

АЗЕРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛЭР АКАДЕМИЯСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XIV ЧИЛД

8

АЗЕРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫ БƏШРІЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
Баку — 1958 — Баку

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XIV ЧИЛД

№ 8

1958 | п 18360
N 8 | Доклады
АН Азербайджан.
ССР | Т. IV ч. 4р.

17/5/68 Келески

п 18360

М. Н. АЛИЗАДЕ, Э. А. БАГБАНЛЫ

О ДАВЛЕНИИ НАСЫЩЕНИЯ ПЛАСТОВЫХ НЕФТЕЙ

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

Составление геолого-технологических проектов рациональной разработки с применением метода искусственного воздействия на нефтяные залежи для месторождений, вводимых в промышленную эксплуатацию, производится в две стадии [4]. Так как в первоначальный период пробной эксплуатации залежи имеется ограниченное количество скважин и в ряде случаев, ввиду технических и технологических причин не удается получить доброкачественную пробу, то затруднительно получить достаточно опытных данных, с помощью которых возможно было бы определить физические свойства пластовой нефти [5].

Таким образом, в первой стадии составления рациональной схемы разработки залежи, приближенная оценка изменения свойств пластовой нефти имеет важное значение.

В связи с этим, естественно, предпочтительнее наиболее простой способ определения этих свойств по доступным данным, известным из нефтепромысловой практики, каковыми являются газовый фактор, температура пласта, удельный вес нефти и газа.

В статье рассматривается именно такая возможность использования обобщенных диаграмм [10] для предвычисления давления насыщения и объемного коэффициента пластовой нефти.

Прежде чем перейти к рассмотрению данного вопроса, остановимся на некоторых его теоретических аспектах, связанных с определением понятия давления насыщения и влиянием параметров состояния, а также пластовой воды, инертных газов и пород на некоторые интенсивные и экстенсивные свойства пластовой нефти.

Давление насыщения системы определяется как состояние, в котором бесконечно малое количество газа находится в динамическом равновесии с большим количеством жидкости.

Это определение математически может быть выражено по следующему уравнению:

$$N_r \rightarrow 0, N_{ж} \rightarrow N, \text{ так что}$$
$$\sum_{n=1}^{n=i} Y_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^{n=i} \frac{Nm_n}{N_{ж} + N_r} = \sum_{n=1}^{n=i} K_n m_n = 1$$

13960
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
А. Н. КИРГИЗСКОЙ ССР

РЕДАКЦИЯ БҒҒҒТИ: Ю. Г. Мəммəдəлиев (редактор), В. Р. Волобуев,
М. Ə. Гашигай, М. А. Дадашзаде, Г. Ə. Əлиев, М. Ф. Нагиев (редактор мұавини), Ə. С. Сұлбатзаде, М. Ə. Усейнов, М. А. Топчубашов, З. П. Əлилов.

Чапна имзаланмыш 2. VIII 1958-чи ил. Кагыз форматы 70×108¹/₁₆.
Кагыз вэреги 2,75. Чап вэреги 7,26+1 япышдырма шэкил. Нес. нэшр вэреги 7,39.
ФГ 12725. Сифариш 365. Тиражи 1030.

Азəрбайчан ССР Мəдəнийəт Назирлийинин "Гызыл Шəрг" мəтбэсин,
Бакы, Гəзи Асланов кучəsi, 80.

N_r — общее число молей газа,
 $N_{ж}$ — общее число молей жидкости,
 N — общее число молей системы,
 n — компонента системы,
 U — мольная концентрация компонента в газовой фазе,
 m — мольная концентрация компонента в системе,
 K — коэффициент распределения компонентов.

Задаваясь несколькими значениями произвольно выбранных давлений, по коэффициентам распределения компонентов и их молекулярной концентрации, методом подбора из вышеприведенного уравнения, определяется давление насыщения и вычисляется количество и состав жидкой и газовой фазы.

Так как опытных данных по определению давления насыщения многокомпонентных систем в связи с их химическим составом не имеется, то и сделать какие-либо достоверные выводы о количественном влиянии отдельных компонентов, а также давления, температуры и других факторов на величину давления насыщения, в настоящее время не представляется возможным.

Однако давление насыщения системы составляется из парциальных давлений насыщенного пара компонентов и может с достаточной для технических целей точностью определяться по правилу аддитивности.

При опытных определениях за давление насыщения химически чистого компонента принимается давление насыщенного его пара над раствором, при температуре кипения.

Давление насыщения химически чистых компонентов в значительной степени зависит от температуры. Влияние же общего давления системы на давление насыщения при умеренных давлениях может не учитываться. Однако при повышенных давлениях сильно сжатый газ оказывает растворяющее действие и растворяет в себе жидкость. По этой причине давление насыщения в этих случаях превышает нормальное.

Для смеси нефти и газа давление насыщения зависит также и от состава и соотношения объемов газа к объему жидкости. С ростом этого соотношения увеличивается давление насыщения.

Введение в газовую фазу компонентов, обладающих значительно низким парциальным давлением насыщенного пара, способствует стремлению компонентов жидкой фазы перейти в газовую фазу. Это позволяет сделать вывод о том, что наличие в пластовой нефти, например, воды по своему действию аналогично созданию пониженного давления в газовой фазе и вызывает поэтому понижение величины давления насыщения.

На существующей аппаратуре по исследованию глубинных проб пластовой нефти не представляется возможным учесть влияние воды (более 3%), содержащейся в эмульсии нефти.

Однако приближенные количественные вычисления объемных свойств пластовой нефти при наличии воды и инертных газов (считая их нерастворимыми в пластовой нефти) можно произвести по методу, приведенному в работе [1].

Наличие в газонефтяной системе инертных газов, воздуха, наоборот повышает величину давления насыщения. И действительно, давления насыщения, например, окиси азота, окиси углерода, воздуха имеют соизмеримую величину по сравнению с наиболее низкомолекулярным компонентом — метаном, имеющим высокое давление насыщения.

Подобные системы следуют закону Д. П. Коновалова [например, 21], по которому прибавление к системе такого компонента, который присутствует в паре в большем количестве, чем в жидкости, вызывает возрастание давления.

На величину давления насыщения данной системы влияют состав углеводородов и их соединений в сосуществующих фазах, их соотношение, давление и температура среды, наличие воды и инертных газов. Исследование влияния на давление насыщения этих факторов представляет интерес, в частности для установления динамики изменения давления насыщения по структуре залежи.

Здесь следует отметить, что давление насыщения жидкой фазы пластовой нефти в связи с изменяющимся составом растворенного в нефти газа по структуре залежи, ввиду различия пластовых давлений, температуры и других постоянно действующих переменных факторов будут не одинаковы. При снижении пластового давления, связанного с отбором продукции из залежи, концентрация высокомолекулярных компонентов, растворенных в пластовой нефти возрастает, вследствие чего давление насыщения имеет тенденцию к понижению.

Данные, свидетельствующие об изменении давления насыщения по структуре Туймазинского нефтяного месторождения приведены в работе [3].

Необходимо отметить, что при наличии твердой фазы, обладающей огромной поверхностью пор и капиллярностью, давление насыщения является экстенсивным свойством системы, так как зависит не только от величины общей поверхности, составов породы, газа и нефти, но и от числа и диаметров капилляров.

При обычно сравнительно невысоком общем давлении, давление насыщения над плоской поверхностью жидкости (при отсутствии пористой среды) зависит только от рода жидкости. Влияние радиуса кривизны поверхности жидкости становится заметно лишь при очень малых радиусах кривизны, например, у капелек микроскопических размеров. Снижение давления насыщения пластовой нефти ниже давления пласта ведет к конденсации газа в узких капиллярах с образованием вогнутых поверхностей мениска, над которыми равновесные давления газовой фазы сильно понижены. Поэтому в этих случаях следует ожидать дальнейшее сравнительно резкое понижение давления насыщения пластовой нефти.

Результаты исследований, проведенных в Институте нефти АН СССР [8] по новому разработанному оригинальному микрометоду, основанному на измерении диэлектрических проницаемостей газовой и жидкой фаз газонефтяных систем в присутствии породы, могут служить основанием для вывода о том, что при наличии глинистых пород давление насыщения выше, чем в нефтесодержащих песках, по сравнению с аналогичной системой, не содержащей пористой среды.

Таким образом, при интерпретации результатов исследований пластовых нефтей по глубинным пробам и применении их при решении технологических задач нефтедобычи следует принимать во внимание разницу между условиями опыта и реальными условиями нефтяного пласта.

Следует также отметить, что процесс разгазирования нефти, поступающей на забой скважины, продолжается в подъемных трубах и потому процесс разгазирования пластовых нефтей близок к контактному.

Ориентация на величину давления насыщения, определенную при процессе дифференциальной дегазации проб пластовой нефти приводит к некоторому преувеличению его значения, которое, например, для условий Кюровдагского месторождения составляет более 10% при давлении 250 ат [5].

В работе [9] даны следующие эмпирические зависимости:

1. Зависимость объемного коэффициента нефти при давлении насыщения от соотношения: газового фактора, удельного веса растворенного газа, удельного веса дегазированной нефти и температуры.

2. Зависимость объемного коэффициента газонефтяной смеси от соотношения: газового фактора, удельного веса газа, удельного веса дегазированной нефти, температуры и давления.

3. Зависимость давления насыщения от соотношения: газового фактора, удельного веса растворенного газа, удельного веса дегазированной нефти и температуры.

Упомянутые эмпирические зависимости построены на основании данных исследований калифорнийских нефтей и газов в следующих условиях:

1. Газонефтяной фактор определяется однократным испарением на поверхности и выражается отношением объемов поверхностного газа к дегазированной нефти в m^3/m^3 .

2. Удельный вес определяется для всех газов на поверхности, включая и пары дегазированной нефти.

3. Системы, для которых построены эти зависимости, не содержали сколько-нибудь значительного количества окиси азота и углерода. Давление насыщения систем, содержащих эти компоненты, будет больше, чем приведенное в работе [9].

4. Величины объемных коэффициентов даны для $1 m^3$ дегазированной нефти, измеряемой при давлении $1,029 ат$ и температуре $15,56^\circ C$.

По этим зависимостям с достаточной для практических целей точностью могут быть определены объемный коэффициент нефти при давлении насыщения, объемный коэффициент смеси и давление насыщения, если заранее будут известны следующие свойства нефти и газа, а именно: газонефтяной фактор, удельные веса растворенного газа и дегазированной нефти, температура и давление.

Этим же автором в работе [10] проведено сопоставление большого числа экспериментальных данных с вышеупомянутыми эмпирическими зависимостями. Так, например, из подвергнутых сопоставлению 105 экспериментальных определений давления насыщения отклонились до $7 ат$ — 58% , больше $14 ат$ — 12% от всех определений, остальные совпали с данными эмпирического выражения. При этом среднеарифметические ошибки составляли $4,8\%$, или $7,45 ат$.

Сопоставление экспериментальных определений объемного коэффициента нефти показало, что 92% из числа 387 определений дали отклонение от эмпирических выражений в пределах 5% . Среднеарифметические ошибки составляли $1,17\%$.

Ввиду сложности определения по вышеупомянутым эмпирическим зависимостям и трудоемкости расчетной процедуры автором работы [10] даны три диаграммы, значительно облегчающие определение величин искомых свойств нефти при известных вышеуказанных параметрах.

По первой диаграмме определяется величина объемного коэффициента газонефтяной смеси при различных давлениях и температурах. Эта диаграмма применяется к системам растворенного газа при давлениях ниже их давления насыщения и газоконденсатным системам при давлениях как ниже, так и выше их давления начала конденсации.

Вторая диаграмма дает возможность определить давление насыщения двухфазной системы как функцию газонефтяного фактора, удельных весов газа и дегазированной нефти и температуры. Она может быть использована также в обратном направлении для определения газового фактора.

Третья диаграмма позволяет определить объемный коэффициент нефти при давлении насыщения.

Эти диаграммы дают широкую возможность оценить свойства многокомпонентных систем при условиях, существующих в нефтяных пластах.

Попытки использовать эти диаграммы для условий Кюровдагского

месторождения дали положительные результаты. Так, например, были подвергнуты сопоставлению экспериментальные данные, полученные в АзНИИ НД [5] по исследованию пластовых нефтей Кюровдагского месторождения НПУ Ширваннефть (см. таблицу).

Из таблицы видно, что отклонение от экспериментальных данных величин объемного коэффициента дегазированной нефти изменяется в очень узком диапазоне — от $0,51$ до $2,1\%$. Важно отметить, что такая точность вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к расчетам технологических задач добычи нефти.

Что касается величин давления насыщения, определенных по указанной диаграмме, то, как видно из таблицы, все величины отклонялись в одну сторону, т. е. оказались меньшими, чем соответствующие величины, найденные из эксперимента.

Вычисление и сопоставление значений ряда параметров нефтей Калифорнии и Кюровдага показало, что их характеризующий фактор, критическая температура и давление [6] имеют близкие значения. Так, например, средний характеризующий фактор этих нефтей составил соответственно: $11,6$ и $11,3$, псевдокритическое давление $25,0 ат$ и $22,0 ат$, а псевдокритическая температура $500^\circ C$ и $512^\circ C$.

По классификационной диаграмме, определяющей химическую природу нефти [6], основанной на средней молекулярной температуре кипения и удельному весу, указанные нефти относятся к нефтям смешанного основания.

Эти обстоятельства дают основание, как и следовало ожидать, полагать, что полученные отклонения являются результатом систематической разницы, получающейся ввиду отличия способа разгазирования пластовых нефтей, примененных в работах [5] и [10].

Диаграммы (рис. 1 и 2), определяющие давление насыщения пластовой нефти и объемный коэффициент дегазированной нефти, могут быть рекомендованы для использования в условиях месторождений Азербайджана.

Ниже приводятся примеры и определения давления насыщения и объемного коэффициента нефти.

Пример. Определить давление насыщения газированной жидкости при температуре $93,3^\circ C$, газовом факторе смеси $62,33 m^3/m^3$, удельном весе газа $0,75$ и уд. весе сырой нефти $0,8762 г/см^3$.

Определение. Начиная с левой стороны диаграммы проводим горизонтальную линию из точки $62,33 m^3/m^3$ до линии удельного веса газа $0,75$, из этой точки проводим вертикальную линию до линии удельного веса дегазированной нефти $0,8762$, далее из этой точки проводим горизонтальную линию до линии температуры $93,3^\circ C$, из полученной точки проводим вертикальную линию до линии давления насыщения и определяем его значение — $135,68 кг/см^2$.

Пример. Определить объемный коэффициент газированной жидкости при температуре $93,3^\circ C$, газовом факторе смеси $62,33 m^3/m^3$, уд. весе газа $0,75$ и удельном весе дегазированной нефти $0,8762 г/см^3$.

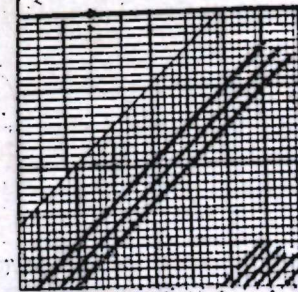
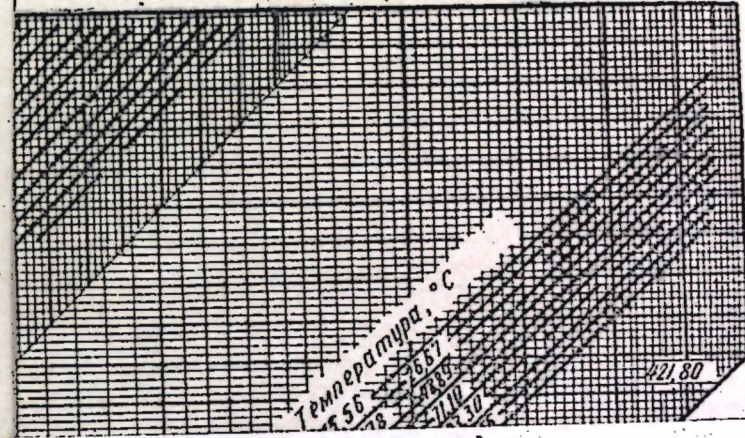
Определение. Начиная с левой стороны диаграммы проводим горизонтальную линию из точки $62,33 m^3/m^3$ до линии уд. веса газа $0,75$ из этой точки проводим вертикальную линию до линии уд. веса дегазированной нефти $0,8762$, далее из этой точки проводим горизонтальную линию до линии температуры $93,3^\circ C$, из полученной точки проводим вертикальную линию до линии объемного коэффициента и определяем его значение — $1,22$.

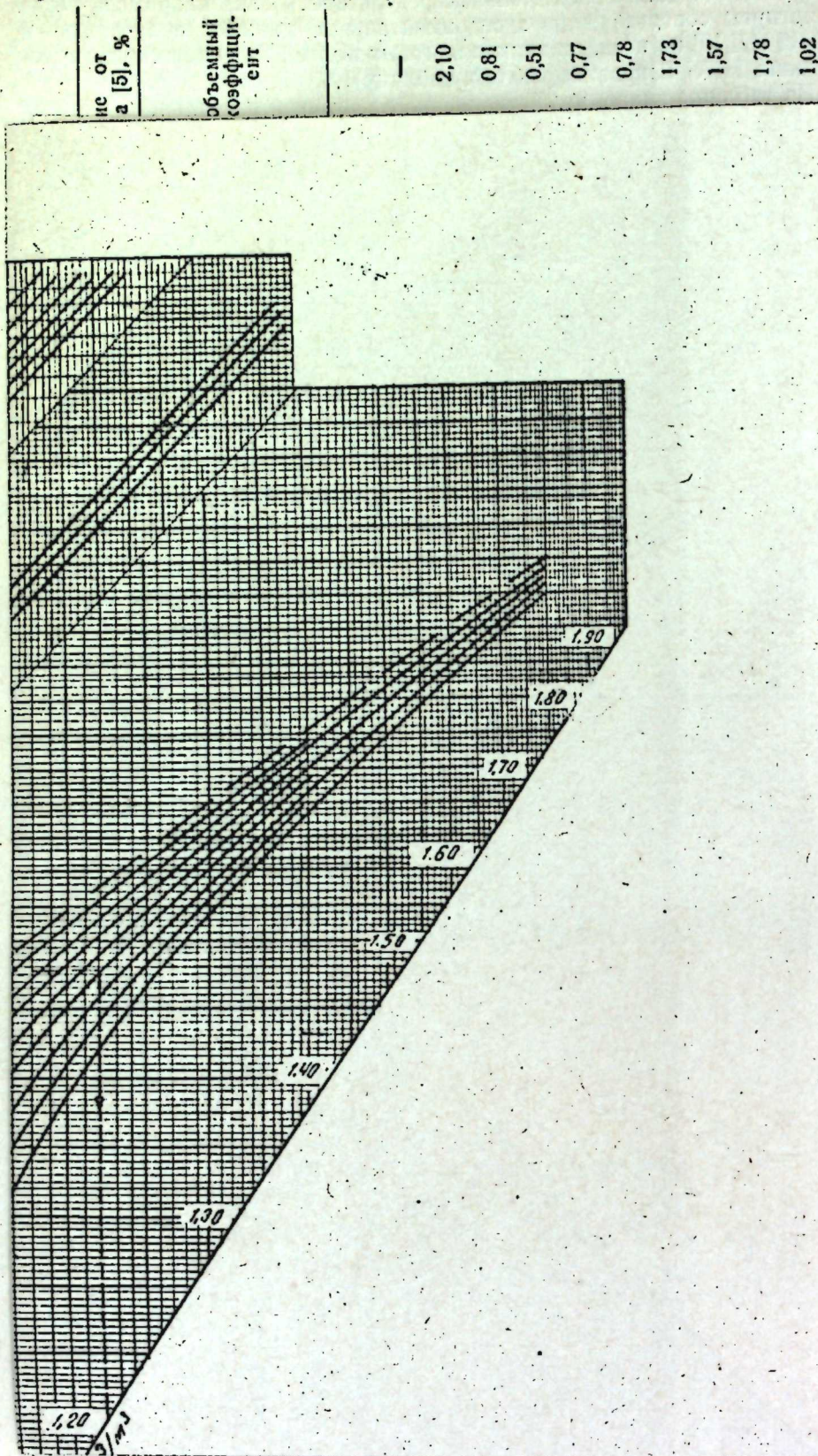
Накопление достаточного количества данных по исследованию свойств нефтей месторождений Азербайджана позволит составить подоб-

№ скважин	Исходные данные [5]				Экспериментальные данные [5]		По диаграммам [10]		Отклонение от эксперимента [5], %	
	газо-нефтяной фактор, $\text{м}^3/\text{м}^3$	удельный вес газа (по воздуху)	удельный вес дегазированной нефти, $\text{г}/\text{см}^3$	температура, $^{\circ}\text{C}$	давление пласта, ат	давление насыщения, ат	объемный коэффициент дегазированной нефти	давление насыщения	объемный коэффициент	
2	87,8	—	0,925	53	232,8	185	1,141	—	—	
6	82,0	0,6666	0,921	61	305,9	230	1,195	214	2,10	
7	58,2	0,6599	0,925	48	230,0	169	1,136	156	0,81	
9	70,8	0,6109	0,924	59	273,9	237	1,186	206	0,51	
15	69,1	0,6444	0,921	55	244,3	210	1,171	183	0,77	
17	59,8	0,6475	0,921	57	271,9	184	1,151	160	0,78	
21	58,5	0,6288	0,921	63	286,5	173	1,161	165	1,73	
42	67,7	0,6672	0,925	44	205,1	192	1,148	175	1,57	
102	77,6	0,6675	0,917	56	254,6	239	1,184	197	1,78	
104	71,9	0,6329	0,934	60	290,4	218	1,175	197	1,02	

ные диаграммы, которые безусловно существенно помогут при разрешении важных технологических задач нефтедобычи.

Однако здесь следует отметить, что при эксплуатации нефтяных залежей имеющих малую депрессию, например ПК Нефтяные Камни, дав-





ные диаграммы, которые безусловно существенно помогут при разрешении важных технологических задач нефтедобычи.

Однако здесь следует отметить, что при эксплуатации нефтяных залежей имеющих малую депрессию, например ПК Нефтяные Камни, давление насыщения, определенное по диаграммам, или по результатам исследования проб пластовой нефти не может являться одним из решающих критериев для установления темпов отбора продукции из залежи, так как погрешность в определении давления насыщения обычно превышает величину допускаемой депрессии.

Выражаем благодарность профессору А. Х. Мирзаджанзаде, давшему ценные советы при проведении настоящего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде М. Н. Предвычисление объемных свойств пластовых нефтей. «Изв. АН Азерб. ССР», сер. физико-технич. и хим. наук, № 1, 1958.
2. Додж Б. Химическая термодинамика. Изд. ИЛ, 1950.
3. Желонкин А. М., Николаев И. П. Основные физические параметры пластовой нефти и воды и их изменение по пласту Туймазинского нефтяного месторождения. Гостоптехиздат, НХ, № 3, 1958.
4. Крылов А. П. Состояние работ по проектированию разработки нефтяных месторождений и задачи по их улучшению. Всесоюзное совещание по добыче нефти в г. Куйбышеве в 1956 г. Гостоптехиздат, 1957.
5. Мовсумзаде С. А., Виноградов К. В. Исследование пластовых нефтей новых месторождений «Нефтяные камни» и «Кюровдаг» и состава газов в пластовых условиях. Отчет АзНИИ НД № 65—65 за 1956 г.
6. Рабинович Г. Г. Расчет нефтеперегонной аппаратуры. Гостоптехиздат, 1942.
7. Тривус Н. А., Виноградов К. В. Исследование нефти и газа в пластовых условиях. Азнефтеиздат, 1955.
8. Фокеев В. М. Вязкость нефтей при пластовых условиях. Диссертация. Ин-т нефти АН СССР, 1948.
9. Standing M. B. A Pressure—Volume—Temperature Correlation for Mixtures of California Oils and Gases. APJ Drilling and Production Practice, 1947.
10. Standing M. B. Volumetric and Phase Behavior of oil Field Hydrocarbon Systems, Third Printing, may, New-York, 14, 1957.

Институт нефти

Поступило 5. VII 1958

М. Н. Элизаде, Э. А. Багбанлы

Лай нефтләринин дойма тэзийги хаггында

ХУЛАСӘ

Нефт ятагларына сүн'и тә'сир көстәрмәклә онларын сәмәрәли ишләнмә лайиһәсинин тәртиби ики мәрһәләдә еринә етирилир [4]. Нүмунәви истисмарын илк заманларында ятагда аз миңдар гую олдуғу үчүн лай нефтинин физики хассәләри хаггында лазым олан мә'луматлары әлдә этмәк чәтинлик төрәдир. Сәмәрәли ишләнмә схеминин илк мәрһәләси тәртиб әдиләркән лай нефтинин физики хассәләри хаггында алына билән тәгриби мә'лумат бөйүк әһәмийәтә маликдир. Буна көрә дә асан тә'йин әдилә билән физики хассәләрдән истифадә эдәрәк даһа садә үсулларын тәтбигинә кениш йол верилмәлидир.

Бу мәгаләдә [9] ишдә верилмиш үмүмләшмиш диаграмлардан лай нефтинин дойма тэзийгини вә һәчм әмсалыны тә'йин этмәк имканына бахылыр.

Һазырда дойма тэзийгинин чох компонентли системләрин кимйәви тәркибиндән асылылығы барәдә һеч бир тәчрүбәви мә'лумат йохдур. Бу ишдә лай нефти әшя тәркибинин (газ амили, тэзийг, температура, инерт газларын вә мäsамәли сүхурун олмасы вә с.) дойма тэзийгинә олан тә'сири кейфийәт ә'тибарилә тәһлил әдилмишдир.

Ишдә, Ширваннефт НМИ Күровдаг ятағы нефтләринин дойма тэзийги вә һәчм әмсалынын тәчрүбәдән алынған гиймәтләри [5] үмүмләшмиш диаграмларла [10] мүгайнсә олунмушдур. Мүгайнсә көстәрмишдир ки, Азәрбайчан нефтләрини үчүн дойма тэзийги вә һәчм әмсалы үмүми-

лэшмиш диаграмлар үзрә тә'йини эдилә биләр, бу заман алынан фәрг исә тәчрүбәви әһәмийәтә малик олмур. Дойма тәзйинги вә һәчм әмсалы гиймәтләринини тәчрүбә илә диаграм арасындакы фәрг нефтин газсызлашдырылмасы үсулларынын мүхтәлифлийн илә гисмән изаһ олуна биләр. Мә'лумдур ки, тәбин шәраитдә нефтин газсызлашмасы просеси контакт үсулуна даһа яхындыр.

Азәрбайчан нефтләринини физики хассәләри һаггындакы лазыми гәдәр мә'луматлар топландыгдан сонра белә үмумиләшмиш диаграмларын гурулмасы нефтчыхарма технолокиясынын бә'зи мәсәләләринини һәллинә бөйүк көмәк этмиш олар.

Е. Ф. САВАРЕНСКИЙ, Ш. С. РАГИМОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ВОЛН РЭЛЕЯ И НАПРАВЛЕНИЯ НА ЭПИЦЕНТР ПО ТРЕМ БЛИЗКИМ СТАНЦИЯМ

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

1. Цель и постановка задачи

Экспериментальные дисперсионные кривые групповой скорости волн Рэлея и Лява позволяют определять среднюю толщину слоев земной коры между эпицентром и наблюдающей станцией.

Для определения величин групповой скорости поверхностных волн достаточно данных одной сейсмической станции [4]. Однако такое определение не позволяет оценивать точность измерений. Неэффективно и сравнение величин скорости на двух удаленных друг от друга станциях: строение земной коры между эпицентром и каждой из станций может быть различно, а это влияет на величину скорости.

Точность определения групповой скорости может быть оценена только при сравнении данных сближенных станций, когда расстояние между ними мало в сравнении с эпицентральной расстоянием и пути распространения волн можно считать параллельными линиями.

Наблюдение близких сейсмических станций позволяют решать и другие задачи.

Определение направления на эпицентр обычно производится по горизонтальным компонентам амплитуд продольной волны при ее вступлении. Известно, что особенности строения Земли вызывают преломление объемных волн в горизонтальной плоскости—боковую рефракцию [6]. Выявление боковой рефракции требует оценки точности определения направления на эпицентр, что также возможно только при сравнении данных близких станций.

При наличии трех станций можно для контроля определять направление на эпицентр дифференциальным способом по разностям моментов вступлений любых однотипных колебаний.

Для решения поставленных задач необходимо, чтобы динамические параметры приборов по компонентам на каждой и на всех станциях были настолько идентифицированы, чтобы, например, разность фазовых сдвигов колебаний, записанных сейсмографами, была меньше допустимых погрешностей определения искомым разностей моментов колебаний.

В последнее время начато определение фазовых скоростей поверхностных волн по трем сближенным станциям [7], что представляет значительный интерес для изучения строения коры в районе станций.

2. Станции и аппаратура¹

Для решения поставленных задач были избраны три кавказских сейсмических станции: Горис (1), Кировабад (2) и Шемаха (3). Расстояния между станциями соответственно равны: $d_{1,2} = 126$ км, $d_{2,3} = 195,6$ км и $d_{3,1} = 233,2$ км. Расположение станций указано на рис. 1².

Станции оборудованы трехкомпонентными установками сейсмографов общего типа системы Д. П. Кириоса.

Увеличение сейсмографов состоит из статического — $V_{\text{раб}}$ и динамического U , определяемого периодами затухания и коэффициентом связи.

При регистрации гармонического колебания с периодом τ

$$x = Ae^{i\frac{2\pi}{\tau}t}$$

прибор записывает:

$$y = V_{\text{раб}} \cdot U(\tau) Ae^{i\left(\frac{2\pi}{\tau}t + \gamma(\tau)\right)}$$

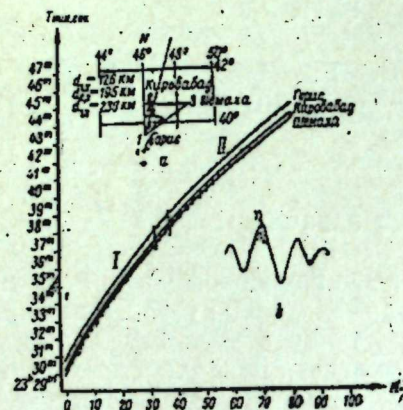


Рис. 1 а и б

Динамическая частотная характеристика U и фазовая γ определяются формулами (1,4).

$$U = \frac{2D_2}{V\tau^{-2} + a + b\tau^2 + c\tau^4 + d\tau^6} \quad (1)$$

$$\gamma = \frac{\tau}{2\pi} \arctg \frac{s\tau^4 - p\tau^2 + 1}{q\tau^3 - m\tau} \quad (2)$$

где

$$a = m^2 - 2p; \quad b = p^2 - 2qm + 2s; \quad c = q^2 - 2ps; \quad d = s^2$$

$$m = 2\left(\frac{D_1}{T_1} + \frac{D_2}{T_2}\right); \quad p = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} + 4\frac{D_1 D_2}{T_1 T_2} (1 - \sigma^2)$$

$$q = 2\left(\frac{D_1}{T_1 T_2^2} + \frac{D_2}{T_2 T_1^2}\right); \quad S = \frac{1}{T_1^2 T_2^2}$$

T_1 и T_2 — периоды сейсмографа и гальванометра,
 D_1 и D_2 — постоянные затухания сейсмографа и гальванометра,
 σ^2 — коэффициент взаимосвязи сейсмографа и гальванометра.

¹ Работа по подготовке станции и аппаратуры и все расчеты выполнены Ш. С. Рагимовым.

² Алеутские острова 17 марта 1957 г.

$\mu = 53^{\circ}1/2$ N, $\lambda = 165^{\circ}1/2$ W, $\alpha = 18^{\circ}30'$, $O = 22^{\text{h}}44^{\text{m}}57$.

Для примера в табл. 1 приведены значения постоянных приборов для станции Кировабад с указанием погрешностей их определения.

Таблица 1

Составляющие	$l, \text{ см}$	$T_1, \text{ сек}$	D_1	$T_2, \text{ сек}$	D_2	$A, \text{ см}$	$V_{\text{раб}}$	σ^2
C—Ю	27,3	$12,5 \pm 0,03$	$0,45 \pm 0,002$	$1,2 \pm 0,005$	$5,0 \pm 0,02$	90,7	1200 ± 20	0,0641
B—З	27,1	$12,5 \pm 0,03$	$0,45 \pm 0,002$	$1,2 \pm 0,005$	$5,0 \pm 0,02$	87,0	1200 ± 20	0,0646
Z	87,8	$12,5 \pm 0,06$	$0,45 \pm 0,002$	$1,2 \pm 0,005$	$5,0 \pm 0,02$	90,6	350 ± 10	0,0640

l — приведенная длина, A — оптический рычаг.

Из таблицы видно, что погрешности определения основных констант (1 и 2) не превышают 0,5% и их идентификация лежит в этих пределах. На рис. 2 приведены кривые увеличения (частотные характеристики) и фазового сдвига во времени. Кривые для каждой станции лежат в узкой полосе (max и min). Снизу на рис. 2 приведены наибольшие отклонения фазовых сдвигов от их среднего, по трем станциям, значения.

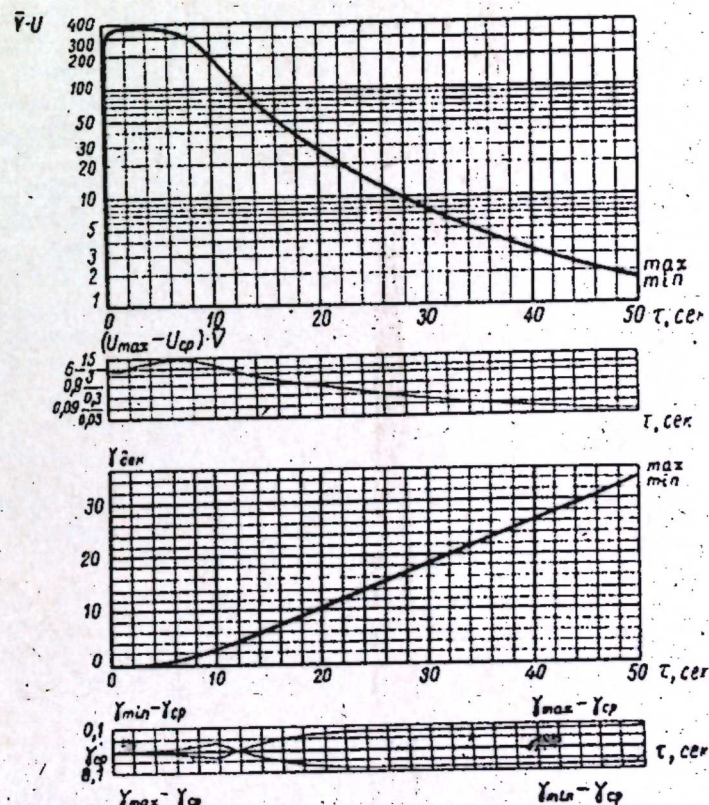


Рис. 2

Графики частотных и фазовых характеристик систем СВК и СГК

Тщательная идентификация аппаратуры исключает возможность влияния погрешностей констант на измеряемые величины [6].

3. Групповые скорости волн Рэлея

Для определения величин групповой скорости волн Рэлея использовались сейсмограммы вертикальных сейсмографов трех упомянутых станций для четырех землетрясений: трех с эпицентрами в районе Алеутских и одного — в районе Курильских островов. На рис. 2 приведена фотокопия трех записей 22 марта 1957 г. Начала записей приведены к одному и тому же моменту — 15 час. Гринвич. вр. Данные о землетрясениях помещены в табл. 2.

Таблица 2

Район	Дата	O			Координаты		M
		час.	мин.	сек.			
Алеутские о-ва	17/III 57 г.	22	44	57	53°1/2 N	165°1/2 W	6,8
	22/III 57 г.	14	21	10	54°1/2 N	165° W	7,7
	29/III 57 г.	05	10	33	53°1/2 N	166° W	7,2
Курильские о-ва	25/X 57 г.	10	03	35	50°1/2 N	156°E	6,6

Определение скорости производилось отдельно для каждой станции. При этом использовался известный метод [4], состоящий в том, что в координатной системе по оси абсцисс откладываются последовательные номера n_i (начало отсчета произвольно) положительных и отрицательных вершин колебаний изучаемых поверхностных волн. По оси ординат откладываются абсолютные моменты T_i — времен появления этих вершин на сейсмограмме (рис. 1б). Через полученные точки проводится кривая. Угловой коэффициент касательной к этой кривой равен половине периода колебания τ , а ордината точки касания соответствует времени появления (пробега) колебания данного периода. Отношение эпицентрального расстояния Δ_i к разности абсолютного времени появления колебания и момента возникновения землетрясения O равно значению групповой скорости $C(\tau)$ для данного периода

$$C(\tau) = \frac{\Delta_i}{T_i - O} \quad (3)$$

Экспериментальные точки и кривые для каждой станции приведены на рис. 1. Через точки можно провести плавные кривые, которые аппроксимировались на участках I и II параболami:

$$T_i = a + bn_i + cn_i^2 \quad (4)$$

Период τ , как было указано, выражается:

$$\tau = 2 \frac{dT_i}{dn_i} \quad (5)$$

Исключая из (4) и (5) n_i получаем зависимость

$$T = T(\tau), \quad (6)$$

которую подставляя в (3), определяем зависимость групповой скорости от периода: $C=C(\tau)$.

Полученные для каждой станции значения групповой скорости осреднялись и определялось отклонение значения каждой станции от

среднего. Эти отклонения служат мерой точности определения $C(\tau)$. Для примера приведем данные, полученные при обработке землетрясения 17 марта 1957 г. (рис. 3). Отдельные точки соответствуют средним величинам $C(\tau)$ для периодов от 14 до 34 сек. Ниже, на том же рис. 3, показаны отклонения $C(\tau)$ для отдельных станций от средних величин. Они не превосходят 0,02 км/сек. Такая оценка точности определения групповых скоростей произведена, насколько нам известно, впервые. Она показывает, что групповая скорость определяется с высокой степенью точности.

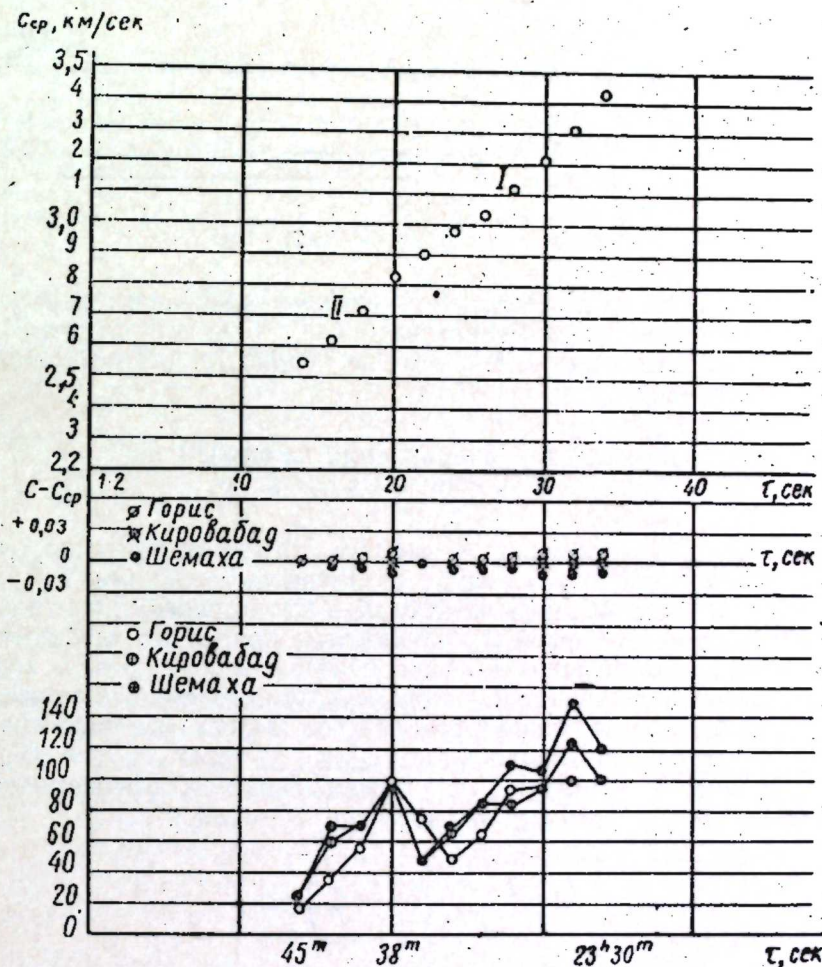


Рис. 3

Насколько надежны определения групповых скоростей в рассмотренных случаях можно судить по табл. 3, объединяющей данные для трех алеутских и курильского землетрясений. Колебания величин скорости не превосходят 2%.

Через точки на рис. 3 можно провести два почти параллельных прямолинейных отрезка (I и II), которые соответствуют двум различным группам рэлеевских волн. Это подтверждается приведенным графиком изменения величин амплитуд на нижней части рис. 3. Из кривых видно, что при периоде 22—24 сек амплитуды на сейсмограммах каждой станции минимальны, что соответствует на сейсмограмме

переходу от одной к другой группе волн Рэлея. Это можно видеть и на рис. 4 применительно к землетрясению 22 марта 1957 г.

Таблица 3

сек	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
17.III 57	2,54	2,62	2,71	2,82	2,90	2,96	3,03	3,11	3,20	3,31	3,43	—
22.III 57	—	2,64	2,70	2,77	2,85	2,95	3,10	3,16	3,22	3,29	3,37	3,46
29.III 57	—	2,57	2,74	2,81	2,89	2,99	3,11	3,17	3,24	3,32	3,40	3,50
25.X 57	2,46	2,58	2,72	2,80	3,89	2,00	3,12	—	—	—	—	—

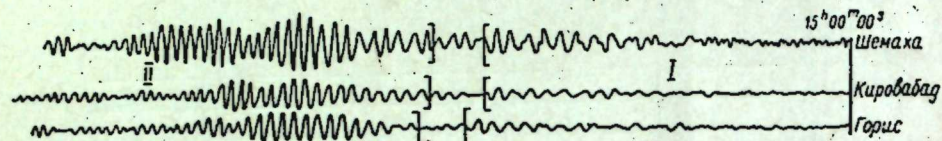


Рис. 4

$\varphi = 54^\circ \text{ N}$; $\lambda = 165^\circ \text{ W}$; $O = 14^{\text{h}} 21^{\text{m}} 10^{\text{s}}$

Выявленный переход определяет также изменение параметров параболы при аппроксимации точек на рис. 1. Следует отметить, что первая группа охватывает вдвое больше периоды (24—36 сек), чем вторая (14—22 сек).

4. Определение направлений на эпицентры и боковая рефракция

По данным трех сближенных станций были определены также азимуты направлений на эпицентры различными приемами. Результаты определений для четырех алеутских и курильского землетрясений сведены в табл. 4. В первой строке таблицы приведены истинные значения азимутов, вычисленные по координатам эпицентров, и использованных кавказских станций. В трех следующих строках приведены азимуты, измеренные по отношениям горизонтальных компонентов смещений при вступлении продольных волн. В последующих строках табл. 4. приведены азимуты A_z , определенные дифференциальным способом [1, 5]. При этом использовалась формула:

$$\operatorname{tg} A_z = \left(\frac{\Delta T_{1,3}}{\Delta T_{1,2}} - 1 \right) \operatorname{ctg} \beta \quad (7)$$

Здесь $\Delta T_{1,2}$, $\Delta T_{1,3}$ —разности появления однотипных колебаний (фаз, вступлений) на трех станциях—1, 2, 3; β —угол при вершине 1 (рис. 1 а).

Определения азимутов производилось:

- а) по разности времен вступлений продольных волн;
- б) по разности разностей времен вступлений продольных и поперечных волн (это исключало влияние погрешностей службы времени на станциях);
- в) по разности моментов появления фаз одного и того же периода рэлеевских волн. При этом использовались экспериментальные функции, определенные по формуле (6). Эти последние определения дали одни и те же величины азимутов для периодов от 14 до 36 сек.

В результате направления, определяемые разными способами по объемным волнам, указывают на значительную боковую рефракцию, а у поверхностных волн такая рефракция отсутствует. Нам представляется, что это может быть объяснено значительным наклоном глубинных границ раздела земной оболочки. Однако работа в этом направлении должна быть продолжена.

Таблица 4

Способ определения азимутов	17.III 57	22.III 57	29.III 57	10.III 57	25.X 57
По координатам	18°30'	17°30'	18°30'	1 1	39°30'
По амплитудам P волн					
Горис	22°	33°	25°	22°	40°
Шемаха	—	—	—	—	40°
Кировабад	22°	34°	25°	22°	40°
По разности времени прихода волн P	21°	30°	24°	22°	40°
По разностям $(S_i - P_i) - (S_n - P_n)$	—	36°	—	—	—
По разности времен фаз поверхностных волн (16 сек.—36 сек.)	18°±3°	18°±3°	18°±3°	—	40°±3°

В заключение упомянем, что сравнительное изучение амплитуд поверхностных волн показало, что в некоторых случаях при одном и том же периоде истинные амплитуды рэлеевских волн значительно больше на шемахинской станции. Это особенно заметно для неглубоких землетрясений. В частности при определении интенсивности M по данным ст. Шемаха для землетрясений с глубинами очагов менее 30 км необходимо вводить отрицательную поправку ΔM порядка 0,3—0,5. Возможно, что это связано с особенностями локального геологического строения района Шемахи: эта станция по сравнению с другими расположена на мощном (6—8 км) слое осадочных пород.

5. Замечания об определении фазовых скоростей рэлеевских волн

Из анализа колебаний поверхностных волн, проведенному по методу стационарной фазы, следует, что при сближенных станциях,

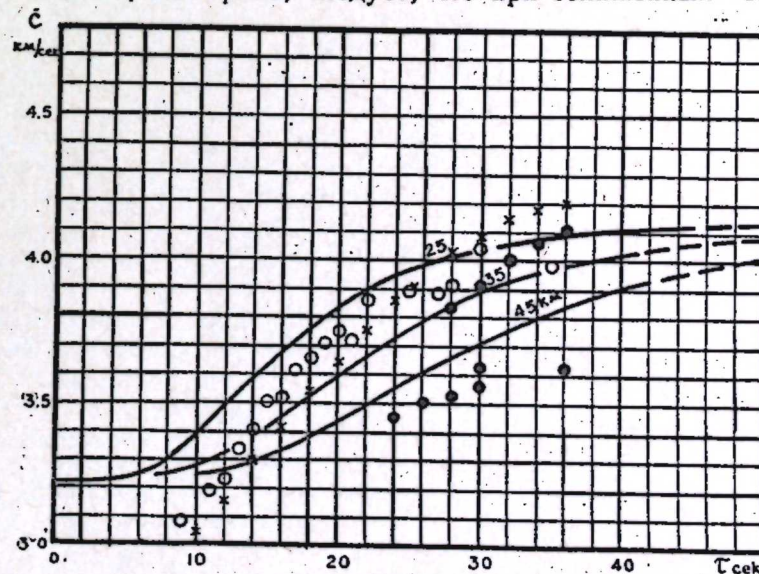


Рис. 5.

когда расстояние между ними имеет порядок длины волны, форма записи существенно не изменяется. Можно считать, что отношение разности эпицентральных расстояний к разности времен появления колебаний одного и того же периода на двух станциях приблизительно равно фазовой скорости волн данного периода.

Такого рода определения нами были сделаны для двух очень далеких землетрясений 14.II 1957 г. (о-ва Самоа) и 28.VII 1957 г. (Юж. Мексика). Эти данные помещены на рис. 5 (черные кружки) наряду со значениями, полученными аналогичным образом [7] в Калифорнии (белые кружки). Расположение точек относительно кривых показывает, что толщина однослойной модели земной коры на Кавказе близка к 50 км. Нами были также вычислены значения фазовых скоростей по групповым (крестики).

ЛИТЕРАТУРА

1. Колосенко М. Н. Определение азимута на эпицентр далекого землетрясения по моментам вступления сейсмической волны на двух станциях. Труды Геофизич. ин-та АН СССР, № 30 (157), 1955. 2. Нерсесов И. Л. и Токмаев В. А. О точности азимутального способа определения координат эпицентра. Труды Ин-та сейсмологии АН Таджикской ССР, 54. Сталинабад, 1956, стр. 57—79. 3. Руководство по производству и обработке наблюдений на сейсмических станциях СССР. Изд. АН СССР, ч. I, 1952, ч. II, 1954. 4. Саваренский Е. Ф. и Киринос Д. П. Элементы сейсмологии и сейсмометрии, изд. 2-е, переработанное. Гостехиздат, 1955. 5. Саваренский Е. Ф. По поводу дифференциального метода в сейсмологии и об углах выхода сейсмической радиации в Пулково. Труды Геофизич. ин-та АН СССР, I (128), 1948, стр. 11—29. 6. Everenden I. F. Tripartite results for the Kamchatka earthquake of november, 4, 1952; Bull. of the seismolog. soc. of Amer., 45, 3, 1955; pp. 167—178. 7. Press F. Determination of crustal structure from phase velocity of Rayleigh waves Part I: Southern California. Bull. Geol. Soc. Am., 67, 1956; pp. 1647—1658. Part II: San-Francisco bay region, 47, 2, 1957, pp. 87—88.

Е. Ф. Саваренский, Ш. С. Рахимов

Уч яхын стансия васитәсилә релей далғаларынын сүр'әт
вә эписентир истигамәтләринин тә'йини

ХҮЛАСӘ

Мә'лум олдуғу үзрә бир сыра далғаларла янашы олараг, Релей далғалары васитәсилә дәр күрәси габығынын гурулушу өйрәнилик.

Бу мәгсәдлә үч яхын сейсмик стансияларын (Корус, Кировабад, Шамахи) мә'луматларындан истифадә этмәйи зәрури һесап әдирик. Чүнки бир стансиянын мә'луматларынын дегиглийини тә'йин этмәк мүмкүн олмур. Узәг мәсафәдә ерләшмиш ики стансиянын мә'луматларынын дегиглийини тә'йин этмәк мүмкүн олмур. Узәг мәсафәдә ерләшмиш ики стансиянын мә'луматларына исә стансия-эписентир арасындакы ер габығы гурулушунун мүхтәлифлийи тә'сир кәстәрлик. Бунулла бәрәбәр бир сыра мәсәләләри һәлл этмәк үчүн апаратура-нын (Д. П. Киринос системли сейсмографлар) иш режими сабитләри тәрәфимиздән йүксәк дәрәчәдә идентикләшдирилмишдир.

Мәгаләдә әсасән Релей далғаларынын группавари сүр'әтинин алынмасы үсулу вә бу саһәдә бә'зи дәлиләр, далғаларын ики група бөлүнмәси, онларын көмәйилә эписентир истигамәтин тә'йини, һәчми далғаларын фаза сүр'әти васитәсилә Гафғаз районунда ер габығынын орта галынлығынын (50 км) тә'йининдән вә с. бәһс әдиллик.

КИМЯ

Ю. Б. МЭММӘДӘЛИЕВ, Д. Д. КИЧИЕВА

КСИЛОЛУН ОРТО,-МЕТА,-ПАРА-ИЗОМЕРЛӘРИНИН БӘРӘБӘР МОЛЯР НИСБӘТДӘ ГАРЫШЫҒЫНЫН СУЛФАТ ТУРШУСУ ИШТИРАКЫ ИЛӘ ОЛЕФИНЛӘРЛӘ АЛКИЛЛӘШМӘСИ

Үзви кимья синтезиндә ксилолун изомерләринин нә дәрәчәдә тәт-биг олунмасы онларын айрылмасы үчүн апарылан тәдгигат үсулла-рындан асылдыр.

Ксилолун гарышығыны онун изомерләринә айырмаг үчүн бир сыра үсуллар тәтбиг олунур. Бу үсуллардан дегиг ректификацияны, ашағы температурада кристаллашдырманы, CCl_4 вә $HF \cdot BF_3$ илә сечичи комплекс әмәлә кәтирмәни, селектив экстракцияны, сулфолашдырманы, оксидләшдирмәни вә с. кәстәрмәк олар [2]. Бу үсуллардан даһа марағлысы ксилолун орто,-мета,- пара-изомерләринин мүхтәлиф сүр'әтлә алкилләшмәләринә әсасланан алкилләшмә реакциясыдыр.

Ксилол изомерләринин алкилләшмә реакциясы васитәсилә айрыл-маларына аид мөвчуд әдәбийятда чох айдын олмаян ялныз бир патент мә'луматы вардыр [3].

Бу реакция чох аз өйрәнилдийн үчүн биз ксилолун һәм айры-айры изомерләрилә тәкликдә, һәм дә онларын бәрәбәр молекуляр нисбәтдә гарышығы илә алкилләшмә реакциясы апармышыг.

Ашағыда ксилолун орто,-мета,- пара-изомерләринин бәрәбәр моле-куляр нисбәтдә гарышығларынын алкилләшмә реакцияларынын нәти-чәләри верилмишдир.

Тәчрүби һиссә. Алкилләшмә реакциясы үчүн хаммал олараг ксилол изомерләринин бәрәбәр молекуляр нисбәтдә гарышығы көтү-рүлмүшдүр. Алкилләшдиричи агент олараг изобутилен вә 2-метилбу-тен-1 (олефинләр мұвафиг спиртләрин $360^\circ C$ -дә $Al_2 O_3$ катализатору-нун үзәриндә деһидратациясындан алынмышдыр) көтүрүлмүшдүр.

2-метилбутен-1 амыленни изомерләри гарышығындан дегиг ректи-фикасия васитәсилә айрылмыш вә физики, кимйәви сабитләри тә'йин әдилмишдир.

Гайнама температурасы: $30-31^\circ C$, $n_D^{20} = 1,3780$.

Катализатор олараг мүхтәлиф концентрасиялы сулфат туршусун-дан истифадә әдилмишдир.

Реаксия цилиндрик шүшә реакторда апарымышдыр. Реакторун бир тәрәфиндә термометр, о бири тәрәфиндә исә олефинин реак-тора дахил әдилмәси үчүн газәпапан бору вардыр. Реакторун бу һис-сәсинә, көтүрүлән олефинин хәссәсиндән асылы олараг, изобутиленлә тәчрүбә апардыгда, анчаг газәпапан бору тахылыр, 2 метилбутен-1

олдугда исә бу бору дамчы гыфы илә әвәз әдиллр. Гарышдырма электрик мүнәррики илә бирләшдирилмиш механики гарышдырычы илә апарылыр. Тәчрүбәләрни апарылмасы. Реакторда лазыми мигдар сульфат туршусуну, ксилол гарышыгыны вә истәнилән температураны әлдә әтдикдән сонра олефин әввәлдән мүййәнләшдирилмиш сүрәтлә реактора вериллр.

Илк әввәл ксилолун бәрабәр молекуляр нисбәтдә гарышыгынын изобутиленлә 94%-ли H_2SO_4 иштиракы илә алкилләшмә реакциясынын кедишинә температураны тәсирни өйрәнилмишдир.

Алынан нәтичәләр 1-чи чәдвәлдә верилмишдир.

1-чи чәдвәлдән көрүндүйү кими, реакциянын температурасыны $0^\circ C$ -дән 50° -йә гәдәр артырдыгда алкилат чыхымынын азалмасы вә туршу лайынын артымы һисс әдиллр ки, бу да гисмән сулфолашма реакциясынын кетмәсилә изаһ олунар.

Юхарыда көстәрилән интервал дахилиндә температураны артырдыгда 1-чи фраксияда реакция дахил олмаян ксилолун мигдары 20%-дән 26,5%-ә гәдәр артыр. Бу фраксиядакы реакция кирмәйән айры-айры изомерләрин мигдарыны тәйин әтмәк үчүн $136-145^\circ C$ фраксиясы Азәрбайчан ССР Әлмләр Академиясынын Нефт Институтунун катализ лабораториясында тәкмилләшдирилмиш оксидләшдирмә үсулу илә тәйин әдилмишдир. Нәмин фраксия спектрал анализ васитәсилә дә тәдгиг әдилмиш вә һәр ики тәдгигатын нәтичәси бир-биринә уйгун кәлмишдир.

1-чи чәдвәлдән айдын олур ки, алкилләшмә реакциясы үчүн оптимал температура $20^\circ C$ олур. Бу температурада орто-ксилол тамамилә алкилләшир. Реаксия кирмәйән фраксия исә 84-86% пара вә 14-16% мета-изомердән ибарәт олур.

Сонракы тәчрүбәләр сульфат туршусу концентрасиясынын алкилләшмә реакциясынын кедишинә тәсирини өйрәнмәк үчүн апарылмышдыр. Бунун үчүн тәчрүбәләр оптимал температурада $20^\circ C$ -дә апарылмыш, сульфат туршусунун концентрасиясы исә 90%-дән 96%-ә гәдәр дәйишдирилмишдир. Бу тәчрүбәләрдән алынан нәтичәләр 2-чи чәдвәлдә көстәрилмишдир.

2-чи чәдвәлдән көрүндүйү кими, туршунун концентрасиясынын дәйишмәси алынан алкилатын тәркибинә чох бөйүк тәсир әдир. Туршунун концентрасиясыны 90%-дән 96%-ә гәдәр артырдыгда реакция кирмәйән ксилолун мигдары 48%-дән 20%-ә гәдәр ашағы дүшүр. Галыг исә 4%-дән 36%-ә гәдәр артыр. Оптимал концентрасия 94%-ли H_2SO_4 һесаб олунар. Чүнки бу шәраитдә орто-ксилол тамамилә алкилләшир. Концентрасия оптимал концентрасиядан ашағы олдугда орто-изомер там алкилләшмир, туршунун гатылыгы юхары олдугда исә (96%) галыгын мигдары ики дәфә артыр олур. Реаксия мүддәтинин реакциянын кедишинә тәсирини өйрәнмәк мәгсәдилә бир сыра тәчрүбәләр апарылмышдыр. Чәдвәлдән көрүндүйү кими, реакция мүддәти реакция кирмәйән ксилолун чыхымына тәсир әтмир, анчаг галыг мигдарынын 18%-дән 25%-ә гәдәр артымына сәбәб олур.

Бир сыра тәчрүбәләрдә олефинин мигдары реакция мәһсулунун чыхымына олан тәсирини өйрәнмәк үчүн апарылмышдыр. Алынан нәтичәләр 3-чү чәдвәлдә верилмишдир.

Олефинин мигдары 0,5-дән 1,5 мола гәдәр артдыгда полиалкилксилолун чыхымы 10%-дән 31%-ә гәдәр артыр. Реаксия кирмәйән ксилолун мигдары исә 38%-дән 13,7%-ә дүшүр (3-чү чәдвәлдәки 117, 36,122 №-ли тәчрүбәләрә бах.) Нәһайәт, сонракы тәчрүбәләр сульфат туршусу мигдарынын алкилләшмә реакциясынын кедишинә тәсирини өйрәнмәк мәгсәдилә апарылмышдыр.

1-чи чәдвәл

Тәчрүбәләр шәраити вә алкилатын хәссәләри	Тәчрүбәләрин №-си		Тәчрүбәләрин №-си		Тәчрүбәләрин №-си		Тәчрүбәләрин №-си		Тәчрүбәләрин №-си		Тәчрүбәләрин №-си	
	47	24	36	49	50	104	47	24	36	49	50	104
Реаксия көтүрүлмүшдүр, г-лә												
Сульфат туршусу	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Изобутилен	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Орто-, мета-, пара-, ксилолун гарышыгы	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Тәчрүбәнин шәраити	0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50
Температура, °C илә	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Газын сүрәти, л/саат	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
Сульфат туршусунун концентрасиясы, %-лә	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1
Компонентләрин мол нисбәти	2,05	2,00	2,00	2,10	2,03	2,00	2,05	2,00	2,00	2,03	2,00	2,00
Тәчрүбә мүддәти, саат-лә	70,1	65,45	63,8	62,6	58,8	52,68	70,1	65,45	63,8	62,6	58,8	52,68
Чыхым, г-лә	53,8	61,58	62,9	64,45	68,98	73,77	53,8	61,58	62,9	64,45	68,98	73,77
Алкилат	1,6	2,97	3,3	2,95	2,22	3,55	1,6	2,97	3,3	2,95	2,22	3,55
Туршу	0,8675	0,8607	0,8555	0,8552	0,8514	0,8568	0,8675	0,8607	0,8555	0,8552	0,8514	0,8568
Газ во иткн	1,4930	1,4921	1,4902	1,4882	1,4870	1,4905	1,4930	1,4921	1,4902	1,4882	1,4870	1,4905
Алкилатын хәссәләри:												
n_D^{20}	19,98	20,1	23,2	22,66	23,92	26,5	19,98	20,1	23,2	22,66	23,92	26,5
n_D^{20}	44,14	50,2	50,8	49,44	49,16	45,8	44,14	50,2	50,8	49,44	49,16	45,8
Алкилатын тәркиби, чәки %-лә	4,08	7,3	5,6	8,02	10,0	12,6	4,08	7,3	5,6	8,02	10,0	12,6
Реаксия кирмәйән ксилол гарышыгы	31,15	21,9	19,0	17,38	16,78	14,5	31,15	21,9	19,0	17,38	16,78	14,5
Үчү-бутил ксилол	0,65	0,5	1,4	2,5	0,16	0,5	0,65	0,5	1,4	2,5	0,16	0,5
Аралыг фраксия	12,3	5,5					12,3	5,5				
Галыг	13,0	8,7	14	16,5	12-16	16	13,0	8,7	14	16,5	12-16	16
Иткн	74,7	85,8	84,5-86	83	84-88	84	74,7	85,8	84,5-86	83	84-88	84
Ксилол фраксиянын тәркиби, %-лә	69	65	63,1	52,0	50,2	48,4	69	65	63,1	52,0	50,2	48,4
орто-изомер												
мета-изомер												
пара-изомер												
Ишләмиш туршунун концентрасиясы, %-лә												

Тэчрүбэлэрин №-си	91	36	19	89	106	36	64
Тэчрүбэлэрин шэранги вэ алкилатын хассэлэри							
Реаксия көтүрүлүмшүдүр, г-ла							
Сульфат туршусу	49	49	49	49	49	49	49
Изобутилен	28	28	28	28	28	28	28
Орто- мета-, пара-ксилолуи гарышыгы	53	53	53	53	53	53	53
Тэчрүбэнин шэранги							
Температура, °С илэ	20	20	20	20	20	20	20
Газын сүр эти, <i>л/саат</i>	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Сульфат туршусунун концентрасиясы, %-лэ	96	94	92	90	94	94	94
Компонентлэрин мол нисбэти	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1
Тэчрүбэ мүддэти, <i>саат-ла</i>	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	2,0	4,5
Чыхым, г-ла							
Алкилат	63,47	63,8	72,8	76,23	63	63,8	68,33
Туршу	64,5	62,9	54,36	51,75	63,71	62,9	69,65
Газ вэ иткн	2,03	3,3	2,84	2,02	1,29	3,3	2,02
Алкилатын хассэлэри:							
d_4^{20}	0,8597	0,8555	0,8579	0,8589	0,8608	0,8555	0,8620
n_D^{20}	1,4918	1,4902	1,4932	1,4966	1,4912	1,4902	1,4945
Алкилатын тэркиби, чэки %-лэ							
Реаксия кирэйлэн ксилол гарышыгы	20,0	23,2	27,7	48,1	20,8	23,2	21
Учлү-бутил ксилол гарышыгы	38,0	50,8	54	44,8	46,9	50,8	55
Аралыг фраксия	5,6	5,6	4,2	1,5	6,2	5,6	5,7
Иткн	36,1	19	14	4,3	24,6	19,0	18,0
Ксилол фраксиянын тэркиби, %-лэ	0,3	1,4	0,1	1,3	1,5	1,4	0,3
орто-изомер	нох	нох	4	10	нох	нох	нзи
пара-изомер	13-14	14-15,5	15	25	14,5-15	14	15-16
Ишлэнмиш туршунун концентрасиясы, %-лэ	87,86	84,5-86	81	65	85,5-85	84,5-86	85,84
	61,6	63,1	69	73,2	55,5	63,1	69,2

Тэчрүбэнин №-си	132	36	133	134	117	36	122
Тэчрүбэнин шэранги вэ алкилатын хассэлэри							
Реаксия көтүрүлүмшүдүр, г-ла							
Сульфат туршусу	24,5	48,0	73,5	98,0	49,0	49,0	49,0
Изобутилен	28,0	28,0	28,0	28,0	24,0	28,0	42,0
Орто-, мета-, пара-ксилолуи гарышыгы	53,0	57,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0
Тэчрүбэнин шэранги							
Температура, °С илэ	20	20	20	20	20	20	20
Газын сүр эти, <i>л/саат</i>	6,25	6,25	6,25	6,25	3,15	6,25	9,3
Сульфат туршусунун концентрасиясы, %-лэ	94	94	94	95	94	94	94
Компонентлэрин мол нисбэти	1:1	1:1:1	1:1	2:1:1	1:1	1:1:1	1:1,5:1
Тэчрүбэ мүддэти <i>саат-ла</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Чыхым, г-ла							
Алкилат	68,5	63,8	52,5	41,55	48	63,8	76,5
Туршу	34,0	62,9	100,0	135,3	67,0	62,9	65,9
Газ вэ иткн	3,0	3,3	2,0	2,15	1,0	3,0	1,6
Алкилатын хассэлэри							
d_4^{20}	0,8547	0,8555	0,8546	0,8557	0,8669	0,8555	0,8595
n_D^{20}	1,4932	1,4902	1,4873	1,4830	1,4970	1,4902	1,4850
Алкилатын тэркиби, чэки %- илэ							
Реаксия кирэйлэн ксилол гарышыгы	27,2	23,2	16,2	12,2	37,9	23,2	13,7
Учлү-бутил ксилол гарышыгы	52,5	50,8	43,0	42,0	47,4	50,8	45,8
Аралыг фраксия	5,1	5,6	5,2	3,0	4,2	5,6	9,5
Иткн	12,6	19,0	35,2	42,3	9,9	19,0	30,9
Ксилол фраксиянын тэркиби, %-лэ	2,6	1,4	0,4	0,5	0,8	1,4	0,1
орто-изомер	4	нох	нох	нох	18	нох	нох
пара-изомер	16	14-15,5	9	3	20	14	22
Ишлэнмиш туршунун концентрасиясы, %-лэ	80	84,5-86	91	97	62	84,5-86	78
	65,3	63,1	59	60,8	59,5	63,1	—

Сулфат туршусунун мигдары чох олдугда көтүрүлмүш ксилолун бир ниссәси сулфолашыр ки, бу да реакция гарышыгында ксилолун олефинә олан нисбәтинин азалмасына сәбәб олур. Бунун нәтичәсиндә да ксилол изомерләринин моноалкил төрәмәләринин чыхымы 50%-дән 45%-ә дүшүр.

Эн яхшы нәтичә туршу илә ксилолу бәрабәр молекуляр мигдарда көтүрдүкдә алыныр.

Юхарыда дейләнләрден белә мә'лум олур ки, оптимал шәраит, йә'ни орто- вә мета-изомерләрин максимум, пара-изомерин минимум алкилләшмәси шәраити белә олур: температура 20°С, ксилолун, туршунун, изобутиленин моляр нисбәти 1:1:1 кими, тәчрүбәнин мүддәти 2 саат, сулфат туршусунун концентрасиясы 94%-дир. Көстәрилән бу оптимал шәраитдә ксилолун мета-вә пара-изомерләринин бәрабәр молекуляр нисбәтдә гарышыгыларынын алкилләшмәси апарылмышдыр. Алынн алкилатын характери, фраксиялы дестиләнин нә ичәләри 4-чү чәдвәлдә верилмишидир.

4-чү чәдвәл

Тәчрүбәнин шәраити вә алкилатын хассәләри	Тәчрүбәнин №-си	
	25	17
Реаксия көтүрүлмүшдүр, г-ла		
Сулфат туршусу	73,5	73,5
Изобутилен	42	42
Мета-, пара-ксилол гарышыгы	80	80
Тәчрүбәнин шәраити		
Температура, °С илә	20	20
Газын сүрәти, л/саат	6,25	6,25
Сулфат туршусунун концентрасиясы, %-лә	94	94
Компонентләрин мол нисбәти	1:1:1	1:1:1
Тәчрүбә мүддәти, саат-ла	3	3
Чыхым, г-ла		
Алкилат	98,6	99,21
Туршу	92,8	91,88
Газ вә итки	4,1	4,91
Алкилатын хассәләри:		
d_4^{20}	0,8522	0,8537
n_D^{20}	1,4875	2,4874
Алкилатын тәркиби, чәки %-лә		
Реаксия кирмәйән ксилол изомерләринин гарышыгы	33,6	35,3
Үчлү-бутил ксилоллар	38,3	39,3
Аралыг фраксия	17,7	16,2
Галыг	8,3	6,85
Итки	2,1	2,35
Ксилол фраксиясынын тәркиби, %-лә		
пара-изомер	90	90,8
мета-изомер	10	9,2
Ишләнмиш туршунун концентрасиясы, %-лә	59	57

4-чү чәдвәлдән көрүндүйү кими, реакция кирмәйән ксилол изомерләри алкилата көрә 33—35% тәшкил әдир. Бу фраксиянын спектрал анализи көстәрир ки, онун тәркибинин 90%-и пара-, 10%-и мета-изомердән ибарәтдир.

Ксилол изомерләри гарышыгынын 2-метилбутен-1-лә алкилләшмәси

Ксилолун орто-, мета-, пара-изомерләринин бәрабәр молекуляр нисбәтдә гарышыгыларынын алкилләшмәси изобутиленлә алкилләшмә үчүн тапылмыш оптимал шәраитдә апарылмышдыр.

Һәр тәчрүбә үчүн 53 г ксилол гарышыгы, 49 г 94%-ли H_2SO_4 , 35 г 2-метилбутилен-1 көтүрүлмүшдүр. 5-чи чәдвәлдән көрүндүйү кими, ксилол изомерләринин гарышыгы 2-метилбутилен-1-лә асан алкилләшир вә әсас алкилләшмә мәнсулу олараг, чәки илә 56% (алкилата көрә) үчлү-амил ксилол әмәлә кәтирир.

5-чи чәдвәл

Тәчрүбәнин №-си	Тәчрүбәнин шәраити		Реаксиядан алынмышдыр, г-ла			Алкилатын тәркиби, чәки %-лә					Ксилол фраксиясынын тәркиби, %-лә	
	температура, °С илә	H_2SO_4	алкилат	туршу	итки	реаксия кирмәйән ксилол изомерләри	аралыг фраксия	моноалкил ксилолларын гарышыгы	галыг	итки	мета	пара
31	20	94	73,9	62,68	1,42	19,2	7,1	55,5	16,7	1,5	13,6	86,4
39	20	94	75,47	60,78	1,75	18,6	6,5	55,7	17,2	2,0	13,0	87,0

Оптимал шәраитдә алкилатда алкилләшмәйән ксилолун мигдары 19% олур. Спектрал анализ көстәрир ки, бу фраксиянын 13,6% мета-, 8,4%-и пара-изомердир. Орто-изомер исә һеч галмыр, бу да көтүрүлмүш орто-ксилолун һамысынын алкилләшмәси илә изаһ олунур.

Апарылмыш ишдән ашағыдакы нәтичәләр алыныр:

1. Ксилолун орто-, мета-, пара-изомерләринин бәрабәр молекуляр нисбәтдә гарышыгынын сулфат туршусу, иштиракилә олефинләрлә алкилләшмәси өйрәнилмишидир.

2. Ксилолун айры-айры изомерләринин алкилләшмә реакциясына кирмә габиллийәти ашағыдакы ардычыллыгга азалыр: орто-изомер > мета-изомер > пара-изомер.

3. Оптимал шәраитдә реакция кирмәйән ксилол гарышыгы алынн катализатын 23%-ни тәшкил әдир ки, онун да 84,5—86%-и пара-, 14—15%-и мета-изомердән ибарәт олур. Орто-изомер исә һеч галмыр.

4. Алкилләшмә реакциясы васитәсилә пара-изомер ксилол гарышыгындан айрылмағын мүмкүн олдуғу көстәрилмишидир. Бу тәдгигат да лавсан типли сүн'и лифләрин синтези илә әлағәдардыр.

ӘДӘБИЙЯТ

1. Мамадалнев Ю. Г. и др. ДАН СССР, т. 102, № 3. 1955. 2. Толанд В. Г. и Нимер Е. Л. IV Международный нефтяной конгресс. 3. Schneider A. U. S. Patent 2648713 (to Sun Oil Co) issued. Aug. 11, 1953.

Алкилирование равномолекулярной смеси орто-, мета, пара-изомеров ксилола олефинами в присутствии серной кислоты

РЕЗЮМЕ

Успех применения изомерных ксилолов в органическом синтезе обусловил широкое развертывание исследований, направленных на разработку методов разделения их.

Известен ряд способов, применяющихся для разделения смеси ксилола на его изомеры. К числу этих способов относятся четкая ректификация, низкотемпературная кристаллизация, избирательное комплексообразование с четыреххлорным углеродом и $\text{HF} \cdot \text{BF}_3$, селективная экстракция, сульфирование, окисление и т. д.

Интерес представляет метод разделения ксилолов, основанный на различии в скоростях реакции алкилирования *n*-, *m*- и *o*-ксилолов.

По данному вопросу в химической литературе имеется одно патентное сообщение весьма неопределенного характера. Ввиду недостаточной изученности данной реакции, нами была проведена работа по алкилированию равномолекулярной смеси изомеров ксилола олефинами в присутствии H_2SO_4 .

В результате проведенных исследований нами были сделаны следующие выводы:

1. Изучена реакция алкилирования равномолекулярной смеси *o*-, *m*-, *n*-изомеров ксилола олефинами в присутствии серной кислоты.

2. Реакционная способность отдельных ксилолов при алкилировании резко уменьшается в следующей последовательности: *o*-изомер > *m*-изомер > *n*-изомер.

3. Катализат, полученный при оптимальных условиях, содержит 23% фракции не вступившего в реакцию изомеров ксилола, состоящей из 84,5—86% *n*-изомера, 14—15,5% *m*-изомера; *o*-изомер при этом отсутствует.

4. Показана возможность выделения *n*-изомера из смеси ксилолов. Эти исследования имеют непосредственное отношение к синтезу искусственного волокна типа лавсан.

КИМЯ

А. Г. МИСКӘРЛИ, Т. Н. БӘСӘНОВА, Г. М. МӘММӘДОВ

ДАШКӘСӘН МАГНИТЛИ ДӘМИР ФИЛИЗИНИН КИЛЛИ МӘҢЛУЛЛАРЫН АҒЫРЛАШДЫРЫЧЫСЫ КИМИ ТӘДГИГИ

(Азәрбайчан ССР ЭА академики М. Ә. Гашгай тәрәфиндән тәгдим әдилмишдир)

Азәрбайчанын нефт районларында йүксәк лай тәзынгләри, учгунлар вә газма аләтләринин тутулмасы кими чәтинликләрин гаршысыны алмаг үчүн кениш мигяса ағырлашдырылмыш кил мәһлуллары тәтбиг әдилир.

Бунунла әлагәдар олараг, өлкәмиздә истеһсал олуан ағырлашдырычылардан әсас әтибарилә Азәрбайчан нефт сәнаиндә истифадә олунар. Газыма заманы ағырлашдырычы маддәләрдән һематит вә тәркибиндә дәмир филизләри олан башга ағырлашдырычылар ишләдилир ки, бунлар да республикамыза Украйна вә ССРИ-нин даһа узаг ерләриндән кәтирилир. Нефт гуюларынын газылмасы ишинин мая дәйәрини азалтмаг үчүн башга ерләрдән кәтирилән ағырлашдырычылары ерли, учуз вә асан тапылан маддәләрлә әвәз әдилмәси нәзәри вә тәчрүби әһәмийәтә маликдир. Она көрә дә коллонд кимячылары гаршысында дуран актуал мәсәләләрдән бири Азәрбайчанын мүхтәлиф кеоложи шәраитиндә нефт вә газ гуюларынын газылмасында ишләдилән күлли мигдарда вә мүхтәлиф чешидли ағырлашдырычылары ерли ресурслардан тапылмасы вә ишләдилмәсидир.

Мүхтәлиф әдәбийятларда ерли ағырлашдырычылары тәдгигинә мүһүм фикир верилир. Тәдгигатлар нәтичәсиндә Бақы Сульфат Туршусу заводунун туллантысы олан пирит, агаркасы [3; 4], Алабашлы һематити [2, 3, 5], Ләнкәран магнитли гуму [3], тәбии карбонатлар: әһәнк дашы, доломит [6, 7], сферосидерит [8] вә карбонатлы сүхурларла магнитли дәмир филизи ағырлашдырычыларынын комбинациясындан алынған гаршыгдан нефт вә газ гуюларынын газылмасы ишиндә ағырлашдырычы кими истифадә әдилмәси төвснийә әдилмишдир.

Республиканын Дашкәсән районунда магнитли дәмир филизи әһтияты олдугча чохдур. Хүсуси чәкиси $4,63 \text{ г/см}^3$ олан Дашкәсән магнитли дәмир филизинин газ гуюларынын газылмасы ишиндә кил мәһлулларынын ағырлашдырычысы кими ишләдилмәси илк дәфә Азәрбайчан Нефт Тәдгигаты Институту тәрәфиндән өйрәнилмишдир [3]. Гейд әтмәк лазымдыр ки, сон заманларда Дашкәсәндәки зәнкинләшдиричи фабрика мүхтәлиф тәркибли магнитли дәмир филизи истеһсал әдир. Бунунла әлагәдар олараг, бу мәгаләнин мүәллифләри

Дашкәсэн магнитли дәмйр филизинин вә зәнкинләшдиричи фабрика-нын бурахдығы концентратларын вә туллантыларын кил мәһлуулары-нын ағырлашдырычысы кими ишләдилмәсини тәдгиг әтмишләр.

Тәчрүбә һиссәси

1. Дашкәсэн магнитли дәмйр филизи нүмунәләри-нин хассәләри. Дашкәсэн магнитли дәмйр филизи нүмунәләри вә зәнкинләшдиричи фабриканын туллантылары Гарадаг ағырлашдырычы заводунун дәйirmanында үйүдүләрәк тоз шәклинә кәтирилдикдән сонра, алыннан нүмунәләрин хассәләри тәдгиг әдилмишдир:

а) кәстәрилән нүмунәләрин хусуси сәтһи Товоровун [11] сәтһи өлчмә үсулу васитәсилә тә'йин әдиләрәк, нәтичәләри 1-чи чәдвәлдә кәстәрилмишдир.

1-чи чәдвәл

Сыра №-си	Нүмунәләрин ады	Нүмунәләрин хусуси сәтһи, м ² /г-ла
1	Башлангыч филиз	2591
2	Аглоконцентрат	2242
3	Домен концентраты	2662
4	Хвосты (тулланты)	3560

1-чи чәдвәлдән айдын олур ки, биринчи үч нүмунәләрин хусуси сәтһи бир-биринә яхындыр. Зәнкинләшдиричи фабриканын туллантысы олан дөрдүнчү нүмунә (тулланты) исә биринчи үч нүмунәйә нисбәтән йүксәк хусуси сәтһә маликдир;

б) магнитли дәмйр филизи нүмунәләринин кимйәви тәркиби Пономарйовун үсулу илә тә'йин әдилмиш [10] вә анализин нәтичәләри 2-чи чәдвәлдә кәстәрилмишдир. Магнитли дәмйр филизини мүгайисә әтмәк үчүн Криворожи һематитинин кимйәви тәркиби дә гейд әдилмишдир.

2-чи чәдвәл

Магнитли дәмйр филизи нүмунәләринин кимйәви тәркиби

Сыра №-си	Нүмунәләрин ады	Нүмунәләрин кимйәви тәркиби, %-лә						
		Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	SiO ₂	кәзәрмә цткиси
1	Криворожи һематити	76,05	—	2,28	1,08	1,64	18,27	16,68
2	Башлангыч магнитли дәмйр филизи	64,76	2,50	11,50	1,57	0,34	19,84	1,31
3	Аглоконцентрат	77,83	2,68	11,15	2,81	0,48	10,65	0,35
4	Домен концентраты	73,21	3,19	8,07	1,62	0,56	13,05	0,20
5	Хвосты (тулланты)	48,36	2,58	10,57	3,13	0,27	30,82	3,83

2-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, икинчи вә үчүнчү магнитли дәмйр филизи нүмунәләри кимйәви тәркиб әтибарилә Криворожи һематитинә бир гәдәр яхындыр. Нүмунәләрин тәркибиндә дәмйр оксидләринин даһа чох, силисиум 2-оксидинин исә аз олмасы, онларын хусуси чәкиләринин чох олдуғуну кәстәрир. Башлангыч магнитли дәмйр филизи вә хусусилә зәнкинләшдиричи фабриканын туллантысы тәр-

кибиндә дәмйр оксидләринин аз (64, 67—48,36%) вә башга сүхурларын чох олмасы нәтичәсиндә аз хусуси чәкийә маликдир;

в) тәдгиг үчүн көтүрүлмүш Дашкәсэн магнитли дәмйр филизи нүмунәләринин рүтубәттилиийи, хусуси чәкиси вә суда һәлл олунан дузларын мигдары тә'йин әдиләрәк 3-чү чәдвәлдә верилмишдир.

3-чү чәдвәл

Дашкәсэн магнитли дәмйр филизи нүмунәләринин хассәләри

Сыра №-си	Нүмунәләрин ады	Рүтубәттилиик, %-лә	Хусуси чәкиси, г/см ³ -лә	Суда һәлл олунан дузларын мигдары, %-лә
1	Башлангыч филиз	0,41	4,05	0,16
2	Аглоконцентрат	0,33	4,41	0,31
3	Домен концентраты	0,16	4,34	0,25
4	Хвосты (тулланты)	0,57	3,50	0,28

3-чү чәдвәлдән айдын олур ки, магнитли дәмйр филизи нүмунәләринин тәркибиндә суда һәлл ола билән дузларын мигдары Криворожи һематитинә [6] нисбәтән 2—3 дәфә аздыр. Бу сәбәбә көрә һемин ағырлашдырычылардан кил мәһлулу һазырладыгда йүксәк индиферентли коллоид системин алынмасыны кәзләмәк олар. Нүмунәләрдәки рүтубәттилиийин чүз'и олмасы нәзәрә алынарса, онларын сүн'и гурудулмасына әһтияч галмыр. Бундан башга, магнитли дәмйр филизи нүмунәләри хусуси чәкиләринә көрә бир-бириндән фәргләнир. Зәнкинләшдиричи фабриканын концентратлары даһа йүксәк, тулланты исә даһа аз хусуси чәкийә маликдир ки, бу да 2-чи чәдвәлдә кәстәрилән анализин нәтичәләрини бир даһа тәсдиг әдир.

2. Дашкәсэн магнитли дәмйр филизи нүмунәләринин ағырлашдырма габилиийәтләринин тәдгиги.

Магнитли дәмйр филизиндән ағырлашдырылмыш кил мәһлуулары ашағыдакы гайда үзрә һазырланыр:

а) мүйәйән гатылыгда олан Зыґ килиндән мәһлул һазырламаг үчүн мае фаза оларә дәнцз суюнда боз көмүрлә гәләвинин 10:2 нисбәтиндә реакенти һазырланмышдыр. Бу гайда үзрә һазырланмыш мае фазадан истифадә әдәрәк ишләдилмиш кил мәһлулу һазырланыр. Беләликлә, һазырланмыш кил мәһлулунын айры-айры һиссәләри үзәринә һемин мәһлууларын һәчминә көрә 300% тәдгиг әтдийимиз магнитли дәмйр филизи нүмунәләри әлавә әдиләрәк, лаборатория механики гарышдырычысында бир саат мүддәтиндә гарышдырылмышдыр. Өзлүдүйү СПВ-5 көрә 60 сан олан ағырлашдырылмыш кил мәһлулу алмаг үчүн әввәлчәдән һазырланмыш көмүр гәләви реакенти дәнцз суюндан мәһлул илә дурулашдырылмыш, сонра исә һазырланмыш мәһлулулун кәстәричиләри тә'йин әдилмишдир.

4-чү чәдвәлдән көрүнүр ки, юхарыда кәстәрилән гайда үзрә һазырланан ағырлашдырылмыш кил мәһлуулары, демәк олар ки, әйни кәстәричиләрә маликдир. Белә ки, көтүрдүйүмүз айры-айры нүмунәләр әсасында һазырланмыш кил мәһлуулары йүксәк кейфийәтли,

йә'ни сабит, сувермә габилийәти чох аз вә яхшы тиксотроп хассәйә маликдир. Биринчи үч нүмунә илә ағырлашдырылмыш кил мәнлулларынын хүсуси чәкиләри бир-биринә чох яхындыр.

4-чү чәдвәл

Магнитли дәмр филизи нүмунәләриндән һазырланмыш кил мәнлулларынын кәстәричиләри

Сыра №-си	Мәнлулларын адлары	Ағырлашдырылмыш кил мәнлулларынын кәстәричиләри							Θ_s , мг/см ² -лә		
		T, сан-лә	T, г/см ³ -лә	O, %-лә	C, г/см ³ -лә	B, см ³ /30'	K, мм-лә	1'			10'
									1'	10'	
1	Башлангыч кил мәнлулу	76	1,22	0	0,00	3,0	0,5	59	89		
2	Башлангыч филиз	63	2,00	0	0,00	3,0	1,0	169	289		
3	Аглоконцентрат	61	2,11	0	0,00	2,0	0,5	115	191		
4	Домен концентраты	62	2,08	0	0,00	2,5	1,0	125	217		
5	Хвосты (тулланты)	60	1,90	0	0,00	2,5	1,0	118	207		

Зәнкинләшдиричи фабриканын туллантысындан һазырланмыш кил мәнлулунун хүсуси чәкиси исә чәдвәлдә кәстәрилән биринчи үч нүмунәдән һазырланмыш кил мәнлулларынын хүсуси чәкиләриндән бир гәдәр аздыр;

б) икинчи груп тәчрүбәләрдә магнитли дәмр филизи нүмунәләринин максимум ағырлашдырма габилийәтинин тә'йин этмәк үчүн, кил мәнлулларынын ағырлашдырылмасы аз концентрасиялы вә әввәлчәдән десуспензиялашдырылмыш көмүр гәләви реакенти (боз көмүрүн гәләвийә 5:2 олан нисбәти) әсасында апарылмышдыр. Ағырлашдырылмыш кил мәнлулунун реакенти дәннз суюнда 70°С-ә гәдәр гыздырмагла һазырланмышдыр. Бу тәчрүбәләрдә кил мәнлулларынын сүлбә вә мае фазаларда иштирак әдән айры-айры компонентләринин мигдарыны дәйишдирмәклә, хүсуси чәкиләри 2,10; 2,25 вә 2,40% г/см³ олан ағырлашдырылмыш кил мәнлуллары һазырламагы гаршымыза мөгсәд гоймушуг. Апардығымыз тәчрүбәләрин нәтичәләри 5-чи чәдвәлдә гейд әдилмишдир.

5-чи чәдвәлдән айдын олур ки, аз концентрасиялы вә десуспензиялашдырылмыш көмүрүн гәләви реакентиндән истифадә этдикдә магнитли дәмр филизиндән вә хүсусән зәнкинләшдиричи фабриканын концентратларындан хүсуси чәкиләри 2,30—2,42 г/см³ олан йүксәк кейфийәтли ағырлашдырылмыш кил мәнлуллары һазырламаг мүмкүндүр. Зәнкинләшдиричи фабриканын туллантысы илә ағырлашдырылмыш кил мәнлулларынын өзлүлүйүнү гәнаәтәдичи сәвийәдә сахламаг шәртилә онларын хүсуси чәкиләрини 2,21 г/см³-ә чатдырмаг олар. Бундан башга, Азәрбайчан ССР ЭА Кимя Институтунун тәклиф этдийн метода әсасланараг [9], ахтарыш гуюларынын мәркәзләшдирилмиш һалда тәчниз әдилмәси үчүн Дашкәсән магнитли дәмр филизи нүмунәләринин вә зәнкинләшдиричи фабрика мәнсулларынын ағырлашдырылмыш кил препаратлары истәһсалында ярарлы олмасыны айдынлашдыран бир сыра тәчрүбәләр апарылмышдыр. Бу тәчрүбәләр ашағыда кәстәрилән гайда илә һазырланмышдыр: әввәлчә боз көмүр, сулфитли спирт бардасы вә натриум гәләвисиндән верилмиш нисбәтдә 70°С температурада, бир саат мүддәтиндә гарышдырылараг, комбинациялы кимйәви реакент һазырланмышдыр. Сонра кил илә ағырлашдырычыны механики гарышдырычыда комбинациялы реакентә әлавә

5-чи чәдвәл

Магнитли дәмр филизи нүмунәләри илә ағырлашдырылмыш кил мәнлулларынын тәркиби вә хассәләри

Сыра №-си	ағырлашдырычылар	Ағырлашдырылмыш кил мәнлулларынын һәмми тәркиби, %-лә						Ағырлашдырылмыш кил мәнлулларынын кәстәричиләри					
		кил	көмүрүн гәләви реакенти (5:2)	T, сан-лә	T, г/см ³ -лә	O, %-лә	C, г/см ³ -лә	B, см ³ /30'	K, мм-лә	Θ_s , мг/см ² -лә			
										1'	10'		
1	Башлангыч филиз-30	5	65	53	2,12	0	0	4,5	3,5	26	53		
2	Аглоконцентрат-26	10	64	58	2,12	0	0	5,0	3,0	30	62		
3	Домен концентраты-27	10	63	72	2,10	0	0	5,0	3,0	44	109		
4	Хвосты (тулланты)-25	5	60	78	2,01	0	0	4,5	2,5	16	30		
5	Башлангыч филиз-35	5	60	46	2,30	0	0	8,5	4,0	20	56		
6	Аглоконцентрат-33	10	57	106	2,31	0	0	7,5	4,0	250	348		
7	Домен концентраты-34	7	59	63	2,32	0	0	8,0	4,0	59	152		
8	Хвосты (тулланты)-45	—	55	85	2,21	0	0	7,0	4,0	46	150		
9	Башлангыч филиз-41	3	56	120	2,40	0	0	7,5	4,0	78	181		
10	Аглоконцентрат-36	5	59	54	2,40	0	0	8,5	4,0	40	95		
11	Домен концентраты-37	5	58	77	2,42	0	0	8,0	3,5	92	197		
12	Хвосты (тулланты)-56	—	44	ахмыр	2,42	0	0	7,5	4,0	800	1064		

әтмәклә, бирчинсли күтлә алынана гәдәр гарышдырылмышдыр. Бу гайда үзрә һазырланан препаратлардан 24 саат сахладыгдан сонра дәннз суюнда ағырлашдырылмыш кил мәнлуллары һазырланмышдыр. 6-чы чәдвәлдә бу тәчрүбәләрин бир нечәсинин нәтичәси кәстәрилмишдир.

6-чы чәдвәлдән көрүнүр ки, Дашкәсән магнитли дәмр филизи нүмунәләри илә ағырлашдырылмыш препаратлардан аз кимйәви реакент истифадә әтмәклә йүксәк кейфийәтли аз сувермә габилийәтинә малик олан вә яхшы тиксотроп хассәли кил мәнлуллары һазырламаг олар. Истифадә этдийинмиз реакентләрин тәркибиндән вә препаратда олан магнитли дәмр филизинин нөвүндән асылы олараг ағырлашдырылмыш кил мәнлулларынын хүсуси чәкиләри 2,01-дән 2,50 г/см³-ә гәдәр олан сәрһәд арасында дәйишилир.

Нәтичәләр

1. Дашкәсән заводунун илк мәнсулу олан магнитли дәмр филизи вә әлчә дә Дашкәсәндәки зәнкинләшдиричи фабриканын мәнсуллары олан аглоконцентрат, домен концентраты, туллантынын кимйәви тәркиби, коллоид кимйәви хассәләри вә ағырлашдырычы габилийәти тәдгиг әдилмишдир.

2. Мә'лум олмушдур ки, Дашкәсән дәмр оксиди концентратлары кимйәви тәркибинә көрә Криворожи һематитинә чох яхындыр. Она көрә дә һәммин концентратларын хүсуси чәкиси 4,3—4,4 г/см³-дир. Зәнкинләшдиричи фабрика туллантыларынын хүсуси чәкисинин (4,05—3,50 г/см³) бир гәдәр аз олмасы онларын тәркибиндә дәмр оксидинин нисбәтән аз олмасы илә изаһ олунур.

3. Дашкәсән магнитли дәмр филизиндә суда һәлл олунан дузларын мигдары чох аздыр, йә'ни 0,16—0,31%. Криворожи һематити исә 0,6%-дир. Бу да онларын йүксәк индеферент хассәли олмасыны

Магнитли дәмр филизи илэ агырлашдырылмыш препаратларын тәркиби

Сыра №-си	Ағырлашдырылмыш препаратларын ағырлашдырычыя көрә тәркиби, %-лэ				
	ағырлашдырычылар	боз көмүр	сулфидли спирт бордасы	асас	су
1	Башланғыч филиз	1,5	6,5	0,5	13,3
2	Аглоконцентрат	1,5	6,5	0,5	13,3
3	Домен концентраты	1,5	6,5	0,5	13,3
4	Хвосты (тулланты)	1,5	6,5	0,5	17,0
5	Башланғыч филиз	1,0	6,5	0,5	12,6
6	Аглоконцентрат	1,0	6,5	0,5	12,0
7	Домен концентраты	1,0	6,5	0,5	13,5
8	Хвосты (тулланты)	1,0	6,5	0,5	13,3

көстәрмәклә, кил дисперс коллоид системләриндә коагуляция һадисә-синин олмамасыны көстәрир.

4. Дашкәсән магнитли дәмр филизи вә һабелә зәнкинләшдиричи фабрика мәнсулларындан йүксәк кейфийәтли вә хүсуси чәкилләри 2,01—2,40 г/см³ олан ағырлашдырылмыш кил мәнлуллари һазырламаг олар. Бундан башга, завод масштабында һәммин ағырлашдырычылардан дәннз суюнда ағырлашдырылмыш аз сувермә габилиийәтинә малик олан вә яхшы тиксотроп гурулушлу ағырлашдырылмыш кил мәнлуллари да һазырламаг олар. Бу ағырлашдырылмыш мәнлулларины хүсуси чәкилләри магнитләрин нөвүндән асылы олараг 2,01-дән 2,50 г/см³-ә гәдәр дәнншиләр.

5. Гейд этмәк лазымдыр ки, Азәрбайчанын Дашкәсән районунда күлли мигдарда магнитли дәмр филизи вә хүсусилә зәнкинләшдиричи фабриканын туллантыларындан хүсуси чәкилләри 2,00—2,25 г/см³ олан ағырлашдырылмыш кил мәнлуллари һазырламаг олар. Она көрә дә һәммин ағырлашдырычылары ерли ағырлашдырычы кими, Криворожи һематити вә ССРИ-нин башга узаг ерләриндән кәтирилән ағырлашдырычыларла әвәз этмәк олар. Магнитли дәмр филизиндән йүксәк кейфийәтли, ағырлашдырылмыш вә хүсуси чәкилләри 2,42—2,50 г/см³ олан кил мәнлуллари һазырламаг мүмкүн олмасына бахмаяраг, нәзәр алмаг лазымдыр ки, һәммин магнитә металлуркия сәнәенин бөйрү әһтиячы вәрдыр. Она көрә дә һәммин концентратлардан кил мәнлулларины ағырлашдырычысы кими истифадә олунмасы һәләлик мәсләһәт көрүлмүр.

ӘДӘБИЯТ

1. Жигач К. Ф. Докторская диссертация. М., 1942.
2. Лачинян М. А. АНХ № 4, 1951.
3. Луценко Н. А. и Яшишкова Е. А. Труды по вопросам тампонажа и глинистых растворов. Азгостоптехиздат, 1941.
4. Мискарли А. К., Гурвич М. М. Труды Института химии АН Азерб. ССР т. IX, 1952.
5. Мискарли А. К. АНХ, № 5, 1953.
6. Мискарли А. К. Докторская диссертация М., 1955.
7. Мискарли А. К. Авт. свид. № 19805, 8. VII 1950.
8. Мискарли А. К. АНХ, № 6, 1953.
9. Мискарли А. К. и др. Авт. свид. № 11932, 26. VI 1950.
10. Пономарев А. И. Методы химического анализа минералов и горных пород, т. I Изд. АН СССР, М., 1951.
11. Таваров "Заводская лаборатория", № 6, 1953.

Кимя Институту

Алынмышдыр 7. II 1958

вә онлардан һазырланмыш кил мәнлулларины көстәричиләри

Кил мәнлулу һазырланмасына сәрф олунган суюн мигдари	Ағырлашмыш мәнлулларины көстәричиләри							Ө _s , мг/см ²	
	Т, сан-лэ	γ, г/см ³ -лэ	O, %-лэ	C, г/см ³ -лэ	B, см ³ /30'	K, мм-лэ	Ө _s , мг/см ²		
							1'	10'	
325	57	2,25	0	0	30	1	23	92	
310	60	2,45	0	0	3,5	1	49	132	
270	59	2,42	0	0	3,0	1	33	89	
370	61	2,01	0	0	4,0	1	26	91	
290	62	2,34	0	0	4,5	2	39	78	
250	61	2,50	0	0	4,0	2	66	178	
260	62	2,46	0	0	4,0	2	59	141	
325	63	2,07	0	0	5,5	2	46	107	

А. К. Мискарли, Т. Г. Гасанова, Г. М. Мамедов

Исследование магнитного железняка Дашкесанского месторождения в качестве утяжелителя глинистых растворов

РЕЗЮМЕ

Для борьбы с осложнениями при бурении на разведочных и эксплуатационных нефтяных площадях нашей республики, вызванными высокими пластовыми давлениями, обвалами, затяжками и прихватами бурильного инструмента, широко применяются утяжеленные глинистые растворы. В связи с этим нефтяная промышленность Азербайджана является основным потребителем производимых в нашей стране дисперсных утяжелителей. В качестве утяжелителей в практике бурения у нас применяется в основном криворожский гематит и различные железистые концентраты. Все эти утяжелители являются дальнепривозными и дефицитными материалами, поэтому доставка их удорожает бурение нефтяных и газовых скважин. Ввиду этого, проблема полной или частичной замены этих привозных утяжелителей дешевыми доступными местными материалами является важной и весьма актуальной задачей. В связи с этим исследованы утяжеленная способность средних проб магнитного железняка, а также концентратов и отходов обогатительной фабрики Дашкесана.

Авторами исследованы химический состав, коллоидно-химические свойства, а также утяжеляющая способность исходной руды магнитного железняка Дашкесанского месторождения и продуктов ее обогащения, получаемых на обогатительной фабрике Дашкесана.

Ввиду большого запаса исходной руды магнитного железняка и особенно отходов обогатительной фабрики Дашкесана, на основе которых получены высококачественные утяжеленные глинистые растворы с удельным весом 2,0—2,25 г/см³, можно рекомендовать их в качестве местного утяжелителя для замены криворожского гематита и других дальнепривозных утяжелителей.

В. А. ЧЕБЫКИН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА
ВЯЗКОСТИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

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

Современное аналитическое выражение закона внутреннего трения для однородной жидкости имеет следующий вид:

$$\tau = \pm \mu \frac{du}{dn}$$

τ —величина касательного напряжения внутри жидкости;

μ —динамический коэффициент вязкости жидкости;

$\frac{du}{dn}$ —градиент скорости.

Для жидкостей неоднородных (гетерогенных), как-то: коллоидных растворов и суспензий, явление внутреннего трения значительно сложнее, и оно не подчиняется закону Ньютона—Петрова. Такие жидкости называются аномальными. Эти жидкости—переходные по своим свойствам к твердым телам.

В основном аномалия заключается в следующем:

1) вязкость таких жидкостей, по мнению ряда авторов, изменяется с изменением скорости движения, что приводит к более медленному росту гидравлических потерь с увеличением расхода, чем в случае однородной жидкости;

2) эти жидкости обладают способностью сохранять в статическом состоянии касательные напряжения, уподобляясь твердым телам [4].

В 1919 г. на основании экспериментальных данных Е. Бингамом было предложено определять напряжение внутри неоднородной жидкости по формуле:

$$\tau = \tau_0 \pm \mu \frac{du}{dn}$$

где τ_0 —предельное напряжение сдвига;

μ —коэффициент структурной вязкости неоднородной жидкости [5].

Анализируя работы по вязкости дисперсных систем, можно отметить следующее.

Одни исследователи склоняются к мнению, что гипотеза Е. Бингама более других отвечает физической сущности явлений, происходящих при движении жидкостей, образующих структуру, а потому они

рекомендуют пользоваться упомянутой гипотезой как основной для вывода расчетной формулы потерь напора при движении пластично-вязких систем, к которым относятся и жидкости с коллоидной структурой. Причем параметры (постоянные) в формуле Бингама эти исследователи рекомендуют определять при помощи общепринятых, но несколько модернизированных вискозиметров [1].

Другие исследователи считают, что неоднородные жидкости относятся к категории жидкостей со структурной (аномальной) вязкостью, изменяющейся с изменением скорости [3].

Третьи считают, что истинный коэффициент вязкости одной и той же неоднородной жидкости будет иметь различные значения в зависимости от размеров и типов приборов, в которых исследуется вязкость.

При экспериментальном определении величины кинематического коэффициента вязкости (ν) и определении предельного напряжения сдвига (τ_0) нам удалось обнаружить, что τ_0 в формуле Бингама не является постоянной величиной при изменении режима движения в трубе, а уменьшается с увеличением скорости, и что может наступить такой режим, при котором τ_0 делается равным нулю. При этом режиме полностью нарушается структура внутри жидкости и неоднородная жидкость в своем движении подчиняется закону ламинарного режима, т. е. закону Пуазейля:

$$h_w = \frac{32 \nu l v}{g d^2}$$

Структурный же коэффициент вязкости (μ), при изменении режима движения, по данным опытов, остается постоянным — равным истинному коэффициенту вязкости неоднородной жидкости.

Истинную вязкость жидкости можно определить только тогда, когда предельное напряжение сдвига (τ_0) внутри жидкости будет равно нулю, т. е. при ламинарном режиме.

Исходя из изложенного, можно заключить, что испытания следует проводить при ламинарном режиме в трубах малого диаметра с большой относительной шероховатостью. Испытание в стеклянных (гладких) трубах не показательно, так как в этих трубах наблюдается проскальзывание неоднородной жидкости вдоль стенок. Испытание в трубах большого диаметра также не показательно, ибо зачастую в них структурный режим сразу переходит в турбулентный, минуя ламинарный. При турбулентном же режиме определить истинный коэффициент вязкости невозможно, ввиду перемешивания струй.

Определяя коэффициент вязкости при помощи вискозиметров, все исследователи в действительности получали либо фиктивный коэффициент вязкости неоднородной жидкости, который зависит от переменной величины τ_0 , либо структурный при постоянном τ_0 . Поэтому и получался разницей в определении числовых значений этого коэффициента, хотя могло производиться испытание одной и той же неоднородной жидкости.

В целях определения истинного кинематического коэффициента вязкости глинистого раствора в лаборатории ОИИМФ была смонтирована установка, состоящая из бака площадью зеркала в 1 м^2 (рис. 1). В боковой стенке бака было проделано отверстие, к которому присоединялись поочередно трубки разных длин (l_1 и l_2), но одного и того же диаметра; $d=1,26 \text{ см}$. Над баком был установлен электрощуп с делениями и лампочкой ($л$). Опускание щупа фиксировалось указателем. Перед опытом измерялось расстояние (b) между центром трубки и

указателем, а также расстояние a между нулем и концом щупа. Выходное отверстие трубки закрывалось пробкой и бак заполнялся испытуемым раствором. Щуп опускался таким образом, чтобы конец его был погружен в жидкость приблизительно на 1 см (лампочка при этом зажигалась). Зная c ; всегда можно найти превышение конца щупа над выходным отверстием трубки.

$$h_1 = b - (a + c)$$

При открытии выходного отверстия трубки жидкость вытекает в подставленный сосуд емкостью 2 л . При этом пускается и секундомер. Секундомер останавливался, когда колба наполнялась до определенной отметки. Чтобы уровень в баке не опускался при истечении, одновременно с наполнением мерной колбы бак пополнялся тем же раствором из другого сосуда того же объема, что и колба.

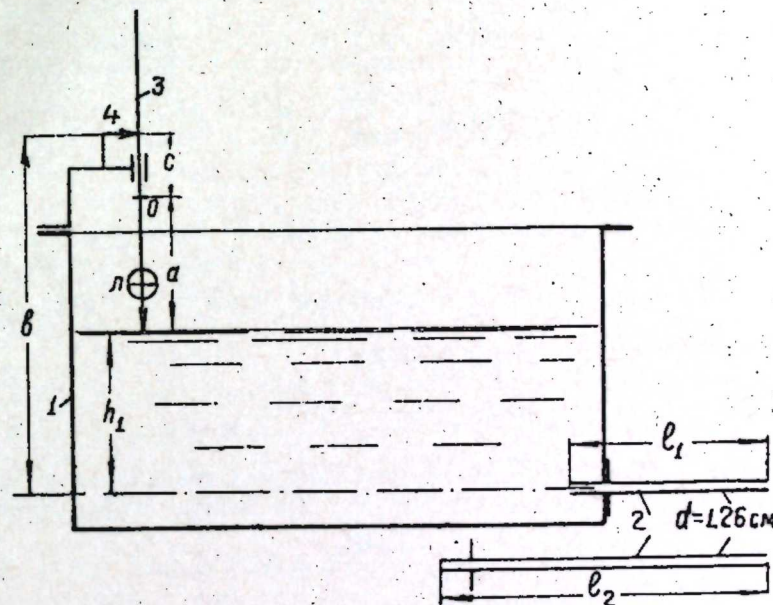


Рис. 1

1—водяной бак; 2—трубка; 3—электрощуп; 4—указатель

По окончании опыта выходное отверстие закрывалось, бак вновь наполнялся тем же раствором, и опыт повторялся. После пятикратного наполнения колбы испытуемым раствором фиксировалось среднее время заполнения ее.

Из бака выпускалась часть раствора, устанавливалась новая высота (h_1) и определялось время наполнения колбы для нового режима. Число режимов бралось 8—10.

После испытания трубки длиной l_1 проводилось испытание трубки длиной l_2 . Во время опыта с новой трубкой фиксировались h_2 и время заполнения колбы.

В табл. 1 приведена зависимость h_1 и h_2 от скорости в трубе.

Как видно из табл. 1, для произвольного v при помощи интерполяции находим h_2 и h_1 , а затем их разность $h_w = h_2 - h_1$.

Таблица 1

№ режима	a см	c см	t сек	$Q \frac{см^3}{сек}$	$v \frac{см}{сек}$	h см	Примечание
1	35,2	6,5	16,2	123,5	99,2	29,5	Первая труба $d = 1,26$ см $l_1 = 30$ см $b = 71,2$ см
2	35,2	10,9	18,8	106,5	85,6	25,1	
3	50,1	0,5	22,4	89,1	71,6	20,6	
4	50,1	4,7	27,6	72,4	58,0	16,4	
5	50,1	9,4	38,0	52,7	42,4	11,7	
6	50,1	11,0	55,6	35,9	28,8	10,1	
7	50,1	11,5	98,0	20,4	16,5	9,6	
1	50,1	2,1	96,6	20,7	16,6	19,0	Вторая труба $d = 1,26$ см $l_2 = 60$ см $b = 71,2$ см
2	50,1	1,5	65,3	30,6	24,6	19,6	
3	50,1	0,8	49,5	40,4	32,4	20,3	
4	35,2	13,7	38,8	51,5	41,4	22,3	
5	35,2	9,3	32,6	61,3	49,2	26,7	
6	35,2	5,3	28,4	70,5	56,5	30,7	
7	35,2	0,7	24,8	80,7	64,8	35,3	
8	15,1	15,8	21,8	91,5	73,5	40,3	
9	15,1	11,8	20,1	99,6	80,1	44,3	
10	15,1	6,7	18,0	111,0	89,1	49,4	
11	15,1	1,3	16,4	122,0	98,2	54,8	

Для того же v определяем отношение $\frac{h_w}{v}$, которое при ламинарном режиме должно быть постоянным. Зная отношение $\frac{h_w}{v}$, можно из формулы Пуазейля определить v

$$v = \frac{g d^2}{32 (l_2 - l_1)} \frac{h_w}{v}$$

В качестве примера приведем результаты определения v для глинистого раствора с удельным весом $\gamma = 1,29 \text{ г/см}^3$ при температуре 23°С .

$$v = \frac{0,2623 \cdot 981 \cdot 1,26^2}{32 \cdot 30} = 0,425 \text{ см}^2/\text{сек}$$

Таблица 2

$v \frac{см}{сек}$	h_2 см	h_1 см	h_w см	$\frac{h_w}{v}$	$\frac{h_w}{v}$ ср.	Re	λ	$\lg Re$	$\lg 100 \lambda$
20	19,25	9,74	9,51	0,476	0,2623	59,4	1,96	1,774	2,293
30	20,09	10,28	9,81	0,327		89,0	0,90	1,950	1,954
40	22,00	11,43	10,57	0,264		118,5	0,545	2,073	1,737
50	27,14	14,02	13,12	0,264		148,0	0,434	2,170	1,638
60	32,70	17,01	15,69	0,262		178,0	0,360	2,250	1,556
70	38,20	20,10	18,20	0,260		207,0	0,306	2,316	1,487
80	44,30	23,30	21,00	0,263		237,0	0,271	2,375	1,432
90	49,94	26,58	23,36	0,261		267,0	0,238	2,427	1,377

Определив v , табл. 2 дополняем графами Re , λ , $\lg Re$ и $\lg 100 \lambda$, где числовое значение λ подсчитывалось по формуле

$$\lambda = \frac{2 g d}{l} \frac{h_w}{v^2}$$

На основании двух последних граф табл. 2 построена функциональная зависимость $\lg 100 \lambda = f(\lg Re)$ в виде осредненной кривой. На этот же график нанесены опытные точки, полученные при исследовании движения того же раствора ($\gamma = 29 \text{ г/см}^3$, $\nu = 0,425 \text{ см}^2/\text{сек}$), но в трубе диаметром $5,2 \text{ см}$.

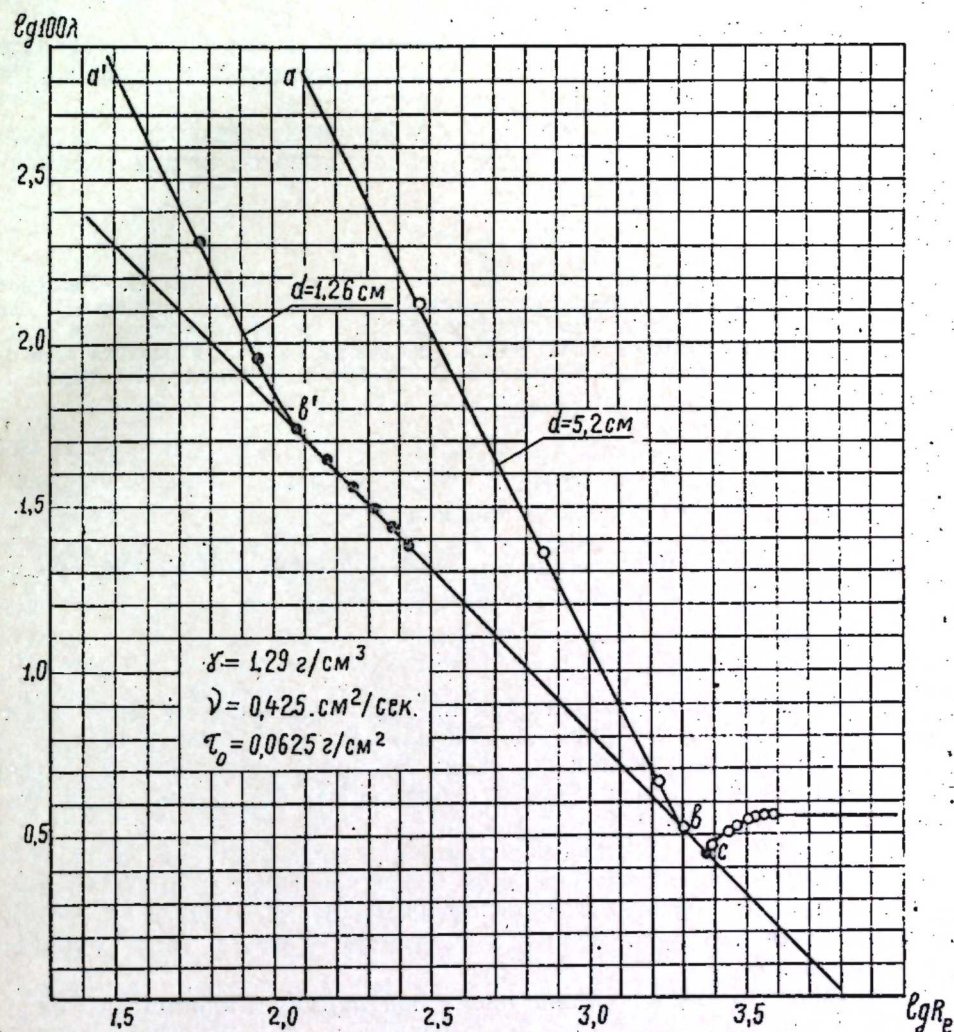


Рис. 2

Из сопоставления этих кривых видим, что для обеих труб $d = 1,26 \text{ см}$ и $d = 5,2 \text{ см}$ опытные точки, характеризующие структурный режим, лежат на кривых $a-b$ и $a'-b'$, эквидистантных друг другу. В обеих кривых имеются прямолинейные участки ($b-c$ и $b'-c$), которые совпадают с прямой, характеризующей ламинарный режим ($\lambda = \frac{64}{Re}$).

Указанное совпадение подтверждает наше предположение о том, что кинематический коэффициент вязкости от размеров трубы не зависит и что при увеличении скорости в трубе структурный режим, стремясь к ламинарному, может перейти в последний.

Выводы

1. По данным Бингама, предельное напряжение сдвига—величина постоянная, по нашим же данным—эта величина переменная и может при больших скоростях уменьшиться до нуля, а потому на гипотезу Бингама следует смотреть как на первое приближение к действительности.

2. Истинную вязкость неоднородной жидкости можно определять только при ламинарном режиме, т. е. когда предельное напряжение сдвига внутри жидкости будет равно нулю.

3. Определение кинематического коэффициента вязкости неоднородной жидкости следует проводить, придерживаясь наших рекомендаций или аналогичных им.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатчек Э. Вязкость жидкостей. М., 1932. 2. Евилевич А. З. Удаление канализационных осадков по напорным трубам. М., 1939. 3. Ребиндер П. А., Вязкость дисперсных систем и структурообразование. „Доклады по вязкости жидкостей и коллоидных растворов“ М., 1941. 4. Шищенко Р. И. Гидравлика глинистых растворов. Баку. 1951. 5. Bingham E. C. Fluidity and Plasticity. N-1, 1922.

Поступило 10. XI 1957

В. А. Чебыкин

Дисперс системлэрин өзлүлүк эмсалларынын экспериментал сурәтдә тә'йини эдилмәси

ХУЛАСӘ

Апардығымыз экспериментал тәдгигаглар эсасында мү'йән этмишик ки, боруда һәрәкәт режимини дәйишиләркән Бингам үстурун. а сүрүшмәнин сон кәркинлийи (τ_0) сабит кәмийәт дейилдир: о, ахын сү'этинин артмасы илә азалыр вә бу һалда элә бир режим ярана биләр ки, онда (τ_0) сыфра бәрабәр олар.

Енә ә һәмин т чрүбәләр кәстәрмишидир ки, өзлүлүйүн структура эмсалы (μ) һәрәкәт режиминини дәйишмәси илә сабит галыр—бирчинсли олмаян маени һәгиги өзлүлүк эмсалына бәрабәр олур; бу, структура кәркинлийи олмаян режимдә Пуазейля дүстурү илә мүәййән эдилә биләр.

Мәгаләтә бирчинсли олмаян маени өзлүлүйүнүн кинематик эмсалынын тә'йини эдилмәси үсулундан данышылыр вә чһазын тәсвири верилр.

Р. Н. АБДУЛЛАЕВ,

НОВЫЕ ДАННЫЕ В ИЗУЧЕНИИ МЕЗОЗОЙСКОГО ВУЛКАНИЗМА МАЛОГО КАВКАЗА

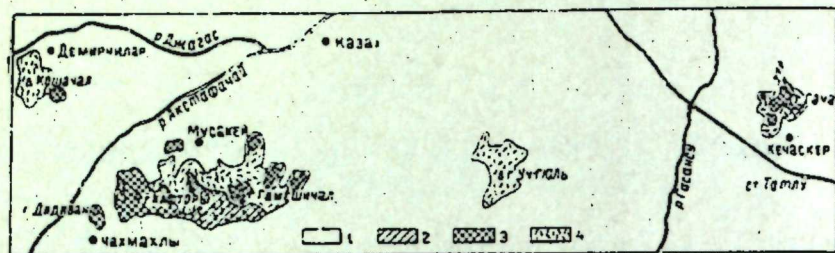
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. А. Азизбековым)

Геолого-петрологические исследования мезозойского вулканизма Малого Кавказа, особенно верхнемеловых вулканических образований, привели к открытию в предгорьях северо-восточной части области цеолитовых базальтоидных пород. Наличие последних в этом районе представляет большой научный интерес, так как цеолитовые базальтоиды среди мезозойских, в том числе верхнемеловых вулканических пород Малого Кавказа, не были известны. Следует отметить, что в Закавказье цеолитовые породы имеют ограниченное распространение, причем подавляющее большинство их имеет более молодой—третичный возраст. В Грузии, в частности в окрестностях Кутанси, Ахалциха и на р. Иори, а также в Гурии и Аджаристане известно несколько выходов тешенитов, комптонитов, мончикитов, лейцитовых эффузивов и других щелочных пород, которые изучены Д. С. Белянкиным [6], А. П. Герасимовым [8], В. П. Петровым [14], Г. С. Дзоценидзе [9], Г. М. Заридзе и Н. Р. Татрашвили [10] и др. В Азербайджане цеолитсодержащие тешениты и эссекситы эоценового возраста были описаны из Талыша М.-А. Кашкаем [11], Ш. Ф. Мехтиевым и А. С. Байрамовым.

Верхнемеловые (сантонские) анальцимовые породы Нагорного Карабаха, по данным А. Н. Соловкина [16], а также Ф. А. Ахундова и Т. Мамедова, представлены анальцимовым базальтом и анальцимовым базальтовым мандельштейном. Что касается тешенитов из упомянутого района [16], на которые ссылается В. Е. Хаин [19], то, согласно исследованиям, проведенным нами, а также Ф. А. Ахундовым и Т. Мамедовым на данном участке Малого Кавказа, породы подобного состава в Нагорном Карабахе отсутствуют. Развитые здесь пластовые габбро и габбро-диабазы, которые А. Н. Соловкин принял за габбро-тешениты и тешениты, не являются фацией сантонской базальтовой магмы, а представляют самостоятельные интрузивные тела (силлы, неправильной формы массивы) третичного возраста.

Таким образом, как видно из краткого литературного обзора магматические цеолитовые породы в Закавказье развиты в основном на территории Грузии; в Азербайджане же небольшие выходы этих пород известны лишь в Талыше и Нагорном Карабахе. Данные о наличии цеолитовых пород в северо-восточной части Малого Кавказа в литературе отсутствуют.

Выявленные в северных предгорьях Малого Кавказа цеолитовые базальтоиды развиты в пределах Казахского и Акстафинского административных районов Азербайджанской ССР и приурочены к стыку этой области с южным бортом Куринской депрессии, на участке слияния Казахского прогиба с последней. Выходы рассматриваемых пород к югу от гор. Казах, в междуречье Акстафачай и Гасансу, слагают холмистые возвышенности: Кошачал, Дидиван, Кафторы, Арпачал, Гамешичал, Уч-гюль и Гача, которые на участке между селениями Демирчилар и Кечаскер образуют цепь невысоких холмов субширотного простирания, выступающих среди сплошного поля четвертичных галечников.



Схематическая геолого-петрографическая карта казахского комплекса цеолитовых базальтоидов

1—четвертичные отложения; 2—средний эоцен, глин, песчаники, известняки; 3—туронский ярус—цеолитовые долеритовые порфириты; 4—туронский ярус—цеолитовые базальтоиды

Всеми прежними исследователями [5, 12, 13, 15, 17, 18] этот комплекс эффузивных образований принимался за порфириты, лабрадоритовые порфириты, диоритовые порфириты, с которыми эти породы по внешнему виду сходны. Возраст указанных пород большинством исследователей вполне обоснованно определялся как туронский, а в последнее время рассматриваемые эффузивы ошибочно относились к среднему эоцену [5]. Нами в специальной статье [2], посвященной возрасту эффузивов Казахского района, подтверждается отнесение этих пород к турону.

Линейное расположение выходов цеолитовых эффузивов показывает, что образование их, по всей вероятности, связано с существовавшим в верхнемеловое время глубоким разломом субширотного простирания, по которому происходило излияние базальтовой магмы.

Казахский комплекс цеолитовых базальтоидов на всем протяжении своего развития, от левобережья Акстафачай до правобережья Гасансу, как по структурно-петрографическим особенностям, так и по геологическому положению, легко подразделяется на две группы. Одна из них, являющаяся более ранним образованием, охватывает породы собственно эффузивной фации и представлена цеолитовым базальтовым порфиритом с вариациями по характеру структуры, а также по минералогическому составу. Породы этой группы в виде покрова, мощностью около 80 м, падают на север под углом 25–30° и характеризуются наличием в них многочисленных неправильной формы пустот, придающих им пузырчатую текстуру. Миндалины обычно имеют удлиненную продолговатую форму размером от нескольких миллиметров до 8 см и более по максимальному измерению и располагаются согласно залеганию покрова. Пузырчатая текстура характерна для нижней половины покрова, в верхней части его количество миндалины уменьшается, а вблизи кровли покрова они

совершенно исчезают и порода становится плотной. По внешнему виду цеолитовые базальтоиды представляют серую и темно-серую с фиолетовым оттенком породу с мелкозернистым порфиридовидным сложением. Под микроскопом порода имеет порфировую структуру и на фоне микролитовой или микролит-интерсертальной основной массы выделяются вкрапленники плагиноклаза андезин-лабрадоритового состава, моноклинного пироксена и оливина. По периферии кристаллов плагиноклаза образованы цеолитовые (томсонитовые) оболочки, метасоматически замещающие их. Наблюдаются также реликты лабрадора, полностью замещенные томсонитом.

Моноклинный пироксен представлен относительно мелкими кристаллами авгита клиноэнстатита. Вкрапленники оливина очень редки, и они почти полностью замещены боулингитом, поэтому под микроскопом наблюдаются в основном реликты кристаллов оливина, выполненные вторичными минералами. Основная масса состоит из микролитов томсонита, альбита, листочков биотита и зерен магнетита. Томсонит встречается в виде бесцветных мелких, призматической формы кристаллов и характеризуется следующими оптическими константами: $cNg=0$; $Ng=1,527 \pm 0,003$; $Np=1,519 \pm 0,003$; $Ng-Np=0,008$; $2V=+68^\circ$; удлинение отрицательное. Анальдим встречается в небольшом количестве в интерстициях микролитов или в виде неправильной формы включений заполняют пустоты.

Вторую группу казахского комплекса цеолитовых базальтоидов составляют породы субинтрузивной фации вулканизма, представленные цеолитовым долеритовым порфиритом. Последние образованы в более поздней стадии вулканической деятельности описываемого комплекса и в виде сил мощностью 25–40 м залегают выше цеолитовых базальтовых порфиритов или располагаются внутри последних (г. Гача), оказывая на них слабое контактовое воздействие.

В обнажениях эти породы образуют прекрасно выраженную матрацевидную отдельность, напоминающую отдельность интрузивных массивов.

Цеолитовые долеритовые порфириты имеют темно-серую, почти черную, окраску и характеризуются крупнозернистой полнокристаллически-порфировой структурой с крупными, до 2 см по максимальному измерению, выделениями лабрадора, на периферии которых образованы цеолитовые оболочки. В относительно меньшем количестве встречаются порфиридовидные выделения моноклинного пироксена и оливина. Моноклинные пироксены представлены изометрическими кристаллами авгита и клиноэнстатита. Хорошо образованные кристаллы оливина полностью или частично замещены боулингитом и кальцитом. Минералы второго поколения как бы составляют раскристаллизованную основную массу и представлены главным образом лейстами томсонита, сколецита и альбита, листочками биотита, зернами моноклинного пироксена и магнетитом. Сколецит встречается совместно с томсонитом и представлен бесцветными призматическими кристаллами, которые часто образуют двойники по [100]. Оптические константы: $cNg=17^\circ$; $Ng=1,519 \pm 0,003$; $Np=1,513 \pm 0,003$; $Ng-Np=0,060$; $2V=-34^\circ$; удлинение отрицательное. В интерстициях минералов второго поколения присутствует анальдим. Он встречается также в пустотах среди минералов второго поколения. На южной окраине сел. Мусакей были встречены небольшие жеоды, выполненные кристаллами анальцима и томсонита. Минералы второго поколения пронизаны игольчатыми кристаллами апатита. Таким образом, характерным признаком рассматриваемых пород является наличие в их составе большого

количества цеолитов (томсонит, сколецит, анальцит), составляющих около 50% объема породы.

На основании вышесказанного можно прийти к заключению, что в северо-восточной части Малого Кавказа проявление комплекса цеолитовых базальтоидов связано с глубоким разломом верхнемелового времени, приуроченным к стыку мегантиклинория Малого Кавказа с южным бортом Куринской депрессии. В результате проявления вулканизма на исследованной полосе образовались нормально эффузивная и субинтрузивная фации цеолитовой базальтоидной магмы. Породы нормально эффузивной фации представлены в основном цеолитовым базальтовым порфиритом, а субинтрузивной фации — цеолитовым долеритовым порфиритом. Выявление цеолитовых базальтоидов в северо-восточной части Малого Кавказа показывает, что в верхнемеловое время наряду с нормальной щелочноземельной магмой, приводившей к возникновению сложного комплекса основных, средних и кислых эффузивов и сопровождающих их пирокластических образований, существовала также обогащенная цеолитами основная магма, излившаяся в виде цеолитовых базальтоидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р. Н. О среднеюрском вулканизме кислой магмы на Малом Кавказе. Изв. АН Азерб. ССР, №8, 1955.
2. Абдуллаев Р. Н. О возрасте эффузивов в Казахском районе Азербайджанской ССР (Малый Кавказ). ДАН Азерб. ССР, № 10, 1957.
3. Азизбеков Ш. А. Геология и петрография С-В части Малого Кавказа. Баку, 1947.
4. Алиев М. М. и Абдуллаев Р. Н. Верхнемеловые отложения междуречья Акстафачай и Храма. ДАН Азерб. ССР, № 8, 1956.
5. Атабекия А. А. Открытие среднеэоценовых вулканогенных отложений в Казахском районе Азербайджанской ССР. ДАН Арм. ССР, № 3, 1953.
6. Белянкин Д. С. и Петров В. П. История исследования и новые данные по тешенитам Грузии. Зап. Всесоюз. минералогического об-ва, ч. 69, №2—3, 1930.
7. Белянкин Д. С. и Петров В. П. Тешенито-комптоито-мсичикитовые интрузии окр. г. Ахалциха. Труды ИГН АН СССР, вып. 21, серия петрографич., 1940.
8. Герасимов А. П. Тешениты с р. Иори (Кахетия). Труды ГГРУ, вып. 29, 1931.
6. Дзоценидзе Г. С. Домноценовый эффузивный вулканизм Грузии. Тбилиси, 1948.
10. Заридзе Г. М. и Татрашвили Н. Р. Введение в магматическую геологию Грузии. Тбилиси, 1947.
11. Кашкай М.-А. Основные и ультраосновные породы Азербайджана. Баку, 1947.
12. Керимов Г. И. Облицовочные камни северо-восточных склонов Малого Кавказа. Изв. АН Азерб. ССР, №8, 1954.
13. Паффенгольц К. Н. Юрский и меловой вулканизм восточного Закавказья. Геология СССР, т. 19, ч. 1, 1941.
14. Петров В. П. Лейцитовые породы Закавказья. Изв. АН. СССР, серия геол., №2, 1947.
15. Ренгартен В. П. К стратиграфии меловых отложений северной зоны Малого Кавказа. Труды ИГН АН СССР, вып. 149, серия геол. (62), 1953.
16. Соловкин А. Н. Ассимиляция мергеля базальтовой магмой. ДАН Азерб. ССР, т. 3, №5, 1947.
17. Тихомиров В. В. Малый Кавказ в верхнемеловое время. Труды ИГН АН СССР, вып. 123, серия геол. (44), 1950.
18. Ханин В. Е. Меловые отложения северных предгорий между Кировабадом и Казахом. Изв. АН Азерб. ССР, № 11, 1947.
16. Ханин В. Е. О некоторых особенностях верхнемелового вулканизма Закавказья. ДАН Азерб. ССР, №11, 1949.

Институт геологии

Поступило 22. XI 1957

Р. Н. Абдуллаев

Кичик Гафгазын мезозой вулканизминин
өйрәнилмәсинә даир ени мә'луматлар

ХҮЛАСӘ

Кичик Гафгазын мезозой вулканизминин тәдгиг әдәркән, мөәллиф тәрәфиндән илк дәфә олараг, бу сәһәнин шимал-шәрг һиссәсиндә сеолитли базалтоид сүхурларынын да яйылмасы мөәййән әдилмишлир. Һәмин сүхурларын бу сәһәдә яйылмасы мезозой вулканизминин өйрә-

нилмәсиндә бөйүк әһәмиһәтә маликдир, чүнки бу вахта гәдәр сеолит тәркибли магматик сүхурларын Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсиндә яйылмасы һаггында мә'лумат йох иди.

Загафгазияда бу сүхурлар ән чох Күрчүстан әразисиндә, Азәрбайчанда исә аз мигдарда Талышда вә Дағлыг Гарабағда яйылмышдыр.

Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсиндә ени сүхурлар Газа вә Ағстафа районларында. Ағстафа чайы илә Һәсэнсу чайы арасында яйылмышдыр.

Сеолитли базалтоид сүхурлары гурулушларына вә петрографик хүсүсийәтләринә көрә ики група айрылыр. Булардан бири яшча чаван олуб, базалтоид сүхурларынын эффузив фасиясыны тәшкил әдир вә өз тәркибинә көрә сеолитли базалт-профиритләрә аиддир. Бу сүхурлар дахилиндә бошлуглар олмасы илә хүсүсийәтләнир. Онлар микроскоп алтында порфир гурулушлу олуб, фенокристалларын андезит лабрадор тәркибли плакиоглаздан, моноклин пироксендән вә оливиндән тәшәккүл тапмышдыр. Әсас күтләси исә тамсонит, албит микролитләриндән, биотитдән, магнетитдән вә анәлсимдән тәшкил әдилмишдир.

Сеолитли базалтоидләрин икинчи группу бу сүхурларын субинтрузив фасиясыны тәшкил әдир ки, булар да өз тәркибләринә көрә сеолитли долерит-порфиритдән ибарәтдир. Һәмин сүхурлар силл шәклиндә сеолитли базалт-порфирит өртүйүнүн үзәринә ятыр. Сеолитли долерит-порфиритләр иридәнәли там кристаллик-порфир гурулушундалыр. Фенокристаллар ири лабрадор кристалларындан, авкитдән, клиноэнстатикдән, оливиндән тәшкил әдилмишдир. Икинчи нөвбәдә кристаллашмыш минераллар томсонитдән, сколцитдән, албитдән, биотитдән, пироксендән, магнетитдән ибарәтдир. Анализим чох вахт икинчи нөвбәдә кристаллашмыш минералларын арасында ерләшир вә бә'з н хырда бошлуглары долдурур.

Беләликлә, Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсиндә сеолитли базалтоидләрин тапылмасы көстәрир ки, үст тәбашир дөврүндә нормал магматик сүхурларла бәрабәр сеолитли әсасы сүхурлар да яйылмышдыр.

ГЛЯЦИОЛОГИЯ

Б. А. БУДАГОВ, И. М. КИСИН

О СОВРЕМЕННОМ ОЛЕДЕНЕНИИ ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА
В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
И ДАГЕСТАНСКОЙ АССР

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

Восточная часть Кавказа в пределах рассматриваемой территории простирается в юго-восточном направлении и включает две основные цепи гор: Главный Кавказский и Боковой хребты.

В пределы Дагестанской АССР Главный Кавказский хребет входит начиная от вершины Шави-Клде, а в Азербайджанскую ССР — от г. Тинов-Россо. Южный склон его круто обрывается к широкой Алазано-Агричайской долине и совершенно лишен ледников. На северном — незначительное оледенение, сосредоточенное у вершин Гутон и Базардюзи, где отмечаются наибольшие высоты (3600—4500 м).

Боковой хребет протягивается параллельно Главному Кавказскому на расстоянии 30—50 км к северу от него. В противоположность Главному Кавказскому хребту он не представляет сплошного поднятия, а образован отдельными горными цепями и массивами, разделенными поперечными речными долинами. Наиболее крупными на западе являются Прикительская цепь с вершинами Диклос-Мта и Гаку (3500—4200 м) и Богосский хребет (3800—4150 м), служащий водоразделом бассейнов рек Андийское Койсу и Аварское Койсу. К юго-востоку расположены лопастно-расчлененный хребет Нукатль (3700—4100 м) и массив Дкльтыдаг (3900—4100 м). В целом массивы Бокового хребта на 400—700 м превышают Главный Кавказский хребет и несут на себе основные группы ледников и фирновые поля.

Главный Кавказский хребет связан с отдельными звеньями Бокового хребта высокими и короткими поперечными перемычками, на которых также расположены небольшие группы ледников.

Характерной особенностью рельефа описываемой части Кавказа являются древние горно-ледниковые формы, представленные троговыми долинами, карами, остроочерченными каровыми гребнями и моренами. Это свидетельствует о значительно большей площади оледенения в прошлом.

В настоящее время на Кавказе насчитывается 1400 ледников с общей площадью 2000 км², из коих на исследуемую территорию приходится около 4%.

Значительные абсолютные высоты (4000—4500 м) и особенности рельефа Восточного Кавказа, казалось, должны были бы благоприятствовать развитию оледенения, но вследствие значительной континентальности и сухости климата, а также своеобразного режима выпадения осадков с максимумом в летний период площадь оледенения Восточного Кавказа значительно меньше, чем в более увлажненных Центральном и Западном Кавказе.

Современное оледенение Восточного Кавказа характеризуется наличием нескольких „узлов“. Наиболее крупные из них отмечаются на хребтах Пирикительском, Снеговом, Богосском, Нукатль, Дюльтыдаг в Дагестане и вершинах Базардюзи и Шахдаг в Азербайджане.

Площадь оледенения Пирикительского и Снегового хребтов составляет 88 км², из коих большая часть приходится на Грузию. Территория Дагестанской АССР насчитывает лишь 25 небольших ледников с общей площадью около 19 км².

Значительная часть ледников Дагестана располагается на мощном Богосском хребте. Площадь оледенения достигает здесь 24 км². Большое число ледников сосредоточено на северных склонах центральной части хребта (в бассейнах рек Киль и Хварши), где насчитывается 12 ледников. Наибольшее оледенение (3,44 км²) отмечается у вершины Адалла-Шухгельмеэр (4152 м). На южном склоне хребта (по левобережью р. Аварское Койсу) имеется 6 ледников, площадью около 9 км². Наиболее крупные из них площадью около 2 км² расположены у истоков рек Сараор и Тлараор.

Хребт Нукатль, разделяющий реки Аварское Койсу и Кара-Койсу, несет на себе 6 небольших ледников, общей площадью 2,34 км².

Другим значительным районом оледенения является хребт Дюльтыдаг. Он покрыт 7 сравнительно мощными ледниками, площадь которых превышает 10,5 км².

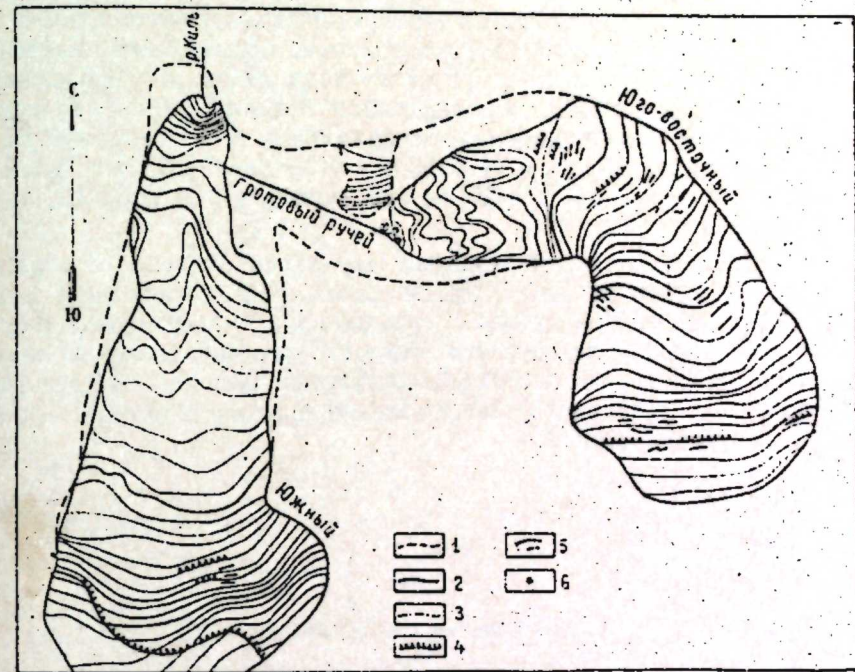
Ряд ледников отмечается на отдельных вершинах Бокового хребта. Наиболее крупными из них являются: 2 ледника у г. Таклик (4042 м), общей площадью 5,22 км², и 3 ледника близ вершины Саладаг (3718 м), площадью 3,65 км². Два ледника расположены на массиве Шахдаг (4250 м), один из них имеет площадь 1,2 км², а другой (Арагикам)—0,4 км². Остальные ледники Бокового хребта, как правило, незначительны и не превышают 0,2—0,5 км². Они покрывают вершины Шалбуздаг, Коркагель, Арабек, Чолохсу, Хошхарва и др. На их долю приходится всего около 9 км².

На Главном Кавказском хребте у г. Гутон (3659 м) расположены два небольших ледника, площадью 0,77 и 0,53 км². На северном склоне г. Базардюзи (4488 м) также имеются два ледника: Муркхар и Тихидар общей площадью 3,62 км². На южном и северном склонах г. Базарюрт расположены 2 ледника; большим из них является северный ледник, площадью 0,4 км², а южный незначителен—всего 0,2 км². На северном склоне г. Туфан (4006 м) имеется один ледник, площадью 0,5 км².

Большинство современных ледников Восточного Кавказа являются горно-долинными (Беленги, Зигитли, Таклик, Туфан и др.). Значительное распространение имеют каровые ледники (Адалла-Шухгельмеэр, Осука, Арагикам и др.). К височим ледникам можно отнести ледник Тихидар, а типичным плосковершинным является ледник на Шахдаге.

Достоверных сведений о мощности льдов Восточного Кавказа нет. По отрывочным указаниям исследователей можно полагать, что толщина их выражается несколькими десятками метров, не превышая 100 м в самых мощных скоплениях льда.

Ледники постоянно находятся в движении. Средняя суточная скорость движения ледников изменяется от 2 до 10 см. Максимальные ее значения приходится на период с мая по июнь. Годовое движение ледников составляет 12—25 м. В летний период происходит интенсивное таяние их. Исследованиями установлено, что средняя величина суточного стайвания поверхности составляет 4—9 см, достигая максимума в августе.



Изменение конфигурации ледников „Южный“ и „Юго-восточный“ г. Адалла-Шухгельмеэр за период 1932—1957 гг. (по И. М. Кисину и В. Ш. Цомаю)

1—граница ледников на 1. IX 1932; 2—граница ледников на 15. VIII 1957; 3—граница мертвого льда; 4—ледопад; 5—трещины; 6—грот

Следует отметить что в настоящее время ледники Восточного Кавказа характеризуются явными чертами вырождения и почти все находятся в регрессивной фазе своей эволюции.

По данным К. И. Подозерского¹, составившего в 1911 г. каталог ледников Кавказа (по съемкам 1881—1891 гг., на исследуемой территории насчитывалось 98 ледников, общей площадью около 97 км². По данным 1942—1943 гг. количество ледников сократилось до 83, а площадь оледенения — до 81 км². В период Второго Международного полярного года (1932—1933 гг.) экспедицией Государственного гидрологического института производилось изучение ледников Богосского хребта². Сравнением данных, полученных этой экспедицией с данными К. И. Подозерского, установлено, что за 45 лет (1885—1933 гг.), площадь оледенения северо-западного склона Богосского хребта уменьшилась на 2,3 км², а юго-восточного—на 5,6 км². Сок-

¹ К. И. Подозерский. Ледники Кавказского хребта. „Записки Кавказского отделения РГО“, кн. XXIX, вып. I, 1911.

² О. М. Знаменская. Оледенение Богосского хребта. „Труды Кавказской ледниковой экспедиции.“ Второй Международный полярный год, вып. V, Л., 1936.

рашение площади оледенения происходит в основном за счет укорачивания ледниковых языков. Так, например, на Богосском хребте ледник северного склона г. Аддала-Шухгельмер за этот период уменьшился на 350 м, ледник Беленги—на 220 м, а Осука на 300—350 м.

В результате работ гляциологической экспедиции Управления гидрометслужбы Азербайджанской ССР в Дагестане в 1957 г. также были получены интересные данные о режиме ледников Богосского хребта. Экспедициями 1932—1933 гг. и 1957 г., было установлено что ледники группы Аддала-Шухгельмер претерпели значительные изменения. Ледники „Южный“ и „Юго-восточный“, ранее представлявшие единый массив, отделились друг от друга и не имеют в настоящее время общего языка. Расположенный рядом ледник Беленги уменьшился на 290 м. Помимо сокращения площади оледенения отмечено также уменьшение мощности льдов. В течение последних 25 лет толщина ледников сократилась на 17—20 м, что составляет в среднем около 0,7—0,8 м за год.

Ледники, являясь естественными водохранилищами, содержат в твердом виде значительные запасы влаги и обуславливают режим многих горных рек, обладающих громадными гидроэнергетическими запасами. Изучение ледников способствует рациональному использованию этих рек для нужд народного хозяйства. Отсюда вытекает необходимость более детального стационарного и экспедиционного изучения этих „кладовых влаги“.

Институт географии

Поступило 30. XI 1957

Б. Э. Будагов, И. М. Кисин

Шэрги Гафгазын (Азэрбайчан ССР вэ Дагыстан МССР) мүасир бузлашмасы наггында

ХҮЛАСЭ

Шэрги Гафгазда 4500 м-э гэдэр йүксэклийэ малик олмасына бах-маяраг бурада иглимин континенталлыгы вэ атмосфер чөкүштүсүнүн максимум ай мөвсүмүндэ дүшмэси Мэркэзи вэ Гэрби Гафгаза нисбэтэн кениш бузлаг саһэсинин яранмасына имкан вермир.

Шэрги Гафгазын эн бөйүк бузлаглары Пирикител, Гарлы, Богос, Нукатл, Дүлтүдаг силсилэлэриндэ, Базардүзү вэ Шаһдаг зирвэлэриндэ ерлэшмишдир. Шэрги Гафгазын эн бөйүк бузлаг саһэси Богос силсилэсиндэ ерлэшиб 24 км² саһэйэ маликдир. Нукатл силсилэсиндэ олан 6 бузлагын үмуми саһэси 2,34 км²-дир. Дүлтүдаг силсилэсиндэ 10,5 км² саһэйэ малик олан ири бузлаг ерлэшмишдир. Баш Гафгаз силсилэсиндэ ерлэшэн Гутон, Базардүзү, Базарюрд вэ Туфан бузлагларынын үмуми саһэси 6 км²-дэн артыгдыр. Ян силсилэнин айры айры зирвэлэриндэ ерлэшэн бир нечэ ири бузлагларын (Тэклик, Са-ладаг, Шаһдаг зирвэлэриндэ) үмуми саһэси 10,5 км²-дир. Башга зирвэлэрдэ олан кичик бузлагларын (Шаһбуздаг, Чэлэксу, Хошһрва, Арабэй, Горкакөл вэ с.) үмуми саһэси исэ 9 км²-э яхындыр. Шэрги Гафгазын мүасир бузлагларынын эсас ниссэси даг-дэрэ (Беленки,

Зикитли, Тэклик, Туфаң вэ с.), Кар (Аддала-шухкөл, Осука, Аракикам вэ с.), асылы (Тихисар бузлагынын гэрб ниссэси) вэ ясты зирвэ (Шаһдаг) бузлагларыдыр. Бэзэн бузлагларын галынлыгы 100 м-э чатыр.

Бузлаг һэрэкэтинин орта суткалыг сүр'эти 2 см-дэн 10 см-э, илдэ исэ 12—25 м-э гэдэрдир. Бузлаг август айында чох эрийир. Онлар башлыча олараг диллэринин һесабына ихтисар олунур. 1932—1933-чү иллэрдэн 1957-чи илэ гэдэр Аддала-шухкөл бузлаг группунда олан чөнуб-шэрги бузлаг 440 м, чөнуб бузлаг исэ 88 м азалмышдыр ки, бу да орта һесабла илдэ 0,7—0,8 м-э чатыр.

Бузлаг сүлб һалында олан тэбии су амбарыдыр. Буна көрэ ону данн өйрәнмэк зэруридир.

З. Я. КРАВЧИНСКИЙ

**К ВОПРОСУ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЙОДА И БРОМА
В НЕФТЯНЫХ ВОДАХ АЗЕРБАЙДЖАНА И ТУРКМЕНИИ**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. В. Абрамовичем)

Воды большинства нефтяных месторождений в своем солевом составе содержат различные количества микроэлементов (йод, бром, бор и др.) и являются важнейшим химическим сырьем.

С каждым годом возрастают потребности страны в этом химическом сырье. В связи с этим проблема микроэлементов, находящихся в водах нефтяных месторождений, приобретает исключительное по своей важности теоретическое и практическое значение, приковывая к себе внимание геохимиков, геологов, гидрогеологов.

Богатыми ресурсами этого рода обладают буровые воды нефтяных месторождений Азербайджана и Туркмении.

Изучением микроэлементов в буровых водах Азербайджана и Туркмении исследователи занимаются около 30 лет. В течение этого времени проведен целый ряд исследований (В. Т. Малышек, С. Е. Нордштейн, Н. И. Хацкевич М. С. Агаларов и др.).

За последние годы проведены в широком масштабе буровые и опробовательные работы на ряде нефтяных месторождений упомянутых республик, в результате чего получены данные, которые пополнили имеющийся по этому вопросу материал.

В настоящее время в нефтяных водах Апшеронского п-ова достаточно ясно представляется картина изменения гидрохимических закономерностей по площади и по разрезу. Отклонения от общих закономерностей, зачастую наблюдаемые на месторождениях, при детальном рассмотрении находят себе объяснение в геолого-тектонической обстановке месторождения.

В распределении микроэлементов¹ в водах наблюдается определенная закономерность, наиболее отчетливо прослеживающаяся в разрезе продуктивной толщи восточного Апшерона (табл. 1).

¹ Количественные значения микроэлементов и солености вод выведены из нескольких анализов вод горизонта.

Таблица 1

Свиты	Горизонт	Балаханы— Сабунчи			Сураханы			Карачухур— Зых			Кала		
		соленость, °Be	йод мг/л	бром	соленость, °Be	йод мг/л	бром	соленость, °Be	йод мг/л	бром	соленость, °Be	йод мг/л	бром
Сураханская	A					30,6	312,6						
	B				14,5	31,6	311,0				17,2	31,6	337,0
	C				14,5	31,6	298,0				15,0	32,0	281,0
	D	13,6	29,0	214,0	12,3	30,0	181,0						
	I												
Сабунчинская	II	12,2	29,0	158,0	13,3	32,0	170,0	12,6	32,0	180,0	14,35	32,5	204,0
	III	11,5	26,0	146,0	13,0	31,0	174,0	13,0	31,0	160,0	13,00	31,0	174,0
	IV	8,6	24,0	91,0	11,0	29,0	128,0						
	IVa	9,0	24,4	90,0	11,5	29,0	152,0						
	IVb	10,0	27,0	97,4	10,0	27,7	118,0	12,0	29,0	144,0	12,5	29,0	175,0
	IVc										12,5	39,0	180,0
	IVd	5,1	25,0								11,5	31,0	114,0
IVe	6,0	22,5								9,5	25,0	107,0	
Балаханская	V	5,5	23,0			26,4					9,5	25,0	106,0
	VI	4,9	24,0			24,0		6,1	23,8	31,3	9,5	23,0	106,0
	VII					22,0		5,8	21,7	18,0			
	IX	4,6	21,0			23,0		4,4	23,0	17,0			
	X												
НКГ НКП КС ПК						23,0		4,0	17,5	21,5	4,6	23,6	21,6
		5,0	20,8			18,5		1,8	16,0	12,0	1,6	20,0	13,0
		1,8	20,0			23,0		1,5	16,4	8,3	1,6	28,0	11,0
		2,4	20,0			19,0							

Наибольшее содержание йода и брома отмечается в водах верхнего отдела продуктивной толщи, в частности в сураханской и сабунчинской свитах. В водах нижнего отдела продуктивной толщи йод и бром представлены в меньшем количестве.

Такая неравномерность в распределении микроэлементов в водах продуктивной толщи наблюдается не только в глубину разреза, соответственно изменению общей минерализации вод; она отчетливо прослеживается и по площади, в пределах одноименных горизонтов и свит. Замечено, в частности, что в водах верхнего отдела продуктивной толщи количественное содержание микроэлементов существенно увеличивается в направлении с запада на восток. Если, к примеру, в водах II горизонта сабунчинской свиты на площади Балаханы—Сабунчи содержание йода и брома равно соответственно 29 и 158 мг/л, то далее на восток количество указанных микроэлементов в водах возрастает, будучи равным в Сураханах 32 и 170 мг/л, в Карачухуре — 32 и 180 мг/л и, наконец, в Кала—32,5 и 204 мг/л. Подобная картина прослежена и по некоторым другим горизонтам сураханской и сабунчинской свит. Такое возрастание количественного содержания йода и брома, на первый взгляд, кажущееся простой случайностью, вызванной либо погрешностью определения, либо другими причинами, при детальном изучении оказывается вполне закономерным.

Известно, что количество йода и брома зависит от минерализации. Увеличение количественного содержания указанных микроэлементов в водах продуктивной толщи Апшеронского п-ова с запада на восток обусловлено соответственным увеличением минерализации, что ранее отмечалось² для горизонтов сураханской и сабунчинской свит. В частности, для того же II горизонта сабунчинской свиты эта закономерность подтверждается средними величинами общей минерализации вод: в Бибиэбате—388, на Балахано-Сабунчинской площади—425, в Сураханах—451, в Кала—519 мг/экв на 100 г воды.

Таким образом, в водах хлоркальциевонатриевых, локализуемых в верхней части разреза продуктивной толщи, количество йода и брома наибольшее и, напротив, в водах гидрокарбонатнатриевых, сосредоточенных в нижней части разреза, количество рассматриваемых микроэлементов уменьшается.

Обратимся к содержанию йода и брома в водах продуктивной толщи Нефтьчала.

Как известно, в Нефтьчала основным типом вод, прослеживаемым в продуктивной толще на большей части площади, является хлоркальциевонатриевый. Воды эти отличаются большим разнообразием по степени минерализации, меняющейся как со стратиграфической глубиной, так и в горизонтальном направлении в связи с условиями залегания того или иного горизонта. Гидрокарбонатнатриевые воды, имея небольшое распространение, приурочены к зоне поражения вулкана Кичик-Пиль-Пиля.

В распределении микроэлементов в водах продуктивной толщи Нефтьчала наблюдается существенно различная картина для двух крыльев структуры. В то время как воды северо-восточного крыла характеризуются высокой степенью минерализации и концентрации йода и брома, в водах юго-западного крыла как общая минерализация, так и предельные величины содержания йода и брома ниже (табл. 2)

Таблица 2

Северо-восточное крыло („водяное поле“)				Юго-западное крыло („нефтяное поле“)			
горизонт	соленость, °Be	йод	бром	горизонт	соленость, °Be	йод	бром
		мг/л				мг/л	
I	19,0	48,0	350	I	9,8	29,3	125
II	18,7	51,8	350	II	5,4	24,3	93
III	20,5	49,5	371	III	5,9	24,0	110
IV	17,0	49,0	356	IV	6,0	24,0	112
V	14,0	38,8	212	V	3,9	21,0	97
VI	13,0	37,3	185	VI	3,7	21,5	68
				VII	3,6	22,0	70
				VIII	3,6	22,0	56
				IX	3,4	20,5	—
				X	3,4	19,0	—
				XI	3,4	19,0	—
				XII	3,4	19,0	—

² Г. П. Тамразян. К вопросу об изменении химического состава вод продуктивной толщи Апшеронской нефтеносной области. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 1, 1954.

В водах северо-восточного крыла содержание йода меняется от 51,8 мг/л (II горизонт ПТ) до 37,3 мг/л (VI горизонт ПТ). В водах юго-западного крыла складки количество йода и брома в водах менее значительно.

Рассмотрев закономерности в распределении йода и брома в водах продуктивной толщи нефтяных месторождений Апшеронского п-ова и Прикуринской низменности, небезынтересно выяснить, распространяются ли они на воды нефтяных месторождений Туркменской провинции. Остановимся вкратце на п-ове Челекен, ближайшем соседе нефтяных месторождений Азербайджана, имеющем с последним много общего в геологическом строении. Подобное сопоставление становится тем более реальным, что водовмещающая красноцветная толща на Челекене, содержащая йод и бром, рассматривается в настоящее время как стратиграфический и фациальный аналог продуктивной толщи Азербайджана.

В распределении йода и брома в водах красноцвета Челекена наблюдается картина, весьма близкая к той, что прослежена в Нефтьчале, — приуроченность высококонцентрированных вод с наибольшим количеством йода и брома к локальным участкам структуры. В условиях Челекена это будет юго-западная периклиналь, для которой содержание микроэлементом в водах горизонтов³ верхнего красноцвета представлено в табл. 3.

Таблица 3

	Горизонт	Соленость, °Be	Йод		Бром		
			мг/л				
Верхняя часть красноцвета	I	21,3	26,7	538			
	II	20,6	28,0	550			
	III	21,8	26,0	525			
	IV	18,6	28,8	417			
	V	не определялось					
	VI	18,6	28,7	515			
	VII	18,6	28,8	456			
	VIII	18,0	28,0	438			
	IX	17,0	27,0	329			

В то время, как в водах горизонтов верхней части красноцвета западного Челекена среднее содержание брома высокое, в водах центральной части структуры при тех же значениях йода бром представлен в значительно меньшем количестве, не превышающем 380 мг/л.

Таким образом, при сопоставлении химической характеристики вод, в смысле распределения микроэлементов в них, устанавливается закономерность, общая для вод нефтяных месторождений Апшеронского п-ова, Прикуринской низменности и Челекена и заключающаяся в уменьшении количественного содержания микроэлементов с глубиной, соответственно понижению степени минерализации вод, в локальной приуроченности высококонцентрированных вод, к определенным участкам структуры, в последовательном увеличении концентрации брома в водах в направлении от Апшеронского п-ова к Челекени.

Институт геологии

Поступило 25.XI 1957

³ Горизонты, выделенные в верхней части красноцвета по каротажу, применительно к разработке йодобромных вод, не привязаны к горизонтам верхнего отдела продуктивной толщи.

З. Я. Кравчински

Азербайджанын вэ Туркмэнистанын нефт суларында йод вэ бромун йыйлмасына даир

ХҮЛАСЭ

Азербайжан вэ Туркмэнистан нефт мэдэнлэри суларынын дуларында мигдарча фэргли йод вэ бром вардыр. Бу үнсүрлэрин нефт-мэдэн суларында пайланмасы ганунауйгунлуғуну айдынлашдырмағын бөйүк сэнэе эһэмиййэти вардыр.

Абшерон ярымадасындакы мэхсулдар гат суларынын тэдгиг эдилмэси көстэрир ки, йод вэ бромун пайланмасы суларын минераллашмасы илэ элагэдардыр.

Белэ бир ганунауйгунлуғ мэхсулдар гатын юхары һиссэсиндэ саһэ үзрэ дэ айдын мүшаһидэ олунмушдур.

Мэсэлэн, сураханы вэ сабунчу дэстэлэринин лайларында минераллашманын артмасына уйгун оларағ, гэрбдэн шэргэ доғру йод вэ бром мигдарынын артмасы мүэййэн эдилир.

Нефтчала мэдэни структурасынын шимал-шэрг ганадынын сулары артыг дэрэчэдэ минераллашмыш вэ тэркибиндэ йүксэк гатылығда йод вэ бром вардыр; чэнуб-гэрб ганадда исэ аксинэ, һэм үмуми минераллашма вэ һэм дэ үнсүрлэрин мигдары аздыр.

Бу чүр ганунауйгунлуғ Чэлэкэндэ дэ мүшаһидэ олунур. Бурада бир-бириндэн фэргли гатылығда су вэ үнсүрлэрин мигдары олан ики саһэ вардыр.

Чэлэкэнин гэрбиндэки гырмызы рэнк гатынын лайларындан алынган суларын тэркибиндэ бромун орта мигдары йүксэкдир. Бу гурулушун мэркэзи һиссэсиндэ исэ йодун эйни мигдарында бром олдуғча аздыр.

Белэликлэ, микроүнсүрлэрин лайланмасында Абшерон ярымадасындакы Күр дүзэнлийи вэ Чэлэкэн нефт мэдэнлэри үчүн үмуми ганунауйгунлуғ мүэййэн эдилир, йэ'ни микроүнсүрлэрин мигдары дэринлик артдығча азалыр, йүксэк гатлардакы нефт мэдэн сулары вэ элэчэ дэ онларын тэркибиндэки микроүнсүрлэрин мигдарынын артмасы гурулушларын мүэййэн саһэлэриндэ мүшаһидэ олунур.

В. Р. ВОЛОБУЕВ

ПОЛНОТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССАХ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Первая попытка исследования энергетики почвообразования позволила получить некоторое представление о величине затрат энергии в основных процессах почвообразования и о характере их изменения в связи с гидротермическими условиями (1).

Путем суммирования затрат энергии в геобноценозе, связанных с почвообразованием—на испарение с поверхности почвы и транспирацию, на образование растительного вещества и, наконец, на минеральные преобразования в почве была установлена, в первом приближении, общая сумма затрат энергии в почвообразовании и порядок ее изменения в различных гидротермических условиях (рис. 1).

Данные рис. 1 с очевидностью обнаруживают весьма последовательное изменение суммы затрат энергии на почвообразование в связи с гидротермическими условиями. Уже это одно обстоятельство приводило к мысли о наличии вполне закономерной связи суммарных затрат энергии на почвообразование с условиями тепла и влаги. Естественно возникло желание исследовать этого рода связь.

На предыдущих этапах исследования, закономерности изменения затрат энергии в отдельных процессах почвообразования, в связи с гидротермическими условиями, определялись с использованием в части характеристики условий тепла и влаги преимущественно данных по средней годовой температуре (t) и годовой сумме осадков (P). Выявление же общих закономерностей энергетики почвообразования в связи с гидротермическими условиями следовало возможно более широко основывать на энерго-балансовых расчетах. Для этой цели можно было воспользоваться тем же рис. 1 поскольку у гидротермического графика шкала средней годовой температуры согласована (приблизительно) со шкалой R —радиационным балансом. Это давало возможность провести исследование закономерностей изменения суммы затрат энергии на почвообразование в связи с R , хотя данные, послужившие основой для составления рис. 1, были получены с использованием в качестве показателя тепла средней годовой температуры.

Закономерности энергетики почвообразования в связи с гидротермическими условиями исследованы, прежде всего, путем выяснения изменения затрат энергии на почвообразование при однокачественном увлажнении. С этой целью затраты энергии на почвообразование сопоставлены с радиационным балансом для всех сочетаний тепла и влаги,

отвечающих пограничным условиям между всеми гидрорядами гидротермической системы. Практически это заключалось в снятии значений радиационного баланса для каждой принятой на рис. 1 градации затрат

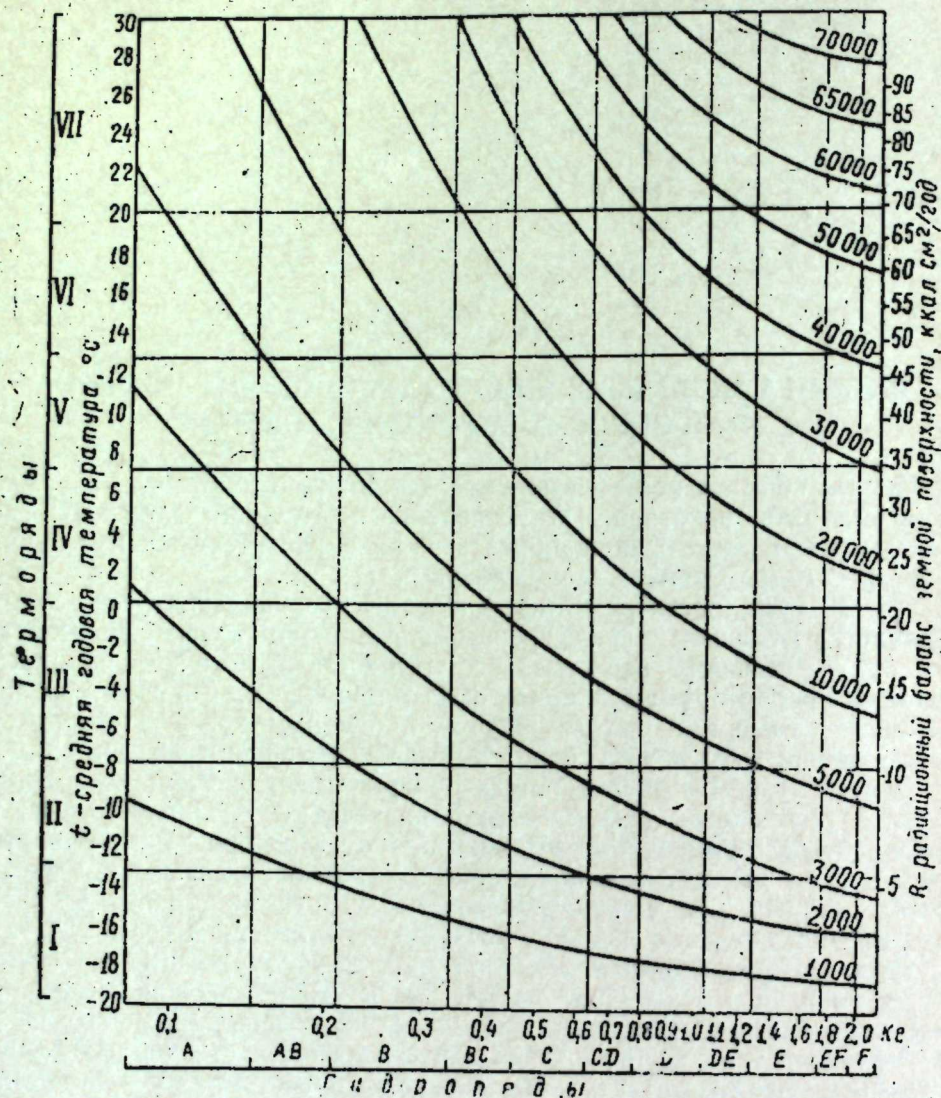


Рис. 1

Суммарные затраты энергии в процессах почвообразования в связи с гидротермическими условиями, кал/см²/год

энергии на почвообразование по всем пограничным линиям гидрорядов. Полученные отметки, будучи нанесены на графики, у которого по оси x отложен радиационный баланс (R), а по оси y — затраты энергии на почвообразование (Q) обнаружили одну общую черту: отметки по каждому гидроряду располагались, в общем, по одной прямой. В отклонениях фактических отметок от прямой по тому или другому гидроряду какой-либо однозначности обнаружить не удалось. Было сделано заключение, что отклонения фактических отметок от некоторой обобщенной прямой для данного гидроряда носят закономерный характер и вызваны приближенностью исходных данных.

Все это приводило к заключению, что затраты энергии на почвообразование в условиях однокачественной увлажненности находятся в прямой связи с радиационным балансом.

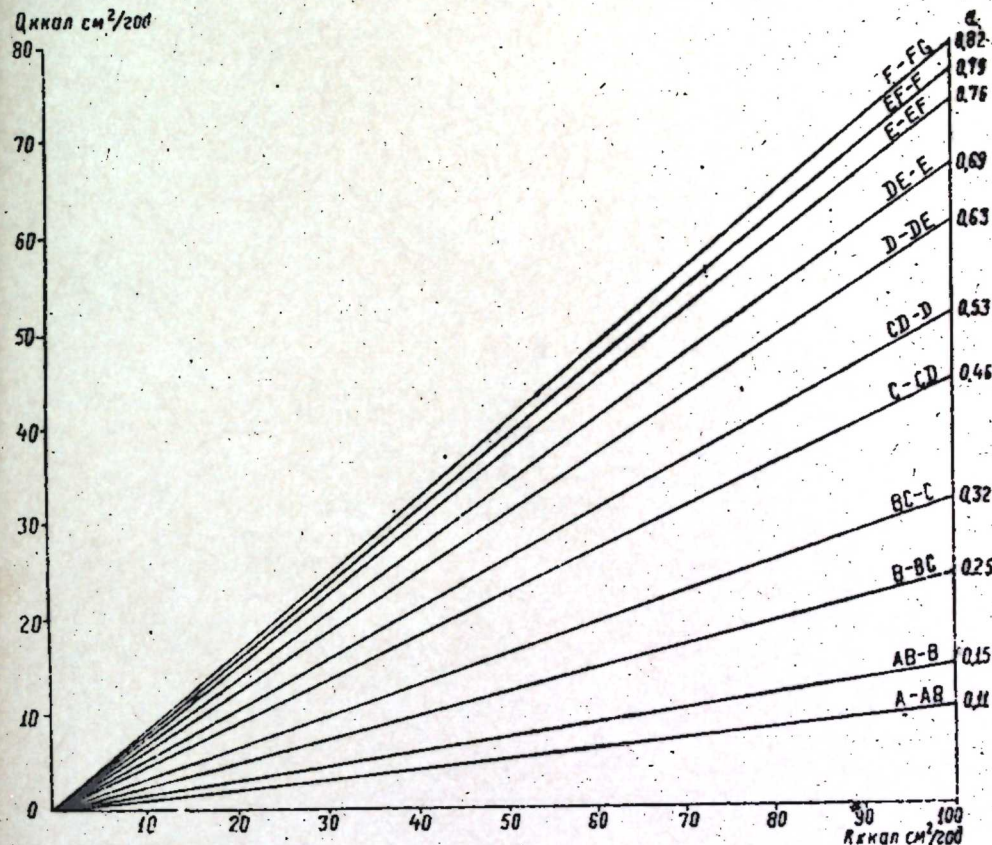


Рис. 2

Изменение суммарных затрат энергии на почвообразование (Q) в зависимости от радиационного баланса земной поверхности (R) в пределах гидрорядов (обозначены буквенными индексами: A, B, C, D, E, F); a — коэффициент полноты использования радиационной энергии в почвообразовании

Вместе с этим совокупность всех сопряженных отметок Q и R , нанесенных на график, дала возможность получить пучок прямых, выходящих из начала координат; при этом каждая прямая отвечала соответствующему гидроряду и могла быть охарактеризована некоторым угловым коэффициентом a , последовательно возрастающим от засушливых гидрорядов к более влажным.

Разбирая далее угловой коэффициент a , мы устанавливаем, что он изменяется в пределах от очень малых значений, близких к нулю, до значений, приближающихся к 1. Таким образом выясняется, что коэффициент a является показателем меры использования радиационной энергии в почвообразовании или, другими словами, коэффициентом полноты использования радиационной энергии в почвообразовании.

Следовательно, мы можем сказать, что каждый гидроряд гидротермической системы характеризуется определенной полнотой использования радиационной энергии в почвообразовании и, что затраты энергии на почвообразование в пределах каждого гидроряда прямо про-

порциональны радиационному балансу земной поверхности, взятому с некоторым коэффициентом a , постоянным для каждого гидроряда. Из этого заключения вытекает, что затраты энергии на почвообразование в пределах каждого гидроряда подчинены зависимости: $Q = Ra$.

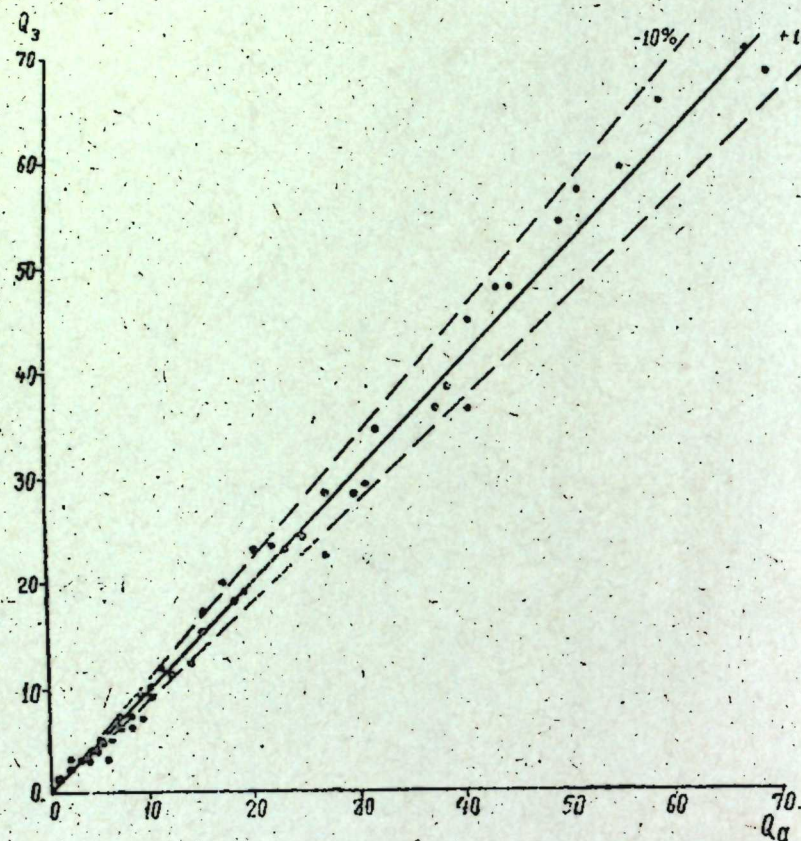


Рис. 3

Соотношения между величиной затрат энергии на почвообразование по данным рис. 1 (Q_1) и величиной затрат энергии на почвообразование, вычисленным по рис. 2 (Q_2) для одних и тех же значений радиационного баланса (R)

Но поскольку гидроряды гидротермической системы различаются между собой степенью относительной увлажненности, справедливым будет заключение, что в условиях одинакового радиационного баланса затраты энергии на почвообразование пропорциональны величине относительной увлажненности. Этому заключению может быть придано и более общее значение, в связи с тем, что затраты энергии на почвообразование, в сущности, являются затратами энергии в геобиоценозе, т. е. в природном единстве растения, почвы, животного мира, атмосферы, согласно акад. В. Н. Сукачеву [2].

Естественно возникает желание исследовать степень соответствия между значениями энергии на почвообразование согласно рис. 2, исходным данным, т. е. согласно рис. 1. Для этого были определены значения Q по всем гидрорядам при различных R .

Из рис. 3 ясно видно очень большое соответствие между двумя рядами значений Q : исходными—по рис. 1 и вычисленными по рис. 2. Рис. 3 очень хорошо подтверждает объективный характер найденной

общей закономерности—прямой пропорциональности энергии почвообразования радиационному балансу в условиях однокачественной увлажненности.

Таким образом приходим к заключению, что: 1) затраты энергии на почвообразование в пределах каждого гидроряда подчинены зависимости: $Q = Ra$; 2) коэффициент полноты использования радиационной энергии в почвообразовании (в геобиоценозе), обозначенный нами индексом a , является важной характеристикой процессов, протекающих в географической среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В. Р. Опытчисления затрат энергии в почвообразовании. ДАН АН Азерб. ССР, № 3, 1958.
2. Сукачев В. Н. Основы теории биогеоценологии. Юбилейный сборник посвященный 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Изд. АН СССР, ч. II, М. —Л., 1947.

Институт почвоведения
и агрохимии

Поступило 12. IV 1958

В. Р. Волобуев

Торпаг эмэлэ кэлмэ проселариндэ радиасия энержисиндэн
там истифаде эдилмэси

ХУЛАСЭ

Торпагын сэтһиндэн бухарланмая вэ транспирасия, битки маддэсинин эмэлэ кэлмэсинэ вэ, нэһайэт, торпагда минерал дэйишилмэлэрэ энерги сэрфи кими торпаг эмэлэ кэлмэсиндэки мэсрэфдэрин екунлашдырылмасы йолу илэ биринчи яхынлашма формасында торпаг эмэлэ кэлмэсинэ энерги сэрфи (Q) вэ мүхтэлиф гидротермик шэрантдэ онун дэйишилмэси гайдасы мүййэн эдилмишдир.

Сопрадан торпаг эмэлэ кэлмэсинэ сэрф олунан энерги илэ (Q) радиасия балансы (R) арасындакы элагэни тэдгиг этмэк йолу илэ координатын башлангычындан чыхан дүз хэтлэр дэстэси алынмышдыр; бу һалда һэр бир дүз хэтт мувафиг гидрочэркэйэ уйгун кэлир вэ гураг гидрочэркэлэрдэн рүтубэтли гидрочэркэлэрэ доғру ардычыл сурэтдэ артан бэ'зи бучаг эмсаллары (a) илэ характеризэ олунур.

Даһа сонра бучаг эмсалыны тэдгиг эдэрэк мүййэнләшдирмишдикки, о, сыфра яхын олан чох хырда гиймэтлэ 1-э яхынлашан гиймэт һэдлэри даһилиндэ дэйишир.

Демэли, гидротермик системин һэр бир гидрочэркэси торпаг эмэлэ кэлмэсиндэ радиасия энержисиндэн там истифаде эдилмэсилэ характеризэ олунур вэ һэр бир гидрочэркэ даһилиндэ торпаг эмэлэ кэлмэсинэ энерги сэрфи ер сэтһинин радиасия балансы илэ дүз мүтэнасибдир. Бурадан белэ бир нэтичэ чыхыр ки, һэр бир гидрочэркэ даһилиндэ торпаг эмэлэ кэлмэсинэ энерги сэрфи $Q = R$ асыллыгына табедир.

Белэликлэ мэлум олур ки, a эмсалы торпаг эмэлэ кэлмэсиндэ радиасия энержисиндэн истифаде дэрэчэсинин кестэрчисидир, яхуд, башга сөзлэ, торпаг эмэлэ кэлмэсиндэ радиасия энержисиндэн там истифаде олунмасы эмсалыдыр.

АГРОКИМЯ

Ә. А. ҺҮСЕЙНОВ

ҮЗВИ ВӘ МӘ'ДӘН КҮБРЭЛЭРИ ГАРЫШЫҒЫНЫН ПАМБЫГ
 БИТКИСИ МӘ'СУЛУНА ТӘ'СИРИ

(Азәрбайчан ССР ЭА академики А. И. Гараев тәрәфиндән тәғдим әдилмишдир)

Кәнд тәсәррүфат биткиләринин мәһсулуну артырмаг үчүн үзви вә мә'дән күбрәләринин гарышығындан истифадә этмәк ән яхшы васитәдир. Азәрбайчан шәраитиндә йүксәк агротехника фонунда үзви вә мә'дән күбрәләри гарышығындан даһа яхшы нәтичә алыныр. Ерли үзви күбрәләрдән истифадә әдилмәси ишинин гүввәтләндирилмәси һаггында Мәркәзи Комитәнин вә Назирләр Советинин дәфәләрлә кәс-тәриши олмушдур. Азәрбайчан шәраитиндә ерли үзви күбрәләрдән янар шисти, битумлу сүхуру вә нефт туллантыларыны гейд этмәк олар ки, бунлары да 1-чи дәфә проф. Ч. Һүсейнов тәклиф этмишдир.

Янар шист әсрләр бою битки вә һейван галыгларындан әмәлә кәлмишдир. Битумлу сүхур исә нефт мәһсулу олуб тәркибиндә 20—30% үзви маддә вардыр. Газынты үзви бирләшмәләрин Азәрбайчанда ол-дугча чоһ бөйүк әһтияты вардыр. Республиканын колхоз вә совхоз-ларында апарылан чөл тәчрүбәләринин нәтичәләри кәстәрди ки, аз мигдарда сүхур вә ишләнмиш гумбринин суперфосфатла гарышдырыб торпаға верилмәси памбыг мәһсулунун хейли артмасына сәбәб олур. Газынты үзви бирләшмәләрин кәнд тәсәррүфат биткиләринин мәһсул-дарлығына тә'сирини проф. Ч. М. Һүсейнов һәлә 1948-чи илдән өй-рәнмәйә башламышдыр.

Проф. Ч. Һүсейновун [2] апардығы чөл тәчрүбәләринин нәтичәси кәстәрди ки, ағыр килли торпагларда үзви фосфор күбрәси контрола нисбәтән памбыг мәһсулуну 24—39% артырыр.

Учар вә Әли Байрамлы районларында апарылан чөл тәчрүбәләри-нин нәтичәсиндә мә'лум олмушдур ки, 155 кг газынты үзви бирләш-мәләрини мә'дән күбрәләрилә гарышдырыб әлавә емләмәдә вердикдә памбыг мәһсулу NP-а нисбәтән 1,0-дән 6,3 сентнерә гәдәр артыр [3,4].

1950-чи илдә Ә. Д. Мәммәдов [6] тәрәфиндән Күрдәмир районунда апарылан чөл тәчрүбәси кәстәрди ки, аз мигдарда битумлу сүхуру, ишләнмиш гумбрини суперфосфатла дәнәвәр шәкилдә һазырлайыб әлавә емләмә кими вердикдә, ади дәнәвәр суперфосфата нисбәтән 1,9-дан 2,1 сентнерә гәдәр артыг мәһсул алыныр.

Бу тэчрүбәдә һәр һектара 10 кг үзвә күбрә истифада әдилмишдир. 1951-чи илдә Ш. Д. Әсәдов [1] тәрәфиндән Шамаһы вә Мәрәзә районларында апарылан чөл тэчрүбәси кестәрди ки, аз мигдарда ишләнмиш гумбрини мәдән күбрәсилә гарышдырыб эләвә емләмәдә вердикдә, мәһсул 1,2-дән 3,2 сентнерә гәдәр артыр.

Р. К. Гүсейновун [5] апардығы тэчрүбәләрдән көрүнүр ки, аз мигдарда ишләнмиш гумбрини суперфосфатла гарышдырыб вердикдә, ади суперфосфата нисбәтән 2,2 сентнер памбыг мәһсулу артыр.

Янар шист вә битумлу сүхурун памбыг мәһсулуна тәсирини өйрәнмәк үчүн Әли Байрамлы районунун Гарачала совхозунда һәмни маддәләрин эләвә емләмәдә вә һәм дә тохумла вердикдә тәсир өйрәнилмишдир. Тэчрүбәләр гоюлан саһәләр гита маддәләрилә касыб вә дузлу иди. Тэчрүбәләр 4,2 һектар саһәдә 3 тәкрарда гоюлмушдур.

1-чи тэчрүбәйә үмуми фон олараг 250 кг суперфосфат, 150 кг аммоний шорасы исә һәр һектара 20 кг һесабы илә үзвә маддәләр верилмишдир.

2-чи тэчрүбәдә N₂₀P₃₀ һесабы илә, үзвә маддәләр исә һәр һектара 155 кг мәдән күбрәләринә механики гарышдырылыб суз машыны илә верилмишдир.

Әсас шум 1956-чы ил январ айында котанчыгы котанла 25—30 см дәринликдә апарылмышдыр. Векетасия әрзиндә 3 суварылма апарылмыш, 4 култивасия чәкилмиш, 3 дәфә алагдан тәмизләнмишдир.

1-чи тэчрүбәнин мәһсулу 1-чи чәдвәлдә верилир.

1-чи чәдвәл

Аз мигдарда газынты үзвә бирләшмәләрин памбыг мәһсулуна тәсирини

Тэчрүбәнин схеми	Мәһсул һәр һектара сентнерлә	Артым	
		һәр һектара сентнерлә	%-лә
Контрол (фон NP)	21,9	—	—
Янар шист 20 кг + тохум	26,3	4,4	20
Битумлу сүхур 20 кг + тохум	26,9	5,0	23

1-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, аз мигдарда үзвә бирләшмәни тохумла гарышдырыб вердикдә мәһсул контрола нисбәтән 4,4-дән 5,0 сентнерә вә яхуд 20—23%-ә гәдәр артыр.

2-чи чәдвәлдә 2-чи тэчрүбәнин торпаг анализләри верилмишдир.

2-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, аз мигдарда газынты үзвә бирләшмәни мәдән күбрәсилә гарышдырыб эләвә емләмәдә вердикдә торпагда контрола нисбәтән асан һәлл олуна фосфор туршусунун мигдары артыр. Демәли, газынты үзвә бирләшмәләри торпагда фосфорун чәтин һәлл олуна формая кечмәсини азалдыр.

3-чү чәдвәлдән көрүндүйү кими, газынты үзвә бирләшмәләрин тәсирини нәтичәсиндә айры-айры дөврләрдә памбыг колунда үмуми азот вә фосфорун мигдары NP вариантына нисбәтән хейли артыр. 4-чү чәдвәлдә газынты үзвә бирләшмәләрин памбыг мәһсулуна тәсирини верилир.

Аз мигдарда үзвә бирләшмәни мәдән күбрәсилә гарышдырыб эләвә емләмәдә вердикдә мәһсулун хейли артмасы мүшаһидә олуна. Мәсәлән, NP верилән бөлкүйә нисбәтән, үзвә вә мәдән күбрәсини гарышыгы верилән бөлкүләрдә мәһсул 1,5-дән 3,5 сентнерә вә яхуд 11-дән 15%-ә гәдәр артмышдыр.

2-чи чәдвәл

Газынты үзвә бирләшмәләрин мәдән күбрәләрилә гарышыгы нәтичәсиндә торпагда фосфор туршусунун артмасы (1 кг торпагда олан P₂O₅ мигдары, мг-ла)

Тэчрүбәнин схеми	Торпаг горизонтлары, см-лә	Гәләви үсулла тәйин олуна		
		16/VI 1956	20/VIII 1956	29/VIII 1956
NP	0—20 20—40	7,8 —	7,5 —	8,0 7,9
NP + битумлу сүхур 20%	0—20 20—40	11,5 —	10,0 6,0	9,4 8,8
NP + ишләнмиш гумбрин 20%	0—20 20—40	11,5 —	8,6 —	9,8 7,9
NP + янар шист (Рустов)	0—20 20—40	8,2 —	7,6 6,4	12,0 10,0
NP + янар шист (Исмайыллы)	0—20 20—40	10,0 —	9,1 6,4	10,4 9,4

3-чү чәдвәл

Газынты үзвә бирләшмәләрини памбыг биткисиндә азот вә фосфорун мигдарына тәсирини

Тэчрүбәнин схеми	Көтүрүлән битки нүмунәләри											
	21/VII 1956		29/VIII 1956		21/VII 1956		29/VIII 1956					
	2 биткини гур чәкисл, г-ла	N	2 биткини гур чәкисл, г-ла	N	2 биткини гур чәкисл, г-ла	P ₂ O ₅	2 биткини гур чәкисл, г-ла	P ₂ O ₅				
NP	24	1,36	326	37	1,10	407	24	0,66	158	37	0,56	207
NP + битумлу сүхур	39	2,21	852	84	1,36	1142	39	1,02	398	84	1,07	899
NP + ишләнмиш гумбрин	47	2,31	1086	90	1,53	1377	47	0,92	441	90	0,90	810
NP + янар шист (Рустов)	30	1,85	555	87	1,31	1140	30	0,69	207	87	1,02	887
NP + янар шист (Исмайыллы)	34	1,92	623	95	1,44	1368	34	1,02	347	95	0,86	817

4-чү чәдвәл

Газынты үзвә бирләшмәләрин памбыг мәһсулуна тәсирини

Тэчрүбәнин схеми	Мәһсул һәр һектара сентнерлә				Артым	
	тәкрарлар			орта мәһсул	һәр һектара сентнерлә	% -лә
	I	II	III			
NP	13,4	14,5	12,9	13,6	—	—
NP + битумлу сүхур	15,1	15,2	15,2	15,2	1,6	11
NP + ишләнмиш гумбрин	14,2	14,8	16,3	15,1	1,5	11
NP + янар шист (Рустов)	14,6	15,2	17,2	15,7	2,1	15
NP + янар шист (Исмайыллы)	17,9	15,9	17,1	17,1	3,5	25

1956-чы илдә апарылан чөл тәчрүбәләринә әсасән ашағыдакы нәтичәләрә кәлмәк олар:

1. Аз мигдарда верилән газынты үзви бирләшмәләр торпагла фосфор туршусунун биткиләр тәрәфиндән мәнимсәнилмәсини NP вариантына нисбәтән чоһалдыр.

2. Янар шист, битумлу сүхур вә ишләнмиш гумбрин памбыг колунда NP -йә нисбәтән үмуми азот вә фосфорун мигдарыны артырыр.

3. Янар шист, битумлу сүхур вә ишләнмиш гумбрини истәр тохумла, истәрсә дә мәдән күбрәләрилә гарышдырыб әләвә емләмәдә вердикдә, мәһсул 1,5-дән 5,0 сентнерә вә яхуд 11-дән 25%-ә гәдәр артыр.

Торпагшүнаслыг вә Агрохимия
Институту

Алынмышдыр 15. V 1957

ӘДӘБИЙЯТ

1. Асадов Ш. Д. Применение удобрений в виде подкормки под озимую пшеницу в богарных условиях. Журн. „Социалистическое сельское хозяйство Азербайджана“, 1954, № 3. 2. Гусейнов Д. М. Удобрения из отходов нефтяной промышленности. Баку, 1949. 3. Гусейнов Д. М. и Гусейнов А. А. Применение малых доз ископаемых органических веществ в целях повышения урожайности хлопчатника. „ДАН Азерб. ССР“, т. 11, № 2, 1955. 4. Гусейнов А. А. Влияние горючих сланцев и битуминозной породы на урожай хлопчатника. „Социалистическое сельское хозяйство Азербайджана“, 1957, № 2. 5. Гусейнов Р. К. Способы внесения минеральных удобрений. Баку, 1952. 6. Мамедов А. Д. Влияние суперфосфата, гранулированного с отработанным гумбрином и битуминозной породы на урожай хлопчатника. „ДАН Азерб. ССР“ т. VIII, № 5, 1952.

А. А. Гусейнов

Влияние органо-минеральных удобрений на урожайность хлопчатника

РЕЗЮМЕ

В результате опытов, произведенных в полевых условиях, установлено, что внесение органических веществ в сочетании с минеральными удобрениями положительно влияет на урожай сельскохозяйственных культур.

Опыты, проведенные в колхозах Уджарского, Али-Байрамлинского и других районов, показали, что от внесения малых количеств отработанного гумбрини в смеси с минеральными удобрениями, а также с семенами повышается урожай хлопчатника по сравнению с контролем. Анализы почвенных проб, взятых во время вегетации растений, показали ослабление закрепления фосфорной кислоты суперфосфата под влиянием ископаемых органических веществ. Анализ растительных проб, взятых во время вегетации, показал усиление поступления общего азота и фосфора в растения.

В вариантах с малым количеством ископаемых органических веществ воднорастворимой и определяемой по щелочному методу фосфорной кислоты (в пахотном горизонте) установлено больше, чем в варианте, в котором минеральные удобрения вносились без органических соединений.

М. А. РАГИМОВ

КУЛЬТУРА КМИНА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

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

Перечисляя задачи ботанической науки в свете мичуринского учения, А. А. Гроссгейм [1] считает необходимым создание, кроме „культурной флоры СССР“, также региональных флор и определителей возделываемых растений.

При обследовании культурной растительности Апшеронского полуострова встречались отдельные растения, возделывание которых в Азербайджане представляет чрезвычайный интерес. Одним из таких культурных растений является кмин. Русское название—кмин; римское—тмин; польское—kminek; французское—cumin, cumin officinale; английское—cumin, cumix; немецкое—ferrerkümmel, mütterkümmel, romscherkümmel, aegyptischerkümmel, haferkümmel; индийское—cumin, jire (джирэ); азербайджанское—чирэ (джирэ).

Кмин—*Cuminum cuminum* L.

Однолетнее травянистое растение, из сем. зонтичных (*Umbelliferae*) 15—40 см высотой. Стебель прямостоячий, борозчатый, голый, в основании разветвленный. Листья темно-зеленые, дважды—трижды разделенные на узко нитевидные, шиловидные дольки-листочки.

Соцветие—простой или сложный зонтик с 3—5 лучами, листочки покрывала трехраздельные с шиповидными дольками, иногда длиннее зонтика.

Венчик розовый, бледно-розовый или светло-лиловый, глубоковыемчатый и с длинной завернутой верхушкой, 5—7-лопастный. Пестик короткий и снаружи завернутый. Плод—двусемянка, до 6 мм длиной и 1,5 мм шириной, продолговатый, с пятью нитеобразными ребрами, которые выдаются на диске, слегка сплюснутыми с боков. Зрелые плоды темно-серые.

По данным Ц. Веймера [4], семена кмина содержат эфирное масло (2,36—4%), небольшое количество уксусной кислоты (0,03—0,09%), 7,135% хлорофилла, 0,5% мурицина, 7,725% жира, 0,7% экстракта с примесью дубильных веществ, 0,2% мягкой смолы, 1,6% крепкой смолы, 12,2% экстракта хлорокальциума и известковой яблочной кислоты и 16% клея.

Эфирное масло в основном содержит куминал-альдегид ($C_{10}H_{12}O$)—30—40%, цимол или цимен ($C_{10}H_{14}$) и терпен $C_{10}H_{16}$.

Кмин был известен еще у древних греков, римлян и в Египте в качестве приправы к блюдам, а затем он с другими лекарственными травами вошел в лекарственный огород. С XV в. его стали использовать как пряное растение при изготовлении ликеров и как приправу к сыру. Затем он применялся в народной медицине против желудочных болей и судорог.

В настоящее время семена кмина являются желудочным средством. Они употребляются как ветрогонное и вяжущее при расстройствах

пищеварения. Кминовое масло применяется как наружное средство для успокоения.

Г. Хеги [2] указывает, что родиной кмина являются области Средиземного моря.

В древние времена плоды кмина благодаря своим лечебным свойствам и пряности распространились из Египта в южную Европу, Сирию, Эфиопию, Марокко, Северную Америку, Чили, Индию и т. д. В настоящее время кмин широко культивируется в Индии и Иране.

П. Ц. Патиль [3] указывает, что в Индии кмин сосредоточен в основном в Северном Гуджаре в провинции Каира и занимает площадь свыше 2000 акров.

А. Г. Клинге [5] писал, что для культуры кмина требуются песчанистоглинистая почва и теплое, солнечное местоположение, поэтому его можно

разводить в России, Крыму и на Кавказе. В Азербайджан, по всей вероятности, кмин был завезен из Ирана. По-видимому, сначала его возделывали сельчане окрестностей гор. Баку, затем он культивировался и в других районах Азербайджана. В настоящее время культура кмина известна на Апшероне (в селениях Зыря, Тюркян, Бузовны, Мамедли), в Ахсуинском (Ахсу) и Исмаиллинском (сел. Лагич) районах.

Под культуру кмина отводятся участки с песчаными почвами; особенно благоприятной для нее является удобренная и обработанная почва из-под огородов и приусадебных участков.

Кмин возделывается двумя способами:

- 1) путем чистого посева семян кмина,
- 2) путем высева семян в смеси с другими культурами.

При первом способе кмин высеивается на богаре, а при втором — выращивается с поливом.

Для посева кмина лучше всего отвести участок, оставленный под черной парили зябь. Отведенный участок перед посевом необходимо перепахать на глубину не менее чем 20 см и бороновать в два следа.

Посев на Апшероне производится под зиму, а в других районах Азербайджана — весной. Семена высеиваются вразброс, вручную и заделываются бороной на глубину до 2 см.

С поливом семена кмина высеивают весной и летом. Его сеют в делянках в смеси с такими культурами, как лук, морковь, редис и др. Для этого участок подготавливается под основные культуры, а затем семена кмина смешиваются с семенами последних из расчета 10 кг семян кмина на 1 га.

Посев производится вразброс, в ручную, и заделывается граблями не глубже 2 см.

В основном посев производится во влажную почву, а в противном случае грядки после посева поливаются.

Всходы кмина появляются при благоприятных условиях во влажной среде при температуре 8—10° С через 8—10 дней.

Жизненный цикл кмина можно разделить на следующие основные фазы: посев — всходы, всходы — цветение, цветение — созревание семян.

Первая фаза протекает в среднем 10 дней, вторая — 38, третья — 11. Весь вегетационный период кмина в условиях Азербайджана длится в среднем 59 дней. Дата прохождения указанных фаз на Апшероне приводится в таблице.

Дата посева	Даты наступления фаз в 1955 г.				Примечание
	всход	бутонизация	цветение	созревание семян	
26.II 5.V	8.IV 17.V	20.V 22.V	25.V 26.V	2.VI 2.VI	Под зимний посев на богаре

Продолжительность фаз развития кмина сильно варьирует в зависимости от условий и способа его культуры. Основными факторами при этом являются температура и влажность почвы. Температура ускоряет период прохождения отдельных фаз кмина. Ввиду своего быстрого роста рассматриваемая культура особого ухода за собой не требует. Цветение и созревание семян кмина начинаются с центрального зонтика, а затем распространяются последовательно на боковые, в результате чего с момента раскрытия первого цветка и созревания последнего плода на кусте кмина проходит 18 дней. Созревшие семена кмина быстро осыпаются, поэтому их следует собирать немедленно после созревания. С 1 га можно снять 1—2,5 ц семян кмина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А. А. Основные задачи ботанической науки в свете мичуринского учения. „Бот. журн. СССР“, т. 34, №3, 1949.
2. Клинге А. Г. Лекарственные, душистые и технические растения, Пг. 1916.
3. Hegi G. Illustrierte flora von Mitteleuropa, V. 2, 1926.
4. Patil P. C. The crops of the Bombay Presidency, their geography and statistics. „Bulletin“ Bombay department of agriculture, 1922.
5. W e h m e r C. Die Pelanzstoffe. Iena. 1936.

Чирәнин Азәрбайчанда әкилмәси

ХҮЛАСӘ

Чирә--*Citinium sutinum* чәтирчичәклиләр фәсиләсинә мәнсуб олуб бириллик отдур. Бу биткинин һүндүрлүйү 15—40 см, көвдәси гол-будаглы, яраглары түнд яшыл олуб 2 гат вә 3 гат бөлүнмүшдүр. Чичәйи чәһрайы вә я ачыг чәһрайы олур. Мейвәси узунсов, ики-тохумлу, янлардан сапшәкилли беш чыхынтыя маликдир, тохумунун тәркибиндә 2,36—4% эфир яғы вардыр.

Гәдимдән бәри чирә тохумундан мүхтәлиф өлкәләрдә әдвәчад вә бир чох мәдә-бағырсәг хәстәликләринин гаршысыны алмаг үчүн дәрман кими истифадә олунур.

Чирәнин вәтәни Аралыг дәнизинин кәнарындакы өлкәләрдир. Бурадан бу битки Европанын чәнубуна, әрәб өлкәләринә, Америкая, Гиндистана вә башга өлкәләрә апарылмышдыр.

Чирә һазырда ән'чох Иран вә Гиндистанда әкилир.

Әһтималә көрә, бу битки Азәрбайчана Ирандан кәтирилмишдир.

Азәрбайчанда чирә әкининә биз 3 ердә—Абшерон ярымадасында (Зирә, Түркан, Бузовна вә Мәммәдли кәндләриндә), Ағсуда вә Исмайылы районунда (Лаһыч кәнди) раст кәлмишик.

Чирә бу ерләрин гумсал вә йүнкүл торпагларында ики чүрәкилир:

1. Дәмйә шәраитиндә нисбәтән бөйүк саһәләрдә тәкчә чирә әкилир.

2. Чирә башга биткиләрин ичәрисиндә суварылан саһәләрдә әкилир.

Дәмйәдә чирә гышда, суварылан саһәләрдә исә язда, һәм дә яйда әкилир.

1 һектар саһәйә 10 кг тохум сәпилир.

Мүнасиб шәраитдә 8—10 күндән сонра чирәнин тохуму чүчәрир. 59 күндән сонра исә тохуму етишир. Чирәнин мүхтәлиф инкишаф фазаларынын мүддәти 1-чи чәдвәлдә верилмишдир.

Бир һектар саһәдән 1—2,5 сентнер чирә тохуму топланыр.

ГИДРОБИОЛОГИЯ

С. Г. РЗАЕВА

К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ
 ФИТОПЛАНКТОНА МИНГЕЧАУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

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

Фитопланктон является первоисточником органического вещества в водоеме, поэтому при изучении биологической продуктивности Мингечаурского водохранилища большое внимание было уделено динамике его количественного состава.

Первые сведения о фитопланктоне Мингечаурского водохранилища можно найти в наших предыдущих статьях¹, которые посвящены сезонному изменению фитопланктона и его роли в питании кормовых беспозвоночных и рыб.

Настоящая работа выполнена в результате трехлетних наблюдений (1955—1957 гг.) под руководством А. Н. Державина.

При подсчете батометрических проб мы учитывали все встречавшиеся нам формы, не исключая одиночных бентических, и виды, участвовавшие в обрастаниях древесины, оставшихся под водой.

Численность фитопланктона в водохранилище изменяется как по годам, так и по сезонам.

В табл. 1—3 приведена среднесезонная численность фитопланктона по основным группам за 1955—1956 гг., а также за январь 1957 г. Среднесезонная численность отдельных групп фитопланктона вычислялась как средняя арифметическая из всех сборов на 1 л.

Из табл. 2 и 3 видно, что в зимний сезон численность фитопланктона Мингечаурского водохранилища на протяжении всего периода исследования в среднем равнялась 696456 экз/л, при колебаниях ее в различные годы в пределах 267044—907154 экз/л. Численность зимнего фитопланктона Мингечаурского водохранилища по различным его участкам сильно варьирует.

В зимний период большую численность, составляющую в среднем 632742 экз/л, фитопланктон дает в Ханабадском заливе. Плотность зимнего фитопланктона в самом водохранилище достигала до

¹ С. Г. Рзаева. Сезонные изменения в фитопланктоне Мингечаурского водохранилища. „ДАН Азерб. ССР“, т. XIII, № 5, 1957; С. Т. Рзаева. К вопросу о роли фитопланктона в питании рыб Мингечаурского водохранилища. „ДАН. Азерб. ССР“, т. XIII, № 4.

Таблица 1

Сезонные изменения численности отдельных групп фитопланктона
Мингечаурского водохранилища за 1955 г. (экз/л)
%

Типы	В самом водохранилище				Ханабадский залив			
	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
Жгутиковые	—	—	28132 2,04	34375 1,03	—	—	35250 3,39	25000 1,63
Зеленые	—	152820 20,94	711897 51,66	255000 7,64	—	96589 35,08	629179 60,40	200000 13,10
Диатомовые	—	51894 7,11	406650 29,51	587396 17,61	—	178745 64,92	322657 30,98	590833 38,68
Сине-зеленые	—	525000* 71,95	231250 16,79	2459375 73,72	—	—	54541 5,23	711458 46,59
Всего	—	729714 100	1377929 100	3336146 100	—	275334 100	1041627 100	1527,91 100

* Общая численность сине-зеленых водорослей весной дала повышенную цифру, так как они обнаружены всего один раз на горизонте 5 м.

Таблица 2

Сезонные изменения численности отдельных групп фитопланктона
Мингечаурского водохранилища за 1956 г. (экз/л)
%

Типы	В самом водохранилище				Ханабадский залив			
	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
Жгутиковые	10414 1,30	8333 0,18	7179 0,41	5273 0,63	12500 1,38	83333 1,63	4083 0,40	2138 0,26
Зеленые	125619 15,74	155709 3,52	1497199 84,72	672329 81,27	97917 10,79	91666 1,80	776939 77,60	665223 79,75
Диатомовые	588802 73,80	4182209 94,60	225879 12,78	105408 12,74	552987 60,96	4858098 95,26	220162 22,00	62560 7,50
Сине-зеленые	73010 9,16	75000 1,70	36805 2,09	44272 5,36	243750 26,87	66666 1,31	—	104166 12,49
Всего	797845 100	4421251 100	1767062 100	827282 100	907154 100	5099763 100	1001184 100	834087 100

Таблица 3

Изменения численности отдельных групп фитопланктона Мингечаурского
водохранилища в январе 1957 г. (экз/л)
%

Типы	В самом водохранилище	Ханабадский залив
Жгутиковые	8333 3,12	—
Зеленые	24242 9,08	37499 10,46
Диатомовые	234469 87,30	320832 89,54
Сине-зеленые	—	—
Всего	267044 100	358331 100

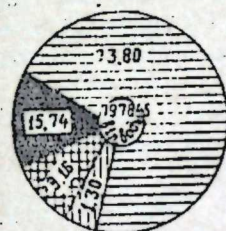
797845 экз/л. Основными компонентами зимнего фитопланктона Мингечаурского водохранилища являлись диатомовые водоросли. Средняя численность их равна 424 272 экз/л, что составляет 72,82%

общей численности фитопланктона всего водохранилища в данный сезон.

На рис. 1 и 2 схематически изображено процентное соотношение численности различных групп фитопланктона в Мингечаурском водохранилище в зимний сезон 1956—1957 г. Как видно из приведенных рисунков, численность фитопланктона в Ханабадском заливе значительно выше, чем в самом водохранилище.

Среди диатомовых водорослей зимнего сезона преобладают виды *Cyclotella Kützingiana*, *C. Meneghiniana*, количество которых доходит до 668 750 экз/л. Небольшое развитие в это время также имеет *Melosira granulata*, давая до 104 166 экз/л.

Однако наибольшее число клеток *Cyclotella Kützingiana* и *C. Meneghiniana*



В самом водохранилище



Ханабадский залив

1—1 2—2 3—3 4—4

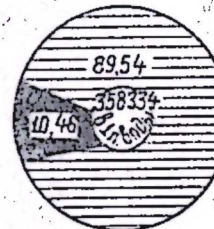
Рис. 1
Соотношение групп фитопланктона (в %) Мингечаурского водохранилища за зимний сезон 1956 г.

1—жгутиковые, 2—зеленые, 3—диатомовые, 4—сине-зеленые

однако наибольшее число клеток *Cyclotella Kützingiana* и *C. Meneghiniana* отмечается в самом водохранилище, достигая 818 750 экз/л, между тем как в Ханабадском заливе количество их не превышало 518 758 экз/л.



В самом водохранилище



Ханабадский залив

1—1 2—2 3—3 4—4

Рис. 2
Соотношение групп фитопланктона (в %) Мингечаурского водохранилища зимний сезон 1957 г.

1—жгутиковые, 2—диатомовые, 3—сине-зеленые, 4—зеленые

Остальные группы зимнего фитопланктона по своей численности незначительны.

Весенний фитопланктон водохранилища в связи с повышением температуры воды и биолого-экологическими особенностями отдельных форм водорослей пелагиали заметно меняется. Эти изменения связаны, во-первых, с более интенсивным развитием некоторых круглогодичных форм водорослей, таких, как *Cyclotella*, *Melosira*, во-вторых с появлением целого ряда весенних форм. Численность фитопланктона в самом водохранилище весной доходит до 729 714 экз/л, а в Ханабдском заливе—до 5 099 763 экз/л, что видно из табл. 1 и 2.

В весенний период в Ханабдском заливе, так же как и в зимний, основными компонентами фитопланктона как количественно, так и качественно являются диатомовые водоросли, которые составляют 64,92—95,26%.

Следует отметить, что всего лишь один раз в самом водохранилище в 1955 г. диатомовые составляли только 20,94%.

В весеннем сезоне на долю *Cyclotella* падает 8811 666 экз/л, *Melosira*—556 250 экз/л, *Nitzschia*—445 833 экз/л, *Gyrosigma*—25 000 экз/л. В планктоне весеннего периода значительное место занимают также зеленые водоросли, основными представителями которых являются *Oocystis*—308 333 экз/л, *Ankistrodesmus*—262 500 экз/л и *Scenedesmus*—66 666 экз/л. Из жгутиковых небольшую численность весной составляет *Glenodinium* 212 500 экз/л.

На основании полученных данных можно отметить, что весенний фитопланктон Мингечаурского водохранилища за 1956 г. является диатомовым.

Максимального развития фитопланктон достигает в летний период за исключением 1955 г. Наибольшая численность его отмечается в августе 1956 г., составляя 16 889 758 экз/л у приплотинной части водохранилища.

В среднем численность фитопланктона Мингечаурского водохранилища в летний период составляет 1 296 955 экз/л, при колебаниях в различные годы в пределах 1 001 184—1 767 062 экз/л.

Наши данные за 1955—1956 гг. показывают, что максимальное развитие фитопланктона наблюдается в самом водохранилище (1 377 929—1 767 062 экз/л), несколько меньшее—в Ханабдском заливе (1 001 184—1 041 627 экз/л).

В летнем фитопланктоне в отличие от весеннего отмечается преимущественное развитие зеленых водорослей, составлявших в среднем за период исследования 69,68% общей численности. Диатомовые за тот же период составляют 22,65%.

В планктоне летнего периода из зеленых водорослей доминируют роды: *Oocystis*—1 991 666 экз/л, *Chlorella*—1 320 833 экз/л, *Dictyosphaerium*—616 666 экз/л и *Scenedesmus*—475 000 экз/л, *Ankistrodesmus*—329 166 экз/л, *Pediastrum*—300 000 экз/л и *Coelastrum*—200 000 экз/л. Среди диатомовых большую численность представляли *Cyclotella*—2 933 333 экз/л и *Melosira*—862 500 экз/л; из сине-зеленых *Aphanizomenon flos-aquae*—45 000 экз/л и др.

Таким образом, летний фитопланктон в основном является зелено-диатомовым.

В развитии осеннего фитопланктона наблюдаются определенные биологические закономерности, что тесно связано с факторами внешней среды. В осенний период многие формы зеленых водорослей встречаются значительно реже, чем в летний. Это объясняется не только понижением температуры воды, но и повышением степени мутности. Последние обстоятельства влияют как на качественный

состав фитопланктона водохранилища, так и на его количественный состав.

В 1955 г. в осеннем фитопланктоне Мингечаурского водохранилища отмечалось увеличение численности сине-зеленых водорослей, что видно из табл. 1. Пышное развитие указанных водорослей наблюдалось в самом водохранилище (2 459 375 экз/л), намного меньшее в Ханабдском заливе (711 458 экз/л).

Однако в планктоне 1956 г. первое место занимали не сине-зеленые, а зеленые водоросли, составлявшие в среднем 80,51% общей численности фитопланктона за данный период.

Приведенные данные за 1955 г. (пробы 18—19.X) указывают на значительное развитие сине-зеленых в водохранилище, вызывающее „цветение“ воды. Однако в 1956 г. не отмечалось подобного развития сине-зеленых, вследствие раннего взятия проб (10.X 1956).

Из сине-зеленых водорослей большую численность в 1955—1956 гг. имел род *Aphanizomenon*: 191 666—412 500 экз/л. Значительную роль в осеннем фитопланктоне также играли зеленые водоросли, такие, как *Scenedesmus*—400 000 экз/л и *Chlorella*—225 000 экз/л. В планктоне водохранилища определенное место занимали также диатомовые водоросли, среди них *Melosira*—представлена 750 000 экз/л, *Cyclotella*—220 833 экз/л.

На основании изложенного можно заключить, что фитопланктон Мингечаурского водохранилища претерпевает изменения как по сезонам, так и по годам. Подвергается изменению как его общая численность, так и соотношение отдельных групп фитопланктона, входящих в его состав. В фитопланктоне Мингечаурского водохранилища главную роль в зимнем и весеннем сезонах играют диатомовые, а в летнем—зеленые водоросли. В осеннем фитопланктоне первое место в 1955 г. занимают синезеленые, а в 1956 г.—зеленые водоросли.

Институт зоологии

С. Н. Рзаева

Поступило 20. XI 1957

Минкэчевир су амбары фитопланктонунун мигдарча характеристикасы

ХУЛАСӘ

Әсәр 1955, 1956 вә 1957-чи илләрдә йығылмыш материалларын анализи нәтижәсиндә Азәрбайжан ССР ЭА академики А. Н. Державинин рәһбәрлийи илә язылмышдыр.

Минкэчевир су амбарында фитопланктон мигдарча һәм фәсилләр вә һәм дә айлар үзрә дәйишилир (1, 2, 3-чү шәкилләрә бах). Гыш фәслиндә фитопланктонун мигдары орта һесабла бир литр суда 696456 әдәдә бәрәбәр олур. Ханабд көрфәзинә нисбәтән Минкэчевир су амбарында фитопланктонун мигдары аздыр. Гыш вә яз фәсилләриндә фитопланктонда әсас ери диатом йосунлар тутур. Онлар фитопланктонун 72,82%-ини тәшкил әдир. Онлардан мигдарча биринчи ери *Cyclotella Kutzingiana*, *S. Meneghiniana* вә *Melosira granulata* тутур.

Яз фәслиндә орта һесабла бир литр суда 729714 әдәд, Ханабд көрфәзиндә исә 5099763 әдәд йосун олмушдыр. Яй фәслиндә йосунларын инкишафы мушаһидә әдилмишдыр. Бу дөврдә, әсас әтибарилә, яшыл йосунлар инкишаф әтмишдыр. Яшыл йосунлардан *Oocystis*, *Chlorella*, *Scenedesmus* вә башгаларынын инкишафы мушаһидә олунмушдыр. Пайыз фәслиндә яшыл йосунларын инкишафы зәифләйир, бу да суюн температурасынын ашағы дүшмәси вә тутгунлуғу илә әлағәлардыр. Бу дөврдә көй-яшыл йосунлар сүр'әтлә инкишаф әтмишдыр. Гейл әтмәк лазымдыр ки, 1956-чы илдә көй-яшыл йосунлар 1955-чи илә нисбәтән зәиф инкишаф әтмишдыр.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА

А. А. НАДИРОВ

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ НАХИЧЕВАНСКОЙ АССР**

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

Одной из важнейших предпосылок для резкого увеличения производства продуктов сельского хозяйства является правильная специализация и рациональное размещение его отраслей, что возможно лишь при тщательном учете всех основных и постоянных действующих факторов, входящих в сферу природно-экономических условий той или иной территории. Практически весьма важным является изучение данного вопроса в горных районах, где природно-экономические и в особенности природные условия чрезвычайно разнообразны и сложны.

К числу таких районов относится Нахичеванская АССР, занимающая территорию около 5,2 тыс. км². В пределах рассматриваемой республики, по мере нарастания изрезанности микро- и мезорельефа, все элементы физико-географического комплекса (климат, почва, растительность) подвергаются значительному изменению. Резкое изменение вертикальной зональности на этой небольшой территории, имеющей ширину всего 30—60 км в разных частях, видно из следующих данных. Около 67% всей территории республики расположено на высоте 1000—3500 м и по преимуществу мало пригодно для ведения сельского хозяйства. Кроме того, в условиях жаркого и сухого климата развитие сельского хозяйства находится в зависимости от наличия оросительной воды, которая в данной республике имеется в недостаточном количестве. Поэтому на долю обрабатываемых площадей в Нахичеванской АССР в настоящее время приходится всего лишь 14—15% всей территории. Обыкновенно, а в таких случаях в особенности, развитию отраслей, наиболее приспособленных к местным природно-экономическим условиям, должно быть уделено особое внимание, чтобы с минимальными затратами труда и средств получить наибольший выход сельскохозяйственной, в особенности товарной продукции. Например, в низменной зоне рассматриваемой республики, где ведущие отрасли сельского хозяйства—хлопководство и табаководство—охватывают значительную, наиболее водообеспеченную часть посевных площадей и занимают лучшее место в севообороте, где за

ними организован правильный уход, уровень сельского хозяйства довольно высокий. Поэтому не случайно, что эта зона, занимая менее 30% всей территории и около 40% всех посевных площадей, дает 65—75% всех денежных доходов республики.

Однако любая ведущая отрасль сельского хозяйства, как бы она ни была приспособлена к природно-экономическим условиям на той или иной территории, не дает максимального экономического эффекта, если ее развитию не будет уделено надлежащего внимания. Это видно из опыта ведения хозяйства в другой зоне республики—предгорной (на высоте 1000—1800 м), охватывающей почти 50% всей территории Нахичеванской АССР. Колхозы этой зоны в экономическом отношении очень слабы: получаемые ими денежные доходы в среднем в 9—10 раз меньше таковых в низменной зоне. Несомненно, указанное обстоятельство нельзя объяснить менее благоприятными природными условиями; вопреки мнению многих специалистов и местных работников. Необходимо отметить, что непригодность или благоприятность природных условий следует считать понятием относительным, так как в разных районах они могут быть благоприятными для производства различных видов сельскохозяйственной продукции. Например, в предгорной зоне Нахичеванской АССР природные условия особенно благоприятны для развития виноградарства, садоводства и шелководства, экономическая эффективность которых видна из следующих данных. Виноградарство, например, даже при сравнительно низкой урожайности (40—50 ц/га) с одного гектара дает денежного дохода 12—13 тыс. руб., т. е. в 2—2,5 раза больше, чем хлопководство. А в отдельных колхозах, где возделывание винограда поставлено лучше, с каждого гектара получают в среднем около 17—18 тыс. руб. денежного дохода.

Таким образом, слабая экономическая база колхозов предгорной зоны является результатом не менее благоприятных природных условий, а скорей, недостаточного существования правильной специализации и целесообразного размещения отраслей сельского хозяйства. Это прежде всего является прямым следствием шаблонного планирования, часто игнорирующего почвенно-климатические и экономические условия, а также исторически сложившуюся специализацию сельского хозяйства отдельных районов и зон.

Обратимся к фактам. Вследствие большой расчлененности рельефа из 250 тыс. га площади предгорной зоны обрабатываемые земли занимают всего лишь 18—19 тыс. га или 6—7% территории зоны. Из этой незначительной площади на долю высокодоходных в данных условиях отраслей—виноградарства, садоводства и шелководства,—приходится весьма ограниченная часть—от 7 до 8%. К тому же указанные отрасли находятся здесь в крайне запущенном состоянии. Это вызвано тем, что на протяжении многих лет в предгорной зоне ошибочно проводилось чрезмерное расширение площадей под низкоурожайные зерновые культуры, в особенности пшеницу.

Как известно, партией не раз указывалось, что основой основ всего сельскохозяйственного производства является зерновое хозяйство, без правильной постановки которого нельзя поднять все остальные отрасли сельского хозяйства. Поэтому в Нахичеванской АССР, как и в других районах Советского Союза, использовались и используются все возможности для широкого развития зернового хозяйства. Вместе с тем, однако, партия учит, что для обеспечения максимального выхода любой сельскохозяйственной продукции при наименьших затратах труда и материальных средств необходимо, чтобы каждая отрасль сельского хозяйства была размещена в наиболее благоприят-

ных для нее условиях. Руководствуясь этим объективным требованием партии, мы считаем, что существующее направление сельского хозяйства в предгорной зоне, где в структуре обрабатываемых земель основные площади занимают зерновые культуры, следует изменить.

Многолетний опыт показывает, что зерновое хозяйство в изучаемой зоне является самой отсталой отраслью сельского хозяйства. Об этом свидетельствуют нижеследующие сравнительные данные за 1955 г., являющиеся более или менее типичными и для предшествующих лет:

Сельскохозяйственные культуры	Затрата труда на 1 га	Получено продукции на 1 га			
		натурой, ц	в денежном выражении, руб.	натурой, кг	в денежном выражении, руб.
Виноград	156	66	17600	28	112
Зерновые	54	3,4	520	6,4	8,4

Отдельные колхозы лишь в редких случаях получают около 5—6 ц/га. Таким образом, зерновые культуры в предгорной зоне, занимая основную часть посевных площадей (80—85%) и рабочей силы, в течение длительного времени не только не оправдывают затраченный труд, но и тормозят развитие высокодоходных отраслей сельского хозяйства, тем самым снижая экономическую эффективность его.

Низкая урожайность в изучаемой зоне зерновых культур, в особенности пшеницы, объясняется в основном неблагоприятными природными условиями. Почвы здесь отличаются каменистостью, скелетностью и, следовательно, большей водопроницаемостью. Поэтому при засушливом климате республики со слабо развитой оросительной сетью зерновые культуры далеко не достаточно обеспечиваются поливом.

Учитывая изложенное, в целях повышения эффективности сельского хозяйства в предгорной зоне, необходимо значительную часть орошаемых земель, находящихся в настоящее время под зерновыми культурами, отвести под наиболее высокодоходные и высокопродуктивные многолетние насаждения, которые часть необходимой влаги получают из глубоких слоев почвы при помощи хорошо развитой корневой системы.

Наглядным свидетельством повышения экономической эффективности сельского хозяйства в предгорной зоне при широком развитии виноградарства, садоводства и шелководства являются примеры многочисленных колхозов, в частности колхоза им. Шаумяна Шахбузского района. Из имеющихся в упомянутом колхозе 334 га обрабатываемых земель 56 га, т. е. около 17%, отведено под виноградники. Развитию виноградарства, как основной отрасли, уделяется большое внимание. Урожайность виноградников в 1955 г. в среднем составляла 170 ц/га, а в отдельных звеньях—240 ц/га. В 1956 г., хотя и неурожайном, колхоз собрал в среднем с 1 га 155 ц, а в отдельных звеньях урожайность составляла 240—300 ц/га. Колхоз ежегодно только от виноградарства получает 1,5—2 млн. руб., составляющих 80—90% всех денежных доходов. В том же 1955 г. здесь на один трудодень только деньгами было выдано 25 руб., не считая продукцию виноградарства (свежий виноград, вино) и других отраслей сельского хозяйства.

Из всего изложенного следует, что правильная специализация и рациональное размещение отраслей сельского хозяйства в предгорной зоне Нахичеванской АССР в настоящее время являются одной из первостепенных задач, исходным пунктом повышения эффективности

сельского хозяйства. Для дальнейшего развития последнего немало-важное значение имеют также вопросы агрозоотехнических приемов, внедрения механизации, организации правильного ухода и т. п.

Институт экономики

Поступило 20, VII 1957

А. Надиров

Нахчыван МССР-ин дагэтэйи вэ орта даглыг гуршагында кэнд тэсэррүфат истехсалы инкишафынын бэ'зи мәсэлэлэринэ даир

ХҮЛАСЭ

Мүхтәлиф кэнд тэсэррүфат мәһсулларынын истехсалыны артырмагда айры-айры кэнд тэсэррүфат саһәләринин дүзкүн ерләшдириб, инкишаф этдиримәсинин бөйүк әһәмиийәти вардыр.

Нахчыван МССР-ин дагэтэйи вэ орта даглыг гуршагынын тәбин шәраити мүрәккәб вэ бир чох кэнд тэсэррүфат биткиләринин инкишафы үчүн олдугча ярарсыздыр. Узун заман һөкм сүрән шаблон вэ юхарыдан планлашдырма нәтичәсиндә бу гуршагда пис мәһсул верән вэ олдугча кәлирсиз тахыл биткиләри, хүсусән буғда бурада әкин саһәләринин хейли һиссәсини әһатә этмишдир. Белә бир вәзийәт бу гуршагда кэнд тэсэррүфатынын үмуми фәйдалылығыны олдугча ашағы салмыш, онларла колхозларын игтисадийятына зәрәр вурмушдур. Әкинчилиийн чохиллик тәчрубәси кәстәрир ки, бу гуршагда ән яхшы мәһсул вэ кәлир верән кэнд тэсэррүфат саһәләри бағчылыг, үзүмчүлүк вэ барамачылыгдыр. Мәсәлән, бурада һәр һектар үзүм бағы үмуми Нахчыван МССР үзрә 8000, айры-айры колхозларда исә 15000 маната гәдәр пул кәлири верир. Шаһбуз району Арынч кәндинин Шаумян адына колхозунда һәр ил 50 һектар үзүм бағындан 1,5—2,0 миллиона гәдәр пул кәлири әлдә әдилир.

Бүтүн бунлары нәзәрә алараг Нахчыван МССР дагэтэйи вэ орта даглыг гуршагында бир чох суварылан саһәләрдә тахыл биткиләринин саһәсини азалтмагла үзүмчүлүйү, бағчылығы вэ барамачылығы инкишаф этдирмәк лазымдыр.

Бунунла белә гейд этмәк лазымдыр ки, бу гуршагда кэнд тэсэррүфатынын фәйдалылығыны кәскин сурәтдә галдырмаг үчүн әйни заманда кэнд тэсэррүфат биткиләринә йүксәк агротехники гайдада гуллуғ әдилмәси дә әсас мәсәләләрдән биридир.

О. Ш. ИСМИЗАДЕ

НОВЫЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В МАРТУНИНСКОМ РАЙОНЕ

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

В апреле 1957 г. в Мартунинском районе была сделана интересная археологическая находка, относящаяся к глубокой древности¹. Она выявлена в карьере при добывании строительного камня. Карьер расположен в 2 км к северо-востоку от районного центра и занимает горный склон, возвышающийся над окружающей местностью примерно на 50 м. Здесь, на глубине 1,5 м от дневной поверхности было обнаружено погребение в каменном ящике, сложением из хорошо отесанных плит белого цвета. Боковые стенки и перекрытие ящика состояли из двух плотно прилегающих друг к другу больших каменных плит примерно одинаковых размеров. С течением времени плиты раздвинулись и через образовавшуюся между ними щель погребальная камера заполнилась землей.

При ознакомлении на месте оказалось, что могила была ориентирована примерно с северо-востока на юго-запад, размеры ее около 170×50 см.

Внутри каменного ящика лежал разрушенный скелет человека, головой на северо-восток. Вокруг него были расставлены попарно 12 глиняных сосудов разных форм и размеров, в большинстве чернолощенных. Некоторые кувшины лежали в могиле на боку, иные были опрокинуты вверх дном. Наряду с сосудами средних размеров среди могильного инвентаря имелись и миниатюрные кувшинчики с узким горловым отверстием и врезным геометрическим орнаментом на плечиках. Из всей этой керамики сохранились в целости только 4 кувшина. Остальные сосуды были разбиты и выброшены.

Помимо керамических изделий, в могиле были найдены небольшое количество бус из пасты и пара бронзовых серег, которые лежали в области шейных позвонков погребенного. Эти предметы также были разбиты и выброшены. Бронзовые серьги были изготовлены из пластинки в виде колец, нижняя часть которых была значительно шире несомкнутых концов, доведенных почти до сечения тонкой проволоки.

¹ Находка обнаружена работником отдела коммунального хозяйства райисполкома, А. А. Саруханяном.

В связи с упомянутыми находками автор статьи в период работы в Оренкалинской экспедиции обследовал место обнаружения каменного ящика. На территории карьера и поблизости от него никаких признаков, указывающих на наличие некрополя или отдельных погребений, не прослеживается. Вся поверхность вокруг карьера покрыта густыми зарослями налыви и других трав. Слои, в которых вырыта могила, относятся к континентальным фациям, выраженным пролювиальными образованиями².

На месте могилы, среди мелких осколков камней и земли удалось обнаружить одну только небольшую пастовую бусину шарообразной формы, снабженную маленьким сквозным отверстием для нанизывания, сплошь покрытую затвердевшим известковым налетом (табл., фиг. 5). Вместе с нею найдены два фрагмента разбитого глиняного кувшина черного цвета без следов лощения на поверхности.

Изучение выявленных материалов показало, что мы имеем здесь дело с памятником эпохи поздней бронзы и начала железа. Могильный инвентарь извлеченный из каменного ящика, представлен следующими сохранившимися предметами:

1. Чернолощенный кувшин с шарообразным туловом и полоским дном. Дугообразная, круглого сечения ручка соединяет корпус сосуда с краем отогнутого наружу венчика и заканчивается у верхнего прилепа небольшой ямочкой. В нижней части ручки расположен маленький конический выступ. Горловина сосуда изготовлена отдельно и соединена с корпусом до его обжига. Следы соединения двух этих частей хорошо прослеживаются изнутри. С наружной стороны горло кувшина опоясано двумя кольцевыми валиками. Вся поверхность сосуда покрыта тонким белым налетом извести. Кувшин изготовлен без применения гончарного станка. Размеры: высота—30 см, наибольший диаметр—28 см, диаметр горла—8 см, венчика—12 см, днища—10 см (табл., фиг. 1).

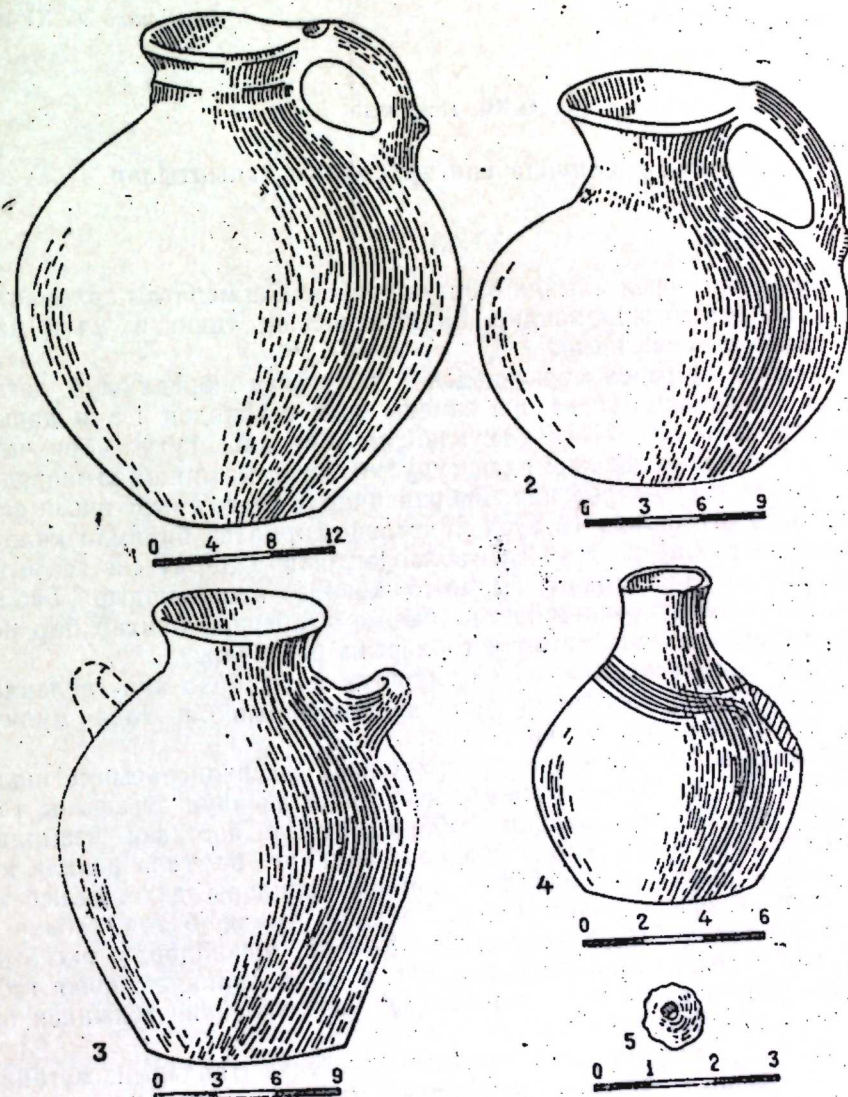
2. Небольшой чернолощенный кувшин с шаровидным корпусом и одной дугообразной, круглого сечения ручкой, соединяющей край венчика с корпусом сосуда. У нижнего прилепа на ручке помещен конический выступ, сделанный до обжига. Узкое горло кверху расширяется и переходит в отогнутый наружу венчик. В результате неравномерного действия огня на корпусе кувшина остались большие темные пятна. Вся поверхность сосуда покрыта тонким слоем извести. Как и у первого кувшина, на внутренней стороне горлышка сохранились следы соединения его с корпусом. Размеры: высота—16,5 см, наибольший диаметр—18,5 см, диаметр горла—6,5 см, венчика—9 см, днища—9 см (табл., фиг. 2).

3. Кувшин с двумя почти горизонтально расположенными одно против другого ушками и круглым плоским дном. Одно ушко отбито. Сосуд изготовлен без применения гончарного станка, поверхность его слегка заглажена. Невысокое горлышко кверху расширяется и переходит в отогнутый наружу венчик. Как и у предыдущих кувшинов, горлышко изготовлено отдельно и соединено с корпусом до обжига. Сосуд покрыт тонким белым налетом извести. Размеры: высота—21 см, наибольший диаметр—18 см, диаметр горла—6,9 см, венчика—9 см, днища—9 см, отверстия ушка—2,5 см (табл., фиг. 3).

4. Миниатюрный плоскодонный чернолощенный кувшинчик с узким горловым отверстием; венчик и ручка утрачены. С наружной стороны горло сосуда опоясано четырьмя врезными параллельными

линиями, слегка опускающимся к нижнему прилепу ручки. Лощение сосуда доведено почти до зеркального блеска; лепка ручная. Размеры: высота—10 см, наибольший диаметр—9 см, диаметр горлового отверстия—2 см, днища—5,4 см (табл., фиг. 4).

Эти сосуды имеют аналогии в керамике, обнаруженной в Мингечауре, на правом берегу р. Куры, в инвентаре грунтовых погребений с сильно скорченными человеческими костями. Формы мингечаурских сосудов и техника их выделки настолько близки с керамикой из Мартунинского района, что позволяют считать обе группы близкими по времени.



Однако наблюдается некоторое различие в форме ручек. Так, например, в мингечаурских кувшинах у нижнего конца ручек отсутствует конический выступ, встреченный в мартунинских экземплярах.

Особенно близки мартунинские сосуды к сосудам, обнаруженным А. А. Ивановским в каменных ящиках в районе Кедабека и Калакенда³.

³ А. А. Ивановский. По Закавказью. МАК, вып. VI, М., 1911. Табл. X, рис. 9, 12, 15, 21 и табл. XI, рис. 20.

² Эти сведения любезно сообщены научным сотрудником Института им. И. М. Губкина Академии наук Азербайджанской ССР В. К. Халилзаде.

Сравнение кедабекских и мартунинских сосудов с несомненностью подтверждает, что они принадлежат к Ходжалы-Кедабекской культуре, хронологически относящейся к эпохе поздней бронзы и раннего железа (конец II—начало I тысячелетий до н. э.) и распространенной в нагорьях и предгорьях Малого Кавказа, а также в правобережной низменности долины Куры. Мартунинская находка указывает еще на один пункт распространения этой культуры.

Памятники упомянутой культуры близки к синхронным памятникам Армении и Грузии и характерны для земледельческо-скотоводческого населения этой территории указанного периода.

Институт истории

Поступило 20. XI 1957

Ө. Ш. Исмизадэ

Мартуни районунда ени археоложи таптылар

ХҮЛАСЭ

1957-чи илин апрел айында Мартуни районунда мараглы археоложи материаллар ашкар эдилмишдир. Бу материаллар тикинти үчүн даш гыран заман тапылмышдыр.

Даш чыхан ер район мэркэзиндэн 2 км шимал-шэргдэ олуб, дағын дөшүндэ ерлэшир. Бурада иш заманы ерин сэтһиндэн 1,5 м дэринликдэ, тэхминэн 170×50 см бөйүклүйүндэ бир даш гуту гэбри чыхмышдыр. Гэбр тава дашларындан гурулуб истигамэти шимал-шэргдэн (баш тэрэфи) чэвуб-гэрбэ иди. Гэбрин ичиндэ дағылмыш инсан скелети вэ онун этрафында 12 эдэд мүхтэлиф форма вэ бичимдэ килдэн биширилмиш габлар вардыр. Бу габлардан ялныз дөрдү сағ галмышдыр, галаны исэ иш заманы гырылыб кэнара атылмышдыр. Габларын эксэриййэти шүйрэлэнмишдир. Форма э'тибарилэ бунлар бир нөв Хочалы-Кэдэбэй мэдэниййэтинин габларына бэнзэйир.

Тэдгигат нэтичэсиндэ мэлум олмушдур ки, гэбрдэ кил габлардан башга скелетин баш тэрэфиндэ пастадан гайрылмыш бир гэдэр мунчуг вэ бир чүт тунч сырға да олмушдур.

Мэгалэнин мүэллифи Өрэнгала археоложи экспедисиясында ишлэдийн заман (21. VI. 57) кэстэрилэн даш гэбри вэ онун этрафыны тэдгиг этмишдир. Йохлама заманы гэбрин янындан пастадан һазырланмыш бир эдэд дэликли, кирдэ формада мунчуг вэ гара рэнкли кил габларын 2 гырығы тапылмышдыр. Гэбрин дашлары да гырылыб тикинти үчүн истифаде олунмушдур. Гэбрдэн чыхан бүтөв габлар вэ тапылан мунчуг таблода кэстэрилэн 1—5-чи шэкиллэрдэ экс этдирилмишдир. Онлар Минкэчевирдэ Күрүн сағ саһилиндэ торпаг гэбрлэриндэн тапылан габлара охшамагла, һэр икисинин тэхминэн бир дөврэ аид олмасыны сүбүт эдир.

Кэдэбэй вэ Мартуни районларындан тапылан габларын мүгайисэ олунмасы онларын һэр икисинин Хочалы мэдэниййэтинэ аид олдугуну ачыг вэ айдын сүбүт эдир. Мэлум олдуғу кими, бу мэдэниййэт тунч дөврүнүн сону вэ дэмир дөврүнүн эввэллэринэ (э. э. II миниллийн ахыры I миниллийн эввэллэри) аид олуб эсас э'тибарилэ Кичик Гафгаз дағларынын этэклэриндэ вэ Күр чайынын сағ саһил дүзэнликлэриндэ инкишаф этмиш экинчилик вэ малдарлыгла мэшфул олан эһалийэ мэхсус олмушдур.

Мартуни районундан тапылан даш гэбр вэ онун эшялары Хочалы-Кэдэбэй мэдэниййэтинин бу районда да яйылдығыны кэстэрир.

МҮНДЭРИЧАТ

Нефт истехсалынын технолокиясы

М. Н. Элизаде, Э. А. Бағбағлы. Лай нефтлэринин тэйтиги һаггында 579

Кеофизика

Ч. Е. Ф. Саваренски, Ш. С. Рэһимов. Үч яхын стансия васитэсилэ далгаларынын сүр'эг вэ эписентир истигамэтлэринин тэ'йини 587

Кимя

Ю. Н. Мэммэдэлиев, Д. Д. Кичиева. Кеилолун орто-, мета-, пара-изомерлэринин бэрабэр моляр нисбэтдэ гарышығынын сульфат туршусу иштиракы илэ олефинлэрлэ алкиллэшмэси 595

А. Г. Мискэрли, Т. Н. Һэсанова, Г. М. Мэммэдов. Дашкэсэн магнитли дэмир филизинин килли мәнлулларын ағырлашдырычысы кими тэдгиги 603

Гидравлика

В. А. Чебыкин. Дисперс системлэрин өзлүлүк эмсалларынын экспериментал сурэтдэ тэ'йин эдилмэси 611

Петрография

Р. Н. Абдуллаев. Кичик Гафгазын мезозой вулканизминин өйрөнилмэсинэ даир ени мэлуматлар 617

Глясиолокия

Б. Э. Будагов, И. М. Кисин. Шэрги Гафгазын (Азэрбайчан ССР вэ Дағыстан МССР) мүасир бузлашмасы һаггында 623

Гидрогеолокия

З. Я. Кравчински. Азэрбайчанын вэ Түркмэнистанынын нефт суларында йод вэ бромун яйылмасына даир 629

Торпагшүнаслыг

В. Р. Волобуев. Торпаг эмэлэкэлмэ просеслэриндэ радиасия энержисиндэн там истифаде эдилмэси 635

Агрокия

Э. А. Һусейнов. Үзви вэ мэдэн күбрэзэри гарышығынын памбыг биткиси мәнсулуна тэ'сири 641

Ботаника

М. Э. Рэһимов. Чирэнин Азэрбайчанда экилмэси 645

Гидробиолокия

С. Н. Рзаева. Минкэчевир су амбары фитопланктонунун мигдарча характеристикасы 649

Кэнд тэсэррүфат истисадиийлты

А. Надиров. Нахчыван МССР-ни дағэтэйн вэ орта дағлыг гуршағында кэнд тэсэррүфат истехсалы инкишафынын бэ'зи мэсэлэлэринэ даир 655

Археолокия

Ө. Ш. Исмизадэ. Мартуни районунда ени археоложи таптылар 659

СОДЕРЖАНИЕ

Технология добычи нефти

М. Н. Ализаде, Э. А. Багбанлы. О давлении насыщения пластовых нефтей

Геофизика

Е. Ф. Саваренский, Ш. С. Рагимов. Определение скорости волн Рэлея и направления на эпицентр по трем близким станциям 587

Химия

Ю. Г. Мамедалиев, Д. Д. Кичиева. Алкилирование равномолекулярной смеси орто-, мета-, пара- изомеров ксилола олефинами в присутствии серной кислоты 595

А. К. Мискарли, Т. Г. Гасанова, Г. М. Мамедов. Исследование магнитного железняка Дашкесанского месторождения в качестве утяжелителя глинистых растворов 605

Гидравлика

В. А. Чебыкин. Экспериментальное определение коэффициента вязкости дисперсных систем 611

Петрография

Р. Н. Абдуллаев. Новые данные в изучении мезозойского вулканизма Малого Кавказа 617

Гляциология

Б. А. Будагов, И. М. Кисин. О современном оледенении восточного Кавказа в пределах Азербайджанской ССР и Дагестанской АССР 323

Гидрогеология

З. Я. Кравчинский. К вопросу распределения йода и брома в нефтяных водах Азербайджана и Туркмении 629

Почвоведение

В. Р. Волобуев. Полнота использования радиационной энергии в процессах почвообразования 635

Агрохимия

А. А. Гусейнов. Влияние органо-минеральных удобрений на урожайность хлопчатника 641

Ботаника

М. А. Рагимов. Культура кмина в Азербайджане 645

Гидробиология

С. Г. Рзаева. К количественной характеристике фитопланктона Мингечаурского водохранилища 649

Сельскохозяйственная экономика

А. А. Надиров. Некоторые вопросы дальнейшего развития сельскохозяйственного производства в предгорной зоне Нахичеванской АССР 655

Археология

О. Ш. Исмизаде. Новые археологические находки в Мартунинском районе 659

