

АЗЭРБАЙЧАН ССР ЭЛМЭР АКАДЕМИЯСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МЭ'РУЗЭЛЭР ДОКЛАДЫ

ТОМ XI

№12

1955

АЗЭРБАЙЧАН ССР ЭЛМЭР АКАДЕМИЯСЫНЫН НЭШРИЙЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ — БАКУ

АЗƏРБАЙЧАН ССР ƏЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XI

№ 12

1955

1955

АЗƏРБАЙЧАН ССР ƏЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫ НƏШРИЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ—БАКУ

1955г. 11-11095
АН. Азерб. сср
№12 Доклады
Т. XI

11-11095

СОДЕРЖАНИЕ

Ю. Г. Мамедалиев, М. А. Далин, А. З. Шихмамедбекова— Каталитическое дегидрирование изопентена в изопрен	811
К. А. Карашарлы, И. Г. Керимов, Я. Н. Насиров, А. И. Роз- ловский, Ю. Х. Шаулов—К вопросу об условиях возникновения неустойчивости нормального горения	819
Б. А. Азимов, Ю. А. Амен-заде, Е. М. Борисов, Г. Л. Белкина, А. И. Кутузов—К вопросу кручения призматических стержней	825
М. Т. Адонц—Применение метода вырожденных ядер к нелинейным инте- гралодифференциальным уравнениям	833
Ч. М. Халифа-заде—Изучение комплекса поглощенных катионов и воднорастворимых солей аргиллитов аалена-байоса северо-восточного Азербай- джана как указание фациальной обстановки	3
А. Х. Мирзаджанзаде, Я. А. Шварц, А. А. Аббасов—О вытес- нении глинистого раствора цементным в затрубном пространстве скважины	845
А. В. Мамедов, Г. М. Касимова—Ископаемые растения миоцено- вых отложений междуречья Куры и Иори (Азербайджанская ССР)	851
К. М. Ханмамедов—Влияние пропитки древесины на затупляемость режущего инструмента	857
Д. М. Гусейнов, Н. Н. Едигарова—Стимулирующее действие орга- нического вещества нефтяного происхождения на рост и развитие растений	861
Г. В. Гаджиев, Д. В. Гаджиев—Материалы к изучению палеопатоло- гии бинагадинских копытных	869
З. И. Ямпольский—О размере храмовой собственности в древней Кав- казской Албании	875
А. А. Сеид-заде—О двух самых ранних поэмах Физули	879

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
А. Н. Киргизской ССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Алиев М. М., Баратов А. И.,
Башкай М.-А., Мамедалиев Ю. Г. (зам. редактора),
Нагиев М. Ф., Топчибаев М. А. (редактор)

Подписано к печати 17/II 1956. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. листов 2,5.
Печати. лист. 6,5+2 вклейки. Учет.-изд. лист. 6,5. ФГ 03839. Заказ 413. Тираж 800.

Типография «Красный Восток» Министерства культуры
Азербайджанской ССР. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Ю. Г. МАМЕДАЛИЕВ, М. А. ДАЛИН, А. З. ШИХМАМЕДБЕКОВА

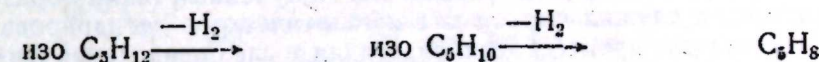
КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ДЕГИДРИРОВАНИЕ ИЗОПЕНТЕНА В ИЗОПРЕН

Увеличенная потребность в изопрене ставит перед исследователями задачу разработать новые эффективные методы получения его на основе доступного и дешевого сырья.

В этой связи синтез изопрена путем каталитической дегидрогенизации фракций C_5 газов каталитического и термического крекингов заслуживает особого внимания.

Исследования в области синтеза диенов с конюгированной связью проводятся, главным образом, на основе дегидрирования бутан-бутиленовой фракции, вопросу же использования фракции C_5 посвящено очень мало работ.

Заслуживает внимания работа М. Я. Каган и А. Г. Гладышева, выполненная в 1940 г. в физико-химическом институте им. Карпова. Работа проведена по двухстадийной схеме.



Первая стадия процесса протекала при температурах 550—570°, вторая стадия—при 600°C. Процесс в обеих стадиях проводился под вакуумом. Как показали предварительные данные исследования, выход алкена в первой стадии составлял 40% на сырье, выход диенов во второй стадии—30% на сырье. Катализаторами служили окисные катализаторы, предложенные специально для дегидрирования фракции C_4 .

В 1940 г. было описано получение изопрена каталитическим дегидрированием изопентена в присутствии катализатора, основной частью которого являлась окись алюминия [3]. Интересным в работе являлось то, что при дегидрировании фракции C_5 все три изомера амиленов изостроения (3 метилбутен-1, 2 метилбутен-1, 2 метилбутен-2) дали изопрен с одинаковыми выходами 21—22% на пропущенное сырье. Позднее были опубликованы некоторые дополнительные сведения об этом процессе [4, 5]. Дегидрированию подвергались изопентен или смесь изопентена с изопентаном; процесс проводился при 615—660°C и пониженном давлении. Выход изопрена составлял 22,3% на пропущенное сырье. В литературе приводятся данные о работе нового паростойчивого катализатора для дегидрирования бутенов и пентенов. Катализатор состоит из фосфата кальций-никеля $Ca_8 Ni(P O_4)_6$, который обладает высокой избирательностью и активностью. Выход бутадиена

и изопрена над этим катализатором достигает 90% на разложенное сырье [2].

В связи с наличием больших ресурсов пентан-пентеновых фракций и крайней недостаточностью завершенных исследований по каталитическому дегидрированию фракции C_5 в изопрен, было предпринято настоящее исследование.

Экспериментальная часть

Опыты по дегидрированию изопропилэтилена проводились в кварцевой трубке ($d=12$ мм), установленной в электропечи, температурное плато которого равнялось 15 см; слой катализатора во всех опытах был равен 10 см.

Температура реакции измерялась помещенной в этот слой алюмель-хромелевой термопарой в кварцевом кармане.

Опыты проводились в присутствии водяного пара; вода, поступающая с определенной скоростью через капельную воронку в трубку, установленную в специальной электропечи, испарялась и перегревалась до температуры 400—450°C, затем смешивалась с изопентеном непосредственно перед поступлением в реакционную зону.

Изопентен подавался шприц-бюреткой, которая, благодаря приспособлению нескольких шкивов, рассчитанных на определенную скорость, давала возможность осуществить подачу изопентена с различной скоростью.

Продукты реакции вместе с водяным паром проходили холодильники, охлаждаемые льдом и смесью льда с солью. Газы реакции собирались в газометр.

Изопропилэтилен, используемый в работе, получался нами из изоамилового спирта путем дегидратации его над активной окисью алюминия при 300—325°. Продукты дегидратации для выделения изопропилэтилена от сопровождающих его остальных изомеров обрабатывались 75% серной кислотой на холоду [6].

Непрореагировавшая с кислотой часть продукта далее разгонялась на ректификационной колонке с металлической насадкой и с числом теоретических тарелок равным 25. Полученный таким образом изопропилэтилен служил сырьем для каталитического дегидрирования.

Катализатор процесса дегидрирования после определения физико-химических констант исследовался на содержание диенов по методу Дилса и Альдера [5] и на общую непредельность по бромным числам по усовершенствованному в ГрозНИИ методу Мак-Илинея [1].

Газы реакции анализировались на аппарате Орса; водород определялся сжиганием над окисью меди при 280°C, двуокись углерода — поглощением 40% раствором KOH, кислород — щелочным раствором пирогаллола. Газы отдельных балансовых опытов анализировались на аппарате ЦИАТИМ.

Опыты были поставлены с катализатором, применяемым для дегидрирования бутенов.

Изопропилэтилен, применяемый в данной работе, имел следующие качества: температура кипения 20—21°C (лит.—20,06), d_4^{20} 0,637, n_D^{20} 1,3696 (лит.—1,3715).

Экспериментальная работа была начата с изучения влияния температуры и объемной скорости на дегидрирование. С этой целью были исследованы следующие температуры: 540, 575, 585, 600, 610, 625°C и скорости: 1150, 1900, 2500, 3200 мл/л катализатора в час.

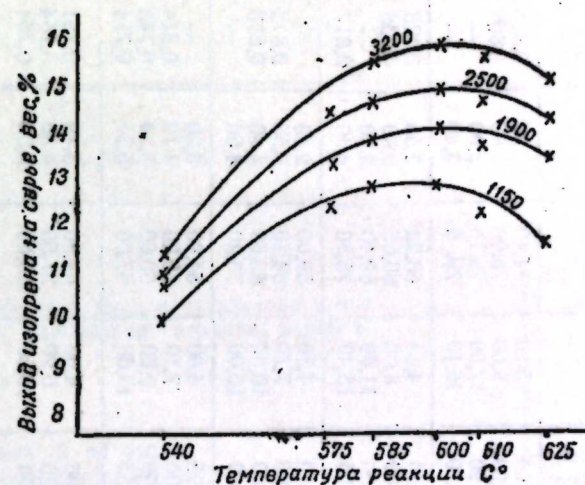
Причем во всех опытах старались поддерживать одно и то же значение мольного коэффициента разбавления сырья водяным паром, а именно $K \approx 7$.

Как видно из таблицы 1 и рисунка, с повышением температуры и объемной скорости подачи сырья, выход диенов увеличивается. Наибольшие выходы на пропущенное сырье (16,1%) и на катализатор (24%) были получены при температуре 600—610°C и скорости 3200 мл/л катализатора в час.

Обращают на себя внимание сравнительно низкие выходы катализатора, которые в оптимальных условиях не превышали 67%. Объясняется это недостаточно хорошими условиями конденсации продуктов реакции и, как следствием этого, переходом части фракции C_5 в состав газа. Указанное подтверждается высокими плотностями газа и большим содержанием в нем непредельных углеводородов (25—30%).

Для количественной оценки величины уноса фракции C_5 в газ были поставлены специальные балансовые опыты, в которых анализ газа производился на аппарате ЦИАТИМ. Анализы газов для двух температур приводятся в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, содержание C_5 в газе достигает 20%. Таким образом, выходы катализатора и изопрена в пересчете на исходное сырье, показанные в таблице 1, фактически выше приведенных цифр.



В таблице 3 нами приводятся балансовые опыты для двух температур, с учетом фракции C_5 , содержащейся в газе. Анализ газа для этих опытов сделан на аппарате ЦИАТИМ.

Поскольку процесс проводился в присутствии водяных паров, немаловажным являлось выяснение влияния разбавления на процесс дегидрирования изопентена. Для этого были поставлены опыты при двух температурных режимах — 540 и 600°C и скорости 3000 мл/л катализатора в час со следующими значениями коэффициента разбавления сырья с водяными парами: $K=4, 7, 10$.

Как видно из таблицы 4, при изменении соотношения между изопропилэтиленом и водяными парами от 1:4 до 1:10 выходы изопрена изменяются незначительно.

Нами было собрано 200 см³ катализатора, который, с целью изучения химического состава, в дальнейшем подвергался фракционной перегонке.

В отдельных фракциях определялось содержание изопрена по малеиновому ангидриду.

Результаты исследования показаны в таблице 5.

Таблица 1

Изопропилатиллен		Характеристика катализата														
		в см ³		z		Т-ра реакции, в °С	Скорость подачи катализатора в час	Мольный % разбавл. водяным паром, К	Выход катализата		Газ, л	Плотность газа по отношению к воздуху	Содерж. водорода в газе, %	n _D ²⁰	содержание изопрена в весовых %	
									на сырье	на катализат					на сырье	на катализат
11,5	7,29	540	1150	7,00	5,20	71,40	2,36	0,8181	48,0	1,3769	14,00	10,00				
19,0	12,00	"	1900	7,00	5,00	75,00	2,00	0,860	36,0	1,3733	14,20	10,65				
25,0	15,85	"	2500	6,90	12,00	75,70	3,00	—	4,0	1,3800	14,41	10,90				
32,0	20,30	"	3200	7,10	16,10	79,0	3,40	—	30,0	1,3788	14,38	11,40				
11,5	7,29	575	1150	7,00	4,60	63,20	2,55	0,828	51,0	1,3806	19,80	12,50				
19,0	12,00	"	1900	7,00	8,00	66,65	2,30	0,836	47,0	1,3809	20,30	13,50				
25,0	15,85	"	2500	7,50	11,00	69,40	3,20	—	45,0	1,3822	20,60	14,30				
32,0	20,30	"	3200	6,85	15,40	75,80	4,00	0,817	40,0	1,3808	19,15	14,50				
11,5	7,29	585	1150	7,10	4,30	59,00	2,80	—	53,0	1,3847	22,00	13,00				
19,0	12,00	"	1900	7,00	7,70	64,20	3,56	0,812	51,0	1,3851	21,85	14,00				
25,0	15,85	"	2500	7,00	10,00	65,60	4,00	0,803	47,0	1,3861	22,50	14,80				
32,0	20,30	"	3200	7,00	15,00	73,90	4,60	—	45,0	1,3833	21,10	15,60				
11,5	7,29	600	1150	6,95	4,00	54,90	3,00	—	58,0	1,3914	23,40	12,90				
19,0	12,00	"	1900	7,00	7,10	59,20	4,12	0,814	57,0	1,3916	23,75	14,05				
25,0	15,85	"	2500	7,00	9,60	60,60	5,34	0,743	68,0	1,3913	24,90	15,10				
32,0	20,30	"	3200	7,55	13,60	67,00	5,25	0,714	60,0	1,3930	24,00	16,10				
11,5	7,29	610	1150	7,00	4,00	54,90	3,19	0,751	69,0	1,3905	21,87	12,0				
19,0	12,00	"	1900	7,00	6,90	57,50	4,30	0,754	63,0	1,3906	24,20	13,9				
32,0	20,30	"	3200	7,00	13,50	66,50	5,60	0,764	58,5	1,3908	23,75	15,8				
11,5	7,29	625	1150	7,00	3,60	49,40	3,30	0,813	71,4	1,3807	23,70	11,70				
19,0	12,00	"	1900	7,00	6,60	55,00	4,80	0,844	70,0	1,3922	24,65	13,55				
32,0	20,30	"	3200	7,00	13,00	64,20	5,85	0,787	59,5	1,3921	23,85	15,30				

* Кроме водорода, в газе было определено содержание двуокиси углерода, которое колебалось от 5 до 7%, и сумма непредельных — 20—28%.

Таблица 2

Состав газа в объемных %	585°C	625°C
H ₂	54,00	58,80
CH ₄	5,10	3,85
C ₂ H ₄	3,60	2,21
C ₂ H ₆	1,67	1,43
C ₃ H ₆	2,40	2,11
C ₃ H ₈	0,58	0,50
Изо C ₄ H ₈	0,81	0,71
н C ₄ H ₈	2,66	2,30
п C ₄ H ₈	0,35	0,30
Сумма C ₅	21,83	19,70
CO ₂	7,00	8,00

Таблица 3

	585°C	625°C
Сырье		
Колич., мл	30	30
" "	19	19
Объемная скорость в мл/л катализатора в час	3000	3000
Мольный коэф. разбавления водяным паром К	7	7,1
Катализат		
Выход в г	16,0	15,7
Выход в весовых % на сырье	84	83
Коэффициент рефракции n _D ²⁰	1,3811	1,3928
Мол. вес	72	74,25
Содержание изопрена на катализат	19,1	18,90
на сырье	16,9	16,00
Газ, л	3,5	4,12
Выход, весов. % на сырье	12,0	13,00
Состав газа в объемных %		
H ₂	68,8	72,80
CH ₄	6,54	5,40
C ₂ H ₄	4,62	2,75
C ₂ H ₆	2,14	1,75
C ₃ H ₆	3,08	2,60
C ₃ H ₈	0,74	0,62
Изо C ₄ H ₈	1,07	0,88
н C ₄ H ₈	3,42	2,86
п C ₄ H ₈	0,45	0,36
Сумма кокса и потерь	8,96	9,90
CO ₂	4,00	4,00

Перегонка катализата производилась на ректификационной колонке с четкостью 34 теоретических тарелок.

Характер разгонки катализата показывает, что наряду с реакцией дегидрирования изопропилэтилена в изопрен частично имели место и другие превращения.

Таблица 4

Т-ра реакции, °C	Молярный коэф. разбавл. К	Состав отходящего газа				Катализат	
		Н ₂	СО ₂	Сумма непредельных	n _D ²⁰	Содержание диенов по маленинов. ангидриду	
						на катализат	на сырье
540	4	26	4,4	28	1,3760	14,9	11
"	7	28	4,7	29,1	1,3780	15,05	11,1
"	10	28,8	5,5	33	1,3783	14	11,3
"	10	34	7	32	1,3774	13,4	10,4
600	4	51	5,4	22	1,3821	20,5	13,65
"	7	53,4	6,45	20,4	1,3805	23,1	14,1
"	10	54,1	6,8	23,4	1,3815	23,7	14,3

Таблица

Фракции	Предел кипения, °С	Количество фракций, см ³	Колич., г	Выход фракции, вес % (весов.)	d_4^{20}	n_D^{20}	Содерж. диенов по маленин. анги- дриду, вес %
1	18,5—22	34,0	22,000	22,6	0,6466	1,3662	0,3
2	22—30	73,3	48,100	48,8	0,6564	1,3731	12,0
3	30—38	23,5	15,750	15,8	0,6704	1,3940	50,8
4	38,2—42	1,5	1,021	1,03	0,6810	1,3944	—
Остаток	—	9,5	—	—	—	1,4295	—
Катализат	—	1,50	99,300	—	0,6662	1,3840	14,55

Выяснение строения углеводородов, входящих в состав катализата, а также накопление последнего с идентификацией изопрена проводится в настоящее время.

Выводы

1. Проведено дегидрирование изопропилэтилена в присутствии водяных паров над промышленным катализатором с выходом изопрена в среднем 14—16% на сырье.
2. Показано, что катализатор, предложенный для дегидрирования бутенов, может применяться и для дегидрирования изопентенов.
3. Установлено, что в пределах 540—610°C с повышением температуры и объемной скорости (1150—3200 мл/л катализатора в час) выход изопрена на сырье увеличивается. Наилучшие выходы были получены при температуре 600—610°C и скорости 3200 мл/л катализатора в час.
4. Показано, что изменение значения коэффициента разбавления сырья водяными парами в пределах от 7 до 10 незначительно влияет на выход изопрена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Труды ГрозНИИ. Химический состав нефтей и нефтепродуктов. М.—Л., 1931.
2. Britton E. C. Ind. Eng. Chem. 43, 12, 1951, 28. 3. Grosse A. V., Morrell, J. C., Mavity J. M. Ind. Eng. Chem. 32, 309, 1940. 4. Mavity I. M., Zetterholm E. E. Trans. Am. Chem. Eng. Inst. 40, 473, 1944. 5. Mavity I. M., Zetterholm E. E. Nat. Petr. News. 4. IV 1945. 6. Norris J., Josna, Jonbest M. I. Am. Soc., 48. 873, 1927.

Ю. Б. Маммәдәлиев, М. А. Далин, А. З. Шыхмәммәдбәйова

Каталитик гидрокенсизлэшдирмә йолу илә изопентандан изопрен алынмасы

ХҮЛАСӘ

Сон заманлар изопренә олан әһтиячын кетдикчә артмасы тәдгигатчылар гаршысында онун даһа әлверишли вә учуз хаммалдан алынмасы үчүн ени эффектив методлар тапылмасы вәзифәсини гоюр.

Бу нөгтейи-нәзәрдән каталитик вә термики крекинг газлары С₂ фраксияларынын каталитик гидрокенсизлэшдиримәси йолу илә изопренни синтез әдилмәси хусусилә диггәти чәлб әдир. Мөвчуд әдәбийятда бу мәсәләйә даир чох аз ызылмышдыр.

Бу мәгаләдә гидрокенсизлэшдирмә йолу илә изопропилэтилендән изопрен алынмасы үзрә апарылмыш тәчрүбәләр һаггында мә'лумат верилир. Гидрокенсизлэшдирмә К₁₂ сәнае катализатору үзәриндә су бухарынын иштиракилә апарылмышдыр. Алынған изопренни мигдары тәчрүбәйә гоюлмуш хаммалын, орта һесабла 14—16%-и гәдәр олмушдыр.

Мүәййән әдилмишдир ки, температур вә һәчм сүр'әтини артырмагла, 540—610°C шәраитиндә изопрен даһа чох алыныр. Ән яхшы нәтичә температурун 600—610°C вә сүр'әтин 3200 мл/л. кс олдуғу шәраитдә алынмышдыр.

Мә'лум олмушдыр ки, хаммала су бухары әлава әдилмәси коэффциентинин 7—10 (мол) гәдәр дәйишмәси алынған изопренни мигдарына әһәмиһәтсиз дәрәчәдә тә'сир әдир.

К. А. КАРАШАРЛЫ, И. Г. КЕРИМОВ, Я. Н. НАСИРОВ,
А. И. РОЗЛОВСКИЙ, Ю. Х. ШАУЛОВ

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕУСТОЙЧИВОСТИ НОРМАЛЬНОГО ГОРЕНИЯ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

Гидродинамическая автотурбулизация нормального горения представляет из себя один из наиболее сложных и интересных феноменов теории горения, природа которого остается непонятной до настоящего времени. Автотурбулизация нормального горения, предсказанная теоретически акад. Л. Д. Ландау [2], была впервые экспериментально обнаружена в опытах Я. Б. Зельдовича и А. И. Розловского [1] при сжигании водородо-кислородных смесей в жесткой бомбе и несколько позднее Х. А. Ракиповой, Я. К. Трошиным и К. И. Щелкиным [3] при горении ацетилено-кислородных смесей в мыльном пузыре.

Уже в этих работах пришлось констатировать существенное противоречие между теорией Л. Д. Ландау и результатами эксперимента. Согласно требованиям теории плоское пламя должно становиться неустойчивым уже при значениях критерия Рейнольдса больших по сравнению с единицей; между тем ускорение пламени и самопроизвольное возникновение сферической детонации имело место лишь для чрезвычайно жестких условий при Re порядка нескольких сотен тысяч.

Не внесли принципиальных разъяснений в исследование природы автотурбулизации нормального горения и интересные опыты Г. Маркштейна [5]. Обнаруженный в этих опытах эффект ячеистой структуры плоских медленных пламен, распространяющихся в широких трубах, нельзя объяснить автотурбулизацией нормального горения по механизму Л. Д. Ландау, а расчеты Г. Маркштейна недостаточны для количественной трактовки явления, так как в них слишком произвольно определяются критические параметры неустойчивости. Таким образом, причины стабилизации нормального пламени в обычных условиях остаются и поныне невыясненными.

Результаты описанных опытов по возникновению самопроизвольного ускорения сферического пламени и перехода к детонационному режиму были воспроизведены спустя несколько лет Н. Мансоном и Ф. Феррье [4]. Эти опыты проводились в прозрачных резиновых оболочках объемом от 30 до 110 л.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что наблюдавшаяся сферическую детонацию нельзя считать вполне самопроизвольной. Без помощи инициирующего заряда взрывчатого вещества детонация наблюдается только для ацетилено-кислородных смесей при поджигании искрой либо перегорающей нитью. Накаленная спираль ни у каких смесей не вызвала сферической детонации. Следует отметить, что эти и другие зарубежные авторы игнорируют приоритет советских исследователей в экспериментальном обнаружении эффекта и не делают ссылок на их работы.

Изучая распространение пламени в метано-кислородных и ацетилено-кислородных смесях, мы сделали попытку оценить нижнюю границу значений критерия Рейнольдса (если этот критерий является определяющим для такого явления), отвечающую области перехода нормального горения в детонационное. Эти опыты также проводились в резиновых прозрачных оболочках, однако недостаточность экспериментальных возможностей заставила нас ограничиться изучением начальных объемов горючей смеси, не превосходящих 20 л.

Исследуемые смеси составлялись в предварительно эвакуированном смесителе путем поочередного впуска компонентов с дозировкой по значениям их парциальных давлений. Ацетилен, кислород и метан брались из технических баллонов. Горючая смесь подавалась от смесителя к штуцеру взрывной трубки. Вдоль оси трубки перемещалась зажигательная свеча с длинными электродами; в нижнем положении свечи они утапливались в трубке. Герметичность обеспечивалась сальниковым уплотнением. На верхний конец трубки надевалась резиновая оболочка.

После заполнения оболочки свеча с напаянной на концах электродов тонкой манганиновой нитью ($\Phi = 0,01$ мм) поднималась на такую высоту, чтобы концы электродов оказывались в центре сферы. Зажигание производилось путем пережигания нити током от осветительной сети на 110 В; оно синхронизовалось с закрыванием объектива фоторегистра. Распространение пламени фотографировалось на вращающуюся фотопленку по обычной методике. Фоторегистрации детонационного горения производились через щель шириной в 5 мм в непрозрачном экране, открывающую диаметрально плоскость пламенной сферы фоторегистрации нормального горения без щели.

Во всех опытах с метано-кислородными смесями детонация не наблюдалась, ее удалось осуществить только при горении ацетилено-кислородных смесей. Горение большей части исследованных метано-кислородных смесей сопровождалось ускорением пламени. Типичные фоторегистрации этих пламен и их схемы приведены на рис. 1.

Изменение плотности газовой смеси при сгорании μ , значение которого необходимо для вычисления нормальной скорости пламени, в первом приближении можно оценить по величинам диаметров исходной сферы d_0 и продуктов сгорания d_b , а именно: $\mu = (d_b/d_0)^3$.

Изменение скорости пламени в процессе распространения является мерой увеличения его поверхности и турбулизации горения. Критерием турбулизации фронта можно считать отношение скоростей пламени U_n/U_{n_0} , где U_{n_0} — истинная нормальная скорость, отвечающая начальному участку фоторегистрации и невозмущенному фронту, U_n — условная нормальная скорость на заключительном этапе горения. Каждая из этих величин определяется наблюдаемой скоростью пламени U по отношению к неподвижным продуктам сгорания $U_n = U_b/\mu$.

По значениям U_{n_0} и U_n , кинематической вязкости исходной смеси и диаметров пламенной сферы, отвечающих началу ускорения — d ,

Таблица 1

$\% \text{CH}_4$	$V, \text{ л}$	$U_{b1}, \text{ м/сек}$	$U_{b2}, \text{ м/сек}$	$d_1, \text{ см}$	$d_2, \text{ см}$	μ	U_{n1}/U_{n1}	$Re_1 \cdot 10^{-4}$	$Re_2 \cdot 10^{-5}$
20,0	10,0	4,7	62,8	22,8	61,0	12,1	1,81	4,85	2,44
28,8	15,0	53,4	95,5	12,0	75,0	14,6	1,79	3,28	3,77
30,0	20,0	75,3	94,4	8,0	82,6	14,6	1,25	3,78	4,11
	13,0	67,5	126	11,4	65,5	11,3	1,83	5,23	5,50
35,0	6,66	52,6	94,2	18,5	51,3	10,7	1,79	6,96	4,45
	6,66	44,5	91,3	17,1	51,3	10,5	2,05	5,55	3,41
40,4	10,0	46,7	90	9,1	51,3	7,2	1,92	4,45	4,82
	10,0	41,6	81,5	11,4	57,0	9,8	1,96	3,64	3,58
45,6	8,33	22,2	—	—	45,6	6,0	—	—	—
	6,66	23,8	—	—	45,6	7,4	—	—	—
	10,0	45,9	67,7	25,6	57,0	9,7	1,46	9,40	1,83

и концу сгорания— d_b , можно вычислить соответствующие значения критерия Рейнольдса Re_i и Re_e . Величина Re_i характеризует нижнюю границу области, в которой появляются возмущения фронта пламени, Re_e — нижнюю границу области возникновения самопроизвольной сферической детонации.

Результаты опытов представлены в таблице 1 (V —начальный объем газовой сферы). На основании данных этой таблицы можно заключить, что, в согласии с данными опытов Я. Б. Зельдовича и А. И. Розловского, значения критерия Рейнольдса, достаточные для возникновения сферической детонации не ниже нескольких сотен тысяч. Отношение $U_{н.}/U_{н.}$ в большинстве случаев близко к 2.

Интересные особенности обнаруживают фоторегистрации горения смесей с 35,0% CH_4 , близких к стехиометрическому составу (рис. 1, с). В точке А, указанной на схеме и отвечающей $d = 17,1$ см (в этом опыте $d_0 = 23,3$ см), наблюдается резкое возрастание U_b от 44,5 до 152 м/сек. При $d \approx 35$ см пламя замедляется до $U_b = 91$ м/сек. Во втором аналогичном опыте также наблюдается скачок скорости при $d = 18,5$ см до 164 м/сек с последующим замедлением.

Причины затухания турбулизации пламени после скачкообразного роста скорости неясны, но сам факт такой стабилизации не вызывает сомнений. Вероятно, что это явление связано со всей проблемой устойчивости нормального горения, противоречащей гидродинамической теории автотурбулизации. Надо полагать, что при дальнейшем увеличении d_0 в опытах со стехиометрической метано-кислородной смесью можно было бы наблюдать возникновение сферической детонации.

Опыты по сжиганию ацетилено-кислородных смесей носят предварительный характер. На рис. 2 приведена типичная фоторегистрация горения этих смесей (50% C_2H_2 , $V=5$ л). Ускорение пламени начинается при $d_1 = 11$ см, $Re_i = 1 \cdot 10^5$. При $d_2 = 23$ см; $Re_e = 3 \cdot 10^5$ в точке D, отвечающей месту соприкосновения фронта пламени с взрывной трубкой, возникает отраженная ударная волна, распространяющаяся по продуктам сгорания со скоростью 2800—2900 м/сек. т. е. примерно равной детонационной для исследуемых смесей.

След распространения ударной волны на фоторегистрации пересекает линию распространения фронта пламени с противоположной стороны, на которой в этой точке виден излом. Дальнейшее распространение пламени в этом направлении происходит со скоростью порядка 1100—1400 м/сек. Таким образом, самопроизвольное возникновение сферической детонации и в этом случае констатировать не удалось. Можно однако утверждать, что значения Re при начале ускорения заметно превосходят соответствующие значения для метано-кислородных смесей, а величина Re при возникновении сферической детонации ацетилено-кислородных смесей не ниже наблюдавшихся в опытах Я. Б. Зельдовича и А. И. Розловского.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зельдович Я. Б. и Розловский А. И. „ДАН СССР“, 1947, 57, 365.
2. Ландау Л. Д., Экспер Ж., Журн. „Теор. физика“, 1944, 14, 240.
3. Ракипова Х. А., Трошин Я. К. и Шелкин К. И., Журн. „Технич. физика“, 1947, 17, 1393.
4. Manson N., Ferrié F. Compt. Rend., 235, 139, 1952.
5. Markstein L., J. Chem. Phys., 17, 428, 1949; J. Aeron. Scien., 118, 1999, 1951.

К. А. Гарашарлы, И. Г. Кәримов, Я. Н. Нәсиров,
А. И. Розловский, Ю. Х. Шаулов

Нормал янманын давамсызлыгыны эмәлә
кәтирән шәртләрә даир

ХҮЛАСӘ

Гырышыглар үзәриндә апарылмыш бир чох тәдгигатларда аловун сүр'әтинин ики дэфәйә гәдәр артмасы мүшәһидә әдилһирсә дә, илһин һәчми 20 л-ә гәдәр олан һәр һансы бир тәрһибә малһк метан-оксикен гарышыгынын янмасы һәтта $Re \approx 2 \div 6 \cdot 10^5$ олдуғда белә сферһк детонасия баш вермәсинә кәтириб чыхармыр. Аловун күчләнмәси $Re \approx 4 \div 10 \cdot 10^4$ олдуғда башлайыр.

Асетилһн-оксикен гарышыгынын янмасыны өйрәнмәк саһәсиндә габағчадан апарылан тәчрүбәләрдә $Re \approx 3 \cdot 10^5$ олдуғда сферһк детонасия баш вермәси мүшәһидә әдилмәди. Бу һалда аловун күчләнмәси $Re = 1 \cdot 10^5$ олдуғда башлайыр.

Б. А. АЗИМОВ, Ю. А. АМЕН ЗАДЕ, Е. М. БОРИСОВ,
 Г. Л. БЕЛКИНА, А. И. КУТУЗОВ

К ВОПРОСУ КРУЧЕНИЯ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

I. В данной работе рассматривается нестесненное кручение призматических стержней:

- 1) с крестообразным сечением (рис. 1);
- 2) с тавровым сечением (рис. 2);
- 3) с сечением, ограниченным извне окружностью радиуса R , изнутри — эллипсом с полуосями a и b , центр которого совпадает с центром окружности (рис. 3).

Решение задачи о нестесненном кручении призматического стержня с крестообразным сечением дано Б. Л. Абрамяном [1].

Решение задачи о нестесненном кручении круглого призматического стержня, ослабленного эллиптической полостью, дано Д. И. Шерманом [3].

Нами эти задачи, а также задача (2) решены на электрической модели ЭМ-7 при следующих относительных размерах:

$$\begin{aligned} & b/d=3 \quad \text{для креста;} \\ & b/d=3, \quad b/a_1=0,5 \quad \text{для тавра;} \\ & p=\sqrt{2}; \quad \frac{A}{R}=\frac{\sqrt{2}}{4}; \quad \frac{b}{a}=3 \text{ — для задачи (3),} \end{aligned}$$

где p — радиус окружности, на внешность которой отображается внешность эллипса [3]

A — полуфокусное расстояние эллипса.

Для данной задачи Д. И. Шерманом на эллипсе получено значение постоянной

$$2 C_2 = -2,6522585 A^2 \quad (1)$$

II. Для решения задачи (1), в силу симметрии сечения относительно осей x и y , на сетке модели размещалась одна четвертая часть его таким образом, чтобы достаточно большая окрестность входящего угла попадала на сетку центральной зоны.

Ввиду того, что сечение стержня представляет собой изотропную однородную среду, на сетке эта область набиралась одинаковыми омическими сопротивлениями — 400 ом. На осях симметрии нормальная

производная искомой функции, равная нулю $\frac{\partial v}{\partial n} = 0$, осуществлялась разрывом сетки.

Граничные значения искомой функции подсчитаны по формуле

$$U|_r = \frac{x^2 + y^2}{2} \quad (2)$$

Соответствующие этим граничным значениям, потенциалы делителя граничных условий (ДГУ) указаны на рис. 1, где также указаны изолинии.

На основании известных формул [2], для компонентов напряжений получим

$$\left. \begin{aligned} \frac{X_z}{G\theta d} &= \frac{1}{96} (11,52 \frac{\Delta U_{zy}}{h_y} - y) \\ \frac{Y_z}{G\theta d} &= -\frac{1}{96} (11,52 \frac{\Delta U_{zx}}{h_x} - x) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где ΔU_{zy} ; ΔU_{zx} — соответствующие разности потенциалов по направлениям осей x и y ;

h_x ; h_y — шаги сетки соответственно по оси x и y ;
 d — толщина креста.

При решении задачи (2), учитывая, что ось y является осью симметрии сечения, на сетке ЭМ-7 набиралась половина его с одинаковыми омическими сопротивлениями — 400 ом, на линии симметрии сетка разрывалась.

Потенциалы делителя граничных условий (ДГУ), соответствующие граничным значениям, подсчитанным по формуле (2), а также изолинии, приведены на рис. 2.

Компоненты напряжений подсчитаны по формуле

$$\left. \begin{aligned} \frac{X_z}{G\theta d} &= \frac{1}{48} (11,52 \frac{\Delta U_{zy}}{h_y} - y) \\ \frac{Y_z}{G\theta d} &= -\frac{1}{48} (11,52 \frac{\Delta U_{zx}}{h_x} - x) \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Значения разностей потенциалов и полученные по ним на основании формул (3) и (4) компоненты касательных напряжений в задачах (1) и (2) приведены в таблице 1.

Для решения задачи (3), в силу симметрии сечения относительно осей x и y , на сетке модели одинаковыми сопротивлениями по 400 ом набиралась одна четвертая часть сечения. При этом большая окрестность этой части, где касательные напряжения имеют максимальные значения, размещалась на сетке центральной зоны, с целью хорошей ее аппроксимации.

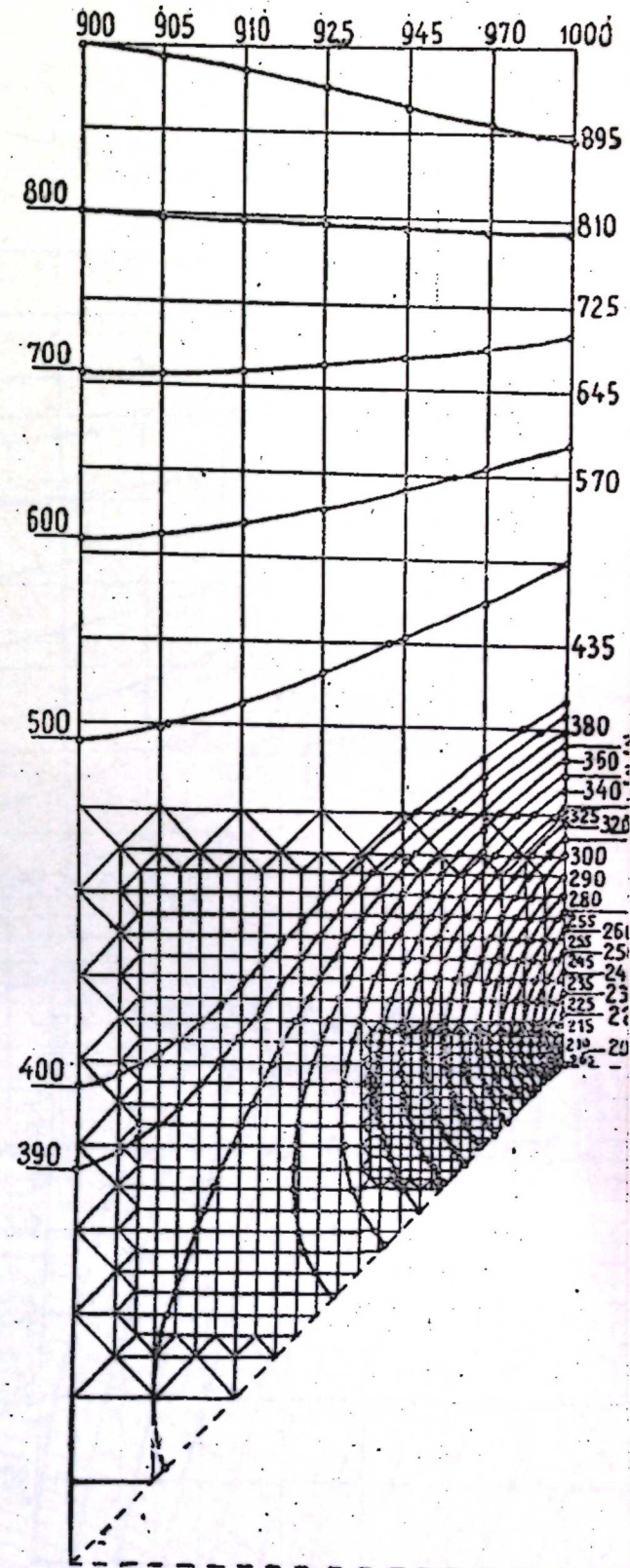
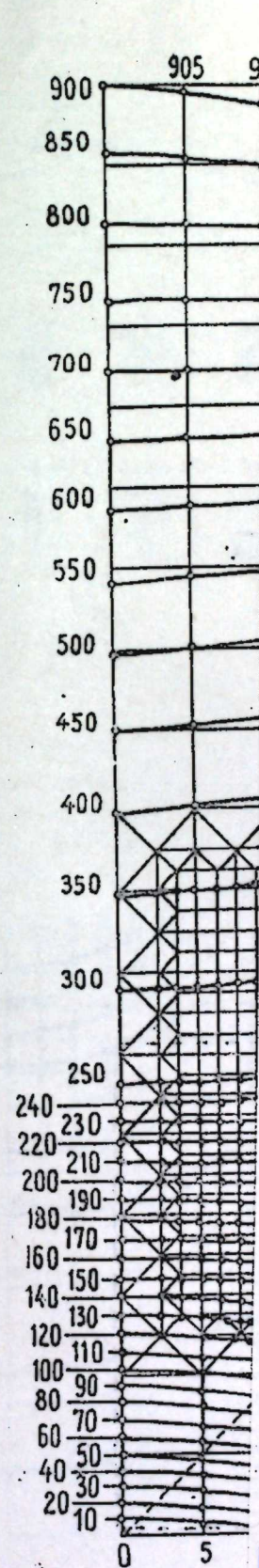
Принимая во внимание значение C_2 , на основании формулы

$$U|_s = \frac{x^2 + y^2}{2} + C_2$$

определены граничные значения искомой функции на эллипсе, а на окружности $U|_r = C_1 = 0$.

На осях симметрии сетка разрывалась и сопротивления по этим осям удваивались — 800 ом.

Изолинии изображены на рис. 3.



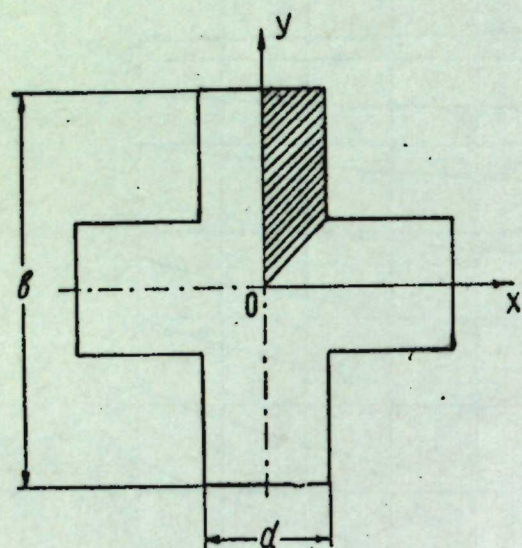


Рис. 1

№ по пор.	Координаты		$\Delta U_3 \%$	$\frac{y_z}{G \theta d}$	$\frac{x_z}{G \theta d}$	$\frac{1}{G \theta d} \sqrt{x_z^2 + y_z^2}$
	x	y				

К р е с т

1	0,0	144,0	50,00	—	0,750	—
2	47,5	48,0	26,00	3,610	—	5,091
3	47,5	47,5	37,50	—	—	—

Т а в р

1	0,0	144,0	54,10	—	1,377	—
2	47,5	48,0	11,08	3,649	—	—
3	48,0	47,5	10,38	—	3,481	—
4	47,5	47,5	—	—	—	5,041
5	0,0	0,0	50,50	—	1,515	—

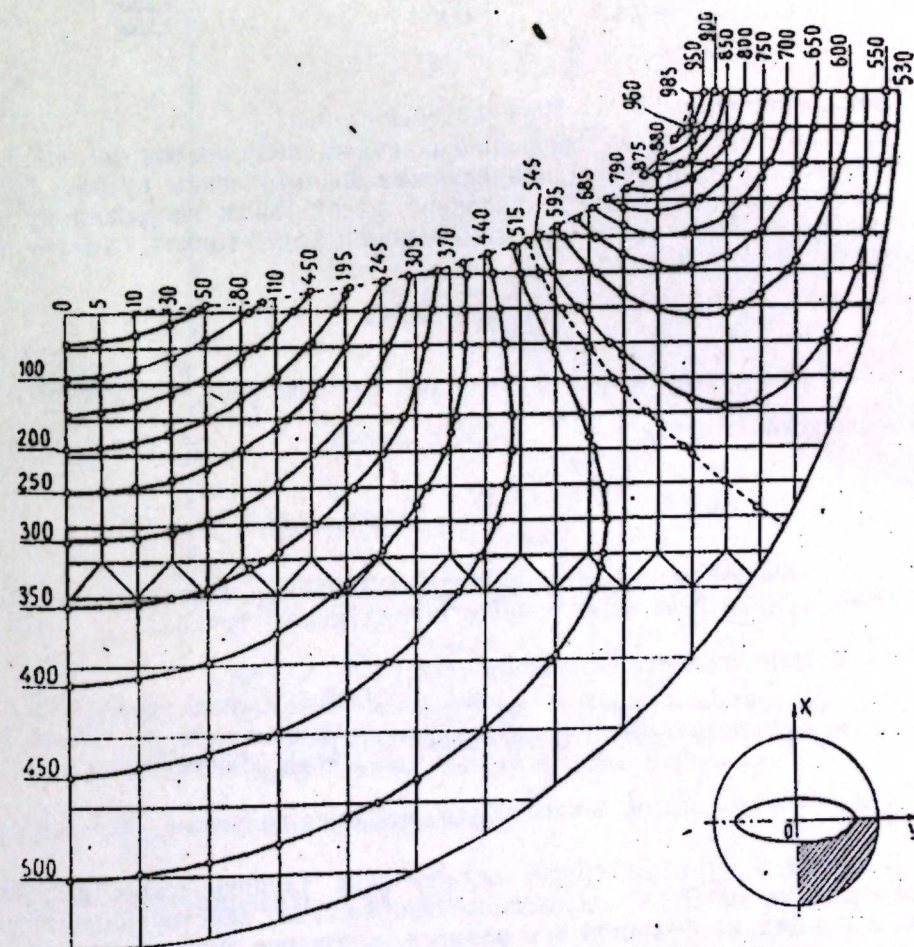


Рис. 3

Формулы, определяющие компоненты напряжений, будут

$$\left. \begin{aligned} \frac{X_z}{G\theta R} &= \frac{1}{12} \left(0,0367 \frac{\Delta U_{zy}}{h_y} - y \right) \\ \frac{Y_z}{G\theta R} &= -\frac{1}{12} \left(0,0367 \frac{\Delta U_{zx}}{h_x} - x \right) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Разности потенциалов и полученные по формулам (5) компоненты напряжений сведены в таблицу 2.

Таблица

№ по пор.	Координаты		ΔU_3	$\frac{1}{G\theta R} \cdot X_z$
	x	y		
1	0	9,25	143,0	1,641
2	0	9,75	93,1	1,379
3	0	10,25	69,1	1,274
4	0	10,75	56,3	1,238
5	0	11,25	48,9	1,235
6	0	11,75	44,9	1,252

Эпюра напряжений изображена на рис. 4.

III. Ниже приводится сравнение решений, полученных на электрической модели, с данными, полученными аналитическим путем.

Для креста максимальное значение касательных напряжений, действующих в точке (0,2) и симметричных ей точках, полученное теоретическим путем

$$\frac{X_z}{G\theta d} = 0,742$$

Сравнивая это значение напряжений со значением, полученным на электрической модели ($\frac{X_z}{G\theta d} = 0,75$), имеем

$$\Delta\% = \frac{0,75 - 0,742}{0,742} \cdot 100\% = 1,08\%$$

Для тавра на электрической модели найдены максимальные касательные напряжения, действующие в следующих точках:

в середине верхнего основания (0, θ_1) $\frac{X_z}{G\theta d} = 1,38$

в средней точке нижнего основания (0,0) $\frac{X_z}{G\theta d} = 1,515$

в достаточно малой окрестности входящего угла $\frac{\tau}{G\theta d} = 5,04$

В задаче о круглом брус, ослабленном эллиптическим вырезом, определенные на ЭМ-7 касательные напряжения, действующие в точках, лежащих на большой оси эллипса, оказались значительно отличными от напряжений, полученных аналитическим путем:

$\frac{X_z}{G\theta R} = 1,34$ — вычислено аналитическим путем;

$\frac{X_z}{G\theta R} = 1,78$ — определено на ЭМ-7;

$$\Delta\% = \frac{1,78 - 1,34}{1,78} \cdot 100\% = 24,57\%.$$

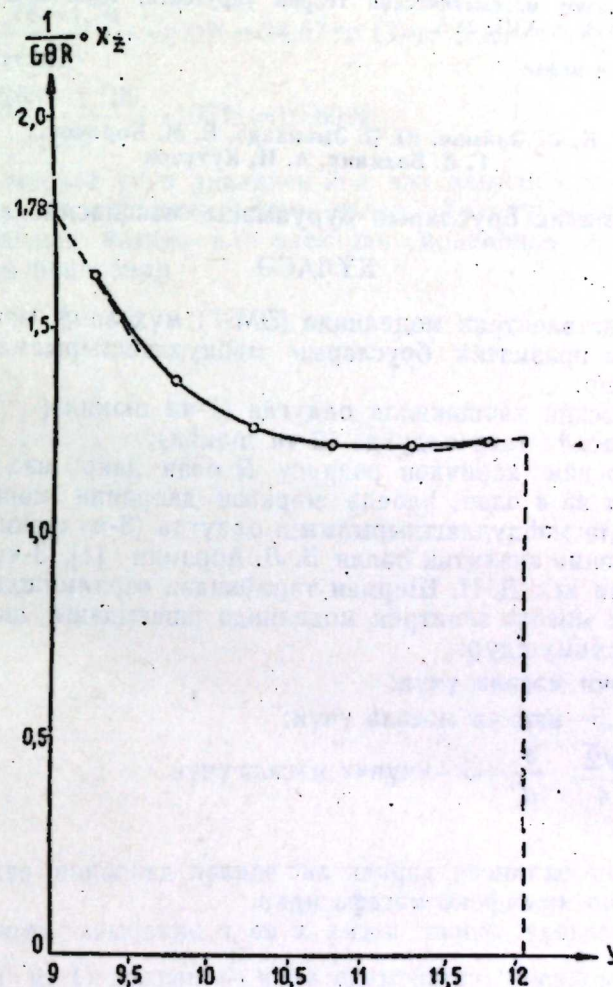


Рис. 4

Касательные напряжения, действующие в точках окружности, лежащих на оси y, полученные на электрической модели, отличаются от значений напряжений, найденных аналитическим путем:

$\frac{X_z}{G\theta R} = 1,129$ — вычислено аналитически;

$\frac{X_z}{G\theta R} = 1,265$ — определено на ЭМ-7

$$\Delta\% = \frac{1,265 - 1,129}{1,265} \cdot 100\% = 10,69\%$$

Результаты решения на электрической модели ЭМ-7 первой задачи хорошо сходятся с решением, полученным аналитическим путем.

Что касается третьей задачи, то, несмотря на трехкратное повторение ее на интеграторе, результаты оказались значительно отличными от данных аналитического решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамян Б. Л. ПММ, 1949. т. 15, в. 5. 2. Мусхелишвили Н. И. Некоторые основные задачи математической теории упругости, 1949. 3. Шерман Д. И. „ДАН СССР“, 1948, т. XIII, № 5.

АзНИИ по добыче нефти

Поступило 1. II 1955

Б. Э. Эйзов, Ю. Э. Эманзаде, Е. М. Борисов,
Г. Л. Белкина, А. И. Кутузов

Призматик брусларын бурулмасы мәсәләсинә даир

ХҮЛАСӘ

Бу мәгаләдә электрик моделиндә (ЭМ-7) мүхтәлиф энинә кәсикләрә малик олан призматик брусларын мәһдудлашдырылмамыш бурулмасы өйрәнилик:

- 1) энинә кәсийн хачшәкилли олдугда (1-чи шәкил);
- 2) энинә кәсийн тавр олдугда (2-чи шәкил);
- 3) энинә кәсийн харичдән радиусу R олан даирә илә вә дахилдән ярымохлары a вә b олан, һабелә мәркәзи даирәнин мәркәзи үзәринә дүшән эллипслә мәһдудлашдырылмамыш олдугда (3-чү шәкил).

1-чи мәсәләнин аналитик һәлли Б. Л. Абрамян [1], 3-чү мәсәләнин аналитик һәлли исә Д. И. Шерман тәрәфиндән верилмишдир. Юхарыда кәстәрилән үч мәсәлә электрик моделиндә ашағыдакы шәртләр дахилдә һәлл олунмушдур:

$b/d=3$ —биринчи мәсәлә үчүн:

$b/d=3$, $a/b=0,5$ —икинчи мәсәлә үчүн:

$\rho=\sqrt{2}$, $\frac{A}{R}=\frac{\sqrt{2}}{4}$; $\frac{a}{d}=3$ —үчүнчү мәсәлә үчүн.

Бурада:

ρ —харичинә эллипсин харичи әкс әдилән даирәнин радиусу (2);

A —эллипсин ярымфокс мәсафәсидир.

1-чи мәсәләдә энинә кәсик x вә y охларына көрә симметрик олдуғундан моделин сеткасында онун $\frac{1}{4}$ һиссәси (1-чи шәкил), 2-чи мәсәләдә исә y оху энинә кәсийн симметрик оху олдуғундан моделин сеткасында онун $\frac{1}{2}$ һиссәси (2-чи шәкил) йығылмышдыр.

3-чү мәсәләдә энинә кәсик x вә y охларына көрә симметрик олдуғундан, моделин сеткасында онун $\frac{1}{4}$ һиссәси йығылмышдыр (3-чү шәкил).

Кәстәрилән энинә кәсикләрин һиссәләри сетка үзәриндә 400 омлуғ мүгавимәтләрлә йығылмышдыр.

Бу мәсәләләрин сәрһәд гиймәтләринә мүвафиг олан потенциаллар вә изохәтләр 1-чи, 2-чи вә 3-чү шәкилләрдә верилмишдир.

Потенциал фәргләри, һабелә 3, 4 вә 5 формулалары әсасында тәйин әдилән кәркинликләр 1-чи вә 2-чи чәдвәлләрдә верилмишдир.

3-чү мәсәлә үчүн кәркинликләр әпюрасы 4-чү шәкилдә кәстәрилир. Аналитик йол илә алынған нәтичәләри электрик моделиндә әлдә әдилән нәтичәләрлә мүгайисә этдикдә 1-чи вә 3-чү мәсәләләр үчүн ашағыдакылары алырыз:

$$\Delta = \frac{0,75-0,742}{0,742} \cdot 100\% = 1,08\% \quad (1\text{-чи мәсәлә үчүн})$$

$$\Delta_1 = \frac{1,78-1,34}{1,78} \cdot 100\% = 24,57\% \quad (3\text{-чү мәсәлә үчүн})$$

$$\Delta_2 = \frac{1,265-1,129}{1,265} \cdot 100\% = 10,69\%$$

1-чи мәсәлә үчүн аналитик йол илә алынған нәтичә электрик моделиндә алынған нәтичәйә уйғун кәлир. Үчүнчү мәсәләдә исә аналитик йолла алынған нәтичә илә электрик моделиндә алынған нәтичә бир-бириндән фәргләнир.

М. Т. АДОНЦ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВЫРОЖДЕННЫХ ЯДЕР К НЕЛИНЕЙНЫМ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР И. Г. Есьманом)

В настоящей работе рассматривается нелинейное интегро-дифференциальное уравнение

$$U(x) = \lambda \int_0^1 \Gamma[x, y, U(y), U'(y), \dots, U^{(n)}(y)] dy \quad (1)$$

Предположим, что функция $\Gamma[x, y, U(y), U'(y), \dots, U^{(n)}(y)]$

может быть представлена в виде

$$\Gamma[x, y, U(y), U'(y), \dots, U^{(n)}(y)] = \int_0^1 K(x, t) f(t, y, U(y), U'(y), \dots, U^{(n)}(y)) dt$$

Очевидно, исследуемое уравнение можно записать в виде

$$U(x) = \lambda \int_0^1 \int_0^1 K(x, t) f(t, y, U(y), \dots, U^{(n)}(y)) dt dy \quad (1')$$

Для доказательства основной теоремы доказывается ряд лемм.

Лемма 1. Пусть имеем последовательность функций $\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_m(x), \dots$ непрерывных на $0 \leq x \leq 1$ и допускающих непрерывные производные до n порядка включительно. Если ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \varphi_i^{(n)}(x)$ сходится равномерно, то равномерно сходится ряд

$$D^2 = \sum_{i=1}^{\infty} [\varphi_i(x) + \varphi_i'(x) + \dots + \varphi_i^{(n)}(x)]^2, \quad (2)$$

если он сходится в точке $x=0$.

Лемма 2. Пусть $\varphi_k(x)$ и $\psi_k(x)$ ($k=1, \overline{m}$) $0 \leq x \leq 1$ суть ортонормированные системы функций, а λ_k — какая-нибудь последовательность положительных чисел, функция $f(t, s, U(s), U'(s), \dots, U^{(n)}(s))$ непрерывна для $0 \leq t, s \leq 1$

при $|U| < L, |U'| < L, \dots, |U^{(n)}| < L$

Если: 1. Функции $\varphi_k(x)$ допускают непрерывные производные до n -го порядка включительно, причем ряд $\sum_{k=1}^{\infty} \varphi_k(x)$ сходится равномерно, а ряд (2) сходится в точке $x=0$.

2. Функция $f(t,s,U(s),U'(s),\dots,U^{(n)}(s))$ удовлетворяет условию Липшица по $U, U', \dots, U^{(n)}$

$$|f(t,s,U_2(s)U_2'(s),\dots,U_2^{(n)}(s))-f(t,s,U_1(s),U_1'(s),\dots,U_1^{(n)}(s))| \leq M_0|U_2(s)-U_1(s)| + \sum_{k=1}^n M_k|U_2^{(k)}(s)-U_1^{(k)}(s)|, \quad (3)$$

то нелинейная система уравнений

$$B_k = \frac{\lambda}{\lambda_k} \int_0^1 \int_0^1 f(t,s, \sum_{i=1}^m B_i \varphi_i(s), \dots, \sum_{i=1}^m B_i \varphi_i'(s), \dots, \sum_{i=1}^m B_i \varphi_i^{(n)}(s)) \varphi_k(t) ds dt \quad (4)$$

имеет единственное решение при условии $|\lambda| < \frac{\lambda_1}{MD}$

где $\lambda_1 = \min \{\lambda_k M\} = \max \{M_0, M_1, \dots, M_n\}$
 D^2 — сумма ряда (2).

Лемма 3. Если функция $f(t,s,U,U',\dots,U^{(n)})$ непрерывна для $0 \leq t, s \leq 1$ при $|U| < L, |U'| < L, \dots, |U^{(n)}| < L$ и удовлетворяет условию Липшица по U и всем ее производным до n -го порядка включительно, то имеет место неравенство

$$f(t,s,U,U',\dots,U^{(n)}) < (M^2 + \varepsilon)(|U| + |U'| + \dots + |U^{(n)}|)^2 + S(\varepsilon),$$

где $\varepsilon, S(\varepsilon)$ — положительные постоянные числа.

Лемма 4. Если числа $B_{k\kappa} (\kappa = \overline{1, m})$ последовательность решений уравнения (4), то сумма $\sum_{k=1}^m (\lambda_k B_{k\kappa})^2$ ограничена числом, не зависящим от m .

Пользуясь вышеприведенными леммами, доказывается следующее.

Теорема. Пусть $\kappa(x,s)$ регулярное ядро. Если выполняются следующие условия:

1. $\kappa(x,s)$ ядро с фундаментальными функциями $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m$ и $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_m$ и фундаментальными числами $0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \dots$

2. Фундаментальные функции $\varphi(x)$ ($k = \overline{1, \infty}$) непрерывны и допускают непрерывные производные до n -го порядка, причем ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \varphi_i^{(n)}(x)$ сходится равномерно, а ряд (2) сходится в точке $x=0$.

3. Функция $f(t,s,U,U',\dots,U^{(n)})$ непрерывна для $0 \leq t, s \leq 1$ при $|U| < L, |U'| < L, \dots, |U^{(n)}| < L$ и удовлетворяет условию Липшица по U и ее производным до n -го порядка включительно:

$$|f(t,s,U_2,U_2',\dots,U_2^{(n)})-f(t,s,U_1,U_1',\dots,U_1^{(n)})| < M|U_2-U_1| + \sum_{k=1}^n M_k|U_2^{(k)}-U_1^{(k)}| \text{ где}$$

$M_k (\kappa = \overline{0, n})$ коэффициенты Липшица.

4. λ — действительный параметр и $MD \frac{|\lambda|}{\lambda_1} < 1$, то нелинейное интегро-дифференциальное уравнение (1) имеет единственное решение.

Доказательство

Рассмотрим сначала уравнение с вырожденным ядром

$$U(x) = \lambda \int_0^1 \int_0^1 \kappa_m(x,t) f(t,s,U(s),U'(s),\dots,U^{(n)}(s)) ds dt, \quad (5)$$

$$\text{где} \quad K_m(x,t) = \sum_{k=1}^m \frac{\varphi_k(x) \psi_k(t)}{\lambda_k}$$

Уравнение (5) можно записать в виде:

$$U(x) = \lambda \sum_{k=1}^m \frac{\varphi_k(x)}{\lambda_k} \int_0^1 \int_0^1 f(t,s,U(s),U'(s),\dots,U^{(n)}(s)) \psi_k(t) ds dt$$

Откуда видно, что решение его должно иметь вид:

$$U_m(x) = \sum_{k=1}^m B_k \varphi_k(x)$$

где B_k определяются из следующих равенств

$$B_k = \frac{\lambda}{\lambda_k} \int_0^1 \int_0^1 f(t,s,U(s),U'(s),\dots,U^{(n)}(s)) \psi_k(t) ds dt$$

Для определения постоянных B_k получили систему нелинейных уравнений вида (4).

На основании леммы 2 система (4) имеет единственное решение.

Тогда функция $U_m(x)$, определенная из равенства (6), будет решением нелинейного интегро-дифференциального уравнения (5).

Мы доказали, что для каждого натурального m можем построить функцию $U_m(x)$, которая является решением уравнения (5).

Таким образом, имеем последовательность функций $\{U_m(x)\}$ допускающих непрерывные производные до n -го порядка включительно.

Перейдем теперь от уравнения (5), к уравнению (1') где

$$K(x,t) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\varphi_k(x) \psi_k(s)}{\lambda_k}$$

Рассмотрим последовательность функции

$$R_m(x) = \lambda \int_0^1 \int_0^1 \kappa(x,t) f(t,s,U_m(s),U_m'(s),\dots,U_m^{(n)}(s)) dt ds - U_m(x)$$

Очевидно, что

$$R_m(x) = \lambda \sum_{k=m+1}^{\infty} \frac{\varphi_k(x)}{\lambda_k} \int_0^1 \int_0^1 f(t,s,U_m(s),U_m'(s),\dots,U_m^{(n)}(s)) \psi_k(t) dt ds$$

Применяя неравенства Буняковского и Бесселя, будем иметь

$$|R_m(x)| \leq \lambda \left[\sum_{k=m+1}^{\infty} \left(\frac{\varphi_k(x)}{\lambda_k} \right)^2 \int_0^1 dt \int_0^1 f^2(t,s, \sum_{k=1}^m B_k \varphi_k(s), \sum_{k=1}^m B_k \varphi_k'(s), \dots, \sum_{k=1}^m B_k \varphi_k^{(n)}(s)) ds \right]^{1/2}$$

По условию, ряд $\sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{\varphi_k(x)}{\lambda_k} \right)^2$ сходится равномерно, тогда остаточный

член его стремится к нулю при $m \rightarrow \infty$

Таким образом, для равномерного стремления к нулю $R_n(x)$ достаточно доказать ограниченность последовательности

$$Q_m = \int_0^1 \left[\int_0^1 f(t, s, \sum_{k=1}^m B_{km} \varphi_k, \sum_{k=1}^m B_{km}' \varphi_k', \dots, \sum_{k=1}^m B_{km}^{(n)} \varphi_k^{(n)}) ds \right]^2 dt \quad (8)$$

Для этого сначала докажем равномерную ограниченность последовательностей

$$\{U_m(x)\}, \{U_m'\}, \dots, \{U_m^{(n)}(x)\}$$

Применяя неравенство Буняковского, получим

$$|U_m(x)| = \left| \sum_{i=1}^m B_i^{(n)} \lambda_i \frac{\varphi_i(x)}{\lambda_i} \right| \leq \left[\sum_{i=1}^m (\lambda_i B_i^{(n)})^2 \sum_{i=1}^m \frac{\varphi_i(x)^2}{\lambda_i} \right]^{1/2}$$

$$|U_m^{(k)}(x)| = \left| \sum_{i=1}^m B_i^{(n)} \lambda_i \frac{\varphi_i^{(k)}(x)}{\lambda_i} \right| \leq \left[\sum_{i=1}^m (\lambda_i B_i^{(n)})^2 \sum_{i=1}^m \left(\frac{\varphi_i^{(k)}(x)}{\lambda_i} \right)^2 \right]^{1/2}$$

($k = \overline{1, n}$)

Отсюда, принимая во внимание лемму 1, получаем $|U_m(x)| < L$, $|U_m^{(k)}(x)| < L$ ($k = \overline{1, n}$), где L определяется из следующего равенства

$$L = \sqrt{D^2(M^2 + \varepsilon) \frac{S(\varepsilon)}{(\lambda_1 - DV M^2 + \varepsilon)^2} + S(\varepsilon) P},$$

где

$$P = \max \{P_0, P_1, \dots, P_n\}, P_k \geq \left[\sum_{i=1}^m \left(\frac{\varphi_i^{(k)}(x)}{\lambda_i} \right)^2 \right]^{1/2} (k = \overline{0, n})$$

Теперь докажем, что для всех $|U_m(x)| < L$, $|U_m^{(k)}(x)| < L$ ($k = \overline{1, n}$) последовательность (8) ограничена.

Применяя неравенство Буняковского, получим

$$Q_m \leq \int_0^1 \int_0^1 f^2 \left[t, s, \sum_{k=1}^m B_{km} \varphi_k, \sum_{k=1}^m B_{km}' \varphi_k', \dots, \sum_{k=1}^m B_{km}^{(n)} \varphi_k^{(n)} \right] ds dt$$

Применяя лемму 2, а затем лемму 1.

$$Q_m < D^2 (M^2 + \varepsilon) \sum_{i=1}^m B_{im}^2 + S(\varepsilon)$$

$$\sum_{k=1}^m B_{km}^2 < \frac{S(\varepsilon)}{\lambda_1^2 - D^2 (M^2 + \varepsilon)} + S(\varepsilon).$$

Тогда очевидно

$$Q_m < D^2 (M^2 + \varepsilon) \frac{S(\varepsilon)}{\lambda_1^2 - D^2 (M^2 + \varepsilon)} + S(\varepsilon),$$

откуда следует ограниченность последовательностей Q_m ($m = 1, 2, \dots$)

Таким образом

$$|R_m(x)| < |\lambda| A \left\{ \sum_{k=m+1}^{\infty} \left(\frac{\varphi_k(x)}{\lambda_k} \right)^2 \right\}^{1/2},$$

где

$$A^2 = D^2 (M^2 + \varepsilon) \frac{S(\varepsilon)}{\lambda_1 - D^2 (M^2 + \varepsilon)} + S(\varepsilon),$$

откуда вытекает равномерная, относительно $0 \leq x \leq 1$ сходимость к нулю $R_m(x)$ при $m \rightarrow \infty$.

Далее рассмотрим последовательность функций

$$\omega_m(x) = \int_0^1 \int_0^1 K(x, t) f(t, s, U_m(s), U_m'(s), \dots, U_m^{(n)}(s)) dt ds \quad (9)$$

Принимая во внимание, что ядро регулярное, легко показать равномерную ограниченность и равностепенную непрерывность последовательности.

Тогда на основании теоремы Арцеля из последовательности $\{\omega_m(x)\}$ можно выбрать подпоследовательность $\{\omega_{m_k}(x)\}$, равномерно сходящуюся к непрерывной функции $\omega(x)$, которой будет соответствовать непрерывная функция $U(x)$, являющаяся решением уравнения (1).

Далее докажем единственность решения уравнения (1).

Допустим противное. Пусть существует два решения $U(x)$ и $V(x)$.

Обозначая их разность $U(x) - V(x) = W(x)$, мы приходим к нелинейному интегро-дифференциальному уравнению:

$$W(x) = \lambda \int_0^1 \int_0^1 K(x, t) F(t, s, W(s), W'(s), \dots, W^{(n)}(s)) dt ds \quad (10)$$

где

$$F[t, s, W(s), W'(s), \dots, W^{(n)}(s)] = f(t, s, W(s) + V(s), W'(s) + V'(s), \dots, W^{(n)}(s) + V^{(n)}(s)) - f(t, s, V(s), V'(s), \dots, V^{(n)}(s))$$

Очевидно, для доказательства единственности решения уравнения (1) необходимо и достаточно доказать, что уравнение (10) имеет только нулевое решение.

Решение уравнения (10) имеет вид

$$W(x) = \sum_{k=1}^{\infty} B_k \varphi_k(x),$$

где

$$B_k = \frac{\lambda}{\lambda_k} \int_0^1 \int_0^1 F(t, s, W(s), W'(s), \dots, W^{(n)}(s)) dt ds$$

На основании неравенства Бесселя, принимая во внимание леммы 1, 3 получим

$$\sum_{k=1}^{\infty} B_k^2 \leq \frac{MD|\lambda|}{\lambda_1} \sum_{k=1}^{\infty} B_k^2. \quad (11)$$

Так как по условию теоремы $\frac{MD|\lambda|}{\lambda_1} < 1$, то из (11) следует существование только нулевого решения уравнения (10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов К. Т. Об одном нелинейном интегральном уравнении, ДАН Азерб. ССР, 1951, т. VII, № 8. 2. Назаров Н. Н. Труды САГУ т. Va, серия математическая, в. 33, 1941.

АГУ им. С. М. Кирова,
кафедра теории функций и алгебры

Поступило 5. XI 1954

ХҮЛАСƏ

Бу ишдə (1) типли гейри-хəтти интегро-дифференсиал тəнлик нəзəр-
дəн кечирилir.

Əсас теореманы исбат əтмəк мəгсəдилə бир нечə лемма исбат олунур.

Лемма 1. Тутаг ки, $0 \leq x \leq 1$ дə кəсилмəйən вə n тəртибə гəдəр
тəрəмəлəри кəсилмəйən $\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_m(x), \dots$ функциялары

верилir. Əкəр $\sum_{i=1}^{\infty} \varphi_i^{(n)}(x)$ сырасы мүнтəзəм йығыландырса, ондa $x=0$ -дa

йығылан (2) сырасы мүнтəзəм йығылан олур.

Лемма 2. Тутаг ки, $\varphi_k(x)$ вə $\psi_k(x)$ ($k=1, m$) $0 < x \leq 1$ ортанормаллаш-
мыш функциялар системи, λ_k нəр нансы мусбəт əдəдлəр ардычыллыгa
 $f(t, s, U, U', \dots, U^{(n)})$ нсə $|U| < L, |U'| < L, \dots, |U^{(n)}| < L$ -дə $0 \leq t,$
 $s \leq 1$ үчүн кəсилмəйən функциядыр.

1. $\varphi_k(x)$ функциясы n тəртибə гəдəр кəсилмəйən тəрəмəйə малик
олуб, $\sum_{k=1}^{\infty} \varphi_k^{(n)}(x)$ сырасы мүнтəзəм йығылан, (2) сырасы нсə $x=0$ -дa
йығыландыр.

2. $f(t, s, U, U', \dots, U^{(n)})$ функциясы (3) Липшис шəртини əдəйir,
ондa (4) гейри-хəтти системи $|\lambda| < \frac{\lambda}{mD}$ шəртиндə екaнə нəллə маликдир.

Лемма 3. Əкəр $f(t, s, U, U', \dots, U^{(n)})$ $|U| < L, |U'| < L, \dots, |U^{(n)}|$
 $< L$ шəртиндə $0 \leq t, s \leq 1$ үчүн кəсилмəйəндирсə вə (3) Липшис шəр-
тини əдəйirсə, ондa ашағыдакы бəрəбəрсизлийи язмаг олар:

$$f^2(t, s, U, U', \dots, U^{(n)}) < (M^2 + E)(|U| + |U'| + \dots + |U^{(n)}|)^2 + s(E)$$

Лемма 4. Əкəр B_{ke} ($k=1, m$) əдəди (4) тəнликлəр системини ардычыл
нəллидирсə ондa $\sum_{k=1}^m (\lambda_k B_{ke})^2$ чəми m -дəн асылы олмаян əдəдлə мəн-
дудлашмыш олур.

Бу леммалардан истифадə əдəрəк ашағыдакылар исбат əдилir.

Теорема. Тутаг ки, $K(x, s)$ регуляр нүвəдир. Əкəр:

1) $K(x, s)$ нүвəsi $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m$ вə $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_m$ фундаментал
функциялары вə $0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \dots$ фундаментал əдəдлəридирсə;

2) $\varphi_k(x)$ ($k=1, \infty$) фундаментал функциялары кəсилмəйən вə n тəр-
тибə гəдəр кəсилмəйən тəрəмəйə маликсə вə $\sum_{i=1}^{\infty} \varphi_i^{(n)}(x)$ сырасы мүнтə-
зəм йығыландырса, ондa (2) $x=0$ -дa ади йығыландырса;

3) $f(t, s, U, U', \dots, U^{(n)})$ функциясы $|U| < L, |U'| < L, \dots, |U^{(n)}|$
 $< L$ дə $0 \leq s, t \leq 1$ үчүн кəсилмəйəндирсə вə (3) Липшис шəртини
əдəйirсə;

4) λ -нəгиги параметр вə $MD \frac{|\lambda|}{\lambda_1} < 1$ шəртлəри əдəнirсə, ондa (1)

тəнлийи екaнə нəллə маликдир.

Теореманы исбат əтмəк үчүн чырлашмыш нүвə үсулундaн истифадə
олунур.

ГЕОЛОГИЯ

Ч. М. ХАЛИФА-ЗАДЕ

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПОГЛОЩЕННЫХ КАТИОНОВ
И ВОДНОРАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ АРГИЛЛИТОВ ААЛЕНА-БАЙОСА
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА КАК УКАЗАНИЕ
ФАЦИАЛЬНОЙ ОБСТАНОВКИ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР М.-А. Кашкаем)

Основной целью нашей работы является установление состава
поглощенного комплекса катионов и воднорастворимых солей в аргил-
литах аалена-байоса и использование полученных данных для выясне-
ния условия накопления и фациального облика глинистых минералов.

Впервые в этом направлении исследования проводились в Ленин-
граде в ВСЕГЕИ и М. Ф. Викуловой при исследовании пород тюмен-
ской и галпашской скважин (Западная Сибирь).

Приводим примененную нами методику десорбции катионов из
поглощенного комплекса, разработанную на основании имеющегося
материала по катионному обмену.

Образцы глины, которые подвергались исследованию, растирались
в ступке и просеивались через сито с отверстиями диаметром 0,1 мм.
После этого бралась навеска от 10 до 30 г в зависимости от имеюще-
го количества образца. Взятая навеска встряхивалась с десятикрат-
ным количеством дистиллированной воды для определения воднораство-
римых солей. Встряхивание производилось в течение 15 минут, после
чего полученная густая суспензия отфильтровывалась через плотную
трехкратную фильтровальную бумагу. Оставшаяся на фильтре твер-
дая масса переводилась в банки с помощью десятикратного 0,5 N
раствора хлористого аммония и одновременно встряхивалась в тече-
ние 15—20 минут, затем отфильтровывалась через плотный фильтр.

Полученные хлористо-аммонийные и водные вытяжки анализирова-
лись общепринятыми методами.

Имеющиеся в наших руках данные поглощенных оснований аргил-
литов аалена-байоса рассматриваемой области являются не совсем
истинными, поскольку при взаимодействии раствора хлористого аммо-
ния с поглощенным комплексом глины происходит обратная реакция,
которую можно представить следующим образом

$\text{Ca}^{+2}, \text{Mg}, \text{K}^{+1}, \text{Na}^{+1}$ глина $+\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2 + \text{KCl} + \text{NaCl} + \text{NH}_4$
глина. Этого можно достичь, обрабатывая глину несколько раз свежими
порциями хлористого аммония.

Взятая нами концентрация NH_4Cl во много раз превышает концентрацию катионов, входящих в поглощенный комплекс, что обеспечивает наиболее полное вытеснение обменных катионов. Поэтому обработка глин нами произведена только один раз, без учета возможно оставшегося незначительного количества недесорбированных катионов.

* *

По вышеописанной методике исследованы водные и хлористо-аммонийные вытяжки 21 образца глины. Результаты исследования приведены в таблицах 1 и 2, из которых явствует, что поглощенные основания в основном составлены ионами кальция.

Сумма адсорбированного комплекса катионов меняется в пределах от 4,22 до 23,07 мг-экв, что характерно для минералов, имеющих более прочную структуру.

Содержание поглощенного комплекса в каолинизированных гидрослюдах не превышает 15—16 мг-экв, что является нормальным. Только в одном образце № 43 из разреза Гюлех значение адсорбированного комплекса катионов доходит до 63,98 мг-экв, что, повидимому, связано с содержанием гидратов железа, имеющих место в этом образце.

Содержание воднорастворимых солей (табл. 2) настолько ничтожно, что выводы, сделанные на основании этих цифр, могут быть недостаточно убедительными. Во всяком случае, можно с осторожностью сказать, что весьма незначительное содержание солей, как Ca^{+2} и Mg^{+2} так и Na^{+1} , K^{+1} , говорит о прибрежной фации накопления глинистого материала.

Отсутствие резких различий в значениях количества легкорастворимых солей глинистых пород, взятых из различных разрезов исследуемой полосы, указывает на более или менее одинаковую глубину бассейна. Возрастает сумма воднорастворимых солей в тех участках (Гюлех, Угах, Чагаджукчай), где глинистые породы представлены наиболее измененными гидрослюдами.

Выше мы отметили, что в составе поглощенного комплекса почти всех исследованных образцов преобладают ионы кальция. Напротив, щелочные катионы присутствуют в ничтожном количестве, вследствие чего отношения $\frac{\text{Na}^{+1} + \text{K}^{+1}}{\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}}$ является величиной довольно низкой, в некоторых случаях $< 0,0015$.

Исследования М. Ф. Викуловой по изучению состава поглощенного комплекса глин из тюменской и галпашской опорных скважин показали, что глины нормальных морских фаций характеризуются отношением $\frac{\text{Na}^{+1} + \text{K}^{+1}}{\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}} > 1$ до 2,6; глины же прибрежnomорских фаций

имеют отношение < 1 (0,6—0,8); солоноватоводные лагунные—около 1 (0,9—1) и континентальные $< 0,5$.

Отношение $\frac{\text{Na}^{+1} + \text{K}^{+1}}{\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}} < 0,1$ в исследованных нами глинах говорит о прибрежных условиях осадконакопления. Повышенное содержание поглощенного Ca^{+2} объясняется нами следующим образом.

Наряду с накоплением дисперсного материала в ааленский бассейн с континента приносилась во взвешенном состоянии многочисленная свежая органика, которая отлагалась на дне моря вместе с другими терригенными компонентами.

Захороненная в осадках органика, постепенно разлагаясь, выделяла свободную углекислоту, что увеличивало растворимость карбонатов кальция и приводило к повышению концентрации катионов Ca^{+2} (в виде бикарбоната Ca). Последний в дальнейшем, вытеснив поглощенные в дисперсном осадке щелочные катионы (Na^{+1} K^{+1}), становился на их место.

На циркуляцию растворов, богатых углекислыми соединениями Ca , Mg и Fe , указывает также присутствие многочисленных сидерито-анкеритовых конкреций в глинах.

Исследование поглощенного комплекса и воднорастворимых солей в глинах аалена северо-восточного Азербайджана показало, что полученные данные не могут иметь самостоятельного значения для определения фациальных типов глин и условий их накопления.

Состав поглощенного комплекса катионов в глинах аалена-байоса северо-восточного Азербайджана

Таблица 1

№ образца	Районы	Поглощен. Ca^{+2} в мг-экв на 100 г глины	Поглощен. Mg^{+2} в мг-экв на 100 г глины	Поглощен. $\text{Na}^{+1} + \text{K}^{+1}$ в мг-экв на 100 г глины	Сумма поглощен- ного комп- лекса	Величина $\frac{\text{Na}^{+1} + \text{K}^{+1}}{\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}}$
40	Бабачай	13,50	3,54	0,25	17,25	0,014
49	"	8,940	0,39	0,20	8,93	0,023
53	"	13,84	2,71	0,15	16,70	0,0091
58	"	5,46	0,78	0,40	6,64	0,065
1	Джимичай	7,407	1,31	0,26	9,04	0,030
8	"	8,676	1,237	0,32	10,24	0,033
12	"	2,82	1,30	0,10	4,22	0,0024
26	"	10,45	2,93	0,250	13,63	0,018
17	Чагаджукчай	11,96	1,492	0,270	13,72	0,020
43	"	14,66	3,58	0,22	18,24	0,012
36	Кызылчай	20,0	1,420	0,24	21,66	0,011
75	"	10,84	1,940	0,130	12,97	0,0015
85	Истисудере	10,10	1,110	0,22	11,33	0,019
32	Угах	16,47	6,47	13	23,07	0,0057
66	"	15,41	1,09	0,14	16,67	0,0102
43	Гюлех	1,80	1,890	0,29	63,82	0,0045
26	Гильгинчай	9,75	0,91	0,160	10,82	0,015
42	"	8,33	0,776	0,120	9,23	0,013
50	"	14,65	0,365	0,150	15,31	0,010
7	Атачай	14,58	4,48	20	19,16	0,0104
29	"	17,44	2,30	150	19,89	0,0076

Эти данные в сочетании с другими могут послужить достоверным критерием в познании условий образования тонкораздробленного материала.

Основное затруднение, с которым мы сталкивались при расшифровке данных анализов поглощенного комплекса и воднорастворимых солей, заключалось в определении степени и характера изменения морских вод, погребенных в глинистых осадках, в зависимости от диагенетических изменений и связанных с ними процессов разложения органического вещества, а также от воздействия проникающих через

Химический состав водных вытяжек из глинистых отложений аален-байоса северо-восточного Азербайджана

Районы	Кампоне ты, %	№ образца	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	RO ₄ ⁻	Ca	Mg	Na+K	Сумма	Плотный остаток
Бабачай		40	0,031	0,009	0,030	0,012	0,007	0,004	0,093	0,093
"		49	0,078	0,018	0,030	0,023	0,007	0,016	0,172	0,174
"		53	0,055	0,007	0,021	0,020	0,006	0,002	0,112	0,116
"		58	0,033	0,014	0,066	0,015	0,009	0,017	0,154	0,158
Джинчай		1	0,035	0,004	0,021	0,016	0,005	0,0003	0,091	0,098
"		8	0,048	0,009	0,018	0,024	0,006	0,008	0,118	0,128
"		15	0,037	0,009	0,018	0,010	0,005	0,012	0,091	0,094
"		26	0,037	0,07	0,035	0,013	0,005	0,008	0,105	0,110
Истисулере		85	0,057	0,007	0,044	0,013	0,006	0,021	0,148	0,156
Кызылчай		36	0,063	0,004	0,095	0,046	0,006	0,002	0,219	0,238
"		75	0,034	0,016	0,058	0,027	0,008	0,002	0,145	0,148
Угах		32	0,072	0,014	0,037	0,014	0,006	0,027	0,170	0,178
Гюлех		66	0,017	0,007	0,309	0,111	0,008	0,015	0,467	0,492
Гильгинчай		43	0,012	0,004	0,820	0,295	0,034	0,010	1,175	1,288
"		26	0,045	0,004	0,034	0,031	0,008	0,005	0,109	0,118
"		42	0,068	0,004	0,030	0,019	0,008	0,037	0,166	0,124
Атачай		50	0,051	0,009	0,047	0,027	0,008	0,001	0,143	0,150
Чатаджукчай		7	0,087	0,018	0,073	0,016	0,004	0,063	0,261	0,268
"		29	0,073	0,014	0,070	0,015	0,008	0,042	0,222	0,228
"		17	0,050	0,004	0,029	0,016	0,006	0,007	0,112	0,156
"		43	0,050	0,014	0,023	0,013	0,007	0,011	0,118	0,120

вышележащие породы континентальных вод могут изменяться исходные составы легкорастворимых солей и поглощенного комплекса катионов. Большое значение, повидимому, имеет и методика анализа, которая нуждается в дальнейшей разработке.

Дальнейшие экспериментальные исследования систематического материала несомненно дадут возможность выработать достоверные критерии для суждения о фациальных условиях образования глин и степени измененности их поглощенного комплекса под влиянием позднейших процессов, в частности, вследствие изменения состава грунтовых вод и т. д.

Институт геологии им. И. М. Губкина
АН Азербайджанской ССР

Поступило 11. V 1955

Ч. М. Халифзаде

Шимал-шэрги Азербайджанын аален-байос яшлы кил сүхурларында адсорбсия олунмуш комплекс катионларын вэ суда һәлл олан дузларын фасия шэраитини өйрәнмәк үчүн бир әламәт олараг өйрәнилмәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә мүәллиф Шимал-шэрги Азербайджанын аален-байос яшлы кил сүхурларында адсорбсия олунмуш комплекс катионларын тәркибини, мигдарыны өйрәнмиш вэ дисперс сүхурларын фасия шэраитини айдынлашдырмаг үчүн һәммин әламәтләрдән истифадә этмишдир.

Бир сыра катионларын үзви вэ гейри-үзви сорбентләр тәрәфиндән адсорбсия олунмасы В. Г. Кедройс тәрәфиндән кифайәт гәдәр айдынлашдырылмышдыр.

Сон илләрә гәдәр адсорбсия олунмуш катионлар анчаг торпаг шэраитиндә өйрәнилмишдир. Лакин 1952-чи илдән әтибарән, адсорбсия олунмуш катионлар М. Ф. Викулова тәрәфиндән ана кил сүхурларында тәдгиг әдилмиш вэ чох мараглы нәтичәләр алынмышдыр.

М. Ф. Викулова мүхтәлиф кенетик сүхурлар үчүн адсорбсия олунмуш катионларын мигдарыны мүәййәнләшдирмиш вэ фасиал шэраити бәрпа әтмәк үчүн онлардан бир әламәт кими истифадә әтмишдир.

Мәгаләдә верилмиш чәдвәлләрдән айдын олур ки, аален-байос яшлы кил сүхурларында адсорбсия олунмуш катионларын мигдары чох аздыр. Дикәр тәрәфдән, тә'йин олунмуш катионлар ичәрисиндә Са-ун мигдары башга маддәләрә нисбәтән бир нечә дәфә чохдур.

Әлдә әдилмиш фактлара әсасән мүәллиф белә бир нәтичәйә кәлир ки, Шимал-шэрги Азербайджанын аален-байос яшлы кил сүхурлары һөвзәнин саһилинә яхын һиссәләрдә, дисперс һиссәчикләрин чох топлашдыгы шэраитдә әмәлә кәлмишдир.

НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ДЕЛО

А. Х. МИРЗАДЖАНЗАДЕ, Я. А. ШВАРЦ, А. А. АББАСОВ

**О ВЫТЕСНЕНИИ ГЛИНИСТОГО РАСТВОРА ЦЕМЕНТНЫМ
В ЗАТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ СКВАЖИНЫ**

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР З. И. Халиловым)

Проблема изоляции чуждых вод от эксплуатационного объекта остается пока недостаточно изученной как у нас, так и за рубежом. Между тем актуальность вопроса показательна уже хотя бы тем, что на некоторых площадях у подавляющего большинства скважин, переданных из бурения, в первые дни эксплуатации обнаруживаются чуждые воды, главным образом, верхние (Зых, Сулу-Тепе и некоторые другие).

Объем некачественной изоляции вод в законченных бурением скважинах не имеет тенденции к уменьшению. В течение последнего года число случаев с незакрытой верхней водой, примерно, в 3,5 раза больше, чем с нижней.

В частности, в одном из нефтепромысловых районов из скважин, законченных бурением в 1954 г., число с незакрытой верхней водой достигает 20%, а с нижней—4%.

Анализ причин, влияющих на успешность цементировки скважин, освещен в литературе.

Избегая повторения, мы лишь отметим, что вопросу изучения полноты вытеснения глинистого раствора при цементировке скважин не придавалось должного значения.

Между тем, экспериментальная лабораторная работа за рубежом и в Нефтяной экспедиции АН Азербайджанской ССР в 1954 г. показала частичное вытеснение глинистого раствора цементным.

Работникам промышленности известны случаи подъема цемента до дневной поверхности в процессе цементировки, в то время как запроектированная высота подъема после окончания процесса цементировки не должна была достигать дневной поверхности на несколько сот метров. Такие случаи наблюдались одним из авторов, например, при цементировке скважин на бухте им. Ильича еще в 1930 г. Было отмечено, что они связаны с плохой подготовкой скважины к ее тампонажу. Случаи „одностороннего“ подъема цемента в скважинах, проведенных с помощью нормального глинистого раствора, известны. Но поскольку неудачная изоляция верхних вод имеет место в значительном количестве скважин, где высота подъема цемента, определен-

ная по показаниям электротермометра, совпадает с запроектированной, факты опережения цементного раствора не изучались и им, вероятно, поэтому не придавалось должного значения.

Иная картина наблюдается в скважинах, проводка которых ведется с помощью утяжеленного глинистого раствора.

Не останавливаясь на сущности применения утяжеленных растворов, отметим лишь общеизвестный из практики и многочисленных литературных (отечественных и зарубежных) источников факт необходимости применения таких растворов при проводке напорных водогазонасыщенных горизонтов. В этих случаях утяжеленные глинистые растворы по своим физическим свойствам (уд. вес, вязкость, предельное напряжение сдвига) нередко мало отличны от цементных.

И вот в этих условиях неполное вытеснение глинистого раствора цементным давно отмечено инженерами-нефтяниками и служило даже предметом специального доклада на научной сессии АзНИИ в 1939 г.

Вследствие наблюдений неполноты вытеснения, еще в 1938 г. инженерами Я. А. Шварц и А. И. Клещевым была предложена закачка цемента не менее, чем на двойную высоту (против расчетной).

Первая цементировка в разведочной буровой № 8 Хамам-даг дала положительный результат, и этот метод вошел в практику цементировок разведочных скважин на осложненных площадях, а затем был доложен и принят сессией АзНИИ, как отмечено выше.

Таким образом, одной из важных причин неудачного цементаж является неполное вытеснение глинистого раствора цементным в затрубном пространстве [10].

Перемещение границы раздела двух вязких жидкостей в пористой рассматривается в ряде работ [2, 4, 6—9, 11—13 и др.]

Экспериментальным изучением перемещения границы раздела двух вязких жидкостей в круглой цилиндрической трубе занимался В. И. Черникин [3].

Обстоятельно экспериментально изучен процесс вытеснения глинистого раствора цементным в затрубном пространстве George C. Howard'ом I. B. Clark'ом [12].

В данной статье рассматривается вытеснение глинистого раствора цементным в затрубном пространстве при структурном режиме движения без учета различия в их физико-механических свойствах и в случае, если первоначальная граница раздела горизонтальна, т. е. рассматривается перемещение границы разноцветности.

При структурном режиме движения вязко-пластичной жидкости между двумя коаксиальными круглыми цилиндрами, согласно М. П. Воларовичу и А. М. Гуткину [1], надо различать две области движения—вязко-

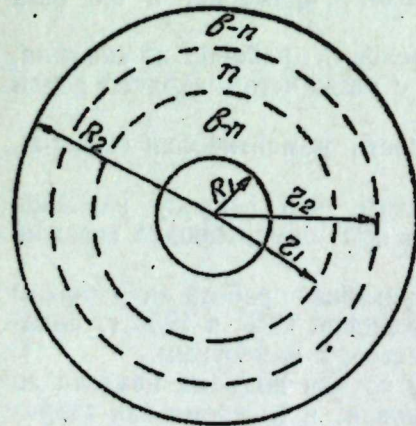


Рис. 1

пластичную (в-п) и пластичную (п), называемую ядром (рис. 1). При этом, по М. П. Воларовичу и А. М. Гуткину [1]

$$V_1 = \frac{\Delta P}{4l\eta} (R_1^2 - r^2) + \frac{\tau_0}{\eta} (R_1 - r) + \left(\frac{r_1^2 \Delta P}{2\eta l} + \frac{\tau_0 r_1}{\eta} \right) \ln \frac{r}{R_1}, \dots \quad (1)$$

$$V_2 = \frac{\Delta P}{4l\eta} (R_2^2 - r^2) - \frac{\tau_0}{\eta} (R_2 - r) + \left(\frac{r_2^2 \Delta P}{2\eta l} - \frac{\tau_0 r_2}{\eta} \right) \ln \frac{r}{R_2}, \dots \quad (2)$$

где ΔP —перепад давления;
 η —структурная вязкость;
 τ_0 —предельное напряжение сдвига;
 l —длина трубопровода.

Время t_1 от начала процесса до момента прорыва цементного раствора определится из выражения:

$$t_1 = \frac{l}{v_{r_1}},$$

где v_{r_1} —скорость движения ядра.

Отношение оставшегося к моменту времени t_1 объема глинистого раствора по всему объему затрубного пространства определится из выражения:

$$\frac{\Delta V}{V} = 1 - \frac{y^2 - x^2}{S^2 - 1} - \frac{2[x^2(6 - 7x + 6x \ln x) - S^2(2S - 3y) + y^2(6S - 7y + 6y \ln \frac{y}{S}) + 3x - 2](y - x) + 3x^2(4 - 3x^2 + 4x^2 \ln x) + 3S^2(S^2 - 4y^2) + 3y^2(3y^2 - 4y^2 \ln \frac{y}{S}) - 3}{6(S^2 - 1)[1 - x^2(1 - 2 \ln x) + 2(y - x)(1 - x + x \ln x)]}, \dots \quad (3)$$

где $x = \frac{r_1}{R_1}$; $y = \frac{r_2}{R_1}$; $S = \frac{R_2}{R_1}$

Используя, что $V_1 = V_2$ и $\Delta P = \frac{2l\tau_0}{r_2 - r_1}$, получим трансцендентное уравнение для определения зависимости x от y :

$$2yx \ln x + x^2 - 2(1 + S + y \ln \frac{y}{S})x = (S - y)^2 - 2y - 1, \dots \quad (4)$$

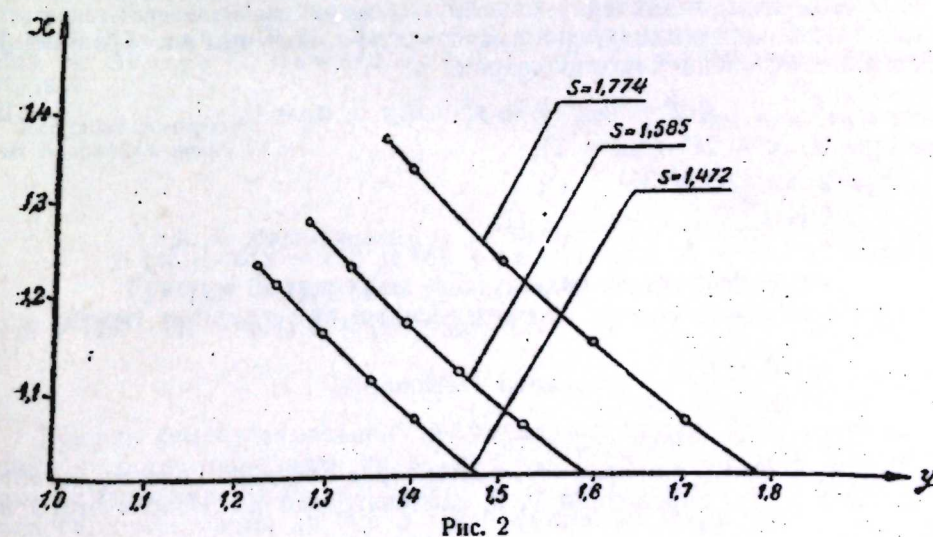


Рис. 2

На рис. 2 приведены кривые зависимости $x = x(y)$, полученные на основе численного решения уравнения (4) для 6 5/8" обсадной трубы и различных диаметров долот (9 3/4", 10 1/2", 11 3/4").

Полученные кривые по форме мало отличаются от прямых линий. Заменяя в первом приближении кривые зависимости $x = x(y)$ прямыми $x = ky + s$, определим k и s по методу наименьших квадратов [14] (таблица 1).

Таблица 1

S	K	b
1,050	-1	2,049
1,472	-0,963	2,375
1,585	-0,936	2,460
1,774	-0,909	2,604

В таблице 2 приведены значения x и x' , вычисленные из условия прямолинейной зависимости x от y .

Таблица 2

S=1,472			S=1,585			S=1,774		
y	x	x'	y	x	x'	y	x	x'
1,472	1,000	0,997	1,585	1,000	0,995	1,774	1,000	0,992
1,400	1,068	1,064	1,520	1,053	1,055	1,701	1,158	1,059
1,350	1,107	1,111	1,450	1,115	1,119	1,600	1,141	1,150
1,300	1,155	1,158	1,390	1,171	1,175	1,500	1,233	1,241
1,250	1,206	1,205	1,330	1,230	1,230	1,400	1,334	1,332
1,228	1,228	1,225	1,281	1,281	1,276	1,368	1,368	1,361

Следует отметить, что совпадение x и y соответствует движению вязкой жидкости между двумя коаксиальными круглыми цилиндрами, а величина x соответствует максимуму скорости.

Из выражения расхода, принимая $x = \kappa y + v$, получим алгебраическое уравнение 4 степени для определения y

$$a_1 y^4 + a_2 y^3 + a_3 y^2 + a_4 y + a_5 = 0, \quad (5)$$

где $a_1 = \kappa^4 + 2\kappa^3 - 2\kappa - 1$;

$$a_2 = 2\kappa v (2\kappa^3 + 3\kappa^2 - 1);$$

$$a_3 = 6\kappa v (S^2 + v^2 + \kappa v^2 - 1);$$

$$a_4 = 12S (S^2 - S - 1) (1 - \kappa) + 2S^2 \kappa (2S - 2S\kappa + 3v) + 2\kappa v (2\kappa v^2 + v^2 - 3) - (\kappa - 1) (4\kappa + 12);$$

$$a_5 = 12S v (S - S^2 + 1) - \kappa S^3 (3S + 4v) + v (\kappa v^3 - 4\kappa - 12) + 3\kappa$$

$$\kappa = \frac{\tau_0 (D_2 - D_1)}{2\eta v_{cp}} - \text{параметр Ильюшина,}$$

v_{cp} — среднеобъемная скорость.

Таким образом, при известных диаметрах обсадной колонны, долота и расходе, из (5) определяем y , а, следовательно и x . После этого, из

$$(3) \text{ определяем } \frac{\Delta V}{V}.$$

В таблице 3 приведены результаты численных расчетов для $S=1,774$ при различных значениях параметра Ильюшина.

Из таблицы 3 видно, что с увеличением параметра $\kappa \frac{\Delta V}{V}$ уменьшается.

Таблица 3

И	y	x	$\frac{\Delta V}{V}$
20	1,609	1,141	0,151
50	1,662	1,093	0,103
100	1,692	1,066	0,093
250	1,721	1,040	0,050

В силу указанного, в пределах структурного режима не целесообразно увеличивать скорость, что вполне согласуется с экспериментальными данными [12].

Также следует отметить, что при малых скоростях, согласно [12], цементный раствор ведет себя как вязкая жидкость.

В силу этого при малых скоростях вычисленный процент вытеснения достигает 50, что также вполне согласуется с экспериментальными данными [12] и результатами экспериментов, проведенных в Нефтяной экспедиции АН Азербайджанской ССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волярович М. П., Гуткин А. М. ЖТФ, 1946, т. XVI, в. 3. 2. Галин Л. А. ПММ, 1951, т. XV, в. 1. 3. ГРИГОРЯН Г. М. и Черникин В. И. Подогрев нефтяных продуктов. Гостехиздат, М.—Л., 1947. 4. Казарновская Б. Э. ДАН СССР, 1947, т. V, № 8. 5. Крылов А. Н. Лекции о приближенных вычислениях ГИТТЛ, М., 1954. 6. Лейбензон Л. С. Собрание трудов, т. II, изд. АН СССР, М., 1953. 7. Маскет М. Течение однородных жидкостей в пористой среде. Гостехиздат, 1949. 8. Пирвердян А. М. ПММ, т. XVI, в. 2, 1952. 9. Полубаринова-Кочина П. Я. Теория движения грунтовых вод. ГИТТЛ, М.—Л., 1952. 10. Реф. сборник, сер. "Нефтепромысловое дело", в. 5, 1944, в. 31, 1945, в. 59, 1949. 11. Труды МНИ, в. 14, 1955. 12. Чарный И. А. Подземная гидромеханика. Гостехиздат, 1948. 13. Изв. АН СССР, отд. тех. наук, 1954, № 4. 14. Шелкачев В. Н., Лапук Б. Б. Подземная гидравлика. Гостехиздат, 1949. 15. George C. Howard and I. B. Clark. Oil and Gas journal, November 11, 1948.

Нефтяная экспедиция
АН Азербайджанской ССР

Поступило 19. VII 1955

А. Х. Мирзэчанзаде, Я. А. Швартс, А. Э. Аббасов

Гуюнун боруархасы фэзасындан килли мэхлулун
семент мэхлулу илэ сыхышдырылыб чыхарылмасына даир

ХҮЛАСӘ

Гуюнун сементлэмэсинин кейфийятинә тә'сир эдән амилләрдән бири дэ бору архасындан килли мэхлулун семент мэхлулу илэ чыхарылма фазидир. Килли мэхлулун чыхарылма фазинә гэдәр йүксәк оларса, сементлэмә дэ бир о гэдәр мүкәмәл апарылар.

Мәгаләдә структур режимли һәрәкәтдә физики-механики хүсусийәтләр фәрги нәзәрә алынмадан, башлангычда сәрһәд хәттинин горизонтал һалы үчүн килли мэхлулун бору архасындан сементлэ сыхышдырылма фазинин ахынын сүр'әтиндән асылылығы нәзәрдән кечирилир. Буунун үчүн шәрти олараг гәбул эдилир ки, маеләр бир-биринә гарышмыр вә һәрәкәтин характеринә башлангыч һиссәнин тә'сири йохдур.

Структур режимдә өзлү-пластик маеларин һәрәкәтини М. П. Валарович вә А. М. Гуткинә көрә (9) ики областа: 1) өзлү-пластик, 2) пластик вә яхуд нүвәйә (1-чи шәкил) бөлмәк олар.

М. П. Валарович вә А. М. Гуткинә көрә (9).

$$V_1 = \frac{\Delta P}{4l\eta} (R_1^2 - r^2) + \frac{\tau_0}{\eta} (R_1 - r) + \left(\frac{r_1^2 \Delta P}{2\eta l} + \frac{\tau_0 r_1}{\eta} \right) \ln \frac{r}{R_1}$$

$$V_2 = \frac{\Delta P}{4l\eta} (R_2^2 - r^2) - \frac{\tau_0}{\eta} (R_2 - r) + \left(\frac{r_2^2 \Delta P}{2\eta l} - \frac{\tau_0 r_2}{\eta} \right) \ln \frac{r}{R_2} \text{ олур.}$$

Бурада:

ΔP —тәзийгләр фәрги;
 η —структур өзлүлүк;
 τ_0 —сүрүшмә кәркинлийи;
 l —борунун узунлуғудур.

Семент мәһлулунун пластик областынын l мәсафәсинә чатмасы үчүн $t_1 = \frac{l_1}{v_{r_1}}$ заманы сәрф олунур.

Бурада v_{r_1} —ахынын пластик областынын һәрәкәт сүр'әти олуб, адәтән сабит гәбул эдилир.

Бору архасында килли мәһлулун галыг һәчминин боруарасы фәзанын бүтүн һәчминә олан нисбәти (3) формуласы илә ифадә олунмушдур.

$$V_{r_1} = V_{r_2} \text{ вә } \Delta P = \frac{2l\tau_0}{r_2 - r_1} \text{ барабәрликләриндән истифадә эдәрәк}$$

$$2ux \ln x + x^2 - 2 \left(1 + S + y \ln \frac{y}{S} \right) x = (S - y)^2 - 2y - 1$$

транстендент тәнлийини алырыг.

Бурада:

$$x = \frac{r_1}{R_1}; \quad y = \frac{r_2}{R_1}; \quad S = \frac{R_2}{R_1} \text{ -дир.}$$

r_1, r_2 —пластик областын радиусларыдыр.

Алынмыш транстендент тәнлийин һесаблинамасы әсасында гурулмуш әйриләрин (2-чи шәкил) формасы дүз хәтдән аз фәргләнир. Буна көрә дә ән кичик квадрат үсулундан (10) истифадә эдәрәк, транстендент тәнлийин әвәзиндә $x = ku + v$ тәнлийин алынмышдыр.

Сәрф формуласында сәрфин орта һәчм сүр'әтилә вә x -ин y илә ифадәсини яздыгда мүййән диаметрләрдә y -ин Илюшини параметриндән асылылыг тәнлийини (5) алырыг.

Верилмиш килли вә я семент мәһлулу үчүн һәчмләр нисбәти ахынын һәрәкәт сүр'әтиндән асылы олур.

Алыннан нәтичәләр көстәрир ки, структур режимли һәрәкәтдә сүр'әтин артмасы галыг һәчминин артмасына (3-чү хәдвәл) сәбәб олур.

А. В. МАМЕДОВ, Г. М. КАСИМОВА

ИСКОПАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ КУРЫ И ИОРИ (Азербайджанская ССР)

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР М. М. Алиевым)

Флора миоценовых отложений междуречья Куры и Иори изучена крайне слабо, хотя геологическое строение этого района освещено в ряде работ С. Симоновичем, К. П. Калицким, Б. С. Домбровским, А. В. Ульяновым, Н. А. Кудрявцевым, А. Г. Алиевым, М. Г. Агабековым, К. М. Султановым, В. П. Марковичем и другими, производившими здесь исследования различного характера. Литературные сведения о флоре миоценовых отложений (сарматских) указанной территории исчерпываются работами И. В. Палибина „Флора сарматских отложений Восточной Грузии“ и „Палеоботанические материалы из Восточной Грузии“.

В этих работах описана флора, собранная как самим автором в 1924 г., так и А. Н. Рябининым, производившим в 1913—1914 гг. геологическую съемку на южном склоне Кахетинского хребта.

Определение таких характерных представителей, как *Salix media* A. Br., *Laurus primigenia* Ung., *Myrica deperdtia* Ung., *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, *Cinnamomum Rossmoesleri* Heer, *Zelkova Ungerii* Kov., *Magnolia Dianeae* Ung. и др. позволяют датировать сарматский возраст толщи пород, вмещающих эти палеофитологические остатки.

В течение 1953—1954 гг. в результате геолого-съемочных работ было собрано (А. В. Мамедовым) большое количество моллюсковой фауны и ископаемой флоры из миоценовых отложений междуречья Куры и Иори. Моллюсковая фауна определена К. М. Султановым, а ископаемая флора определена и описана Г. М. Касимовой.

Данные, полученные при определении органических остатков, позволяют нам в известной мере детализировать стратиграфию вмещающих их пород; также выявить палеоландшафт и палеоклимат окружающей суши миоценового бассейна междуречья Куры и Иори.

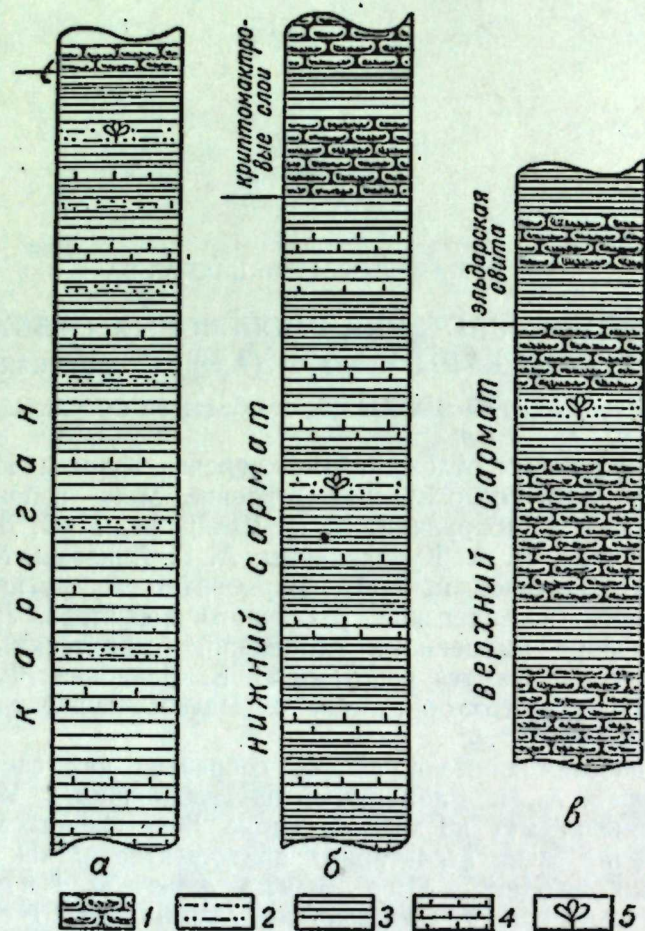
Флора была собрана из следующих пунктов:

1. Северо-западный склон г. Молладаг.
2. Юго-восточная оконечность г. Чобандаг.
3. Район г. Катар.

На северо-западном склоне г. Молладаг ископаемые растения были обнаружены в микрофаунистически охарактеризованных кара-

ганских отложениях, которые приходят в тектонический контакт с акчагыльскими слоями, слагающими северо-западную периклиналь Молладагской складки.

Здесь караганские отложения литологически выражены чередованием серых, темносерых глин с частыми прослоями серых, местами волнисто-слоистых мергелей и глинистых песчаников. Количество последних увеличивается к верхней части разреза (см. рис., а).



Разрезы миоценовых отложений междуречья Куры и Иори (а, б, в).
а) северо-западный склон г. Молладаг; б) юго-восточная оконечность г. Чобандаг; в) г. Катар
1—песчаники; 2—глинистые песчаники; 3—глины; 4—мергели; 5—флора.

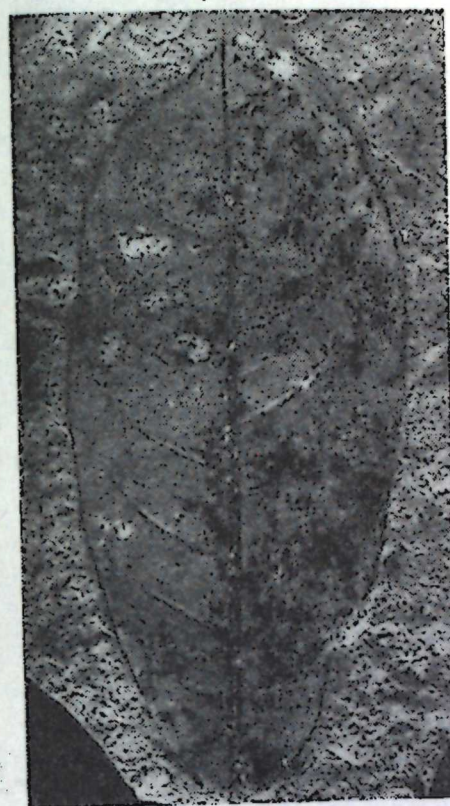
Внутри 20-миллиметрового глинистого песчаника, залегающего ближе к кровле, содержатся богатые отпечатки рыб и редко отпечатки листьев двудольных растений.

Отсюда определены нами *Juglans acuminata* A. Br. (табл. I, а).

Этот вид не противоречит также караганскому горизонту вмещающих пород.

В юго-восточной оконечности Чобандага отпечатки листьев ископаемой флоры были найдены в микрофаунистически охарактеризованных нижнесарматских отложениях. Здесь эти отложения представлены чередованием темносерых, слоистых, сильно карбонатных глин

с частыми прослоями светлосерых, трещиноватых мергелей. Соотношение прослоев глин к мергелю 3:1 (см. рис., б).



а



б

Таблица 1

а—*Juglans acuminata* A. Br. Отпечаток листа 1/1. Азербайджанская ССР. Междуречье Куры и Иори, северо-западный склон г. Молладаг. Караган.
б—*Betula Brongniarti* Et t. 1/1. Отпечаток листа. Азербайджанская ССР. Междуречье Куры и Иори, г. Катар. Верхний сармат.

В этом пункте отложения нижнего сармата приходят в тектонический контакт с верхнемайокопскими.

Флора была обнаружена в мергелистом пласте мощностью 20—25 см, залегающем в средней части разреза.

Определение флоры *Cinnamomum polymorphum* Heer (табл. II, г) также свидетельствует о возможности нижнесарматского возраста вмещающих пород.

Третим пунктом сбора остатков ископаемых растений являются верхнесарматские отложения района г. Катар (см. рис., в).

Ниже приводим часть разреза верхнесарматских отложений южного склона г. Катар (снизу вверх).

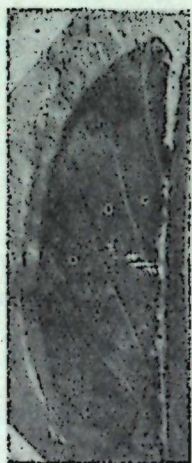
1. Песчаник темнобурый, м/зернистый, рыхлый, сильно пропитанный нефтью. Мощность 7—8 м. Фауна—*Mastra caspia* Eichw., *Mastra crassicolis* Sinz.
2. Глина сероватобурая, песчаная. Мощность 5—6 м. Фауна—*Mastra bulgarica* Toula.
3. Песчаник темнобурый, слабо сцементированный, слабо карбонатный, пропитанный нефтью. Мощность 15 м.
4. Глина черная, слоистая с ярозитом, местами переходит в углистые сланцы. Мощность 3—4 м.
5. Глина слоистая, серая, с обильными отпечатками фрагментов ископаемых растений, из которых определены *Phragmites oeningensis* Al. Br., *Typha latissima* A. Br.



a



б



в



2

Таблица II

a, б, в—*Betula Brongniartii* Ett. Отпечаток листьев 1/1. Азербайджанская ССР. Междуречье Куры и Иори. Верхний сармат. 2—*Cinnamotum polutornum* Неег. Отпечаток листа 1/1. Азербайджанская ССР. Междуречье Куры и Иори, г. Чобандаг. Нижний сармат.

Betula Brongniartii Ett. (табл. I, б и табл. II, а, б, в). Мощность 2,5—3 м. В глине также содержится пресноводная фауна *Unio*.
6. Песчаник буровато-серый, среднелзернистый, слабо сцементированный. Мощность 5—6 м. Выше этого пласта залегает пестроцветная свита, называемая А. Г. Ульяновым эльдарской, с фауной *Helix* и *Planorbis*.

Вышеуказанная ассоциация фауны, а также флоры показывает верхнесарматский возраст вмещающих их пород.

Выводы

1. Сопоставляя исследованную нами ископаемую флору майкопско-олигоценовых отложений северо-восточного предгорья Малого Кавказа Азербайджана (Г. М. Касимова, 1952) с флорой сарматских отложений Грузии, можно предположить, что вечнозеленые ксерофитные растения, которые росли в Азербайджане в олигоценовых век, в миоценовое время уступают место листопадным растениям.

Однако в миоценовых отложениях Западной Европы, Украины и Закавказья среди получивших полное развитие листопадных видов продолжали жить некоторые представители вечнозеленых растений, как *Laurus*, *Cinnamotum* и др.

Можно предположить, что во время смены олигоценового века миоценовым происходило постепенное похолодание климата.

2. Следует отметить, что в разрезах караганских и нижнесарматских отложений Молладага и Чобандага, кроме вышеуказанных ископаемых растений, пока не было обнаружено никаких других остатков фауны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касимова Г. М. Материалы к изучению ископаемой флоры майкопских отложений северо-восточных предгорий Малого Кавказа. ДАН Азерб. ССР, 1952, № 8.
2. Палибин И. В. Сарматская флора Восточной Грузии. Матер. ЦНГРИ. Палеонтология и стратиграфия. Сборник 1, 1933.
3. Палибин И. В. Палеоботанические материалы из Восточной Грузии. Палеоботанический сборник. Труды ИГРИ, серия А, в. 29, 1934.
4. Палибин И. В. Нижне-олигоценовая флора г. Даррыдаг. Флора и систематика высших растений, АН СССР, 1947, № 6.
5. Рябинин А. Н. К изучению геологического строения Кахетинского хребта. Труды геол. ком., нов. серия, в. 69, СПб. 1911.
6. Рябинин А. Н. Геологические наблюдения по линии Кахетинской ж. д. Изв. геол. ком., 1913, т. XXXII, СПб.
7. Рябинин А. Н. Отчет об исследованиях 1913 г. в пределах хребта Сагурано-Ялно и окрестностей Тифлиса. Изв. геол. ком., 1914, т. XXXIII.

Институт геологии им. И. М. Губкина
АН Азербайджанской ССР

Поступило 25. V 1955.

Э. В. Маммадов, К. М. Гасимова

Күр вә Иори чайлары арасындакы миосен чөкүнтүләрindən тапылмыш битки галыглары

ХҮЛАСӘ

Күр вә Иори чайлары арасынын (Азәрбайжан сәһәсиндә) кеоложи гурулушу бир чох тәдгигатчылар: С. Симонович, К. П. Калитски, Б. С. Домбровски, А. В. Ульянов, А. Н. Әлиев, М. Н. Ағабәйов, Г. М. Султанов, В. П. Маркевич, М. А. Мүсейнбов, Э. В. Мәммадов вә башгалары тәрәфиндән дәгиг өйрәнилмишдир.

Буна бахмаяраг, һәмин сәһәнин чөкүнтүләриндә гәдим битки галыгларынын олдуғу һәлә һеч бир тәдгигатчы тәрәфиндән гәйд әдилмә-

мишдир. Саһәнин (Күр вә Иори чайлары арасы) Күрчүстан һиссә-синдәки миосен яшлы сүхурларда битки галыглары олдуғуну илк дэфә Рябинин (1911, 1913) вә И. В. Палибин (1924) көстәрмиш, 1955-чи илдә исә М. Д. Узнадзе „Күрчүстанын сармат биткиләри“ адлы монографик әсәрини чап этдирмишдир.

К. М. Гасимова 1951—1954-чү илләр әрзиндә Күр вә Иори чайлары арасында апарылан тәдгигат ишләри нәтичәсиндә һәмин саһәнин миосен чөкүнтүләриндән Ә. В. Мәммәдовун тапдығы газынты битки галыгларындан ашағыдакы нөвләри тә'йин әтмишдир:

- 1) *Phragmites oeningensis* A. Br.
- 2) *Typha latissima* A. Br.
- 3) *Juglans acuminata* A. Br.
- 4) *Betula Brongniarti* Eff.
- 5) *Cinnamomum polymorphum* Nees.

Мәгаләдә битки галыгларынын тапылдығы сүхурларын кеоложи кәсилишләри тәсвир әдилмишдир (1-чи, 2-чи вә 3-чү шәкилләр).

Мүәллифләр көстәрилән битки галыглары, һабелә Күрчүстанын нисбәтән кениш өйрәнилмиш миосен яшлы битки комплекси илә таныш олмуш вә бунлары Кичик Гафгаз дағларынын шимал-шәрг әтәкләриндә К. М. Гасимованын өйрәндийи (1952) алт вә орта олигосен яшлы битки галыглары илә мүгайнсә әдәрәк белә бир нәтичәйә кәлмишләр:

1. Гәрби Авропа вә Украинада олдуғу кими, Загафразияда да олигосен дөврүндән миосен дөврүнә кечдикдә олигосендәки исти, гуру иглимә уйғулашмыш һәмишә яшыл битки мешәләри миосен дөврүндә ярпағыны төкән битки нөвләрилә әвәз олунур ки, бу да миосен иглимини тәдричән мүлайимләшдийини көстәрир.

2. Тәдгигат апарылан саһәләрдән Чобандағ вә Молладағ кәсилишләриндә караган вә алт сармат яшлы сүхурларда битки галыгларындан башга, һәләлик һеч бир һейван галығына тәсадүф әдилмәмишдир.

К. М. ХАНМАМЕДОВ

ВЛИЯНИЕ ПРОПИТКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ЗАТУПЛЯЕМОСТЬ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР Ф. А. Меликовым)

Одним из свойств, характеризующих качество древесины, является быстрота затупляемости режущего инструмента.

Как известно, затупление ножа происходит вследствие возникновения силы трения между ножом и древесиной. Чем больше сила трения, тем быстрее происходит затупление ножа.

Исходя из этого, влияние пропитки древесины на затупляемость режущего инструмента определялось нами в относительных величинах путем исследования силы трения при резании.

Сравнительное исследование трения при резании производилось на универсальном суппорте конструкции Е. Г. Ивановского.

Названный суппорт, снабженный двумя пружинными динамометрами, упирающимися на индикаторы, позволял измерить как величину нормального, так и касательного усилия.

Коэффициент трения определялся по известному соотношению

$$F = \frac{T}{N},$$

где F —коэффициент трения;

T —касательное усилие;

N —нормальное усилие.

Перед началом опыта как нормальный, так и касательный индикаторы были градуированы при помощи эталонного динамометра.

Данные градуировки суппорта приводим в таблице 1.

Опыт производился при условии постоянства величины нормального усилия $N=5$ кг.

Исследованию была подвергнута древесина трех пород: бука, ясени и сосны. Каждая порода древесины исследовалась как в натуральном состоянии, так и пропитанная креозотовым маслом. Исследовалось трение древесины каждой породы по трем плоскостям: торцовой, радиальной и тангентальной. Для каждой плоскости трение определялось по двум взаимноперпендикулярным направлениям.

В таблице 2 приводим результаты сравнительного испытания трения.

Как видно из таблицы 2, сравнительное трение древесины понижается после пропитки ее маслянистыми антисептиками.

Таблица 1

Результаты градуировки суппортов

№ отчета	Нормальный индикатор		Касательный индикатор	
	Показания индикатора, мм	Показания эталонного динамометра, кг	Показания индикатора, мм	Показания эталонного динамометра, кг
1	0	0	0	0
2	2	1	4,5	1
3	4,5	2,2	8,5	2
4	6,5	3,1	13	3
5	9,5	4,4	17	4
6	11,0	5,0	21	5

Таблица 2

Результаты сравнительного испытания трения

Породы древесины и ее состояния	Для древесины сосны			Для древесины бука			Для древесины ясеня		
	натуральная	пропитанная	изменение коэффициента трения, %	натуральная	пропитанная	изменение коэффициента трения, %	натуральная	пропитанная	изменение коэффициента трения, %
1. Торцовая плоскость									
В радиальном направлении	0,351	0,182	48	0,350	0,183	47,6	0,347	0,187	46
В тангентальном направлении	0,612	0,207	66	0,448	0,202	55	0,443	0,222	50
2. Радиальная плоскость									
В направлении параллельном волокнам	0,340	0,220	35	0,250	0,143	42,7	0,355	0,228	32
В направлении перпендикулярном волокнам	0,333	0,243	27	0,270	0,189	30	0,300	0,213	29
3. Тангентальная плоскость									
В направлении параллельном волокнам	0,427	0,293	31,3	0,430	0,301	30	0,318	0,236	26
В направлении перпендикулярном волокнам	0,452	0,320	29	0,446	0,32	28	0,316	0,232	26,5

Следовательно, затупление режущих инструментов при их работе по натуральной древесине происходит быстрее, чем при работе по древесине, пропитанной маслянистыми антисептиками.

Причину этого мы находим в получающейся смазке режущего инструмента при резании пропитанной маслом древесины.

В процентном отношении снижение сравнительного коэффициента трения древесины, пропитанной маслянистыми антисептиками, по сравнению с натуральной древесиной определилось в пределах 27—66%. Кроме того, из таблицы 2 видно, что пропитка маслами более резко снижает сравнительные коэффициенты трения по торцовой плоскости и меньше—по тангентальной.

Азербайджанский
сельскохозяйственный институт

Поступило 18. X 1954

К. М. Ханмамедов

Одунчағын һопдурулмасынын кәсичи аләтин
күтләшмәсинә тә'сири

ХУЛАСӘ

Кәсичи аләтин тез күтләшмәси одунчағын механики э'мал әдилмәси просесинә бөйүк тә'сир кәстәрир.

Бычағын күтләшмәси одунчагла бычаг арасында сүртүнмә гүввәсинин әмәлә кәлмәси нәтичәсиндә баш верир. Бычаг нә гәдәр тез күтләшәрсә, сүртүнмә гүввәси дә бир о гәдәр чох олар.

Бу мәгаләдә нисби ваһидләрдә—одунчағы кәсәркән әмәлә кәлән сүртүнмә гүввәсини тәһлил этмәк йолу илә—бычағын күтләшмәси мәсәләси нәзәрдән кечирилир. Сүртүнмә гүввәси һәм ади вә һәм дә яғлы антисептикләрлә һопдурулмуш одунчагда өйрәнилмишдир.

Апарылан тәдгигат нәтичәсиндә мүәййән әдилмишдир ки, яғлы антисептикләрлә һопдурулмуш одунчағы кәсәркән сүртүнмә гүввәси 27%-дән 60%-әдәк азалыр. Бунун ади одунчағы кәсәркән әмәлә кәлән сүртүнмә гүввәси илә мүгайисәси һагда мәгаләдәки 2-чи чәд-вәлдә мә'лумат верилир.

АГРОХИМИЯ

Д. М. ГУСЕЙНОВ, Н. Н. ЕДИГАРОВА

**СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА
НЕФТЯНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА РОСТ
И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ**

(СООБЩЕНИЕ II)

В целях дальнейшего изучения влияния органических веществ на рост и развитие растений для опыта были взяты семена огурцов, гороха, хлопчатника и лук.

Изучение влияния гумусовых веществ, выделенных из ископаемых органических веществ производилось методами, указанными в сообщении 1 („ДАН Азерб. ССР“, 1955, № 4).

15. I проросшие семена огурцов (5 шт.) с корнями одинаковой длины (т. е. по 1,5 см) были перенесены в чашки Петри, куда прибавлялось 5 см³ растворов, содержащих органические вещества нефтяного происхождения.

19. I семена были перенесены в стаканы с теми же растворами.

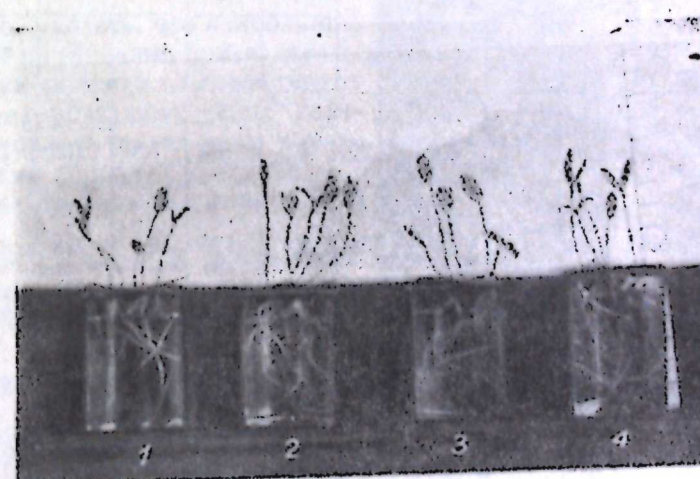


Рис. I

1—контроль; 2—ростовое вещество из отброса 0,0001%; 3—гумусовые вещества из породы 0,0001%; 4—гумусовые вещества из сланца 0,0001%

В таблице I приводятся данные, показывающие влияние органического вещества нефтяного происхождения на рост и развитие огурцов (рис. 1).

Наилучшее влияние, как видно из опытов, оказывают растворы органических соединений, выделенных из сланцев и ростовое вещество из отброса более слабых концентраций.

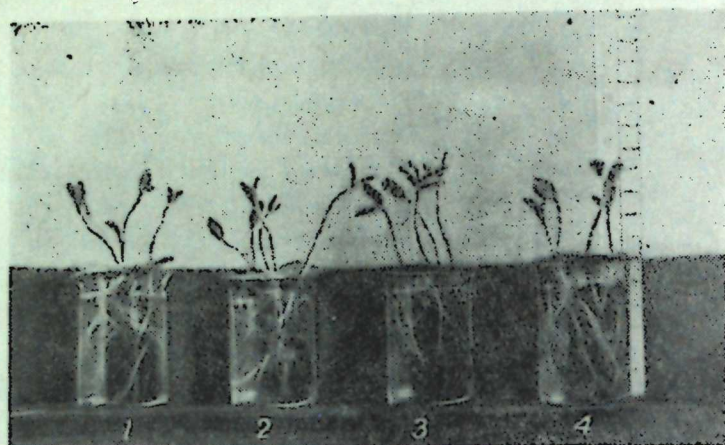


Рис. 2

1—контроль; 2—ростовое вещество из отброса 0,0004%; 3—гумусовые вещества из породы 0,0004%; 4—гумусовые вещества из сланца 0,0004%

Под влиянием 0,0004% раствора взятых органических соединений увеличение длины корней, по сравнению с контролем, колеблется в пределах 7—96%, а длина стебля—11—42%.

Таблица 1

Влияние органических веществ нефтяного происхождения на рост огурцов (среднее из 5 измерений)

Схема опыта	Концентрация растворов	Длина корней одного растения								Длина стебля 1 раст.	
		19. I		21. I		25. I		28. I		28. I	
		см	%	см	%	см	%	см	%	см	%
Контроль	—	3,0	100	3,8	100	4,8	100	5,8	100	2,6	100
Ростовое вещество отброса	0,0004	4,0	133	6,4	168	9,4	196	10,2	176	3,7	142
Ростовое вещество отброса	0,004	3,6	120	4,2	110	5,0	104	—	—	3,4	131
Гумусовые вещества сланца	0,0004	3,2	107	4,8	128	6,4	133	7,8	134	2,9	111
Гумусовые вещества сланца	0,004	3,2	107	—	—	6,0	125	6,0	103	2,8	108
Гумусовые вещества породы	0,0004	3,4	113	5,8	153	6,6	137	7,0	120	2,9	111
Гумусовые вещества породы	0,004	3,4	113	5,2	137	8,0	166	8,0	138	3,4	131

Влияние органических веществ нефтяного происхождения на развитие лука изучалось также в лабораторных условиях. Луковицы весом 8 г после укоренения были помещены в растворы, содержащие 0,0004% органических веществ. Полученные результаты приводятся в таблице 2 (рис. 3 и 4).

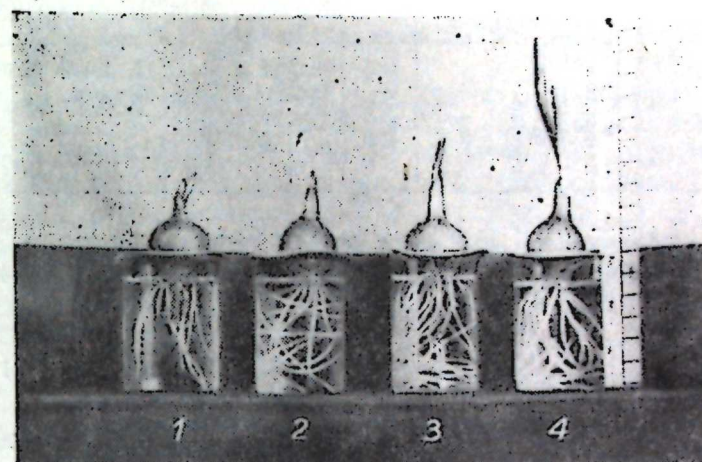


Рис. 3

1—контроль; 2—ростовое вещество из отброса 0,0004%; 3—гумусовые вещества из породы 0,0004%; 4—гумусовые вещества из сланца 0,0004%

Приведенные данные показывают резкое положительное влияние органических веществ нефтяного происхождения на количество и рост корней лука. За 10 дней длина корней луковиц в стаканах с растворами органических веществ, по сравнению с контролем, увеличивается примерно в два—четыре раза, а количество корней—в полтора—два раза.

Следует указать, что наибольший эффект от применения органических соединений получен в начале опыта.

Влияние указанных выше растворов изучалось также и на корневой системе гороха.

Данные приводятся в таблице 3 (рис. 2).

Данные таблицы 3 показывают увеличение длины корней гороха под влиянием органических веществ нефтяного происхождения, а также увеличение сухого веса корней на 25—35%, по сравнению с контролем. Необходимо также указать на более интенсивное развитие вторичных мелких корней, которые трудно было учесть. Поэтому через неделю после закладки опыта корни четырех растений, отделенные от стеблей, были взвешены.

Влияние ростового вещества из отброса, а также гумусовых веществ, выделенных из битуминозной породы, изучалось и на корневой системе хлопчатника (сорт 1298).

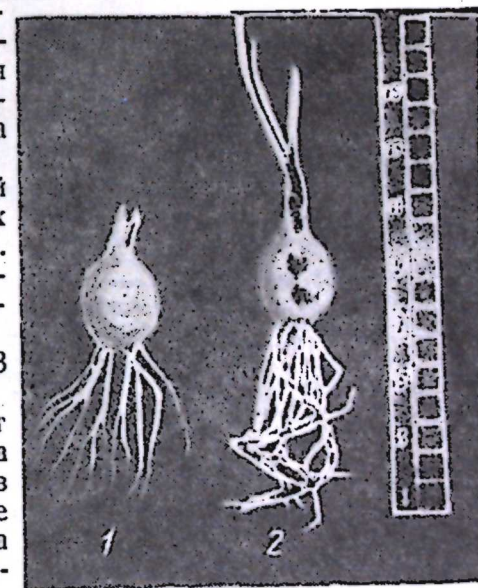


Рис. 4

1—контроль; 2—гумусовые вещества из сланца 0,0004%

Таблица 2

Влияние органического вещества нефтяного происхождения на рост и развитие лука

	Доза органич. вещества	18. I (день закладки)		21. I			25. I			28. I		
		количество корней	длина корней	количество корней	длина корней		количество корней	длина корней		количество корней	длина корней	
					с.м	%		с.м	%		с.м	%
Контроль	—	5	3,5	5	8,5	100	10	15	100	10	41	100
Ростовое вещество	0,0004	5	2,5	11	20,0	235	14	40	266	14	76	185
Гумусовые вещества из породы	.	3	2,0	15	43,0	506	15	85	533	22	157	383
Гумусовые вещества из сланца	.	5	3,5	19	57,0	670	21	100	666	21	156	380

Таблица 3

Влияние органических соединений на корневую систему гороха

Схема опыта	Длина корней 4 растений			Вес корней 4 растений, 2 (1. II)		
	24. I (при закл.)	1. II		сырой вес	сухой вес	измен., %
		с.м	%			
Контроль	4	30	100	0,92	0,077	100
Ростовое вещество	4	40	133	1,27	0,097	126
Гумусовые вещества из сланца	4	34	113	1,30	0,104	135
Гумусовые вещества из породы	4	37	123	1,22	0,096	125

Таблица 4

Влияние органического вещества на рост корней хлопчатника

Схема опыта	Концентрация, %	Длина корней четырех растений					
		15. I	19. I		21. I		
			с.м	%	с.м	%	
Контроль	—	5,2	8,0	100	11,0	100	
Ростовое вещество	0,0004	.	9,5	119	15,0	136	
Гумусовые вещества из породы	0,004	.	11,0	137	16,0	145	
"	0,0004	.	10,5	131	16,0	145	
"	0,004	.	13,0	162	19,0	173	

Предварительно семена хлопчатника были смочены дистиллированной водой. Проросшие семена в количестве 4 шт. с общей длиной корней 5,2 см были помещены в стаканчики с соответствующими растворами.

Полученные данные приводятся в таблице 4.

Гумусовые вещества битуминозной породы, а также ростовое вещество из отброса оказывают положительное действие на рост корней хлопчатника.

Под влиянием органических веществ за 6 дней корни хлопчатника увеличиваются в пределах от 36 до 73%, по сравнению с контролем.

В двух лабораторных опытах на песчаной почве изучалось влияние различных доз ростового вещества из отброса, а также отработанного гумбрина на развитие озимой пшеницы.

Для проведения опытов было взято 550 г апшеронской песчаной почвы в кристаллизаторах. 15 семян озимой пшеницы были посеяны 7. II.

Ростовое вещество из отброса вносили в виде водных растворов, концентрация которых приведена в таблице 5.

Таблица 5

Влияние различных концентраций ростового вещества из отброса на развитие озимой пшеницы (сорт Шарк)

Схема опыта	Концентрация, %	Количество всходов				Колич. и длина корней на 1 растение (21. II)				Длина стебля на 1 растение (21. II)	
		11. II	14. II	17. II	21. II	колич. корней		длина корней		с.м	%
						шт.	%	с.м	%		
Контроль	—	3	8	10	10	3,9	100	39,2	100	17,1	100
Ростовое вещество	0,00025	5	14	14	14	4,1	105	38,0	—	19,0	111
"	0,0004	6	13	14	15	4,6	118	44,0	112	19,8	115
"	0,0025	4	7	9	14	4,3	110	43,8	112	—	—
"	0,0125	6	9	10	10	3,2	—	36,5	—	20,9	122

Из таблицы видно, что наибольшее количество всходов и корней наблюдается от внесения первых трех доз ростового вещества.

Длина корней под влиянием ростового вещества в 0,0004% и 0,0025% концентрациях увеличивается на 12% по сравнению с контролем.

Однако следует указать, что ростовое вещество в концентрации 0,0125% дало понижение длины корней, а 0,00025% раствор не оказал существенного влияния.

В лабораторных условиях в целях изучения действия совместного внесения отработанного гумбрина с семенами озимой пшеницы был заложен небольшой опыт.

Для опыта были взяты 15 увлажненных семян (0,6 г) и после перемешивания с гумбрином посеяны (13. II) в кристаллизаторах в апшеронской песчаной почве (550 г). Полученные результаты приведены в таблице 6.

Данный опыт также подтвердил положительное действие отработанного гумбрина на всхожесть семян, на количество и длину корней озимой пшеницы. От совместного внесения отработанного гумбрина с семенами, количество корней увеличивается на 23 и 32%, а длина корней—на 26 и 49%.

Таблица 6

Влияние малых доз отработанного гумбина, внесенных совместно с семенами, на развитие озимой пшеницы (сорт Шарк)

Схема опыта	Семена, г	Колич. семян, шт.	Колич. всходов			Колич. и длина корней на 1 растение (21. II)			
			18. II	19. II	21. II	Количество корней		длина корней	
						шт.	%	см	%
Контроль	0,6	15	6	7	10	3,4	100	30,2	100
Отраб. гумбин 0,2 г	0,6	"	12	13	13	4,5	132	45,2	149
" " 0,4 г	0,6	"	11	14	14	4,2	123	38,2	126

Проведенные опыты с большой убедительностью показали стимулирующее влияние органических веществ нефтяного происхождения на развитие сельскохозяйственных культур.

Институт почвоведения
и агрохимии АН Азербайджанской ССР

Поступило 17. III 1955

Д. М. Гусейнов, Н. Н. Едигарова

Биткиларин бөйүмә вә инкишафына нефт мәншәли үзвәи маддәларин стимуләдичи тә'сир

ХУЛАСӘ

Биткиларин бөйүмә вә инкишафына нефт үзвәи маддәларинин тә'сирини даһа дәриндән өйрәнмәк мәгсәдилә хияр, нохуд, памбыг вә соған тохумлары үзәриндә тәчрүбә апарылмышдыр.

Тәчрүбәләрдә Абшерон янар шистиндән, битумлу сұхурлардан вә бой артыран һумин маддәларинин биткиларин бөйүмә вә инкишафына тә'сирини өйрәнилмишдир.

Көкләринин узунлуғу бәрәбәр олан (1,5 см) чүчәрдилмиш хияр тохумлары январын 15-дә ичәрисиндә нефт мәншәли үзвәи маддә олан 5 см³ мәнлул элавә әдилмиш Петри габларына көчүрүлмүшдүр. Январын 19-да һәммин тохумлар ичәрисиндә әйни мәнлуллар олан стаканлара көчүрүлмүшдүр.

Мәгаләдә верилән чәдвәлдә биткиларин бөйүмә вә инкишафына нефт мәншәли үзвәи маддәларин тә'сирини көстәрилмишдир (2-чи чәдвәл). Һәммин рәгәмләр көстәрир ки, ән яхшы стимуләдичи тә'сир ичәрисиндә шистләрдән алынмыш үзвәи маддәларин мәнлуллары олан габларда мұшаһидә әдилир. Көтүрүлмүш үзвәи маддәларин 0,0004%-ли мәнлулларынын тә'сирини илә көкләрин узунлуғу контрола нисбәтән 7—96%, көвдәшин узунлуғу исә 11—42% артыр.

Соғанн инкишафына нефт мәншәли үзвәи маддәларин тә'сирини лаборатория шәрантиндә өйрәнилмишдир. 8 г ағырлығында олан соғанлар көк вердикдән сонра, тәркибиндә 0,0004% үзвәи маддә олан мәнлула көчүрүлмүшдүр. Әлдә әдилән нәтичәләр 2-чи чәдвәлдә верилир. Бу чәдвәлдәки рәгәмләр, нефт мәншәли үзвәи маддәларин соған көкләринин мигдарына вә бөйүмәсинә мүсбәт тә'сир әтдийини көстәрир.

Ичәрисинә үзвәи маддә төкүлмүш стаканларын ичәрисиндәки соған көкләринин узунлуғу 10 күн әзиндә контрола нисбәтән тәгрибән 2—4 дәфә, көкләрин мигдары исә 1,1-дән 2 дәфәйәдәк артыр.

Гейд әтмәк ләзымдыр ки, үзвәи маддәларин ишләдилмәсиндән ән чох эффект тәчрүбәнин башланғычында алыныр.

Юхарыда көстәрилән мәнлулларын нохуд биткисинә олан тә'сирини дә өйрәнилмишдир. Алынмыш рәгәмләр 3-чү чәдвәлдә верилир. Бу рәгәмләрдән айдын олур ки, нефт мәншәли үзвәи маддәлар нохуд көкләринин узунлуғуну да артырыр. Икинчи дәрәжәли көкләр чох интенсив артыр. Лакин онлары һесаба алмаг мүмкүн олмадығына көрә, тәчрүбә гоюландан бир һәфтә сонра 4 биткинин көкү көвдәдән айрылараг чәкилмишдир. Чәдвәлдә көстәрилән рәгәмләрдән айдын олур ки, тәкчә көкләрин узунлуғу дейил, һәмчинин онларын гуру чәкиләри дә контрола нисбәтән 25—35% артыр.

Булардан башга, нефт сәнаәи туллатысында айрылмыш бой-артыран вә битумлу сұхурдан алынмыш һумин маддәларинин памбыг биткисинин көк системинә тә'сирини дә өйрәнилмишдир. Бу һалда памбыг тохуму әввәлчә дестилә олунмуш суда исладылмышдыр.

Көкләринин үмуми узунлуғу 5,2 см олан 4 әдәд чүчәрмиш тохум ичәрисиндә мұвафиг мәнлуллар олан стаканлара ерләшдирилмишдир. Алынән рәгәмләр 4-чү чәдвәлдә көстәрилир. Бу рәгәмләрдән көрүндүйү кими, бу маддәлар памбыг көкләринин бөйүмәсинә мүсбәт тә'сир әдир. Үзвәи маддәларин тә'сирини алтында памбыгын көкләри 6 күн әзиндә контрола нисбәтән 36—73% артыр.

Ики лаборатория тәчрүбәсиндә гумсал торпаға мұхтәлиф дозаларда верилмиш бой артыран вә ишләнмиш гумбринин пайызлыг буғданын инкишафына тә'сирини өйрәнилмишдир. Тәчрүбә үчүн 550 г мигдарында Абшерон гумсал торпағы көтүрүлмүшдүр. Февралын 7-дә 15 әдәд пайызлыг буғда тохуму әкилмиш вә бой артыран су мәнлулу шәклиндә верилмишдир. Алынмыш рәгәмләр 5-чи чәдвәлдә верилир. Һәммин рәгәмләрдән көрүнүр ки, чүчәрмиш тохумларын ән чох сайы вә көкләринин мигдары биринчи 3 дозада верилмиш бой артыранын тә'сириндән алыныр.

Мүәййән әдилмишдир ки, 0,0004 вә 0,0025%-ли концентрасияда верилән бой артыранын тә'сиринә көкләрин узунлуғу контрола нисбәтән 12% артыр.

Лаборатория шәрантиндә ишләнмиш гумбринин торпаға пайызлыг буғда тохумлары илә бирликдә верилмәсинин тә'сирини өйрәнмәк үчүн кичик бир тәчрүбә апарылмышдыр. Бу мәгсәдлә 15 әдәд (0,6 г) исладылмыш тохум көтүрүлмүш вә гумбринлә гарышдырылдыгдан сонра Абшерон гумсал торпагларында кристаллизаторларда әкилмишдир. Әлдә әдилән рәгәмләр 6-чы чәдвәлдә көстәрилир.

Һәммин тәчрүбәдән мә'лум олмушдүр ки, ишләнмиш гумбрин тохумларын чүчәрмәсинә, көкләрин мигдарына вә узунлуғуна мүсбәт тә'сир әдир. Тохумларла бирликдә верилмиш, ишләнмиш гумбринин тә'сирини илә көкләрин мигдары 23—32%, узунлуғу исә 26—49% артыр.

Г. В. ГАДЖИЕВ, Д. В. ГАДЖИЕВ

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПАЛЕОПАТОЛОГИИ
БИНАГАДИНСКИХ КОПЫТНЫХ

(СООБЩЕНИЕ II)

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР А. И. Караевым)

Бинагадинский носорог (*Rhinoceros* sp.)

Авторами настоящего сообщения в 1951 г. было описано три случая травматического повреждения ребер у ископаемого бинагадинского носорога [1]. Последующие раскопки в окрестностях с. Бинагады и тщательный просмотр имеющегося остеологического материала позволили выявить еще целый ряд патологически измененных костей ископаемого носорога. В частности были обнаружены шейный позвонок, фрагмент ребра, левая придаточная кость запястья и вторая пястная кость правой конечности.

Таким образом, из 1000 просмотренных нами костей бинагадинского носорога патологические явления были обнаружены на семи костях, что составляет 0,7%. Причем среди семи патологически измененных костей — четыре ребра (58,6%). Один из фрагментов ребра до такой степени деформирован, что на первый взгляд трудно определить к какой части скелета и к скелету какого животного он относится. Только при более внимательном ознакомлении удалось выяснить, что этот, казалось бы, деформированный фрагмент кости является проксимальным концом ребра бинагадинского носорога. Опознавательным признаком служит сохранившаяся, но резко смещенная со своего нормального месторасположения, головка ребра. Описываемый деформированный проксимальный конец ребра имеет Г-образную форму (рис. 1). Головка ребра смещена на 30 мм в сторону и сидит на мощной костной мозоли. Суставная площадка головки полностью сохранена и не отличается от таковой на нормальных экземплярах. Суставная фасетка для сочленения с поперечным отростком позвонка отсутствует, на ее месте простирается костная мозоль, испещренная глубокими бороздками и выемками. Между фасеткой и головкой ребра лежит массивная костная мозоль, переходящая на сохранившуюся часть тела ребра в виде мощного костного выступа. Несколько ниже и сбоку головки имеется широкий костный выступ, спаянный с общей массой костной мозоли. Этот выступ по форме напоминает часть поперечного отростка позвонка. Многочисленные костные отростки, представляющие собой

параоссальную мозоль свидетельствуют о том, что повреждение ребра сопровождалось обширной травматизацией окружающих мягких тканей.

Такая обширная травма, сопровождающаяся осколчатым переломом проксимального конца ребра, резким смещением головки и отломом поперечного отростка позвонка, с последующим развитием избыточной костной мозоли, спаявшей эти обломки в единую бесформенную костную массу, могла быть нанесена каким-либо крупным хищником.

Как известно, такие хищники, как лев, тигр, леопард и др. при нападении на крупных млекопитающих стремятся, вспрыгнув им на спину, перекусить хребет.

Крупным хищником, отважившимся напасть на носорога, скорее всего был живший в плейстоцене, одновременно с бинагадинским носорогом, пещерный лев (*Felis spelaea* Goldfuss). Вероятно, пещерный лев своими мощными клыками нанес обширную травму бинагадинскому носорогу. Однако бинагадинскому носорогу, очевидно, удалось уйти от льва и, возможно, даже оказаться победителем в этом поединке.

Погиб бинагадинский носорог в кировом озере-ловушке приблизительно через 6—7 месяцев после получения травмы. Это предположение подтверждается тем, что образовавшаяся костная мозоль находится в четвертой фазе заживления переломов. В этой фазе избыточная костная мозоль хорошо

выражена и полностью окостенела. Обратное развитие (рассасывание) ее наступает в пятой фазе заживления переломов, до которой раненое животное не дожило, став жертвой бинагадинского озера-ловушки.

Следующей патологически измененной костью бинагадинского носорога является третий шейный позвонок. На передне-верхней части его тела, вокруг суставного бугра для сочленения с вышележащим позвонком имеются костные разрастания (рис. 2). Спереди костный нарост достигает середины высоты тела позвонка, по направлению к поперечным отросткам он спускается несколько ниже и, суживаясь, переходит на оба поперечных отростка. Справа костный нарост продолжается на внутреннюю стенку отверстия поперечного отростка, в силу чего она имеет бобовидную форму. Вся масса нароста представляет собой костные выступы, разделенные глубокими бороздками, прерывающимися местами костными перемычками.

Поверхность краниальной суставной фасетки тела позвонка покрыта углублениями различных размеров, что придает ей шероховатость.



Рис. 1. Патологически деформированный фрагмент ребра (проксимальный конец бинагадинского носорога (*Rhinoceros* sp.))
а—головка ребра; б—часть поперечного отростка позвонка; а—костная мозоль

Суставная впадина на каудальной поверхности тела позвонка нормальной формы.

Наблюдаемое патологическое явление на позвонке бинагадинского носорога могло возникнуть при дистрофическо-дегенеративном изменении межпозвоночного диска, проявляющегося в форме деформирующегося спондилоза или фиброза дисков или же при их остеохондрозе.

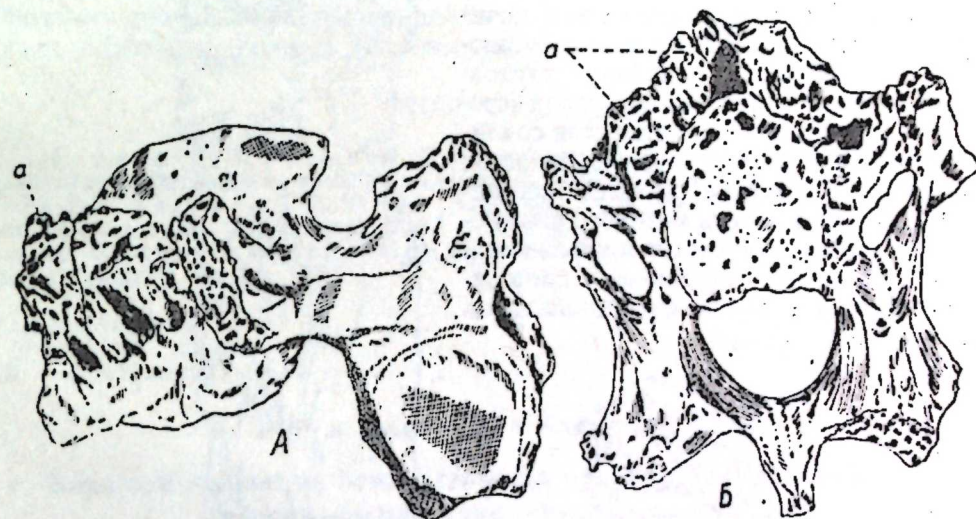


Рис. 2. Третий шейный позвонок бинагадинского носорога (*Rhinoceros* sp.)
А—сбоку; Б—сверху.

а—костный нарост (осифицированные участки передней продольной связки).

Костные разрастания на передней поверхности позвонка бинагадинского носорога несомненно являются осифицированными участками передней продольной связки, что наблюдается при деформирующем спондилозе. Однако при деформирующем спондилозе замыкающие пластинки тел позвонков не вовлекаются в процесс [2, 3], тогда как на позвонке бинагадинского носорога краниальная замыкающая пластинка патологически изменена, что и отличает ее от типичных форм поражения деформирующим спондилозом.

Совершенно другая патолого-анатомическая картина наблюдается при фиброзе дисков. В частности при ней никогда не наблюдается выраженных явлений деформирующего спондилоза (окостенения передней продольной связки).

При остеохондрозах диска наряду с поражением замыкающей пластинки, выражающемся в склерозировании, нередко встречается явление деформирующегося спондилоза. Поэтому будет правильным признать, что описанное нами патологическое явление на позвонке бинагадинского носорога возникло вследствие поражения межпозвоночного диска остеохондрозом.

Несмотря на значительное поражение шейного позвонка бинагадинского носорога анкилоза между смежными позвонками не наступило. Это в свою очередь также подтверждает поражение дисков остеохондрозом, ибо, как известно, при деформирующем спондилозе и фиброзе дисков на последнем этапе происходит фиксация позвоночного столба, тогда как при остеохондрозе дисков отмечается повышенная подвижность и даже некоторая разболтанность соответствующего отдела позвоночника [3].

Явление деформирующего артрита было обнаружено на левой придаточной кости запястья бинагадинского носорога (рис. 3). Ее верхняя суставная фасетка для сочленения с лучевой костью подплечья значительно увеличена за счет костных разрастаний. На середине нижнего края суставной поверхности для сочленения с ульнарной запястной костью имеется неглубокая ямка (10×6 мм). С внутреннего края этой ямки начинается широкая бороздка, окаймляющая внутреннюю половину суставных поверхностей. С наружной стороны к суставной фасетке для сочленения с ульнарной костью запястья примыкает костное разращение, передняя поверхность которого сглажена и принимает участие в увеличении протяженности суставной площадки. Незначительное функциональное



Рис. 3. Левая придаточная кость запястья (os accessorium)
а—деформированная суставная фасетка

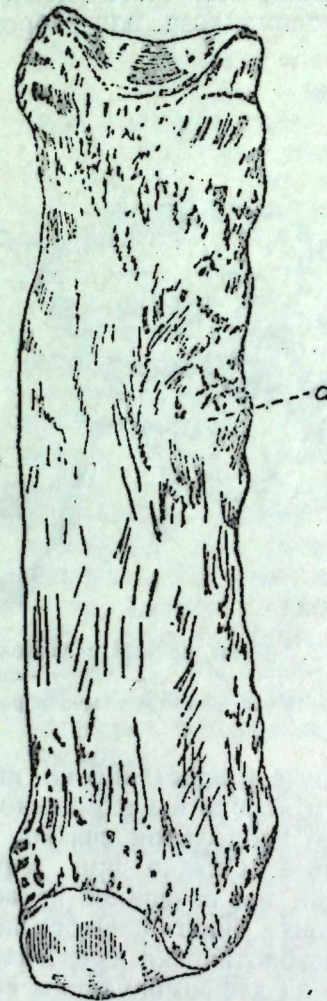


Рис. 4. Вторая метакarpальная кость правой конечности бинагадинского носорога (*Rhinoceros* sp.)
а—накостники

значение этой кости¹ позволяет считать, что имеющаяся деформация суставных поверхностей не вызвала ощутимых нарушений функции запястья.

Довольно частым явлением на костях мезоподий копытных является образование костных выступов, именуемых накостниками. Однако у бинагадинского носорога накостники обнаружены всего на одной второй метакarpальной кости правой конечности (рис. 4). На передней поверхности этой кости ближе к медиальному краю, а также на середине диафиза волярной поверхности имеются три костных

¹ Придаточная кость запястья (os carpi accessorium) в основном служит для образования рычага сгибателей кисти.

выступа; накостники образуются вследствие травматизации конечности о твердые предметы почвы. На месте ушиба происходит утолщение надкостницы, дальнейшее разрастание костных элементов приводит к образованию костных выступов в виде бугров. Накостники в начале возникновения вызывают болезненность, животное даже прихрамывает на больную конечность, но вскоре воспалительный процесс затухает, функция конечности полностью восстанавливается. Костные же бугры обратному развитию не подвергаются и остаются на протяжении всей жизни животного, являясь свидетелями полученной когда-то травмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиев Г. В., Гаджиев Д. В. Травматические повреждения ребер у ископаемого бинагадинского носорога. „ДАН Азерб. ССР“, 1951, т. VII, № 10.
2. Гаджиев Г. В., Гаджиев Д. В. Явление деформирующего спондилоза у ископаемого четвертичного волка. „ДАН Азерб. ССР“, 1954, т. X, № 3.
3. Майкова-Строганова В. С., Финкельштейн М. А. Кости и суставы в рентгеновском изображении. Туловище. Медгиз, 1952.

Естественно-исторический
музей им. Г. Зардаби
АН Азербайджанской ССР

Поступило 7. V 1955

Г. В. Гачиев, Д. В. Гачиев

Бинэгэди дырнаглы һейванларынын палеопатолокиясынын өйрәнилмәсинә даир материаллар

(2-чи мә'lумат)

Бинэгэди кәркәданы

ХҮЛАСӘ

1951-чи илдә һәммин мәгаләнин мўәллифләри газынты һалында тапылмыш Бинэгэди кәркәданынын габырғасындакы үч травматик зәдәни тәсвир этмишләр. Бинэгэди кәнди әтрафында апарылмыш сонракы газынтылар, һабелә Бинэгэди кәркәданына аид әлдә олан остеоложи материалларын диггәтлә нәзәрден кечирилмәси сүмүкдә бир сыра башга патоложи дәйишкликләрин дә ашкара чыхарылмасына имкан верди. Бу дәйишкликләр хусусән боюн фәгәрәси, габырғанын бир һиссәси, чыхынтылы әл дарағархасы сүмүйү (os accessorium) вә сағ әтрафын икинчи әл дарағында ашкар әдилмишдир.

Габырғанын бир һиссәси (проксимал уч) күчлү сурәтдә деформасия уграмышдыр; онун башчығы 30 мм кәнара чыхмышдыр; фәгәрәнин көндәлән чыхынтысы илә бирләшән бугум фасети йохдур. Биринчи илә сонунчу габырғанын арасында бөйүк бир сүмүк дөйәнәйи вардыр.

Параоссал дөйәнәйин (callus paraossalis) әләмәти олан чохла мигдарда сүмүк чыхынтылары габырғанын зәдәләнмәсинин юмшаг тохуманы әһәтә әдән травматизасия илә мүшайнәт олундугуну кәстәрир.

Гейд әтмәк лазымдыр ки, габырғанын, һабелә фәгәрәнин көндәлән чыхынтысынын белә чидди зәдәләнмәсинә сәбәб олан бу нөв кениш травма ялынз мүййән бир ири йыртычы һейван тәрәфиндән вурула биләрди. Мә'lум олдуғу үзрә, шир, пәләнк, леопард вә саирә кими йыртычылар ири мәмәли һейванлар үзәринә һүчүм әдәркән онларын белинә тулланыб бел сүмүйүнү гырмаға чәһд әдирләр. Бинэгэди кәркәданынын үзәринә тулланмаға чәсарәт әдән ири йыртычы һейван исә, һәр шейдән әввәл, чох куман ки, онунла бир дөврдә плейстосендә яшамыш мағара шири (*Felis spelaea* Goldfuss) олмушдур.

Бинэгэди кэркэданынын (*Rhinoceros* sp.) үчүнчү боюн фэгэрэсиндә бәдәнин краниал буғум сәтһиндә өн узунуна бәндин сүмүкләшмәсилә патоложи дәйишиклик ашкар әдилмишдир ки, бу да фэгэрә арасы диск-ләрин остеохондрозла зәдәләндин заман мүшәһидә олунур.

Торпағын сәтһиндәки бәрк предметләрә тохунуб зәдәләнмәк нәти-чәсиндә әмәлә кәлән вә сүмүк төрәмәләри адланан сүмүк чыхынты-ларына дырнаглы һейванларда чох тәсадүф олунур. Лакин Бинэгэди кэркэданында сүмүк төрәмәләри ялныз сағ әтрафын бир метакарнал сүмүйүндә тапылмышдыр.

Деформасия уғрадан ойнаг илтиһабы һадисәси сол чыхынтылы әл дарагархасы сүмүйүндә (os accessorium) мүшәһидә әдилмишдир. Бу сүмүйүн функционал вәзифәсинин аз әһәмийәтли олмасы белә бир фикрә кәлмәйә имкан зерир ки, буғум сәтһләриндәки деформасия әл дарагархасынын функциясынын чидди сурәтдә позулмасына сәбәб ола билмәмишдир.

З. И. ЯМПОЛЬСКИЙ

О РАЗМЕРЕ ХРАМОВОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ДРЕВНЕЙ КАВКАЗСКОЙ АЛБАНИИ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР А. О. Маковельским)

Древняя Кавказская Албания, как известно, располагалась на зем-лях современного Азербайджана и, отчасти, — Дагестана¹.

Античные наблюдатели отметили в этой Албании храмовые земли и там же, на этих землях — рабов, посвященных храму („προσῆτος τῆς ἱερᾶς χώρας... καὶ αὐτῆς καὶ τῶν ἱεροδούλων“, Strabo, XI, 4, 7). Эти сведе-ния о храмовых землях и храмовых рабах сохранил источник, который опирается на данные людей, знавших Кавказ — Метродора Скепсийского (FHG, III, 203—205), Гипсикрата из Амиса², на данные человека, безусловно побывавшего в I в. до н. э. в Албании — Феофана Мити-ленского („φειόμενος ἐν τοῖς Ἀλβανοῖς“, Strabo XI, 5, 1) и, возможно, побывавшего там — Марка Теренция Варрона³.

В этом источнике храмовая земля Албании обозначена термином ἱερα χώρα.

Исходное слово первой части этого термина, в данном случае мо-жет означать⁴ — „святая“, „священная“, „посвященная“, „божья“.

Исходное слово второй части этого термина в данном случае мо-жет означать⁵ — „земля“, „область“, „поле“, „поместье“, „земельный участок“.

Наиболее выдающиеся русские переводчики этого термина (В. В. Латышев, Ф. Г. Мищенко, С. П. Кондратьев) единодушны в передаче качества этого термина („священная“)⁶; то же, например, в немецком переводе А. Форбигера („heilig“)⁷. Что касается количест-

¹ А. Яновский. О Древней Кавказской Албании. ЖМНП, 1846, ч. LII, № 11 и 12 (сокращения здесь и ниже — по системе журнала „Вестник Древней истории“); Albania, RE (Tomaschek); С. В. Юшков. К вопросу о границах Древней Алба-нии, ИЗ, I, 1937; Albania, OCD (Warrington).

² FHG, III, 493—495; Hypsikrates, 3, RE (Funaioli).

³ De rerum rust., III, 17.

⁴ A Greek-English Lexicon, comp. by H. G. Liddell, R. Scott and H. S. Jones, Oxford, 1940; F. Passow, Handwörterbuch der griechischen Sprache, Lpz., 1831.

⁵ Там же.

⁶ SC, I, 143; ВДИ, 1947, № 4, стр. 221; Ф. Мищенко. География Страбона, М., 1879, стр. 513.

⁷ Strabos Erdbeschreibung, Berlin—Schöneberg, Dritte Auflage, fünftes Bändchen, S..20.

венного содержания того же термина, то в этом случае мнения расходятся. По В. В. Латышеву, С. П. Кондратьеву, Ф. Г. Мищенко; это — „земля“ неопределенного размера (там же). Форбигер в данном случае в *κώρα* видит нечто вроде „область“ (*Gebiet*, там же).

Ввиду множественного значения имени *κώρα* (см. выше), о территориальном объеме этого слова нельзя судить на основании односложного перевода. Но для истории Кавказской Албании весьма существенно возможно точно определить, была ли эта *κώρα* участком земли или же целой областью. В зависимости от этого выявится размер, социальный удельный вес храмовой собственности и, отчасти, — посвященных храму рабов в древней Албании. При изучении данной группы вопросов в свое время отмечалось: „на основании „принципа локальности“ выявлены соседние понимания „хора“ в том же источнике („албанон хорас“, „иберес кай хора аутон“ и др.) и уточнено понимание данного „хора“ как область”¹. Но затем возник вопрос: может быть *κώρα* в значении „область“ (или „страна“) употребляется тогда, когда говорится о народности или иной общности людей, заселяющих данную область? Именно такого рода примеры содержатся в приведенной выше цитате. Поэтому требуется дальнейшее освещение вопроса о количественном содержании данного термина.

Упомянутый выше „принцип локальности“ был сформулирован в следующем виде: „термин должен изучаться только в пределах данной рукописи, и, по возможности, в связи с теми местами ее, которые наиболее близко расположены к изучаемому термину”².

Прежде чем применить этот принцип к данному случаю, отметим, в дополнение к материалам словарей, примеры, когда *κώρα* у различных античных авторов без связи с ее населением, означает „страна“ и „область“.

Автор V в. до н. э., повествуя о соглядатаях в Мидии, обозначает ее *κώρα* („ἀνὰ πᾶσαν τὴν κώρην“ *Herod.*, I, 100); рассказывая о том, что скифы вторглись в Мидию, он также употребляет это слово („ἐς τὴν Μηδικὴν κώρην ἀπικοντο“, I, 103.). То же самое — при орографической характеристике Мидии („ἡ Μηδικὴ κώρη πρὸς Σασπερίων ὄρεϊνῇ“ и „Μηδικὴ κώρη ἐστὶ πᾶσα ἄπεδος“, I, 110) и при определении земель, подвластных мидийским царям („τῆσπερ Ἀστυάγης ἄρχει κώρης, ταύτης ἀπάσης ἄρξεις“, I, 124).

Младший современник этого автора словом *κώρα* обозначает земли, подвластные ахеменидским царям („ἐκ τῆς κώρας ... τῆς βασιλείας“, *Xen.*, *Anab.*, III, 1, 12), область („οἱ δὲ Θηβαῖοι καὶ οἱ ἄλλοι τὰ μὲν καὶ διὰ τοῦτο ἀπέναι ἐβούλοντο ἐκ τῆς κώρας“, *Hel.*, VI, 5, 50).

Автор III—II вв. до н. э., так же, как и предыдущие авторы, пишет *κώρα*, имея в виду область Аполлониатиду, без связи с общностью людей, ее населяющих („ὁ δὲ Μόλων κύριος γενόμενος τῆς Ἀπολλωνιάτιδος κώρας εὐπυρεῖτο ταῖς κορηγίαις ὑπερβαλλόντως“, *Polyb.*, V, 42; τὴν Ἀπολλωνιάτιν κώραν“, V, 47, 51); так же обозначает этим словом Мидию („κυριεύων δὲ ταύτης τῆς κώρας“, V, 45) и обширную область, простиравшуюся от Каспийского моря почти до Колхиды („τὴν Ἀρταβαζέανου κώραν“, V, 55).

У автора I в. „*κώρα*“ также употребляется в значении „область“, вне связи с заселяющими ее людьми („εἰ τινα κώρα“, *Diod.*, XVII, 110, 6; „καὶ πάσας τὰς συνοριζούσας ταύταις κώρας“, XVIII, 3, 1; „καὶ συνέρρεον εἰς τὴν

Ῥώμην οἱ ὅλκοι ἀπὸ τῆς κώρας“, XXXIV, 6, 1; „κώρας καὶ ἐπαρχίας“, *Δισκ.*, *Βιθυνίαν*, XL, 4; „περὶ τῆς πρὸς ἐσπέραν κεκλιμένης κώρας“, V, 41).

И позже, в таком же значении и также вне связи с населением, именем *κώρα* античный автор обозначает „область“ и „страну“ („ἡ δὲ δὴ κώρα αὕτη τῆς Συρίας πρὸς τὴν Εὐφράτην καὶ πρὸς τὴν Ταύρω ἐστὶ“, *Dio Cass.*, XXXVI, 4; „καὶ τὴν κώραν ἐπιδράμων“, XXXVII, 5).

Следовательно, авторы V в. до н. э. — II в. именем *κώρα* неоднократно обозначают „страну“ и „область“, независимо от того, говорят ли они об общности людей, заселяющих эту страну или область.

Применение принципа локальности к анализу текста автора, сообщającego о храмовых землях Кавказской Албании, выявило, что и этот автор, вне связи с населением, именем *κώρα* обозначает Мидию („παράκειται δὲ ἡ Μηδία πρὸς δύοιν κώρα“, XI, 12, 1; κεῖται δὲ ἡ κώρα, XI, 13, 2; „φέρει δὲ καὶ σίλφιον ἡ κώρα“, XI, 13, 7; „τοιαύτη μὲν τις ἡ κώρα“, XI, 13, 8; τῆς κώρας ὄνομα“, XI, 13, 10), область Атропатену („καίται δὲ ἡ κώρα, XI, 13, 1; „ἐστὶ δὲ τῆς κώρας“, XI, 13, 3), Армению („διὰ τὸ καὶ τὴν κώραν παραπλησίαν“, XI, 13, 9; „πᾶσα γὰρ ἡ κώρα“, XI, 14, 4; „ἐστὶν ἱπποβοτός σφόδρα ἡ κώρα“, XI, 14, 9) и Грузию (Иберию) („Τέτταρες δ' εἰσὶν εἰς τὴν κώραν εἰσβολαί“, XI, 3, 3; „Τέτταρα δὲ καὶ γένη τῶν ἀνθρώπων οἰκεῖ τὴν κώραν“, XI, 3, 6).

Тот же автор другую, не албанскую, храмовую область в Понте называет *κώρα*. При этом из контекста видно, что тут речь идет не об участке храмовой земли, а области (*κώρα μεριθεῖσα εἰς πλείους δυναστείας*“, XII, 3, 37).

Таким образом, в той же книге XI, где исследуемый автор отмечает албанские храмовые земли, обозначив их именем *κώρα*, он неоднократно тем же именем обозначает страны и области. Поэтому есть основание считать, что в разбираемом случае речь идет о храмовой области Албании, а не об участке храмовой земли. Это тем более возможно, что в древнегреческом языке было несколько других слов для обозначения „участка земли“, „поля“ (*χωρίον*, *ἀγρός*, *γῆ*, *ἐργον* и др.).

У того же автора, в той же книге, именем *κώρα* обозначается сама Албания („Ἔστι δὲ τῆς Ἀλβανῶν κώρας καὶ ἡ Καππιανή“, XI, 4, 5) и это позволяет считать, что у данного автора под *κώρα* в отношении Албании, Иберии, Армении, Атропатены и Мидии понимается „страна“, а в отношении интересующих нас земель — „область”¹.

Сама характеристика албанских храмовых земель у этого автора исключает здесь понимание *κώρα* как „участок земли“. Об албанской храмовой (священной) земле он говорит как об обширной и многонаселенной („πολλῆς καὶ εὐάνδρου“, XI, 4, 7), чего невозможно сказать об участке земли.

В самой этой храмовой области Албании отмечается специальный участок земли („τὴν χωρίον“) при храме, куда сносили жертвы (XI, 4, 7).

К этому следует добавить, что в древнегреческом языке участок храмовой (священной) земли обозначался специальным термином (τέμενος), поясненным Гезихием („πᾶς ὁ μεμερισμένος τόπος τινὶ εἰς τὴν μὴν ἡ ἱερὸν καὶ βωμὸς ἀπομενηθὴν θεῷ ἢ βασιλεῖ“).

Все сказанное выше дает основание считать, что в Албании была храмовая, посвященная богу, область. Это позволяет несколько уточнить существующее в научной литературе представление о размерах храмовой земельной собственности и о количестве храмовых рабов в древней Кавказской Албании.

Институт истории и философии
АН Азербайджанской ССР

Поступило 16. VI 1955

¹ З. И. Ямпольский. Атропатена и Кавказская Албания в III—I вв. до н. э. (в связи с вопросом о происхождении храмового хозяйства на основе первобытно-общинной собственности), 1952, стр. 39.

² З. И. Ямпольский. „Гегемоны“ древнего Азербайджана, ДАН Азерб. ССР, 1953, т. IX, № 3, стр. 178.

¹ У этого же автора такое же употребление *κώρα* в отношении Иберии (на Пиренейском полуострове) и ее области — Турдетании, III, 2, 7—8.

Гәдим Гафгаз Албаниясында мә'бәд мүлкийәтинин
өлчүсүнә даир

ХУЛАСӘ

Гәдим мүүллифләр өз языларында о заманкы Гафгаз Албаниясында мә'бәд торпаглары вә бу торпаглара тәһким әдилмиш гуллар һаггында мә'лумат верирләр. Мәнбәләрдә (Страбон) Албаниянын мә'бәд торпаглары „киера хора“ („мә'бәд хорасы“) термини илә адландырылыр. Үмумийәтлә „хора“ сөзү бир чох мә'наларда ишләнмиш олдуғуна көрә, һәрфи тәрчүмәйә әсасланыб, бу сөзүн мүүйән әрази мә'насыны ифадә этдийини сөйләмәк олмаз. Лакин Гафгаз Албаниясы тарихи үчүн „хора“ сөзүнүн мүүйән торпаг саһәси, яхуд бүтөв бир вилайәт мә'насында ишләнмиш олдуғуну мүүйәнләшдирмәк мүмкүндүр.

Гафгаз Албаниясынын мә'бәд торпаглары һаггында мә'лумат верән мүүллифин языларыны тәдгиг этмәк нәтичәсиндә мә'лум олмушдур ки, һәммин мүүллиф „хора“ ады илә „вилайәт“ вә „өлкәләр“, мәсәлән, Атропатенаны, Эрмәнистаны, Күрчүстаны (Иберияны), Мидияны адландырыр. Енә дә һәммин мүүллиф Албания аид олмаян башга бир мә'бәд вилайәтини (Понтда) „хора“ адландырыр. Беләликлә дә мәтнәрдән көрүнүр ки, „хора“ дедикдә мә'бәд торпагынын мүүйән бир саһәсиндән дейил, вилайәтдән данышылыр.

Языларыны тәдгиг этдийимиз бу гәдим мүүллиф енә һәммин китабында Албаниянын мә'бәд торпаглары һаггында данышаркән онлары „хора“ адландырыр. О, дәфәләрлә „өлкә“ вә „вилайәтләрдән“ дә бу адла бәһс әдир. Она көрә дә белә бир нәтичәйә кәлмәйә әсас вардыр ки, өйрәндийимиз материалда да сөһбәт мә'бәд торпагынын мүүйән бир саһәси һаггында дейил, вилайәт һаггында кедир. Бунун белә олмасы бир дә она көрә мүмкүндүр ки, гәдим юнан дилиндә „торпаг саһәси“ мә'насыны верән бир чох башга сөzlәр дә олмушдур.

Тәдгиг этдийимиз мүүллифин енә һәммин китабында Албания да „хора“ ады илә адландырылыр. Бу исә белә бир фикир сөйләмәйә имкан верир ки, һәммин мүүллиф „хора“ сөзүнү Албания, Эрмәнистан, Күрчүстан, Атропатена вә Мидиядан данышаркән „өлкә“ мә'насында, мә'бәд торпаглары һаггында данышаркән исә „вилайәт“ мә'насында ишләтмишдир. Һәммин мүүллиф „хора“ сөзүнү һәмчинин Иберия (Пиреней ярымадасында) вә онун вилайәти олан Турдетания һаггында да мәһз бу мә'нада ишләтмишдир.

Бу гәдим мүүллифин Албаниянын мә'бәд торпаглары һаггындакы языларынын тәдгиги нәтичәләри онун „хора“ сөзүнү „мә'бәд торпагы саһәси“ мә'насында ишләтмиш олмасы әһтималыны арадан галдырыр. О, албан мә'бәд торпагы һаггында кениш вә әһалиси чох олан ерләр кими данышыр ки, торпаг саһәси һаггында бу тәрздә данышмаг олмаз.

Албаниянын мә'бәд вилайәтләриндә мә'бәдин янында хусуси торпаг саһәләринин („хорион“) олдуғу да гейд әдилир ки, бурая өлүләр апармышлар.

Ери кәлмишкән гейд этмәк ләзымдыр ки, гәдим юнан дилиндә мә'бәд торпагы (мүгәддәс торпаг) саһәси хусуси терминлә („теменос“) адландырылымыш.

Бүтүн бу юхарыда дейиләнләрә әсасән белә бир нәтичәйә кәлмәк мүмкүндүр ки, гәдим Албанияда мә'бәд вилайәтләринин олдуғу гейд әдилир. Бу исә гәдим Гафгаз Албаниясында мә'бәд торпаг мүлкийәтинин өлчүсү вә мә'бәд гулларынын сайы һаггында әлми әдәбийятда олан тәсәввүрләр мүүйән дәрәчәдә дәгигләшдирмәйә имкан верир.

ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

А. А. СЕИД-ЗАДЭ

О ДВУХ САМЫХ РАННИХ ПОЭМАХ ФИЗУЛИ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР А. О. Маковельским)

Биография Мухаммеда Физули (1502—1562), знаменитого азербайджанского поэта-мыслителя, покрыта мраком неизвестности, и даже там, где хоть что-нибудь известно, все же оно настолько „известно“, что его можно всегда толковать двояко, а то и трояко. Само собою разумеется, что все это не остается без влияния и на выводы, делаемые из изучения творчества поэта: очень многие факты из творчества поэта „объясняются“ так, что оно совершенно не мирится со всеми другими, имевшимися до этого фактами, причем принять их столь же трудно, как и отвергнуть.

Чем это можно объяснить?

На наш взгляд это объясняется тем, что до сих пор нет правильной теории для понимания биографии Физули, в частности нет и правильной, в подробностях обоснованного, объяснения о народности Физули, о его происхождении. А компрадорские „объяснения“ современных турецких историков литературы обезличивают даже и те, правда немногочисленные, но совершенно бесспорные факты, которые имеются (таково, например, подчеркивание самим Физули того, что язык его произведений сильно отличается от турецкого; шиизм Физули; Физули Турцию для себя считает „чужбиною“, „гурбет“; Физули связан с поэтами, бесспорно вышедшими из Азербайджана, и притом именно с такими, как например, Габиби, который происходит из нынешнего Геокчая, из местности Баргушад и др.)

С этой точки зрения приобретает очень важное значение вопрос о том, когда и по какому поводу Физули написал свою поэму „Бенг у баде“ („Опий и вино“), являющуюся пока, по времени, наиболее ранним из всех известных нам произведений поэта.

Поэма посвящена Шах-Исмаилу I (1499—1524; родился в 1486 г.), основателю азербайджанского сефевидского государства. В поэме, как и следовало ожидать, имеются совершенно бесспорные, очевидные доказательства шиизма Физули.

Исходя из этого, считается, что Физули посвятил, и даже представил свою поэму этому сефевиду при взятии им Багдада (в 918 г. гижры=1512 г. н. э.).

Можно указать на ряд вопросов биографии Физули, которые получают свое искаженное „толкование“, если мы станем на точку зрения такого объяснения времени и причины написания данной поэмы.

Укажем на некоторые из них. Если в 1512 г. Физули был таким прочным багдадцем, то когда же и почему он впервые перебрался в Багдад? Если с тех пор Физули безвыездно жил в Багдаде, то как же он спасся от поголовных истреблений шиитского населения Багдада (своего рода мусульманская „Варфоломеевская ночь“), которые производили сунниты после 1512 г.?

Ведь упорствующий шиитский поэт, тем более посвятивший поэму взятию Багдада сефевидами, никак не смог бы избежать расправы! Наконец, сколько же было лет в 1512 г. Физули, автору поэмы, если он, по заверениям „тезкиретов“, родился в 1502 г.?

Впрочем собственно биографических вопросов мы здесь коснемся лишь вскользь, так как и без того имеются очень компетентные указания о том, когда Физули приехал в Багдад, и все они свидетельствуют о том, что это случилось спустя много позже взятия Багдада Исмаилом I. Такие факты (сообщение Садиги и произведения Физули, посвященные соответствующим лицам) известны уже давно и они гораздо более правдоподобны, чем приведенные выше потуги видеть Физули в Багдаде в 10-летнем возрасте, и притом автором поэмы.

Тем не менее приведенные выше объяснения о времени и причине написания Физули своей поэмы „Бег у баде“ до сих пор никем не опровергнуты. Некоторые сомнения выражают даже сами авторы такого объяснения, но эта версия пока должна считаться общепринятой.

Для нас с самого начала должно быть совершенно ясно, что здесь речь идет не вообще о каком-либо одном из произведений Физули, о котором мы можем и не иметь некоторых важных сведений. Речь идет о *первом произведении* Физули и притом так тесно переплетающимся с мировоззренческими вопросами поэта. Следовательно, здесь мы как бы стоим у исходного пункта творчества Физули и поэтому то или иное объяснение относительно времени и причины возникновения этого его произведения неизбежно приведут нас к соответствующему объяснению также и других произведений Физули, написанных им гораздо позднее, поскольку таким образом мы установили бы между ними ту или иную преемственную связь.

Но обратимся к самой поэме.

Что она является самым ранним из всех произведений Физули на азербайджанском языке, до сих пор известных нам, можно доказать тем, что кроме постоянных указаний Физули на то, что его язык отличается от „румского“ (турецкого) языка, данная его поэма еще более, чем какая-либо другая, носит в себе все эти особенности языка Физули.

Что же касается связи написания поэмы с взятием Багдада, то в ней об этом нет даже малейшего намека. А разве мог бы Физули избежать указания на такое выдающееся событие, каким является взятие Исмаилом I Багдада, если поэма на самом деле была написана в какой бы то ни было связи с этим событием? Больше того: о Багдаде не упоминается даже как о городе, в котором проживал сам поэт. Нет о нем упоминания даже в числе городов, о которых говорит Физули, приводя различные рассказы, в которых он ярко иллюстрирует выставленные им положения. Совершенно очевидно, что поэма не имела никакого отношения к Багдаду вообще.

В то же время мы должны признать, что поэма все же должна содержать указание на конкретную причину своего появления, какова бы ни была эта причина. Какой-либо „хронограммы“ может и не быть в ней, но на причину возникновения произведения она не может не содержать тех или иных указаний. И вот, обращаясь к поэме, мы должны констатировать, что в ней, как и следовало ожидать, такое

место есть и оно находится в том же стихотворении, которое содержит посвящение Шах-Исмаилу I. Из целого стихотворения мы приводим здесь лишь тот бейт (двустихие), который прямо отвечает на наш вопрос:

Ол, ки башлар заманда бэзм-и фэраг,
Падишэһлэр башындан эйлер аяғ!

(Перевод: Тот, кто—когда он начинает пировать в свободное время—из головы царей делает для себя бокал для вина).

Стихотворение построено исключительно идиоматично и красиво: „башлар“—„начинает“ и в то же время „головы“; „аяғ“—„нога“ и в то же время,—„бокал для вина“ и т. д., но смысл его совершенно ясен: единственный человек, о котором здесь может идти речь, это—Шейбани-хан, которого Шах-Исмаил I победил в 915 г. гиджры (1510 г. н. э.) и из головы которого он сделал себе бокал для вина. Теперь это подтверждает и Физули.

Теперь для нас становится совершенно очевидным, почему Физули построил поэму на мотивации противопоставления „вина“—„опиуму“!

Следовательно, теперь нам должны казаться совершенно бесполезными те усилия, которые были потрачены на доказание того, что в лице „вина“ и „опия“ Физули имеет в виду каких-то (?) двух царей с их вельможами, и будто бы Физули в данной поэме разоблачает их и т. д.

Таким образом выходит, что поэма написана даже двумя годами ранее того времени, к которому до сих пор приравнивалось написание ее. Следовательно, если продолжать считать, что тезкиретисты верно определили год рождения Физули, мы должны теперь считать, что во время написания этой поэмы Физули было даже не 10 лет, а всего только 8 лет!..

Подобные соображения нас совершенно не должны тревожить. Дело просто-напросто в том, что год рождения Физули тезкиретистами определен неправильно. Разве мы мало знаем случаев, когда сведения тезкиретистов не выдерживают никакой критики при первом же соприкосновении с первоисточником?..

Гораздо более важно другое: в самой поэме содержится указание на то, по какому поводу, а следовательно, в каком году, она написана. В поэме не указано, где поэт ее написал, где он ее представил Исмаилу I, но версия о посвященности ее взятию Багдада сефевидом абсолютно исключается. Тем самым целиком отпадает целый пласт невероятно путанных объяснений биографии поэта.

Где бы ни находился М. Физули (это—особый вопрос, к которому мы рассчитываем вернуться), но совершенно очевидно, что в это время он находился где-то в местности, полностью подвластной сефевидам.

Когда же и почему М. Физули совершил свой переезд в Багдад? Повидимому, правы те источники, которые указывают на позднейшее время, время султана Сулеймана, когда шииту не приходилось уже сталкиваться с исключительными по жестокости преследованиями. При всем том, что Багдад всегда имел почти равное количество шиитов и суннитов и что борьба между ними всегда продолжалась, данное время было таково, что даже сам султан, а вслед за ним его „вали“ и военачальники, считали необходимым посетить и шиитские „святые“ места.

В это время М. Физули мог в Багдаде жить, и даже относительно спокойно, постольку, конечно, поскольку он клеймил сефевидов как государство, воспевав турецкую победу над ним. Те (и в том числе и в особенности проф. М. Ф. Кебрилю, раньше: Кебрилю-заде), которые считают отдельные беглые упоминания М. Физули о суннитских

имамах незначительными, допускают большую ошибку, ибо не понимают, что от М. Физули, по крайней мере в указываемые времена (почему мы настаиваем и на этом), вовсе не требовалось отречься от своего шиизма (в Багдаде всегда были такие шииты), а политически отречься от сефевидов. В произведениях М. Физули указанного времени мы видим это в достаточной мере.

Повидимому, такой отход, отречение от сефевидов совершилось когда-то у М. Физули совершенно искренне.

Оставляя в стороне подробное рассмотрение этого вопроса, заметим пока только следующее: М. Физули был шиитом и даже с культом „Имам Гусейна“, но при всем том его надо рассматривать на фоне „батын“—широкого движения за так называемое „внутреннее самоусовершенствование“, резко выступавшего против „захиритов“, правоверных мусульман, стоявших за обряды. Одним словом, в той или иной мере, смотря по времени и обстоятельствам, это были лагеря реформации и ортодоксии в исламе. Недаром у М. Физули вполне отчетливо слышатся отголоски хуруфизма Нейми-Несими.

Сефевиды также начали с этого. Но у них была и своя эволюция. В настоящее время в этой эволюции можно даже отчетливо отметить три следующих этапа (по менявшимся три раза столицам этого государства): Тебриз, Казвин (стык двух элементов) и Исфахань (глубинный персидский город). „Батиниты“, поддерживавшие сефевидов, порвали с ними когда-то на втором, тем более на третьем этапе.

Как своего рода „политическим эмигрантам“, „перебежчикам“ и т. д., им кое в чем была предоставлена возможность „остаться при своем“, но хуруфиты, а тем более „батиниты“ не могли, конечно, свободно высказывать свои убеждения. Тут скорее всего простили бы „чистый“ шиизм, с той политической оговоркой, о которой говорилось у нас выше.

Мы видим, что так именно поступает и М. Физули.

В поэме „Саги-намэ“ поэт намечает для себя характер поведения в новой местности (Физули никогда не называет Багдад своей второй родиной, а всегда говорит о нем, как о „чужбине“—„гурбет“!).

В заключительных строфах поэт обращается к самому себе со следующим наставлением:

Чюн кештэ ровшэн бе эрбабе нуш:
Ке зиндэст куя во мордэ—хэмуш!
Нэммиманэд эз һич кэс гейр-е нам!

Вели он сохэн куй, кэнчам-е кар
Нэ башн зе текрар-е у шэрмсар!
Чюн кон ке, кофтар-е то сэрбэсэр
Дэһэд эз һикат-е шэриэт хэбэр.
Мэху батин-е дин бэр һич кес!
Безаһер зи заһир сохан куй, бэс!

(Перевод: Так постигли люди понимающие, что живой говорит, а мертвый—молчит. Ни от кого ничего не остается, кроме имени. Говори именно это и тогда ты будешь вечно живой. Но говори такое слово, от повторения которого тебе не придется стыдиться. Сделай так, чтобы твои слова, от начала до конца, служили бы разъяснению тонкостей шарната. О батыне (эзотерии религии) не говори никому. Захириту (экзотерия!) говори слова о внешности (религии) и баста!“).

Следовательно, уже по одному этому время написания поэмы „Саги-Намэ“ датируется, приблизительно, но уже вполне уверенно, началом 1540-х гг.

Здесь М. Физули, очень кстати проводя сравнение между мертвым и живым, как говорящим и молчащим, озабочен, в сущности говоря, дальнейшей своей судьбой, как поэта: как быть, молчать или писать? Писать! Но о чем же? И дает совершенно отчетливый ответ, который мы уже привели выше.

Институт истории и философии
АН Азербайджанской ССР

Поступило 10. VII 1955

Э. Э. Сәидзadə

Фүзулинин ики эн илк әсәри һағында

ХҮЛАСӘ

Бөйүк Азәрбайчан шаири Фүзулинин әсәрләриндән бир чохунун язылыш тарихи һәлә индийәдәк дүрүст мүййәнләшдирилмәмишдир. Бу әсәрләрдә һәтта шаирин өзү тәрәфиндән әбчәд һесабилә кәстәрилән тарихләри белә, нәдәнсә, һәләлик дүзкүн охумаг мүмкүн олмәмишдир.

Шүбһәсиз, бүтүн бу чәһәтләр шаирин ярадычылығыны тәдгиг әтмәк ишинә мүййән әнкәл төрәтмәйә билмәз. һәмчинин бу вәзийәт онун әсәрләринә тарихилик нөгтейи-нәзәриндән янашмаға да имкан вермир.

Мүәллиф бу мәгаләдә, Фүзулинин өз гейдләринә әсасланараг, онун „Бәнкү бадә“ әсәринин язылдығы тарихи мүййән әтмәйә чалышыр.

Азәрбайчан ССР Эмләр Академиясы журналларына

1956-чы ил үчүн

абунә гәбулу давам әдир

**„АЗӘРБАЙЧАН ССР
ЭМЛӘР АКАДЕМИЯСЫНЫН
ХӘБӘРЛӘРИ“**

Илдә 12 нөмрә чыхыр

Иллик абунә гиймәти 96 манат.

Тәк нүсхәсинин гиймәти 8 манат.

**„АЗӘРБАЙЧАН ССР
ЭМЛӘР АКАДЕМИЯСЫНЫН
МӘ'РУЗӘЛӘРИ“**

Илдә 12 нөмрә чыхыр

Иллик абунә гиймәти 48 манат.

Тәк нүсхәсинин гиймәти 4 манат.

Абунә, бүтүн почта шә'бәләриндә, „Союзпечатын“ район шә'бәләриндә, һабелә идарә вә мүүссисәләрдә абунә гәбул әдән ичтиман мүвәккилләр тәрәфиндән гәбул олуа ур.

Открыта подписка на 1956 год на журналы
Академии наук Азербайджанской ССР

**„ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР“**

12 номеров в год

Подписная цена 96 руб.

Цена отдельного номера . . . 8 руб.

**„ДОКЛАДЫ
АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР“**

12 номеров в год

Подписная цена 48 руб.

Цена отдельного номера . . . 4 руб.

Подписка принимается во всех почтовых отделениях,
в районных конторах „Союзпечати“ и организаторами
подписки на предприятиях и в учреждениях.