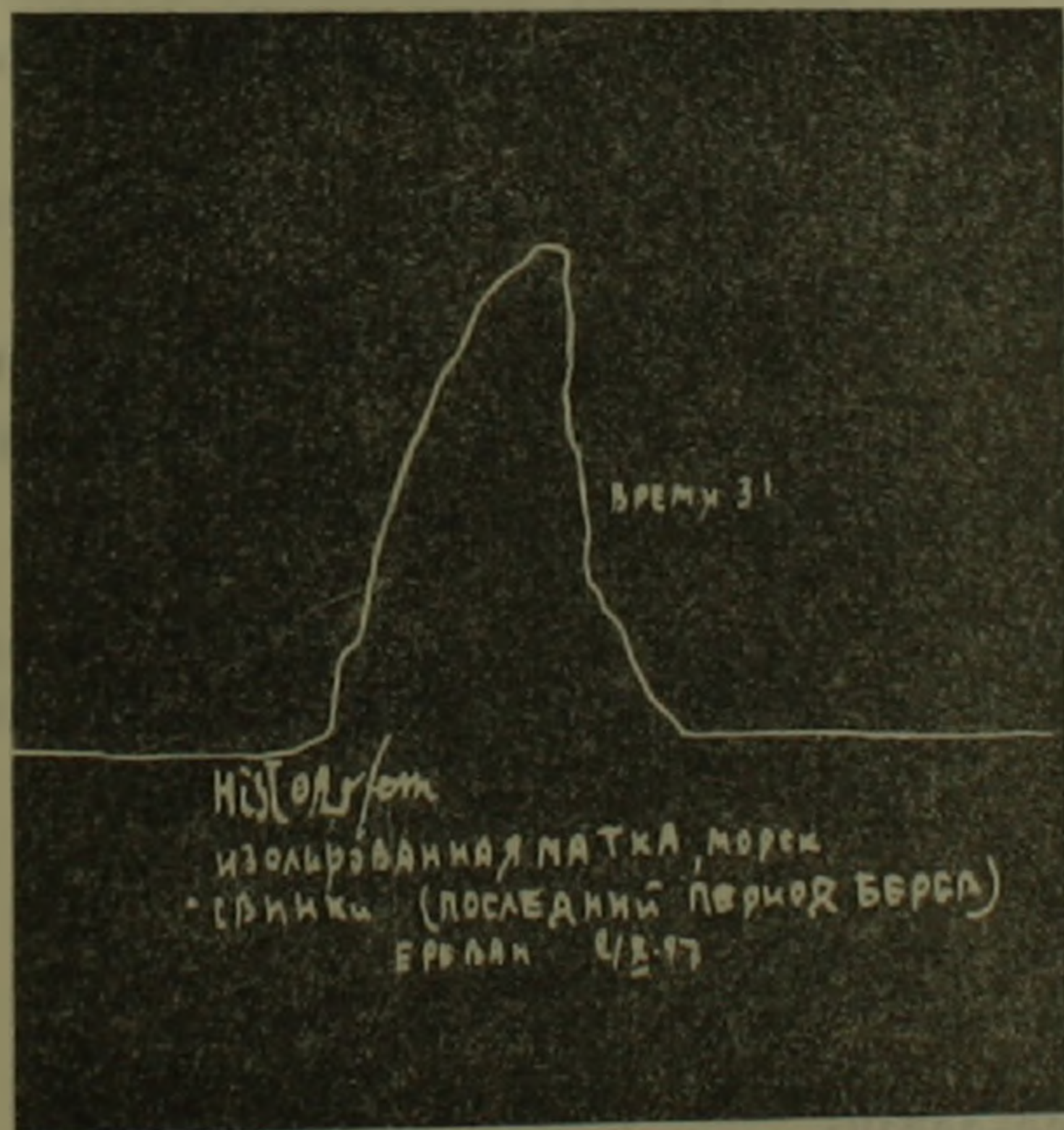


Рис. 3. Сокращение беременной, на поздней стадии матки, под действием гистамина в разведении 2×10^6 время действия 3. мин.

стамина, показывают различное отношение на воздействие гистамина, то

этого нельзя сказать в отношении кривых, полученных при воздействии ацетилхолина.

Как показывает рисунок 4, где зарегистрировано одновременное сокращение небеременной (вверху) и беременной (внизу) матки, нет разницы в реакции этих двух различных по своему физиологическому состоянию маток, причем подобные результаты нами получены во всех, без исключения, опытах. Все опыты показали совершенно одинаковое отношение маточной мускулатуры беременной и небеременной к ацетилхолину.

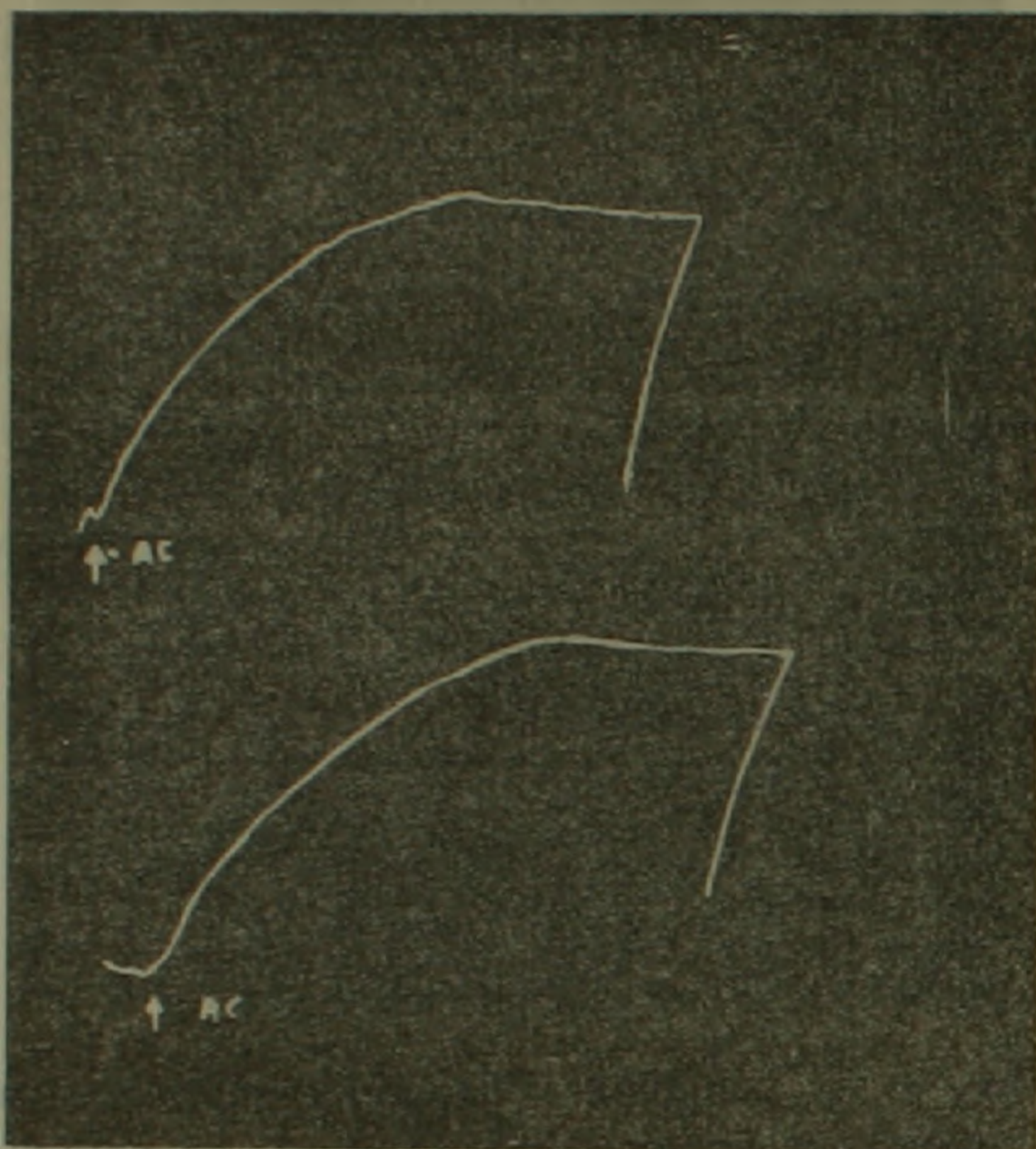


Рис. 4. Сокращение небеременной матки (вверху) и беременной (внизу) под действием ацетилхолина в разведении 2×10^5 .
Время действия 3 мин.

Выводы. 1. Гистамин вызывает сильное сокращение изолированного отрезка девственной матки как морской свинки, так и кошки.

2. Кривая сокращения изолированного отрезка беременной матки тех же животных резко отличается от тако-

вой девственной матки, и обе они, в свою очередь, отличаются от кривой сокращения матки поздних стадий беременности.

3. Девственная и беременная матка кошек и морских свинок показали реципрокное отношение к гистамину.

4. Девственная и беременная матки указанных животных имеют совершенно одинаковое отношение к ацетилхолину, т. е. ацетилхолин вызывает одинаковый сократительный эффект обеих маток.

Примечание: значительная часть опытов этой работы проведена в лаборатории биоотделения Академии Наук СССР, в г. Москве, заведующий Х. С. Коштойанц.

Институт физиологии
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1948, март.

Մ. Ս. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Հիստամինի եւ ԵԳԵ ԲԻՈԼՈԳԻԿԻ ԽՈՐԵՑՈՒՄԸ ՄԵԳԱՆԴԻ ԿԺԿՄԱՆ ՎԵՐԱ

Փորձերը դրված են կառունների և ծովախոզուկների արգանդի վրա: Ընդամենը դրված է 46 փորձ:

1. Հիստամինը կառունների և ծովախոզուկների կուսական արգանդի մեկուսացված հատվածի վրա առաջացնում է ուժեղ կծկումներ:

2. Հղի արգանդի մեկուսացված հատվածի կծկման կորագիծը նույն կենդանիների մոտ խիստ կերպով տարբերվում է կուսական արգանդի կծկումներից և այդ երկուսի կծկման կորագիծը իր հերթին տարբերվում է արգանդի հղիության վերջին շրջանի կծկման կորագծից:

3. Կատունների և ծովախոզուկների կուսական արգանդը ռեցիպրոկ վերաբերմունք է ցույց տալիս հիստամինի նկատմամբ:

4. Վերև հիշված կենդանիների կուսական և հղի արգանդները միատեսակ վերաբերմունք են ցուցաբերում ադենոլիլոլինի նկատմամբ, այսինքն ադենոլիլոլինը երկու արգանդներին նկատմամբ էլ առաջացնում էր միևնույն կծկման էֆեկտը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. А. П. Николаев. „Акушерство и гинекология.“ № 7. 1939. 2. Englund а. Kutsher. Цит. по Перснанинову, „Акушерство и гинекология“ № 1, 1948. 3. Gan. The Jurnal of Physiol. 103. № 3. 1944.

