

АЗƏРБАЙЧАН ССР ӨЛМЛƏР АКАДЕМИЯСИ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XIII

6

АЗƏРБАЙЧАН ССР ӨЛМЛƏР АКАДЕМИЯСИ НƏШРИЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Баки — 1957 — Баку

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XIII

№ 6

П-168

П-17758

1957

т.13, № 6

Доклады АН
Азерб.ССР

4 р.

П-17758

М. Г. ДЖАВАДОВ

ОБ ОДНОМ ИНТЕГРАЛЬНОМ УРАВНЕНИИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. И. Халиловым)

Пусть $\Phi(t, \tau, u)$ — функция ($t \in G$ ($0 \leq t \leq T$), $\tau \in G$ и u из произвольного банахова пространства B , со значениями из того же банахова пространства B). Предположим, при любой $u(t)$, измеримой* и суммируемой, $\Phi(t, \tau, u(\tau))$ суммируема** относительно τ .

Рассмотрим интегральное уравнение следующего вида:

$$u(t) = \int_0^t \Phi(t, \tau, u(\tau)) d\tau + v(t), \quad (1)$$

где t, τ из G и интеграл понимается в смысле Бохнера [3]; $v(t)$ — заданная суммируемая функция со значениями из B , а $u(t)$ — искомая суммируемая функция тоже со значениями из B .

Уравнение (1) изучается в банаховом пространстве B в классе суммируемых функций $u(t)$, $t \in G$, $u \in B$.

Определение. Будем говорить, что функция $\Phi(t, \tau, u)$ в банаховом пространстве B удовлетворяет обобщенному условию Липшица, если для любой пары суммируемых функций $u_1(t)$ и $u_2(t)$ со значениями из этого пространства B и при любом $t \geq 0$

$$\left\| \int_0^t [\Phi(t, \tau, u_2(\tau)) - \Phi(t, \tau, u_1(\tau))] d\tau \right\| \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \|u_2(\tau) - u_1(\tau)\| d\tau,$$

где $a(t)$ — суммируемая, а $\varphi(t)$ непрерывная на $[0, T]$ функция.

Теорема. При указанных выше условиях, накладываемых на $u(t)$, $v(t)$ и $\Phi(t, \tau, u)$ (помимо того, Φ удовлетворяет обобщенному условию Липшица), интегральное уравнение (1) имеет решение, причем единственное.

Доказательство. Теорема доказывается методом последовательных приближений.

* Функция $u(t)$ называется измеримой, если $\|u(t)\|$ измерима в смысле Лебега.
 ** $\Phi(t, \tau, u(\tau))$ называется суммируемой функцией, если $\|\Phi\|$ суммируема.

П-17758
 ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ
 БИБЛИОТЕКА
 А. Н. Киргизской ССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Топчибашиев М. А. (редактор),
 Кашкай М.-А. (зам. редактора), Алиев Г. А., Караев А. П.,
 Усейнов М. А., Халилов З. И., Ширалиев М. А.

Подписано к печати 14/VI 1957 г. Формат бумаги $70 \times 108 \frac{1}{16} = 4$ бум. листа.
 Печ. лист. 10,96 + 1 вкл. Уч.-издат. лист. 9,68. ФГ 12702. Заказ 238.
 Тираж 1000.

Типография „Красный Восток“ Министерства культуры Азербайджанской ССР.
 Баку, ул. Ази Асланова, 80.

Пусть $v(t) = u^{(0)}(t)$ — нулевое приближение. Следующие приближения определяются формулой:

$$u^{(v)}(t) = \int_0^t \Phi(t, \tau, u^{(v-1)}(\tau)) d\tau + v(t) \quad v=1, 2, \dots$$

Составим ряд

$$u^{(0)}(t) + (u^{(1)}(t) - u^{(0)}(t)) + (u^{(2)}(t) - u^{(1)}(t)) + \dots \quad (2)$$

и покажем, что он сходится в B

$$\|u^{(1)}(t) - u^{(0)}(t)\| = \left\| \int_0^t \Phi(t, \tau, u^{(0)}(\tau)) d\tau \right\| \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \|u^{(0)}(\tau)\| d\tau$$

$$\|u^{(2)}(t) - u^{(1)}(t)\| = \left\| \int_0^t [\Phi(t, \tau, u^{(1)}(\tau)) - \Phi(t, \tau, u^{(0)}(\tau))] d\tau \right\| \leq$$

$$\leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \|u^{(1)}(\tau) - u^{(0)}(\tau)\| d\tau \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \varphi(\tau) \int_0^t a(\tau_1) \|u^{(0)}(\tau_1)\| d\tau_1 d\tau.$$

Методом индукции доказывается, что

$$\|u^{(v)}(t) - u^{(v-1)}(t)\| \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \|u^{(0)}(\tau)\| d\tau \cdot \frac{\left(\int_0^t a(\tau) \varphi(\tau) d\tau \right)^{v-1}}{(v-1)!}$$

Полученные оценки для членов ряда (2) показывают, что он сходится равномерно.

Пусть

$$\lim_{v \rightarrow \infty} u^{(v)}(t) = u(t).$$

Докажем, что функция $u(t)$ удовлетворяет уравнению (1).

В самом деле,

$$\left\| \int_0^t \Phi(t, \tau, u(\tau)) d\tau - \int_0^t \Phi(t, \tau, u^{(v)}(\tau)) d\tau \right\| \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \|u(\tau) - u^{(v)}(\tau)\| d\tau$$

Так как при $v > N$ $\|u(t) - u^{(v)}(t)\| < \varepsilon$, то

$$\left\| \int_0^t \Phi(t, \tau, u(\tau)) d\tau - \int_0^t \Phi(t, \tau, u^{(v)}(\tau)) d\tau \right\| < \varepsilon \varphi(t) \int_0^t a(\tau) d\tau,$$

при $v > N$.

По условию $a(t)$ — суммируемая, а $\varphi(t)$ — непрерывная функция на $[0, T]$. Поэтому, из последнего неравенства явствует, что $u(t)$ есть решение уравнения (1).

Теперь докажем единственность.

Пусть уравнение (1) имеет два решения $u_1(t)$ и $u_2(t)$, причем $u_1(t) \neq u_2(t)$:

$$u_1(t) = \int_0^t \Phi(t, \tau, u_1(\tau)) d\tau + v(t),$$

$$u_2(t) = \int_0^t \Phi(t, \tau, u_2(\tau)) d\tau + v(t).$$

* Предполагается, что $\Phi(t, \tau, 0) = 0$.

Вычитывая одно равенство из другого, получим:

$$u_2(t) - u_1(t) = \int_0^t [\Phi(t, \tau, u_2(\tau)) - \Phi(t, \tau, u_1(\tau))] d\tau,$$

или

$$\|u_2(t) - u_1(t)\| = \left\| \int_0^t [\Phi(t, \tau, u_2(\tau)) - \Phi(t, \tau, u_1(\tau))] d\tau \right\| \leq \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \|u_2(\tau) - u_1(\tau)\| d\tau.$$

Учитывая оценки для $\|u_2(t) - u_1(t)\|$, получим:

$$\|u_2(t) - u_1(t)\| \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \varphi(\tau) \int_0^t a(\tau_1) \|u_2(\tau_1) - u_1(\tau_1)\| d\tau_1 d\tau$$

Продолжая процесс, получим

$$\|u_2(t) - u_1(t)\| \leq \varphi(t) \int_0^t a(\tau) \|u_2(\tau) - u_1(\tau)\| d\tau \cdot \frac{\left(\int_0^t a(\tau) \varphi(\tau) d\tau \right)^n}{n!}.$$

Так как $\varphi(t)$ непрерывна, а $a(t)$ и $\|u_2(t) - u_1(t)\|$ — суммируемые функции, то, переходя к пределу в последнем неравенстве при $n \rightarrow \infty$, получим:

$$\|u_2(t) - u_1(t)\| = 0, \text{ т. е. } u_1(t) = u_2(t)$$

Рассмотрим частный случай уравнения (1):

$$A(t, \lambda) = \int_0^t d\tau \int_{-\infty}^{+\infty} K(t, \lambda; \tau, \mu) A(\tau, \mu) d\rho(\mu) + F(t, \lambda) \quad (3)$$

где $0 \leq t \leq T$, $-\infty < \lambda < +\infty$ и интеграл понимается в смысле Лебега — Стильтеса.

Изучение такого вида интегрального уравнения важно, хотя бы потому, что решение смешанных задач на прямой или полупрямой обобщенным методом Фурье сводится к таким интегральным уравнениям.

Уравнение (3) исследуется в банаховом пространстве L_p^p ($p \geq 2$).

L_p^p есть совокупность функций $g(t, \lambda)$, удовлетворяющих условиям:

$$1) \int_{-\infty}^{+\infty} |g(t, \lambda)|^p d\rho(\lambda) < +\infty$$

$$2) \left(\int_{-\infty}^{+\infty} |g(t, \lambda)|^p d\rho(\lambda) \right)^{\frac{1}{p}} \text{ — суммируемая функция относительно } t,$$

где $\rho(\lambda)$ — неубывающая функция с ограниченной вариацией.

Норма элемента определяется следующей формулой:

$$\|g\| = \left(\int_{-\infty}^{+\infty} |g(t, \lambda)|^p d\rho(\lambda) \right)^{\frac{1}{p}}.$$

Легко доказывается, что если

$$1). F(t, \lambda) \in L_p^p,$$

2) $\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} |K(t, \lambda; \tau, \mu)|^q d\rho(\mu) d\rho(\lambda) < +\infty$ * $\left(\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1\right)$ и является суммируемой функцией относительно τ , то интегральное уравнение (3) в L_p^p имеет единственное решение.

Мы здесь показали только достаточные условия, обеспечивающие существование и единственность решения уравнения (3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В. И. Курс высшей математики, т. V, 1947. 2. Халилов З. И. ДАН Азерб. ССР, т. IX, № 8, 1953. 3. Хилл Э. Функциональный анализ и группы, 1951.

Институт физики
и математики

Поступило 29. XI 1956

М. Н. Чавазов

Бир интеграл тэнлик наггында

ХУЛАСЭ

Ишдэ ашагыдакы кими интеграл тэнлийэ бахылыр:

$$u(t) = \int_0^t \Phi(t, \tau, u(\tau)) d\tau + v(t) \quad (1)$$

Бурада $t, \tau \in G (0 \leq t \leq T)$, интеграл исэ Бохнер ма'нада баша дүшүлүр. Ардычыл яхынлашма методу илэ исбат олунур ки, $u(t)$, $v(t)$ вэ $\Phi(t, \tau, u)$ мүййән шэртлэри өдэсэ, ихтияри банах фэзасында (1) тэнлийинин еканэ һалли вар.

Сонра (1) тэнлийинин ашагыдакы кими хүсуси һалына бахылыр:

$$A(t, \lambda) = \int_0^t d\tau \int_{-\infty}^{+\infty} K(t, \lambda; \tau, \mu) A(\tau, \mu) d\rho(\mu) + F(t, \lambda) \quad (2)$$

Бурада $0 \leq t \leq T$, $0 \leq \tau \leq T$ вэ $\rho(\lambda)$ азаламайн ма'нуд вариациялы функциядыр. (2) интеграл тэнлийинин өйрәнилмәси һеч олмаса она көрә вачибдир ки, гарышыг мәсәләләрин үмүмиләшмиш Фур'е методу илэ һалли белә интеграл тэнлийэ кәтирир.

(2) тэнлийи L_p^p фэзасында өйрәнилик. Көстәрилик ки, $K(t, \lambda; \tau, \mu)$ нүвәси вэ $F(t, \lambda)$ функциясы мүййән шэртлэри өдэсэ (2) тэнлийинин L_p^p фэзасында еканэ һалли вар.

* Это условие можно значительно смягчить.

ФИЗИКА

З. А. АЛИЯРОВА, Г. Б. АБДУЛЛАЕВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДИФфуЗИИ ТЕЛЛУРА В СЕЛЕНЕ

Исследования ряда авторов [2] показали, что примеси металлов и металлоидов сильно влияют на физические свойства селена.

Для управления процессом электрической формовки и характеристиками селеновых выпрямителей в полупроводник вводятся определенные примеси, которые, по-видимому, играют существенную роль и в стабильности этих приборов [1].

При электрической формовке и дальнейшей работе селеновых выпрямителей, вследствие нелинейности распределения потенциала вдоль полупроводника, происходит перераспределение некоторых примесей в селене и создается градиент их концентрации, что сильно изменяет характеристики селеновых выпрямителей.

В очищенном селене основным остатком чужеродных атомов является теллур. Проблема получения ультрачистого селена очень актуальна, но она еще не разрешена.

Влияние теллура на электропроводность и теплопроводность изучено [4].

Для нас представляло интерес изучение диффузии теллура в селене методом меченых атомов, что имеет как теоретическое, так и практическое значение. Для этих целей был применен радиоактивный изотоп теллура ($^{122}\text{Te}^{62}$) с периодом полураспада $T_{1/2} = 121$ день.

Общий принцип применения радиоактивных изотопов для изучения скорости диффузии состоит в следующем. На образец изучаемого вещества наносятся атомы радиоактивного изотопа, того вещества, скорость диффузии которого требуется определить. Приготовленный этим путем образец подвергается продолжительному прогреву при определенной температуре, после чего с помощью счетчика Гейгера-Мюллера изучают распределение радиоактивных атомов в образце. Зная распределение, находят коэффициент диффузии D .

В настоящей работе коэффициент диффузии определялся методом снятия слоев [3, 4]. Этот метод основан на последовательном снятии слоев с поверхности образца с активной стороны после процесса диффузии и определений средней концентрации радиоактивных атомов в слое в зависимости от местоположения этого слоя в образце.

Решение уравнения диффузии, удовлетворяющее соответствующим граничным условиям, приводит к следующей зависимости:

$$J(x, t) = \frac{\text{const}}{\sqrt{\pi Dt}} e^{-\frac{x^2}{4Dt}} \quad (1)$$

$J(x, t)$ — активность диффундирующего элемента на глубине x от радиоактивной прослойки.

t — время диффузии в секундах.

D — коэффициент диффузии.

Из (1) видно, что $\lg J(x, t)$ является линейной функцией от x^2 .

Тангенс угла, образуемого этой линией с осью абсцисс, равен:

$$\lg \alpha = \frac{1}{4Dt} \quad (2)$$

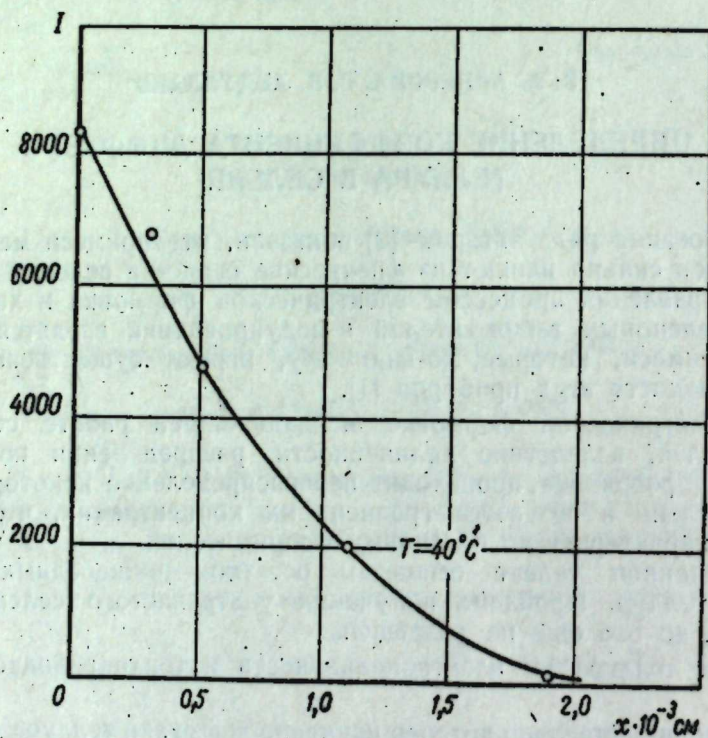


Рис. 1

Так как время t известно, то D можно легко вычислить. Образцы из селена с чистотой 99,996% изготовлялись в виде цилиндра с радиусом 4 мм. Затем они подвергались кристаллизации при температуре 200°C в течение 3–4 часов, после чего обе поверхности образцов шлифовались. На одну из поверхностей электролитически наносился тонкий слой радиоактивного изотопа теллура. После этого образцы подвергались диффузионному отжигу при различных температурах в течение 3 часов. Затем производилось снятие слоев, параллельных радиоактивной прослойке, и измерялась активность теллура на соответствующих слоях с помощью счетчика Гейгера-Мюллера.

Температура поддерживалась постоянной с точностью $\pm 0,5^\circ$. Толщина снимаемых слоев измерялась с точностью до $\pm 2\mu$. Диффузионный отжиг производился в вакууме порядка 10^{-3} мм рт. ст.

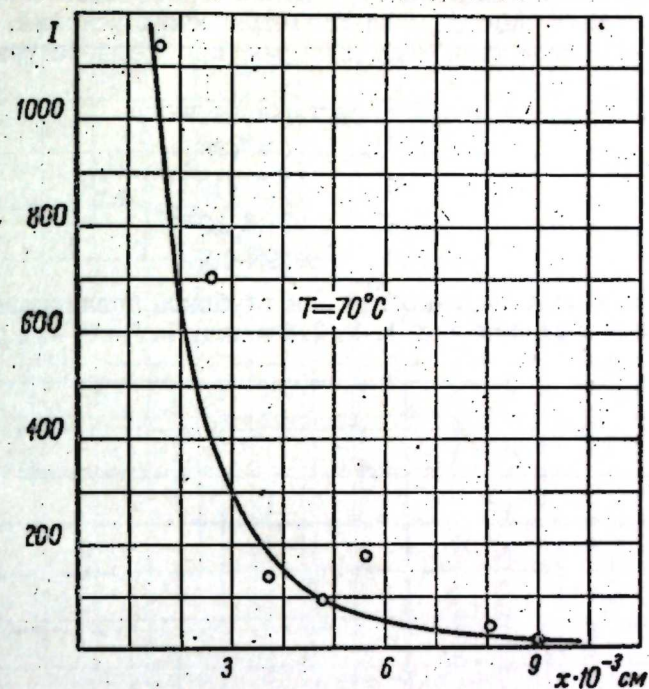


Рис. 2

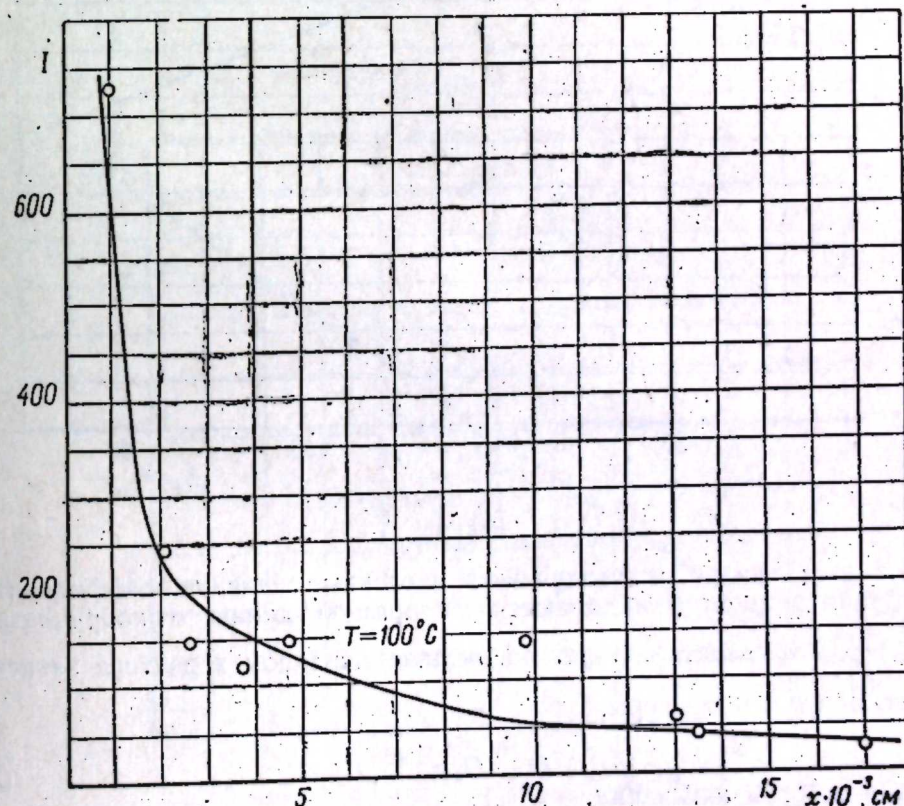


Рис. 3

При измерении интенсивности излучения образцов были приняты меры к соблюдению постоянства геометрических условий. Коэффициент диффузии был измерен при температурах 40, 70 и 100° С.

Данные из этих измерений представлены ниже:

$t, ^\circ\text{C}$	$\text{см}^2/\text{сек}$
40	$3,51 \cdot 10^{-11}$
70	$71,6 \cdot 10^{-11}$
100	$298 \cdot 10^{-11}$

Зависимость между активностью I и глубиной проникновения радиоактивных атомов x дана на рис. 1, 2, 3, а между $\lg I - x^2$ — на рис. 4, 5, 6.

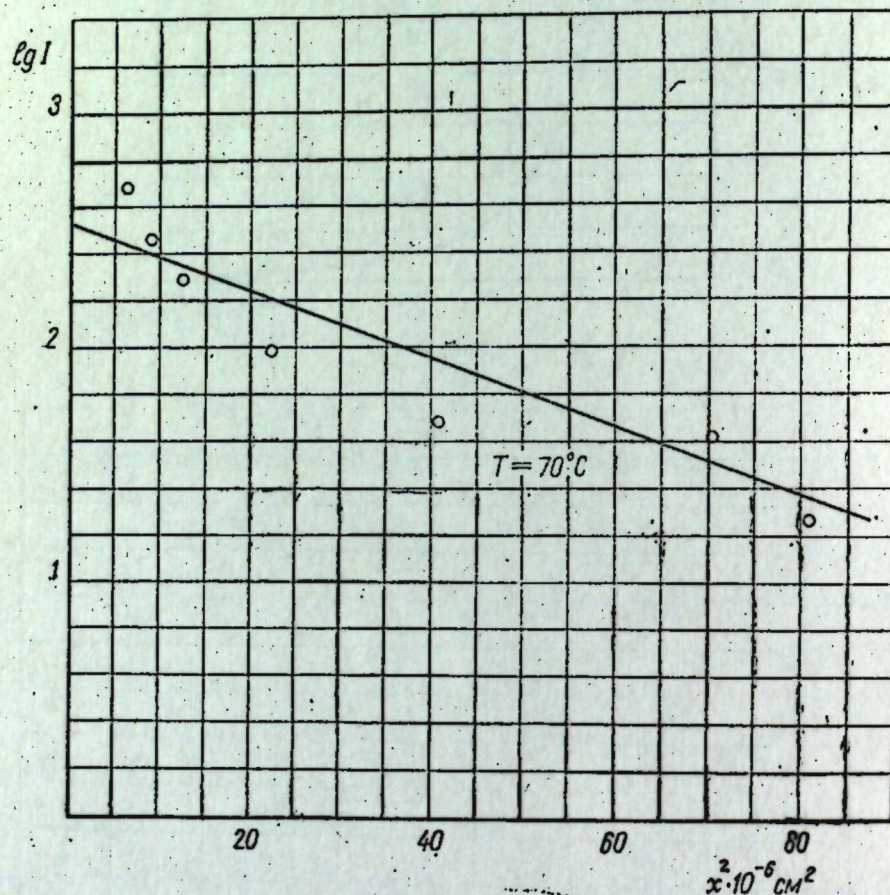


Рис. 4

Из рис. 7 видно, что полученные численные значения коэффициента диффузии хорошо укладываются на прямую линию в координатах $\lg D, \frac{1}{T}$, что свидетельствует об экспоненциальном характере зависимости D от температуры.

$$D = D_0 e^{-\frac{Q}{RT}},$$

где Q — энергия активации,
 R — универсальная газовая постоянная,
 D_0 — предэкспоненциальный множитель.

(3)

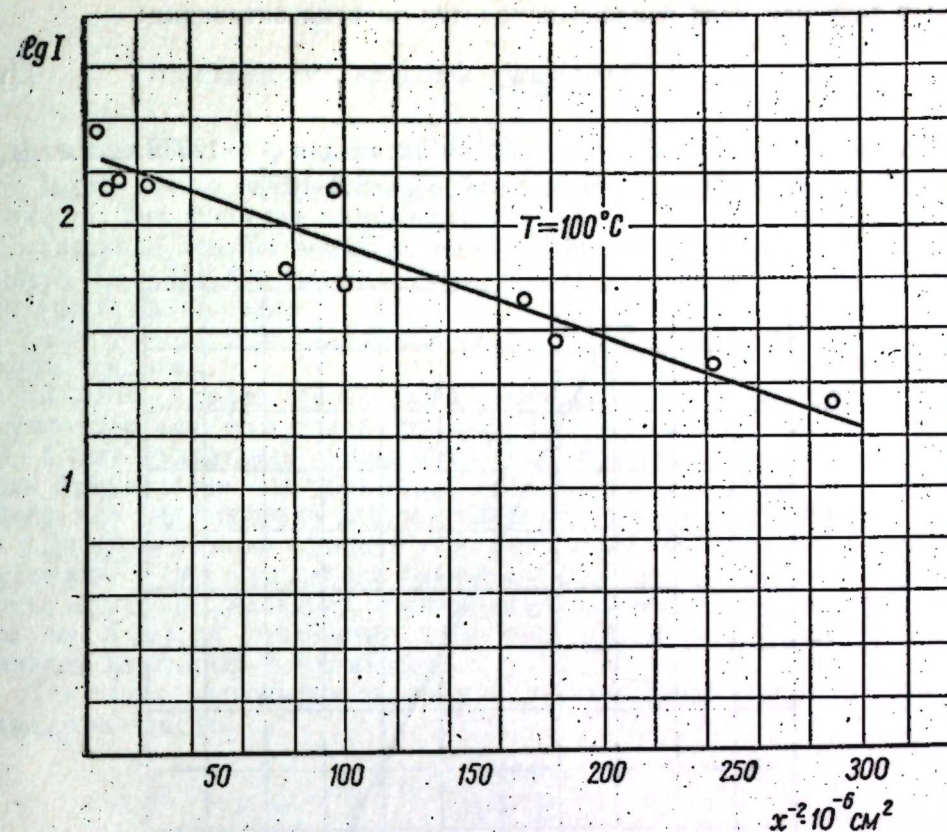


Рис. 5

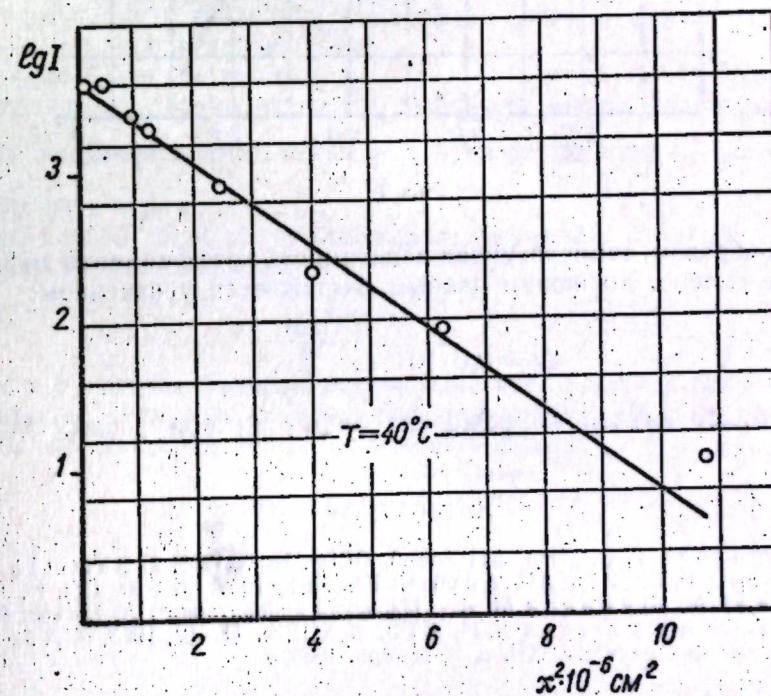


Рис. 6

По тангенсу угла наклона находится энергия активации:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{Q}{R} \quad (4)$$

Этим путем получили, что энергия активации $Q = 12339$ кал/моль, а предэкспоненциальный множитель $D_0 = 0,6 \cdot 10^{-7}$.

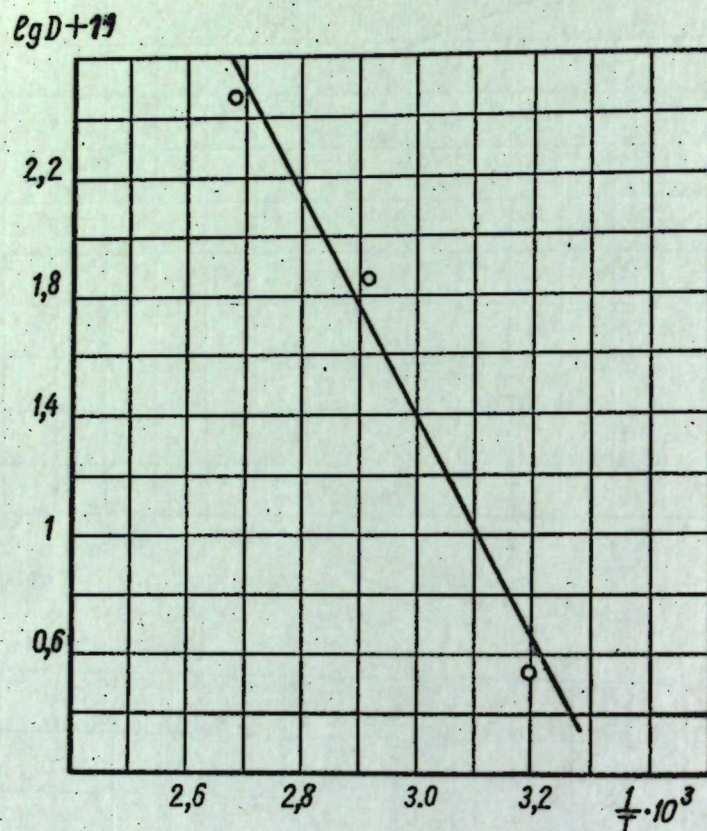


Рис. 7

Таким образом, температурная зависимость коэффициента диффузии теллура в селене, по нашим данным, выражается уравнением:

$$D = 0,6 \cdot 10^{-7} e^{-\frac{12339}{RT}}$$

Нами будет изучен коэффициент диффузии при разных электрических полях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Г. Б. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 2, 1956.
2. Башшалиев А. и Абдуллаев Г. Б. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 2, 1957.
3. Грузин П. Л., Поликарпов Ю. А., Шумилов М. А. „Заводская лаборатория“, № 4, 1955.
4. Козловский И. Л. и Наследов Д. Н. ЖТФ, т. XIII, в. 11—12, 1943.
5. Лбов А. А. „Успехи физических наук“, т. XII, в. 3, ноябрь, 1950.

Институт физики
и математики

Поступило 20. II 1957

З. А. Элиярова, Н. Б. Абдуллаев

Теллурун селенэ диффузия эмсалынын тэ'йини

ХҮЛАСЭ

Ишдэ мэгсэд теллур атомларынын селен дахилиндэ диффузия сүр'этини тэ'йин этмэкдэн ибарэтдир.

Гаршыда гоюлан мэгсэди һэята кечирмэк үчүн ярымпарчаланма дөврү $T_{1/2} = 121$ күн олан ($^{122}\text{Te}^{62}$) теллурун радиоактив изотопундан истифадэ эдилмишдир.

Тэчрүбэ параллел лайларын чыхарылмасы үсулу илэ ашағыдакы кими апарылыр.

99,996%-э гэдэр тэмизләнмиш селендэн радиусу 4 мм олан цилиндрик шәкилли нүмунэлэр һазырланмыш вэ 200°C температурада 3—4 саат мүддэтиндэ гыздырылараг кристаллашдырылмышдир. Алыннан нүмунэлэрин һәр ики тәрәфи һамарландыгдан сонра электролиз йолу илэ бир тәрәфинэ радиоактив теллур атомлары көчүрүлмүшдүр.

Диффузия эмэлэ кәлмәси үчүн нүмунэлэр 40, 70 вэ 100°C температурада 3 саат мүддэтиндэ гыздырылдыгдан сонра радиоактив тәбэгэ олан тәрәфдән цилиндрик отурачағына параллел лайлар чыхарылмыш вэ бу лайларда радиоактив атомларын пайланмасы һейкер-Мүллер чиһазы васитәсилә өлчүлмүшдүр.

Лайларда радиоактив атомларын пайланмасыны билдикдән сонра диффузия эмсалы

$$J(x, t) = \frac{\text{const}}{\sqrt{\pi Dt}} e^{-\frac{x^2}{4Dt}}$$

дустуру илэ һесабланыр.

Бурада:

$J(x, t)$ —радиоактив тәбэгэдән x мәсафэдә ерләшән лайын активлийн;

t —диффузия мүддәти;

x —диффузия эмсалыдыр.

Алыннан нәтичәләр-көстәрир ки, диффузия эмсалы илэ температура арасында экспоненциал асылылыг вар, белә ки, $\lg D$ -нин $\frac{1}{T}$ -дән асылылыгы дүз хәтт верир.

Һәмин хәттин абсис оху илэ эмэлэ кәтирдийн бучағын танкенси ашағыдакы кими һесабланыр.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{Q}{R}$$

Бурадан α бучағыны биләрәк активләшмә энержиси тапылыр.

Беләликлә, теллурун селенэ диффузия эмсалынын температурадан асылылығыны көстәрән ифадә ашағыдакы шәкилдә олур:

$$D = 0,6 \cdot 10^{-7} e^{-\frac{12339}{RT}}$$

В. И. МОТЯКОВ

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЛИНИЙ ТОКА
ДЛЯ ОДНОСВЯЗНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ ОБЛАСТЕЙ
С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТОЧНЫХ МОДЕЛЕЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. И. Халиловым)

Исследования гидродинамических полей часто приводят к задаче построения эквипотенциальных линий давления (изобар) и линий тока. Известно, что в случае потенциального течения семейства этих линий взаимно ортогональны [3, 5, 9, 10, 11].

При установившемся фильтрационном потоке несжимаемой жидкости в неоднородном пласте распределение давления $P(x, y)$ описывается уравнением:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[A(x, y) \frac{\partial P}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[A(x, y) \frac{\partial P}{\partial y} \right] = 0, \quad (1)$$

где $A(x, y) = \frac{\kappa(x, y) h(x, y)}{\mu(x, y)}$ — гидродинамический параметр, который

определяется через проницаемость пласта $\kappa = \kappa(x, y)$, мощность пласта $h = h(x, y)$ и вязкость жидкости $\mu = \mu(x, y)$.

В большинстве практических случаев гидродинамический параметр $A(x, y)$ является сложной функциональной зависимостью. Решение уравнения (1) имеется для весьма ограниченных случаев $A(x, y)$, далеко не удовлетворяющих практическим потребностям.

Существуют различные методы построения эквипотенциальных линий и линий тока [12, 13]. Их можно строить и с помощью электрических сеточных моделей. В литературе [2, 9] известен метод построения линий тока с помощью электрических сеточных моделей лишь для случая однородной области, т. е. когда $A(x, y) = \text{const}$ и уравнение (1) становится уравнением Лапласа:

$$\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} = 0. \quad (2)$$

На электрической сеточной модели ЭМ-8¹ путем экспериментальных исследований нами разработана методика построения линий тока для неоднородных односвязных областей².

Постановка задачи. Задана неоднородная область $ABCD$ (см. рис.). Известно, что распределение давления $P(x, y)$ внутри этой области описывается уравнением (1). Кусочно неоднородные зоны области $I, II, \dots, N$ (см. рис.) представлены различными гидродинамическими сопротивлениями $r_1, r_2, \dots, r_N$.

$$r = \frac{\mu}{kh} \quad (3)$$

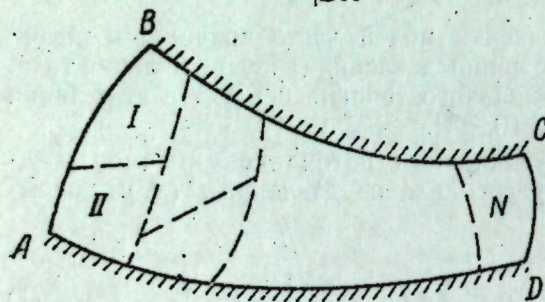
Даны следующие граничные условия

$$P(x, y)|_{AB} = P_1 = \text{const},$$

$$\frac{\partial P}{\partial n} = 0, \quad BC$$

$$P(x, y)|_{CD} = P_2 = \text{const},$$

$$\frac{\partial P}{\partial n} = 0, \quad DA$$



Необходимо построить эквипотенциальные линии давления и линии тока жидкости.

Эквипотенциальные линии давления для случая неоднородной области строятся следующим образом. Область $ABCD$ (см. рис.) аппроксимируется по известным правилам [2, 4, 8] на электрическую сеточную

модель. Выбирается комплекс подобия C_p [4, 8] и вычисляются необходимые электрические сопротивления зон неоднородности $R_1, R_2, \dots, R_N$.

$$R_i = C_p \cdot r_i \quad (5)$$

Затем на контур созданной на модели сеточной области задаются граничные условия (4) и снимаются эквипотенциальные линии давления³.

Предлагаемая методика построения линий тока для такой задачи заключается в следующем. На электрической модели создается новая неоднородная область с таким расчетом, чтобы в зонах неоднородности $I, II, \dots, N$ были электрические сопротивления

¹ Работа на этой модели достаточно освещена в литературе [1, 6, 7, 8] и мы на ней не останавливаемся.

² См. отчет лаборатории электро моделирования Нефтяной экспедиции АН Азербайджанской ССР за 1955 г.

³ Измерительные устройства смонтированные на электрических сеточных моделях имеют так называемые интерполяторы, которые служат для снятия изолиний напряжения. Изолиниям напряжения соответствуют эквипотенциальные линии давления. Снятие изолиний с помощью интерполятора производится достаточно быстро.

$R'_1, R'_2, \dots, R'_N$, отношение которых было бы равно отношению проводимостей зон заданной области:

$$R'_1 : R'_2 : \dots : R'_N = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \dots : \frac{1}{R_N} \quad (6)$$

Затем на контур вновь созданной на модели сеточной области подают граничные условия, отличные от заданных, а именно: на ту часть контура, где по условию задачи нормальные производные равнялись нулю, задают значение $P(x, y)|_{\Gamma} = \text{const}$ и, наоборот, где по условию

$$P(x, y)|_{\Gamma} = \text{const} \text{ задают } \frac{\partial P}{\partial n} = 0.$$

Таким образом, для данной задачи необходимо задать на контуре сеточной области следующие граничные условия:

$$\frac{\partial P}{\partial n} = 0, \quad AB$$

$$P(x, y)|_{BC} = P_1 = \text{const},$$

$$\frac{\partial P}{\partial n} = 0, \quad CD$$

$$P(x, y)|_{DA} = P_2 = \text{const}.$$

После того, как на контуре заданы граничные условия (7), строят с помощью интерполятора изолинии напряжения. Эти изолинии и являются линиями тока для заданной области $ABCD$ (см. рис.) при заданных граничных условиях (4).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алескерев С. А., Бабич Ю. А., Мотяков В. И., Чальян К. М. Опытное решение задач, описываемых уравнением Фурье, на электрической модели ЭМ-8. Изв. АН Азерб. ССР, № 12, 1956.
2. Гутенмахер Л. И. Электрические модели. Изд. АН СССР, 1949.
3. Кочин Н. Е., Кибель И. А., Розе Н. В. Теоретическая гидромеханика. Гостехтеориздат, 1955.
4. Крылов А. П., Глоговский М. М., Мирчик М. Ф., Николаевский Н. М., Чарный И. А. Научные основы разработки нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1948.
5. Маскет М. Движение однородной жидкости в пористой среде. Пер. с англ. Гостоптехиздат, 1949.
6. Мотяков В. И. К методике решения обратных задач. ДАН Азерб. ССР, т. XII, № 2, 1956.
7. Мотяков В. И. Решение обратных задач установившегося движения в подземной гидравлике на электрических сеточных моделях. ЖТФ, т. XXVI, в. 1, 1957.
8. Мотяков В. И., Бабич Ю. А. Экспериментальные исследования по вторичным методам разработки нефтяных месторождений на электрической модели ЭМ-8 УМНП. Изв. АН Азерб. ССР, № 10, 1955.
9. Патрашев А. Н. Гидромеханика. Военмор. изд., 1953.
10. Чарный И. А. Основы подземной гидравлики. Гостоптехиздат, 1956.
11. Щелкачев В. Н., Пыхачев Г. В. Интерференция скважины и теория пластовых водонапорных систем. АзГОНТИ, 1939.
12. Gelfand R., Shinn B. L., Tuteur F. B. An automatic field plotter. Commun and Electronics (N. V.), № 17, 294-295, 1955.
13. Walker G. E. An electrical method of plotting streamlines. Mech. World and Engng Rec., 133, № 3408. 73-78, 1953.

Институт энергетики

Поступило 27.XI 1956

Бирчинсли олмаян биррабитэли ментэгэлэр үчүн электрик
шэбэкэ модели васитэсилэ чэрэян хэттинин гурулма
методикасы

ХҮЛАСЭ

Гидродинамик саһэлэрин тэдгиги чох вахт эквипотенциал тээйиг хэтлэринин (изобарлары) чэрэян хэтлэринин гурулмасы мäsэлэсинэ кәтириб чыхарыр. Мә'лум олдуғу кими, потенциал ахын заманы белэ хэтлэрин йығыны бир-биринэ гаршылыгы олараг ортогоналдыр.

Бирчинсли олмаян ясты лайда сыхыла билмәйән сүзүчү маедэ тээйиг $P(x, y)$ ашағыдакы тәнликдэ тәсвир олундуғу кими пайланыр:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[A(x, y) \frac{\partial p}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[A(x, y) \frac{\partial p}{\partial y} \right] = 0 \quad (1)$$

Бурада $A(x, y) = \frac{\kappa(x, y) h(x, y)}{\mu(x, y)}$ — гидродинамик параметрдир.

Бу параметр лайын кечиричилиийн $\kappa = \kappa(x, y)$, лайын галынлыгы $h = h(x, y)$ вә маин өзлүлүйү $\mu = \mu(x, y)$ васитэсилэ тапылыр.

Әксәр халларда, тәчрүбэдә, гидродинамик параметр $A(x, y)$ мүрәк-кәб функциялы асылылыгдан йбарәт олур. (1) тәнлийинин һәлли $A(x, y)$ -ин чох мәһдуд халлары үчүн мүмкүн олур ки, бу да тәчрүби тәләбләри, демәк олар ки, һеч тә'мин этмир.

Эквипотенциал хәтлэрин вә чэрэян хәтлэринин гурулмасы үчүн мүхтәлиф үсуллар мөвчуддур. Бу хәтләри электрик шэбәкәси модел-лэринин васитэсилэ дә гурмаг олар. Әдәбийятда [2,9] чэрэян хәтлэри-нин электрик шэбәкәси моделләри васитэсилэ гурулмасы методу ялныз бирчинсли саһәләр үчүн мә'лумдур, йә'ни $A(x, y) = \text{const}$ олдуғда вә (1) тәнлийин Лаплас тәнлийиннә чеврилдикдә.

Мәгаләдә биррабитәли вә бирчинсли олмаян саһәләр үчүн электрик шэбәкәси моделләри васитэсилэ чэрэян хәттинин гурулма методикасы ирәли сүрүлдүр.

Бу методика ашағыдакы мәрһәләләрдән ибарәтдир:

1. Мә'лум олан гайдалар үзрә биррабитәли саһәни электрик шэбә-кәси моделинә апроксимасия әдирләр.

2. Охшарлыг комплекси S_r сечир вә бирчинсли олмаян зоналарын электрик мугавимәтләрини һесаблаырлар.

3. Бирчинсли олмаян зоналарын электрик мугавимәтләрини мәгаләдә тәклиф олуван методла енидән һесаблаыр вә электрик моделиндә бирчинсли олмаян шэбәкә саһәси ярадырлар.

4. Ярадылан бирчинсли олмаян саһәнин контуруна верилән шәрант-дән фәргләнән сәрһәд шәранти верирләр. Мәсәлән шәртинә кәрә кон-турун нормал төрәмәләри сыфра бәрәбәр олан һиссәсинә $p(x, y)|_r = \text{const}$ гиймәти верилир вә әксинә, мәсәлән шәртинә кәрә $p(x, y)|_r = \text{const}$ олан һиссәсинә $\frac{\partial p}{\partial n}|_r = 0$ гиймәти верилир.

5. Контур ени сәрһәд шәртләри вердикдә әмәлә кәтирилмиш бир-чинсли олмаян саһә үчүн эквипотенциал хәтләр чыхарырлар. Бу экви-потенциал хәтләр исә илк сәрһәд шәрантиндә верилән саһә үчүн чэрэян хәтләри олачагдыр.

ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОДИНАМИКА

А. Х. МИРЗАДЖАНЗАДЕ

ОБ ОДНОМ ПРИБЛИЖЕННОМ СПОСОБЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
О ФИЛЬТРАЦИИ СЖИМАЕМОЙ И НЕСЖИМАЕМОЙ
ЖИДКОСТИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. И. Халиловым)

В данной заметке мы изложим приближенный способ решения задач о фильтрации сжимаемой и несжимаемой жидкости в пористой среде в случае, если область движения представляет собою сумму непересекающихся однородных или разнородных областей, для каждой из которых можно получить эффективное решение при заданных граничных или же — в случае уравнения теплопроводности — при заданных граничных и начальных условиях. При этом на границе раздела задается искомая величина (в нашем случае давление) в виде функции определенного класса. В частности, для уравнения Лапласа функцию можно задать в виде алгебраических или тригонометрических полиномов, а для уравнения Фурье в виде экспоненциальной функции.

Отметим, что представление функции на границе раздела в виде алгебраических полиномов с использованием метода продолжения применяется в теории пограничного слоя [3].

После задания давлений на границах раздела решаются соответствующие уравнения для каждой области в отдельности.

Так, для случая двухразмерной фильтрации несжимаемой жидкости в области, состоящей из m непересекающихся разнородных сред, границы раздела которых обозначим через $L_1, L_2, L_3, \dots, L_{m-1}$, имеем решения:

$$\begin{aligned} P_1 &= P_1(x, y, a_1^{(1,2)}, a_2^{(1,2)}, \dots, a_{n_1}^{(1,2)}) \\ P_2 &= P_2(x, y, a_1^{(1,2)}, a_2^{(1,2)}, \dots, a_{n_1}^{(1,2)}, a_1^{(2,3)}, a_2^{(2,3)}, \dots, a_{n_2}^{(2,3)}) \\ &\dots \\ P_m &= P_m(x, y, a_1^{(m-1,m)}, a_2^{(m-1,m)}, \dots, a_{n_{m-1}}^{(m-1,m)}) \end{aligned}$$

В частности, можно положить $n_1^* = n_2 = n_{m-1}$

Для функций $P_1, P_2, \dots, P_m$ надо найти такие $a_1^{(1,2)}, \dots, a_{n_1}^{(1,2)}, \dots, a_1^{(m-1,m)}, \dots, a_{n_{m-1}}^{(m-1,m)}$, чтобы в некотором смысле наилучшим образом удовлетворить условиям сшивания на границе раздела, а именно равенства нормальных составляющих скоростей и равенства касательных производных давлений.

Обозначим:

$$\varepsilon_i = \frac{\partial P_i}{\partial n} - \frac{K_{i-1}}{K_i} \frac{\partial P_{i-1}}{\partial n}$$

$$\alpha_i = \frac{\partial P_i}{\partial \tau} - \frac{\partial P_{i-1}}{\partial \tau} \quad (i=2,3 \dots m)$$

Параметры $a_{n-1}^{(i-1)}$ подберем так, чтобы ε_i и α_i наименьше уклонились от 0 на границах раздела L_{i-1} . По аналогии с методами минимальной погрешности [1], наименьшее уклонение понимается, исходя из следующих наиболее употребительных методов: метода коллокации, метода наименьших квадратов, метода ортогональных проекций и метода подобластей.

Так, в методе коллокации для определения $n_1 + n_2 + \dots + n_{m-1}$ параметров выбирается такое же число точек, расположенных в некотором смысле равномерно на линиях $L_1, L_2, \dots, L_{m-1}$, в которых ε_i и α_i равны нулю.

В методе наименьших квадратов:

$$J = \sum_{i=2}^m \int_{L_{i-1}} (\varepsilon_i^2 + \alpha_i^2) ds = \min$$

В методе же подобластей линии раздела разбиваем на k частей и требуем, чтобы интеграл от $\varepsilon_i + \alpha_i$ по каждой из этих частей равнялся нулю:

$$\int_{L_{i-1}^{(k)}} (\varepsilon_i + \alpha_i) ds = 0.$$

В случае, если граница раздела имеет уравнение $y = \text{const}$ или $x = \text{const}$ $\alpha_i = 0$.

Таким методом В. Е. Шаманским [2] была приближенно решена краевая задача для уравнений Пуассона (Лапласа) с использованием метода наименьших квадратов.

В. Е. Шаманским утверждается, что при некоторых ограничениях им доказана равномерная сходимость приближенных решений к точному в замкнутой области.

Разбираемый выше способ был применен К. Ф. Шириновым для сведения пространственной задачи Гильберта к задаче Дирихле-Неймана, с использованием метода подобластей.

В качестве иллюстрации применения разбираемого метода к решению задач фильтрации сжимаемой жидкости рассмотрим приток к эксплуатационной прямолинейной галерее, расположенной в пласте с кусочно-постоянной проницаемостью при заданном режиме работы прямолинейной нагнетательной галереи. Для простоты примем число зон с различной проницаемостью равным 2.

Задавая давления на границе раздела в виде:

$$P_{1,2} = \sum_{v=0}^n a_v e^{-v\tau}$$

для удовлетворения начальному условию на границе раздела $P_{1,2}(x_0, t) = P_{пл}$ необходимо удовлетворение условия:

$$\sum_{v=0}^n a_v = P_{пл}$$

С другой стороны, учитывая, что при $t \rightarrow \infty$ распределение давления будет соответствовать стационарному распределению, имеем $a_0 = P_{стц}(x_0)$.

При применении для определения a , метода коллокации разбиваем заданный интервал времени $0-t$ на $n-2$ частей и требуем выполнения условия

$$K_1 \frac{\partial P_1(x_0, t)}{\partial x} = K_2 \frac{\partial P_2(x_0, t)}{\partial x} \quad \text{в моменты времени } \frac{tk}{n-2} [k=1,2,\dots,(n-2)].$$

В случае, если нас интересует большой отрезок времени, то, деля этот отрезок времени на определенные интервалы времени, в пределах каждого применяем метод коллокации. В этом случае решение для каждого интервала времени может быть получено приближенным способом, предложенным Б. И. Сегал [2]. Применение способа Б. И. Сегала удобно для сшивания решений, соответствующих различным интервалам времени.

При применении же метода наименьших квадратов a , определяется из условия минимума:

$$J = \int_0^t \left[K_1 \frac{\partial P_1(x_0, t)}{\partial x} - K_2 \frac{\partial P_2(x_0, t)}{\partial x} \right]^2 dt = \min.$$

В каждом отдельном случае надо индивидуально подойти к выбору метода для определения параметров. Ввиду того, что в подземной гидродинамике нас, в основном, интересуют интегральные величины, а именно расходы жидкостей, то, по-видимому, предпочтение надо отдать методу наименьших квадратов.

Отметим, что для получения грубого представления о решении надо применить метод коллокации, который наиболее прост из всех изложенных методов минимальной погрешности.

С точки зрения разработки нефтяных месторождений часто представляет интерес именно грубое решение. Так, например, при исследовании влияния неполного заиливания фильтра на дебит скважины и при решении обратной задачи, связанной с этим, целесообразнее применить более простой метод коллокации.

В заключение приведем перечень некоторых задач, приближенное решение которых может быть получено указанным методом.

1. Приток жидкости к галереям, расположенным в пластах с кусочно-постоянной проницаемостью при упругом режиме.

2. Приток жидкости к гидродинамически несовершенной скважине, расположенной в пластах с кусочно-постоянной проницаемостью, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении с донным и без донного притока, как при упругом, так и при стационарном режимах.

В частном случае к этой общей задаче сводится задача о влиянии заиленного фильтра на дебит скважины при условии неполного заиливания¹.

3. Задачи о вытеснении одной жидкости другой в случае, когда для каждой области с подвижной границей может быть получено эффективное решение.

4. Задачи о перетоке жидкости из одного пласта в другой, как при упругом, так и при стационарном режимах.

5. Задачи, связанные с исследованием скважин методом восстановления давления, при наличии заиливания фильтра.

Примеры возможного применения указанного метода без труда можно умножить.

Применению рассматриваемого приближенного метода для решения частных задач будет посвящена специальная статья.

¹ Для решение указанной задачи в случае стационарного режима А. Х. Мирзаянзаде и Ю. А. Бабичем был применен альтернирующий процесс Шварца. Позднее М. Т. Абасовым и К. Н. Джалиловым эта задача для случая однородного пласта была решена рассматриваемым приемом с использованием метода подобластей (см. журнал „ДАН Азерб. ССР“ № 3, 1957 — примечание редакции).

Считаем своим приятным долгом выразить благодарность проф. З. И. Халилову за обсуждение результатов этой работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коллатц Л. Численные методы решения дифференциальных уравнений. ИЛ, 1953.
2. Шаманский В. Е. О приближенном решении краевых задач для уравнения Пуассона (Лапласа) методом склеивания. Труды III Всесоюзного математического съезда, т. 1, Краткое содержание секционных докладов. Изд. АН СССР, 1956.
3. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. ИЛ, 1956.

Нефтяная экспедиция

Поступило 28. 1 1957

А. Х. Мирзэчанзаде

Сыхыла билэн вэ сыхыла билмэйн маелэрин мэсамэли
мүһитдэ сүзүлмэси мәсэлэсинин һәллиндэ яхынлашдырылмыш
үсулун тәтбиги һаггында

ХҮЛАСӘ

Һәрәкәт саһәси кәсишмэйн бирчинсли вэ гейри-бирчинсли саһә-
лэрин мәчмуундан ибарәт оларса вэ бу саһәләрдән һәр бири үчүн
верилмиш сәрһәд шәртләри, истиликкечирмә тәнлийи олдугда исә
верилмиш сәрһәд вэ башланғыч шәртләри алмаг мүмкүнсә, сыхыла
билэн вэ сыхыла билмэйн маелэрин мэсамэли мүһитдэ сүзүлмэси
(филтрасиясы) мәсэлэсинин һәлли үчүн яхынлашдырылмыш үсулун
изаһы верилмишдир.

Бу һалда һиссәлэрин сәрһәддиндә ахтарылан кәмиийәт мә'лум
синифли функция шәклиндә истәнилән гиймәтдә көтүрүлүр.

Параметрләри элә көтүрмәк лазымдыр ки, һиссәлэрин сәрһәддиндә
 ϵ_1 вэ α_1 сыфырдан аз фәргләнсин.

Ән кичик инһираф, минимал хәта үсулларына аналожи олараг, нис-
бәтән әлверишли олан үсуллара: коллокасия үсулуна, ән кичик квад-
ратлар үсулуна, ортогонал проексия үсулуна вэ саһәләр үсулуна
әсасән гәбул олунур.

ГИДРАВЛИКА

Ю. А. ИБАД-ЗАДЕ

ПОСТРОЕНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО ПРОФИЛЯ РУСЛА В ОДНОРОДНЫХ ГРУНТАХ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

В работах [1; 2] в основу уравнения для поперечного сечения
естественного русла нами было положено известное, чисто математи-
ческое, представление о так называемом поверхностном „натяжении“
в „контактных“ слоях у
поверхности раздела
между потоком и размы-
ваемым руслом¹.

При этом не учиты-
вались неравномерность
распределения скоростей
и грунты ложа.

В настоящей работе
мы старались устранить
эти недостатки.

Ограничимся рассмот-
рением случая равномер-
ного и прямолинейного
движения потока в плане.

Выделим в живом се-
чении потока элементар-
ный столб воды (рис. 1 а).

Потеря энергии этого
столба при перемещении
его за единицу времени
(т. е. потеря мощности)
равна

$$dE = -\gamma y dx v_x (h_1 - h_2),$$

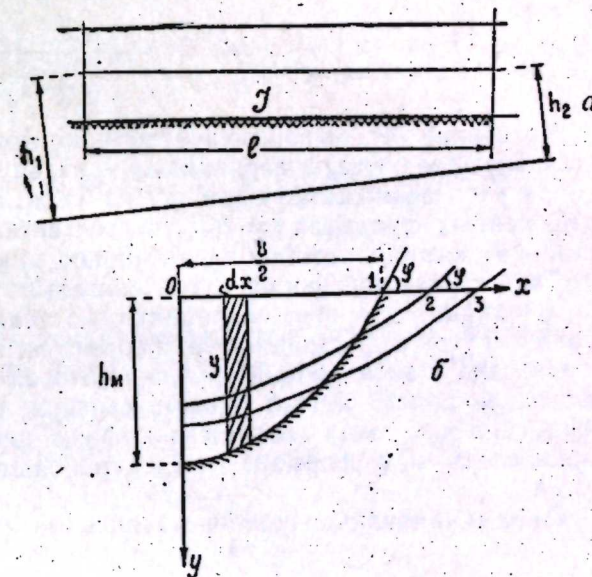


Рис. 1

¹ Гипотетическое понятие поверхностного натяжения, примененное нами, нельзя смешивать, как это делается М. А. Мостковым [3], с действительно существующим поверхностным натяжением в тонкостенных оболочках, бункерах и т. п. В нашем случае такого натяжения не существует.

где v_x — поступательная скорость выделенного столба
 $J = \frac{h_1 - h_2}{v_x}$ — уклон русла.

Тогда полная потеря мощности всего потока равна

$$E = -2 \int_0^{\frac{B}{2}} \gamma J v_x^2 dx. \quad (1)$$

Для определения средней скорости выделенного элемента применим формулу Шези.

Гидравлический радиус элемента определится:

$$R_x = \frac{\omega}{\chi} = \frac{y'}{\sqrt{1+y'^2}} \quad (2)$$

и, соответственно, скорость элемента:

$$v_x = c J^{\frac{1}{2}} y'^{\frac{1}{2}} \frac{1}{(1+y'^2)^{\frac{1}{4}}},$$

где коэффициент Шези, по Н. Н. Павловскому:

$$C = \frac{1}{n} R_x^{\frac{2}{3}} = \frac{1}{n} \frac{y}{(1+y'^2)^{\frac{2}{3}}}; \quad (3)$$

$$v = \alpha \sqrt{n}$$

Тогда:

$$E = -2 \int_0^{\frac{B}{2}} \frac{\gamma}{n^2} J^2 y'^{2(1+v)} \frac{dx}{(1+y'^2)^{v+\frac{1}{2}}}. \quad (4)$$

Уравнение (4), выражающее потерю мощности потока, позволяет поставить следующую вариационную задачу:

Из всех возможных форм русла спрямления 1, 2, и 3 (рис. 1 б), выраженных функцией $y = f(x)$, в действительности имеет место такая, на формирование которой поток теряет минимальную мощность.

Так как каждой форме русла соответствует своя потеря энергии, то, очевидно, что при сохранении постоянной поверхности трения, или — что то же — смоченного периметра, в действительности будет образована такая форма русла, которая обусловит минимальную потерю мощности потока. Иными словами, приняв длину смоченного периметра для всех возможных форм русла постоянной, следует варьировать — как формой, так и наибольшей глубиной и шириной русла.

Сформулированное условие записывается в виде

$$\chi = 2 \int_0^{\frac{B}{2}} \sqrt{1+y'^2} dx; \quad (5)$$

используя (4) и (5), составляем вспомогательный функционал

$$S = E + \lambda \chi = 2 \int_0^{\frac{B}{2}} \left[-\frac{\gamma J^2}{n^2} \frac{y'^{2(1+\alpha\sqrt{n})}}{(1+y'^2)^{\alpha\sqrt{n}+\frac{1}{2}}} + \lambda \sqrt{1+y'^2} \right] dx, \quad (6)$$

где λ — постоянный параметр.

В [4] показывается, что экстремум (6) доставляет также и экстремум (4).

Выведем обозначения:

$$F^* = -\frac{\gamma J^2}{n^2} \frac{y'^{2(1+\alpha\sqrt{n})}}{(1+y'^2)^{\alpha\sqrt{n}+\frac{1}{2}}} + \lambda \sqrt{1+y'^2} \quad (7)$$

так как (7) не содержит x , то уравнение Эйлера, доставляющее экстремум функционала, имеет следующий вид [4, стр. 126]:

$$F^* - y' \frac{\partial F^*}{\partial y'} = C_1; \quad (8)$$

$$\text{где } F^* y' = \frac{\partial F^*}{\partial y'} = \frac{\gamma J^2}{n^2} \frac{(2\alpha\sqrt{n}+1)y'^{2(1+\alpha\sqrt{n})}}{(1+y'^2)^{\alpha\sqrt{n}+\frac{1}{2}}} + \frac{\lambda y'}{1+y'^2}. \quad (9)$$

Здесь следует отметить, что исследуемая вариационная задача имеет подвижные границы. При варьировании точки 1, 2, 3 и т. д. перемещаются по горизонтальной прямой $\left(\frac{B}{2}; 0\right)$.

При этом касательные к возможным кривым русла у уреза (рис. 1 б) во всех случаях составляют угол, не превышающий угла естественного откоса насыщенного водой грунта.

Для вариационных задач, когда крайняя точка может перемещаться лишь вдоль горизонтальной прямой, так называемое условие трансверсальности имеет вид:

$$\left[F^* - y' \frac{\partial F^*}{\partial y'} \right]_{x=\frac{B}{2}} \Big|_{y'=0}^{y'=\text{tg}\varphi} = 0$$

Последнее условие позволяет из (7), (8) и (9) (полагая $y=0$, $y'=\text{tg}\varphi$) получить:

$$\lambda = \frac{C_1}{\cos\varphi} \quad (10)$$

Кроме того, имеем другое граничное условие, согласно которому при $y=h_m$, в силу симметрии $y'=0$. Тогда из (8) и (9) следует:

$$C_1 = -\frac{\lambda J^2}{n^2} \frac{h_m^{2(1+\alpha\sqrt{n})}}{\left(1 - \frac{1}{\cos\varphi}\right)} \quad (11)$$

Используя (10) и (11), из (8) и (9) находим:

$$\begin{aligned} \left(\frac{y'}{h_m}\right)^{2(1+\alpha\sqrt{n})} [1 + (2\alpha\sqrt{n}+1)y'^2] \left(1 - \frac{1}{\cos\varphi}\right) = \\ = (1+y'^2)^{\alpha\sqrt{n}} \left[(1+y')^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{\cos\varphi} \right]. \end{aligned} \quad (12)$$

Дифференциальное уравнение (12) в элементарных функциях не выражается и может быть решено приближенно. Для этой цели раз-

ложив в биномиальный ряд выражения $(1+y'^2)^{\alpha\sqrt{n}}$ и $(1+y'^2)^{\frac{1}{2}}$, пренебрегая последними членами, из (12), получим:

$$x = \mp \int \frac{\left(\frac{y}{h_m}\right)^{2(1+\alpha\sqrt{n})} (1+2\alpha\sqrt{n}) - \alpha\sqrt{n} + \frac{0,5}{\cos \varphi} - 1}{1 - \left(\frac{y}{h_m}\right)^{2(1+\alpha\sqrt{n})}} dy + C. \quad (13)$$

Рассматриваемый интеграл при всех условиях сходится.

Обозначая:

$$\begin{aligned} 2(1+\alpha\sqrt{n}) &= m \\ 1+2\alpha\sqrt{n} &= 1-m \\ \alpha\sqrt{n} &= \frac{m}{2} - 1, \end{aligned}$$

после несложных преобразований из (13) получим:

$$x = \mp A \int \sqrt{\frac{1-m}{A^2} + \frac{1}{1-\left(\frac{y}{h_m}\right)^m}} dy + C, \quad (14)$$

где

$$A = \sqrt{\frac{1}{2} \left(m + \frac{\cos \varphi}{1 - \cos \varphi} \right)} \quad (15)$$

Уравнение (14) удобнее преобразовать подстановкой

$$\frac{y}{h_m} = u, \quad dy = h_m du;$$

тогда получим:

$$x = \mp A h_m \int \sqrt{\frac{1-m}{A^2} + \frac{1}{1-u^m}} du + C \quad (16)$$

где

Для интегрирования (16) строим график

$$f(u) = A \sqrt{\frac{1-m}{A^2} + \frac{1}{1-u^m}}.$$

Тогда уравнение (16) можно переписать в виде

$$x = \mp h_m \sum_{u_0}^u f(u) \Delta u + c,$$

где $\sum_{u_0}^u f(u) \Delta u$ — площадь, заключенная между осью абсцисс и соответствующими координатами $u=0$ и u .

Произвольную постоянную определяем из граничного условия, согласно которому при $y=0$ (соответственно $u=0$)

$$x = \frac{B}{2},$$

где B — ширина русла по верху.

При $u=0$

$$x = \frac{B}{2} \mp h_m \sum_{u_0}^u f(u) \Delta u. \quad (17)$$

Далее используем условия при $x=0$; $u=1$.

$$\text{находим} \quad \frac{B}{2} = \pm h_m \sum_{u_0}^u f(u) \Delta u. \quad (17')$$

Из (17') убеждаемся, что форма русла имеет ось симметрии; (17') устанавливает зависимость между шириной и наибольшей глубиной русла.

(17) можно переписать в виде

$$x = \mp h_m \sum_{u_0}^{u-1} f(u) \Delta u. \quad (18)$$

Значение $\frac{B}{h_m}$ (при $u=0$)

в зависимости от φ (для $n=0,025$) приведены на рис. 2, из которого следует, что с изменением φ отношение $\frac{B}{h_m}$ резко изменяется.

Определим остальные элементы русла.

Площадь живого течения удобнее определить по формуле

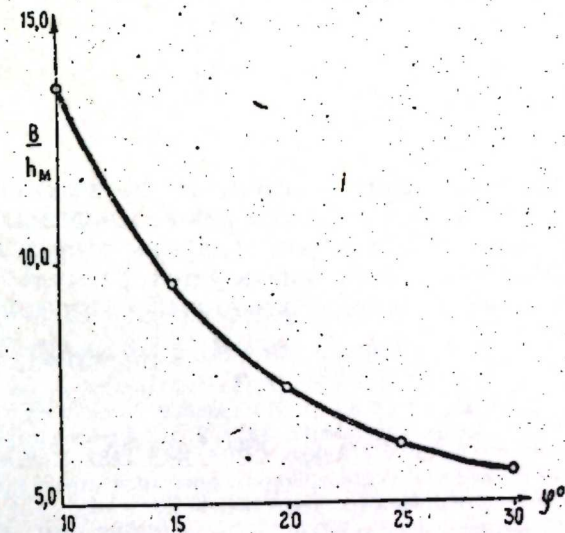


Рис. 2

$$\omega = 2 \int_0^{h_m} x dy = 2 h_m^2 \sum_{u=0}^{u-1} x_1 \Delta u, \quad (19)$$

а смоченный периметр

$$\chi = 2 h_m \sum_0^0 \sqrt{1+x^2} \Delta u \quad (20)$$

(19) и (20) дают возможность определить и гидравлический радиус.

Вычисленные значения гидравлических элементов потока приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Гидравлические элементы	$\varphi = 10^\circ$ $n = 0,017$	$\varphi = 15^\circ$ $n = 0,017$	$\varphi = 20^\circ$ $n = 0,025$	$\varphi = 25^\circ$ $n = 0,025$	$\varphi = 30^\circ$ $n = 0,025$
B/h_m	13,66	9,60	8,00	6,34	5,62
$\omega/2h_m^2$	4,13	2,89	2,43	1,95	1,74
$\chi/2h_m$	8,57	5,39	4,07	3,15	2,79
R/h_m	0,485	0,537	0,600	0,619	0,625

Расход воды определится:

$$Q = \frac{\omega}{n} R^{2+\frac{1}{2}} J^{\frac{1}{2}}. \quad (21)$$

При заданном расходе находим h_m , а затем и B .

Подсчитанные по данной методике гидравлические элементы потока дали удовлетворительные результаты (табл. 2).

Таблица 2

Гидравлические элементы	По предлагаемой теории	Фактически замерены	Расхождение, %
$h_{\text{ш}}, \text{м}$	8,1	7,78	+4,0
$B, \text{м}$	64,89	60,2	+7,0
$\omega, \text{м}^2$	319	318	+1,0
$R, \text{м}$	4,87	5,04	-2,0
$\gamma, \text{м}$	65,2	63,0	+3,5
$H_{\text{ср}}$	4,90	5,28	-7,0

В заключение отметим, что по изложенной выше методике можно построить форму русла и для неоднородных грунтов, т. е. когда русло несимметричное и размыв русла происходит неравномерно. В этом случае опять-таки используется формула (16), а по построенной кривой суммирование производится как кусочно-гладкой функцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибадзаде Ю. А. Построение устойчивого профиля русла. „Гидротехническое строительство“, № 12, 1952. 2. Ибадзаде Ю. А. Построение рациональной формы русла. „ДАН Азерб. ССР“, № 5, 1952. 3. Мостков М. А. Построение устойчивого профиля русла. „Гидротехническое строительство“, № 3, 1954. 4. Эльтгольц А. Э. Вариационные исчисления, 1952.

Институт энергетики

Поступило 24. XII 1956

Ю. Э. Ибадзаде

Бирчинсли торпаглarda мѣчранын эн кэсийн формасынын тѣйини

ХУЛАСЭ

Важид заман мүддэтинде ики эн кэсик арасындакы энерги иткиси (1) тэнлийилэ ифадэ олунур ки, бу да (2)–(3) тэнликлерини нэзэрэ алсаг (4)-чү тэнлик шэклинэ дүшүр. (4)-чү тэнлик ашағыда гейд олунан вариасион мѣселэсини гоймаға имкан верир. Мѣчранын мүхтәлиф эн кэсийн формаларынын (1-чи шәкил, 1, 2, 3-чү әйриләр) эн яхшысы ахымын аз энерги сәрф этмәклә алдығы формадыр. Мүхтәлиф форманын алынмасына мүхтәлиф энерги сәрф олунур. Одур ки, исланмыш периметрин узунлуғуну сабит гәбул әдиб, вариасион мѣселәни һәлл этмәк үчүн эн кэсийн формасынын, энинин вә максимал дәринлийин дәйишдийини гәбул әдирик. Вариасион мѣселәни һәлл этдикдә (12) әсас дифференсил тәнлийи аларыг. Бу тәнлийин таминтегралы алынмадығындан һиссә-һиссә интеграл алыныр.

Нәтичәдә (17) тәнлийини алырыг ки, бу да мѣчранын эни илә дәринлийи арасындакы мүнәсибәти кәстәрир. (16) тәнликдән алынмыш $B/h_{\text{ш}}$ -ин гиймәтләри хүсуси ($n=0,025$) һалы үчүн 2-чи шәкилдә кәстәрилмишдир. Шәкилдән көрүнүр ки, φ дәйишдикчә $B/h_{\text{ш}}$ -ин гиймәти дә дәйишир.

Алыннан тәнликләр мѣчранын һидравлик элементләрини тапмаға имкан верир.

Бу үсүл илә мѣчранын һидравлик элементләри һесабланыб 2-чи чәдвәлдә топланмышдыр. Һәммин чәдвәлдә мүшаһидә әдилмиш әдәдләр дә язылмышдыр. Бу ики әдәдләрин бир-биринә яхын олдуғу 2-чи чәдвәлдән көрүнүр.

Ф. С. СУЛТАНОВ

1953-чү ил ШАМАХЫ СЕЙСМИК ЭКСПЕДИСИЯСЫ РАЙОНУНДА МҮШАҢИДӘ ӘДИЛӘН АЗИМУТ АНОМАЛИЯЛАРЫ ВӘ ОНЛАРЫН СӘБӘБЛӘРИ

(Азәрбайжан ССР ЭА академики З. И. Хәлилов тәрәфиндән тәгдим әдилмишдир)

Һәлә 1909-чу илдә мәшһур рус алыми, мүасир сейсмометриянын баниси акад. Б. Б. Голитсын бир сейсмик стансиянын мүшаһидәсинә әсасән зәлзәлә эписентләринин тапылмасы үсүлуну тәклиф этмишдир. Бу үсүл азимут үсүлу ады илә мәшһур олуб, стансияда гейд әдилән сейсмик далғаларын яйылма истигамәтинин эписентр азимуту илә уйғун кәлмәсинә әсасланыр. Бу ики истигамәт, далғалар әйни чинсли вә яхуд сәрһәдләри үфүгә параллел мүстәвиләр олан мүхтәлиф чинсли мүнһитдә яйылдығы заман бир-биринә уйғун кәлир. Әкәр сәрһәдләр мүстәви дейилсә, яхуд маил мүстәвидирсә далғанын яйылма истигамәти эписентр азимуту илә мүәййән бучаг тәшкил әдәчәкдир. Бу бучаға азимут аномалиясы дейирләр. Азимут аномалиясы илә янашы олараг сейсмик далғанын чыхма бучағы (үфүглә чыхан шүа арасындакы бучаг) аномалиясы да әмәлә кәлир.

Бакы сейсмик стансиясында азимут аномалиясынын олмасы илк дәфә Е. И. Бюс вә Н. В. Малиновски тәрәфиндән мүшаһидә әдилмишдир.

Азимут аномалияларынын өйрәнилмәси мүшаһидә апарылан районун кеоложи гурулушуну өйрәнмәк үчүн ени имканлар ярадыр. Тәгдим әдилән мәгалә бу мѣселәйә һәср әдилмишдир. Мәгаләдә, аномалияны әмәлә кәтирән сәбәбин маил мүстәви сәрһәд олмасы әсасында, һәммин сәрһәдин тапылмасы үчүн үсүл верилмишдир.

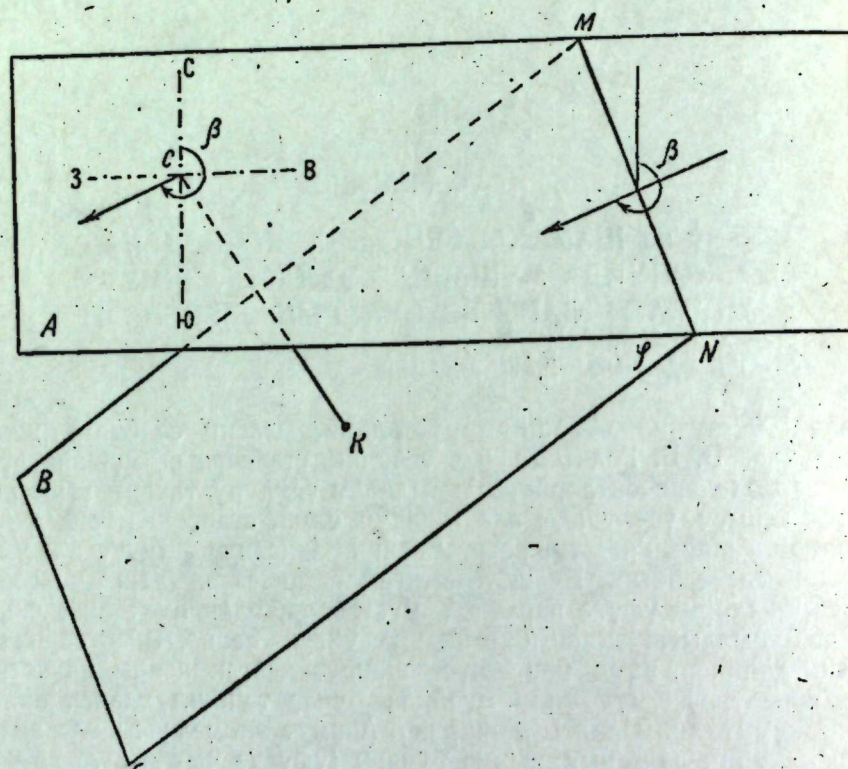
Мәселәнин гоюлушу вә һәлли ашағыдакы кимидир:

Тутаг ки, мүшаһидә апарылан стансия үчүн ики зәлзәлә очағынын эписентр мѣсафәләри (Δ), дәринликләри (h), эписентрләринин азимутлары (α), сейсмик шүаларын азимутлары (α') вә чыхма бучаглары (e), сейсмик далғаларын очагдан стансия кәлмәйә сәрф әтдийи вахтлар (T_p) мәлүмдур. Бу мәлүм кәмийәтләрә әсасән маил мүстәви сәрһәдин мейл бучағы (φ), дүшмә бучағынын азимуту (β), дәринлийи (H), һабелә сейсмик далғанын һәр ики мүнһитдәки сүрәтләри (v_1 ; v_2) вә мүнһитләрин сындырма әмсалы (n) ахтарылыр.

Сейсмик далғаларын яйылдығы мүстәвинин—шүа мүстәвисинин вәзийәти эписентр мѣсафәси, зәлзәлә очағынын дәринлийи вә сейсмик

Бу нормал майл мүстәви сәрһәдин мейл бучағыны вә азимутуну тапмаға имкан верир.

Инди узунуна сейсмик далганын шуа мустәвисиндә яйылмасыны изләйәк. Маил мустәви сәрһәдин мейл бучагындан, дүшмә хәттинин азимутундан, эписентр мәсафәсіндән вә зәлзәлә очагынын дәринлийин-



• Ер—сәтһи илә майл мустәви сәрһәдһи һәндәси вәзһийәти, А—ер сәтһи, В—майл мустәви сәрһәд, Ғ—майл мустәви сәрһәдһи мейли, Җ—майл мустәви сәрһәдһи, дүшмә хәтһини азиமுту, Н—майл мустәви сәрһәдһи дәрһилһий, С—сейсмик стансия, эһһи заманда координат башланғычы

Несаблама дүстурлары (1, 2, 3, 4, 5, 6) башлангычы сейсмик стан-
сияда ерләшдирилмиш дүзхәтлi дүзбучаглы координат системинә
әсасән чыхарылмышдыр.

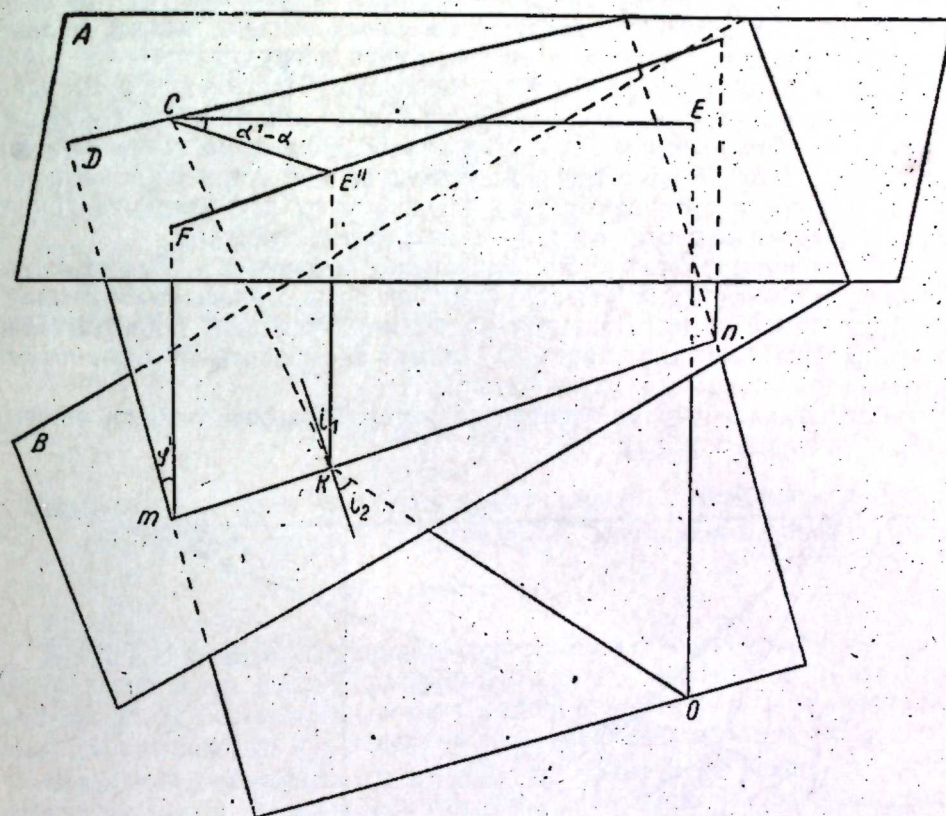
$$\varphi = \frac{\varphi'}{\sin(\alpha - \beta)} \dots \dots \dots (1)$$

$$H = \Delta' \frac{l}{m} b \cos \varphi' \dots \dots \dots (3)$$

$$V_1 = \frac{V'}{a} (af - cx) \dots \dots \dots (4)$$

$$V_{II} = \frac{1}{n} V_I \dots \dots \dots (5)$$

$$n = \sqrt{x^2 + a^2} \dots \dots \dots$$



Бир маил мустэви сэрхэд олдугда сейсмик шүанын яйылма схеми. D —шүа мустэвиси, α —азимут аномалиясы, E —эписентр, O —зэлзэлэ очагы, K —сейсмик далганын маил мустэви сэрхэдэ дүшмэ нөгтэси, I_1 —сейсмик шүанын сызма бучагы, I_2 —сейсмик шүанын дүшмэ бучагы, φ' —шүа мустэвсинин шагули мустэвидэн олан мейли

$$\varphi' = \arcsin \frac{\Delta \cos e \sin (\alpha' - \alpha)}{\sqrt{\Delta^2 \sin^2 e - \Delta h \sin 2e \cos (\alpha' - \alpha) + h^2 \cos^2 e + \Delta^2 \cos^2 e \sin (\alpha' - \alpha)}}$$

$$X = \frac{a_1 a_2^2 V_1 c_1 (V_1 f_1 - V_2 f_2) + V [a_1 a_2^2 V_1 c_1 (V_1 f_1 - V_2 f_2)]^2 - a_1^2 (a_2^2 V_1^2 c_1^2 - a_2^2 V_2^2 c_2^2)}{a_2^2 V_1^2 c_1^2 - a_1^2 V_2^2 c_2^2}$$

$$V = \frac{-a_2^2 V_1 c_1^2 [a_2^2 (V_2 f_1 - V_2 f_2)^2 - V_2^2 c_2^2 (a_1^2 - a_2^2)]}{a_2^2 V_1^2 c_1^2 - a_1^2 V_2^2 c_2^2}$$

$$a = \sin i_1 \quad c = \sin \gamma \quad l = \sin \sigma$$

$$b = \cos i_1 \quad f = \cos \gamma \quad m = \sin \psi$$

V' — сейсмик далганын зэлзэлэ очагындан стансия кэлмэсинин орта сүр'эти;

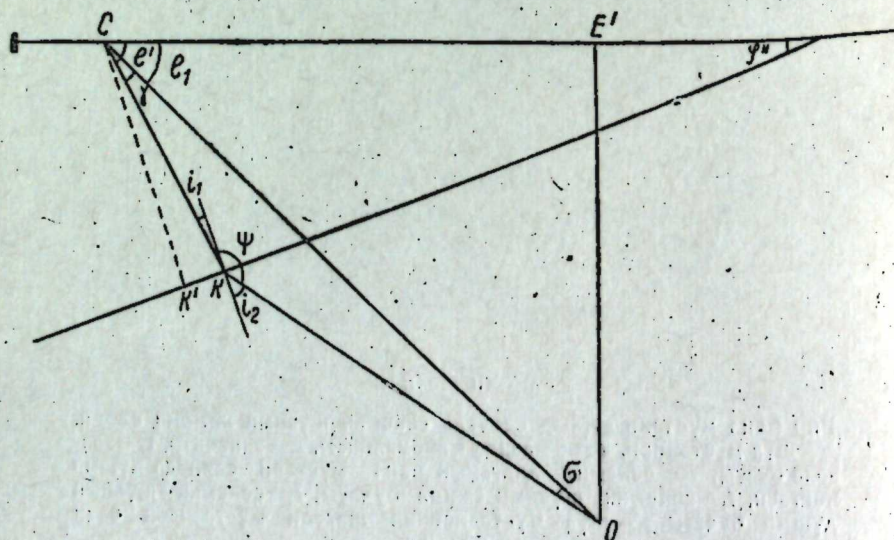
Δ' — гипосентр мөсәфәсидир.

(1) вә (2) дүстурларынын зэлзэлэ очагынын майл мүстәви сәрһәддән ашағыда олдуғу һал үчүн чыхарылмасына бахмаяраг, бу дүстурлар зэлзэлэ очагынын һәмин сәрһәддән юхарыда олдуғу һал үчүн дә ярарлыдыр. (3), (4) вә (6) дүстурлары исә ялныз зэлзэлэ очагынын майл мүстәви сәрһәддән ашағыда олдуғу һал үчүн доғрудур.

Тәклиф эдилән үсул ССРИ ЭА Кеофизика Институтунун Шамаһы сейсмик экспедициясы материалларына тәтбиг эдилмишдир. Бу экспедициянын стансияларында Д. А. Харинин 50.000 дэфәйә гәдәр бөйүдән үфиги вә шагули сейсмографлары гоюлмуш иди. Айры-айры стансияларда сейсмик шүанын азимуту вә чыхма бучағы һесабыландыгда идентификациядан асылы олан сәһв 3—4°-дән артыг дейилдир.

Экспедициянын Авахил, Астрахановка, Держиновка, Гонагкәнд вә Сагиян стансияларынын мүшәһидәләринин арашдырылмасы, бу стансияларда сейсмик далға азимуту вә чыхма бучағынын кифәйәт гәдәр аномалиялары олмасыны көстәрди (Азимут аномалиясын 50°-йә, чыхма бучағы аномалиясы исә 70°-йә чатыр).

Тәклиф эдилән үсулун экспедиция материалларына тәтбиги ашағыдакы нәтичәләрә кәтирир:



3-чү шәкил

Шүа мүстәвисиндә сейсмик шүанын яйылма схеми. γ — чыхма бучағы аномалиясы, ψ — дүшән вә сынан шүалар арасындакы бучаг, σ — очагла стансияны бирләшдирән хәтт илә дүшән шүа арасында бучаг

1. Һәр бир сейсмик стансия районунда бир майл мүстәви сәрһәд вардыр. Бу сәрһәди һәмчинин әлә параллел мүстәвиләр йығыны кими

фәрз этмәк олар ки, һәр ики һалда алынған аномалия эффекти эйни олсун.

2. Майл мүстәви сәрһәдләр айры-айры стансия районларында мүхтәлиф вәзийәтләрдә ерләшир.

Буна бахмаяраг бу мүстәвиләрин үмуми бир эйри сәтһин һиссәләри олдуғуну фәрз этмәк олар.

3. Сейсмик далғаларын сүр'әтләри майл мүстәви сәрһәдләрин үст гатында сабит галмыр.

4. Алынған сәрһәдләрин районун кеоложи гурулушу члә тутушдурулмасы онларын чөкмә сүхурларла вулканокен сүхурлары арасындакы сәрһәдә уйғун кәлә биләчәйини көстәрир.

ӘДӘБИЙЯТ

1. Голицын Б. Б. Лекции по сейсмометрии. Изд. Академии наук, 1912.
2. Голицын Б. Б. К вопросу об определении эпицентров землетрясений по наблюдениям одной сейсмической станции. Изв. Академии наук. серия 6, т. X, № 6, 1916.
3. Голицын Б. Б. Принципы инструментальной сейсмологии, СПб, 1913.
4. Кириос Д. П. Некоторые вопросы инструментальной сейсмологии. Труды Геофиз. ин-та АН СССР, № 27, 1955.
5. Малиновский Н. В. Особенности в распространении сейсмических волн на Кавказе. Изв. Азерб. гос. университета, т. VIII, 1928.
6. Саваринский Е. Ф. и Кириос Д. П. Элементы сейсмологии и сейсмометрии 1949.
7. Саваринский Е. Ф. Об углах выхода сейсмической радиации. Труды Геофиз. ин-та АН СССР, № 15, 1952.
8. Саваринский Е. Ф., Монахов Ф. И. Применение углов выхода сейсмической радиации к интерпретации наблюдений. Труды Геофиз. ин-та АН СССР, № 1 (128), 1948.
9. Саваринский Е. Ф. и Ненилина В. С. Об учете геологических неоднородностей при определении положения очага землетрясения. Изв. АН СССР, серия геофиз., № 1, 1955.

Физика везиязийат
Институту

Алынмышдыр 17. X 1956

Ф. С. Султанов

Выявление наличия и причин азимутальных аномалий в районе работ Шемахинской сейсмической экспедиции в 1953 г.

РЕЗЮМЕ

В 1909 г. основоположником инструментальной сейсмологии акад. Б. Б. Голицыным был предложен метод определения координат эпицентра землетрясения по азимуту сейсмического луча и эпицентральному расстоянию по наблюдениям одной сейсмической станции.

Этот метод основывается на том, что азимут на эпицентр совпадает с азимутом приходящего сейсмического луча. При наклоннопадающих или неплоских слоях азимут сейсмического луча уже не совпадает с азимутом на эпицентр, т. е. наблюдается „азимутальная аномалия“. Наряду с азимутальной аномалией, существует и аномалия угла выхода сейсмического луча.

Изучение азимутальных аномалий открывает новые возможности выявления геологических особенностей строения района наблюдений, чему и посвящена настоящая работа.

Нами рассматривается аналитический способ определения положения плоской наклонной границы раздела в пространстве по связанным с ней аномалиям азимута и угла выхода сейсмического луча (рис. 1). Этот способ позволяет определять также скорости сейсмических волн в обеих средах, образующих плоскую наклонную границу раздела. Способ основывается на законах геометрической сейсмики.

В результате обработки Шемахинской экспедиции 1953 г. предложенным способом получены следующие выводы:

1. В районе каждой сейсмической станции экспедиции обнаружена одна плоская наклонная граница раздела и найдены скорости продольных волн по обе ее стороны. Эту границу можно интерпретировать так же, как и серию параллельных границ, дающих суммарный эффект равный эффекту одной границы.

2. Найденные плоские наклонные границы раздела расположены под каждой станцией по-разному и могут принадлежать одной общей изогнутой границе раздела.

3. В районе работ сейсмического отряда Кавказской экспедиции имеет место непостоянство скоростей в горизонтальном направлении. Это относится главным образом к верхнему слою.

4. Сопоставление полученных результатов с геологией показало, что найденная граница раздела, по-видимому, соответствует границе раздела между осадочной толщей и вулканогенными породами в районе восточного погружения ряда крупных структур.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. Б. ШАХТАХТИНСКИЙ, А. М. МУКИМОВ

АРСЕНАТНЫЙ МЕТОД ЙОДОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ТИТАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

По арсенатному методу йодометрического определения титана в литературе данных не имеется. В принципе этот метод состоит в осаждении титана в виде арсената с последующим растворением осадка серной или соляной кислотой и йодометрическим титрованием освободившейся мышьяковой кислоты.

Работа, которой посвящена настоящая статья, состоит в исследовании условий количественного осаждения, фильтрования, промывания и растворения полученного осадка арсената титана в сильной кислоте.

Для титрования же используется метод йодометрического определения мышьяковой кислоты, разработанный ранее [1].

1. Исследованием температурных условий было установлено, что осаждение титана в виде арсената следует вести при температуре, близкой к температуре кипения.

2. При содержании в исследуемом растворе приблизительно 1% (0,5%—1,5%) свободной серной кислоты осаждение идет количественно и результаты титрования обладают большой сходимостью.

При меньшей кислотности среды осаждение также полное, но результаты титрования ниже и сходимость недостаточная.

Следовательно, в последних случаях имеет место усиленный гидролиз осадка, что ведет к понижению содержания арсенат-ионов в осадке.

Наиболее точные и хорошо сходящиеся результаты получаются при проведении осаждения в уксуснокислой среде с содержанием 1% свободной серной кислоты.

3. Применяемые в качестве осадителя арсенаты натрия или аммония или мышьяковая кислота должны быть взяты не менее чем в десятикратном избытке по отношению к содержанию титана.

4. При промывании осадка холодной водой получают более высокие результаты, чем при промывании горячей водой. Это может быть результатом большего растворения осадка в горячей воде, однако в растворе после такого промывания титан не обнаруживается. Следовательно, пониженные результаты объясняются гидролизом осадка. При этом десятикратное промывание следует считать вполне достаточ-

ным. Промывание разбавленным раствором кислоты приводит к снижению результатов по мере увеличения числа промываний, т. е. наблюдается частичное растворение осадка. Промывание горячим раствором хлористого аммония идет относительно быстро и дает такие же результаты, как и холодной водой. При промывании смесью спирта и двухпроцентного раствора хлористого аммония сначала получают относительно высокие результаты, но затем постепенно они приближаются к результатам промывания двухпроцентным раствором хлористого аммония.

Таким образом, промывание холодной водой и горячим двухпроцентным раствором хлористого аммония дает одинаковые результаты, но применением горячего раствора хлористого аммония, как указывалось, достигается значительное ускорение промывания.

5. Количество титана и AsO_4 в осадке, полученном при соблюдении указанных условий, полностью отвечает отношению 1:1, т. е. состав осадка соответствует формуле Ti(OH) AsO_4 .

6. Опыты, проведенные с растворением осадка в серной, а также в соляной кислотах, показали совершенно одинаковые результаты (расхождения находились в пределах ошибок измерения). При этом в случае применения серной кислоты концентрация ее в титруемом растворе должна отвечать соотношению 1:2,5, а при применении соляной кислоты — соотношению 1:1.

На основании приведенных исследований нами рекомендуется следующая пропись арсенатного метода йодометрического определения титана.

К кислому раствору, содержащему ионы титана, в присутствии индикатора метилоранжа по каплям и при взбалтывании прибавляют 10% раствор NH_3 до перехода окраски в желтый цвет, при этом не обращают внимание на выпадение осадка. Прибавляют 3 мл раствора H_2SO_4 (1:2,5) и слегка нагревают для полного растворения осадка, разбавляют дистиллированной водой до 50 мл и нагревают до 70—80°C.

В другом стакане готовят раствор осадителя; для этого берут 25—30 мл полунормального раствора арсената натрия, прибавляют 1—2 капли метилоранжа и по каплям (лучше по бюретке) прибавляют H_2SO_4 (1:2,5) до перехода окраски индикатора в слабо-оранжевый цвет, разбавляют дистиллированной водой до 50 мл и тоже нагревают до 70—80°C. Этот горячий раствор осадителя прибавляют к горячему раствору титана в один прием, размешивают стеклянной палочкой и прибавляют 3 мл 4-нормального раствора уксусно-кислого аммония. После этого продолжают нагревание около трех минут, помешивая при этом, время от времени, содержимое стакана стеклянной палочкой.

По истечении трехминутного нагревания осадок отфильтровывают через воронку с пористым стеклом № 4, применяя при этом отсасывание. Затем переходят к промыванию осадка горячим 2% раствором хлористого аммония. При каждом промывании промывным раствором предварительно споласкивают стакан, в котором производилось осаждение. После пяти-семикратного промывания приступают к растворению осадка. Для этого заменяют колбу Бунзена чистой. В мензурке отмеривают 25—30 мл раствора H_2SO_4 (1:2,5) и производят растворение следующим образом: в стакан, где производилось осаждение, вливают 5—6 мл отмеренной кислоты, смачивают этим раствором стенки стакана, нагревают почти до кипения и обливают осадок на фильтре.

Ввиду того, что полученный осадок в растворе серной кислоты указанной концентрации растворяется не сразу, приходится после

прибавления первой порции кислоты выждать до полного растворения осадка, а лучше взбалтывать содержимое воронки, придавая круговое движение колбе (на которой установлена воронка), не отрывая ее от стола. После растворения осадка остальными порциями кислоты (по 5—6 мл) споласкивают стакан и промывают фильтр. При этом перед прибавлением каждой порции кислоты прекращают отсасывание. По окончании растворения осадка полученный раствор охлаждают и переходят к титрованию в Бунзеновской колбе следующим образом:

К раствору прибавляют 20—25 мл бензола (или хлороформа), 3 мл 1-нормального раствора йодистого калия и взбалтывают в течение нескольких секунд до возможно большего извлечения йода слоем органического растворителя, а затем титруют раствором тиосульфата натрия соответствующей концентрации. Когда слой растворителя окрасится в светло-розовый цвет, титрование замедляют и после прибавления каждой капли раствора тиосульфата натрия взбалтывают в течение нескольких секунд.

Таким образом продолжают титрование до обесцвечивания слоя растворителя.

1 мл 0,1-нормального раствора тиосульфата натрия отвечает

$$\frac{\text{Ti} \cdot 0,1}{2 \cdot 1000} = \frac{47,90,1}{2 \cdot 1000} 0,0024 \text{ г титана}$$

$$\text{или } 0,004 \text{ г TiO}_2$$

В таблице приводятся результаты определений титана по указанному методу.

Количество TiO_2 , г			Нормальность раствора тиосульфата натрия	Количество тиосульфата натрия, мл		
Взято	Найдено	Расхождение		израсходованное на титрование	рассчитанное по составу Ti(OH) AsO_4	Расхождение
1	2	3	4	5	6	7
0,0122	0,0122	—	0,1	3,04	3,03	0,01
0,0122	0,0121	0,0001	0,1	3,02	3,03	0,01
0,0244	0,0247	0,0003	0,1	6,15	6,05	0,10
0,0244	0,0246	0,0002	0,1	6,12	6,05	0,07
0,0488	0,0486	0,0002	0,1	12,05	12,00	0,04
0,0488	0,0488	—	0,1	12,15	12,09	0,06
0,0610	0,0610	—	0,05	3,04	3,03	0,01
0,0610	0,0607	0,0003	0,05	3,02	3,03	0,01
0,0122	0,0123	0,0001	0,05	6,12	6,05	0,07
0,0122	0,0122	—	0,05	6,09	6,05	0,04
0,0244	0,0245	0,0001	0,05	12,15	12,09	0,06
0,0244	0,0246	0,0002	0,05	12,17	12,09	0,08
0,00122	0,00122	—	0,01	3,02	3,03	0,01
0,00122	0,00121	0,00001	0,01	3,02	3,03	0,01
0,00244	0,00245	0,00001	0,01	6,07	6,05	0,02
0,00244	0,00244	—	0,01	6,09	6,05	0,04
0,00488	0,00487	0,00001	0,01	12,07	12,09	0,02
0,00488	0,00488	—	0,01	12,10	12,09	0,01

Как видно из таблицы, результаты каждой пары параллельных опытов показывают очень хорошую сходимость. Также видно, что в широких пределах изменения концентрации титана (в 100 раз) результаты

определений являются вполне точными, ибо расхождения не превышают ошибок измерений (см. графы 3 и 7).
Расходы тиосульфата натрия во всех случаях очень близки к расходам, соответственно подсчитанным по формуле $Ti(OH)AsO_4$ (см. графы 5 и 6). Это же доказывает достаточное постоянство состава осадка при условиях, рекомендуемых в указанной выше прописи определения.

Выводы

Дан новый метод йодометрического определения титана через основную мышьяковокислую соль состава $Ti(OH)AsO_4$. Метод дает достаточно точные результаты в широком интервале изменения концентрации титана и выполняется просто и быстро.

ЛИТЕРАТУРА

Шахтактинский Г. Б. Йодометрическое определение мышьяковой кислоты с применением органических растворителей. ЖАХ, т. IX, 4, 1954.

Азербайджанский
индустриальный институт

Поступило 14. I 1957

Г. Б. Шахтактинский, А. М. Мукимов

Титанын арсенат йодометрик тәйини ХҮЛАСӘ

Үмумийәтлә мөвчуд әдәбийәтда титанын арсенат йодометрик тәйининә аид мәлүмат йохдур.

Принсип әтибарилә бу үсул титаны арсенат шәклиндә чөкдүрүб сульфат вә яхуд да хлорид туршусунда һәлл этдикдән сонра айрылмыш арсенат туршусуну титрләмәкдән ибарәтдир.

1. Тәдгигат нәтичәсиндә температура шәраитини йохларкән, титаны арсенат шәклиндә чөкдүрмәк үчүн мәһлулун гайнама нөгтәсинә гәдәр гыздырылмасы мүййән әдилмишдир.

2. Тәдгиг олунан мәһлулда 1% (0,5—1,5%) сәрбәст сульфат туршусу оларса, титанын чөкмәси там, титрләмәнин нәтичәләри исә бир-биринә уйғун алынар. Мәһлулун туршулуғу бир гәдәр ашағы олдуғда белә, чөкмәнин там олмасына бахмаяраг, титрләмәнин нәтичәләри ашағы олур. Чөкүнтүнүн гидролиз олмасы нәтичәсиндә, арсенат иону азалдығындан тәчрүбәнин нәтичәләри ашағы алыныр. Чөкдүрмәни сиркә туршусу мүнһитиндә апарараг нәтичә әтибарилә 1% сәрбәст сульфат мүнһити әмәлә кәтирдикдә бир-биринә уйғун нәтичәләр алыныр.

3. Чөкдүрүчү маддә әвзиндә кәтүрүлән арсенат натриум вә я аммоний, титанын мигдарына әсасән 10 дәфә артыг кәтүрүлмәлидир.

4. Чөкүнтүнү союг су илә юдугда, исти суя нисбәтән, чох йүксәк нәтичә алыныр. Исти суда алынған бу һал чөкүнтүнүн гидролиз олмасы илә изаһ олунур.

5. Чөкүнтүнү дурулашмыш туршу мәһлулу илә юдугда, юманын сайындан асылы олараг чөкүнтү нисбәтән һәлл олундуғуна кәрә ашағы нәтичә алыныр. Спирт илә 2% NH_4Cl мәһлулунун гарышығы илә юма вә яхуд да исти 2% аммоний хлор мәһлулу вә союг су илә юманын арасында һеч бир фәрг олмур. Лакин чөкүнтүнү исти 2% NH_4Cl мәһлулу илә юдугда сүзмә просеси тез кедир.

6. Тәчрүбә нәтичәсиндә тәйин әдилмишдир ки, чөкүнтүнү сульфат вә я хлорид туршусунда һәлл этикдә әйни нәтичә алыныр. Лакин сульфат туршусунда гатылылығы мәһлулда (1:2,5), хлорид туршусунунки исә (1:1) олмалыдыр.

Юхарыда кәстәрилән тәдгигатлара әсасән, титанын $Ti(OH)AsO_4$ шәклиндә йодометрик тәйини үчүн ени үсул верилмишдир. Бу үсулун мүсбәт чәһәти, онун тез, садә, дүзкүн вә кәйиш консентрасия интервалында тәйин әдилмәсиндән ирәли кәлир.

АНАЛИТИК КИМЯ

И. Л. БАҖБАНЛЫ, И. Г. ХҮСЕЙНОВ

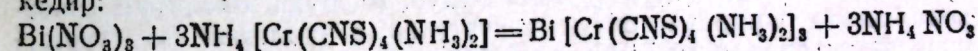
БИСМУТУН РЕЙНЕКЕАТ ШӘКЛИНДӘ ЧӘКИ ҮСУЛУ ИЛӘ МИГДАРИ ТӘЙИНИ

(Азәрбайҗан ССР ЭА академики М. Ә. Ғашҗай тәрәфиндән тәғдим әдилмишдир)

Бисмутун Рейнеке дузу илә кейфи тәйини үсулу үзәриндә 1946-чы илдә бу мәғаләнин мүәллифләриндән бири [1], 1952-чи илдә К. Б. Ясимирски вә А. А. Асташева [7], 1955-чи илдә В. Е. Фиников [5] ишләмишләр. Биз һәммин реактивдән истифадә әдәрәк бисмутун мигдари тәйини әдилмәси үзәриндә тәдгигат апардыг.

Бисмутун мөвчуд классик тәйини үсуллари ялныз 15—20 мг бисмуту әтибарлы нәтичәләрлә тәйин этмәк игтидарына маликдир. Она кәрә дә, аз мигдар бисмуту тәйин этмәк үчүн ени дәгиг вә сүрәтли үсулун ишләнилмәсинин бөйүк әһәмиyyətи вардыр.

Бу мәғаләдән мәгсәд Рейнеке дузундан бир чөкдүрүчү кими истифадә әдәрәк аз мигдар бисмуту чәки үсулу илә тәйин этдикдә әлдә әдилән тәчрүбә нәтичәләриндән гыса мәлүмат вермәкдир. Бисмут аммонийтетрароданодинминхромнатла $NH_4[Cr(CNS)_4(NH_3)_2] \cdot H_2O$ турш мүнһитдә бөйүк граммолекулая малик, нарынчы рәнкли, куб шәкилли кристаллардан ибарәт чөкүнтү верир. Реаксия ашағыдака тәнлик үзрә кедир:



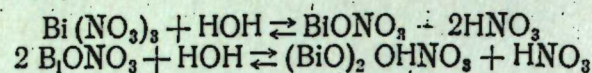
Тәчрүби олараг мүййән әдилмишдир ки, Рейнеке дузу бисмуту мигдарча там чөкдүрүр. Она кәрә дә бисмутун $Bi[Cr(CNS)_4(NH_3)_2]_3$ шәклиндә мигдари тәйининә тәсир әдә биләчәк амилләр тәдгиг әдилмишдир.

Тәчрүбә ишләри кимйәви тәмиз $Bi(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ -дан һазырланмыш 0,1 N мәһлулу үзәриндә апарылмышдыр. Чөкдүрүчүнүн $NH_4[Cr(CNS)_4(NH_3)_2] \cdot H_2O$ 2,5%-ли мәһлулу һәр дәфә тәчрүбә габағы һазырланмышдыр. һесабламалары апардыгда гурудулмуш чөкүнтүнүн чәкиси

$Bi[Cr(CNS)_4(NH_3)_2]_3$ -дән алынмыш 0,179 әмсалына вурулараг бисмутун $Bi[Cr(CNS)_4(NH_3)_2]_3$ мигдары тапылмышдыр. Чөкүнтү тәркибинин $Bi[Cr(CNS)_4(NH_3)_2]_3$ формулуна уйғун кәлмәси кимйәви анализ васитәсилә мүййән әдилмишдир.

Бисмутун лимон туршусу [3], сүд туршусу, алма туршусу, клисерин [2], чахыр туршусу [6,4] вә башга окситуршуларла әмәлә кәтирдийи комплекс бирләшмәләр мүстәсна олмаг шәртилә гәлан бирләш-

мәләри, демәк олар ки, суда һәлл оларкән гидролиз әдәрәк чәтин һәлл олан әсәси дузлар әмәлә кәтирир. Суюн мигдарындан асылы олараг гидролиз ашағыдакы реакциялар үзрә BiONO_3 вә яхуд да әсәс бисмутит нитрат әмәлә кәтирир.



Реаксиянын сағдан сола кетмәси үчүн күтләләрин тәсири гануна әсәсән азот туршусунун мигдарыны артырмаг лазымдыр. Демәли, гидролизин гаршысыны алмаг үчүн мәһлул мувафиг туршу (бизим тәчрүбәмиздә исә азот туршусу) илә туршулашдырылмалыдыр. Буна әсәсән дә мүнһит туршулуғунун бисмутун чыхымына тәсиринин тәдгиг әдилмәси лазым кәлди. Тәдгигат заманы айдын олду ки, чөкүнтүнүн үстүндәки мәһлулун туршулуғу 0,04N-дан аз олдугда, һәм туршунун аз олмасы, һәм дә чөкдүрүчүнүн аз да олса әсәси хассәйә малик олмасы нәтичәси олараг чөкүнтүнүн әсәси дуз шәклиндә алынмасы үчүн шәраит яраныр. Она көрә дә биз тәчрүбәләри 0,04N-дан юхары туршулуғда апарараг рН-ын бисмутун чыхымына тәсирини тәдгиг әдик. Тәчрүбәләрдән алынан нәтичәләр 1-чи чәдвәлдә верилмишдир.

1-чи чәдвәл

Сыра №-си	Мәһлулда HNO_3 -ин гатылығы	Көтүрүлән бисмутун мигдары, мг-ла	Тапылан бисмутун мигдары	
			мг-ла	%-лә
1	0,027N	6,72	6,280	93,45
2	0,06N	6,76	6,751	99,87
3	0,10N	6,59	6,578	99,82
4	1,04N	7,15	7,146	99,94
5	1,29N	7,66	7,66	100,00

Чәдвәлдән айдын олур ки, чөкүнтүнүн үстүндәки мәһлулун туршулуғу (азот туршусу илә) 1,29N олдугда белә бисмутун чыхымына тәсир әтмир.

Гейд әтмәк лазымдыр ки, туршулуғ бундан артыг олдугда да бисмут рейнекеат $\text{Bi}[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]_3$ һәлл олмур. Һалбуки, бисмутун анионларла әмәлә кәтирдийи бүтүн чөкүнтүләр, о чүмләдән азот туршусунда чәтин һәлл олан BiPO_4 вә BiAsO_4 чөкүнтүләри дә көстәрилән туршулуғда асанлыгла һәлл олур. Бу сәбәбдән дә 1,29 N-дан юхары туршулуғда тәчрүбә гоймағы мәгсәдәуйгун һесаб әтмәдик.

Мәһлулун туршулуғунун 0,027 N (тәләб олуна мигдардан аз) олмасы нормал дузла $\text{Bi}[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]_3$ янашы олараг мүййән мигдар әсәси дузун алынмасы үчүн шәраит ярадыр. Әсәси дузун чевричи әмсалы нормал дузун чевричи әмсалындан бөйүк олдуғу үчүн чыхымда нәзәри көзләнилән мигдардан аз (93,45%) олур.

Температуранын бисмутун чыхымына тәсирини йохламаг үчүн дә бир сыра тәчрүбәләр апарылмышдыр. Тәчрүбәләрдән алашылыр ки, $\text{Bi}[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]_3$ -ын һәлл олмасы температура артдыгча артыр. Она көрә дә, гыздырма шәраитиндә апарылан тәчрүбәләр нәзәри көзләнилән мигдардан ашағы нәтичәләр верилмишдир. Союгда вә ади шәраитдә апарылан тәчрүбәләрдән алынан нәтичәләр исә һәгигәтә чох яхындыр. Тәчрүбәләрдән алынан нәтичәләр 2-чи чәдвәлдә верилмишдир.

Чәдвәлдән алашылыр ки, чөкдүрмәни 60°-дә апардыгда чыхым 7,05%, 80°-дә апардыгда исә 33,45% азалыр. Демәли, бисмуту рейне-

2-чи чәдвәл

Сыра №-си	Чөкдүрмә температурасы, С° илә	Көтүрүлән бисмутун мигдары, мг-ла	Тапылан бисмутун мигдары	
			мг-ла	%-лә
1	80°	6,80	4,524	66,55
2	60°	6,80	6,320	92,95
3	20°	6,80	6,767	99,81
4	20°	6,80	6,800	100,00
5	0°	6,80	6,790	99,85

кеат шәклиндә гыздырма шәраитиндә тәйин әтмәк олмаз. Ади температура вә бузлу суда союتماгла апарылан тәчрүбәләрдә исә чыхым 99,85 вә 100% тәшкил әдир.

Чөкүнтүнү мәһлулун алтында сахлама мүддәтинин бисмутун чыхымына тәсирини мүййән әтмәк үчүн апарылан тәчрүбәләрдән айдын олду ки, бисмутун там чөкмәси вә чөкүнтүнүн етишмәси үчүн о гәдәр дә чох вахт тәләб олунмур. Мәһлулун, юхарыда көстәрилдийи кими, турш олмасы кристалларын ири алынмасына сәбәб олур. Чөкүнтүнүн стөканын дибинә ятараг яхшы сүзүлә биләчәк һала кәдмәси үчүн 10—15 дәгигә белә кифайәт әдир. Тәчрүбәләрдән алынан нәтичәләр 3-чү чәдвәлдә верилмишдир.

3-чү чәдвәл

Сыра №-си	Чөкүнтүнүн сахланылдығы мүддәт, дәгигә илә	Көтүрүлән бисмутун мигдары, мг-ла	Тапылан бисмутун мигдары	
			мг-ла	%-лә
1	5	6,80	6,619	98,28
2	10	6,80	6,751	99,28
3	15	6,80	6,790	99,85
4	20	6,80	6,800	100,00
5	25	6,80	6,790	99,85

Чәдвәлдән мәлүм олур ки, чөкүнтү мәһлулун алтында 5 дәгигә сахланылдыгда чыхым һәгигәтдән 1,77%, 10 дәгигә сахланылма нәтичәсиндә бисмут исә 0,72% ашағы олур. Көрүнүр ки, аз сахланылма нәтичәсиндә бисмут там чөкә билмир. Она көрә дә аз мигдар олса да бисмут мәһлулда галыр вә бу сәбәбдән дә чыхым азалыр. Чөкүнтүнү 15 дәгигә вә артыг вахт сахладыгда исә чыхым 99,85% вә 100% тәшкил әдир.

Нәтичә олараг дейә биләрик ки, бисмуту туршулуғу (чөкүнтүнүн үстүндәки мәһлулун) 0,04N илә 1,29 N ярасында олан мәһлулда ади температура вә я союгда чөкдүрәрәк чөкүнтүнү 10—15 дәгигә мәһлул алтында сахламаг лазым кәлир.

Бисмутун рейнекеат шәклиндә тәйин әдилә биләчәк максимум вә минимум мигдарыны мүййән әтмәк үчүн дә бир сыра тәчрүбәләр апарылмышдыр. Тәчрүбәләрдән алынан нәтичәләр 4-чү чәдвәлдә верилмишдир.

Сыра №-си	Көтүрүлөн бисмутун миг- дары, мг-ла	Бисмутун мәһлулдакы концентрация- сы, мг/мл-лэ	Тапылан бисмутун мигдары	
			мг-ла	%-лэ
1	19,80	1,98	20,00	101,00
2	19,91	1,49	14,88	99,87
3	9,98	0,998	9,98	100,00
4	6,80	0,850	6,79	99,85
5	3,89	0,486	3,88	99,74
6	2,98	0,372	2,98	100,00
7	1,83	0,228	1,823	99,89
8	0,937	0,117	0,936	99,90
9	0,501	0,0626	0,4998	99,72

Гейд биринчи үч тәчрүбәдә мәһлулун һәчми 10 мл, галанларында исә 8 мл олмушдур.

Чөдвәлдән айдын олур ки, 19,80 мг бисмуту 10 мл һәчмдә Рейнеке дузу илә тәйин этдикдә алыннан нәтичәләр һәгигәтдән бир гәдәр артыг олур. Чөкүнтүнүн һәчминин артмасы онун үмүми сәтһинин артмасына сәбәб олур ки, нәтичәдә дә чөкүнтү бир гәдәр кәнар ионлары адсорбсия эдәрәк чиркләнир.

1,49 мг/мл-лэ 0,06 мг/мл арасындакы концентрацияларда бисмуту тәйин этдикдә алыннан нәтичәләр гәнаәтләндиричидир. Минимум мигдар бисмуту тәйин этмәк үчүн тәчрүбә ишләри давам этдирилир. Бисмуту тәклиф әдилән чәки үсулу илә тәйин этмәк үчүн ашағыдакы иш гайдасы верилир.

Иш гайдасы: анализ әдиләчәк мәһлулдан (һидролизин кетмәмәси үчүн мәһлулун туршулуғу 0,2N-дан аз олмамалыдыр) пипетлә 1—2 мл көтүрүб, 20—25 мл тутумлу стәкана төкмәли, үзәринә көзләнилән һәр 1 мг бисмута 1 мл һесабы илә тәзә һазырланмыш 2,5%-ли Рейнеке дузу мәһлулу әләвә эдәрәк, стәканы бузлу суда арабир гарышдырмагла 10—15 дәгигә сахладыгдан сонра, 4 №-ли Шотта путасындан сүзмәлидир.

Кристаллары стәкандан путая кечирмәк үчүн бузлу суда союдулмуш 1%-ли Рейнеке дузу мәһлулундан истифадә әдилир. Сонра, чөкүнтү союдулмуш спирт-бензол гарышығы (1:1) вә яхуд да союдулмуш мүтләг спиртилә 2—3 дәфә ююлараг термостатда 105—110° С-дә гурудулур. Гурутма сабит чәки алынана гәдәр давам этдирилир. Гурудулмуш чөкүнтүнүн чәкиси 0,179 чевричи әмсалына вурулараг бисмутун мигдары тапылыр. Бисмутун фанзи ашағыдакы формула илә һесабланылыр:

$$\text{Bi}\% = \frac{\text{гур} \cdot \text{чөк} \cdot 100}{\text{Нүм} \cdot \text{чәк}} \cdot 0,179$$

Нәтичә

1. Микромигдар бисмуту тәйин этмәк үчүн Рейнеке дузу илә бисмут арасында кедән реакция әсасланан ени чәки үсулу тәклиф әдилир. Чөкдүрмә просеси туршулуғу 1,29N олан мәһлулда апарыла билдийи үчүн бир тәрәфдән һидролизин гарышы алыныр, диқәр тәрәфдән исә бир сыра катионлар вә һүсусилә ASO_4 , PO_4 , Cr_2O_7 кими аннионларын мүһитдә олмасы үсулун дәгиглийинә хәләл кәтирә билмир.

2. Бисмут рейнекеатын бөйүк граммолекулаы малик олмасы чевричи әмсалын азалмасына вә беләликлә дә үсулун дәгиглийинин артмасына сәбәб олур.

ӘДӘБИЙЯТ

1. Багбанлы И. Л. Изв. АН Азерб. ССР, № 11, 1946. 2. Медвицкий Н. М. и Туркевич Н. М. „Укр. хим. журн.“, т. XV, в. 4, 1950. 3. Туркевич Н. М. „Укр. хим. журн.“, т. XV, в. 2, 1949. 4. Туркевич Н. М. „Укр. хим. журн.“, т. XIX, в. 3, 1953. 5. Фиников В. Г. Ученые записки Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского, т. XII, серия хим., 1955. 6. Цимблер М. Е. „Укр. хим. журн.“, т. XVIII, в. 4, 1952. 7. Яцимирский К. Б. и Асташиева А. А. ЖАХ, 1, 1952.

Кимя Институту

Алынмышдыр 15. X 1956

И. Л. Багбанлы, И. Г. Гусейнов

Количественное весовое определение висмута в виде рейнекеата

РЕЗЮМЕ

Под влиянием соли Рейнеке висмут выпадает в виде оранжевого кристаллического осадка. При определенных условиях осаждение висмута протекает количественно. В настоящем сообщении вкратце излагаются результаты исследований по количественному определению висмута в виде рейнекеата $\text{Bi}[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]_3$ с весовым окончанием.

Для предотвращения гидролиза солей висмута испытуемый раствор подкисляется азотной кислотой до концентрации выше 0,2 N. Кислотность раствора можно довести до 1,29 N, причем из такого кислого раствора висмут осаждается в виде средней соли, отвечающей формуле $\text{Bi}[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]_3$. В то же время фосфорнокислый висмут BiPO_4 и мышьяковокислый висмут BiAsO_4 , известные как труднорастворимые соединения висмута, легко растворяются при указанной кислотности (1,29 N) раствора. При кислотности раствора ниже 0,027 N получают заниженные результаты, по всей вероятности, вследствие частичного образования основной соли.

Для созревания осадка выдержка последнего в течение 15 минут под раствором вполне достаточна, причем на это время стакан должен быть оставлен в ледяной воде.

Влияние температуры на точность определения висмута огромно. При выдержке осадка в ледяной воде получаются удовлетворительные результаты. Однако, когда температура повышается до 60° и выше, растворимость осадка рейнекеата висмута резко увеличивается, и вследствие этого получают заниженные результаты.

Осадок вначале промывается 1% раствором соли Рейнеке, охлажденной во льду, после чего 2—3 раза смесью спирта и бензола (1:1), также охлажденной во льду.

Установлено, что 0,5 мг Bi при концентрации 0,06 мг/мл определяется весовым окончанием анализа с достаточной точностью. Однако, это количество еще не есть минимальный предел определяемого висмута.

Пропись: испытуемый раствор висмута подкисляется азотной кислотой с таким расчетом, чтобы после прибавления осадителя кислотность в растворе отвечала выше 0,2 N концентрации. На каждый ожидаемый 1 мг висмута прибавляют 1 мл свежеприготовленного 2,5% раствора соли Рейнеке. Стакан оставляют в ледяной воде в течение 15 минут. Осадок фильтруется через фильтрующий тигель № 3—4. Для переноса из стакана кристаллов пользуются 1% охлажденным раствором соли Рейнеке, затем промывают 2—3 раза охлажденной смесью спирта и бензола (1:1), или же охлажденным безводным спиртом. Осадок сушат в термостате при 105—110° и доводят до постоянного веса. Найденный вес умножается на множитель 0,179.

Н. В. ПАШАЛЫ, Ф. И. ВЕКИЛОВА, Л. С. РАКИТИНА

ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПЕПЛЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИКУРИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

(Представленно академиком АН Азербайджанской ССР М.-А. Кашкаем)

Описанию вулканических пеплов, приуроченных к различным стратиграфическим единицам осадочного комплекса Азербайджана, посвящен ряд специальных работ [1, 2, 3, 7], в которых рассматриваются не только вещественный состав и генезис, но также определяются их свойства как сырья для гидравлических добавок в цементном производстве и минеральных наполнителей в производстве асфальто-печковой пластмассы [3].

Наиболее слабое освещение до сего времени получили вулканические пеплы четвертичного времени, если не считать пеплы районов Тауза и Татарлы [3].

На присутствие этих пород в отложениях бакинского яруса, гюрганской свиты и хвалынского яруса Прикуринской низменности указывается А. Г. Алиевым и Э. А. Дайдбековой [4], но данных о их петрографическом составе не приводится.

Вулканические пеплы в четвертичных отложениях юго-восточной части Прикуринской низменности наиболее развиты в породах бакинского яруса, где они встречены как в естественных обнажениях, так и во всех скважинах глубокого и крелнусного бурения, являясь хорошим репером при сопоставлении отдельных разрезов. Вследствие этого изучение их литологического состава приобретает практический интерес.

В естественных обнажениях бакинского яруса вулканические пеплы прослеживаются на кюровдагской структуре (Алибайрамлинский район) в разрезе оврага Ямдере, на юго-восточном крыле Кырыхлинской складки (Казимагомедский район) и в Калмасском районе. В разрезах скважин они зафиксированы в районах разведочных площадей Падар (крайний северо-западный пункт наших исследований), Сарыджаляр, Мишовдаг, Калмас, Пирсаат, Кюровдаг, Хыдырлы, Агзевир, Карабаглы, Дуровдаг, Дайкенд и Кызылагач.

Прослеживаются они в виде единичных (реже 2—3) прослоев, мощностью от 3 до 25 см (рис. 1).

По минеральному составу тяжелой фракции вулканические пеплы делятся на: 1) роговообманково-пироксеновые (Падар, Сарыджаляр, Кюровдаг) и 2) роговообманковые (Мишовдаг, Дейкенд, Ямдере) разности.



Рис. 1

Первый тип стратиграфически располагается ниже роговообманковых вулканических пеплов, от которых отделяется прослоем глины мощностью до 30 см. Они обычно слабо уплотненные, белесоватые, иногда с желтоватым оттенком. Структура их пепловая. По гранулометрическому составу они относятся к собственно вулканическим пеплам, так как во всех анализированных образцах присутствие фракции $<0,01$ мм более 50% (табл. 1).

Таблица 1

Районы	Карбонатность, %	Фракции, %				Название породы
		0,25 мм	0,25—0,1 мм	0,1—0,01 мм	$<0,01$ мм	
Падар	22,8	0,09	0,15	39,03	60,73	Собственно вулканические пеплы
Сарыджаляр	8,4	0,02	0,07	28,22	71,69	" "
Дайкенд	19,8	2,18	7,17	27,55	63,10	" "
Кюровдаг	—	0,7	1,95	36,21	61,2	" "
Мишовдаг	12,6	0,80	4,00	26,77	68,43	" "
Ямдере (обнажение)	1	—	14,34	25,33	60,33	" "

В восточном направлении наблюдается некоторое увеличение фракции $<0,01$ мм. Не совсем четкая закономерность в этом отношении нами объясняется рельефом дна моря, где существовали отдельные поднятия по типу нынешних островов Бакинского и Апшеронского архипелагов, нарушающих механическую дифференциацию осадков.

В некоторых образцах вулканических пеплов присутствует значительное количество карбоната кальция (Падар). Отличительной чертой тяжелой фракции разреза Падар является присутствие преобладающего количества сингенетического пирита

(табл. 2), свидетельствующего о наличии в этом районе в бакинское время сероводородного центра. Кроме того, в тяжелой фракции присутствует значительное количество вулканического стекла, обросшего пиритом. Среди последнего вулканическое стекло выступает в виде причудливых участков (рис. 2).

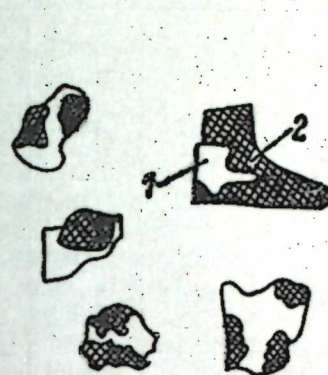


Рис. 2

1—вулканическое стекло;
2 пирит

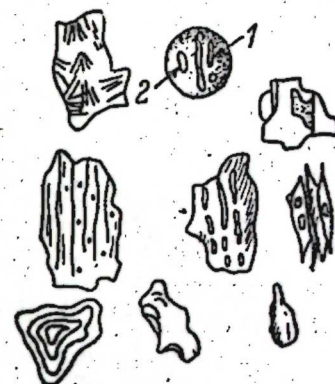


Рис. 3

1—апатит; 2—циркон

Минеральный состав легкой фракции в преобладающем количестве представлен вулканическим стеклом, которому подчинены кварц, плагиоклазы (от альбита до андезина № 32), мусковит, хлорит, глинистые минералы (монтмориллонит, гидрослюда), растительные остатки. Вул-



Рис. 4

каническое стекло имеет различную форму, но преобладают удлиненные зерна, обычно с раковистым изломом, зазубренными концами и удлиненными полосками. Реже присутствует вулканическое стекло сферической формы (глобулиты). Из включений отмечены пузырьки воздуха, которые нередко вытянуты и образуют параллельные друг другу цепочки. Кроме того, из включений встречаются апатит и циркон (рис. 3). Участками вулканическое стекло хлоритизировано, кальцитизировано, эпидотизировано и тогда оно слабо поляризует.

Таблица 2

Район	Падар	Сарыджалар	Кюровадаг	Мишовдаг	Дайкенд	Ямдере
Минералы						
Тяжелая фракция						
Магнетит	—	6,0	3,9	10,2	15,1	16,7
Лимонит	—	10,1	12,0	—	—	—
Пирит	49,0	2,9	0,1	—	—	—
Авгит	4,1	1,0	8,6	1,2	1,1	7,2
Диопсид	2,9	—	0,3	—	—	—
Гиперстен	3,9	4,8	13,7	ед. зн.	0,1	ед. зн.
Роговая обманка обыкновенная	5,1	36,2	23,6	86,9	79,1	70,1
Роговая обманка базальтическая	—	—	—	ед. зн.	—	—
Мусковит	4,8	19,0	5,4	—	0,5	—
Биотит	1,2	4,9	4,2	1,3	2,5	2,5
Хлорит	5,3	5,1	2,6	—	—	3,4
Эпидот, цонзит	11,2	7,0	16,9	0,3	1,5	—
Гранат	ед. зн.	—	0,1	—	—	—
Циркон	1,0	—	1,2	—	0,1	0,1
Апатит	0,5	—	ед. зн.	—	—	—
Турмалин	1,0	—	0,1	—	—	—
Ставролит	ед. зн.	—	—	ед. зн.	—	—
Вулканическое стекло с пиритом	10,0	—	—	—	—	—
Рутил	—	—	ед. зн.	—	—	—
Глаукоцит	—	—	—	—	ед. зн.	—
Сидерит	—	—	—	0,1	—	—
Сфен	—	—	0,1	—	—	—
Измененные минералы	—	3,0	7,2	—	—	—
Сумма	100	100	100	100	100	100
Легкая фракция						
Кварц	0,8	1,1	1,2	5,3	9,2	8,1
Плагноклазы	0,7	0,9	1,3	10,2	12,3	6,9
Альбит	—	—	—	—	—	2,4
Ортоклаз, микроклин	ед. зн.	0,1	—	0,1	0,1	—
Мусковит	—	0,5	1,5	—	—	—
Хлорит	ед. зн.	1,0	0,1	—	—	0,3
Вулканическое стекло	95,5	94,5	92,2	84,4	78,4	75,3
Глаукоцит	—	—	—	ед. зн.	—	—
Измененные минералы	2,1	1,0	1,5	—	—	6,7
Глинистые минералы	0,7	0,9	2,2	—	—	—
Обломки эффузивных пород	—	—	—	—	—	0,3
Растительный детрит	0,2	ед. зн.	—	—	—	—
Радиолярии	—	—	—	—	—	ед. экз.
Сумма	100	100	100	100	100	100

Роговообманковые пеплы, о которых было упомянуто выше, прослеживаются в разрезах Дайкенд, Мишовдаг и в овраге Ямдере (верхний прослой). Мощность их не превышает 25 см. Это более плотные желтовато-белесоватые породы, по наслоению ожелезненные и содержат значительное количество мелких лапилей, образующих прослой в 0,5—0,6 см. Изредка в них присутствует фауна (рис. 4), которая, в отличие от фауны, встречающейся в других разностях пород этого возраста, носит угнетенный характер. По определению О. Рыбиной, она относится к *Didacna parvula* Na1.

По гранулометрическому составу они также относятся к собственно вулканическим пеплам. Структура их витрокристаллическая. Состоят они из обломков вулканического стекла, по морфологии аналогичного описанному выше, а иногда и рогульчатой формы. Из минералов тяжелой фракции преобладает обыкновенная роговая обманка мелкопризматической формы (рис. 5) с обычными оптически константами. Кроме того, присутствуют магнетит, биотит, хлорит, кварц, плагиоклазы (от альбита до андезина № 40), растительный детрит и единичные радиолярии, выполненные халцедоном (табл. 2).

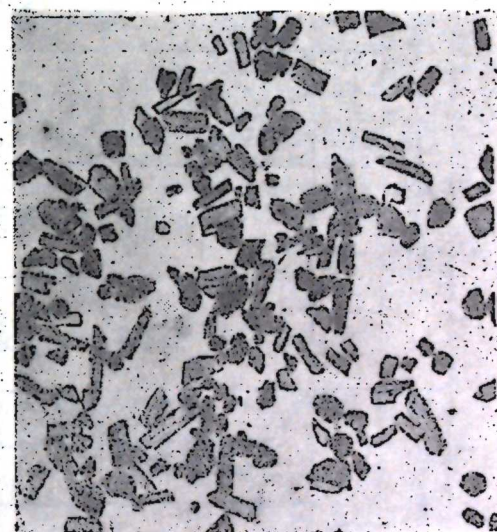


Рис. 5

Связующая масса их пеплово-туфовая, участками хлоритизированная.

Говоря об изменении минерального состава вулканических пеплов с запада на восток, отмечается увеличение в тяжелой фракции описанных разностей роли роговой обманки, а в первой из них, кроме этого, пироксенов и эпидота. В легкой фракции увеличивается присутствие кварца, плагиоклазов и вулканического стекла.

Повышенное содержание в разрезе Сарыджалар слюды объясняется присутствием здесь большого количества фракции <0,01 мм и преобладанием мелкой части алевритовой фракции, где такие минералы, как амфиболы и пироксены, сохраняются хуже, чем слюда.

Сопоставляя минеральный состав описанных пеплов с четвертичными лавами Кавказа, первый из описанных минералогических типов ближе всего стоит к роговообманково-пироксеновым андезито-базальтам, имеющим значительное распространение в Лачинском районе в с. Горчу (бассейн р. Акера). Что касается роговообманковых пеплов, то их мы склонны сопоставить с роговообманковыми андезито-дацитами, образующими лавовый поток на западном склоне г. Кабарджи, расположенной непосредственно к востоку от Военно-Грузинской дороги, между сс. Коби и Сиони [5].

По химическому составу пироксено-роговообманковые пеплы отличаются от роговообманковых несколько меньшим количеством SiO_2 и Al_2O_3 и большим содержанием щелочей и Fe_2O_3 (табл. 3).

По А. Н. Заварицкому [6], пироксено-роговообманковые пеплы ближе всего подходят к лавам роговообманково-гиперстеновых андезитов, отличаясь от них несколько пониженным значением коэффициентов a , c , b и повышенным значением s и c' . Коэффициент n для пеп-

Компоненты	Роговообманково-пироксеновые вулканические пеллы				Роговообманковые вулканические пеллы						
	Сарыджалял		Кюровад		Дайкенд		Мишовад				
	Вес. %	Мол. кол-во	Пересчет на коэф. Завариц-кого	Вес. %	Мол. кол-во	Пересчет на коэф. Завариц-кого	Вес. %	Мол. кол-во	Пересчет на коэф. Завариц-кого		
SiO ₂	61,35	1021	a=4,5	64,81	1079	a=9,8	68,83	1145	a=2,7	1113	a=4,9
TiO ₂	0,08	001	c=8,01	0,12	014	c=4,8	0,07	001	c=6,5	001	c=7,9
Al ₂ O ₃	13,68	133	b=8,9	13,86	135	b=6,3	16,18	158	b=11,1	033	b=4,9
Fe ₂ O ₃	3,56	022	s=78,7	3,76	023	s=79,0	3,16	019	s=79,5	019	s=82,7
FeO	следы		f'=29,7	следы	следы	f'=52,9	следы	следы	a'=54,5		a'=10,0
CaO	8,14	144	m'=26,3	4,65	083	m'=28,7	5,28	094	f'=23,6	107	f'=63,3
MgO	1,26	126	c'=34,2	1,06	025	c'=18,3	1,45	035	m'=21,7	016	
SO ₃	1,79	023	n=62,0	1,88	023	c'=18,3	2,10	026	n=7,5	013	m'=30,0
H ₂ O ₁₀	1,45	078	t=0,09	1,49	019	n=86,9	1,50	083	t=0,09	054	n'=69,6
Потери при прокаливании	7,21		φ=29,7	4,56			5,46		φ=44,1		
Na ₂ O	1,16	018		3,64	059	t=1,3	0,95	015		023	t=0,09
K ₂ O	1,02	011		4,87	009	φ=5,28	0,58	062		010	φ=63,3
Сумма	100,7	—	—	100,72	—	—	100,54	—	—	—	100,64

лов Кюровдага имеет повышенное, а для пеплов Сарыджаляр—пониженное значение.

Роговообманковые пеплы отвечают лавам роговообманковых андезитов [6], также отличаясь от них количественными вариациями некоторых коэффициентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдусин П. П. Пирокластические осадки в третичном комплексе пород северо-восточного Азербайджана. АНХ, № 10, 1935. 2. Азизбеков Ш. А. Кашкай А.-М., Ахмедова Т. Вулканические пеплы Азербайджана, как гидравлическая добавка в цементном производстве. Изв. АзФАН СССР, № 3, 1942. 3. Азизбеков Ш. А. Вулканические пеплы Азербайджана. Труды Ин-та геологии АН Азерб. ССР, т. 13, 1947. 4. Алиев А. Г., Даидбекова Э. А. Осадочные породы Азербайджана. Азнефтеиздат, 1955. 5. Влодавец В. И. и Шахрога Н. Н. Гора Кабарджин. Труды Лаборатории вулканологии АН СССР, в. 7, 1953. 6. Заварицкий А. Н. Введение в петрохимию изверженных горных пород. Изд. АН СССР, 1950. 7. Якубов А. А. Вулканические пеплы в третичных осадочных породах Апшеронского полуострова. Труды АзФАН СССР, т. XXII, 1936.

Институт геологии

Поступило 20. III 1957

Н. В. Пашалы, Ф. И. Вәкилова, Л. С. Ракитина

**Күряны аранлыгын чэнуб-шэрг һиссэсинин дөрдүнчү дөвр
чөкүнтүлэриндэ вулкан күлү**

ХҮЛАСЭ

Вулкан күлләри Күряны аранлыгы чәнуб-шәрг һиссәсинин дөрдүнчү дөвр чөкүнтүләрində ән чох бакы мәртәбәсində инкишаф әтмишдир. Бурада вулкан күлүнә һәм тәбии ачылмаларда, һәм дә дәрин вә кредиус гуюларында раст кәлмәклә ондан айры-айры кәсиплишләрин мугайисәси үчүн яхшы бир әламәт кими истифадә олунур.

Юхарыда сайылан ерлердә галынлыгы 3—25 см олан вулкан күллә-ринә тәк-тәк, надир һалларда 2—3 ара лайлар шәклиндә раст кәлинир (1-чи шәклә бах).

Вулкан күлләри ағыр фраксиянын минераложии тәркибинә көрә
hornblende-пироксенли (Падар, Сарычалар, Гровдаг) вә hornblendли
(Мшовдаг, Дайкәнд Ямдәрә) нөвләрә айрылыр.

Биринчи тип, стратиграфик оларга, һорнблендди күлләрдән алтда ятым салыр вә бунларын арасында 300 м галынлығында кил ара лайы вардыр. Һорнблендди вулкан күлләри ағымтыл, бә'зән сарымтыл олуб көврәк вә күл гурулушуна маликдир. Гранулометрик тәркибләринә көрә эсл вулкан күлләринә мәнсубдур, чүнки бүтүн тәһлил олунан нүмунәләр $<0,01$ мм-лик фраксия 50%-дән артыг дейлиир. (1-чи чәд-вәлә бах).

Шэргэ доғру кетдикчә $<0,01$ мм фраксиянын бир гэдэр артдығы мушанидә олунур. Бу чәһәтдән там ганунауйғунлуг йохдур. Буну да дәниз диби рел'ефинин хүсусийәти илә изаһ этмәк олар. Бу хүсусий-йәт, дәниз дибиндә вахтилә (индики Бақы вә Абшерон архипелагларын-дақы кими) чөкүнтүләрин механики дифференсиясыны позан айры-айры галхымларын олмасыдыр.

Падар кәсими ағыр фраксиянын фэрглэндиричи эламэти, үстүн мигдарда синкенетик пиритин олмасыдыр (2-чи чэдвэлэ. бах). Бу, вахтилэ районун гидроген сульфид мэркэзи олдуғуну көстэрир (2-чи шэклэ бах).

Йүнкүл фраксиянын минераложу тәркибиндә ән чох вулкан шүшә-си иштирак әдир. Башга минераллар—кварс, плакиоклазлар (албитдән 32 №-ли андезинә гәдәр), мусковит, хлорит кил минераллары (монтмориллонит, гидромика), битки галыглары мигдарча табе вәзийәт-дәдир.

Һорнблендли күлләрә Дайкәнд, Мшовдаг вә Ямдәрә (үст ара гат) кәсимләриндә раст кәлинир. Белә күл лайларынын галынлығы 25 см-дән артыг дейилдир. Бунлар даһа сых, сарымтыл-ағ сүхурлар олуб, дәмirlәшмиш вә 0,5—0,6 см галынлығында ара гат әмәлә кәтирән лапилладан хейли зәнкиндир. Надир һалларда бунларда раст кәлән фауна (3-чү шәклә бах) сүхурларын башга нөвләриндә раст кәлән фауна нисбәтән зәиф инкишафлыдыр. О. Рыбинин тәйининә кәрә бу фауна *Didacna parvula* NaI. на мәнсубдур.

Гранулометрик тәркибләринә кәрә вулкан күлләринин бу нөвү дә әсл вулкан күлләринә мәнсубдур. Гурулушлары витро-кристалликдир. Ағыр фраксия менералларындан хырда призматик формада олан (4-чү шәклә бах) ади һорнбленд үстүн ер тутур. Бундан башга, магнетит, биотит, хлорит кварс, плакиоклазлар (албитдән 40 №-ли андезинә гәдәр), битки детрити вә халседонла долмуш олан тәк-тәк радиолариләр иштирак әдир (2-чи чәдвәлә бах). -Бу нөвдә бағлайчы материал, бә'зи саһәләрдә хлоритләшмиш олан күл-туф гурулушлудур.

Вулкан күлләринин минераложу тәркибинин гәрбдән шәргә доғру кетдикчә дәйишмәси ағыр фраксияда һорнблендин юхарыда тәсвир олуан нөвләринин артмасы, биринчи нөвбәдә исә, пироксен вә эпидотун артмасындан ибарәтдир. Йүнкүл фраксияда кварс, плакиоклаз вә вулкан шүшәси артыр.

Тәсвир олуан күлләрин минераложу тәркибини Гафгазын дөрдү-чү дөвр лавалары илә мугайисә әтдикдә, биринчи типин А. Н. Солов-кинин Лачын районунун Горчу кәндиндә (Әкәрәчай һөвзәси) раст кәл-дийи һорнблендли пироксенли андезит-базалтлара яхын олдуғу көрү-нүр. Һорнблендли күлләри исә Габарчы дағынын гәрб ямачларында (Һәрби Күрчүстан йолундан билаваситә шәргдә Коби вә Сионни кәнд-ләри арасында) лава ахыны әмәлә кәтирән һорнблендли андезит-дасит-ләрлә яхын һесаб әдиряк.

Ч. М. ХАЛИФА-ЗАДЕ

О НОВОЙ РАЗНОВИДНОСТИ ГИДРОСЛЮДЫ ИЗ АРГИЛЛИТОВ БАЙОСА ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. А. Азизбековым)

В одном из районов (с. Гюлех) юго-восточного Кавказа среди мощных гидрослюдистых глин байоса в дисперсной субстанции, выделенной из темно-серого аргиллита, нами обнаружен минерал, который по химической природе и конституции, термическим и некоторым другим свойствам является, по-видимому, новой разновидностью гидрослюды, пока еще не описанной в минералогической литературе.

Мощность глинистой пачки, которая содержит новую минеральную разновидность, достигает нескольких метров. Глина по плотности и сцементированности принадлежит к типу аргиллита.

Исследование фракции <0,001 мм под микроскопом при большом увеличении показывает, что она сложена тонкочешуйчатыми минералами, находящимися в различной стадии выветривания первичного материала, о чем свидетельствуют светло-бурые и зеленые окраски чешуек.

Измерение показателей преломления, ориентированных по удлинению чешуек: дано $N_g' = 1,552$; $N_p' = 1,543$; $N_g' - N_p' = 0,009$ и удлинение положительно.

Для выяснения природы описываемого глинистого минерала применен комплексный метод исследования.

Из фракции <0,001 мм приготовлена суспензия и испытана некоторыми основными органическими красителями (метилен голубой, бензидин, хризоидин). При добавлении к суспензии 0,001% раствора метилена голубого она приобретает синий цвет, а после воздействия насыщенным раствором KCl отмечается слабое смещение полосы окрашивания в сторону длинноволновой части спектра, что говорит о гидрослюдистой природе исследуемого минерала.

Суспензия из предполагаемого нового минерала не дает реакции с бензидином даже после ее подкисления и подщелачивания.

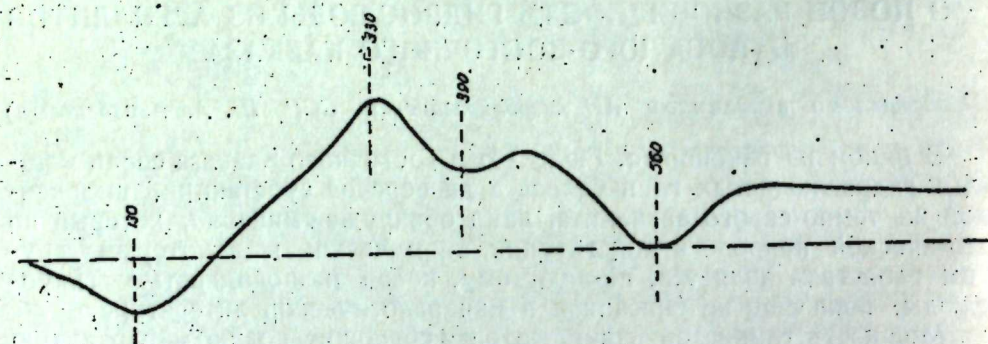
Катионы хризоидина также слабо связываются с дисперсными частицами, окрашивая их в желтый цвет с коричневатым оттенком, который от действия HCl приобретает буровато-красный цвет, что также характерно для гидрослюдистых минералов.

Тонкая фракция (<0,001), состоящая из описываемого минерала, исследована также термическим, рентгенографическим и химиче-

ским методами. Значительный интерес представляет расшифровка термограммы описываемого образца. Прежде всего, на дифференциальной кривой отмечается ясно выраженная эндотермическая (см. рис.) при 390°C реакция, которая не встречается у известных глинистых минералов. Близкий к указанной реакции термический эффект отмечается на дифференциальной кривой гидрогетита и других гидратов железа. Однако зафиксированную реакцию мы не можем приписать гидратам железа по следующим соображениям.

Во-первых, тонкая фракция, которая слагается предполагаемым новым минералом, нами получена в результате седиментационного анализа путем длительного отстаивания в водной среде; при таких условиях гидраты железа сравнительно с большим удельным весом не могут сконцентрироваться в столь большом количестве в коллоидной фракции.

Во-вторых, если имело место в коллоидной фракции столь большое содержание гидратов железа, то мы легко могли бы их обнаружить под микроскопом при больших увеличениях.



Кривая нагрева гюлехита

В-третьих, по данным химического анализа коллоидной фракции, при высоком содержании железа сравнительно низко количество H_2O , что говорит о связанности железа в составе предполагаемого нового минерала.

В-четвертых, на порошкограмме коллоидной фракции совершенно отсутствуют характерные линии гидратов железа.

Указанная эндотермическая остановка 390°C, возможно, характерна для предполагаемого нового минерала.

Аналогичную, но более низкую, реакцию дает вермикулит—продукт глубокого химического выветривания биотита.

Коллоидная фракция, сложенная предполагаемым новым минералом подвергнута рентгенометрическому исследованию; расчеты полученной рентгенограммы и сравнение с рентгенограммами близких гюлехиту¹ минералов приведены в таблице 1.

Дифракционная картина гюлехита характеризуется наличием значительного фона в области малых углов отражения. Линии нечеткие, размыты и широкие.

Становится ясно (табл. 1), что дифракционные максимумы гюлехита имеют некоторую аналогию с базальными рефlekсами каолинита. Г. В. Бриндли [3], тщательно расшифровавший рентгенограммы каолиновых минералов, указывает, что данные образования в смесях легко

¹ Исследуемая новая разновидность гидрослюда нами именуется гюлехитом.

Таблица 1

Сравнительная таблица рентгенограммы минералов*

№ деб. линий	Гидробиотит	Иллит	Глауконит	Каолинит	Шамозит	Гюлехит
1	5	11,4	—	—	—	—
2	—	—	8	10,6	1	10,0
3	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	10	7,20
5	—	—	—	—	9	7,17
6	—	—	—	—	—	5
7	—	—	—	—	—	2
8	—	—	—	—	—	7,29
9	—	—	—	—	—	5,48
10	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	7
12	—	—	—	—	—	4,93
13	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—
37	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—

* Рентгенографические данные гидробиотита заимствованы из работы И. И. Гинзбурга и И. А. Рукавишниковой [1], иллита и каолинита—из работы И. В. Иогансен [2] и шамозита—из работы Г. В. Бриндли [3].

познаются по отражениям 001 и 002. Как раз указанные рефлексы ясно вырисовываются в приведенных в таблице 1 рентгенографических данных гюлехита.

Таким образом, совпадение рефлексов 7,29; 3,59 κX с таковыми каолинита явно говорит о наличии каолиноподобных слоев в элементарной ячейке гюлехита. Завышенное значение базального рефлекса 001—7,29 κX вместо 7,15—7,20 κX —в нормальных каолиновых минералах, по-видимому, связано со слабой гидротацией гюлехита.

Интересно подчеркнуть, что на рентгенограмме гюлехита вместо рефлекса 020, характерного для 10 κX гидрослюд, отмечается отражение типа $h00$ и $hk0$ со значением дифракционного максимума 4,93 и 4,32 κX , который с аналогичной интенсивностью не встречается на порошкограммах минералов, отмечающихся в глинах и почвах. Указанные рефлексы ($h00$? $hk0$?) могут послужить диагностическим критерием для установления гюлехита.

Остальные рефлексы, приведенные в таблице 1, очень сходны с базальными дифракционными максимумами гидрослюды как диоктаэдрического, так и триоктаэдрического типа.

Коллоидная фракция рассматриваемого аргиллита изучена воловым химическим анализом.

Таблица 2

Сравнение количества катионов, соответствующего $O_{20}(OH)_2$ в элементарной ячейке гидрослюда

Катионы Минералы	Si ⁺⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Ti ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ
Иллит*	6,99	4,08	0,05	0,41	—	0,53	0,09	0,08	1,17	13,40
Глауконит*	7,36	1,55	0,02	1,90	0,33	0,86	0,22	0,10	1,40	13,74
Иллит с хлоритом*	6,99	3,53	0,05	0,05	0,19	0,79	0,25	0,01	1,15	12,91
Вермикулит**	5,00	2,20	—	0,92	0,84	5,40	—	—	0,20	14,56
Гидробиотит**	5,62	1,80	—	0,91	0,40	5,00	—	0,10	0,90	14,73
Гюлехит	4,80	2,62	—	3,48	0,46	0,92	—	0,05	0,76	13,00

* Данные взяты из работы Р. Е. Грима [3].

[1] и подсчитаны на $O_{20}(OH)_2$ нами.

Валовой химический анализ коллоидной фракции указывает на высокое содержание Fe_2O_3 по сравнению с Al_2O_3 , что очень характерно для предполагаемого нового минерала.

SiO_2 в исследуемом объекте имеет весьма низкое значение, в то время, как содержание закисного железа и MgO заметно завышено. Молекулярное соотношение $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3=0,7$, что резко отличает исследуемый минерал от близких ему образований, в частности, от иллита, где молекулярное соотношение $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3\text{Si}$. Величина $\text{SiO}_2:\text{SO}=4,17$ также характерна для предполагаемого нового минерала. Данная величина у гидробнотита и вермикулита имеет весьма низкое значение вследствие большого количества MgO .

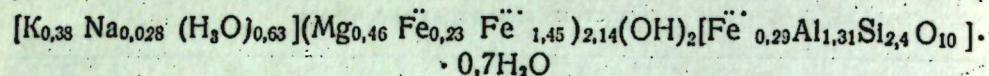
Для выявления диагностических особенностей гюлехита пересчитана его кристаллохимическая формула, исходя из наличия 12 кисло-

Таблица 3

Диагностика глинистых минералов

Минералы Константы	Гидро- биотит	Верми- кулит	Иллит	Глауко- нит	Каолинит	Гюлехит		
SiO ₂	39,65	35,62	50,77	51,00	45,40	31,14		
Al ₂ O ₃	10,75	13,54	24,42	9,20	38,61	14,50		
Fe ₂ O ₃	5,37	8,78	4,21	17,61	0,80	29,88		
FeO	4,81	0,43	1,69	2,77	—	3,52		
MgO	24,03	25,48	2,77	4,00	0,17	4,00		
CaO	—	0,21	0,47	1,46	0,14	—		
K ₂ O	5,08	} 0,91	5,65	7,63	} 0,72	3,71		
Na ₂ O	0,44		0,17	0,36		—	0,15	
H ₂ O ⁺	6,40	11,60	8,32	5,60	13,28	8,07		
H ₂ O ⁻	5,70	5,48	3,11	2,25	0,40	3,31		
Σ	99,23	102,05	101,58	101,88	99,52	98,28		
N _g	1,570	1,562	1,574	1,617	1,560	1,552		
N _p	1,540	1,531	1,544	—	1,554	1,543		
N _g —N _p	0,030	0,031	0,030	0,022	0,006	0,009		
Удлинение	положит.	положит.	положит.	—	положит.	положит.		
Эндот ермические эффекты	—	142° С	80— —130°С	150°С	—	130°С		
	—	240° С	—	—	—	390°С		
	—	594°С	590— —600°С	550°С 920°С	560° С	560°С		
	—	—	—	—	—	—		
Экзотермические эффекты	1000°С	1062° С	—	—	—	—		
	—	—	—	—	950— 1000°С	—		
Характерные диффрак. рефлексы	J	$\frac{d\alpha}{n}$	J	$\frac{d\alpha}{n}$	J	$\frac{d\alpha}{n}$	J	n
	5	11,38	8	13,4	8	10,60	—	—
	—	—	—	—	—	—	10	7,20
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	6	3,65	10	3,57
	7	1,53	4	1,52	7ш	1,655	8	1,659
Реакция с органическим красителем:								
	голубой метилен	ф.-син.	син.	син.	ф.-син.	ф.	ф.-син.	
	бензидин	—	—	гол.-син.	—	—	—	
	хризондин	жел.	жел.-кр.	кор.-кр.	неизв.	жел.	бур.-кр.	

родов в элементарной ячейке. Его кристаллохимическая формула будет:



Как ясно из кристаллохимической формулы, почти 63% щелочной в межпакетном пространстве замещено гидроксонием, что говорит о значительной гидратации данного минерала.

60% катионов шестерной координации составляет трехвалентное железо, и остальная часть попадает на долю магния и закисного железа.

Октаэдрическая координация целиком сложена ферримagneзиевыми атомами.

Замещение кремния железом в кремнекислородных тетраэдрах сближает кристаллохимический состав гюлехита с гидробиотитом и частично с вермикулитом.

На таблице 2 приведены значения атомных количеств катионов, вычисленные на $O_{20}(OH)_4$. Из данных для гюлехита можно видеть, что он скорее может быть отнесен к диоктаэдрическим гидрослюдам, чем к триоктаэдрическим, ибо сумму катионов у гюлехита не достигает четырнадцати.

Химический состав и другие свойства исследуемого минерала приведены в таблице 3, в которую для сравнения включены наиболее близкие минералы. Эта таблица наглядно характеризует гюлехит как самостоятельную минеральную разновидность.

Более подробная диагностика гюлехита составляет предмет нашего дальнейшего исследования.

После анализа существующих в нашем распоряжении фактов, мы приходим к заключению, что гюлехит, вероятно, является смешанно-слонстым глинистым минералом, представляющим собой переслаивание каолиноподобных слоев шамозита и слюдоподобных слоев типа глауконита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург И. И., Руковишников И. А. Минералы древней коры выветривания Урала. Изд. АН СССР, 1951. 2. Кристаллография (сборник статей). Труды Федоровской научной сессии, 1952. 3. Рентгенографические методы определения минералов глини. ИЛ., 1955.

Ч. М. Халифзаде

Гафгазын чэнуб-шэрг хиссэсинин байос яшлы аркиллитлэриндэ тапылмыш гидромиканын ени нөвү һаггында

ХҮЛАСЭ

Гафгазын чэнуб-шэрг хиссэсинин байос яшлы аркиллитлэри мүүл-лиф тэрэфиндэн бир нечэ ил эрзиндэ дэгий сурэтдэ өйрөнилмишдир.

Апарылмыш тэдгигатлар кестэрир ки, һәмнн сүхурлар мүхтэлиф дэрэчэдэ дэйишилмиш гидромикалардан ибарэтдир. Мараглы бурасы-дыр ки, күлэк районунда яйылмыш аркиллитлэр ичэрисиндэ элэ гидро-мика нөвүнэ раст кэлиймишдир ки, о, тэркибинэ вэ бир сыра башга хүсусийэтлэринэ көрэ минераложн эдэбийятда мәлүм олан гидромика нөвлэриндэн кэскин фэрглэннр. Һәмнн гидромика нөвүнү һэртэрэпли тәһлил этмэк үчүн комплекс физики-кимйэви үсуллар тэтбиг эдилмиш-

дир. Тэдгиг эдилмиш үсулларын нәтичэлэри мәгалэдэ этрафлы верил-мишдир.

Ашкар олунмуш гидромиканын ени нөвүнү мүүл-лиф һәмнн ерин ады илэ күлэхит адландырмышдыр. Оптики вэ хроматик үсулларын нәтичэлэри кестэрди ки, тэдгиг этдийимиз ени минерал, гидромика групуна дахилдир.

Бунунла янашы олараг, о, кимйэви тэркиб, термик вэ рентгенско-пик үсулларын нәтичэлэринэ көрэ бир сыра фэрди хүсусийэтлэрэ маликдир. Күлэхитин термики эйриси кестэрир ки, минерал тэдричэн гыздырылдыгда 390° С эндотермик эффект верир. Бу эффект йэгин ки, күлэхитин кристаллик шэбэкэсиндэ олан суюн (лайарасы су) чых-масы илэ элагэдардыр.

Н. И. БУРЧАК-АБРАМОВИЧ

ИСКОПАЕМЫЙ ГУСЬ В ГИППАРИОНОВОЙ ФАУНЕ УДАБНО

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. М. Алиевым)

В начале ноября 1953г. экспедицией Естественно-исторического музея им. Г. Зардаби Академии наук Азербайджанской ССР в верхнем сармате (меотисе?) в окр. Удабно (Восточная Грузия, Сагареджинского р-на) были найдены описываемые в настоящей работе остатки ископаемой птицы. Здесь, в 3 км к северо-востоку от древнего грузинского пещерного монастыря Натлис-Мцамели в глубоком овраге в слое бурого суглинка нами обнаружена костеносная линза с гиппарионовой фауной—гиппарионы, жирафы, антилопы, ацератериумы, хищники и, наконец, одна локтевая кость птицы. Поперечными трещинами кость была разбита на ряд фрагментов, в результате чего дистальные части ее оказались утраченными.

Тогда же в овраге Натлис-Мцамели в разных пунктах нами были найдены две нижние челюсти носорога-ацератерия, кости мастодонта, коренной зуб динотерия, кости гиппарионов, антилоп, хищников.

Anser udabnensis sp.

Голотип: Ulna dext. (проксимальная часть)

Местность: Удабно (Сагареджинский р-н, Восточная Грузия), в 3 км к северо-востоку от монастыря Натлис-Мцамели.

Возраст: Верхний сармат (меотис?). Гиппарионовая фауна. Суглинки, Костеносная линза.

Диагноз: Локтевая кость несколько крупнее, чем у *Anser anser* L. В поперечном сечении округлая, с чуть большим медиально-латеральным диаметром. Акромион довольно большой с резко выраженным овальным возвышением на дорзальной поверхности. Задняя поверхность олекранона слабо выпуклая. По нижнему краю олекранон хорошо отграничен от суставной ямки. Медиальная суставная поверхность углублена не очень сильно (несколько менее, чем у *Anser anser* L.). Впадина для радиуса неотчетливая, дистально ограничена очень слабым валиком. Латеральная суставная поверхность имеет суживающуюся вершину, но она заметно более округлена, чем у *Anser anser* L. Впадина на задней поверхности латерального отростка оконтурена хорошо с отчетливым валиком у ее заднего края.

Описание и сравнение. Изучаемая кость по форме и величине ближе всего стоит к локтевой кости *Anser anser* L. (для сравнения у нас были скелет *Anser anser* L., *Anser albifrons* Scop., *Anser erythropus* L., *Rufibrenta ruficollis* Pall., *Cygnus olor* Gmel., *Cygnus mus-*

сис Bechstein и разнообразные виды уток). Олекранон имеет форму как у *Anser anser* L., с вершиной чуть менее приостренной: Его передняя суставная поверхность выпукло-округлая. У *Anser albifrons* и *Anser erythropus* олекранон относительно короче, но шире и не так резко отмежеван от остальной части верхней поверхности. Выемка нижнего края суставной поверхности олекранона отграничена от остальной части суставной поверхности у казарок значительно слабее, чем у гуся из Удабно и *Anser anser* L.

У лебедей олекранон¹ сильнее приострен, чем у *Anser anser*, казарок и гуся из Удабно, более узкий, относительно более короткий и у основания по медиальному краю суставной поверхности имеет углубление более резкое, чем у остальных сравниваемых форм.

Верхний (наружный) суставной отросток у ископаемого гуся из Удабно несколько более закруглен на вершине, чем у *Anser anser* L. (у последнего более приостренный). У лебедей приближается к *Anser udabnensis* sp. n. У обоих казарок он более короткий, но резко приострен.

Нижний (внутренний) суставной отросток у всех сравниваемых видов ничем существенным не различается; лишь у лебедей наружный край его суставной поверхности образует слабо заметное (но хорошо нащупываемое пальцами) ребро перелома в свободной части круглой линии края. У гусей эта линия равномерно круглая. Глубина нижней (медиальной) суставной поверхности у ископаемого гуся немного меньше, чем у *Anser anser* L. Она по глубине подходит к *Cygnus olor* Gmel.

Ямка для радиуса одинакова по форме у *Anser udabnensis* sp. n. и *Anser anser*, но несколько глубже у первого. Еще слабее выражена впадина у обоих казарок. У лебедей впадина немного

глубже и с дистального края органичена слабо выраженным валиком.

На верхней поверхности кости в области наружного (верхнего) отростка находится мелкая вдавленность, незаметно заканчивающаяся на верхнем крае наружного отростка, а сзади ограничена вертикальной стенкой высотой до 1 мм. Наибольшая длина впадины (дистально-проксимальная)—до 13 мм, ширина—до 8,5 мм. *Anser anser* L. впадина аналогична описанной, у остальных гусиных—слегка варьирует; будучи то более мелкой, то менее резко оконтуренной, то, наоборот, даже более глубокой, чем у ископаемого гуся из Удабно.

Верхняя поверхность кости в области олекранона слабо выпуклая, со слабо выраженным ребрышком по заднему краю олекранона. Такова



А—*Anser udabnensis* sp. n. Правая локтевая кость (Ulna dextra). Проксимальная часть. Задняя (волярная) поверхность. Б—То же. Проксимальная суставная поверхность. Отросток акромиона вверх. Нат. вел.

¹При описании кость ориентируется горизонтально (как на крыле) и, тогда дорсальная поверхность будет передней, волярная—задней, наружная—верхней, медиальная—нижней.

№ промера	Измерения, мм	Гуси, лебеди, казарки. Локтевая кость. Проксимальная часть							
		<i>Anser udabnensis</i> . Ulna dextra. Натис-Мцмесл. Верхний сармат.	<i>Anser anser</i> L. Склет ♂ ad. Армения.	<i>Anser albifrons</i> . Склет ♂ ad. Баку	<i>Anser erythropus</i> . Склет. Баку	<i>Ruffirenta ruficollis</i> Склет № 3, Баку	<i>Cygnus olor</i> . Склет № 7, оз. Джар-Камыш (Казахстан)	<i>Cygnus muscus</i> . Склет № 8 оз. Сарысу (Азербайджан)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Общая длина кости (или фрагмента)	68	164	132,5	124,2	—	266,5	271	
2	Наибольшая ширина суставной поверхности (сверху вниз) через вершины наружного и внутреннего отростков	16,8	15,5	14	11,2	10,8	24	22,2	
3	Длина через вершины акромиона и наружного (верхнего) суставного отростка.	21,5	21	16,5	14,6	13,8	29	26,	
4	То же, через акромион и внутренний (нижний)отросток.	16	14,1	12	10,6	9,8	19,8	18	
5	Длина (дистально-проксимально) суставной ямки для нижнего (внутреннего) trochlea плечевой кости.	11	11	9,5	9,2	7,6	15,2	13,8	
6	То же, для верхнего (наружного) trochlea	12,5	13	11	8,6	8,2	20,5	16,5	
7	Ширина (медио-латерально) суставной ямки для нижнего (внутреннего) trochlea плечевой кости.	9,5	10	8	6,5	6,5	15	13,5	
8	То же, для верхнего (наружного) trochlea плечевой кости.	9	9	5,5	6,7	5	14,5	9,5	
9	Длина олекранона от вершины до дна вогнутости на нижнем (внутреннем) ребре края суставной поверхности	7,5	6	4,5	4,4	5	7,5	8,5	
10	Длина (и ширина) выпуклого бугорка олекранона	6,5 (5)	7,5(3)	4 (2,5)	3,8 (2,5)	4,8 (2,4)	7,5 (4)	8 (4)	
11	Длина (дистально-проксимально) ямки для радиуса	ок. 9	ок. 8	ок. 4,5	ок. 3,5	ок. 3,5	ок. 7	ок. 5	
12	Ширина (медио-латерально) ее же	ок. 12	ок. 11	ок. 8	ок. 7,2	ок. 5	ок.15,5	ок. 13,4	
13	Длина (и ширина) слабо вогнутой площадки, лежащей на нижней поверхности кости, дистально от нижнего суставного отростка для musculus estericondyloideus ulnaris	26,5(6)	27,5(8)	22,5(6)	28(8,6)	23 (5)	48 (14,5)	34 (10)	
14	Дорсо-волярный (и медио-латеральный) диаметр кости на расстоянии 65 мм от вершины олекранона	9,5 (9,5)	8,2 (9)	—	—	—	—	—	
15	То же, у дистального конца верхней площадки (см: промер 13)	8,8(10)	—	7 (8)	6,5 (7,5)	5,5 (6,2)	11,5 (12,5)	10 (12,5)	

же, приблизительно, эта поверхность и у остальных гусиных; только у лебедя-шипана она слабо вогнута сверху вниз и ограничена сверху и снизу ясно выраженными параллельными между собой ребрышками.

Дистально от нижнего суставного отростка нижнюю половину задней поверхности занимает удлиненная (25,5 мм) слабо вогнутая (продольно и поперечно) площадка. Сверху она ограничена тупым ребром, снизу—более острым, образующим невысокую (до 1,5 мм) стенку. Дистально впадина постепенно выполаживается и тупо выклинивается. Площадка служит для прикрепления *musculus ectepicondylolideus ulnaris*.

У *Anser anser* L. впадина сходных очертаний.

В поперечном сечении локтевая кость округлая с чуть большей верхне-нижней осью. У *Anser anser* L. форма такая же, но сама кость несколько тоньше.

Внутренность кости заполнена зеленоватым цементированным суглинком, в котором осталась узкая пустота. В суглинке мелкие блестящие гипса. Кость телесно-розового цвета. Наружная поверхность кости на большей части площади покрыта тоненькой корочкой серо-бурого цвета (с солями Мп?).

Естественно-исторический
музей им. Зардаби

Поступило 10.III 1957

Н. И. Бурчак-Абрамович

Удабно гиппарион фаунасында тапылан газынты газ

ХҮЛАСӘ

Үст үчүнчү гиппарион фаунасында гуш галыгларына аз-аз раст кәлмәк олур. Буна сәбәб гуш сүмүкләринин чох зәриф вә көврәк олмасы вә ичәрисиндә, адәтән, гиппарион фаунасы топлантыларына тәсадүф әдилән кобуд континентал чөкүнтү сүхурларында басдырылма шәраитинин пислийидир.

Газынты дәвәгушуларынын чох мөһкәм олан ири өлчүлү сүмүкләринә даһа тез-тез тәсадүф әдилдир.

Гафгазда гиппарион фаунасы тәркибиндә индийәдәк газынты гушларын сүмүкләри тапылмамышдыр.

Азәрбайчан ССР Элмәр Академиясынын Зәрдаби адына Тәбнийят-тарих музейинин палеонтоложи-кәшфийят экспедисиясы 1953-чү илин ноябрында Күрчүстанын Азәрбайчанла сәрһәд олан шәрг һиссәсиндә (гиппарион фаунасынын ерләшдийи мәшһур Удабно адланан ердән 7 км гәрбә тәрәф Натлис-Мтсамали әтрафында) бир сүмүк тапымышды (сағ дирсәк сүмүйүнүн проксимал һиссәси).

Тапылан сүмүйүн газынты газа аид олдуғу мүәййән әдилмишди. Һәммин мәгаләдә бу газ, мүәллиф тәрәфиндән, ени газынты нөвү—Удабно газы кими тәсвир олунур (*Anser udabnensis* species nova). Тәсвир олунан сүмүк, өлчүсүнә вә морфоложи әламәтләринә көрә, мүәсир ябаны боз газа даһа яхындыр (*Anser anser* L.).

Мүәййәнә заманы линза үзәриндә Удабно газынын сүмүкләри илә бирликдә гиппарионларын, зүрафәләрин, дағ кечиләринин, йыртычы һейванларын (икитерия вә башгаларынын), кәркәдан-асератеринин галыглары да тапылмышдыр. Һәммин дәрәнин башга мәнтәгәләриндә кәркәдан-асератеринин, динотеринин, мастодонтун сүмүкләри, тысбаға сүмүк вә чанаглары тапылмышды.

Диагноз: дирсәк сүмүйү *Anser anser* L.-ә һисбәтән бир гәдәр ири-дир. Эн кәсийи даирәвийә яхын олуб медио-латернал диаметри - азча бөйүкдүр. Дорсал сәтһиндә акрамион хейли бөйүк вә кәскин шәкилдә овал вә һүндүрдүр.

Олекранонун дал сәтһи зәиф габарыгдыр. Олекранонун ашағы кәнары сүмүк чухурундан яхшы һүдудламышдыр. Меднал сүмүк сәтһи чох чухурлашмамышдыр (*Anser anser* L.-дән бир гәдәр аз).

Радиус үчүн чөкәклик айдын дейил, дистал сурәтдә чох зәиф валчыгла һүдудланыр. Латерал сүмүк сәтһи кетдикчә мазикләшән тәпәлидир, лакин *Anser anser* L.-ә һисбәтән, нәзәрә чарпачаг дәрәчәдә дәйирмиләшмишдир. Латерал будағын дал сәтһиндәкы чөкәклик онун дал кәнарындакы айдын көрүнән валчыгла яхшыча контурланыр.

С. Г. РУСТАМОВ

ИНТЕНСИВНОСТЬ СМЫВА С ПОВЕРХНОСТИ ВОДОСБОРОВ РЕК АЗЕРБАЙДЖАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М.-А. Кашкаем)

Процессы эрозии наблюдаются во всех частях Азербайджана и, в зависимости от конкретных условий, изменяются в весьма больших пределах. Как показывают исследования, нередки случаи полного смыва распахиваемых почв на крутых склонах и превращения их в негодные земли. По данным К. А. Алекперова [1], при использовании склонов под посевы без применения противозерозионных мероприятий интенсивность смыва, в зависимости от крутизны склонов, в отдельных случаях составляет 5 000—30 000 т/км² и иногда достигает 50 000 т/км². Следует отметить, что такие случаи смыва очень редки. Но, тем не менее, как показывают наши подсчеты¹, эрозия с поверхности водосборов достигает больших величин.

Продукт денудации, выносимый реками, составляет, как известно, не полный объем водной эрозии. По А. В. Волину [2], по меньшей мере 25% всего транспортируемого материала не доходит до устья и откладывается на водосборе и у подножья гор. По мнению Г. В. Лопатина [4], гидрометрические посты учитывают не более 30—40% объема эрозии. Несмотря на это, величина твердого стока рек все же позволяет произвести относительно правильную оценку интенсивности смыва с поверхности водосборов.

Наибольшее значение при выявлении интенсивности смыва принадлежат преимущественно наносам, составляющих наибольшую часть объема твердого стока. Вместе с тем, роль влекомых и придонных наносов также не мала. В условиях горных рек Азербайджана, в зависимости от почвенно-геологических условий и растительности, количество их составляет 15—20% объема взвешенных наносов. При подсчете величин интенсивности смыва нами было принято для рек и отдельных районов это соотношение. Третья составляющая водной эрозии—растворенные в воде вещества—в большинстве случаев менее 10% объема твердого стока и, как справедливо отмечают Б. В. Поляков [5], В. Л. Шульц [7] и другие, неучет их не может привести к большим ошибкам. Химическая денудация в условиях Азербайджана

¹ По техническим причинам таблица не приводится.

имеет определенное значение лишь для области Малого Кавказа, где, по исследованиям Г. И. Куликова [3], она составляет около 40—50% объема общей денудации. Однако не все это количество поступает поверхностным стоком, так как в питании рек значительная доля (в некоторых случаях до 70%) принадлежит грунтовым водам. Так как при современном уровне наших знаний не представляется возможным расчленить поверхностный смыв солей от поступления таковых с грунтовыми водами, в принципе ввести его в полном объеме в состав поверхностного смыва неверно.

Согласно данным 67 гидрометрических постов, освещающих около 27,5 тыс. км² горной территории Азербайджана, вычислены модули эрозии твердого стока и скорость понижения суши. Объемный вес горных пород при этом принят равным 2,7.

В распределении интенсивности смыва по горной территории наблюдается большая неравномерность, изменяющаяся в пределах от 4 до 4250 т/км².

Наиболее интенсивный смыв (более 2000 т/км²) наблюдается в области Большого Кавказа на рр. Самур, Карачай, Кишчай (Дамарчик) и Турпанчай.

Немногочисленные данные, учитывающие смыв с поверхности водосборов по длине рек, показывают, что интенсивность его на одних реках увеличивается, а на других уменьшается. Увеличение смыва по длине наблюдается на относительно средних и малых реках с высоко расположенными водосборами, протекающих в верховьях в широких долинах (рр. Самур, Тертер, Акстафачай) и имеющих озера

Уменьшение интенсивности смыва наблюдается на больших горно-равнинных реках (Кура и Аракс) Азербайджана. Так, смыв с поверхности водосбора р. Куры до Тбилиси составляет 485, у Мингечаура—376, у Сабирабада—192 т/км², или р. Аракс: у Карадонлы—146, у Саатлы—136 т/км².

Для других рек Азербайджана показать наличие этой закономерности не представляется возможным, так как на реках преимущественно имеется по одному водомерному посту. Однако, исходя из отмеченных выше соображений, можно подтвердить, что интенсивность смыва на водосборах рек южного склона Главного Кавказского хребта будет увеличиваться до выхода рек на Алазань-Автаранскую долину, а ниже, вследствие резкого уменьшения уклонов (в самой долине), смыв почти прекращается (за исключением возможной русловой эрозии) и лишь вновь появляется на участке, где реки протекают в пределах третичных гор. Отмеченное положение справедливо для Ширванской группы рек. Аналогичное явление, вероятно, имеет место на реках, берущих начало с северо-восточного склона Главного Кавказского хребта (рр. Кусарчай, Кудиялчай, Карачай и Вельвеличай) и протекающих в области межгорных котловин, расположенных между Главным и Боковым хребтами.

Анализ почвенно-геологических, геоморфологических (в частности, крутизны склонов) условий, растительности и других факторов позволяет выделить 9 зон интенсивности смыва с поверхности водосборов рек Азербайджана (см. карту). Распределение зон в общих чертах соответствует зонам мутности. Частично карта этих зон опубликована в 1955 г. [6].

Имеющиеся данные наблюдений над твердым стоком позволяют установить интенсивность смыва для отдельных районов горной территории Азербайджана. При этом следует иметь в виду, что большинство рек известно своими селевыми потоками. При рассмотрении интенсивности смыва нельзя не учитывать объема этого выноса и

эрозию, обусловленную прохождением селевых потоков.* Согласно составленной нами Сводной таблице проходивших селевых потоков, представляется возможным приближенно определить эту величину. Например, в среднем структурные селевые потоки на юго-западном склоне Малого Кавказа проходят один раз в 5—10 лет. Объем выноса селя, прошедшего в 1931 г. на рр. Айлисчай, Ордубадчай и Ганзачай, составил более 1 млн. m^3 , а в 1956 г. на рр. Ванандчай, Айлисчай и Ордубадчай—около 3 млн m^3 . Предполагая, что в течение 7 лет (средняя повторяемость селя) всеми реками выносятся более 7 млн. m^3 селевых выносов и исходя из площади, охватываемой этими явлениями, можно считать, что модуль эрозии селевых выносов для юго-западного склона Малого Кавказа (Нахичеванской АССР) составляет порядка 100 т/км^2 , т. е. модуль эрозии селевых выносов, полученный А. В. Волиным [2] для Армянского нагорья, применим и для Нахичеванской АССР.

Аналогичным способом установлены приближенные значения модуля эрозии селевых выносов для южного склона Главного Кавказского хребта (200 т/км^2), северо-восточного склона этого же хребта (25 т/км^2), Кобыстана (100 т/км^2) и северо-восточного склона Малого Кавказа (25 т/км^2).

Таким образом, общий модуль эрозии для отдельных районов Азербайджана и скорость понижения суши характеризуются в среднем следующими величинами (см. табл.).

Район	Площадь водосбора, $км^2$	Модуль эрозии, $т/км^2$				Скорость понижения суши $мм/год$
		взвешенных	включенных	селевых	общий	
Южный склон Главного Кавказского хребта	5762	925,2	138,8	200	1264	0,468
Северо-восточный склон Главного Кавказского хребта	1693	942,2	141,3	25	1108,5	0,410
Область Большого Кавказа	7455	928,3	139,4	125	1192,7	0,442
Кобыстан	3144	87,2	13,1	100	200,3	0,074
Юго-западный склон Малого Кавказа	5789	54,8	11,0	100	165,8	0,061
Северо-западный склон Малого Кавказа	8781	63,0	12,6	25	100,6	0,037
Область Малого Кавказа	14570	59,8	12,0	75	146,8	0,054
Ленкоранская область	2258	90,4	18,1	—	108,5	0,040

Смыв с поверхности водосборов рек области Большого Кавказа более чем в 8 раз превышает смыв в области Малого Кавказа. Кроме крутизны склонов, растительности, климатических условий (главным образом, температура воздуха и осадки), более интенсивный смыв в области Большого Кавказа объясняется литологией слагающих водосборы рек горных пород. Если в области Большого Кавказа породы представлены преимущественно глинистыми сланцами, глинами, мергелями и конгломератами, то водосборы рек области Малого Кавказа, в основном, сложены плотными вулканогенными породами. Аналогичная картина наблюдается и в Ленкоранской области, где смыв с поверхности водосборов почти в десять раз уступает области Большого Кавказа. Уменьшение смыва здесь, кроме литологии горных пород (вулканогенно-осадочных), менее податливых эрозии, объясняется также большей залесенностью склонов гор.

По условиям средней интенсивности смыва Большой Кавказ почти не отличается от Северных Альп, где, по данным А. В. Волина [2],

скорость понижения суши составляет 0,57 мм/год (с учетом растворенных веществ) и несколько превышает (за исключением бассейна р. Матча) смыв с водосборов рек Средней Азии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекперов К. А. Типы и районы распространения эрозии почв в Азербайджане. Труды Совещания по вопросам генезиса, классификации, географии и мелиорации почв Закавказья. Баку, 1955. 2. Волин А. В. Твердый сток и скорость эрозии. Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз., т. X, №5, 1946. 3. Куликов Г. И. Химический сток рек северо-восточной части Малого Кавказа. Изв. АН Азерб. ССР, №3, 1954. 4. Лопатин Г. В. Наносы рек СССР. Л., 1952. 5. Поляков Б. В. Характеристика интенсивности эрозии по данным о стоке рек ЕТС. Труды I Совещания по регулированию стока, М.—Л., 1946. 6. Рустамов С. Г. и Куликов Г. И. Взвешенные наносы рек бассейна Куры (без Аракса). Изв. АН Азерб. ССР, №12, 1955. 7. Шульц В. Л. Реки Средней Азии. М., 1949.

Институт географии

Поступило 21. XII 1956

С. Г. Рустамов

Азербайджан чай һөвзэләрində сәтһи ююлманын интенсивлийи

ХУЛАСӘ

Азербайджан эразисинин чох һиссәсиндә ерли шәраитдән асылы олараг эрозия просесләри мұхтәлиф дәрәжәдә инкишаф этмишдир. Апарылан мұшаһидәләр кәстәрир ки, эрозия илә мұбаризә тәдбирләри көрүнмәмиш саһәләрдә ямачларын мейиллийиндән асылы олараг бәзи һалларда сәтһи ююлма 50 мин m/km^2 -ә чатыр. Ююлма интенсивлийини тәйин этмәк үчүн су мәнтәгәләрində өлчүлән сүлб мәддәләрин мигдары һәмни кәмиийәтин һесаблинамасына имкан верир. Сәтһи ююлма интенсивлийинин һесаблинамасында билаваситә асылы кәтирмәләрин әһәмиийәти даһа бөйүкдүр. Бунунла әлагәдар олараг, диблә юварланан гырынтыларын да әһәмиийәти аз дейилдир. Гидроложии һесабат нәтичәсиндә мұәййән әдилмишдир ки, диблә юварланан кәтирмәләр асылы кәтирмәләрин 15—20%-ини тәшкил әдир. Сүлб ахымы тәшкил әдән үчүнчү компонентин (суда кимйәви һәлл әдилмиш мәддәләр) сәтһи ююлмая олан тәсирин аздыр вә тәчрүби һесабатда онун нәзәрә алынмасы мұһүм хата верә билмәз. 67 суөлчән мәнтәгәнин мәлүматына әсасән Азербайжанын 27,5 мин km^2 дағлыг эразиси үчүн сүлб ахымын эрозия модулу вә сәтһи алчалма сүр'әти һесаблинмишдир. Сәтһи ююлма интенсивлийи эрази үзрә чох бөйүк мигяса (4-дән 4250 m/km^2 -ә гәдәр) дәйишир. Ән чох сәтһи ююлма Баш Гафгаз чайларынын һөвзәсиндә (Самур, Гарачай, Кишчай вә Түрянчай) мұшаһидә әдилдир. Тәдгигат нәтичәсиндә айдын әдилмишдир ки, һөвзәләрдәки сәтһи ююлма интенсивлийи чай бою үзрә ики гайдада дәйишир. Нисбәтән кичик вә орта чай һөвзәләрində (Самур, Тәртәр, Афстафачай) сәтһи ююлма чай бою артыр, бөйүк чай һөвзәләрində (Күр, Араз) исә аздыр.

Эразинин кеоложи, кеоморфоложи шәраитини вә битки өртүйүнү нәзәрә алараг һесабат нәтичәсиндә алынмыш мәлүмата әсасән Азербайжанын чай һөвзәләрində сәтһи ююлма хәритәси тәртиб әдилмишдир.

Орта ююлма шәраитиндән асылы олараг Баш Гафгазын Азербайжан эразисиндә кедән сәтһи ююлма Шимали Алп эразисиндән һеч дә фәргләнмир. Орта Асия чай һөвзәләрindən исә артыгдыр.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

В. Р. ВОЛОБУЕВ

ОБЩАЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ В ПОЧВООБРАЗОВАНИИ

В гидротермическом режиме почв важнейшее значение имеет наряду с ее температурным режимом, ход почвенной влажности. Изменения почвенной влажности находятся в теснейшей зависимости от соотношения прихода влаги за счет атмосферных осадков и расхода ее на испарение. Это обстоятельство и объясняет то, что в большинстве попыток исследования гидротермических условий почвообразования, как и вообще гидротермических условий физико-географических процессов, принималось во внимание, в той или иной форме именно соотношение осадков и испарения.

При полной справедливости этого подхода в анализе условий увлажнения в поверхностной оболочке земли, в этой области пока еще не найдено вполне удовлетворительного решения. До самого последнего времени ведется активное обсуждение вопросов исследования и характеристики условий увлажнения на земной поверхности [1, 4, 5].

Из факторов, определяющих гидротермический режим в физико-географическом процессе, наиболее легко учитываемыми являются атмосферные осадки. Несколько сложнее учет радиационного фактора, но его определение не вызывает затруднений теоретического порядка, а фактические данные по нему в последнее время быстро накапливаются. Наименее удовлетворительным является определение величины суммарного испарения на земной поверхности, т. е. испарения с поверхности водоемов, почвы и транспирации.

Ниже предпринимается попытка рассмотреть некоторые положения в части оценки условий увлажнения в физико-географических процессах, прежде всего, имея в виду задачи исследования почвообразования.

Процесс испарения в его физической сущности является процессом расхода тепла на переход воды в парообразное состояние. В отношении суммарного испарения с земной поверхности этот процесс должен быть представлен как расход тепла солнечной радиации (R) на скрытую теплоту парообразования (L) атмосферных осадков (P); при этом должно быть принято во внимание и то обстоятельство, что на испарение тратится только известная часть радиационного тепла (n).

Все это представляется возможным выразить в следующем уравнении:

$$n \frac{dR}{R} = \frac{dLP}{LP} \quad (1)$$

Интегрирование уравнения (1) приводит к зависимости:

$$n \lg R = \lg LP + C. \quad (2)$$

C (const) связана с внутренним состоянием системы и, в данном случае, надо принять, отражает температурные условия процесса испарения.

Это наиболее общее выражение энергетических соотношений процесса испарения на земной поверхности, очевидно, должно быть справедливым и в случае гидротермических условий почвообразования.

Действительно, зависимость вполне подобного вида уже была найдена ранее при исследовании почвенно-климатических отношений [4]. Рассмотрение почвенно-климатических ареалов основных типов почв в координатной системе P (годовое количество осадков) и R (радиационный баланс земной поверхности) привело к зависимости:

$$0,64 \lg R = \lg P - H_r \quad (3)$$

где H_r — величина, постоянная для каждого гидроряда гидротермической системы [2].

Зависимость (3) включает величины P и R , не находящиеся в функциональной связи. В этом отражен эмпирический путь, которым найдена зависимость (3). Однако, развивая исследования далее, можно придать зависимости (3) вполне рациональный вид. Для этого заменим в координатной системе $P-R$ значения P на значения LP . При этом выразим как величину R (кал/см²·год) так и L (кал) P (см³) в логарифмическом виде. В итоге получаем прямолинейную систему гидрорядов (см. рис.), подчиненных зависимости:

$$0,73 \lg R = \lg LP - H_p \quad (4)$$

где: H_p — величина, постоянная для каждого гидроряда. Поскольку же гидроряды в данной системе последовательно располагаются в порядке возрастания увлажненности, то величина H_p , вместе с тем, является и известным индексом увлажненности. Преобразуя зависимость (4), получим:

$$H_p = \lg \frac{LP}{R^{0,73}} \quad (5)$$

Можно заметить, что зависимость (5) является как бы обратной той, через которую М. И. Будыко выражает свой „радиационный индекс сухости“ $\left(\frac{R}{LP}\right)$. Однако между этими индексами имеются

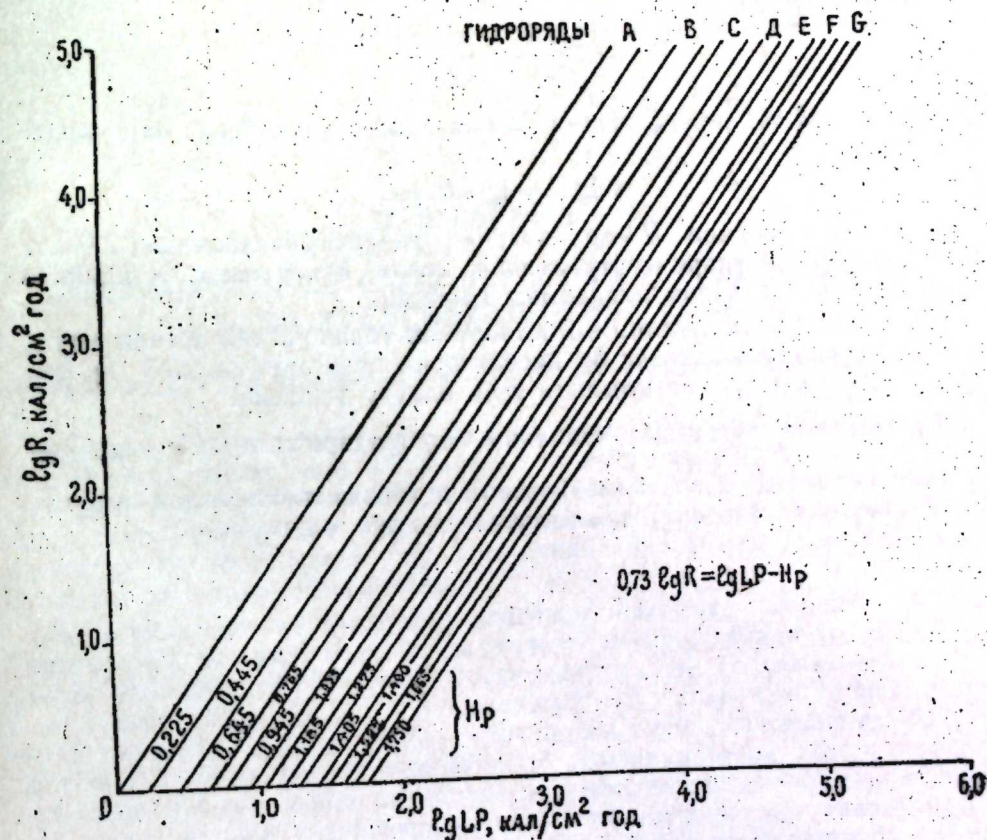
отличия. Во-первых, исходные рассуждения при выводе зависимостей $H_p = \lg \frac{LP}{R^{0,73}}$ и $\frac{R}{LP}$ разные. Далее, в предлагаемой зависимости R

входит в показатель степени. Мы склонны видеть в этом преимущество зависимости (5). Зависимость (5) найдена из прямого анализа связей в системе климат—почва во всем природном многообразии последних и, следовательно, она более полно отражает закономерности условий увлажнения земной суши, чем какая-либо другая, по крайней мере в отношении почв. Наконец, в найденной зависимости (5) индекс H_p — величина, по существу, не относительная, а имеющая

определенную размерность: $H_p = \lg LP_k$, где P_k — часть атмосферных осадков, не участвующая в стоке или испарении. После преобразования зависимости (4) получаем:

$$P_k = \frac{P}{R^{0,73}} \quad (6)$$

Представляется возможным рассматривать P_k как ту часть годовой суммы атмосферных осадков, которая вовлекается в процесс построения органических веществ почвы, а также в минеральные преобразования в почве и коре выветривания, т. е. входит в состав „компонентной влаги“.



Ряды увлажнения (гидроряды) гидротермической системы, изображенные в логарифмических координатах.

Таким образом, произведенный выше анализ дает право сказать, что ряды увлажнения гидротермической системы, найденной методом почвенно-климатических ареалов [2, 4], имеют в своей основе вполне определенное физическое явление и отражают существенные закономерности изменения водного баланса почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будыко М. И. Климатические условия увлажнения на материках (сообщ. I и II). Изв. АН СССР, серия геогр., № 2, 4, 1955.
2. Волобуев В. Р. О почвенно-климатических ареалах. Почвоведение, № 1, 1945.
3. Волобуев В. Р. Почвы и климат. Изд. АН Азерб. ССР, 1953.
4. Волобуев В. Р. Исследование почвенно-климатических отношений с учетом радиационного баланса земной поверхности. ДАН СССР, т. 108 № 1, 1956.
5. Исаченко А. Г. Основные вопросы физической географии. Изд. ЛГУ, 1953.

Институт почвоведения
и агрохимии

Поступило 16. I 1957

Торпагэмэлэкәлмәдә үмуми гидротермик асылылыг

ХҮЛАСӘ

Физикий-чография просесләрни гидротермик шәраитиниң тәдгиги вә характеристикасынын мүййән әдилмәси заманы сүхурун сәтһиндә мүмкүн бухарланма һәчминин гиймәтчә дүзкүн тапылмасы мүйүм әһәмийәтә маликдир.

Мәгаләдә чографи мүнһтдәки бухарланма просеси әнеркетикасынын изаһындан алынған

$$n \frac{dR}{R} = \frac{dLP}{LP}$$

дифференциал тәнлийинә әсасән һәмин просес үчүн белә бир ифадә чыхарылыр:

$$n \lg R = \lg LP + C$$

Биринчи тәнликдә R —ер сәтһиниң радиация балансынын, LP исә атмосфер чөкүнтүләри рүтүбәтиниң кизли бухарланма истилийинә сәрф әдилән истилийин мигдарыны көстәрир.

Даһа сонра торпаг-иглим нисбәтләриниң торпаг-иглим ареалы үсулу илә тәдгигинә әсасланараг бу нисбәтләрин һәгигәтдә дә $0,73 \lg R = \lg LP - H_p$ интеграл асылылыға табә олдуғу тапылыр.

Юхарыдакы ифадәниң шәклини дәйишдирмәклә $H_p = \lg \frac{LP}{R^{0,73}}$ алыныр. Бурадан да H_p кәмийәтиниң рүтүбәтилиийин иглим шәраити үчүн көстәричи (индекс) ола биләчәйи мәлум олур.

ТОРПАГШҮНАСЛЫГ

Б. И. Һәсәнов

ЛӘНКӘРАН ЗОНАСЫ САРЫ ДАҒ-МЕШӘ ТОРПАГЛАРЫНЫҢ
БӘ'ЗИ ХҮСУСИЙӘТЛӘРИНӘ ДАИР

(Азәрбайҗан ССР ЭА академики Һ. Ә. Әлиев тәрәфиндән тәғдим әдилмишдир)

Адәтән рүтүбәтли субтропик иглимә малик олан өлкәләрдә яйылмыш сары торпаглар әмәлә кәлмәсинә вә кәнд тәсәррүфатында тутдуғу мөвгәә көрә бир-биринә яхын олуб Гафгазын Гара дәниз саһилиндә, чәнуб-шәрги Болгарыстанда вә гисмән Закарпатияда инкишаф әтмишдир. Бу торпагларын бир нечә типни дә Азәрбайҗан ССР-ин Ләнкәран зонасында яйылмышдыр.

Ләнкәран зонасынын сары торпаглары һаггында илк дәфә В. В. Акимтсев [1] мәлумат вермиш вә онлары латерит типли төрәмәләрә мәнсуб әтмишдир. Сонракы тәдгигатчылар да М. Н. Сабашвили [6], Б. А. Клопотовски [3], А. А. Завалишин [2] Ләнкәран зонасынын чәнуб тәрәфләри торпагларыны өйрәнәркән сары торпагларын бә'зи хусусийәтләринә диггәт етирмишләр. Лакин шимала доғру һәмин торпагларын һансы дәйишкликләрә уғрамасына фикир вермәмишләр. Чәй үчүн ярарлы торпагларын сечилмәси мәгсәди илә апарылмыш тәдгигат заманы Р. В. Ковалевлә [4, 5] бирликдә вә онун рәһбәрлийин илә мәгаләниң мүүллифи дә Зонаның Масаллы району сары торпагларыны кениш өйрәнмишдир.

Сары дағ-мешә торпаглары әксәрән Алашар-Буровар дағ силсиләсиниң шәрг ямачында, дәниз сәвийһәсиндән 60—700 м йүксәкликдә яйылмышдыр. Һәмин торпаглар юхарыда (600—700 м) гонур дағ-мешә, ашағыда исә (60—70 м) дағәтәйи дүзәнлийин подзоллу сары торпаглары илә сәрһәдләнир. Шимала доғру иглимниң гураглашмасы илә әлагәдар олараг, Астраханбазар району әразисиндә бу торпаглар гәһвәйи торпагларә кечид тәшкил әдир.

Торпагэмәләкәлмә рүтүбәтли субтропик иглим шәраитиндә кедир. Бураның ғышы мұлайым яғмурулу, яйы исә исти вә гураг кечир. Һаваның орта илик һәрарәти 14°C , ән исти айың орта һәрарәти $24,7-25,6^{\circ}\text{C}$, ән союг айың орта һәрарәти исә $2,9-3,6^{\circ}\text{C}$ -дир. Иллик яғынтыларын мигдары 800—1000 мм-ә чатараг шимала доғру кетдикчә азалыр.

Рүтүбәтли субтропик иглимниң тәсири алтында бурада яйылмыш килли-шист вә гумдашылары сүхурларынын ашынымсы чох сүр'әглә

кедир. Нәмин сүхурларын ашынма мәһсуллары әксәрән килли, бә'зән скелетли вә бирярым оксидләрлә зәнкин олур.

Сары дағ-мешә торпаглары дәмйр ағачы, палыд, вә вәләсдән ибарәт яхшы сахланылмыш рүтүбәтли, сых һиркан мешәси алтында төрәмишдир. Торпаг сәтиндә битки галыгларынын чохлу йығымына бахмаяраг ерли иглим шәрантиндә чүрүмә вә минераллашма о гәдәр сүр'әтлә кедир ки, сары дағ-мешә торпагларында күлли мигдарда һумус топланмасына вә галын чүрүнтүлү гатын әмәлә кәлмәсинә имкан олмур. Битки галыгларынын минераллашмасы нәтичәсиндә алынған күл маддәләри исә торпагын үст гатларында топланыр.

Морфоложи хусусийәтләринә керә 0—2 см хәзәл гатынын алтында 15—40 см галынлығы олан, нисбәтән бозумтул-сары рәнкли, килли, топарари-гозвари структуралы гат вә ондан ашағыда исә галынлығы бир метрдән артыг сарымтыл ашынма габығы дөшәнмишдир. Ашынма габығынын үст һиссәси хейли нарын олуб дәринлигә доғру кобудлашыр вә нәһайәт, мүхтәлиф дәринликдә сал ана сүхурла әвәз олур. Сары дағ-мешә торпаглары әксәрән карбонатсыз олур. Мешәсиз күнейләрдә тәсадүф олунан карбонат бирләшмәләри исә 100—150 см дәринликдә ерләшир.

Механики анализин нәтичәләри кәстәрир ки (1-чи чөдвөл), бурада „физики“ килин ($<0,01$) мигдары 44% илә 74% арасында олуб, бунун исә 20—74%-ни лил һиссәчикләри ($<0,001$) тәшкил эдир. Чох мараглыдыр ки, 40—57 см дәринликдә 69% тәшкил эдән „физики“ килин 47%-и лил һиссәчикләриндән ибарәтдир. Фраксияларын белә пайланмасы профилин орта һиссәсиндә тәдричән лил һиссәчикләринин мигдарынын чохалмасыны вә кетдикчә иллүвиал „В“ гатынын әмәлә кәлмәсини кәстәрир.

Сары дағ-мешә торпагларынын механики тәркиби

1-чи чөдвөл

Гат вә дәринлик, см-лә	Һигроскопик су, %-лә	100 г гуру торпагда фраксиялар, %-лә						
		1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,001	0,005— —0,001	0,001	0,01
Х а з ә л								
A ₀ (0—2)		5,11	5,30	3,80	21,52	15,08	27,80	26,50
A ₁ (2—17)		7,94	11,98	5,70	18,64	9,36	19,28	35,04
A ₂ (17—40)		9,57	10,50	4,30	15,84	7,68	14,88	46,80
B (40—57)		7,03	25,50	9,81	20,44	8,32	15,36	20,57
C (57—82)		6,88	24,62	10,76	22,12	10,56	12,12	19,82
C (110—155)								54,50

Сары дағ-мешә торпагларында һумусун мигдары үст гатларда 3—4%, алт гатларда исә кәскин азалыр. Мүһитинин турш олмасына бахмаяраг бу торпаглар йүксәк удма тутумуна (30—40 м-әкә) маликдир. Удулуш катионларын мигдары әксәрән торпаг профилинин орта һиссәсиндә, бә'зән исә үст гатларда чохлуг тәшкил эдир.

Орта гатларда йүксәк удма тутуму килли механики тәркиблә вә яхуд йүксәк каллонал бирләшмәләрин зәнкинлийи илә, үст гатларда исә үзви аләмин минераллашмасындан алынған күл маддәләринин топланмасы илә әлагәдардыр.

Сары дағ-мешә торпагларынын үмуми кимйәви тәркиби (3-чү чөдвөл) кәстәрир ки, бу торпаглар бирярым оксидләрлә (Al_2O_3 , Fe_2O_3

Сары дағ-мешә торпагларында һумус вә удулуш катионларын мигдарын

Кәсимини №-си	Дәринлик, см-лә	Һумус, Тюрингә керә %-лә	100 г гуру тор- пагда, м-экв-лә			Удма тутуму, м-экв-лә	Удма тутумунда %-лә			рН су сус- пензиясында
			Ca	Mg	H		Ca	Mg	H	
4836	0—2		X	э	з	э	л			
	2—17	7,74	21,9	8,3	0,3	30,6	41,7	27,1	1,2	6,4
	17—40	1,05	27,1	12,4	0,9	40,4	67,3	30,6	2,1	5,7
	40—57	0,95	31,4	13,6	2,1	47,1	66,6	28,9	4,5	6,0
	57—82	0,52	33,3	10,4	1,2	44,6	74,2	23,1	2,7	6,4
	110—155	0,41	31,4	8,8	0,6	40,8	76,9	21,6	1,5	6,4
8524	1—5	7,78	22,9	5,4	0,2	28,5	80,3	19,0	0,7	6,3
	5—10	2,85	12,4	3,4	0,3	16,1	77,0	21,1	1,9	6,0
	14—19	1,90	14,7	7,1	0,4	22,2	66,2	32,0	1,8	5,5
	25—30	1,50	19,9	11,2	0,3	31,4	63,4	35,6	1,0	5,1
	40—45	1,07	18,6	12,7	4,9	36,2	51,4	35,1	13,5	4,6
	65—70	1,67	18,1	11,2	4,4	33,7	53,7	33,3	13,0	4,9
	90—95	1,70	18,9	11,2	2,9	33,0	57,1	33,9	9,0	4,3
	145—15	0,60	22,9	12,0	1,3	36,2	63,2	33,2	3,6	4,4

зәнкиндир. Бунун 70—75%-нин исә Al_2O_3 тәшкил эдир. Үст гатларда бир гәдәр силикат топланмышдыр. Силикат туршусунун бирярым оксидләрә олан молекуляр нисбәти $\left(\frac{SiO_2}{R_2O_3}\right)$ юхары гатларда нисбәтән

кенишдир. Шимал истигамәтиндә сары дағ-мешә торпаглары дәнйишклик кечирәрәк килли фраксияларын артмасы нәтичәсиндә бирярым оксидләрән Al_2O_3 -нин фаизи артыр, Fe_2O_3 исә она нисбәтән азлыг тәшкил эдир. Бунунла да нисбәтән чәнубда ерләшән эйни типли торпаглардан аз-чох фәргләнйр. Дикәр рүтүбәтли субтропик өлкәләрин торпаглары илә мүгайнә әдиләрсә, буранын сары дағ-мешә торпаглары хейли килли, удма тутуму йүксәк вә зәиф подзолашмыш олмасы илә фәргләнйр. Мешәдән азад олмуш торпаглар чәнуб тәрәфләрдә чай биткисн, шималда исә дәнли биткиләр үчүн истифадә олунур. Торпагы ююлмадан горумаг үчүн агротехники тәдбирләрә дүзкүн рийәт әтмәклә бәрәбәр, һәм дә онун мүһитлиийини артырмаг мәгсәдилә мүхтәлиф пахлалы биткиләр әкмәк, үзви күбрәләрдән пейин вә ярым чүрүмүш мешә хәзәли, минерал күбрәләрдән исә азотлу вә фосфорлу күбрәләрдән истифадә әтмәк лазымдыр. Гураглыгла мүбаризә мәгсәдилә торпагын үст гатыны даим юмшалтмаг вә мешәнин тарлагоруючу әһәмиийәтини артырмаг ән яхшы вәситәләрдән бири-дир.

ӘДӘБИЙЯТ

1. Акимцев В. В. Почвы Талыша. Матер. по районированию Азерб. ССР т. 2, в. 3. Баку, 1927.
2. Завалишин А. А. Результаты детального обследования почвенного покрова в Ленкоранском районе (1936 г.) Субтр. культуры Азербайджана Изд. ВАСХНИЛ, М.—Л., 1937.
3. Клопотовский Б. А. Почвенный очерк Ленкоранской лесной опытной станции. Изд. АЗФАН СССР, 1938.
4. Ковалев Р. В.,

Сары даг-мөшө торпагларынын үмүмү кийлэви тәркиби (көзөрдилмиш минерал হিসейә керә һесаблинмишдыр)

Кәсимини №-си	Дәрин- лик, см-лә	Көзәрт- мәдән галыг	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$
4836	2-17	7,17	60,89	0,91	21,97	8,16	0,20	1,70	2,35	ан/олм.	ан/олм.	0,21	ан/олм.	3,74
	17-40	6,92	56,86	0,91	23,80	9,67	0,20	1,93	2,60	"	"	0,08	"	3,27
	40-57	6,92	56,79	0,90	23,15	9,59	0,15	2,63	2,78	"	"	0,06	"	2,82
	57-82	6,08	56,86	0,82	21,80	9,58	0,20	1,54	8,15	"	"	0,06	"	3,51
	110-155 (сүхур парчасы)	5,39	57,01	0,78	23,74	7,44	0,14	1,91	2,68	"	"	0,22	"	3,36
8524 Ковалев Р. В.	1-5	13,22	61,13	0,89	20,94	6,80	0,41	1,94	1,54	4,29	2,45	0,20	0,29	4,00
	5-10	7,91	60,52	1,02	21,89	6,53	0,48	1,12	0,71	4,45	2,05	0,09	0,39	4,00
	14-19	6,47	59,30	0,99	23,19	7,11	0,54	1,00	0,97	2,95	3,10	0,10	0,21	3,59
	25-30	7,86	55,43	0,91	25,48	9,16	0,27	1,03	1,90	3,29	1,55	0,08	0,34	3,00
	40-45	9,25	53,12	0,73	26,85	9,59	изләри	1,16	1,99	3,64	1,96	0,09	0,64	2,50
	65-70	7,83	56,79	0,65	23,74	9,09	"	0,67	1,80	3,96	1,9	0,07	0,63	3,28
	90-95	7,88	57,03	0,68	23,58	8,95	"	0,88	1,55	4,69	1,74	0,03	0,36	3,30
	145-150	7,83	56,85	0,82	24,83	8,14	"	1,25	2,17	3,73	1,49	0,03	0,49	3,10

Почвы влажных субтропических районов Азербайджанской ССР в связи с освоением под чай. Изв. АН Азерб. ССР*, № 7, 1950. 5. Ковалев Р. В. Почвы Ленкоранской области. Почвы Азербайджанской ССР. Изд. АН Азербайджанской ССР, 1953. 6. Сабашвили М. Н. Почвы влажных субтропиков Талыша. „Почвы советских субтропиков“, М., 1938..

Торпагшүнаслыг
во Агрохимия Институту

Алынмышдыр 10. II 1957.

Б. И. Гасанов

О некоторых особенностях горно-лесных желтоземных почв Ленкоранской зоны

РЕЗЮМЕ

Под влиянием влажно-субтропического климата на элювии желтоцветной коры выветривания, под пышной лесной растительностью в низкогорьях северной части Ленкоранской зоны (Масаллинский район) формируются горно-лесные желтоземные почвы. Почвообразовательный процесс происходит очень интенсивно. Почвы характеризуются большой оглиненностью и часто на покатых склонах скелетностью. В связи с повышенной глинистостью почвы обладают большой емкостью поглощения.

В силу интенсивного разложения органических остатков гумусонакопление происходит очень слабо. Гумус успевает накопиться только в верхней части профиля и не проникает в наиболее глубокие горизонты. В верхних горизонтах содержится небольшое количество (3—4%) гумуса, а ниже резко уменьшается.

Реакция почв кислая. Профиль горно-лесных желтоземных почв обогащен полуторными окислами железа и алюминия. Из полуторных окислов Al_2O_3 составляет 70—75%. В верхних горизонтах имеется небольшое накопление кремнекислоты, что свидетельствует о наличии слабого подзолообразовательного процесса.

По сравнению с аналогичными почвами других субтропиков, эти почвы значительно глинисты, отличаются более высокой емкостью поглощения и слабо выраженной оподзоленностью, тем не менее, в северном направлении эти отличия выражены более резко.

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

В. И. ТОЧИЛОВ, С. Б. ГОЛЬДШТЕЙН

**О ПУТЯХ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ
ИЗВЕСТНЯКОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. А. Усейновым)

На территории Азербайджанской ССР имеются в большом количестве строительные известняки-ракушечники, которые с незапамятных времен являются почти единственным стеновым материалом, особенно для строительства в гор. Баку и ближайших к нему районах. Наиболее значительные месторождения известняка расположены на Апшероне.

Физико-технические свойства азербайджанских ракушечников до последнего времени очень мало исследованы и почти не освещены в литературе.

Ценный вклад в дело изучения физико-технических свойств апшеронских известняков-ракушечников внес М. Я. Лившиц. В 1929 г. в Баку им был проведен ряд исследований по установлению физико-технических параметров месторождений [4, 5, 6].

Результаты исследований широко использовались бакинскими проектными и строительными организациями. В связи с этим была заметно уменьшена толщина стен, что обеспечило республике большую экономию средств.

Однако и в настоящее время высокие физико-технические свойства ракушечника далеко не в полной мере используются строителями вследствие отсутствия достаточно полного их изучения.

В то же время СНиП—55, в отличие от ранее действовавших норм, требуют расчета ограждающих строительных конструкций не только на теплопередачу, но и на теплоустойчивость, воздухопроницаемость и паропроницаемость [8]. К этому необходимо добавить весьма важный для Азербайджанской ССР расчет наружных ограждений на защиту от солнечной радиации. Для производства перечисленных расчетов необходимо знать основные физические характеристики и свойства ракушечника, его объемный вес, теплотехнические и влажностные показатели.

Определение рациональных размеров камней и стеновых блоков из известняка и рациональных границ применения камней (привязка карьеров-месторождений к климатическим зонам) в соответствии с их теплотехническими свойствами—это серьезная задача. Решение ее

может дать большую экономию средств народному хозяйству как в самом материале, так и в его транспортировке и рабочей силе. Некоторые соображения в данной области и приводятся ниже.

Целесообразно все месторождения азербайджанских ракушечников классифицировать в соответствии с объемным весом, как наиболее важным показателем камня, обуславливающим его физические свойства. При этом, во избежание излишнего размельчения типов, удобно подразделить все месторождения ракушечника (как это принято СНиП—55) на следующие 3 группы:

I группа—легкие известняки

II " —средние "

III " —тяжелые "

Ниже приводится сводная таблица 1 физических свойств ракушечников разрабатываемых и перспективных месторождений Азербайджана в соответствии с указанной классификацией. Данные заимствованы из трудов М. Я. Лившица [4, 5, 6] и М. Э. Эфенди [11]. В ней для сравнения приводятся ориентировочные данные АзИСа об объемном весе ракушечника.

В соответствии с разработанной нами методикой, включавшей обработку имеющихся данных исследований, а также теоретические расчеты, были определены физические свойства ракушечника и кладки из него для перечисленных 3 групп. Эти данные приводятся в таблице 2.

Известно, что основными требованиями, предъявляемыми к наружным ограждениям промышленных и гражданских зданий, является максимальное использование теплоизоляционных свойств материала и его несущей способности с учетом физико-климатических факторов [10].

Располагая климатическими данными для строительного проектирования в Азербайджанской ССР [1] и сведениями о физических свойствах ракушечника, нами была определена (в соответствии с СНиП—55) требуемая (достаточная) толщина наружных стен для различных климатических условий республики.

Толщина стен (без штукатурки) для 6 климатических зон, обеспечивающая требуемое термическое сопротивление и сопротивление воздухопроницанию, приведена в таблицах 3 и 4.

Из таблицы 3 видно, что толщина стен колеблется в пределах 0,21—0,52 м.

Известняк-ракушечник обладает весьма небольшим сопротивлением воздухопроницанию. Так, при толщине слоя известняка в 500 мм его сопротивление проницанию воздуха, по данным СНиП—55, равно лишь $0,6 \frac{\text{м}^3 \text{ мм вод. ст. час}}{\text{кг}}$. Из сказанного можно сделать вывод, что толщину

стен из ракушечника почти никакого влияния на сопротивление воздухопроницанию не оказывает.

Сопротивление воздухопроницанию, указанное в таблице 4, может быть обеспечено: наружной штукатуркой (15 мм, цементной при $R_{\text{о.п.}}^{\text{тр}} = 38$, известковой—14,5), расшивкой швов кладки ($R_{\text{о.п.}}^{\text{тр}} = 2$) и пр. Вместе с тем, этот вопрос требует дополнительного опытного исследования для всех групп азербайджанских известняков, поскольку имеется успешный опыт жилищного строительства в гор. Сумгаите без оштукатурки фасадов и без специальной защиты от воздухопроницания.

Таблица 1

Месторождение	Объемный вес γ т/м ³				Коефф. теплопроводности λ , ккал м. час. град.			
	Аз. ИС	М. Я. Лившиц	М. Э. Эфенди	средний по группе	М. Я. Лившиц	М. Э. Эфенди	средний по группе	
I группа								
Бинагадиское („Пилсний“)	1,75—2,00	1,36	1,37	1,400	0,44	0,44	0,48	
Алатав I	1,57—1,80	1,56	1,58	—	0,51	0,51	—	
II группа								
Маштагинское	1,80—1,95	—	1,73	—	—	—	—	
Шахинбахское	1,65—1,80	—	1,76	—	—	—	—	
Алатав III	1,57—1,80	—	1,70	—	—	—	—	
Бинагадиское	1,75—2,00	1,73	—	1,800	0,57	0,58	—	
Карадагское	1,75—2,00	—	0,84	—	—	—	—	
Дуванинское	1,75—2,10	1,875	1,87	—	0,48	—	—	
Гюльбахское	1,60—1,70	1,90	1,88	—	0,44	—	—	
Бинагадиское „Улугьар“	1,75—2,00	1,84	1,88	—	0,61	0,61	—	
Нардаранское	1,70—1,90	—	—	—	—	—	—	
III группа								
Дзегамское	1,69—2,28	—	1,94	2,000	—	0,61	0,61	
Нахичеванское „Сустовское“	1,90—2,15	—	1,86	и более	—	—	—	
Агдамское	1,90—2,50	—	—	—	—	—	—	

Таблица 2

Наименование материалов	γ_0	λ	Уд. термическое сопротивление (R), м ² . час. град ккал	Уд. теплоемкость (С), ккал кг. град	Коеф. теплоусвоения (S), м ² час. град ккал	Коеф. паропроницаемости (μ) м.м. рт. ст. час
Камни естественные						
I группа	1400	0,53	1,89	0,22	6,52	0,020
II группа	1800	0,71	1,41	0,22	8,54	0,009
III группа	2000 и более	0,80	1,25	0,22	9,56	0,008
Кладка из естественного камня на сложном растворе						
Кладка из камня правильной формы при $\gamma_0=1400$	1430	0,55	1,82	0,22	6,73	0,0154
То же, $\gamma_0=1800$	1790	0,72	1,39	0,22	3,58	0,0152
То же, $\gamma_0=2000$	1960	0,79	1,27	0,22	9,41	0,0086

Таблица 3

Климатические зоны	Расчетные температуры наружного воздуха (t _в), °C	Требуемое термическое сопротивление м ² час. град ккал	Достаточная толщина наружных стен (без штукатурки) по группам камней, м		
			I	II	III
Побережье Каспийского моря, в т. ч. Апшерон (I)	-5	0,56	0,21	0,27	0,30
Южный Карабах, полустепь (II)	-6	0,58	0,22	0,28	0,31
Предгорье Б. Кавказа и Кировабадская группа (III)	-7	0,62	0,24	0,31	0,35
Центрально-степная (IV)	-8	0,64	0,25	0,33	0,36
Б. Кавказ, М. Кавказ, Талыш (Горный) (V)	-10	0,69	0,28	0,37	0,40
Нахичеванская (VI)	-16	0,84	0,36	0,47	0,52

В таблице 5 приводятся требуемые СНиП—55 минимальные величины тепловой инерции для защиты стен от солнечной радиации и вычисленная нами, соответствующая им, минимальная толщина стен из ракушечника для всех климатических зон республики.

Расчет произведен для ракушечника 3 групп в двух вариантах: без штукатурки и с односторонней штукатуркой толщиной 0,015 м.

В заключение в итоговой таблице 6 приводится подсчитанная по теплотехническим показателям требуемая толщина наружных стен из камня ракушечника 3 групп для всех климатических зон Азербайджана.

Таблица 4

Климатические зоны	Скорость ветра (м/сек) за 3 самых холодных месяца	Расчетная скорость ветра (м/сек) для зданий высотой		Требуемое сопротивление воздухопроницанию (R _{о.п.}), м ² м.м. вод. ст. час. кг для зданий высотой	
		до 25 м	до 50 м	до 25 м	до 50 м
I	4,9	5,64	6,44	1,78	2,32
II	6,5	7,48	9,10	3,14	5,10
III	1,9	5,0	5,0	1,45	1,45
IV	2,3			1,55	1,55
V	2,4			1,60	1,60
VI	2,4			1,73	1,73
	1,2			2,10	2,10

Таблица 5

Климатические зоны	Расчетная летняя температура, °C	Миним. велич. требуемой тепловой инерции (D _{тр})	Требуемая минимальная толщина (м) стен из камня ракушечника					
			без штук.	со штук.	без штук.	со штук.	без штук.	со штук.
			I группа		II группа		III группа	
Расчетная летняя т-ра от +25° до +29° I	+28,9 +25,1	3,0	0,25	0,23	0,25	0,23	0,25	0,23
Расчетная летняя т-ра +30° и выше II III IV VI	+30 +30,5 +32,8 +31,9		0,33	0,28	0,34	0,29	0,34	0,29

Таблица 6

Климатические зоны	Достаточная толщина (м) стен из камня ракушечника		
	I группа	II группа	III группа
I	0,23	0,27	0,30
II	0,28	0,29	0,31
III	0,33	0,34	0,35
IV	0,33	0,34	0,36
V	0,28	0,37	0,40
VI	0,36	0,47	0,52

Для I и II климатических зон стены приняты с односторонней штукатуркой в 0,015 м. Для остальных климатических зон стены приняты без штукатурки, но с расшивкой швов кладки (в обоих случаях из условий $R_{0,п}^{тр}$).

Из этого, конечно, не следует, что для строительства в условиях республики должна быть принята вся приведенная амплитуда размеров толщины стен. Это, безусловно, недопустимо ни с точки зрения унификации и типизации строительства, ни с точки зрения модульности разрезки зданий.

Однако, приведенные в таблице 6 размеры наружных стен показывают, что применение для всех районов Азербайджана стен одной толщины экономически не оправдано. В то же время, как показало ознакомление с работой бакинских проектных организаций, принимаются одинаковые по толщине ограждающие конструкции для зданий на всей территории республики.

Изложенное ставит вопрос о целесообразности разработки новых стандартных размеров камня и стеновых блоков из камня-ракушечника (и из других местных стройматериалов) с зонированием этих конструкций в пределах республики. Подобное зонирование было сделано в Украинской ССР [3]. Соответственно должны быть зонированы и бетонные ограждения, применяемые на заполнителе из камня-ракушечника различных месторождений. Значение такого зонирования в обоих случаях особенно важно в условиях сухих и влажных районов республики [2]. Решение вопросов приведет к более полному использованию высоких физических свойств азербайджанских известняков-ракушечников.

Выводы

1. Для правильного выбора ограждающих стеновых конструкций в условиях Азербайджана все месторождения ракушечника рекомендуется классифицировать по 3 указанным в работе группам в соответствии со СНиП—55.

2. Рекомендуется произвести зонирование конструкций, т. е. разработать оптимальные конструкции для разных климатических зон республики с учетом расположения карьеров камня и транспортных условий.

3. Поднятые вопросы должны стать предметом тщательного изучения АЗИС, Института архитектуры и искусства Академии наук Азербайджанской ССР совместно с Азербайджанским политехническим институтом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдштейн С. Б. Климатологическое зонирование Азерб. ССР. для строительного проектирования. Фонд биб-ки АПИ, 1955; ДАН Азерб. ССР, т. XII, № 6, 1956.
2. Ильинский В. М. Проектирование ограждающих конструкций зданий с учетом физико-климатических воздействий. М., 1955.
3. Конструкции массового жилищного строительства и их зонирование в Укр. ССР. Киев, 1953.
4. Лившиц М. Я. Каменные стены жилых зданий г. Баку, 1933.
5. Лившиц М. Я. Бетон на известняковом заполнителе, в. II. Баку, 1936.
6. Лившиц М. Я. Бетон на известняковом заполнителе, в. III. Баку, 1939.
7. Справки НИИ стройматериалов и сооружений. Физич. показатели строймат. Азерб. ССР от 28. XII 1954 г. Азерб. НИИС.
8. Строительные нормы и правила (СНиП—1955), ч. II. Госкомитет Совета Министров СССР по делам строительства, 1955.
9. Стройматериалы стеновые, кровельные, изоляционные и дорожные. Госстандарты. М., 1955.
10. Франчук А. У. Таблицы теплотехнических показателей стройматериалов. Стройиздат, 1949.
11. Эфенди М. Э. Справочник по природным стройматериалам. Азнефтеиздат, Баку, 1954.

Азербайджанский
политехнический институт

В. И. Точилов, С. Б. Голдштейн

Азербайжан эһанкдашыларындан истифаденин
келечек сэмэрэлешдирме йоллары

ХУЛАСӘ

Азербайжан эһанкдашыларынын тамамилә мүкәммәл өйрәнилмәмәси үзүндән иншаатчылар онларын йүксәк физики-механики хассәләриндән лазым дәрәчәдә истифадә этмирләр.

Мүәллифләр мәгаләдә эһанкдашыларынын бир сыра физики хассәләрини, һәмчинин республиканын мүхтәлиф иглими районларында харичи диварлар үчүн тәләб олуан галынлыглары нәзәри йол илә мүәйянләшдирмәйә сә'й этмишләр.

Һесабламанын нәтичәләри кәстәрмишдир ки, Азербайжан әразисинин һәр ериндә, һазырда һәята кечирилдийи кими, диварларын эйни галынлыгда кәтүрүлмәси игтисади чәһәтдән өзүнү доғрултмур.

Мәгаләдә Азербайжанда тикинти шәранти үчүн эһанкдашыларындан кәсилән сай дашларынын өлчүләринин вә һабелә дивар конструкцияларынын стандарт галынлыгларына енидән бахылмасы тәклиф олунур.

Поступило 5. XII 1956

В. Ш. ГУЛИЕВ

КИЧИК ГАФГАЗ ЯЙЛАГЛАРЫНЫН БЭ'ЗИ АЛКАЛОИДЛИ
БИТКИЛЭРИНИН ИНКИШАФ ФАЗАЛАРЫНДАН АСЫЛЫ
ОЛАРАГ ЗЭРЭРЛИЛИЙИ

(Азербайжан ССР ЭА академики Ф. Мэликов тэрэфиндэн тэгдим эдилмишдир)

Гейвандарлығын инкишафы илэ элагэдар отлагларын зэхэрли битки-
лэринин өйрэнилмэси кэнд тэсэррүфат гейванларыны зэхэрлэнмэ хал-
ларындан горумаг вэ отлаглары яхшылашдырмаг үчүн эн вачиб
мэсэлэлэрдэн биридир.

Азербайчанда яйлаглар вэ гышлаглар бүтүн ил бою гейвандарлы-
ғын эсас ем базасыны тэшкил эдир. Гэр илин яй айларында колхоз вэ
совхозларын мал-гара вэ гоюн сүрүлэри, ат илхылары республикамызын
яйлагларында отарылыр. Республикада гейвандарлығы инкишаф этдир-
мэкдэ яйлагларын эһәмиййэти бөйүкдүр.

Газырда яйлаглардакы отлагларын тэсэррүфат ярарлылығынын,
элэчэ дэ яйлагларын флористик тэркибиндэки зэхэрли биткилэрин
мүэййэн эдилмэси кэлэчэкдэ һәмин биткилэрлэ мүбаризэ этмэк үчүн
бөйүк тэчрүбэви эһәмиййэтэ маликдир.

Лакин буна бахмаяраг, һэлэ индийэдэк Азербайчанда яйлагларын
зэхэрли биткилэринин өйрэнилмэси ботаниклэрин вэ фитокимячыларын
диггэтини чох аз чэлб этмишдир.

Бу сәбәбдән биз проф. Ә. М. Гулиевин рәһбәрлийи алтында 1955-чи
илин язындан башлаяраг Кичик Гафгаз яйлагларынын зэхэрли вэ
зэрэрли биткилэрини өйрәнмәйә башладыг. 1955 вэ 1956-чы иллэрин яй
айларында Кичик Гафгазын Кәлбәчәр, Лачын районлары вэ МДГВ
эразисиндәки яйлагларда зэхэрли вэ зэрэрли биткилэрин эһтияты
вэ зэхэрлилик башлангычыны өйрәнмәклә мәшғул олмушуг.

Һәмин ишдә индийэдэк әдәбийятда зэхэрлилийи аз мә'лум олан
вэ элэчэ дэ алкалоидли битки кими кәстәрилмәмиш бә'зи биткиләр
һаггында мә'лумат верилмишдир [1, 2, 5, 6, 8].

Кимйәви анализ үчүн кәтүрүлән биткиләр үч инкишаф фазасында,
йә'ни чичәкләйәнә гәдәр, чичәкләмә дөврүндә вэ чичәкләдикдән сонра
йығылмышдыр. Йохланылан һәр бир битки нөвү бүтүн үч инкишаф
фазасында әйни бир ердән вэ мүэййән вахтларда кәтүрүлмүшдүр.

Бизи ән чох марагландыран биткилэрин нә вахт вә һансы инкишаф
фазасында гейванлар үчүн зэхэрли олмасыны мүэййән этмэк иди.

Буна көрә дә йығым вә тәдгигат әсасән, биткиләрин ерүстү органла-
рында апарылмышдыр. Мә'лум олдуғу кими, һейванлар башлыча ола-
раг биткиләрин ерүстү һиссәләрини ейирләр. Биткиләрин ералты һиссә-
синдән исә донузлардан башга дикәр һейванлар истифадә әдә билмир.

Одур ки, йохланылан һәр бир битки нөвү әввәлчә экспедиция
шәраитиндә яшыл һалда, сонра исә һәммин биткиләр топланараг гуру
от һалында лабораторияда кимйәви анализдән кечирилмишдыр.

Биткиләрдә алкалоидләрин тә'йини В. С. Соколовун үсулу илә
апарылмышдыр [7]. Гуру от һалында алкалоидләрин тә'йини исә
лаборатория шәраитиндә С. Ю. Юнусовун рәһбәрлийи илә Өзбәкистан
ССР ЭА-нын Кимя Институтунда истифадә олуна үсул илә апарыл-
мышдыр.

Һәммин биткиләрин яшыл вә гуру от һалында, әлчә дә инкишаф
фазаларындан асылы олараг мұхтәлиф органларында зәһәрлилик баш-
ланғычынын дәйишдирилмәси илә әлагәдар апарылан кейфийәт ким-
йәви анализин нәтичәси чәдвәлдә верилмишдыр.

Ашағыда исә һәммин биткиләрин зәһәрлилийи һаггында гыса мә'-
лумат верилир.

Anemone fasciculata L.—топа әсмә яйлағларда ән чох яйылмыш
чохиллик биткидир. Она алп вә хүсусилә субалп гуршагда тәсадүф
олунур. Топа әсмә ән чох яшыл һалда чичәкләмә вә тохумлама фаза-
сында зәһәрли һесаб олунур. Одур ки, ондан зәһәрләнмә һалларына
ән чох отлағларда раст кәлмәк олур. Зәһәрләнмәйә ән чох атларда,
нисбәтән аз ири вә хырдабуйнузлу һейванларда тәсадүф олунур.
Онун гуру от һалында да зәһәрлилийи азалмыр.

Яйлағларда һәр ил мүйәйән мигдарда хырдабуйнузлу һейванларын
зәһәрләнмә нәтичәсиндә тәләф олмасы гаймагчичәкчиләр фәсиләсинә
мәнсуб биткиләрин ейилмәси илә әлагәдардыр.

Гаймагчичәйи чинсини йохланылан (*Ranunculus caucasicus* M. B.,
R. crassifolius (Rupr.) A. Grossh., *R. oreophilus* M. B.) үч нөвү яшыл
һалда чичәкләмә фазасындан тохумлаяна гәдәр чох зәһәрли һесаб
олунур. Һәммин биткиләрин зәһәрли хүсусийәти онларда алкалоидләрин
олмасы илә изаһ олунур. Ерли әһали вә чобанларын демәсинә көрә бу
битки яшыл һалда бу дөврдә кәнд тәсәррүфат һейванларыны зәһәр-
ләйир. Гурудугда зәһәрлилийи нисбәтән азалыр. Яйлағ саһәләриндә
бунлардан ән чох яйылан Гафгаз гаймагчичәйидир.

Thalictrum foetidum L.—ийли гайтарма чох зәһәрли чохиллик
биткидир. Әдәбийятда мә'лумата көрә бу чинсин дикәр нөвләриндә
чох шиддәтли тә'сирә малик таликтрин вә башга алкалоидләрин олмасы
көстәрилер. Ийли гайтарма биткиси чичәкләмә вә тохумлама фазасында
даһа чох зәһәрлилик башланғычына малик олан маддәләр алкалоид
сахлайыр. Алыннан сорғу мә'луматлары да ийли гайтарманын бу дөврдә
зәһәрли олмасыны вә һеч бир һейван тәрәфиндән ейилмәдийини
көстәрир. Башга органларына нисбәтән бу биткинин көкү қәскин
зәһәрли һесаб олунур ки, бундан да ялныз донузларын зәһәрләнмәси
мүмкүндүр. Битки гурудугда, от һалында, зәһәрлийи нисбәтән азалыр.

Astragalus trichocalyx Trautv.—түклү касавари (пахладән) астра-
гал чох пис вә қәскин гоҳуя малик олан биткидир. Бүтүн инкишаф
фазаларында, әлчә дә бүтүн органларында чоҳлу мигдарда алкалоид-
ләр вардыр. Һейванлар, адәтән, буну емирләр. Бу биткидән атлар
чох зәһәрләнир. Фикримизчә, бу биткини әтрафлы вә әсаслы өйрәнмәк
лазымдыр.

Pulsatilla armena (Boiss.) Rupr.—әрмәни күләбатыны яшыл һал-
да зәһәрлидир. Гурудугда вә от һалында зәһәрлилийини итирир. Чи-
чәкләмә вә тохумвермә фазаларында һейванлар ону емирләр. Бә'зи
мә'луматлара көрә чичәкләйәнә гәдәр вә чичәкләйәндән сонра гоҳун

Бә'зи биткиләрин инкишаф фазалары үзрә кимйәви тәһлили

Сыра №-си	Биткиләрин ады	Яшыл вә гуру өзгәрт- мәдә	Чичәкләйәнә гәдәр		Чичәкләмә вахты			Чичәкләйдән сонра		
			көвдә	яргаг	көвдә	яргаг	чичәк	көвдә	яргаг	мөйвә вә тохум
1	Топа әсмә <i>Anemone fasciculata</i> L.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Гафгаз гаймагчичәйи <i>Ranunculus caucasicus</i> M. B.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Гаймагчичәйи <i>R. crassifolius</i> (Rupr.) A. Grossh.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Дағ гаймагчичәйи <i>R. oreophilus</i> M. B.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Ийли гайтарма <i>Thalictrum foetidum</i> L.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Түклү касавари пахладән <i>Astragalus trichocalyx</i> Trautv.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Әрмәни күләбатыни <i>Pulsatilla armena</i> (Boiss.) Rupr.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Зибтрон мытшики <i>Pedicularis sibthorpii</i> Bolss.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Гырым хыңчалаус <i>Ornithogalum signaldeum</i> Fr. et Sini.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Текграш. занбаг <i>Lilium monadelphum</i> M. B.	яшыл гуру	+	+	+	+	+	+	+	+

вэ кечилэр ону ейир. Нейванларын бу биткидэн зәһәрләнмә һаллары һәлә мә'лум дейилдир.

Pedicularis sibthorpii (Boiss.)—бирәотунун (Зибтроп мытники) чичәкләмә вә тохумлама фазаларында көк вә көвдәсиндә чохлу мигдарда алкалоидләр олдуғу мүәййән әдилмишдир. Ярпаг, чичәк вә тохумунда исә аз мигдарда алкалоидләр вардыр ки, гурудугда тамамылә йох олур. Нейванлар ону отлагда вә гуру от һалында емирләр.

Ornithogalum sigmoideum Fr. et Sint.—гыврым хынчалаус чичәкләмә вә тохумлама дөврүндә көкүндә нисбәтән чох алкалоидләр сахлайыр. Галан һиссәләриндә исә аз мигдарда алкалоидләр вардыр. Гурудугда ерүстү һиссәләриндә алкалоидләр тамамылә йох олур. Одур ки, бу битки аз-чох яшыл һалда нейванлар үчүн зәһәрли һесаб олунур.

Lilium monadelphum M. B.—тәкгардаш занбаг яшыл вә гуру от һалында бүтүн инкишаф фазаларында, бүтүн һиссәләриндә чохлу мигдарда алкалоид сахлайыр. Одур ки, яшыл вә гуру от һалында зәһәрли олдуғу үчүн нейванлар тәрәфиндән ейилмир.

Апарылан тәдгигат ашағыдакы нәтичәни көстәрир:

Кимйәви анализдән кечирилән биткиләр чичәкләмә фазасында даһа чох алкалоидләр сахлайыр. Она көрә дә һәммин биткиләр бу фазада нейванлар үчүн даһа зәһәрли вә горхулу һесаб олунур. Нисбәтән аз мигдарда чичәкләдикдән сонра вә чичәкләйнә гәдәр зәһәрли олур. Һәммин биткиләрдә алкалоидләр чох мигдарда чичәкдә вә тохумда, нисбәтән аз мигдарда ярпаг вә көвдәдә топланыр. Она көрә дә биткиләрин чичәйи вә тохуму даһа чох зәһәрли, ярпаглары вә көвдәси исә нисбәтән аз зәһәрли һесаб олунур.

ӘДӘБИЙЯТ

1. Аббасов Р. М., Исмаилов Н. М., Рзазаде Р. Я. Предварительные данные по изучению флоры Азербайджана на содержание алкалоидов. Труды Ин-та ботаники АН Азерб. ССР, т. XIX, 1955.
2. Гусынин И. А. Токсикология ядовитых растений. Сельхозгиз, 1955.
3. Гулиев Ә. М. Гошгардаг яйлагларынын зәһәрли вә зәрәрли биткиләри, „Азәрб. сәс. кәнд тәсәррүфаты“ журналы, № 7, Бақы, 1952.
4. Исмаилов Н. М. Азәрбайҗанда алкалоидли биткиләрин өйрәнилмәсинә даир материаллар. Азәрб. ССР ӘА. „Хәбәрләри“, № 2, Бақы, 1950.
5. А. К. Магакян. Сорные растения лугов и пастбищ Армянской ССР. Труды Института полевого и лугового кормодобывания (Ереван), т. I, 1950.
6. Соколов В. С. Алкалоидоносные растения СССР. Изд. АН СССР, 1952.
7. Соколов В. С. Методика полевого изучения алкалоидоносных растений. Сб. „Методика полевого исследования сырьевых растений“. Изд. АН СССР, 1950.
8. Ядовитые растения лугов и пастбищ. АН СССР, 1950.

Азәрбайҗан Кәнд Тәсәррүфат
Институту

Алынмышдыр 15. II 1957

В. Ш. Кулиев

Ядовитость некоторых алкалоидоносных растений
(по фазам развития) летних пастбищ Малого Кавказа

РЕЗЮМЕ

Хотя летние пастбища являются основной кормовой базой животноводства в Азербайджане, однако изучение ядовитых и вредных растений на этих пастбищах проводилось ботаниками и фитохимиками очень слабо. Поэтому, начиная с весны 1955 г., мы приступили к исследованию ядовитых и вредных растений летних пастбищ Малого Кавказа (на объектах Кельбаджарского, Лачинского районов, НКАО).

Из числа установленных нами алкалоидоносов, 10 видов оказались новыми, которые в существующей литературе не отмечены в качестве алкалоидоносных растений. К ним относятся: *Astragalus trichocalyx* Trautv., *Anemone fasciculata* L., *Thalictrum foetidum* L., *Pulsatilla armena* (Boiss.) Rupr., *Lilium monadelphum* M. B., *Ranunculus caucasicus* M. B., *R. crassifolius* (Rupr.) A. Grossh., *R. oreophilus* M. B., *Pedicularis sibthorpii* Boiss., *Ornithogalum sigmoideum* Fr. et Sint.

Анализы растений на содержание алкалоидов проводились по методу В. С. Соколова.

В настоящей работе излагается материал по ядовитости этих алкалоидоносных растений по фазам развития.

В результате исследования выяснено, что ядовитость этих растений сильно изменяется по фазам развития отдельных органов, а также в зеленом и сухом состоянии.

ЗООЛОГИЯ

Г. С. АББАСОВ

ПИТАНИЕ МОЛОДИ ВОБЛЫ *Rutilus rutilus caspicus patio kurensis* Berg. МИНГЕЧАУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Н. Державиним)

Изучение питания рыб имеет большое практическое значение, не говоря уже о теоретическом.

Литературные данные по питанию молоди воблы недостаточны, особенно в условиях водохранилищ. Наша статья в некоторой степени восполняет этот пробел в отношении питания молоди воблы в условиях Мингечаурского водохранилища.

Материал собирался при помощи волокуши, вентеря и сачка в июле 1955 г., в июне и октябре 1956 г.

Всего было вскрыто 92 рыбы; из них 5 имели пустые кишечники. По возрастному составу они различались: сеголетки (0+) длиной 2,99—10,1 см—61 экз. и двухлетки (1-) длиной 6,3—11,2 см—26 экз.

Все сеголетки длиной от 2,99 до 5,0 см (28 экз.), пойманные 7. VII 1955 г. в верхней части Верхнекарабахского канала, питались, в основном, *Daphnia hyalina*, что, по данным Н. Ф. Лиходеевой, соответствовало интенсивному развитию ветвистоусых рачков в водохранилище (12649 экз. в 1 м³). Встречаемость диатомей—*Pinnularia* sp. составляла 57,7%, коловраток—46,1%.

Общий индекс наполнения кишечников в среднем равен 131 при колебании от 75 до 293.

У пойманных 18—19. X 1956 г. в Самухском районе сеголеток длиной от 6,0 до 10,1 см (15 экз.) в пище преобладали диатомовые—*Gyrosigma* sp., *Navicula* sp., *Cymbella* sp., *Gomphonema* sp., *Melosira granulata*, *Merismopedtia* sp., *Cocconeis* sp. и др. Встречаемость их—100%.

Второстепенную роль играли остатки наземных макрофитов, затопленных при заполнении водохранилища; они встречались у всех исследованных рыб в малом количестве.

В значительном количестве встречены кладоцеры и копеподы. Показатель встречаемости каждой группы был равен 66,8%.

Общий индекс наполнения равен 246—398.

23. X. 1956 г. в Ханабадском заливе выловлены сеголетки длиной от 5,1 до 7,3 см (18 экз.); в их питании первое место занимали также диатомовые (100%), из них количество *Gyrosigma* sp. доходило до 4000 особей. Другие формы, особенно *Melosira granulata*,

встречались гораздо реже. Второе место принадлежало остаткам наземных макрофитов; при 100% встречаемости, по весу они составляют скромную величину. Далее по численности шли веслоногие рачки (*Cyclops* sp.).

Индекс наполнения был равен 273—435, в среднем 378.

Таким образом, в питании сеголеток воблы в Верхнекарабахском канале преобладала дафния, в Ханабадском заливе—диатомеи и остатки затопленных макрофитов, а в Самухском районе—только диатомеи.

Наиболее интенсивное питание сеголеток воблы наблюдалось в Ханабадском заливе, что связано с большей прозрачностью и более обильным зоопланктоном в этой части водохранилища (табл. 1).

Таблица 1

Общий индекс наполнения сеголеток воблы

Дата и места лова	Миним.	Максим.	Сред.	Колич. экз.
7. VII. 1955 г. Верхняя часть Верхнекарабахского канала	75	293	131	28
18—19. X 1956 г. Самухский район	246	358	305	15
23 X. 1956 г. Ханабадский залив	273	435	378	18

Двухлетки воблы длиной 6,3—8,1 см (7 рыб) в Ханабадском заливе 5. VI 1956) питались планктонными и донными организмами, в том числе личинками тендипедид—*Polypedilum* ex gr. *convictum*, *Cricotopus* ex gr. *silvestris*, *Tendipe* sp.—86,0%. Такой же процент встречаемости составляют планктонные рачки. По обилию личинок тендипедид отстает от планктонных рачков. По пищевому значению диатомеи стоят на третьем месте, встречаясь у всех вскрытых рыб.

Кормовое значение остатков наземных макрофитов—100,0%.

Индекс наполнения двухлеток Ханабадском заливе равен 265—415.

8—10. VI 1956 г. в Алазанском районе в питании двухлеток воблы длиной 6,9—11,2 см (19 рыб) преобладали личинки тендипедид—89,5%. Второе место занимала *Daphnia hyalina*—63,2%. В значительном количестве встречены диатомеи. Далее по количеству и встречаемости следуют остатки воздушных насекомых, циклопы и *Ceratium hirundinella*. В незначительном количестве встречались коловратки и *Arcella* sp.

Общий индекс наполнения двухлеток в Алазанском районе равен 132—459.

Резюмируя, можно сказать, что по мере увеличения длины тела молоди спектр ее питания изменяется, в основном, в сторону расширения.

Помимо планктонных организмов, в состав питания постепенно входят макрофиты, личинки тендипедид, воздушные насекомые. В то же время сходят на нет коловратки (табл. 2)

Выше отмечалось, что состав питания молоди воблы в различных участках Мингечаурского водохранилища даже на протяжении одного и того же сезона испытывал значительные колебания в зависимости от неодинаковости развития кормовых организмов. Тем большее раз-

Таблица 2

Состав пищи молоди воблы разных размеров

Колич. наполненных кишечника	Встречаемость пищевых объектов, %	Водоросли	Макрофиты	Кладоцеры	Копеподы	Коловратки	Личинки тендипедид	Воздушные насекомые
	Длина тела, см							
19	2,5—5,0	74,0	—	100,0	—	47,0	—	—
47	5,1—7,5	72,4	66,0	44,7	17,0	8,5	23,4	23,4
17	7,6—10,0	100,0	94,0	82,5	59,0	11,8	47,0	—
5	10,1—12,5	100,0	100,0	100,0	80,0	—	80,0	20,0

нообразие состава питания молоди воблы и плотвы наблюдается в разнообразных условиях среды в разнохарактерных водоемах, населяемых эвритопными формами *Rutilus*.

По данным А. П. Гладких [3], сеголетки (1+) плотвы длиной от 3,2 до 5,4 см в Цимлянском водохранилище в июле 1952 г. питались планктонными и донными животными и частично растительными организмами. Из бентоса в пище преобладали личинки тендипедид (80,0%). Олигохеты обнаружены у 55,0% рыб.

Куколки тендипедид имели значение только в питании сеголеток длиной 3,2—4,2 см. Большая часть сеголеток потребляла растительную пищу. Из диатомовых *Melosira* и *Navicula* были встречены у большей части рыб.

Индекс наполнения колебался в пределах 80—238, в средней 143.

Двухлетки плотвы длиной 7,0—13,0 см, по данным указанного автора, питались исключительно донными организмами. Отсутствовал фитопланктон. В двух кишечниках встречены в массе клопы (*Corixa*), в одном—много личинок жуков (*Berosus*), в других—куколки тендипедид и неопределенные личинки насекомых.

Исходя из сказанного, можно предполагать, что молодь цимлянской плотвы ведет донный образ жизни и, в противоположность мингечаурской вобле того же размера, питается донными организмами.

В нерестово-выростных хозяйствах нижнего течения Волги и Дона, по наблюдениям ряда авторов (П. Н. Хорошко [10], М. А. Летичевского [6], О. И. Тарковской [9], М. П. Богоявленской [1]), молодь воблы питается, в основном, планктонными организмами (коловратками, копеподами, кладоцерами), а также водорослями. Эти данные в общем совпадают с нашими наблюдениями.

В то же время, по сообщению Т. К. Небольсиной [7], молодь воблы при длине тела от 3,5 до 7,0 см потребляла, главным образом, бентические организмы—моллюски и ракообразные. По данным того же автора, в волжской авандельте основу питания молоди воблы длиной от 13,0 до 39,2 мм составляли олигохеты, личинки тендипедид и воздушные насекомые. Такой же характер питания молоди воблы Северного Каспия наблюдала К. В. Краснова [4].

Таким образом, спектр питания молоди северокаспийской воблы сильно отличается от такового молоди мингечаурской воблы тех же размеров.

Исходя из сказанного, можно полагать, что в условиях Каспийского моря, в отличие от Мингечаурского водохранилища, вобла раньше переходит к донному образу жизни.

Выводы

1. В питании молоди воблы (с размерами 2,5—5 см) Мингечаурского водохранилища основную роль по частоте встречаемости играют планктонные ракообразные и диатомеи. Остатки затопленных макрофитов появляются в питании позднее.

2. По мере роста молоди воблы и перехода ее к придонному образу жизни, наблюдается изменение в составе ее пищи. У молоди длиной выше 5 см появляются личинки тендипедид. Постепенно возрастая, у молоди длиной 10,1—12,5 см показатель встречаемости тендипедид повышается до 80%, в то время как для макрофитов фитопланктона он достигает 100%.

3. По спектру питания молодь мингечаурской воблы, обнаруживая общее сходство с молодью волжской и донской форм *Rutilus*, имеет большое отличие от воблы тех же размеров Северного Каспия. В противоположность последней, молодь мингечаурской воблы совершенно не потребляет моллюсков, олигохет и донных рачков. Зато в ее питании большую роль играют макрофиты, отсутствующие в составе корма каспийской воблы.

4. По индексу наполнения кишечника молодь мингечаурской воблы не уступает своим сверстникам из других водоемов, что говорит о благоприятности кормовых условий Мингечаурского водохранилища.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богоявленская М. П. Труды ВНИРО, т. XXIV, 1953.
2. Воинов И. К. Труды Касп. басс. фил. ВНИРО, т. XII, 1952.
3. Гладких А. П. Изв. ВНИОРХ т. XXXIV, 1954.
4. Краснова К. В. Труды Касп. басс. фил. ВНИРО, т. XII, 1952.
5. Кузнецова И. И. Труды ВНИРО, т. XXIV, 1953.
6. Летицкий М. А. Труды ВНИРО, т. XXIV, 1953.
7. Небольсина Т. К. Труды Касп. басс. фил. ВНИРО, т. XII, 1952.
8. Небольсина Т. К. ДАН СССР, т. XCI, № 5, 1953.
9. Тарковская О. И. Труды ВНИРО, т. XXIV, 1953.
10. Хорошко П. Н. Труды Касп. басс. фил. ВНИРО, т. XII, 1952.

Институт зоологии

Поступило 13. III 1957

Н. С. Аббасов

Минкэчевир денизиндэ күлмэ балыгы көрпэлэринин гидасына даир

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ күлмэ балыгы көрпэлэринин гидасы хаггында бәһс эдилр. Бунун үчүн 1955—56-чы илләрдә топланмыш 92 эдәд күлмэ көрпәсинин мәдә-бағырсаг системи мұайинәдән кечирилмишдир. Бунлардан 5-и бош олмушдур. Күлмэ көрпәлэринин 61-и бир яшы тамам олмаянлар, 26-сы исә бир яш 3—4 айлыгда олан балыглардыр. Биринчилэрин узунлуғу 2,99—10,1 см, икинчилэринки исә 6,3-дән 11,2 см-ә гәдәрдир.

Мэгалэдэ әввәлчә биринчилэрин, сонра икинчилэрин гидасы шәрһ эдилр.

1955-чи ил ислун 7-синдә Юхары Гарабағ каналынын башланғычында узунлуғлары 2,99—5,0 см олан 27 балығын гидасы әсасән *Daphnia hyalina*-дан ибарәт олмушдур. Гидада икинчи ери (раст кәлмә фаизинә көрә) диатом йосунлары (57,7%), үчүнчү ери исә *Rotatoria* (46,1%) тутур. Белә көрпәлэрин бағырсағларынын долма индекси орта һесабла 131-дир. 18—19 октябр 1956-чы илдә су һөвзәсинин Самух һиссәсиндә узунлуғлары 6,0 10,1 см-ә гәдәр олан 15 балығын гидасында биринчи ери диатом йосунлары, икинчи ери су алтында галмыш али

битки галығлары, үчүнчү ери исә шахә бығлы вә күрәкаяғлы хәрчәнк-ләр тутмушдур. Раст кәлмә фаизи биринчи вә икинчидә 100 (чәкичә икинчи биринчидән кери галыр), үчүнчүдә исә 66,8-дир. Бағырсағын долма индекси 246—398 арасында дәйишилр.

1956-чы ил октябрын 23-дә Ханабад көрфәзиндә мұайинә эдилмиш 18-әдәд, узунлуғлары 5,1—7,1 см-ә гәдәр олан күлмә балығынын әсас гидасы диатом йосунлары олмушдур (100,0%). Бу балығларын гидасында икинчи ери су алтында галмыш али битки галығлары тутур. Күрәкаяғлы хәрчәнкләрә исә аз раст кәлинирди. Белә көрпәлэрин бағырсағларынын долма индекси 273—435-дир.

Бағырсағларын долма индексинә көрә күлмә көрпәлэри үчүн ән әлверишли яшайыш ери Ханабад көрфәзидир. Бурада суюн дурғун олмасы вә гида әһтиятынын даһа чох олмасы илә изаһ олунур. Икинчи яша кирмиш (5/VI—1956) күлмә балығлары (узунлуғлары 6,3—8,1 см-ә гәдәр олан 7 эдәд), Ханабад көрфәзиндә әсасән планктон организмләрә гидаланмышдыр. Диб организмләриндән тендипедидләр икинчи ердә дурур. Үчүнчү ери исә диатом йосунларына аиддир. Бу балығларын бағырсағларынын долма индекси 265—415 олмушдур.

Дәнизин Алазан саһәсиндә тутулмуш күлмә көрпәлэри узунлуғлары 6,0—11,2 см олдуғда (8—10/VI—56), тендипедидләрә гидаланмышдыр (89,2%). Шахә бығлы, хәрчәнкләр 2-чи ердә галмышдыр. Бу балығларын гидасында 3-чү ери һава һәшәратлары тутур. Гидада *Areella*-я да раст кәлинирди.

Алазан району балығларынын бағырсағларынын долма индекси 132—489 дур.

Юхарыда көстәриләнләрә екун вурарағ көстәрмәк олар ки, күлмә балығларынын бою артдығча, гидада раст кәлән организмлэрин мұхтә-лифлийи дә артыр. Гидада планктон организмләрдән башга, али битки галығларына, тендипедидләрә вә һава һәшәратларына да раст кәлинир.

Башга ерләрдә мәс., Шимали Хәзәрдә (4, 7, 8) Симлянски су һөвзәсиндә (3) бу һөв балығларын бир вә ики яшлылары әсасән диб организмлэри илә гидаланыр.

Волга вә Дон чайынын ашағы ахыны ерләриндәки, балығ етиш-дирмә тәсәррүфатларында (1, 9, 10) исә бу һөвдән олан көрпәлэрин әсас гидасы планктон организмләр олмушдур, бу да тәхминән бизим тәдгигатымыза уйғун кәлир.

Н. А. МЕХТИЕВА

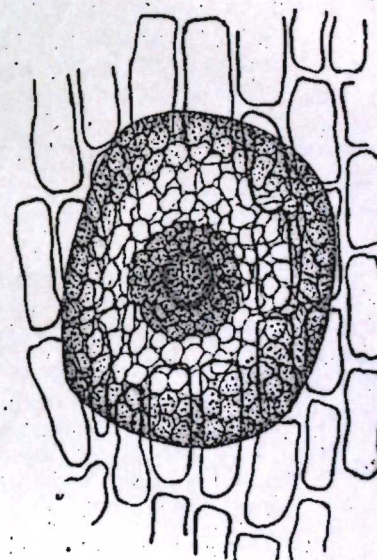
НОВЫЙ ВИД *Phyllosticta* ИЗ АЗЕРБАЙДЖАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. А. Алиевым)

Phyllosticta Golovinii Mechtijeva sp. n.

Пятна на ветвях удлиненные, реже округлые, белые или сероватые, большие. Пикниды многочисленные, разбросанные или скупенные, погруженные, прикрытые эпидермисом и освобождаются после его разрушения, точечные, округлые, приплюснутые или эллипсоидальные, бурые, под микроскопом грязно-зеленоватые, $150-345 \times 150-270 \mu$, с перепончатой оболочкой; устьице округлое, ясно выраженное. Стилоспоры, выходящие из устьища широкой лентой, эллипсоидальные или удлиненно-эллипсоидальные, бесцветные, $3,5-4,6 \times 1,4-2,1 \mu$.

На молодых живых прошлогодних ветвях *Periploca greca* L.



В лесу, в окрестностях Хачмасского района 23.VI 1954.

Примечание. От других видов *Phyllosticta*, описанных на *Periploca greca* (*Ph. periplocae* F. Tassi—споры $5-6 \times 3 \mu$, *Ph. periplocae*—споры $10-12 \times 3 \mu$, *Ph. Golovinii* отличается характером поражения, размером пикнид и стилюспор. Этот вид описан в честь русского миколога Петра Николаевича Головина.

Descriptio. Maculis in ramis longis, raro rotundatis, albis vel griseis, magnis. Pucnidiiis sparsis vel aggregatis, primum epidermide tectis deinde pertusis, punctiformis, rotundatis depressis vel ellipsoideis, fuscis, $150-345 \times 150-270 \mu$, contextu membranaceis, circa ostiolum

atro-brunneis, marginatis. Sporulis ellipsoidis vel oblongo-ellipsoidis, hyalinis $3,5 \times 4,6 \times 2,1 \mu$.
Hab. in ramis vivis *Periplocae grecae* L. Reg. Chacmas, Aserbaidschania 23. IV 1954.

Н. Э. Мехдиева

Азәрбайчанда тапылмыш *Phyllosticta* чинсиндән олан ени нөв
ХУЛАСӘ

Phyllosticta Golovinii Mечтијева көбәләйи Азәрбайчанын Хачмаз району әтрафындакы мешәдә *Periploca greca* L. биткисинин чаван бу-дагы үзәриндә 1954-чү ил апрел айынын 23-дә тапылмышдыр.

Мәлумдур ки *Periploca greca* L. үзәриндә бу вахта гәдәр *Phyllosticta* чинсиндән олан даһа ики нөв гейд олунмушдур.

Тапдығымыз ени нөв юхарыда көстәрилән нөвләрдән һәм харичи формасы вә һәмдә микроскопик нишанәләри илә фәргләнир. *Phyllosticta Golovinii* зәдәләдийи органда узунсов ағымтыл вә я бозумтул ләкәләр әмәлә кәтирир.

М. К. МУСТАФАЕВ

ВЛИЯНИЕ РАЗДРАЖЕНИЯ РЕЦЕПТОРОВ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬ- НЫХ ПУТЕЙ НА СОДЕРЖАНИЕ САХАРА В КРОВИ.

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. И. Караевым)

Работами И. П. Павлова, а затем К. М. Быкова и их многочисленных учеников и последователей (В. Н. Черниговский, А. Я. Ярошевский, Р. П. Ольнянская, И. Т. Курцин, А. И. Пшоник, О. С. Меркулова и др.) с убедительностью показано, что внутренние органы являются теми рецептивными полями, раздражение которых может вызвать рефлекторное изменение деятельности различных органов и систем. Показана возможность выработки условных рефлексов из этих рефлексогенных зон на работу различных систем, в том числе на скелетную мускулатуру. С 1950 г. в физиологических лабораториях нашей республики ведется большая работа по изучению изменений состояния обмена веществ и его отдельных звеньев под влиянием интероцептивных импульсаций.

В результате исследований, проведенных в этом направлении, собран достаточный фактический материал, раскрывающий некоторые стороны механизма рефлекторной саморегуляции внутренней среды организма.

Показано, что стимуляция рецепторов различных внутренних органов путем повышения в них давления или химическими веществами сопровождается в большинстве случаев отчетливым и довольно стойким повышением уровня сахара в крови, достигающим зачастую гипергликемических величин, уменьшением количества гликогена [3, 6].

В реализации интероцептивных стимуляций участвуют гуморальные факторы. Специальными исследованиями [4, 5] показано, что раздражение хеморецепторов тонкой кишки сопровождается усилением адреналинообразовательной функции надпочечников, что колебания уровня сахара крови при раздражении хеморецепторов каротидного синуса, изученные и другими авторами [9], также происходят за счет рефлекторного изменения секреции адреналина.

Указанными исследованиями было установлено, что в различных интероцептивных обменных рефлексах существенное значение имеют такие рецептивные поля, как слизистая оболочка прямой кишки, тонкого кишечника, мочевого пузыря, матки, каротидный синус, воротная вена, другие сосудистые зоны. В свете этих данных вполне законно было предположить, что такое мощное рецептивное поле, как интероцепторы дыхательной системы, не может остаться в стороне рефлекторной регуляции обменных процессов, тем более влияние раздра-

жения этих рецепторов на деятельность других органов (кровообращения, дыхания) общеизвестно. Поэтому по предложению А. И. Караева мы занялись исследованием влияния раздражения интерорецепторов верхних дыхательных путей на содержание сахара в крови.

Работы проводились на кошках и кроликах. Под легким эфирным наркозом у них рассекалась кожа в области шеи, вскрывалась трахея, куда вставлялись 2 канюли: одна по направлению к гортани, а другая — к бронхам. Так же вставлялась канюля в бедренную артерию для взятия проб крови на анализ содержания в ней сахара. Раздражение рецепторов верхних дыхательных путей производилось путем пропускания тока воздуха из резинового баллона в течение одной минуты (30—40 сжиманий баллона). Пробы крови для анализа сахара брались до раздражения рецепторов верхних дыхательных путей указанным выше способом и после него: тут же, через 5, 15, 30, 45, 60 и 120 минут. Количество сахара в крови определялось по методу Хагедорна—Иенсена. Для контроля в ряде опытов слизистая оболочка верхних дыхательных путей предварительно была обрызгана 2% раствором новокаина через канюлю, вставленную в трахею по направлению к гортани, после чего повторялось раздражение.

Обсуждение полученных данных

Проведенная серия опытов по раздражению рецепторов верхних дыхательных путей показала, что такое раздражение их током воздуха

Изменение содержания сахара в крови под влиянием раздражения рецепторов верхних дыхательных путей

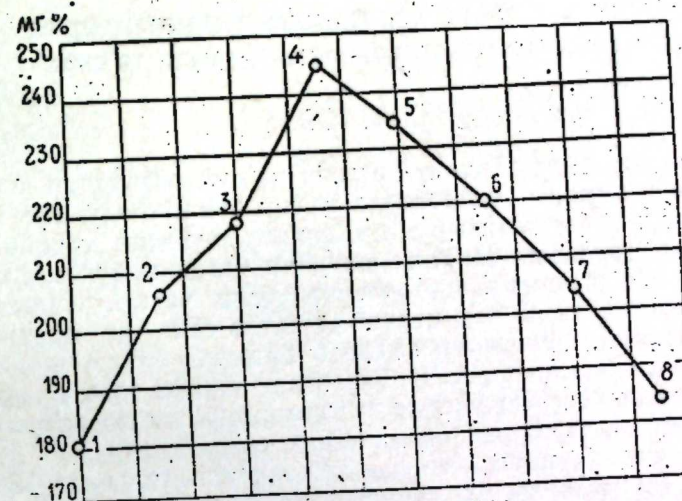
№ опыта	Вид животных	Содержание сахара крови, мг %							
		до раздражения	После раздражения, через						
			тут же	5 мин.	15 мин.	30 мин.	45 мин.	60 мин.	120 мин.
1	Кошка	198	246	252	231	232	—	231	—
2	"	212	268	245	241	233	—	230	213
4	"	195	195	206	226	229	221	203	222
7	Кролик	179	208	204	215	232	192	190	169
8	"	168	177	206	221	185	—	169	169
9	"	183	187	250	276	283	—	210	186
10	"	193	215	247	254	237	226	223	195
11	Кошка	182	226	256	247	226	215	206	186
12	Кролик	174	208	215	222	247	228	197	177
14	"	157	176	207	214	198	196	193	162
15	Кошка	202	244	246	234	222	214	206	193
17	Кролик	175	183	234	270	272	244	192	177
18	"	177	184	227	247	251	238	239	179
20	Кошка	191	206	239	250	244	215	205	180
21	"	196	207	242	256	236	236	226	191

Опыты в условиях новокаинизации

3	Кошка	180	177	166	162	169	163	164	168
5	"	168	168	164	179	160	174	169	178
13	Кролик	158	160	155	153	157	161	158	156
16	Кошка	166	168	165	168	166	165	162	165
14	"	162	165	165	162	163	161	157	160

вызывает повышение сахарного уровня крови, который держится в течение примерно 2 часов. Это ясно видно из приводимой таблицы.

Интересно, что максимальный уровень сахара крови имеет место через 15—30 минут после раздражения, а потом постепенно падает и к концу второго часа доходит до исходных величин. Максимальная величина сахара крови, как показывают наши опыты, составляет величину на 40% большую, чем исходная цифра. Полученные данные (в процентах из средних цифр) приведены на кривой.



Кривая, изменения содержания сахара в крови в условиях раздражения рецепторов верхних дыхательных путей

Новокаинизация слизистой оболочки верхних дыхательных путей приводит к полному исчезнованию влияния раздражения рецепторов верхних дыхательных путей на содержание сахара в крови, что и указывает на рефлекторную природу обнаруженных изменений. В отдельных опытах отмечается весьма незначительное повышение сахара крови в условиях новокаинизации, которое очень быстро проходит.

Выводы

1. Раздражение рецепторов верхних дыхательных путей током воздуха (30—40 сжиманий резинового баллона) в течение одной минуты вызывает увеличение количества сахара в крови.
2. Повышение сахарного уровня крови достигает максимальной величины через 15—30 минут после раздражения, а в течение последующих 1,5 часа он постепенно доходит до исходных величин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков К. М. Кора головного мозга и внутренние органы, 1947.
2. Быков К. М. и Курций И. Т. Кортико-висцеральная теория патогенеза язвенной болезни. Изд. АМН СССР, 1952.
3. Караев А. И., Касимов Р. Влияние раздражения интерорецепторов на содержание гликогена крови. ДАН Азерб. ССР, т. X, № 1, 1954.
4. Караев А. И. и Оджахвердиизаде С. Р. Рефлексы с хеморецепторов кишечника на адреналинообразовательную функцию надпочечных желез. ДАН Азерб. ССР, т. VIII, № 12, 1952.
5. Караев А. И. и Сафаров Р. И. О механизме изменения количества сахара крови при раздражении хеморецепторов каротидного синуса. Изв. АН Азерб. ССР, № 11, 1953.
6. Логинов А. А. и Рувинская С. Влияние раздражения интерорецепторов прямой кишки на сахар крови. ДАН Азерб. ССР, т. IX, № 9, 1953.
7. Ольянская Р. П. Кора головного мозга и

газообмен. М., 1950. 8. Пшоник А. И. Кора головного мозга и рецепторная функция организма. М., 1952. 9. Тычинин В. А. О значении каротидной рефлексогенной зоны в углеводном обмене. „Бюлл. эксперим. биол. и мед.“ № 9, 1952. 10. Черниговский В. Н. и Меркулова О. С. Интерорецепторы и скелетная мускулатура. Труды ВММА; т. XVII, 11. Черниговский В. Н. и Ярошевский А. Я. Вопросы нервной регуляции системы крови. Медгиз, 1953.

Азербайджанский медицинский институт

Поступило 21.XI 1956

М. Г. Мустафев

Юхары тәнәффүс йолларынын ғычыгландырыл- масынын гандакы шәкәр мигдарына тәсири

ХУЛАСӘ

Апарылан бир сыра тәдгигата әсасән мә'лум олмушдур ки, тәзйиги артырмаг вә я кимйәви маддәләрлә тә'сир этмәк йолу илә мұхтәлиф дахили үзвләри ғычыгландырылганда дахили мұһитин тәркиб һиссәси дәйишир вә о чүмләдән гандакы шәкәрин мигдары йүксәлир. Бу йүксәлмә һәтта гипергликемия дәрәчәсинә белә чатыр. Айдындыр ки, тәнәффүс системи кими чох кениш ресептив саһә дә һәмин дахили мұһитин тәнзиминдә иштирак этмәйә билмәзди.

Она кәрә дә биз проф. А. И. Гараевин тәклифи үзрә юхары тәнәффүс йолларынын ресепторларыны ғычыгландырымыш вә бунун гандакы шәкәр мигдарына тә'сирини өйрәнмишик.

Бу мәсәдлә биз пишик вә ада довшанлары үзәриндә 15 тәчрүбә апармышыг. Ғычыгландырмаг үчүн резин балон васитәсилә 1 дәгигә әрзиндә юхары тәнәффүс йолларындан һава чәрәяны бурахмышыг (балону дәгигәдә 30—40 дәфә сыхмаг йолу илә). Ганын шәкәрини тә'йин этмәк үчүн биз ғычыгландырмадан әввәл, ғычыгландыран кими вә ғычыгландырмадан 5, 15, 30, 45, 60 вә 120 дәгигә сонра һейванын буд артериясындан ган көтүрмүшүк. Ганын шәкәри һакедорн-Иенсен методу үзрә тә'йин әдилмишир. Контрол үчүн ғычыгландырмадан әввәл 5 һейванын тәнәффүс йолларынын селикли гишасыны 2%-ли новокаин мәһлулу илә кейләшдирмишик.

Апардығымыз тәчрүбәләр кәстәрди ки, юхары тәнәффүс йолларынын кәстәрдийимиз гайда илә ғычыгландырылмасы гандакы шәкәрин сәвиййәсини артырыр вә бу һал тәхминән 2 саата гәдәр давам әдир. Мараглы бурасыдыр ки, гандакы шәкәрин мигдары ғычыгдан сонра кечән 15—30 дәгигә әрзиндә максимум гиймәт алыр, сонра бу мигдар тәдричән азалараг 2-чи саатын ахырына доғру нормая чатыр.

Юхары тәнәффүс йолларынын селикли гишасыны новокаин мәһлулу илә кейләшдирдикдән сонра верилән ғычыг ганын шәкәриндә демәк олар ки, һеч бир дәйишиклик төрәтмир. Бу исә һәмин бу һадисәнин рефлекс олдуғуну кәстәрир.

Бу тәчрүбәләрә әсасән белә нәтичәйә кәлдик:

1. Юхары тәнәффүс йоллары ресепторларынын бир дәгигә әрзиндә һава чәрәяны илә (резин балону 30—40 дәфә сыхмаг йолу илә) ғычыгландырылмасы гандакы шәкәрин мигдарыны артырыр.
2. Ғычыгландырылган сонра кечән 15—30 дәгигәнин ахырына доғру ганын шәкәри максимум гиймәт алыр вә саат ярым әрзиндә әввәлки сәвиййәйә гайыдыр.

П. П. ПОПОВ

ОБ ЭКТОПАРАЗИТАХ МЯГКИХ КЛЕЩЕЙ ОРНИТОДОРУС

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Н. Державиным)

Суперпаразитизм за последние годы особенно привлек внимание советских исследователей, особенно при изучении трансмиссивных заболеваний, зоонозов и при болезнях с природной очаговостью.

Немалая заслуга в изучении паразитизма и суперпаразитизма принадлежит нашим соотечественникам—А. К. Мордвилко, К. И. Скрябину и Е. Н. Павловскому.

Суперпаразитизм был уже описан у различных типов и классов животных, главным образом у простейших. Еще Dangeard в 1895 г. отметил паразитирование грибов *Chytridia* у некоторых свободноживущих простейших (*Amoeba verrucosa*). Нами было описано наличие суперпаразитов у *Trichomonas muris* и *Entamoeba pitheci*. Они были обнаружены нами и в условиях Азербайджана у *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Trichomonas intestinalis* и *Bal. coli*.

Изучение суперпаразитов у патогенных простейших представляет определенный не только теоретический, но и практический интерес для медицины и ветеринарии.

Однако до сих пор еще не описаны суперпаразиты у мягких клещей орнитодорус. Даже в таких больших монографиях, как многотомное сочинение Nuttal, Warburton and Cooper, Berlese, Canestrini und Kramer, Neuman, Banks, совершенно отсутствуют указания на обнаружение суперпаразитов у мягких клещей *Argasidae*. Об этом не говорится в монографии М. В. Полякова (1953 г.) по орнитодоринам, как и в многочисленных работах Е. Н. Павловского, также нет указаний на суперпаразитизм у мягких клещей.

Мы хотели бы осветить этот вопрос, интересный не только с биологической точки зрения, но и имеющий немалое эпидемиологическое значение.

В настоящее время литературные данные свидетельствуют о том, что мягкие клещи являются не только передатчиками спирохет членистоногов, птицам и различным животным, но и ряда вирусных, бактериальных заболеваний (чума, туляремия и др.), а также 14 видов риккетсий, включая и легочный риккетсиоз—так называемую лихорадку „КУ“.

С этой точки зрения, сверхпаразиты мягких клещей в настоящее время приобретают особое значение не только как возможные хранители, но и дальнейшие звенья в эпидемиологии указанных заболеваний.

Занимаясь свыше 25 лет изучением мягких клещей в условиях Азербайджана и производя сборы норовых мягких клещей орнитодорус, раскапывая норы различных животных—грызунов, лис, барсуков и других, нами в августе 1952 г. в окрестностях ж.-д. ст. Аляты при раскопке нор песчанок были собраны мягкие клещи *Ornithodoros verrucosus* Ol. Sassuchin et Feniuk, 1934 и *Ornithodoros alactagalis* Jssakijan, 1936.

При осмотре сборов на одном *Orn. verrucosus* были замечены вблизи ротового отверстия на „щеках“ единичные яйцевидно-овальные образования. Они были отделены препаровальной иглой и заключены в жидкость Фора. При микроскопировании оказалось, что это—дейтеронимфы клещей *Uropodinae*. Из этой же норы песчанки были собраны блохи (*Neopsylla pleskei*, Ioff, 1927); на ножке одной из них были такие же дейтеронимфы, как и на мягком клеще орнитодорус (см. микрофото).



При изготовлении препаратов из мягких норовых клещей, при проведении через спирты и ксилол, эти дейтеронимфы теряются.

При осмотре сборов клещей при помощи бинокуляра дейтеронимфы замечаются, что даст возможность их чаще обнаруживать.

Клещи *Uropodinae* были обнаружены на 11 видах блох [2] в Нижнем Поволжье, Казахстане, Ленинградской области и в Китае. По Азербайджанской ССР не было еще опубликовано таких находок ни у блох, ни у норовых клещей орнитодорус.

Вопрос об изучении сверхпаразитов имеет существенное эпидемиологическое значение, ибо еще в 1914 г. Швелленгребель и Оттен установили, что блохи, на которых паразитировали клещи, „совершенно потеряли способность передавать чуму“ и что смертность блох с клещами намного выше. В нашем случае орнитодорус с клещами около ротовых органов не в состоянии были пить кровь и погибли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинина М. Н. Зоологический журнал, т. 35, в. 8, 1956.
2. Засухин Д. Н., Иоф И. Г. и Тифлов В. Е. Вестник микробиол., эпидемиол. и паразит. (Саратов), т. 15, в. 1, 1936.
3. Исаева Э. В. Труды научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья, т. 1, 1956.
4. Попов П. П. и Ахундов И. Вестник микробиол., эпидемиол. и паразит. (Саратов), т. 12, в. 4, 1933.
5. Скрыбин К. И. Симбиоз и паразитизм в природе. Петроград, 1923.
6. Bank S. The Acarina or Mites. Washington, 1915, p. 87—90.
7. Brumpt E. Precies des Parasitologie. Paris, 1949, v. 1—2.
8. Ioff I. Annuaire du Musée de l'Academie des Sc. des URSS 1927, p. 434—436.
9. Porov P., Sassuchin D., Kudrjawzew W. und Bogenko W. Arch. für Protistk. Ed. 71, 2, 1930.
10. Rothschild M. and Clay Th. A study of Bird parasites. London, 1952, p. 103—104.

П. П. Попов

Юмшаг орнитодорус кэнэлэринин эктопаразитлэри һаггында

ХҮЛАСӘ

Паразитизмин өйрәнилмәси һәм нәзәри, һәм дә тәҗрүби чәһәтдән бөйүк әһәмиһәтә маликдир. Чүнки паразитләр инсана, вәһши вә әв һейванларына, дәйәрли биткиләре бөйүк зәрәр верирләр.

Ифрант паразитизминин (суперпаразитизмин) паразитизм фонунда өйрәнилмәси исә һеч дә әһәмиһәтсиз дейилдир. Белә ки, бә'зи суперпаразитләр патокен паразитлэри мөһв этмәкдә мүнүм рол ойнайлар.

Совет тәдгигатчылары (акад. К. И. Скрыбин, акад. Е. Н. Павловски вә башгалары) биолокиянын бу мүнүм вә мараглы бөлмәсинә ени кәшфләр бәхш этмишләр.

Апардығымыз мұшәһидә нәтиҗәсиндә юмшаг юва кәнәсинин (*Ornithodoros verrucosus* Ol. Sass. et Feniuk., 1934) дәри өртүйүндә вә ағыз ярығы яхынлығында (янагларда) кәнә сейторонимфинин олмасы айдынлашдырылмышдыр. Бу әйни заманда гызылгуйруглу сәһра сичовулу бирәсиндә (*Neopsylla pleskei* Ioff, 1927), һәмин ювадан юмшаг орнитодорус кәнэлэри илә бирликдә дә тапылмышдыр.

Буну да гейд этмәлийик ки, дейтеронимфләр ағыз ярығы яхынлығында ерләшдикдә орнитодорус кәнэлэри гандан гита алмагдан мәһрум әдилирләр. Бу исә онларын ач галараг тәләф олмаларына сәбәб олур.

Азәрбайҗанын мұхтәлиф ландшафт зоналары шәраитиндә бә'зи хәстәликләрин, хусусән инсан вә һейван зоонозлары вә трансмиссив хәстәликләринин, тәбиин очағынын олма зәрурийәти, кәләчәк *Uropodidae* кәнэлэринин ландшафт зоналары үзрә өйрәнилмәсини тәләб әдир.

ИСТОРИОГРАФИЯ

А. А. СЕИД-ЗАДЭ

О РАБОТАХ М. Ф. АХУНДОВА ПО ИСТОРИИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. М. Маковельским)

Знакомство даже с одними лишь изданными работами М. Ф. Ахундова, указанными непосредственно под его именем, легко приводит к выводу о том, что среди любимых научных занятий его, обычно относящихся к лингвистике и философии, заметно выделяются также и занятия по истории.

Но нужно сказать что даже и эти его работы в большинстве случаев не относятся к собственно истории и, тем более, не являются самостоятельно-исследовательскими, а большей частью подчинены тем же его лингвистическим (реформа арабского алфавита) и философским („Кемал-уд-Довле“) работам. К ним М. Ф. Ахундов обращается для того, чтобы в необходимых случаях подобным экскурсом исторически осветить и обосновать те или иные свои лингвистические или философские выводы. В таких случаях Ахундов основывается на тех или иных значительных книгах, которые конспектирует, делает из них обширные выписки и т. д.

Но среди работ Ахундова по истории все же имеются показывающие, что его интересует и сама история, причем в них Ахундов выступает как исследователь-историк. А если к этим работам добавить и те, о которых в нашу печать почему-либо еще не проникли сведения или эти сведения как-то остались незамеченными и, тем более, не обобщенными, то можно будет установить, что Ахундов занялся историей, как таковой, ради изучения прошлого своей родины.

В этом отношении надо начать с указания на то, что в период учебы Ахундова (до-тифлисский период) историей, по-видимому, он совершенно не занимался. На этот счет существуют даже указания самого Ахундова, косвенно подтверждающие такой вывод.

По всему видно, что к занятиям по истории он обратился после своего переезда в Тифлис и, главным образом, под влиянием того обстоятельства, что в это время интерес к истории мусульманской части Закавказья был очень велик, и поэтому к Ахундову, так же, как и ко многим другим интеллигентным людям из Азербайджана, обращались с подобными расспросами. Ахундову же, образованному молодому человеку, основательно знающему кроме своего родного

персидский, арабский и русский языки, в это время углубленно занимающемуся самообразованием, совсем не трудно было обратиться к этим историческим работам для обогащения своих знаний по истории.

Поэтому сведения о первых его занятиях историей мы обнаруживаем уже вскоре после переезда в Тифлис. Так например И. И. Клементьев, архивариус канцелярии Кавказского наместничества, хорошо известный по горячему участию в деле опубликования в Москве поэмы Ахундова „На смерть Пушкина“ (февраль 1837 г.), незадолго перед Ахундовым приехавший из Москвы в Тифлис с желанием „продолжая службу за Кавказом, изучить здешние языки и обычаи“, пишет „Очерк состояния Персии при появлении Надира“, который издан в „Московском Наблюдателе“ за 1838 г. без подписи автора. Авторство устанавливается по письму И. И. Клементьева к С. П. Шевреву из Тифлиса от 21 января 1841 г. И. И. Клементьев указывает, что с первых же дней сблизился с Ахундовым, „молодым поэтом Востока, стремящимся к русской образованности“, и „подающим во многих отношениях прекрасные надежды“. Клементьев пользовался помощью Ахундова при изучении персидского языка и источников по истории Ирана и Азербайджана (изданная часть этой статьи оканчивалась примечанием о Ширване).

Такая черта охотного представления комментированного материала все время была присуща занятиям Ахундова историей. Так например, он помогал Ад. Берже, собирая для него различные исторические и литературные материалы, на что указывает Ад. Берже во всех таких своих изданиях („Dichtungen Trans-Kaukasischer Länder des 18-en und 19-en Jahrhunderts in Adeserbeidzehanischer Mundart“, в „Карабах-Намэ“ Мирза Джамала и т. д.).

Точно так же помогал Ахундов и историку акад. Н. Ф. Дубровину и др.

Но вскоре, после того, как он закончил свои знаменитые комедии (за исключением одной, последней из этих комедий, написанной в 1855 г.), мы видим Ахундова пытающимся уже самостоятельно, для себя, заняться историей. Здесь мы имеем ввиду его статью „Положение турецкой армии под Багдадом в 1618 году“ (впервые указана в библиографии в „Литературной энциклопедии“ в 1929 г.). Можно даже определенно сказать, что в это время он стремился к востоковедческому изучению истории, к опубликованию на русском языке для научного мира перевода с восточных языков важнейших исторических работ. Так, в этой статье он указывает: „Историк Шах-Аббас Искендербек счел нужным, не изменяя его содержания, поместить его подлинником на турецком же языке в описании этого события, рассказанного им в книге „Алам-Ара“, написанной по-персидски. Приводим буквальный перевод этого любопытного исторического документа, еще, сколько нам известно, не обнародованного на европейском языке“.

Но такая работа долго не могла бы привлекать его. В то время среди азербайджанской интеллигенции не было еще таких сил, которые без ущерба для основной работы по изучению истории Азербайджана могли бы посвятить себя востоковедению.

Именно поэтому и Бакиханов еще до Ахундова отказался от востоковедческой работы в столице, предлагаемой ему в то время. По той же причине отказался от продолжения такой работы и Ахундов. Указанная нами его статья занимает по времени как бы промежуточное место между комедиями и „Кемал-уд-Довле“ (1855—1864 гг.) и остается пока единственным известным нам проявлением такой востоковедческой склонности и колебаний Ахундова в этом вопросе.

Таких, но неизданных работ у Ахундова, вероятно, гораздо больше. Данная статья была написана в 1952 г., поэтому в ней не могли быть учтены позднейшие поступления в его Архив.

Однако свои исторические занятия, как таковые, Ахундов после этого вовсе не забросил, а скорее всего даже усилил их, но уже перешел к истории Азербайджана.

Здесь необходимо иметь ввиду следующее: в 1861 г. в Тифлисе была учреждена Археографическая Комиссия (под председательством Ад. П. Берже), куда в качестве члена Комиссии тогда же входит М. Ф. Ахундов, которому принадлежат все помещенные в ее „Актах“ переводы с азербайджанского, турецкого, персидского и арабского на русский язык (если там указано, что перевод новый). Это подтверждено самим Ад. П. Берже в следующих словах: „Все восточные документы, вошедшие в первый том, переведены вновь под моею редакцией, совместно с членом Комиссии Мирза-Фетх-Али. (Предисловие к I тому „Акт“, стр. VIII). Но здесь Ад. П. Берже слишком много берет на себя: он, оказывается, даже и переводил „совместно“ с Ахундовым, он редактировал... Однако более верно то, что, как указывал М. Ф. Ахундов в своих письмах, он „день и ночь работал“ над этими переводами... И это относится, конечно, не к одному только первому тому „Акт“, а ко всем томам, вышедшим при жизни Ахундова. В настоящее время нами составляется библиография всех этих переводов Ахундова.

Работа в Археографической Комиссии имела чрезвычайно большое влияние на Ахундова, и сейчас для нас, конечно, должно быть совершенно очевидным, что речь вовсе не идет о самом Ад. Берже, как историке, так как одиннадцать томов „Акт“, подготовленных к печати и изданных им, отнюдь не были изданы с значительным соблюдением научных методов публикаций. Дело совершенно в другом, а именно в том, что Ахундова учила сама работа и та русская историческая литература, которую он в порядке самообразования стал жадно изучать. В это же время Ахундов занимается научно-вспомогательными историческими дисциплинами, о значении которых у него имеется много ярких высказываний на страницах своего знаменитого „Мектубат Кемал-уд-Довле“ и в других своих статьях, посвященных критике Мирза-Мехди-хана Астрабади, Риза-Кули-хана „Хидает“ и других персидских схоластических авторов-историков.

Ахундов немало переводил исторических работ и с русского: „История открытия Христофором Колумбом Америки (Нового Света)“ и др. Указанный перевод его, оставшийся незаконченным, не имеет даты, но удастся установить, что он сделан в 1866 г., так как о нем упоминает в другой своей работе, датированной 1283 годом хиджры—1866 г. н. э. (М. Ф. Ахундов. Сочинения, т. II, стр. 95 и 110).

Вначале Ахундов, по-видимому, не смог преодолеть определенного влияния Искендер-бека Мунши: он говорит о Шах-Аббасе I, как „о созданном со способностью полководца партизанской войны“ и т. д., но в своей знаменитой повести „Обманутые планеты“ (1857 г.) и т. д., но в своей знаменитой повести „Обманутые планеты“ (1857 г.) именно эти „способности“ Шах-Аббаса он осмел с колоссальной социально-политической изобличительностью. Однако идеализм Ахундова в понимании истории помешало ему особенно углубить свою методологию в этой области.

М. Ф. Ахундовун тариха даир эсэрлэри

ХУЛАСӘ

М. Ф. Ахундовун бәднн эсэрләрден башга, дил-әлифба вә фәлсәфә һаггында фикирләрилә янашы, тарих илә дә мәшгул олмасыны гейд әтмәк лазымдыр.

Онун тарих саһәсиндә көрдүйү ишлэри ики һиссәйә бөлмәк олар: 1) М. Ф. Ахундовун дил-әлифба вә фәлсәфә саһәсиндә бир чох ени фикирлэри вардыр ки, онлары әлдә әтмәк, сонралар исә онларын доғрулуғуну исбат әтмәк үчүн о, бир чох тарих эсэрләринә мұрачиәт әтмишдир вә онлары чох дәриндән тәдгиг әтмишдир. Онун бу ишлэри, маһийәт ә'тибарилә, тарихи олмагла бәрабәр ислам халгларынын ән мұхтәлиф дөврләринә аиддир; 2) бунлардан башга, о, бир дә хусусилә тарих илә бир әлм кими мәшгул олмушдур. Бу ишләр онун ярадычылығының мұәййән бир дөврүндә башлайыр вә юхарыда көстәрдийимиз тарихи ишлэри илә янашы кетмишдирсә дә, онлардан һәр заман мұәййән бир сурәтдә айрылмыш вә фәргләнмишдир.

М. Ф. Ахундов юхарыда көстәрдийимиз мәгсәдлә апардығы тарих ишләринә 1853-чү илдә башламышдыр вә бу ишләр онун, тәхминән, мәшһур драмаларыны языб битирдийи дөврә тәсадүф әдир. Бу заман М. Ф. Ахундов шәргшүнаслыгла мәшгул олмаг истәмишди. Лакин бу ишлэри о давам әтдирмәмиш вә бир гәдәр кечәндән сонра (1861-чи илдән ә'тибарән) Азәрбайчан тарихини өйрәнмәк ишинә кечмишдир. Бу ишлә әлагәдар олараг, онун „Гафгаз археографик комиссиясынын“ үзвүлүнә кечмәси ярадычылығында чох әһәмийәтли бир мәрһәләдир.

М. Ф. Ахундовун өйрәндийи дөвр, бир чох диқәр азәрбайчанлы мұәллифләрдә олдуғу кими, башлыча олараг XVIII әср олмушдур.

ИСТОРИЯ

Л. М. МЕЛИКСЕТ-БЕК

К ИСТОРИИ ПОЯВЛЕНИЯ ГУННОВ В ВОСТОЧНОМ
ЗАКАВКАЗЬИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. А. Ализаде)

В сводных работах по истории гуннов, как-то: „Хунну и гунны“ К. А. Иностранцева¹ и вышедшие ровно через четверть века после нее „Очерки истории гуннов“ А. Н. Бернштама², почти с исчерпывающей полнотой использованы, применяя выражение А. Н. Бернштама, „разнообразные источники, требующие в ряде случаев специальной подготовки и знания языков“, в числе которых, в частности, названы „греческие, латинские, китайские летописи, армянские исторические сочинения и, наконец, скандинавские саги и древнегреческий эпос“³.

В этом перечне разноязычных источников по циклам, как легко заметить, отсутствует упоминание грузинских источников по истории гуннов; очевидно, вследствие неосведомленности специалистов-гунноведов о наличии в этих источниках материалов по истории гуннов.

Однако, как бы эти грузинские источники не были, на первый взгляд, скудны по своему количеству и даже качеству, они, при всей своей отрывочности, все же приносят кое-что нового по гуннскому вопросу. А этот вопрос не только не праздный для азербайджановедения, а, наоборот, весьма актуальный, в частности для весьма сложной проблемы об этногенезе азербайджанцев.

Это, во-первых, „Мученичество св. Шушаники“ перья Якова Цуртавского (Цуртавели), автора безусловно V в., во-вторых, начальная часть исторической хроники „Обращение Картли“ (Мокцева Картлис или Картлис мокцева) анонимного автора VII—IX вв. и наконец, „История грузинских царей и первых этнархов и племен“ Леонтия Руисского (Мровели), автора XI в.

В „Мученичестве св. Шушаники“ гунны упоминаются дважды под видом „һон“-ов: раз в рассказе о том, как пятишах Варскен соби-

¹ Труды туркологического семинария. Изд. Ленинградского Института живых восточных языков, т. I, Л., 1926.

² Изд. ЛГУ им. А. А. Жданова. Л., 1951; ср. его же. Из истории гуннов I в. до н. э. „Советское востоковедение“, т. I, М.-Л., 1940, стр. 55—57.

³ А. Н. Бернштам. Очерки истории гуннов, стр. 3.

рался в поход против хоннов (гл. VII), и другой — как тот же Варскен вернулся из похода против хоннов (гл. VIII)⁴.

„Обращение Картлии“ упоминает гуннов в связи с легендарным походом Александра Македонского на Грузию в следующем контексте:

„Когда Александр [Македонский] обратил в бегство потомков сыновей Лота и оттеснил их в полуночную страну, он нашел сперва свирепые племена бунтурков (sic.—Л. М.-Б.), живших по течению реки Куры в четырех городах с их предместьями. И царь, не будучи в силах бороться с ними, удалился. В то время пришли выселенные халдейцами хонны, которые испросили у владыки бунтурков (sic.—Л. М.-Б.) место с условием платить дань, и поселились в Занаве... По прошествии некоторого времени явился Александр миродержец (буквально: царь вселенной.—Л. М.-Б.), разрушил три из тех городов и крепостей и поразил хоннов мечом... Затем Александр взял Саркине, после того, как сами бунтурки (sic.—Л. М.-Б.) оставили его и удалились“⁵.

В этом контексте трижды упоминаются бунтурки, а также хонны последние то в значении гуннов, то—евреев.⁶

В частности, относительно бунтурков Е. С. Такайшвили писал: „Бунтурки или турки, иначе туранцы“⁷.

Этот последний термин Н. Я. Марр неоднократно (1901, 1902, 1916, 1931 гг.) разъяснял как „коренной турак“, „природный турак“, *turc autochtone*⁸, что, однако, в свое время нами было отвергнуто, как положение несостоятельное, взамен которого нами же была выдвинута

⁴ М. Сабинин. Рай Грузии. СПб, 1882 (на груз. языке); С. Р. Горгадзе. Иерей Яков. Мученичество св. Шушаники. Кутанс, 1917 (на груз. яз.); И. В. Абуладзе. Яков Цуртавиш. Мученичество Шушаники. Тбилиси, 1933 (на груз. яз.); С. Кубанейшвили. Хрестоматия по древнегрузинской литературе. I. Тбилиси, 1946 (на груз. яз.); М. Сабинин. Полное жизнеописание святых грузинской церкви. ч. I. СПб. 1871, P. Peeters. Sainte Sousani martyre en Armeno-Georgie. „Annales de Bollandiana“ t. VIII, fascicule III et IV. Bruxelles, 1935.

⁵ Е. Такайшвили. Три исторические хроники. Тбилиси, 1890, стр. 1—3 (на груз. яз.); Ф. Жордания. Хроники. I, Тбилиси, 1892, стр. 11—12 (на груз. яз.); Е. Такайшвили. Описание рукописей „Ощества распространения грамотности среди грузинского населения“, т. II, Тифлис, 1906—1912, стр. 708; И. Кипшидзе. Грузинская древнелитературная хрестоматия. Петроград, 1918, стр. 22—23; Е. Такайшвили. Источники грузинских летописей — Три хроники. „Сборник материалов для описания местностей и племен Кавказа“, в. XXVIII, Тифлис, 1900, стр. 1—7; N. Marr et Brière. La langue géorgienne. Paris, 1931, стр. 569.

Анализ этого места грузинской хроники см.: Г. Я. Натадзе. Опыт применения краеведческого подхода к специальным исследованиям. „Труды I Всесоюзной Конференции историков-марксистов“, кн. I, Москва, 1930, стр. 341—342; Л. Меликсет-Бек. К скифской проблеме, в связи с вопросом о саках, каспах и берах. „Материалы по истории Грузии и Кавказа“, в. VII, Тбилиси, 1937, стр. 525—528.

⁶ Е. Такайшвили. Описание рукописей, II, стр. 708; его же. Источники грузинских летописей, стр. 5, прим. 1. В последнем читаем: „Под хоннами мы не подразумеваем гуннов, как бы следовало ожидать по транскрипции этого слова, а остаемся при убеждении, что в грузинском начертании этого слова хонни пропущено титло. С титлом это слово хонни нужно прочесть как хуриани, т. е. евреи. Что тут нужно читать евреи, это явствует из соответствующего места Картлис-Цховреба, где сказано: „Тогда царь Новуходонсор взял Иерусалим, и выселенные оттуда евреи пришли в Картлию и испросили у михетского мамасахлеса место под условием дани. Мамасахлис михетский согласился и поселил их на берегу Арагвы, у источника, который называется Занавом“.

⁷ Е. Такайшвили. Источники грузинских летописей, стр. 1, прим. 2.
⁸ Н. Я. Марр. Ипполит. Толкование Песни песней. СПб., 1901, стр. XII; его же, Арабское извлечение из сирийской Хроники Марибаса. „Записки Вост. Отд. Рус. арх. О-ва“, т. XIV, СПб., 1902, стр. 86, прим. 1.; его же. К истории перелавления яфетических народов с юга на север Кавказа. „Известия Академии наук“, 1916, стр. 1405; N. Marr et Brière. La langue géorgienne, Paris, 1931, стр. 615.

презумпция в пользу этимологии такового как композита, состоящего из двух терминов этнического порядка: хун+турк (турок).⁹

Реально основание такого толкования „бунтурка“, в смысле „хунтурка“, мы усматриваем в топонимике древней Грузии, где налицо название крепости „Хунан“, которое покрывало „Мтквис-цixe“ грузинских и Сугополис греческих источников, на правом берегу р. Куры.¹⁰

Ключ для постановки вопроса именно в такой плоскости дает Леонтий Рунский (Мровели), грузинский историк XI в.¹¹, который, в связи с легендарным нашествием Александра Македонского на Грузию, упоминает „племена сильно языческие, которых мы (грузины) называем бунтурками и кипчаками и которые осели по течению р. Куры“¹², причем в числе городов и крепостей, которых якобы застал в Картлии Александр, древнегрузинский историк называет, между прочим, „Мтквис-цixe“ (крепость Куры—Сугополис), которое есть Хунан-и¹³.

Местоположение „Мтквис-цixe“ или Хунана точно определяется по „Географии Грузии“ грузинского географа XVIII в. царевича Вахушти Багратиона, который локализует его к месту слияния р. Кция или, что то же, Храм с р. Курю, ниже так называемого „Красного моста“ или „Сломанного моста“ (Гатехили хиди), служащего ныне границей между Грузинской ССР и Азербайджанской ССР.¹⁴

Ниже Нахбадина находится Хунани, с востока и севера омывается Курю, с юга Кцией; построен город-крепость Картлосом, вначале он назывался Мтквис-цixe [крепость Куры, Сугополис], впоследствии Хунани; ныне же магометане называют его Кызкала... Он стоял на окраине [Картли]. После [Мурвана] Глухого город был разорен... Здесь находится бывший мост¹⁵.

Раскопки здесь производились в 1915 г. под руководством С. В. Тер-Аветисяна¹⁶.

Кстати, по вопросу об этимологии названия „Хунан“ в наличной литературе имеется несколько объяснений.

Так, например, М. Г. Джанашвили еще в 1904 г. толковал его в связи с грузинским словом (именем сущ. — глаголом) „хуна—пахать“. По его выражению, „хунани—пашни (хуна—пахать)“¹⁷.

Другое объяснение, предложенное М. Г. Тумановым (1911, 1927 гг.), гласит¹⁸: „На территории древнего Закавказья имелся город, имя кото-

⁹ Л. Меликсет-Бек. Топонимические штудии. К этимологии названий „Хунан“ и „Вардзия“. Сб. „За марксистское языкознание“, Тбилиси, 1934, стр. 158, прим. 2; его же. К скифской проблеме, 1937, стр. 527-528.

¹⁰ Л. Меликсет-Бек. Армази. Историко-археологический очерк. „Материалы по истории Грузии и Кавказа“, 1938, в. II (9), стр. 48 и прим. там же.

¹¹ Л. Меликсет-Бек. Публикации письменных источников по истории Грузии. Каталог I. Тбилиси, 1949, стр. 55—57 (на груз. яз.).

¹² Картлис-Цховреба (История Грузии). Грузинский текст, т. I, Тбилиси, 1955, стр. 17. (В подлиннике по описке: Мтурис-цixe, Мтуерис-цixe).

¹³ Там же, стр. 17—18.

¹⁴ Н. И. Квезерели-Копадзе. Гатехили хиди, Тбилиси, 1956.

¹⁵ Царевич Вахушти. География Грузии. Перевод, примечания и редакция М. Г. Джанашвили. [„Записки Кавк. Отд. Рус. геогр. о-ва“, кн. XXIV, в. VI]. Тифлис, 1904, стр. 47; Вахушти. Описание Царства Грузинского (География Грузии). Тбилиси, 1941, стр. 45 (на груз. яз.).

¹⁶ „Изв. Кавказского музея“, т. XI, в. 3—4. Тифлис, 1918 (Отчет Кавказского музея за 1915 г., стр. 23—24).

¹⁷ Царевич Вахушти. География Грузии. Перевод и примечания М. Г. Джанашвили. [„Записки Кавк. Отд. Рус. геогр. о-ва“, кн. XXIV, в. VI], Тифлис, 1904, стр. 48, прим. 199.

¹⁸ Опубликовано сначала на армянском, затем на русском языках.

ЭКОНОМИКА

А. С. ФАРАДЖЕВ

ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗЗРЕНИЯХ
НИЗАМ-АЛЬ-МУЛЬКА, НИЗАМИ ГЯНДЖЕВИ,
НАСИР-ЭД-ДИНА ТУСИ И РАШИД-АД-ДИНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. А. Ализаде)

Экономическая мысль деятелей средневековья Низам-аль-Мулька, Низами Гянджеви, Насир-эд-Дина Туси и Рашид-ад-Дина формировалась под влиянием господствовавших производственных отношений, свойственных эпохе феодализма. Идеинные истоки их взглядов лежат в реальных экономических отношениях классового общества и в развивающихся на их основе классовых противоречиях.

Следует подчеркнуть однако, что экономические воззрения отдельных деятелей и их высказывания в эту эпоху (XI—XIV вв.) еще не представляли собою законченной системы взглядов, а выдвигались попутно, вместе с высказываниями по разного рода другим вопросам; следовательно, экономическая мысль указанного периода не представляет собою обособленной формы общественного сознания. Поэтому автор настоящего сообщения видит свою задачу в том, чтобы сделать первую скромную попытку выбора из богатейшего литературного наследия некоторых выдающихся деятелей эпохи феодализма отдельных высказываний, которые следует рассматривать как зародыши экономической мысли. При этом автор стремится показать их социальные воззрения по отдельным вопросам, имевшим в свое время весьма важное значение как для феодального общества, так и для дальнейшего развития экономической идеологии в странах Востока.

В известной работе "Сиясет-намэ", относящейся к концу XI в., активный деятель сельджукского государства Низам-аль-Мульк выступает преимущественно с обоснованием практических задач экономической политики государства. В "Сиясет-намэ" показаны основные пороки феодального государства в период господства сельджуков: невыносимая тяжесть налогов, злоупотребления эмиров, чиновников, казиев, расточительство государей, плохое обращение с народом, вымогательства сборщиков податей и т. п.

Автор „Сиясет-намэ“, предвидя грозящую катастрофу, выступал за ограничение системы ленного землевладения, нашедшей широкое развитие в период господства сельджуков. Он выступал также сторонником централизации государственной власти и создания эластичной системы управления.

Несомненно, автор „Сиясет-намэ“, выражая тревогу господствующего класса, ставил своей целью смягчить классовые противоречия путем улучшения системы управления государством, улучшения условий хозяйственно-политической жизни населения и уменьшения злоупотреблений со стороны феодальной и чиновничьей знати. Но все эти пожелания в условиях сохранившейся военно-ленной системы не могли быть в какой бы то ни было мере осуществлены.

Задачам улучшения системы управления служит также и известный „Трактат о финансах“ Насир-эд-Дина Туси, относящийся к эпохе господства ильханов в Азербайджане и представляющий собою по существу изложение основ финансовой политики феодального государства. Этот трактат, написанный в годы царствования Абака-хана (в период между 1265 и 1274 гг.), направлен на улучшение дела организации финансов государства ильханов, содержит ряд серьезных и весьма оригинальных идей. Они заключаются в стремлении уменьшить, лежавшее тяжелым грузом на шее крестьянина-земледельца, налоговое бремя и значительно сократить многочисленные налоги и подати, существовавшие в ту пору.

К числу прогрессивных высказываний Туси следует отнести описываемый им принцип обложения земледельцев, исходящий из доходности земли и имущественного положения налогоплательщика. Он считал, что размер налога, взимаемого с крестьянина, должен быть установлен заблаговременно и крестьянин должен заранее знать, какая доля урожая подлежит отчуждению.

Говоря об основах организации финансового хозяйства государства, Туси придерживался принципов разграничения доходов и расходов государя и доходов и расходов государства, обложения наследства дальних родственников, выдачи государственных пособий бедным, вдовам, инвалидам и др.

Насир-эд-Дину Туси принадлежит идея своеобразной классификации государственных доходов и расходов. Являясь весьма оригинальной схемой бюджетной классификации феодального государства, она заслуживает глубокого изучения как со стороны исследователей экономической мысли, так и со стороны востоковедов.

Прогрессивный ученый второй половины XIII—начала XIV вв. Рашид-ад-Дин известен как горячий сторонник социальных реформ в государстве хулагуидов. Принадлежащий перу этого ученого „Сборник летописей“ содержит много ценного материала, характеризующего экономический быт народов стран, находившихся под властью монголов.

Особенно ценным в этом отношении является содержание сорока рассказов о реформаторской деятельности Газан-хана, вызванной кризисом государственной системы хулагуидов. Характерно, что автор летописей не ограничивается простым изложением событий, а дает их критический анализ, оценивая отдельные факты и явления с точки

зрения своего прогрессивного мировоззрения. Значительное место в рассказах Рашид-ад-Дина занимает описание налогового дела. Он говорит о страданиях народа, причиняемых ему всякого рода вымогателями: хакимами, сборщиками податей и др. Подробно описывая злоупотребления чиновников при взимании налогов и страдания райятов, Рашид-ад-Дин объясняет причины разорения массы населения и истощения государственной казны. Интересны его сообщения о том, что в конце XIII в., в силу нехватки средств для покрытия растущих расходов, ильханы стали выпускать бумажные деньги „чао“, в связи с чем должна была прекратиться чеканка серебряных и золотых монет. Появление ничем не обеспеченных бумажных денег привело к инфляции и полному расстройству обмена.

Все эти факты создали реальную угрозу сохранению политической власти монголов. Поэтому создавшееся положение вынудило Газан-хана (1295—1304 гг.) осуществить государственную реформу. В проведении этой реформы Рашид-ад-Дин принимал непосредственное участие.

Экономическая мысль Низам-аль-Мулька, Насир-эд-Дина Туси и Рашид-ад-Дина отражала по существу экономическую идеологию господствующего класса эпохи феодализма. Экономические идеи, выдвинутые ими, были порождены базисом—экономическим строем общества на известном этапе его развития.

Экономические воззрения этих деятелей средневековья, являясь надстроечной категорией, отражающей общественно-политические идеи господствующего класса, содействовали оформлению и укреплению своего базиса. Если считать, что рассматриваемый нами период является эпохой окончательного оформления феодальной системы хозяйства, то не трудно сделать вывод о том, что интересы господствующего класса требовали претворения в жизнь этих идей. Именно этим обстоятельством следует объяснить неразрывную связь, имеющуюся в известной степени в мировоззрениях этих деятелей, начиная от Низам-аль-Мулька до Рашид-ад-Дина. Эти идеи постепенно созревали, совершенствовались и, наконец, были претворены в жизнь (хотя и не в полной мере) в годы царствования Газан-хана.

Для классового общества, основанного на эксплуатации, каким является также и феодальный строй, экономическим идеям, выражающим и защищающим интересы господствующего класса, противостоят экономическая мысль, отражающая интересы эксплуатируемых масс. К числу представителей такого направления следует отнести великого поэта и мыслителя Низами Гянджеви. Именно в этом заключается отличительная особенность экономических воззрений великого азербайджанского поэта.

Низами Гянджеви (1141—1203 гг.) в своих гениальных произведениях не только замечал, но и обличал пороки современного ему общества. Своим пронзительным умом он ясно представлял себе сущность классовых противоречий и причины основных пороков общества, в котором он жил. Он видел богатства одних и нищету других, угнетение народных масс, несправедливость и насилие, учиняемые над ними. Низами сочувственно относился к борьбе угнетенных масс против феодального гнета. Он презирал богатство и роскошь,

ненавидел поработителей и угнетателей, выступал в защиту бедных, угнетенных. Будучи великим гуманистом, Низами не только сочувственно относится к бедняку, но и высоко оценивает его человеческое достоинство.

В своих бессмертных произведениях Низами воспевае труд. Ему принадлежит мысль о том, что труд облагораживает человека. В различных выражениях он говорит о творческой силе человеческого труда. В „Искендер-намэ“ Низами высказывает суждение о роли труда в создании материальных благ. Низами считает, что труд гарантирует человеку материальное благополучие, сохраняет в нем гордость и достоинство. Он ненавидит безделье, считая, что каждый должен трудиться в меру своих способностей. Ему принадлежит мысль о том, что в труде все люди равны.

В своих произведениях Низами бичевал деспотизм и бесчинства шахов. Говоря о злоупотреблениях чиновников и бесчеловечных отношениях феодалов к крестьянам, он клеймил угнетателей. Защищая священные права человека, он призывал народ к борьбе со злом и насилием.

Не ограничиваясь высказыванием своего отношения к социальным явлениям современного ему общества, Низами также наметил свои идеалы и провозгласил идею борьбы за лучшее будущее, в которое он горячо верил.

Однако, будучи идеалистом в своих взглядах на общественную жизнь, он не понимал значения материальных условий жизни общества, он верил в силу слова, в силу идей, в силу разума. Подобно утопистам, он надеялся на вдохновенную силу слова. Исходя из принципа справедливости в отношениях между людьми, Низами, в конечном итоге, приходит к идее всеобщего равенства. Этой идее Низами посвятил социальную утопию, где дана картина идеального общества, где люди не знают ни гнета, ни насилия и где существует абсолютное равенство всех членов общества.

Идеи гуманизма и социальной справедливости, идеи борьбы за лучшее будущее, нашедшие столь яркое отражение в бессмертных творениях Низами Гянджеви, в продолжение веков служили маяком, освещающим путь всех прогрессивных представителей народов Востока, боровшихся за осуществление лучших идеалов человечества, против сил зла и социального гнета.

Сектор экономики

Поступило 10. III 1957

Э. С. Фарачов

Низам-эл-мүлк, Низами Кәнчәви, Нәсирәддин Туси
вә Рәшидәддинин игтисади көрүшләри һаггында

ХҮЛАСӘ

Орта әср хадимләриндән Низам-эл-мүлк, Низами Кәнчәви, Нәсирәддин Туси вә Рәшидәддинин игтисади фикирләри феодализм дәврүнә мәхсус һаким истеһсал мүнәсибәтләринин тәсири алтында әмәл кәлмишди. Онларын бахышларынын мәфкурәви мәнбәләринин—синифли чәмийәтин реал игтисади мүнәсибәтләринин вә бу мүнәсибәтләр нәтичәсиндә инкишаф әдән синфи зиддийәтләрин әсасы тәшкил әдир.

Лакин гейд әтмәк лазымдыр ки, бу дәврдәки (XI—XIV) айры-айры хадимләрин игтисади көрүшләри вә гейдләри һәлә ганунауыгун бахышлар системи дейилди, онлар мүхтәлиф мәсәләләрә анд фикирләрлә мейдана чыхырды.

Низам-эл-мүлк, Нәсирәддин Туси вә Рәшидәддинин игтисади көрүшләри, әслиндә, феодализм дәврүнүн һаким синфинин идеолоки-ясыны әкс әдирди. Онларын ирәли сүрдүкләри игтисади идеялар чәмийәтин мүййән инкишаф мәрһәләсиндә игтисади гурулушун базисиндән төрәнмишди.

Орта әср хадимләринин бу көрүшләри һаким синфин ичтиман-сияси идеяларыны әкс әдән үстгурум категориясы иди ки, өз базисинин мөһкәмләnmәсинә вә мүййән шәклә дүшмәсинә ярдым әдирди. Әкәр көздән кечирдийимиз дәврүн феодализм тәсәррүфат системинин тамамилә мүййәнләшдийи дәвр олдуғуну нәзәр алсаг, о һалда белә бир нәтичә чыхармаг олар ки, һаким синфин мәнәфеи бу идеяларын һәята кечирилмәсини тәләб әдирди. Низам-эл-мүлкдән башламыш Рәшидәддинәдәк бу хадимләрин көрүшләриндәки гырылмаз әләгә мәһз юхарыда көстәрилән вәзийәтлә изаһ олунмалыдыр. Бу идеялар тәдричән етишир, тәкмилләшир вә нәһайәт, Газанханын һакимийәти илләриндә һәята кечирилди (бүтүнлүклә олмаса да).

Истисмара әсасланан синифли чәмийәт олан феодализм гурулушунун һаким синифләринин мәнәфеини әкс әдән вә горуян игтисади идеяларына гаршы—истисмар олунан күтләләрин мәнәфеини горуян игтисади фикирләр дурурду. Белә чәрәянын нүмайәндәләри сырасына бөйүк мүтәфәккир вә шаиримиз Низами Кәнчәвини мәнсуб әтмәк олар.

Бөйүк Азәрбайжан шаиринин игтисади көрүшләрини башгаларындан фәргләндирән әсас хүсусийәт дә мәһз бундан ибарәтдир.

МҮНДЭРЭЧАТ

Рязийят

- М. Н. Чавадов—Бир интеграл тэилик наггында 597

Физика

- З. А. Әлирова, Н. Б. Абдуллаев—Теллурун селенэ диффузия эмсалынын тэ'йини 601

Гидродинамика

- В. И. Мотяков—Бирчинсли олмаян биррабитэли мэнтэгэлэр үчүн электрик шэбэкэ модели васитэсилэ чэрэян хэттинини урулма методикасы 609

Ералты гидродинамика

- А. Х. Мирзэчанзаде—Сыхыла билэн вэ сыхыла билмэйэн маелэрин мэсамэли мүнхтэ сүзүлмэси мэселэсинини һөллөндэ яхылашдырылмыш үсулуи тэтбиги наггында 613

Гидравлика

- Ю. Ә. Ибадзаде—Бирчинсли торпагларда мэчранын эн кэсийн формасынын тэ'йини 617

Кеофизика

- Ф. С. Султанов—1953-чү ил Шамахи сейсмик экспедициясы районунда мүшәһидэ эдилэн азимут аномалиялары вэ онларын сәбәблэри 623

Аналитик химия

- Н. Б. Шахтактински, А. М. Мукимов—Титанын арсенат подометрик тэ'йини 629
И. Л. Багбанлы, И. Г. Нүсейнов—Бисмутун рейнекеат шәклиндэ чәки үсулу илэ мигдари тэ'йини 633

Петрография

- Н. В. Пашалы, Ф. И. Вәкилова, Л. С. Ракитина—Күрәны аранлыгын чәнуб-шәрг һиссәсинини дөрдүнчү дөвр чөкүнтүләриндэ вулкан күлү 639

Минералогия

- Ч. М. Хәлифәзаде—Гафгазын чәнуб-шәрг һиссәсинини байос яшлы аркилитләриндэ тапылмыш гидромикаанын ени нөвү наггында 647

Палеонтология

- Н. И. Бурчак-Абрамович—Удабно һиппарнон фаунасында тапылан газынты газ 655

Гидрография

С. Н. Рүстәмов—Азербайжан чай һөвзәләриндә сәтһи ююлманын интен-
сивлийи 661

Торпагшүнаслыг

В. Р. Волобуев—Торпагәмәләкәлмәдә үмуми гидротермик асылылыг . . 665
Б. И. Нәсәнов—Ләнкәран зонасы сары дағ-мешә торпагларынын бә'зи
хүсүсийәтләринә даир 669

Инишаат истилик техникасы

В. И. Точилов, С. Б. Голдштейн—Азербайжан әһәнкдашыларындан
истифадәнин кәләчәк сәмәрәләшдирмә йоллары 675

Ботаника

В. Ш. Гулиев—Кичик Гафгаз яйлагларынын бә'зи алкалондли биткиләри-
нин инкишаф фазаларындан асылы олараг зәрәрилиийи 683

Зоология

Н. С. Аббасов—Миякәчевир дәнизиндә күлмә балығы көрпәләринин гита-
сына даир 689

Микология

Н. Ә. Мөһдиева—Азербайжанда тапылмыш *Phylosticta* чинсиндән олап
ени һөв 695

Физиология

М. Г. Мустафәев—Юхари тәнәффүс йолларынын гычыгландырылмасынын
гандакы шәкәр мигдарына тә'сири 697

Арахнология

П. П. Попов—Юмшаг орнитодорус кәпәләринин эктопаразитләри һаггында 701

Тарихшүнаслыг

Ә. Ә. Сәидзаде—М. Ф. Ахундовун тарихә даир әсәрләри 705

Тарих

Л. М. Меликсет-Бек—Һуиларын Шәрги Загафгазияда заһир олмасына
даир 709

Игтисадийят

Ә. С. Фәрәхов—Низам-әл-мүлк, Низами Кәңчәви, Нәсирәддин Туси вә
Рәшидәддинин игтисади көрүшләри һаггында 715

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

М. Г. Джавадов—Об одном интегральном уравнении 597

Физика

З. А. Алиярова, Г. Б. Абдуллаев—Определение коэффициента диффу-
зии теллура в селене 601

Гидродинамика

В. И. Мотяков—Методика построения линий тока для односвязных неод-
нородных областей с помощью электрических сеточных моделей 609

Годземная гидродинамика

А. Х. Мирзаджанзаде—Об одном приближенном способе решения задач
о фильтрации сжимаемой и несжимаемой жидкости в пористой среде 613

Гидравлика

Ю. А. Ибад-заде—Построение поперечного профиля русла в однородных
грунтах 617

Геофизика

Ф. С. Султанов—Выявление наличия и причин азимутальных аномалий в
районе работ Шемахинской сейсмической экспедиции в 1953 г. 623

Аналитическая химия

Г. Б. Шахтахтинский, А. М. Мукимов—Арсенатный метод йодо-
метрического определения титана 629
И. Л. Багбанлы, И. Г. Гусейнов—Количественное весовое определе-
ние висмута в виде рейнкеата 633

Петрография

Н. В. Пашалы, Ф. И. Векилова, Л. С. Ракитина—Вулканические
пеплы четвертичных отложений юго-восточной части Прикуринской низменности 639

Минералогия

Ч. М. Халифа-заде—О новой разновидности гидрослюда из аргиллитов
байоса юго-восточного Кавказа 647

Палеонтология

Н. И. Бурчак-Абрамович—Ископаемый гусь в гиппарионовой фауне
Удабно 655

Гидрография

- С. Г. Рустамов—Интенсивность смыва с поверхности водосборов рек Азербайджана 661

Почвоведение

- В. Р. Волобуев—Общая гидротермическая зависимость в почвообразовании 665
Б. И. Гасанов—О некоторых особенностях горно-лесных желтоземных почв Ленкоранской зоны 669

Строительная теплотехника

- В. И. Точилов, С. Б. Гольдштейн—О путях дальнейшей рационализации использования азербайджанских известняков для строительства 675

Ботаника

- В. Ш. Кулиев—Ядовитость некоторых алкалоидоносных растений (по фазам развития) летних пастбищ Малого Кавказа 683

Зоология

- Г. С. Аббасов—Питание молоди воблы *Rutilus rutilus natio kurensis* Berg. Мингечаурского водохранилища 689

Микология

- Н. А. Мехтиева—Новый вид *Phyllosticta* из Азербайджана 695

Физиология

- М. К. Мустафаев—Влияние раздражения рецепторов верхних дыхательных путей на содержание сахара в крови 697

Арахнология

- П. П. Попов—Об эктопаразитах мягких клещей орнитодорус 701

Историография

- А. А. Сеид-заде—О работах М. Ф. Ахундова по истории 705

История

- Л. М. Меликсет-Бек—К истории появления гунинов в восточном Закавказьи 709

Экономика

- А. С. Фараджев—Об экономических воззрениях Низам-аль-Мулька, Низами Гянджеви, Насир-эд-Дина и Рашид-ад-Дина 715

