

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XI, № 4

1950

Խմբագրական կոլեգիա

Հ. Ն. ԲՈՒՆԻԱՏՅԱՆ, ՀՍՍՌԻ ԳԱ իսկական անդամ,
Կ. Ս. ԴԱՎԻԹՅԱՆ, ՀՍՍՌԻ ԳԱ թղթակից անդամ, Մ. Մ. ԼԵ-
ԲԵՒԵՎ (պատ. ֆաբրիկա), Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՆՅԱՆ, ՀՍՍՌԻ ԳԱ
իսկական անդամ (պատ. ԽՍՀՄ), Ա. Գ. ՆԱ-
ՋԱՐՈՎ, ՀՍՍՌԻ ԳԱ թղթակից անդամ:

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, действ. чл. АН Арм. ССР
(отв. редактор), Г. Х. БУНЯТЯН, действ. чл. АН
Арм. ССР, Г. С. ДАВТЯН, чл.-корресп. АН
Арм. ССР, М. М. ЛЕБЕДЕВ (отв. секретарь),
А. Г. НАЗАРОВ, чл.-корресп. АН. Арм. ССР.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ

ЕРЕВАН

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Առօրեական

Բ. Ե. Մարգարյան—Աստղասփյուռ NGC 2244-ի շուրջը . . . 113

Հիդրավիկա

Ի. Վ. Եղիազարյան, ՀՍՍՌ ԳԱ Իսկական տնդամ—Հոսանքով տարվող ջրաբերականների ելքը . . . 119

Օրգանական բիմիա

Վ. Գ. Մխիթարյան և Մ. Ա. Նիկողոսյան—Մոնո, դի և տրի-(β -քլորէթիլ)-օրթոֆորմիատների սինթեզը . . . 123

Մեկաբանություն

Ա. Տ. Ասլանյան—Լորի գրանիտային դանդաղածի և Ալավերդու տուֆոպորֆիրիտային հաստվածքի հաուսկի մասին . . . 129

Հնեաբանություն

Ս. Կ. Դավ—Գաճաճ վայրի ցուլը Սևանա լճի հաստվածքներից . . . 133

Ագրոֆիմիա

Ս. Մ. Մուլսիսյան—Հողի մակերեսից ջրի գոլորշիացման ընտենսիվության վրա հանքային պարարտանյութերի ազդեցության հարցի մասին . . . 139



СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Астрофизика

Б. Е. Маркарян. Звездная ассоциация вокруг NGC 2244 . . . 113

Гидравлика

И. В. Егиазаров, действ. чл. АН Армянской ССР. Расход донных наносов 119

Органическая химия

В. Г. Мхитарян и М. А. Никогосян. Синтез моно, ди и три-(3-хлорэтил)-ортоформиатов 123

Геология

А. Т. Асланян. О возрасте Алавердской туфопорфировой толщи и локского гранитного массива 129

Палеонтология

С. К. Даль. Карликовый тур донных отложений озера Севан . . . 133

Агрохимия

С. М. Мовсисян. К вопросу о влиянии минеральных удобрений на интенсивность испарения воды почвой 139

АСТРОФИЗИКА

Б. Е. Маркарян

Звездная ассоциация вокруг NGC 2244

(Представлено В. А. Амбарцумяном 15 II 1950)

Огромнейшее значение звездных ассоциаций в разрешении вопросов, связанных, с одной стороны, со структурой Галактики, а с другой стороны, с формированием и развитием звезд, требует все большего и большего накопления данных об ассоциациях.

Ясно, что только на основании большого материала можно вскрыть реально существующие в них закономерности и делать надежные выводы.

Несмотря на ту интенсивную работу, которая ведется в этом направлении в Бюраканской Обсерватории, до сих пор была обнаружена всего 21 звездная ассоциация типа О⁽¹⁾, при том не все они подверглись детальному изучению.

Это объясняется, главным образом тем, что обнаружение и изучение этих объектов затруднено целым рядом обстоятельств. В самом деле, ассоциации типа О, являясь объектами плоской субсистемы, всегда располагаются в Млечном Пути, где обилие звезд общего галактического поля сильно мешает их выделению.

Как известно, характерным населением звездных ассоциаций типа О являются звезды спектральных типов О и В, а также нестационарные звезды. Но наряду со звездами указанных типов в О ассоциациях формируются и звезды более поздних спектральных классов. Это несомненно, поскольку в ядрах ассоциаций, помимо звезд типов О и В имеются и звезды по крайней мере спектральных классов А, F и G. Это однако не означает, что все звезды перечисленных типов, находящиеся в общем галактическом поле сформировались в О ассоциациях. Наоборот, имеются основания полагать, что лишь небольшая часть звезд типов А, F и G могла сформироваться в О ассоциациях.

Выделение звезд типов А, F и G, входящих в О ассоциации, из звезд общего галактического поля по понятной причине затруднено в большей степени, чем это имеет место для звезд типов О и В, т. к. парциальная плотность последних в О ассоциациях все же во много раз превышает таковую в общем галактическом поле. Поэтому, при

обнаружении ассоциаций типа О надо опереться именно на звезды типов О и В. Таким образом, для этой цели, так или иначе, необходимо обладать данными о спектральных типах звезд.

Поэтому, исследования в этом направлении, за отдельными исключениями, ограничиваются звездами девятой величины, т. е. предельной величиной спектрального каталога Дрепера.

Но одни спектральные данные не могут полностью решить вопрос.

Концентрация О и В звезд в той или иной области неба, обеспечивающая большую парциальную видимую плотность звезд этих типов, являясь вообще необходимым условием, не может служить критерием существования ассоциации, так как видимую концентрацию О и В звезд иногда может вызвать случайное совпадение направлений этих звезд, находящихся на заметно отличающихся друг от друга расстояниях.

Помимо этого, возможны и такие случаи, когда звезды двух ассоциаций, находящихся на различных расстояниях, но в одном направлении, смешиваются, проектируясь в одну и ту же область неба.

Поэтому, помимо знания спектральных классов звезд, необходимо знать и их истинные модули расстояния. Последние, к сожалению, определяются не очень уверенно, так как для их определения приходится использовать не истинные абсолютные величины данных звезд, а средние абсолютные величины звезд соответствующих спектральных типов.

Помимо этого, некоторые неточности вносит в модули расстояния неуверенность в значениях общего поглощения, определяемых по избыткам цвета. Но так как в настоящее время нет другого выхода, мы вынуждены использовать эти значения для вывода вероятных истинных модулей расстояния.

В тех случаях, когда дисперсия модулей расстояния звезд заметно превышает дисперсию абсолютных величин, для уяснения картины данной группировки О и В звезд можно привлекать структурные особенности звездных ассоциаций.

Уже твердо установлено, что звездные ассоциации типа О имеют ядра, представляющие собой открытые звездные скопления, а также кратные системы типа Трапеции, непременно содержащие в себе звезды спектрального класса О или раннего подкласса В⁽²⁾. В таких случаях, когда та или иная группировка горячих звезд в проекции на небесную сферу не имеет ни одного такого ядра, она не может быть признана за ассоциацию. Наличие же нескольких скоплений вышеуказанного типа, в таких областях, где дисперсия модулей расстояния заметно превышает дисперсию абсолютных величин, в известной степени может помочь нам разобраться в данной группировке звезд, исходя из расстояний этих скоплений.

Такие области имеются, например, в созвездиях Кассиопеи, Паруса, Киля, Единорога и т. д.

Имеющуюся концентрацию (хотя и не очень сильную) горячих звезд в Единороге Гурздян принял за одну ассоциацию⁽³⁾, для кото-

рой он дал расстояние 480 парсеков, совпадающее с расстоянием открытого звездного скопления NGC 2262, принятого им в качестве ядра этой ассоциации.

Но в эту область неба помимо скопления NGC 2262 попадает еще скопление NGC 2244 ($\alpha_{1900} = 6^h 27^m 0$, $\delta_{1900} = +4^{\circ} 56'$).

Это скопление по нашим подсчетам имеет около 36 звезд; одна из центральных его звезд представляет собой систему типа Трапеции, зарегистрированную Айткеном—ADS 5165. Она состоит из пяти компонентов, расстояния между которыми следующие:

$$AB = 3''.2, AC = 6''.6, AD = 12''.5 \text{ и } AF = 13''.3.$$

Главной звездой этой системы является HD 46150, которая по Маунт Вильсоновским наблюдениям принадлежит к типу O_6 .

Согласно Тремплеру⁽⁴⁾, это скопление содержит 30 звезд спектральных типов $O_5 - A_2$, из коих для шести Стеббинсом, Хуффером и Уитфордом⁽⁵⁾ определены фотоэлектрические показатели цвета, как и вероятные истинные модули расстояния.

Ниже в табл. 1 приводятся данные об этих звездах.

Средний истинный модуль расстояния для скопления по этим звездам получается равным $10^m 6$, что соответствует расстоянию в 1300 парсеков. Эта оценка должна быть довольно близкой к реальной, она в хорошем согласии с Тремплеровской оценкой 1340 парсеков.

Таким образом, это скопление настолько далеко, что ничего общего не может иметь с упомянутой выше ассоциацией (Единорог I), находящейся на расстоянии всего 480 парсеков.

С другой стороны, по нашим исследованиям (еще не опубликованным) установлено, что если не все, то преобладающее большинство открытых скоплений, ярчайшие звезды которых принадлежат к спектральному типу O или к ранним подклассам B, являются ядрами O-ассоциаций.

Поэтому, вполне естественно ожидать существование ассоциации вокруг скопления NGC 2244, обладающего всеми характеристиками, свойственными ядрам ассоциаций. Помимо этого существует еще два обстоятельства, которые тоже говорят в пользу существования ассоциации, связанной с этим скоплением.

На расстоянии всего одного градуса от центра этого скопления находится звезда HD 45910 ($\alpha_{1900} = 6^h 25^m 2$, $\delta_{1900} = +5^{\circ} 57'$) с видимой величиной 6.70 (примерно на одну величину ярче, чем средняя видимая величина O звезд скопления), спектральный тип которой, согласно Меррилли и Бурвеллу⁽⁶⁾ Beq, т. е. эта звезда принадлежит к типу P

Таблица 1

№	HD	m	Sp	$m_0 - M$
1	46056	7.96	O_8	11.3
2	46106	8.06	B_0	10.4
3	46149	7.66	O_8	11.2
4	46150	6.80	O_6	10.0
5	46202	8.16	B_2	10.5
6	46223	7.14	O_8	10.3

Лебеда. Между тем известно, что звезды типа Р Лебеда являются одними из самых характерных объектов населения О-ассоциаций.

Другое обстоятельство, не менее важное, заключается в том, что это скопление окружают три диффузные газовые туманности: NGC 2237, NGC 2238 и NGC 2246, которые по новейшим исследованиям Минковского составляют яркие части одной большой туманности⁽⁷⁾. Вне всякого сомнения, свечение этой большой туманности вызвано именно горячими звездами скопления, расположенного в ее центре.

Это значит, что связь скопления с туманностью носит более глубокий, чем обычно, физический характер, что является одной из характерных особенностей ядер ряда ассоциаций и входящих в них диффузных туманностей, как, например, ядер ассоциаций Ориона, Стрельца I и II и т. д.

Подробное изучение распределения звезд в участке неба вокруг скопления NGC 2244 подтвердило наше предположение о существовании здесь О-ассоциации.

Оказывается, что в области неба, простирающейся по галактической долготе от $l = 171^\circ$ до $l = 176^\circ$ и по широте от $b = -1^\circ$ до $b = +3^\circ$, с диаметром примерно в пять градусов, имеется достаточное количество горячих звезд с модулями расстояния, близкими к модулю расстояния этого скопления.

Список этих звезд со всеми данными прилагается в конце, а их распределение по типам приведено в таблице 2.

Таблица 2

Типы звезд	Р Лебеда	С характеристикой с	О	В ₀	В ₂	В ₃	В ₅	В	В т. ч. с яркими линиями	
									О	В
Количество звезд	1	1	7	2	6	1	1	1	1	3

Для 16 из этих звезд мы нашли вероятные истинные модули расстояния в каталоге Стеббинса и других⁽⁸⁾. Дисперсия этих модулей небольшая, всего 0^m8 , а средний вероятный истинный модуль расстояния ассоциации по этим звездам получается равным 10^m5 , чему соответствует расстояние в 1260 парсеков, почти совпадающее с расстоянием скопления NGC 2244, являющимся ядром этой ассоциации.

Принимая угловой диаметр ассоциации равным 5° , для линейного диаметра ассоциации получим 110 парсеков.

Хотя количество звезд, признанных нами в качестве членов ассоциации, всего 20, но есть основание полагать, что эта ассоциация является одной из богатых.

На самом деле больше половины из этих 20 звезд являются

объектами исключительно большой светимости. Особенно же велика концентрация абсорбционных О звезд.

Малочисленность же В звезд в табл. 2 можно объяснить дальностью ассоциации и поглощающим действием вышеупомянутой большой туманности, окутывающей всю центральную область ассоциации.

Дело в том, что на расстоянии 1260 парсеков при среднем значении общего поглощения — 1^m4 (в фотографических лучах), найденном по данным Стеббинса⁽⁵⁾, видимые величины звезд, начиная от спектрального класса В₃ и позже, превзойдут предел спектрального каталога Дрепера, поэтому, они остались нам недоступными (а продолжением этого каталога мы не располагаем).

Считая принадлежность звезды HD 45910 (являющейся звездой типа Р Лебеда) к этой ассоциации весьма вероятной и учитывая, что поглощение света в фотографических лучах для нее порядка 1^m9 (выведено по избытку цвета этой же звезды согласно данным Стеббинса), получаем для нее:

$$m_0 = 4^m8, M_{\text{фот}} = -5^m7$$

Оценка эта в хорошем согласии со средним значением абсолютных величин звезд типа Р Лебеда.

Среди известных ассоциаций эта ассоциация по светимости занимает четвертое место, после ассоциаций в созвездиях Парсея, Скорпиона и Лебеда.

На снимке области неба вокруг ядра этой ассоциации, сделанном нами с 12—8 дюймовой камерой системы Шмидта, обнаружено несколько незарегистрированных кратных систем типа Трапеции.

Одна из них с координатами $\alpha = 6^h30^m6$, $\delta = +5^{\circ}23'$, состоит из 5 компонентов, 3 главные из которых с видимыми величинами 8.2, 9.2 и 9.4 (определенными нами) составляют почти равносторонний треугольник. Угловые расстояния между ними следующие:

$$AB = 41'', AC = 31'', BC = 36''.$$

Другая система ($\alpha = 6^h28^m2$, $\delta = +5^{\circ}21'$) состоит из 4 звезд с видимыми величинами 9.5, 10.7, 10.9 и 11.7, которые составляют четырехугольник со сторонами 36'' и 62''. Помимо кратных звезд в этой области имеются еще 3—4 тесные цепочки звезд, одна из них, например, с координатами $\alpha = 6^h27^m3$ и $\delta = +4^{\circ}49'$ состоит из 5 звезд слабее 9-ой величины, которые располагаются на одной линии, имеющей длину всего 98''. Вероятность случайной такой ориентировки звезд как в первом, так и во втором случаях весьма мала, поэтому можно полагать, что заметная их доля представляет собой физические системы, принадлежащие ассоциации.

Конкретное же решение вопроса в каждом отдельном случае требует дополнительного исследования, основанного на спектральных типах звезд, составляющих эти системы.

№	HD	α_{1900}	δ_{1900}	m	Sp	CE	m_0-M
1	45910	6 ^h 25 ^m .2	+5° 57'	6 ^m .70	B _{eq}	+0 ^m .19	—
2	46056	26.0	4 54	7.96	O ₈	0.17	11 ^m .3
3	46106	26.3	5 5	8.06	B ₀	0.22	10.4
4	46149	26.6	5 6	7.66	O ₈	0.14	11.2
5	46150	26.6	5 0	6.80	O ₆	0.19	10.2
6	46202	26.9	5 3	8.16	B ₂	0.10	10.5
7	46223	27.0	4 53	7.14	O ₈	+0.19	10.3
8	46300	27.5	7 24	4.50	cA ₀	—0.03	10.2
9	E 259440	27.6	5 52	9.6	B(5) _{ne}	—	—
(10)	E 259597	28.1	8 24	8.6	B(0) _{ne}	+0.06	12.1
11	46485	28.6	4 36	8.4	B ₂	0.20	10.0
12	46573	29.1	2 36	8.5	B ₂	0.18	10.2
13	46846	30.5	5 56	8.6	B ₃	—	—
14	46966	31.1	6 10	7.3	O ₈	0.07	11.3
15	47032	31.5	4 46	8.70	B ₂	0.25	10.0
16	47129	32.0	6 13	6.06	O _{8e}	0.11	9.8
17	47398	33.3	4 44	8.35	B ₂	0.07	10.9
18	47417	33.4	7 0	7.4	B ₂	0.10	9.7
19	48099	36.6	6 27	6.20	O	+0.05	10.3
(20)	E 262741	38.2	+7 21	10.8	Be	—	—

Бюраканская Астрофизическая обсерватория
Академии Наук Армянской ССР
1949, ноябрь.

Բ. Ե. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

Աստղասփյուռ NGC 2244-ի օւղօր

Ուսումնասիրութիւնը ցույց է տալիս, որ NGC 2244 գալակտիկ աստղակույտի շուրջը, որը չափազանց հարուստ է Օ սպեկտրալ տիպի աստղերով, գոյութիւն ունի աստղասփյուռ, կազմված Օ և B աստղերից:

Այս աստղասփյուռն աչքի է ընկնում մեծ բացարձակ պայծառութեամբ օժտված աստղերի առատութեամբ և խոշոր դիֆուզ գազային մշուշի առկայութեամբ, որը պարուրում է իր մեջ աստղասփյուռի կորիզ հանդիսացող NGC 2244-ը:

Աստղասփյուռի հեռավորութիւնը հաճախ է 1260 պարսեկի, իսկ դժային տրամագիծը՝ 110 պարսեկի:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. В. А. Амбарцумян. ДАН СССР, 68, № 21, 1949. 2. В. А. Амбарцумян и Б. Е. Маркарян. Сообщ. Бюраканск. Обсерв., в. 2, 1949. 3. Г. А. Гурзadyan. ДАН Арм. ССР, 10, № 1, 1949. 4. R. J. Trumpler. L. O. B. 14, 420, 1930. 5. J. Stebbins, C. Huffer and A. Whitford. Ap. J. 91, 20, 1940. 6. P. Merrill and C. Burwell. Ap. J., 78, 87, 1933. 7. R. Minkowski P. A. S. P., 61, 151, 1949.

ГИДРАВЛИКА

И. В. Егнязаров, действ. чл. АН Армянской ССР

Расход донных наносов

(Представлено 1 II 1950)

Существующие эмпирические формулы для расчета расхода донных наносов, базирующиеся на лабораторных измерениях, не обобщенных по методам теории подобия, не позволяют рекомендовать их для применения вне области, охваченной опытами, и разумеется, неприменимы для естественных потоков.

В результате использования специально обработанных, с учетом влияния стенок лотков, экспериментов Гидроэлектрической лаборатории, лаборатории Узбекской АН, Берклейской лаборатории, Берлинской лаборатории и американской лаборатории USWES, показано, что для фракций $d < 5\delta$, т. е. при неквадратичном обтекании ($Re_* < 60$) принципиально не может быть получена такая же зависимость, как и для $d > 5\delta$, т. е. для квадратичного обтекания ($Re_* > 60$); Re_* — число Рейнольдса, отнесенное к зерну и к скорости касательного напряже-

ния $v_* = \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}}$; δ — толщина ламинарного придонного слоя.

Зависимость безразмерного комплекса $\frac{p''}{i^{1/2}}$ от безразмерного комплекса $\frac{S - S_0}{S_0}$ или от $\frac{S}{S_0}$, т. е. зависимость содержания донных наносов p'' от относительного избытка влекущей силы показывает (фиг. 1), что значения для $\frac{p''}{i^{1/2}}$ резко различны для фракций $d < 1,5$ мм при

$\frac{d}{\delta} < 5$; это приводит к во много раз меньшему расходу наносов для мелких фракций; выявление этого обстоятельства с полной резкостью оказалось возможным благодаря представлению опытных данных в координатной системе отмеченных выше безразмерных комплексов. По этой причине, в дальнейшем рассмотрению подвергается расход донных наносов для фракций от $d = 1,5$ мм и больше, вплоть до валунов и камней, т. е. для случаев квадратичного обтекания.

Поэтому стремление применять формулы для полного диапазона

крупностей, вплоть до фракции $d < 1$ мм, и следовательно объединять зависимости для неквадратичного и квадратичного обтекания, не может считаться правильным.

С использованием теорий подобия и размерностей показано, что явление зависит от безразмерного критерия расхода наносов (содержание наносов) $p'' = \frac{g''}{\gamma q'}$ (где g'' — удельный расход донных наносов по весу в воде, q' — объемное выражение удельного жидкого расхода), от критерия влечения $\frac{S - S_0}{S_0}$ (где S_0 — начальная сила влечения), а также и от критерия трения $i_{тр}$.

$$\text{Получается критериальное уравнение } \varphi \left(p'', i, \frac{S - S_0}{S_0} \right) = 0, \quad (1)$$

$$\text{которое может быть приведено к виду } \varphi \left(\frac{p''}{i^{1/2}}, \frac{S - S_0}{S_0} \right) = 0. \quad (2)$$

Два безразмерных комплекса $\frac{p''}{i^{1/2}}$ и $\frac{S - S_0}{S_0}$, объединяют все факторы, определяющие влечение потоком наносов при квадратичном обтекании, т. е. определяют зависимость g'' от q' , i , R , $\frac{R}{d}$, γ_n , γ (см. ниже).

Зависимость $\frac{p''}{i^{1/2}} = \varphi \left(\frac{S - S_0}{S_0} \right)$, универсальная для квадратичного обтекания, так как моделирует явление.

Для определения вида зависимости использовано больше 300 экспериментов отмеченных выше лабораторий, обработанных с приведением к двум безразмерным комплексам (фиг. 1 и 2).

Опыты указали на линейную зависимость, т. е. привели к уравнению:

$$\frac{p''}{i^{1/2}} = 0,015 \frac{S - S_0}{S_0}. \quad (3)$$

Среднее значение числового коэффициента $k_1 = 0,015$; предельное значение $k_1 = 0,030$ (фиг. 1 и 2).

При принципиально неизбежном, для влечения потоком наносов, разбросе точек, связь между избранными безразмерными комплексами выражена довольно четко и получается линейной (фиг. 2); разброс точек связан с явлением песчаных волн и гряд и с пульсацией расхода наносов. Чрезвычайно важно отсутствие сортировки точек по какому либо из влияющих факторов, что указывает на правильный отбор решающих факторов и на правильное объединение этих факторов в два безразмерных комплекса.

Устанавливается следующий закон расхода донных наносов: *содержание влекомых потоком наносов пропорционально относитель-*

237 186

Зилберт -

- Лопшин

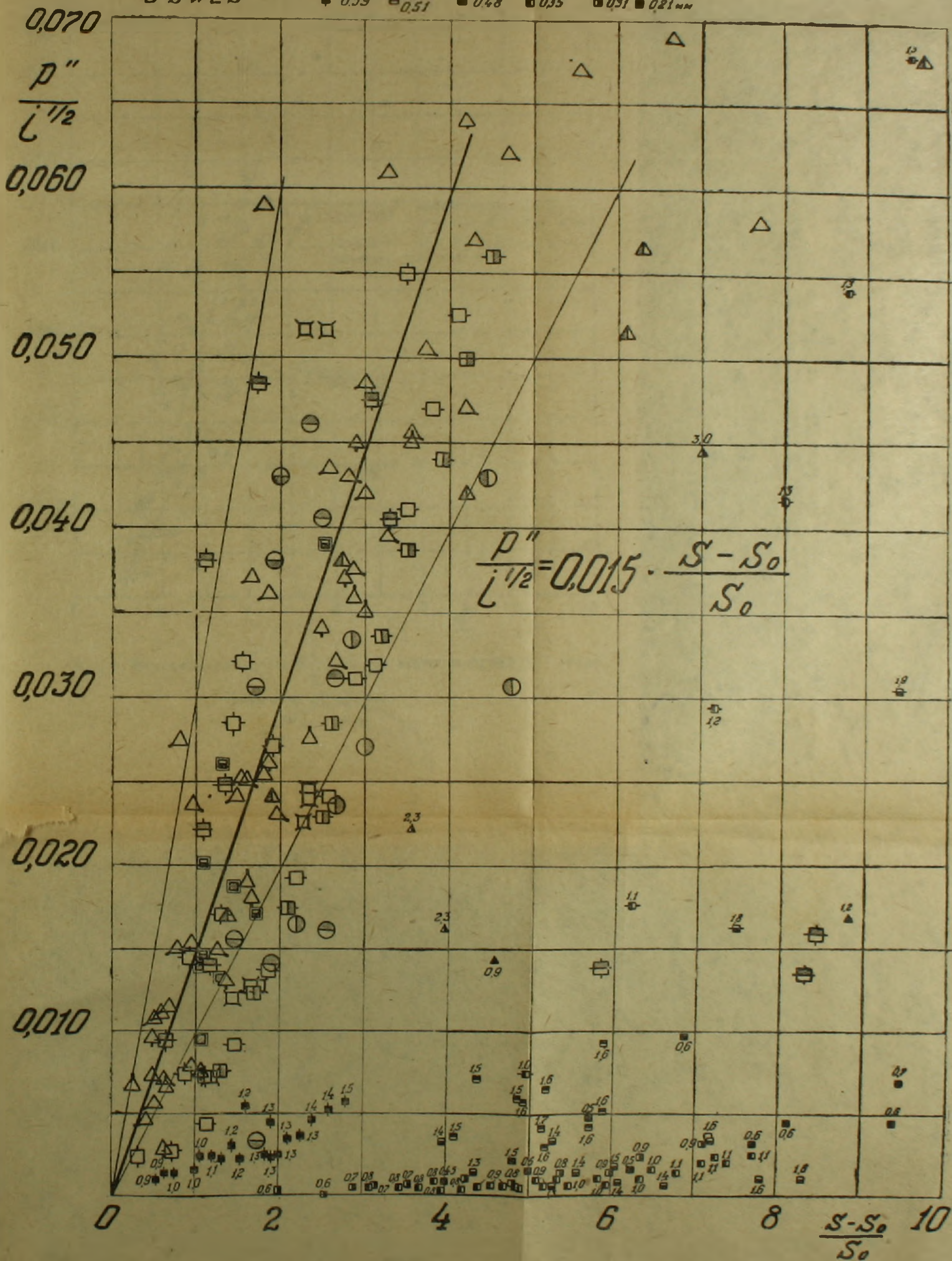
Зилберт 252

Мухомов

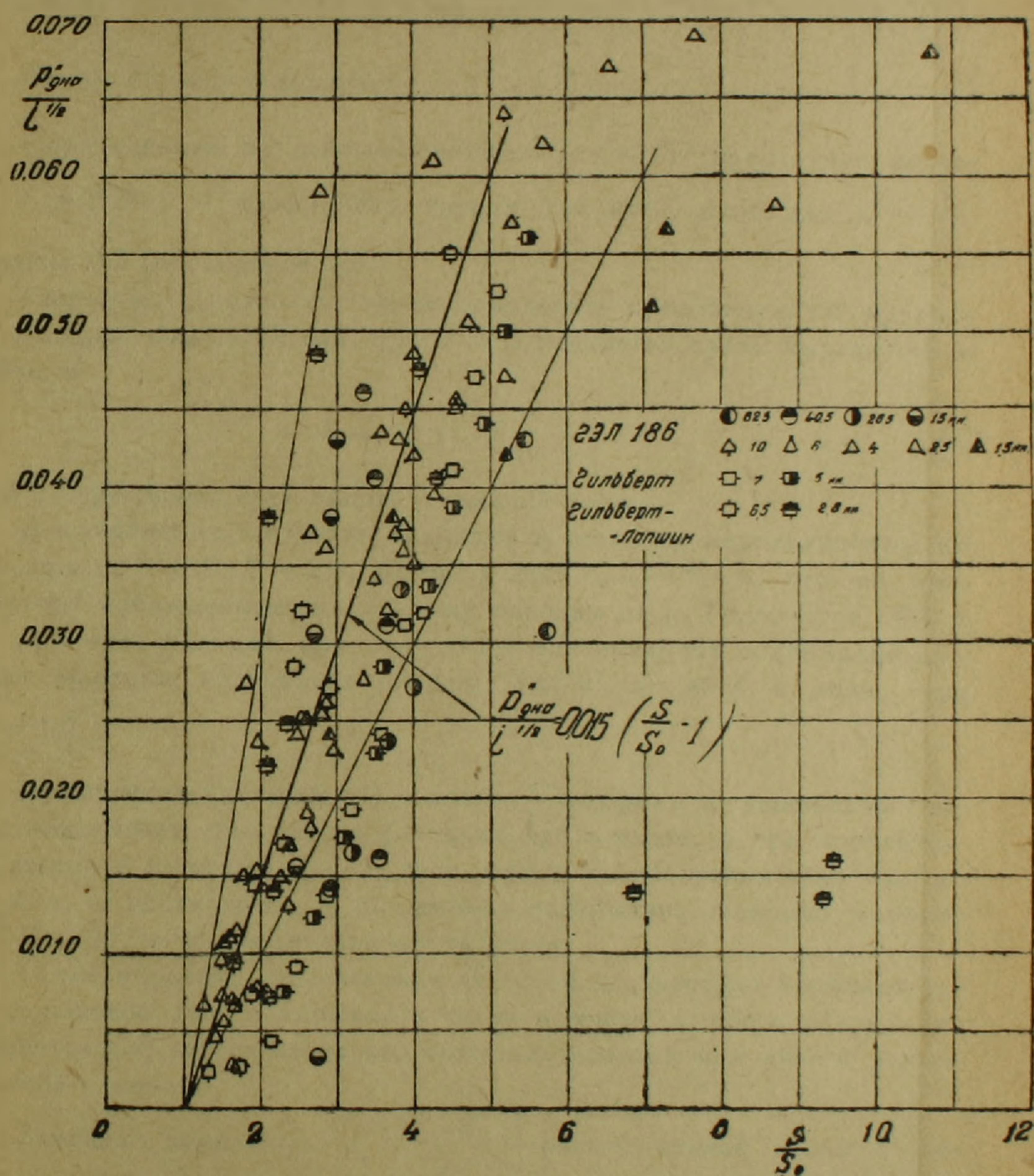
Casey

USWES

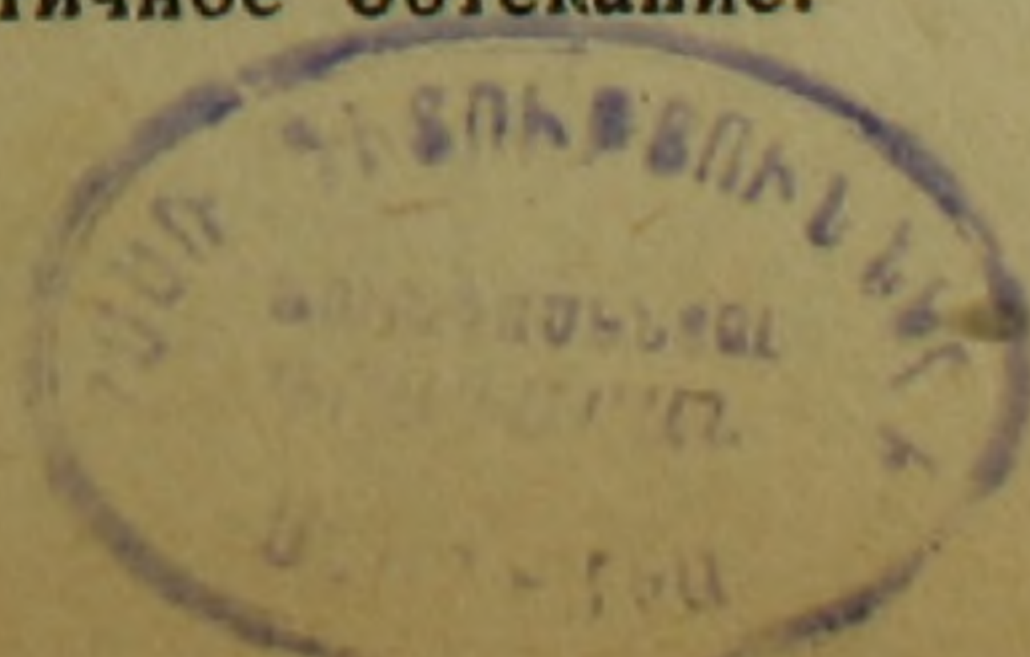
- 625 405 265 15 0,75 0,35
 10 6 4 2,5 1,5 мм
 6,5 2,8 мм
 70 50 0,5 0,375 мм
 1,9 смесб
 25 1,3 смесб
 0,59 0,54 0,51 0,48 0,35 0,31 0,21 мм



Фиг. 1. Зависимость $\frac{p''}{i^{1/2}} = \varphi \left(\frac{S - S_0}{S_0} \right)$ для крупных и мелких фракций. Цифры над точками мелких фракций дают величину отношения d к δ .



Фиг. 2. Зависимость $\frac{p''}{i^{1/2}} = \varphi \left(\frac{S}{S_0} \right)$ для крупных фракций — квадратичное обтекание.



ному избытку влекущей силы и корню квадратному из уклона трения.

Следовательно, предлагаемое для расхода влекомых потоком наносов уравнение отличается тем, что оно построено на базе теоретических соображений и имеет определенный физический смысл.

Приведенная выше зависимость приводит к следующей формуле расхода влекомых потоком наносов по весу в воде:

$$g'' = k_1 \gamma q' i^{1/2} \frac{S - S_0}{S_0} = K \gamma q' i^{3/2} \cdot \frac{\gamma}{\gamma_n - \gamma} \cdot \frac{R}{d} \left[1 - f \cdot \frac{\gamma_n - \gamma}{\gamma} \cdot \frac{d}{Ri} \right]. \quad (4)$$

$$\text{То же по весу в воздухе: } g = g'' \frac{\gamma_n}{\gamma_n - \gamma}. \quad (5)$$

Определенные по данным опытов $k_1 = 0,015$ (предельное значение $k_1 = 0,03$) и коэффициент трения $f = 0,030$, дают для $K = \frac{k_1}{f}$ значение 0,5 (предельное 1,0).

Формула (4) позволяет также определить предельную по крупности фракцию $d_{\text{макс}}$, так как при $g'' = 0$ равняется нулю выражение в скобке, и

$$d_{\text{макс}} = \frac{1}{f} Ri \frac{\gamma}{\gamma_n - \gamma}, \quad (6)$$

γ_n и γ — удельные веса наноса и жидкой массы.

В применении к случаю близкому к селевому водокаменному потоку, при $i = 0,010$; $R = 2 \text{ м}$, формула дает $d_{\text{макс}} = 0,4 \text{ м}$, что не противоречит наблюдениям по селевому паводку на р. Гедар 25 V 1946 г.

Для этих условий, при $d_{\text{ср}} = 0,2 \text{ м}$ максимальное содержание влекомых наносов получается равным 3 кг/м^3 по весу в воде, при $\frac{k_1}{f} = 1,0$.

Применение формулы (4) к потоку, несущему и взвешенные наносы показывает, при тех же условиях, что и выше, и при концентрации взвеси в жидкости в 24%, т. е. при $\gamma = 1,40$, увеличение $d_{\text{макс}}$ до 0,75 м, т. е. почти вдвое, и предельное содержание влекомых наносов до 8,15 кг/м³, т. е. увеличение почти втрое.

Таким образом, предлагаемая формула для расхода влекомых потоком наносов дает возможность также и учета влияния содержания (концентрации) взвеси на расход влекомых наносов при любом удельном весе наносов.

Заменяя в комплексе $\frac{p''}{i^{1/2}} = \frac{g''}{\gamma q' i^{1/2}}$ расход жидкой массы q' через $(q' - q_0)$, где q_0 — расход начального влечения, можно g'' выразить через $(q' - q_0)$. Тогда формула получает такой вид:

$$g'' = \frac{k_2}{f} \frac{\gamma}{\gamma_n - \gamma} \gamma q' i^{3/2} \frac{R}{d} \left(1 - \frac{q_0}{q'} \right). \quad (7)$$

Заменяя разность $(q' - q'')$ через $R(v - v_0)$, можно формулу привести и к такому виду:

$$g'' = \frac{k_3}{f} \frac{\gamma}{\gamma_n - \gamma} \gamma q' i^{3/2} \frac{R}{d} \left(1 - \frac{v_0}{v}\right). \quad (8)$$

Современем, когда накопится еще больше экспериментальных данных, можно будет значения числовых коэффициентов, а также значение коэффициента трения f , уточнить.

Гидроэлектрическая лаборатория
Водно-энергетического института
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1950, январь.

Ի. Վ. ԵՂԻԱՋԱՐՈՎ

Հոսանքով տարվող ջրաբերուկների ելքը

Հոգավածում, նմանության տեսության հիման վրա, հոսանքով տարվող ջրաբերուկների՝ գետի հատակի վրայով տեղափոխվելու ամբողջ երևույթը բերվում է չափում չունեցող երկու կոմպլեքսի:

$$\frac{p''}{i^{1/2}} = \frac{g}{\gamma q' i^{1/2}} \quad \text{և} \quad \frac{S - S_0}{S_0}$$

կազմված է հայտանշական (կրիտերիալ) հավասարում (1), որը բերված է հավասարում (2) տեսքին:

ՍՍՌՄ և արտասահմանի զանազան լարորատորիաների կատարած փորձերից ավելի քան 300-ի օգտագործումը թույլ տվեց ստացված կոմպլեքսների մեջ սահմանել գծային կախում (ֆիգ. 1 և 2) և որոշել այդ կապի թվային գործակիցը:

Այդպիսով ստացված է հետևյալ հավասարումը՝ $\frac{p''}{i^{1/2}} = 0,015 \frac{S - S_0}{S_0}$, որը բաց անելով՝ ստացվում է տարվող ջրաբերուկների ելքը հաշվելու հավասարում (4), որտեղ g'' -ն հոսանքով տարվող ջրաբերուկների վայրկենային տեսակարար ելքն է ըստ ջրի մեջ ունեցող քաշի, S -ը՝ տարման ուժը, S_0 -ն՝ տարման սկզբնական ուժը:

Վերևում շարադրվածը վերաբերում է ջրաբերուկի հատիկի քառակուսային շրջահոսման դեպքում կայունացած տուրբուլենտ հոսանքին:

Այդպիսով՝ սահմանվում է հոսանքով տարվող ջրաբերուկների ելքի հետևյալ օրենքը. Հոսանքով տարվող ջրաբերուկների պառունկակույթուներ համեմատական է տանող ուժի հաղթանակաճան հավելուրդին և Եվման թեվածույթուցից քառակուսի սուժատին:

Հետևապես, առաջարկված հավասարումն ունի ֆիզիկական որոշ իմաստ և կազմված է տեսական դատողությունների հիման վրա:

Բոլոր էքսպերիմենտալ կետերն արտահայտված են չափում չունեցող առաջարկված երկու կոմպլեքսից կազմված կոորդինատային սխեմայի միջոցով (ֆիգ. 1): Այդ գրաֆիկի վրա $d < 5$ (որտեղ d -լամինար շերտի հաստությունն է) մանր ֆրակցիաների ջրաբերուկներն արտահայտող կետերը ցույց են տալիս $d > 5$ և $d < 5$ ֆրակցիաների համար որակական տարբերություն, այսինքն՝ անհրաժեշտ է քառակուսային և ոչ-քառակուսային շրջահոսումներն անջատել:

Շրջահոսման ուժի մեծիկների անջատումը հիդրավիկայում ընդունված է գետի հունի դիմադրությունը որոշելու, նաև կրիտիկական տանող ուժի համար, բայց մինչև այժմ այն չի առաջարկվել հոսանքով տարվող ջրաբերուկների ելքը հաշվելու համար:

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. Г. Мхитарян и М. А. Някогосян

Синтез моно, ди и три-(β-хлорэтил)-ортоформиатов

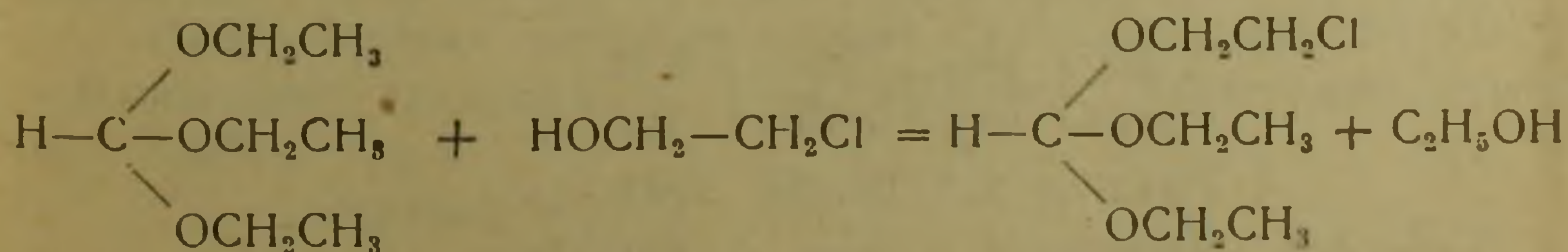
(Представлено Г. Х. Бунятяном 29 XI 1949)

Для выполнения одной намеченной нами научно-исследовательской работы нам понадобился, в качестве исходного вещества, три-(β-хлорэтил)-ортоформиат. Однако, нам не только не удалось найти в литературе легкий и дешевый способ его получения, но и оказалось, что вообще он не был синтезирован. Поэтому мы решили избрать способ, который был применен нами еще несколько лет тому назад для получения высокоалкильных ортоформиатов, ⁽¹⁾ тем более, что этот способ был весьма простой и давал хорошие выходы.

Суть этого способа заключалась в том, что ортомуравьиный этиловый эфир в присутствии р-толуолсульфокислоты, как катализатора, под действием одноатомных гидроциклических спиртов легко заменял свои этоксильные группы высокими алкоксильными группами и получались высокоалкильные эфиры ортомуравьиной кислоты.

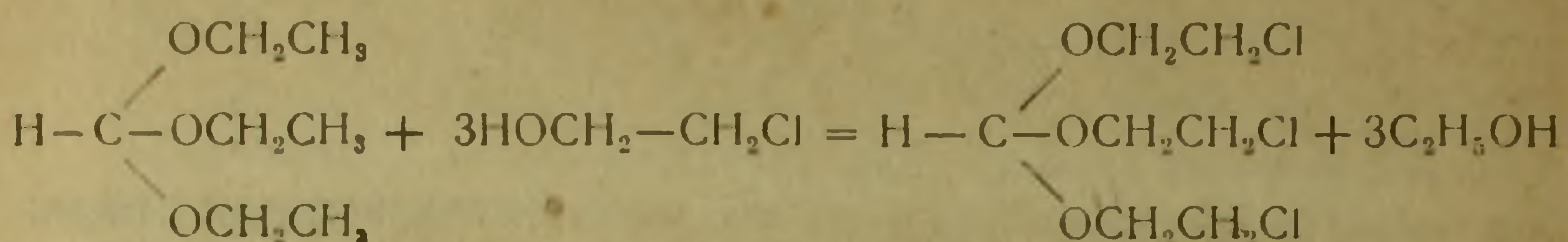
В дальнейших ^(2,3) работах было установлено, что эта реакция так же хорошо протекает как между ортомуравьиным эфиром и этиленгликолем, так и с ортомуравьиным эфиром и пентаэритритом.

Имея эти данные, мы в начальных наших опытах в реакцию брали ортомуравьиный эфир и этиленхлоргидрин в эквимольных количествах, употребляя как катализатор—р-толуолсульфокислоту. При этом было получено как основное вещество моно-(β-хлорэтил)-диэтил ортоформиат по следующей реакции:



С увеличением количества этиленхлоргидрина нам удалось получить в виде основных фракций как ди-(β-хлорэтил)-этилортоформиат, так и три-(β-хлорэтил)-ортоформиат. При этом в опытах из рас-

чета на один грамм-мол ортоэфира три грамм-мол этиленхлоргидрина выход три-(β-хлорэтил)-ортоформиата доходил до 75 %.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. Получение моно-(β-хлорэтил)-ди-этил-ортоформиата. Было взято в реакцию 8 г свежее-продестиллированного этиленхлоргидрина (0,1 г-мол) и 14,8 г ортомуравьиного этилового эфира (0,1 г-мол), затем к смеси было прибавлено 0,05 г р-толуолсульфокислоты, как катализатора.

Смесь нагревали с обратным холодильником один час, после чего охлаждали, обратный холодильник заменяли прямым, и на масляной бане под обыкновенным давлением отгоняли образовавшийся этиловый спирт. Было получено 4,4 г этилового спирта (т. кип. 74—76°), что составляет 95,6% от теории.

После отгонки этилового спирта перегонка продолжалась под уменьшенным давлением, причем были отделены следующие фракции:

I фракция	46—55°	при 8—10 мм	0,9 г
II	56—75°	"	8 мм 2,2 г
III	76—95°	"	8 мм 7,9 г
IV	96—120°	"	8 мм 4,5 г

Третья и четвертая фракции были смешаны и после повторной перегонки в вакууме была собрана одна основная фракция 83—85° при 5 мм Hg в количестве 10,8 г. По данным анализа на хлор по Кариусу, эта фракция оказалась моно-(β-хлорэтил)-диэтилортоформиатом.

Бесцветная жидкость с приятным запахом, частично напоминающим запах ортомуравьиного этилового эфира. Хорошо растворяется в эфире, бензоле, ацетоне, этиловом спирту, не растворяется в воде и обладает следующими свойствами:

$d_{15}^{15} = 1.0606$	$n_D^{15} 1,4312$
Найдено MR_D	44,53
$C_7H_{15}O_2Cl$	Вычислено MR_D 44,32
0,1200 г вещ.:	0,0974 г AgCl
0,1124 г вещ.:	0,0906 г AgCl
Найдено % Cl	20,088, 19,94
$C_7H_{15}O_3Cl$	Вычислено % Cl 19,43

Получение ди-(β-хлорэтил)-этилортоформиата. Было взято в реакцию 16 г свежее-перегнанного этиленхлоргидрина (0,2 г-мол) и 14,8 г ортомуравьиного этилового эфира (0,1 г-мол), затем к смеси было прибавлено 0,05 г р-толуолсульфокислоты, как катализатора.

Смесь нагревали с обратным холодильником один час, после чего охлаждали обратный холодильник, заменяли прямым и на водяной бане перегоняли образовавшийся этиловый спирт.

Было получено 9,1 г этилового спирта (т. кип. $74-78^{\circ}$), что составляет 98,9% от теории.

После отгонки этилового спирта перегонка совершалась под уменьшенным давлением, причем были собраны следующие три фракции при 8 мм Hg:

I фракция	85—95°	3,2 г
II "	120—127°	6,5 г
III "	136—156°	5,1 г.

Вторая и третья фракции были подвергнуты повторной дестилляции и выделены две фракции. Первая фракция $116-118^{\circ}$ при 5 мм в количестве 8,6 г и вторая фракция $146-148^{\circ}$ при 5 мм 2,1 г.

Фракция с т. кип. $116-118^{\circ}$ оказалась по данным анализа на хлор по Кариусу ди-(β -хлорэтил)-этилортоформиатом. Третья-же фракция — три-(β -хлорэтил)-ортоформиатом.

Ди-(β -хлорэтил)-этилортоформиат — бесцветная жидкость, хорошо растворяется в эфире, бензоле, ацетоне, этиловом спирту, в воде не растворяется и обладает следующими свойствами:

$$d_{15}^{15} 1,2012; \quad n_D^{15} 1,4585$$

$$\text{Найдено } MR_D 49,33$$

$$C_7H_{14}O_3Cl_2 \text{ Вычислено } MR_D 49,14$$

$$0,1450 \text{ г вещ.: } 0,1904 \text{ г AgCl}$$

$$0,1244 \text{ г вещ.: } 0,1640 \text{ г AgCl}$$

$$\text{Найдено } \% \text{ Cl } 32,50, 32,62$$

$$C_7H_{14}O_3Cl_2 \text{ Вычислено } \% \text{ Cl } 32,68$$

Получение три-(β -хлорэтил)-ортоформиата. Было взято в реакцию 24 г этиленхлоргидрина (0,3 г-мол), 14,8 ортомуравьиного этилового эфира (0,1 г-мол) и 0,05 г *p*-толуолсульфокислоты, как катализатора.

Смесь кипятили с обратным холодильником один час, после чего на масляной бане под обыкновенным давлением отгоняли образовавшийся этиловый спирт. Было получено 12,9 г этилового спирта, что составляет 93,5% от теории.

После отгонки этилового спирта перегонка продолжалась под уменьшенным давлением, и были выделены следующие фракции при 5 мм:

$$\text{I фракция } 40-47^{\circ} \text{ } 2,8 \text{ г}$$

$$\text{II " } 146-148^{\circ} \text{ } 18,9 \text{ г.}$$

Фракция с т. кип. $146-148^{\circ}$ при 5 мм по данным анализа на хлор по Кариусу оказалась три-(β -хлорэтил)-ортоформиатом. Выход три-(β -хлорэтил)-ортоформиата 74,79%.

Три-(β-хлорэтил)-ортоформиат—бесцветная маслообразная жидкость, хорошо растворяется в эфире, бензоле, ацетоне, этиловом спирту, не растворяется в воде и обладает следующими константами:

d_{15}^{15} 1,3189
 n_D^{15} 1,4808

Найдено MR_D 54,19

$C_7H_{13}O_3Cl_3$ Вычислено MR_D 54,05

0,1222 г вещ.: 0,2084 г AgCl

0,1040 г вещ.: 0,1776 г AgCl

Найдено % Cl 42,23, 42,26

$C_7H_{13}O_3Cl_3$ Вычислено % Cl 42,35

Некоторые константы моно, ди и три-(β-хлорэтил)-ортоформиатов

Название	Мол. вес.	Т. кип.	Уд. вес	Показатель преломлен.	MR_D Найдено	MR_D Вычислено
Моно-(β-хлорэтил)-диэтил ортоформиат	182,45	83—86° при 5 мм	d_{15}^{15} 1.060	n_D^{15} 1.4312	44.53	44.32
Ди-(β-хлорэтил)-этил ортоформиат	216.90	116—118° при 5 мм	d_{15}^{15} 1.2012	n_D^{15} 1.4585	49,31	49.14
Три-(β-хлорэтил)-ортоформиат	251.35	146—148° при 5 мм	d_{15}^{15} 1.3189	n_D^{15} 1.4808	54.19	54.05

Выводы: 1. Установлено, что ортомуравьиный этиловый эфир в присутствии катализатора — р-толуолсульфокислоты входит в реакцию с этиленхлоргидрином и получаются моно,-ди-и тризамещенные продукты.

2. Впервые получены моно-(β-хлорэтил)-диэтил,-ди-(β-хлорэтил)-этил-и три-(β-хлорэтил)-ортоформиаты.

Кафедра биохимии
Ереванского Медицинского института
Ереван, 1949, сентябрь.

Վ. Գ. ՄԽԻԹԱՐՅԱՆ ԵՎ Մ. Ա. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

Ծանոթ, որ ել արհ-(β-քլորէթիլ)-օրթօֆօրմիատների օրերեզր

Նախատեսված գիտա-հետազոտական աշխատանքն սկսելու համար, մեզ անհրաժեշտ եղավ, որպես ելանյութ, ունենալ տրի-(β-քլորէթիլ)-օրթօֆօրմիատը՝ Սակայն, համապա-

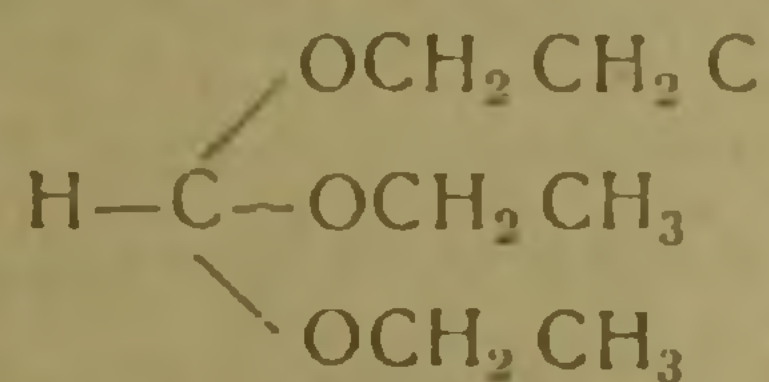
տասխան գրականությունն որոնելու ընթացքում մեզ չհաջողվեց գտնել ոչ միայն նրա ստացման հեշտ և էժան հղանակ, այլև նա չէր սխեմեղված, ուստի մենք ստիպված հղանք օգտվել մի հղանակից, որը մենք մշակել էինք դեռևս սրանից մի քանի տարի առաջ՝ բարձր կարգի ակիլ և արիլ օրթոֆորմիատներ սխեմեղելու համար, մանավանդ որ այդ հղանակը չափազանց հեշտ էր և սալիս էր բավական լավ ելք:

Այդ բարձր կարգի օրթոֆորմիատների ստացման մեր մշակած հղանակի էությունն այն էր, որ օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի էթօքսիլ խմրերը պարա-տոլուոլսուլֆոթթվի, որպես կատալիզատորի ներկայությամբ, մեկ ատոմանի բարձր կարգի ալկոհոլները ազդեցության տակ հեշտությամբ փոխարինվում էին բարձր ալկօքսիլ խմրերով և ստացվում էին օրթոմրջնաթթվի բարձր ակիլ էսթերները:

Հետագա աշխատանքներով (^{2,3}) մենք ցույց տվինք, որ այդ ոեակցիան լավ է ընթանում նաև երկատոմանի ալկոհոլ էթիլենգլիկոլի և օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի, ինչպես նաև օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի և պենտաէրիտրիտի միջև:

Այս սովյալներն ունենալով ձեռքի տակ, մենք մեր սկզբնական փորձերում որպես կատալիզատոր օգտագործելով պարա-տոլուոլսուլֆոթթուն, օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի և էթիլեն քլորհիդրինի էթիլմոլյար խառնուրդի հետ որպես հիմնական ֆրակցիա ստացանք մոնո (β-քլոր էթիլ)-դիէթիլ օրթոֆորմիատ: Հետագա փորձերում ավելացնելով էթիլենքլորհիդրինի քանակը, մեզ հաջողվեց ստանալ, որպես հիմնական ֆրակցիաներ, ինչպես դի (β-քլոր էթիլ) էթիլ, այնպես էլ տրի (β-քլոր էթիլ)-օրթոֆորմիատներ: Ընդ որում մեկ գրամ-մոլ օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի և երեք գրամ-մոլ էթիլենքլորհիդրինի դեպքում տրի (β-քլոր էթիլ)-օրթոֆորմիատի օլբր հասնում էր մինչև 75%:

ԷՖՍՊԵՐԻՄԵՆՏԱԼ ՄԱՍ: Մոնո-(β-ֆլորէթիլ)-դիէթիլ-օրթոֆորմիատի ստացումը:



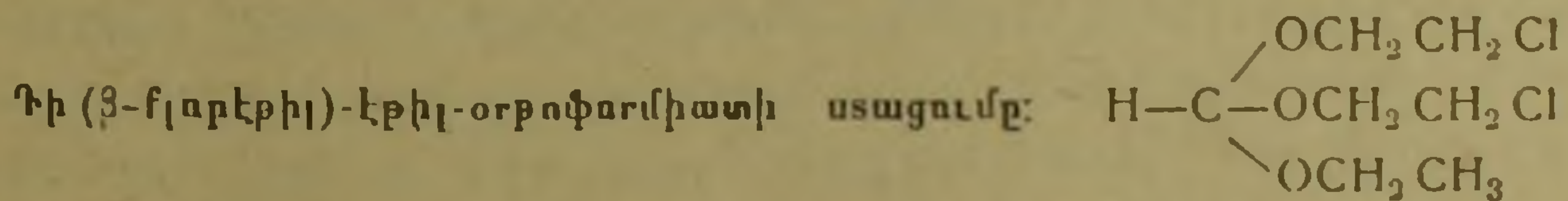
8 գ էթիլենքլորհիդրինի (0,1 մոլ.) և 14,8 գ օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի (0,1 գ) խառնուրդին ավելացվում է 0,05 գ պարա-տոլուոլսուլֆոթթուն որպես կատալիզատոր և խառնուրդը ջրային բաղնիքի վրա հետադարձ ցրտարանով մեկ ժամ տաքացվելուց հետո սառեցվում է ջրմուղի ջրի տակ և առաջացած էթիլ-ալկոհոլը թորվում յուղային բաղնիքի վրա: Ստացվում է 4,4 գ էթիլալկոհոլ (74—76°), որը կազմում է տեսականի 95,6%: Առաջացած էթիլալկոհոլը անջատելուց հետո թորումը շարունակվում է վակուումի տակ հավաքելով 5 մմ Hg ճնշմամբ և 83—85°-ում 10,8 գ մոնո (β-քլոր էթիլ) դիէթիլ օրթոֆորմիատ:

Մոնո (β-քլոր էթիլ)-դիէթիլ-օրթոֆորմիատը անգույն, դուրեկան հոտով հեղուկ է, լավ լուծվում է էթերի, բենզոլի, ացետոնի ու էթիլալկոհոլի մեջ և չի լուծվում ջրում: Նրա կոնստանտներն են՝

$$d_{15}^{15} = 1.0606 \quad n_D^{15} = 1.4312$$

դտնված է MR_D 44,53

$C_7H_{15}O_3Cl$ հաշված է MR_D 44,32



16 գ վերաթորված էթիլենքլորհիդրինի (0,2 մոլ.) և 14,8 գ օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի (0,1 մոլ.) խառնուրդին ավելացվում է 0,05 գ պարա-տոլուոլսուլֆոթթուն և խառնուրդը ջրային բաղնիքի վրա տաքացվում հետադարձ ցրտարանով մեկ ժամ: Դրանից հետո կոլբայի պարունակությունն արագությամբ սառեցվում է ջրմուղի ջրի տակ և առաջացած էթիլալկոհոլը թորվում յուղային բաղնիքի վրա: Ստացվում է 9,1 գ էթիլալկոհոլ (74—76°), որը կազմում է տեսականի 98,9%:

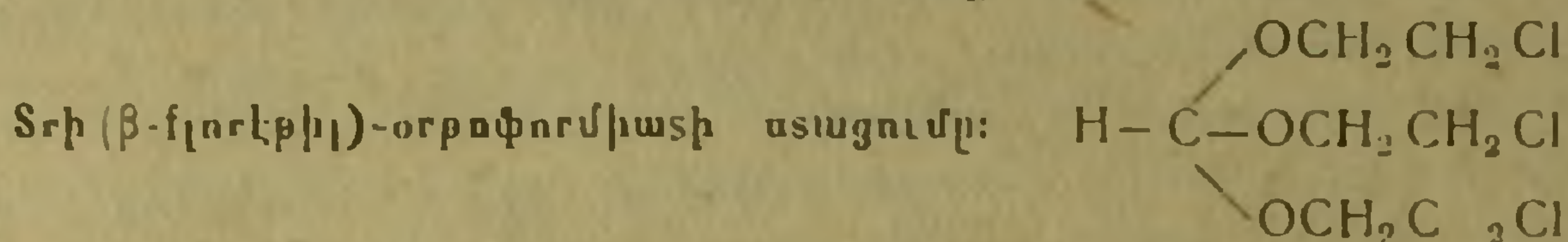
Առաջացած էթիլալկոհոլը անջատելուց հետո թորումը շարունակվում է ցածր ճնշմամբ, հավաքելով 5 մմ Hg ճնշման տակ և 116—118°-ում 8,6 գ դի (β-քլոր էթիլ)-էթիլ-

օրթոֆորմիատ: Դի (β-բլորէթիլ)-էթիլ օրթոֆորմիատն անդույն հեղուկ է, լավ լուծվում է էթերի, բենզոլի, ացետոնի մեջ և չի լուծվում ջրում. նրա կոնստանտներն են՝

$$d_{15}^{15} \quad 1.2012 \quad n_D^{15} \quad 1.4585$$

$$\text{դանված է } MR_D \quad 49,33$$

$$C_7H_{14}O_3Cl_2 \text{ հաշված է } MR_D \quad 49,14$$



24 գ էթիլհեքսիտրհիդրինի (0,3 մոլ.) և 14,8 գ օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերի (0,1 մոլ.) խառնուրդին ավելացվում է 0,05 գ պարա-տոլուոլսուլֆոթթու որպես կատալիզատոր և խառնուրդը տաքացվում ջրային բաղնիքի վրա հետադարձ ցրտարանով մեկ ժամ, դրանից հետո կուլրայի պարունակութունն արագությամբ ստեղծվում է ջրմուղի ջրի տակ. և առաջացած էթիլալկոհոլը թորվում յուղային բաղնիքի վրա: Ստացվում է 12,9 գ էթիլ-ալկոհոլ (74—76°), որը կազմում է տեսականի 93,5%: Էթիլալկոհոլը անջատելուց հետո թորումը շարունակվում է ցածր ճնշմամբ, հավաքելով 5 մմ Hg ճնշման տակ և 146—148° 18,9 գ տրի (β-բլորէթիլ) օրթոֆորմիատ. ելքը տրի (β-բլորէթիլ) օրթոֆորմիատի = 74,79%:

Տրի (β-բլորէթիլ) օրթոֆորմիատն անդույն, թանձր հեղուկ է, լավ լուծվում է էթերի, բենզոլի, ացետոնի, էթիլ-ալկոհոլի մեջ և չի լուծվում ջրում. նրա կոնստանտներն են՝

$$d_{15}^{15} \quad 1.3189 \quad n_D^{15} \quad 1.4808$$

$$\text{դանված է } MR_D \quad 54,19$$

$$C_7H_{13}O_3Cl_3 \text{ հաշված է } MR_D \quad 54,05$$

Եզրակացություն.— 1. Օրթոմրջնաթթվի էթիլ էսթերը պարա-տոլուոլսուլֆոթթվի, որպես կատալիզատորի, ներկայությամբ սեպիցիայի մեջ է մտնում էթիլհեքսիտրհիդրինի հետ, և ստացվում են մոնո, դի և տրի-տեղակալված պրոդուկտներ:

2. Առաջին անգամ ստացված են մոնո (β-բլոր)-դիէթիլ, դի (β-բլորէթիլ)-էթիլ և տրի (β-բլոր-էթիլ)-օրթոֆորմիատներ և որոշված են նրանց կոնստանտները:

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

1. В. Г. Мхитарян. ЖОХ, 8, 1361, 1938. 2. В. Г. Мхитарян. Хим. сборн. Арм. ФАН СССР. вып. 1, 64, 1938. 3. В. Г. Мхитарян. ЖОХ, 10, 667, 1940.

А. Т. Асланян

О возрасте Алавердской туфопорфиритовой толщи и локского гранитного массива

(Представлено Л. А. Варданянцем 21 IX 1949)

В 1945—1946 гг., изучая юрские отложения северной Армении, мы установили, что развитая в Алавердском районе мощная вулканогенная толща, именуемая толщей нижних порфиритов и их туфобрекчий или алавердской туфопорфиритовой толщей, имеет в действительности досреднелейасовый, а не среднеюрский возраст, как это принималось предыдущими исследователями, объединившими ее с вулканогенной толщей достоверного байоса^(1, 2).

Разрез указанной вулканогенной толщи следующий (снизу вверх):

1. Эпидотизированные плагиоклазовые и миндалекаменные порфириты с прослоями туфосланцев, туфопесчаников и туфоконгломератов. Видимая мощность в разрезе г. Чатын-даг 1100 м.

2. Эпидотизированные туфобрекчии порфиритов, переходящие фациально в агломератовые туфы. Мощность южнее г. Алаверди 400 м.

3. Кварцевые и бескварцевые кератофиры (альбитофиры, частью со столбчатой отдельностью) и их туфобрекчии. Мощность у с. с. Шамлуг—Ахтала 150 м.

Выше по разрезу следуют трансгрессивно залегающие вулканогенные отложения плинсбаха-домера (зона *Aegoceras henley*), среднего тоара (зона *Dactylioceras commune*), верхнего аалена (зона *Ludwigia concavum*), среднего байоса (зона *Stephanoceras humphriesi*), верхнего байоса (зона *Garantia garanti*) и бата, келловая (зона *Macrocephalites macrocephalum*), верхнего оксфорда (зона *Peltoceras transversarium*) и лютетского яруса, суммарной мощностью 2000 м. Эрозия перед каждой трансгрессией достигает горизонта нижних эпидотизированных порфиритов.

Отложения среднего лейаса (плинсбах-домер), являющиеся наиболее древними среди юрских отложений района и обнажающиеся в южных обрывах г. Шах-тахт, представлены чередующейся свитой зеленовато-серых туфосланцев, полосатых туфопесчаников и диоритовых порфиритов (в верхах) и имеют в основании грубослоистый конгло-

мерат с галькой из подстилающих кварцевых кератофигов, порфири-
тов и агломератовых туфов. Мощность свиты 250 м.

Указанную туфопорфиритовую толщу (горизонты 1 и 2) ранее мы
склонны были относить к триасу, однако, ознакомление в 1947 г. с
вулканогенными отложениями юго-восточной части Армении ⁽²⁾ показа-
ло, что алавердская вулканогенная толща в стратиграфическом, струк-
турном и петрографическом отношении идентична той вулканогенной
толще Зангезура, которая с достаточными основаниями относится к
верхнему девону—нижнему карбону.

Разрез этой толщи следующий (снизу вверх).

1а. Чередование порфиригов с прослоями и пачками туфоконгло-
мератов, метаморфических сланцев (амфиболовых, хлоритовых и фил-
литовидных), кварцитов и известняков, содержащих в верхах горизон-
та *Spirifer ex gr. verneuili* Murch. Видимая мощность 1500 м.

2а. Эпидотизированные, плагиоклазовые и миндалекаменные пор-
фириты с редкими прослоями туфопесчаников и туфосланцев—толща
г. Байбуган; восточнее меридионального взброса (по линии Шишкерт-
Гиратах) этой толще соответствует такая же толща порфиригов Ху-
стун-Чимянского хребта, приведенная в контакт с отложениями гори-
зонта 1а. Мощность 1400 м.

3а. Эпидотизированные туфобрекчии порфиригов и агломерато-
вые туфы, залегающие на Хустун-Чимянской толще. Мощность 250 м.

4а. Кварцевые и бескварцевые кератофиры (альбитофиры) частью
со столбчатой отдельностью. Мощность 50 м.

На различные горизонты этого разреза трансгрессивно налегают
вулканогенные отложения верхнего байоса, верхнего оксфорда-кимме-
риджа, нижнего неокома и эоцена, а также известняки титона и урго-
на, суммарной мощностью 2500 м.

Сходство разрезов обоих районов очевидно. Все три горизонта
алавердской толщи полностью коррелируются с тремя верхними гори-
зонтами Зангезурской толщи. В Алавердском районе не обнажается
лишь нижний горизонт последней, который в верхах датирован верх-
ним девоном ⁽⁸⁾. В Зангезуре он совершенно согласно переходит в
порфиритовую толщу г. Байбуган (она же толща Хустун-Чимянского
хребта, горизонт 2а) и вместе с горизонтами туфобрекчий и керато-
фигов с некоторой условностью относится к низам карбона. Это хо-
рошо согласовывается с разрезом палеозоя смежной Приараксинской
зоны Армении, где верхний девон и нижний карбон (по наблюдениям
Р. А. Аракеяна) пластуются без перерывов и трансгрессивно пере-
крываются нижней пермью.

Для выяснения стратиграфических соотношений Алавердской ту-
фопорфиритовой толщи с вулканогенными отложениями сопредельных
с севера районов летом 1949 г. нами был сделан ряд маршрутов в
районе Локского массива, где наличие выходов этой толщи можно бы-
ло предполагать между гранитами, слагающими массив и относивши-
мися к кембрию-докембрию ⁽⁹⁾, и трансгрессивно залегающими на них

отложен иями лейаса (³) который по новым данным А. И. Джанелидзе (⁵), представлен здесь в составе синемюра, плинсбаха, домера и тоара, и имеет мощность более 200 м.

Выходы алавердской туфопорфиритовой толщи в указанном районе были отмечены еще В. Г. Грушевым (⁴) в верховьях р. р. Болнис-чай, Гюл-магомет-чай, где она, по нашим наблюдениям, обнажается в ядре широтной антиклинали и, имея в кровле кератофировые породы, уходит к северу под среднебайосскую толщу вулканогенно-осадочных пород окрестностей с. Ах-керпи (⁷).

Проследивая отсюда туфопорфиритовую толщу на запад, мы установили, что она в истоках р. Гюл-магомет-чай уходит под свиту нижнего лейаса, обнажающуюся на участке между г. Лок и с. Локджандар и падающую под углом 10—15° на восток. На существующих картах падение этой свиты на данном участке показано в южных румбах, что создает видимость, будто бы она уходит под туфопорфиритовую толщу.

При обследовании участка к северу от р. Гюл-магомет-чай неожиданно выяснилось, что в ущельи р. Лок-чай почти на всем пространстве между с. с. Локджандар и Чатах, туфопорфиритовая толща на больших площадях прорывается микроклиновыми гранитами (серыми, розовато-серыми, розовыми и красными мусковатовыми разностями, связанными между собой постепенными переходами).

Ясные интрузивные контакты между гранитами и порфиритами наблюдаются по обоим склонам указанного ущелья и на склонах г. Никой-даг. Здесь микроклиновые граниты (как „серые“, так и „красные“), с одной стороны, и порфириты, туфы, туфосланцы и туфопесчаники (с растительными остатками), с другой, непрерывно чередуются как в горизонтальном, так нередко и в вертикальном направлениях. При этом порфириты в контакте с гранитами ороговикуются, обогащены роговой обманкой и нередко изменены в породы типа сиенито-диоритов и диоритов. В гранитах часты также ксенолиты порфиритов и их пирокластических разностей, сохранивших местами первичную слоистость (туфопесчаники и туфосланцы). Размеры ксенолитов в поперечнике достигают 250—500 м.

Следует отметить, что на упомянутых выше участках граниты пересекаются редкими жилами свежих габбро-диабазов и диабазовых порфиритов, которые с первого взгляда напоминают порфириты. Возможно, что описанные некоторыми исследователями габбро-диабазовые линзообразные тела, которые по их данным отчетливо прорываются красными гранитами, в действительности являются ксенолитами порфиритов, столь часто встречаемыми по левобережью р. Лок-чай.

Косвенные указания на донижнеюрский возраст порфиритов дают находки хорошо окатанных галек того же типа порфиритов в базальном конгломерате нижнего лейаса, сложенном в основном из гранитного материала.

Таким образом, точно устанавливается, что микроклиновые гра-

ниты (гранитоиды) Локского массива моложе алавердской туфопорфировой толщи, которая, как и граниты, древнее нижнего лейаса и имеет наиболее вероятный среднепалеозойский возраст (верхний девон—нижний карбон).

Возраст „красных“ гранитов Малого Кавказа (Локский, Храмский, Арзаканский, Дзирульский массивы) все исследователи определяют по аналогии с таковыми Большого Кавказа, где возрастными пределами для них являются, с одной стороны, нижний палеозой и, с другой, верхний триас. Согласно последним сводкам наиболее вероятным для них считается нижнекарбоновый или предсреднекарбоновый возраст (Л. А. Варданянц, В. Н. Робинсон). Тот же возраст следует приписать и „красным“ гранитам Малого Кавказа, где в разрезе отложений от среднего девона до верхнего триаса включительно фиксирован длительный перерыв, охватывающий средний и верхний карбон (Приараксинская зона Армении). Этот перерыв может быть поставлен в связь с судетской орофазой, обусловившей формирование крупных гранитных интрузий не только на Кавказе, но и в Средней Азии, а за пределами СССР в Анатолии.

Институт геологических наук
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1949, сентябрь.

Ա. Տ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

Լոֆի գրանիտային զանգվածի եւ Ալավերդու տեֆոպորֆիրիտային հաստվածքի հասակի մասին

Հեղինակն ապացուցում է, որ Ալավերդու շրջանում միջին լեյասի նստվածքների տակ տեղադրված պորֆիրիտների ու տեֆոպորֆիրիտների հզոր նստվածքը ստրատիգրաֆիական տեսակետից համարժեք է Ջանդեղուրի միջին պալեոգոյով թվագրված (վերին դևոն—ստորին կարբոն) հրաբխային հաստվածքին և պատուվում է Լոֆ գետի ավազանում մերկացվող կարմիր միկրոկլինային գրանիտներով, որոնք այստեղ տրանսգրեսիվ կերպով ծածկվում են ստորին լեյասի նստվածքներով:

Գրանիտների առաջացումը կապվում է սուդետյան (միջին և վերին կարբոն) լեռնակազմական շարժումների հետ, որոնց հետ նույնանման գրանիտներ են կապված նաև Մեծ Կովկասում և Անատոլիայում:

ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. А. Т. Асланян. Стратиграфия юрских отложений Северной Армении. Изд. АН Арм. ССР, 1947 (1949).
2. А. Т. Асланян. ДАН СССР. Новая серия, 10, №7, 1948.
3. К. Габуния и П. Гамкрелидзе. Тр. Геологич. ин-та АН Груз. ССР. Серия геол., 1 (6), 1942.
4. В. Г. Грушевой. Тр. ЦНИГРИ, вып. 36, 1935.
5. А. И. Джанелидзе. Сообщ. АН Груз. ССР, 1946.
6. Г. М. Заридзе и Н. Ф. Тетришвили. Введение в магматическую геологию Грузии. Тбилиси, 1947.
7. И. Р. Кахадзе. Грузия в юрское время. Изд. АН Груз. ССР, 1947.
- С. С. Мкртчян. Новые данные по геологии юго-восточной части Арм. ССР. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1948.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

С. К. Даль

Карликовый тур донных отложений озера Севан

(Представлено В. О. Гулканяном 24 I 1950)

Понижение уровня вод Севана местами обнажило большие, ранее мелководные, прибрежные участки. В 1947 г. автор этой статьи обошел пешком вокруг всего озера и обнаружил, что за многолетней волноприбойной зоной, на дне Севана, часто находятся кости различных животных, к сожалению не могущих быть датированными по своему геологическому возрасту. Тем не менее, остеологический материал, оказавшийся на поверхности недавно осушенных берегов Севана был собран и определен. На основании его доказывается сравнительно недавняя облесенность северных склонов Гегамского хребта (нахождение остатков оленей и лесного кота по южному берегу Севана) и наличие оленей, кабанов и медведей—на южном склоне Севанского (Шахдагского) хребта. Вопрос о переносе остеологического материала по дну Севана от северного берега к южному—отпадает в связи с отсутствием здесь соответствующих, более или менее мощных течений этого направления.

Частично в 1947 году остеологический материал собирался помимо берега Севана в его мелководных бухтах, например из Артанишского залива (с глубины 1—1,5 м) была извлечена целая коллекция обломков рогов оленей, частей черепов кабанов и быков. Весь собранный таким образом материал легок по весу, имеет белый цвет и носит на себе следы или целые слои диатомита различной толщины.

Исключение составляют остатки, собранные в низовьях реки Гаварагет (Кявар-чай), в окрестностях устья р. Агбулах и у мыса Сарыкая. Все они значительно минерализованы, обладают относительно большим весом и процентным содержанием железа. Судя по отверстиям на костях, забитым сцементированным серочерным песком, они происходят из слоев именно этих отложений, выходы последних как раз имеются на местах сбора вышеупомянутого материала. Из слоев серочерных песков донных отложений озера Севан нами собраны обломки рогов оленей, части черепов и позвонки крупных быков и очень небольшая по своим размерам нижняя челюсть взрослого верблюда

(сбор 1947 г.). В 1948 г. под мысом Сары-кая (окр. Норадуза, Нор-Баязетский район Армянской ССР), в отложениях серочерных песков прибрежной полосы Севана был найден обломок мозговой части черепа быка. По массивности оснований стержней рогов и толщине костей этот фрагмент резко отличается от черепов домашних животных этого вида. По общей конфигурации он неотличим от тура (*Bos primigenius* Woj.), но размеры его значительно меньше. Для самок последних по Лейтнеру [из Громовой⁽²⁾], длина черепа колеблется от 577 до 625 мм, тогда как предполагаемая (вычисленная на основании соотношений частей черепа) основная длина черепа быка, найденного у мыса Сары-кая, равна всего 455 мм.

Находки туров карликового размера представляют большую редкость. Известны они по Громовой^(2,3) из дилuvia Англии, из окрестностей Антверпена—из отложений с костями мамонта, северного оленя и шерстистого носорога, из Памяткова близ Познани—из отложений с остатками гигантского оленя и из раскопок Иностранцева неолитической стоянки на Ладожском озере.

О систематической самостоятельности карликового тура в литературе существует разногласие. Некоторыми исследователями приведенная форма рассматривается всего лишь за самок аллювиального тура, другие их считают за самостоятельные виды или подвиды (*Bos minutus* Malsb., *Bos longifrons* Owen, *Bos brachyceros europaeus* Adametz). Громова⁽²⁾ по этому поводу пишет, что „вероятно, в дилувии в Европе действительно существовала какая-то мелкая разновидность тура, если только подобные экземпляры—не единичные карликовые отклонения обычной формы“. Об измельчании туров и переходе их к карликовой форме Громова более определенно говорит в одной из своих последующих работ⁽³⁾.

Нахождение в Закавказье нашего обломка черепа быка, очень похожего на карликового тура, несмотря на то, что возраст его остается неустановленным—представляет несомненный интерес. Интересны эти формы не только с палеонтологической стороны, но и особенно с точки зрения происхождения домашнего крупного рогатого скота и его отродий (тип *Bos brachyceros*).

Ниже приводим краткое описание экземпляра, найденного у мыса Сары-кая.

Фрагмент (рис. 1) состоит из верхней части лобных костей с обломками роговых стержней, из неполной правой половины затылка и части височной кости. Последняя сохранилась вместе с каменистой костью и частично поврежденной трубкой наружного слухового прохода.

Стержни рогов обломаны на расстоянии 40 и 120 мм от венчика. Левая лобная кость сохранилась на протяжении 50 мм от стержня рога, что дает возможность при помножении на 2 получить приблизительную наименьшую ширину лба. Сохранившиеся участки затылочной кости, также путем соответствующего помножения, позволяют высчитать еще несколько измерений, принятых при изучении черепов быков.

Места облома костей на этом фрагменте сглажены (окатаны), весь обломок приобрел кирпичный оттенок благодаря значительному содержанию железа, в щелях и отверстиях костей накопился сцементированный серочерный песок.

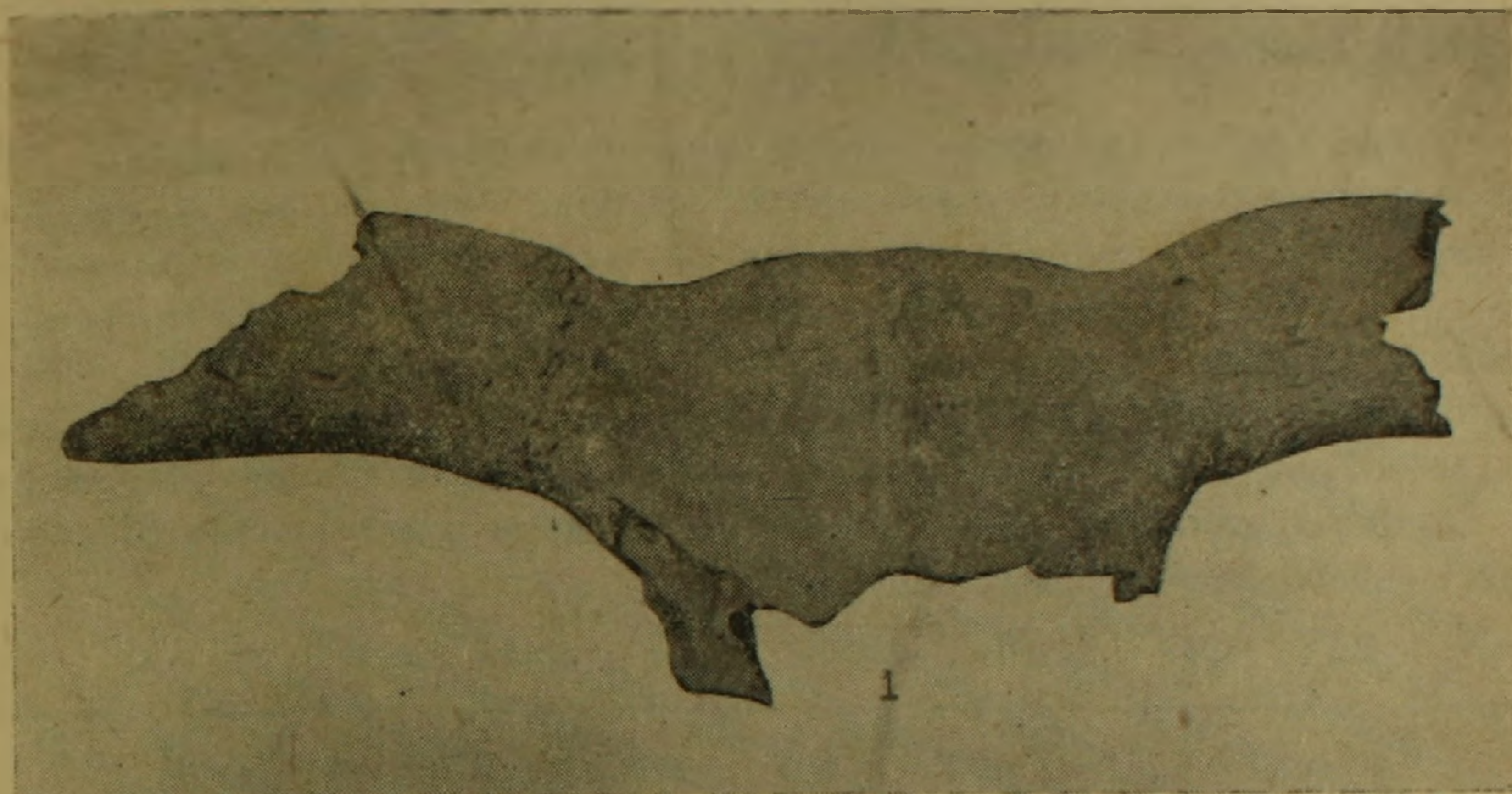


Рис. 1. Череп карликового тура, найденный у мыса Сары-кая (уменьшено в 3,62 раза).

Стержни рогов у своего основания имеют жемчужный валик, он уступает по размерам основанию стержня, но возвышается над поверхностью стебля. Основания стержней массивны, вертикальный диаметр их составляет около 35% ширины межроговой линии. Поверхность стержней шероховата и снабжена многочисленными отверстиями. Судя по направлению обломков стержней и форме межроговой линии, основания рогов у этого экземпляра имели очень незначительное захождение вверх. По своему очертанию контурная линия всего верха черепа у описываемого экземпляра более выпукла, чем таковая у тура из окрестностей Баяндур в Армянской ССР. [ЗИН. АН СССР. № 11138, по Громовой⁽²⁾].

Передняя поверхность лобных костей по линии шва имеет небольшую продольную приподнятость, далее в стороны идут слабые, отлогие вогнутости и постепенный подъем в сторону оснований роговых стержней. Затылочная пластинка (*planum occipitale*) выступает на переднюю сторону черепа. По межроговому пространству ширина ее около 55 мм, при наибольшем протяжении по центру с передней стороны черепа в 12,5 мм. Затылочный валик широкий и резко очерченный. Ширина его по середине 48,3 мм. Затылочное предбугорье (*protuberantia occipitalis*) в виде резко выступающего гребня. Височная ямка относительно широкая и глубокая, измерения ее на имеющемся фрагменте невозможно сделать по точкам, предложенным для этого промера Громовой⁽²⁾, т. к. скуловая дуга и край лобной кости у на-

шего экземпляра обломаны. Ширина височной ямки от края суставного отростка до излома на углу лобной кости 56 мм, а непосредственно под стержнем рога, по сохранившемуся наружному краю височной кости над наружным слуховым отверстием—62 мм. Глубина височной ямки над наружным слуховым отверстием 42 мм. Индекс височной ямки в этом месте составляет 67,7 (по формуле $\frac{42 \times 100}{62}$).

Все прочие измерения нашего фрагмента приводим в таблице параллельно с измерениями карликовых туров, имеющимися в литературе [из работ Громовой^(2,3)]. Здесь же следует отметить, что основная длина черепа карликового тура из Севана высчитана по относительной ширине междурожья у аллювиальных туров №№ 3746, 13610 и 13611 коллекции ЗИН АН СССР, помещенной в уже цитированной работе Громовой. Передняя длина черепа высчитана по отношению ее к основной длине на основании тех же черепов и экземпляра Московского Исторического Музея.

Таблица измерений черепов карликовых туров

Измерения в мм	Ладожский тур	Тур из отложений дна Севана	Bos brachyceros euraeus Adamez.	Bos minutus Malsb.	Bos longifrons Owen.
Наименьшая ширина лба	—	ок. 156	153	150—170	—
Ширина лба на межроговом гребне	—	172	127	—	127
Шир. между слуховыми отверстиями	—	ок. 150	—	—	—
Наибольшая ширина затылка	—	ок. 167	196	—	—
Наименьшая	—	121,8	121	106—137	—
Ширина затылочного валика	—	48,3	—	—	—
Обхват стержня у основания	235 320	211 218	178	177—205	91—178
Наибольший поперечник основания стержня	—	70,4 71,4	—	—	—
Наименьший поперечник основания стержня	—	60,5 61,0	—	—	—
Основная длина черепа	—	ок. 455	420	—	—
Передняя	—	ок. 532	481	410—440	—

По своим размерам карликовый тур из Севана близок к *Bos brachyceros euraeus*, но последний все же меньше, чем наш экземпляр. Особенно это заметно по ширине лба на межроговом гребне и по массивности оснований стержней рогов. Что касается высчитанных основной и передней длины черепа, то они для карликового тура из Севана конечно весьма приблизительны.

Сколь сильно описываемый экземпляр отличается от тура обычного размера можно судить по сравнению этих форм, помещенному на прилагаемой схеме (рис. 2).

Нахождение в слоях серочерных песков Севана черепа быка, по своим размерам близкого к карликовому туру, может быть до некоторой степени облегчит задачу определения возраста этих отложений у мыса Сары-кач. Основываясь на находке Иностранцевым карликового тура на побережье Ладожского озера и по данным Рютимейера—в Швейцарии (по Громовой), карликовые туры в обоих этих местах существовали во времена неолита.

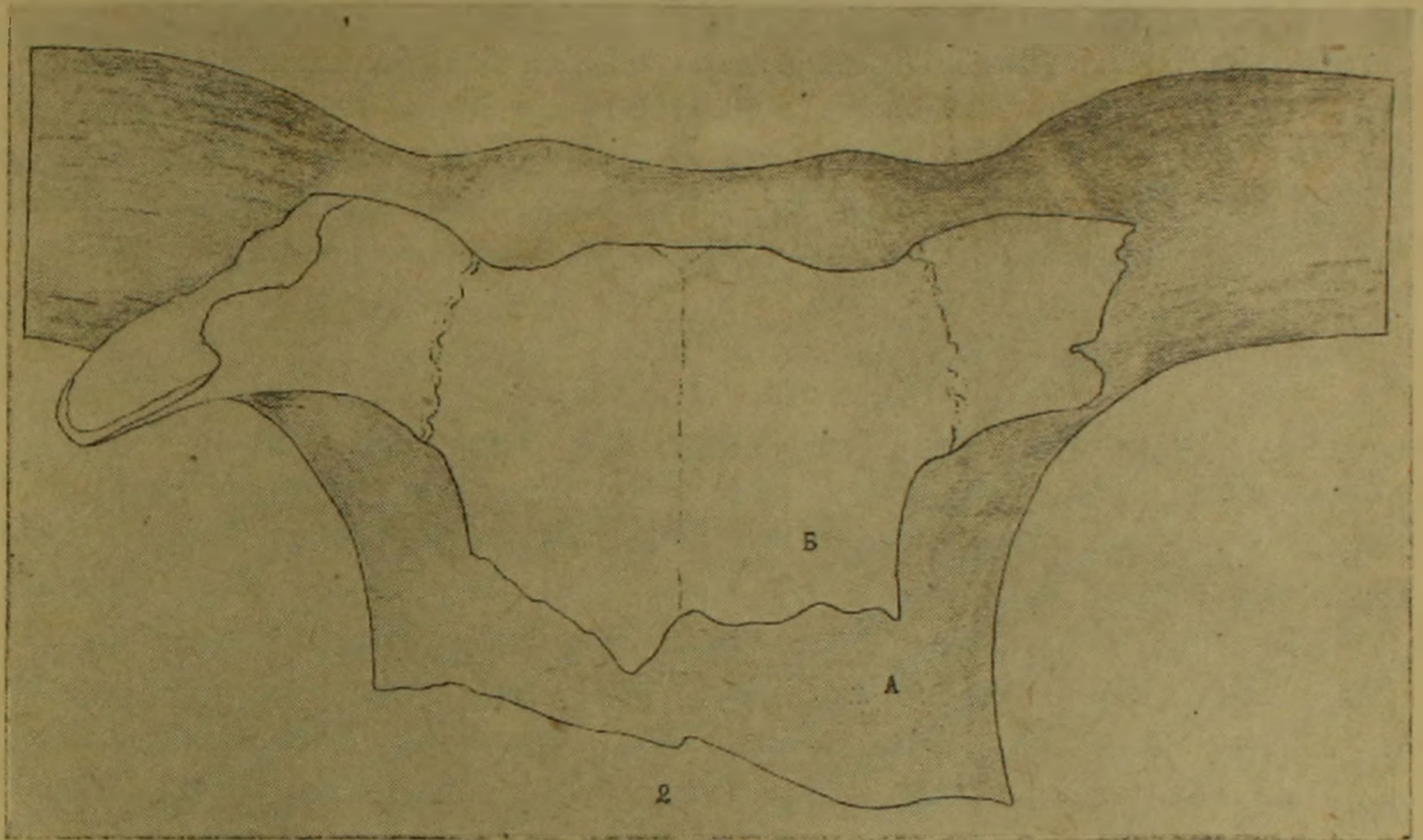


Рис. 2 Соотношение в размерах черепа тура № 11138 из окрестностей Баяндура (А) и карликового тура донных отложений оз. Севан (Б)
(Уменьшено около 4,5 раз).

По Афанасьеву и Дьяконовой-Савельевой^(1,4), серочерные пески Сарыкаинского мыса являются продуктом приустьевых отложений сравнительно мощной и бурной реки. Образовались они здесь до излияния андезито-базальтовых лав. Вулканическая деятельность резко изменила ландшафт этого хребта. Повидимому в это время были уничтожены лесные площади его северного склона и погибли, исчезнув навсегда, многие животные этого интересного горного массива.

Институт фитопатологии и зоологии
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1949, ноябрь.

Ս. Կ. ԴԱԼ

Դաճաճ վայրի ցուլը Սեվանա լճի նստվածքներից

Սեվանա լճի առափնյա հատակի ավազի նստվածքներում, Սարի-կայա (Նոր-Բայա-դետի շրջան) կոչված վայրի մերձակայքում, գտնված են եզան գանգի բեկորներ, որոնք իրենց չափերով և ձևով մոտենում են դաճաճ վայրի ցուլին:

Այդ գյուտը գիտական մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում բնական խոշոր
եղջերավոր անասունների առաջացման պատմության պարզաբանման համար:

Առանի նստվածքներից գտնված գաճաճ վայրի ցուլի գանգի համառոտ նկարագրու-
թյունը մեզ մոտ՝ ՍՍՌՄ-ում, հանդիսանում է առաջինը, իսկ ինքը՝ գյուտը ունիկում է
մեր Միության համար:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Г. Д. Афанасьев. Донные отложения озера Севан. Бассейн оз. Севан (Гокча). АН СССР. СОПС. Серия Закавказье, **3**, в. 2, 1933.
2. В. И. Громова. Перво-
бытный бык или тур (*Bos primigenius Bojanus*) в СССР. Ежег. Зоол. Муз. АН СССР, **32**, 1931.
3. В. И. Громова. Первобытный зубр (*Bison priscus Bojanus*) в СССР. Тр. ЗИН АН СССР, **2**, в. 2—3, 1935.
4. Е. Н. Дьяконова-Савельева и Г. Д. Афанасьев. Геол. иссл. в окр. Н.-Баязета в 1930 г. Бассейн оз. Севан (Гокча), **3**, в. 2, 1933.

Ա. Գ. ԲՈՒԴՄԻԱ

Ս. Մ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

Հոգի մակերեսից ջրի գոլորշիացման ինտենսիվությամբ վրա հանալիս
 պարարտանյութերի ազդեցությամբ հարցի մասին*

(Ներկայացրել է Գ. Ս. Դավթյանը 18 11 1950)

Այն հարցը, թե հողի մեջ մտնող հանքային պարարտա-
 նյութերը, փոխելով հողի լուծույթի կոնցենտրացիան, ինչպես են ազդում
 հողի մակերեսից ջրի գոլորշիացման ինտենսիվության վրա, քիչ է ուսում-
 նասիրված: Այդ առթիվ Ռովերի կատարած փորձը այն կարծիքն է ստեղ-
 ծել, որ հողի մակերեսից ջրի գոլորշիացումը նկատելի չափերով նվազում է
 միայն այն դեպքում, երբ նրա լուծույթի կոնցենտրացիան հասնում է
 գյուղատնտեսական բույսերի համար անընդունելի չափերի՝ 10—20⁰/₀-ի:
 Մեր փորձերը չհաստատեցին այդ կարծիքը. պարզվեց, որ նաև շատ ավելի
 նոսր կոնցենտրացիաներում, որոնք տանելի են գյուղատնտեսական բույ-
 սերի համար, հողի մակերեսից ջրի գոլորշիացման նվազումը նկատելի չա-
 փերի է հասնում:

Քիմիայի մեջ՝ լուծույթների հատկություններին վերաբերող բաժ-
 նում, հայտնի է այն դրույթը, որի համաձայն՝ լուծույթի վրա գոլորշու
 առաձգականությունը միշտ ավելի ցածր է, քան նույն ջերմաստիճանում
 գտնվող մաքուր լուծիչի վրա. այս առթիվ հայտնի է Ռաուլի օրենքը, ըստ
 որի՝ α Ոչ-էլեկտրոլիտների նոսր լուծույթների մեջ կայուն ջերմաստիճանի
 դեպքում գոլորշու առաձգականության իջեցումը համեմատական է նյութի
 այն քանակին, որը լուծված է լուծիչի տվյալ կշռային քանակության մեջ ⁽³⁾:

Նույն օրինաչափությանն ենք հանդում, հիմնվելով Վանտ Հոֆֆի
 օսմոտիկ ճնշման օրենքի վրա՝ որքան կոնցենտրիկ է լուծույթը, այնքան
 մեծ է նրա օսմոտիկ ճնշումը, ուստի և փոքր է այդ լուծույթի վրա գո-
 լորշիների առաձգականությունը: Այս օրենքները, որոշ շեղումով միայն,
 տարածվում են նաև էլեկտրոլիտների լուծույթների վրա:

Այս բոլորից բխում է, որ լուծույթի մակերեսից գոլորշիացումն այն-
 քան ավելի դանդաղ է կատարվում, որքան կոնցենտրիկ է նա:

Ելնելով այս օրենքից և այն տարածելով հողի լուծույթից ջրի գոլոր-
 շիացման նկատմամբ, կարելի է եզրակացնել, որ հողի մակերեսին, կամ

* Այս աշխատանքը կատարված է գյուղատնտեսական գիտությունների թեկնածու
 Ս. Մ. Մովսիսյանի հանձնարարությամբ և նրա անմիջական ղեկավարությամբ:

ներա ծակոտիներում գտնվող հաղեցած գոլորշու առաձգականությունը ժամանակի մեկ միավորում կախված է այդ մակերեսից գոլորշիացող ջրի մոլեկուլների թվից, բայց քանի որ լուծույթի աղատ մակերեսի (հողի մակերեսի) մի մասն զբաղված է չցնդող լուծված նյութի մոլեկուլներով, ուստի ժամանակի մեկ միավորում այդ մակերեսից անջատվող ջրային մոլեկուլների թիվն ավելի պակաս կլինի, քան մաքուր ջրի մակերեսից՝ նույն ջերմաստիճանի դեպքում, գոլորշու առաձգականությունը, ուրեմն նաև գոլորշիացման ինտենսիվությունը, պակասում է հողի լուծույթի կոնցենտրացիային համապատասխան, ուստի և պարարտացման քանակության համապատասխան:

Թեև հայտնի է, որ հողի մակերեսից ջրի գոլորշիացման ինտենսիվությունը կախում ունի օդի ջերմաստիճանից, նրա բացարձակ ու հարաբերական խոնավությունից, քամու արագությունից, հողի զույնից, նրա մեխանիկական կառուցվածքից, ստրուկտուրայնությունից, ջրի պաշարից և այլն, բայց և այնպես ոչ մի հիմք չկա կարծելու, որ նաև Ռաուլի վերոհիշյալ օրենքն իր որոշ արտահայտությունը չի դաժնի այս գործում:

Կուլտուրական հողի լուծույթի ընդհանուր կոնցենտրացիան սովորաբար չի հասնում $0,50\%$ -ի, իսկ հանքային պարարտանյութերի մինչև այժմ կիրառվող դոզաները հողի լուծույթի կոնցենտրացիան երբեմն բարձրացնում են $0,10\%$ -ով. պարարտացրած հողից ջրի որոշ մասը գոլորշիանալու դեպքում (հողը չորանալիս) մնացած լուծույթի կոնցենտրացիան արագությամբ բարձրանում է, թեպետ և հողում կատարվող մի շարք այլ պրոցեսները (կլանումները) որոշ չափով նվազեցնում են սպասվող ընդհանուր կոնցենտրացիան:

Ելնելով այս դատողություններից, հիմք կա կարծելու, որ հեշտ լուծվող աղերը (պարարտանյութերը) հողում բարձրացնելով լուծույթի կոնցենտրացիան, կիջեցնեն հողի մակերեսից ջրի գոլորշիացման տեմպը:

Վերոհիշյալ ընդհանուր օրենքը հողի և պարարտանյութերի նկատմամբ փորձնական ճանապարհով ստուգելու և նրան կոնկրետ արտահայտություն տալու նպատակով՝ արվեց հետևյալ փորձը:

Փորձի համար թորած ջրից բացի՝ պատրաստվեցին հետևյալ լուծույթները, որոնք և ծառայեցին գոլորշիացման ինտենսիվությունը տարբեր պայմաններում որոշելու համար. կալիումի քլորիդի (KCl), կալցիումի նիտրատի [$Ca(NO_3)_2$], կալիումի սուլֆատի (K_2SO_4) և ամոնիումի սուլֆատի $(NH_4)_2SO_4$ կոնցենտրացիաների լուծույթներ— $0,1$, $0,5$, և $1,0$ նորմալությամբ:

Այս լուծույթներից ջրի գոլորշիացման ինտենսիվությունը և դինամիկան ուսումնասիրվեց Պետրիի թասերի մեջ հետևյալ 5 տարբեր միջավայրերից. ա) մաքուր լուծույթներից, բ) կվարցի ավաղից, գ) Երևանի հողից, դ) Լենինականի հողից և ե) էջմիածնի հողից, որոնք ներծծված են եղել վերոհիշյալ լուծույթներով:

Ծանոթություն.—Երևանի հողը գորշ կավային է, ուժեղ կարրոնատային, հումուսի փոքր պարունակությամբ. Լենինականի հողը լեռնային շաղանակագույն սևահող է, թույլ կարրոնատային, 4% հումուսով, ավազակավային կազմությամբ. էջմիածնի հողը գորշ է, ոչ-կարրոնատային, թույլ կմախքով, ծանր ավազակավային կազմությամբ և հումուսի փոքր պարունակությամբ:

Փորձի համար հողերը եղել են օդաչոր դրությամբ և 1 մմ մաղով անցկացրած վիճակում:

Ընտրվել են ըստ տրամագծի հավասարամեծ Պետրիի թասերը (9,1 սմ, մակերեսը 65,0 սմ²): Յուրաքանչյուր թասի մեջ վերցվել է 50 գր հող կամ ավազ և 50 մլ ջուր կամ լուծույթ:

Թասերը, համապատասխան նյութերի պարունակությամբ, կշռվել են տեխնոքիմիական կշեռքով՝ դրամի ¹/₁₀₀ մասի ճշտությամբ, որից հետո բաց վիճակում դրվել են լաբորատորական սեղանի վրա, ջերմության ու լուսավորության հավասար պայմաններում, արևի անմիջական ճառագայթներից ազատ տեղում: Այնուհետև նրանք օրը մեկ անգամ կշռվել են ու համապատասխան հաշվումներով որոշվել է գոլորշիացած ջրի քանակը: Փորձը դրվել է սեպտեմբերի 5-ին և ավարտվել է նույն ամսի 15-ին. ամեն օր չափվել է նաև լաբորատորիայի օդի ջերմաստիճանը, որը տատանվել է 19 և 20-ի սահմաններում:

Փորձի սխեման և ստացված արդյունքները ղեկեղված են ստորև բերված աղյուսակում. վերջինս թվերով չծանրաբեռնելու համար, բերում ենք ոչ թե ամենօրյա, այլ օրումեջ կատարված դիտողությունների տվյալները. չեն բերված նաև 0,5ո լուծույթներին վերաբերող տվյալները, որովհետև առանց դրանց էլ աղյուսակի թվերը լրիվ պատկերացում են տալիս նկատված օրինաչափության մասին:

Ջրի գոլորշիացման ինտենսիվությունը 50 մլ լուծույթից (գրամներով)

Գոլորշիացման մեջ վա- րը		Զրից	0,1 լուծույթներից				1,0 լուծույթներից			
			KCl	Ca(NO ₃) ₂	K ₂ SO ₄	(NH ₄) ₂ SO ₄	KCl	Ca(NO ₃) ₂	K ₂ SO ₄	(NH ₄) ₂ SO ₄
Մաքուր լուծույթ	2	14,80	12,80	12,72	11,27	12,30	11,02	11,75	12,07	11,15
	4	30,20	27,10	26,12	23,95	27,15	22,27	24,40	25,42	23,48
	6	43,96	39,70	40,32	35,77	40,28	32,30	34,65	37,27	33,70
	8	49,70	49,65	49,95	47,82	49,50	42,90	42,40	48,52	43,65
Կվարցի ավազ	2	14,65	12,07	12,42	13,40	12,67	11,80	11,47	12,85	10,90
	4	30,63	26,57	25,62	28,50	27,05	24,35	24,62	26,97	23,05
	6	44,33	37,65	37,82	41,35	38,95	34,73	33,47	39,05	33,35
	8	49,83	49,55	49,02	49,60	49,48	44,45	41,57	48,65	40,88
Երևանի հող	2	14,30	13,15	14,77	12,25	11,42	12,08	11,55	11,67	—
	4	29,98	26,30	25,67	25,48	24,12	24,80	23,20	24,07	23,60
	6	43,70	38,81	38,37	37,25	36,13	34,95	32,90	35,75	34,01
	8	49,45	48,05	48,35	48,40	47,90	44,85	41,65	—	44,55
Լեռնային կանխ հող	2	15,60	13,37	12,85	13,82	13,85	12,85	11,67	11,67	10,75
	4	32,45	26,97	26,25	27,77	29,05	26,33	23,62	23,65	22,25
	6	45,85	39,42	38,70	36,12	35,50	36,50	33,55	34,87	32,75
	8	49,60	48,97	48,20	49,17	49,60	45,51	42,10	45,40	42,80
Էջմիածնի հող	2	15,90	14,65	14,00	12,05	12,25	14,10	13,32	13,07	11,70
	4	31,85	29,35	28,45	25,85	28,40	28,20	26,25	26,97	24,05
	6	43,53	23,05	42,00	38,40	42,13	38,73	36,82	38,67	39,55
	8	49,25	49,50	49,18	49,20	44,60	47,15	43,72	48,40	43,96

Աղյուսակի տվյալները քննարկելուց առաջ պետք է նկատի ունենալ հետևյալ հանգամանքները. փորձի երկրորդ օրը, երբ ջրի դեռևս փոքր գոլորշիացման հետևանքով, հողերին տրված լուծույթների սկզբնական կոնցենտրացիաները այնքան չեն փոխվել, գոլորշիացման մեծ տարրերով թյուններ չեն եղել մաքուր լուծույթների համեմատությամբ: Փորձի վերջին՝ 8-րդ օրը, գոլորշիացման ընդհանուր արդյունքները թեպետ և պահպանում են իրենց տարրերով թյունները, բայց ավելի հավասարեցման են ձգտում, և դա հասկանալի է, քանի որ փորձի վերջին օրերին բոլոր թասերից ջրի գոլորշիացումը հիմնականում ավարտված, կամ ավարտմանը մոտ է: Այդ իսկ պատճառով ավելի բնութագրական են փորձի 4-րդ և 6-րդ օրերին վերաբերող տվյալները:

Ինչպես երևում է աղյուսակի տվյալներից, լուծույթների մակերեսից ջրի գոլորշիացումը միշտ էլ պակաս է եղել, քան մաքուր ջրի մակերեսից, և այդ տարրերով թյունը, իբրև կանոն, ավելի մեծ չափերով է արտահայտվել լուծույթների ավելի բարձր կոնցենտրացիաների դեպքում: Ուշագրավ է, որ K_2SO_4 -ի 0,1n լուծույթից գոլորշիացումն ավելի քիչ է եղել, քան մյուս աղերի նույն կոնցենտրացիայից, իսկ նույն աղի բարձր կոնցենտրացիայի (1n) լուծույթից ջրի գոլորշիացումը մյուս աղերի նույն կոնցենտրացիայից ավելի բարձր է: Ավազի մեջ K_2SO_4 -ի բոլոր կոնցենտրացիաների դեպքում գոլորշիացումն ավելի բարձր է եղել մյուս աղերի համապատասխան կոնցենտրացիաներից: Ըստ երևույթին, այստեղ հանգես է եկել K_2SO_4 -ի մեծ էկվիվալենտ կշիռը (86) և այն հանգամանքը, որ նրա 1n լուծույթից (8,6%) ջրի համեմատաբար փոքր գոլորշիացումից հետո, կոնցենտրացիան հասել է հազեցվածությամբ սահմանին (11,1%, 20%-ում) և այդ իսկ պատճառով գոլորշիացման քանակը որոշ շեղում է տվել ընդհանուր օրինաչափությունից:

Հետազոտված երեք հողերի մակերեսից ջրի գոլորշիացումը հիմնականում նույն պատկերն ունի, ինչ որ նկատվել է մաքուր լուծույթների կամ ավազի թասերում, այսինքն՝ լուծույթներով ներծծված եղերից գոլորշիացումն ավելի քիչ է եղել, քան թե թարած ջրով թրջած հողերից:

Թորած ջրով թրջված երեք հողերը համեմատելով իրար հետ, տեսնում ենք, որ գոլորշիացումը տարրեր չափերով է տեղի ունեցել, այստեղ արդեն հանդես են եկել հողերի առանձնահատկությունները: Ամենաքիչ գոլորշիացում տեղի է ունեցել Երևանի հողից. ըստ երևույթին դա արդյունք է նրա, որ այդ հողն ավելի հարուստ է լուծվող աղերով, քան մյուս երկու հողերը:

Հետաքրքիր են նաև տարրեր աղերի ազդեցությամբ առանձնահատկությունները: Վերցված բոլոր աղերի ու հողերի միջև, անշուշտ, տեղի են ունեցել նաև կատիոնների փոխանակություններ, բայց դրա հետևանքով, լուծույթի ընդհանուր կոնցենտրացիան, արտահայտված նորմալությամբ, չի փոխվում, որովհետև կատիոնների փոխանակությունը տեղի է ունենում էկվիվալենտներով: Անիոնները այլ պատկեր են տալիս: Բոլոր և նիտրատ իոնները կլանման չեն ենթարկվում, իսկ սուլֆատ իոնները, միանալով կլանող կոմպլեքսից դուրս մղած Ca -ի հետ, առաջացնում են զիպս, որի լուծելիությունը շատ փոքր է. այդ պատճառով էլ սուլֆատների ազդեցությամբ տակ հողի լուծույթի ընդհանուր կոնցենտրացիան ավելի փոքր չափով կրարձրանա, քան քլորիդների կամ նիտրատների ազդեցությամբ տակ:

К вопросу о влиянии минеральных удобрений на интенсивность испарения воды почвой

1. Повышение концентрации или осмотического давления почвенного раствора, происходящее под влиянием растворимых минеральных солей-удобрений, или по другой причине, замедляет испарение воды со свободной почвенной поверхности; это явление объясняется соответствующим законом Рауля.

2. Испарение воды почвенной поверхностью замедляется тем больше, чем в большем количестве дано почве растворимого вещества, если в силу этого концентрация почвенного раствора не дошла до насыщения данной солью.

3. Это явление на разных почвах количественно выражается в различной степени, не нарушая, однако, общую закономерность.

4. Одинаковые концентрации (по нормальности) разных солей в основном одинаково замедляют испарение воды, если только эти соли химически не поглощаются почвой. Раствор химически поглощаемого вещества (напр. сульфата) в почве вызывает большее испарение, чем раствор вещества, неспособного химически поглощаться почвой (напр. хлориды, нитраты).

5. Таким образом, одним из косвенных действий минеральных удобрений является уменьшение в той или иной степени бесполезного испарения воды с поверхности почвы; следовательно, применение правильных доз минеральных удобрений в агрокомплексе земледелия, улучшая питательный режим почвы, меняет и водный режим почвы, обуславливает экономию воды и эта вода, используясь культурными растениями, в свою очередь способствует повышению урожайности.

Известно, что в результате удобрения коэффициент транспирации у растений понижается, в то время как общая потребность в воде, в силу пышного роста растений, наоборот, увеличивается; поэтому из описанного выше явления не следует что надо уменьшить норму полива удобренного поля. В нашей работе речь идет об относительном уменьшении испарения воды с единицы площади почвы, при ее удобрении.

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ,

1. В. Р. Вильямс. „Почвоведение“, 1936. 2. Д. Н. Прянишников. „Агрохимия“, 1940. 3. Н. Л. Глинка. „Общая химия“, 1946. 4. В. Н. Оболенский. „Основы метеорологии“, 1931. 5. С. П. Кравков. „Курс общего земледелия“, 1928. 6. Э. Д. Рессель. „Почвенные условия и рост растений“, 1931. 7. Н. С. Соколов. „Общее земледелие“, 1935.

