
АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛƏР АКАДЕМИЯСИНЫН
ХƏБƏРЛƏРИ
ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

№ 5
М А Й
1953

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭА НƏШРИЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ-БАКУ

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛƏР АКАДЕМИЯСИНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

№ 5

М а й

1953

ГОД ИЗДАНИЯ ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭА НƏШРИЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ-БАКУ

разборчиво

Лит. № П-5910

Шифр П.169

Автор Известия АН

Название АЗССР

1953 № 5

Кавец

МҮНДӘРИЧӘ

Ә. Х. Хәлилов—Резонанса яхын һәйәчәндәндә алынған ком- бинацион сәһилмә хәтләрини интенсивлийи	3
Ю. Һ. Мәмәдәлиев—Нафталан нефтини тәсирәдичи башлан- ғычынын кимйәви тәркиби һагғында	9
З. Һ. Зүлфугаров—Нафтен туршуларынын вә газойлинин каталитик крекинги	37
В. Г. Завриев—Азербайжан ССР-ни физики-чографи районлашды- рылмасы һагғында	51
И. Шишпанова—Кур-Араз овалығында шоранлы-шоракәтли саһә- ләрдә битки комплексләрини инкишафына даир	67
А. И. Гараев, А. А. Локинов, А. И. һәшимова, Л. Б. Крей- нина—Учгар синир системи хәстәликләрини Нафталан нефти илә муәләчәсини нәтичәләри	79
Садыг Һусейнов—„Экинчи“ газетини мөвһумат вә фанатизм әлейһинә мубаризәси	89

СОДЕРЖАНИЕ

А. Х. Халилов—Интенсивность линий комбинационного рассеяния вблизи от их резонансного возбуждения	3
Ю. Г. Мамедалиев—О химическом составе действующего начала лечебной нафталанской нефти	9
З. Г. Зулфугаров—Каталитический крекинг нафтеновых кислот и газоля над окисными катализаторами	37
В. Г. Завриев—Физико-географическое районирование Азербайжан- ской ССР	51
И. Шишпанова—К генезису растительных комплексов солончаково- солонцовых местообитаний Кура-Араксинской низменности	67
А. И. Караев, А. А. Логинов, А. И. Гашимова, Л. Б. Крей- нина—Эффективность нафталанотерапии заболеваний периферической нервной системы	79
Садыг Гусейнов—Газета „Экинчи“ в борьбе против суверия и фанатизма	89

п 6843 п 5910

Библиотека Института
Филиала А.Н. СССР

А. Х. ХАЛИЛОВ

ИНТЕНСИВНОСТЬ ЛИНИЙ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ
ВБЛИЗИ ОТ ИХ РЕЗОНАНСНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Интенсивность линий комбинационного рассеяния света при доста- точной удаленности частоты возбуждающего света от частот электрон- ных полос поглощения молекулы (область *a* на рисунке), т. е. на больших расстояниях от области резонанса, определяется по фор- муле [1,3]:

$$J = \text{const } J_0 \nu^4 B f_r, \quad (1)$$

где J_0 и ν —интенсивность и частота возбуждающего света; B —определенная комбинация компонент тензора производной поляризуемости по ядерной координате.

Однако у соединений с сопряженными кратными связями имеет место такое снижение собственных значений электронных уровней энергии, что обычные условия эксперимента становятся очень близ- кими к условиям резонансного возбуждения спектров комбинацион- ного рассеяния, при котором соотношение (1) для интенсивности теряет смысл (область *c* на рисунке).

На рисунке с правой стороны приведен типичный вид отдельной электронной полосы поглощения, а с левой стороны—положение основ- ного и первого возбужденного электронных уровней ($e=0, e=1$) и их колебательных подуровней ($v=0, 1, 2, \dots, r=1, 2, \dots$).

Нами было показано [4], что в таких случаях интенсивность полос комбинационного рассеяния должна определяться по известной фор- муле

$$J = \text{const } J_0 \nu^4 \sum \sum | (a_{rs})_{00}^{\nu\nu'} |^2 f_r, \quad (2)$$

справедливой и вблизи от области резонанса. Здесь $(a_{rs})_{00}^{\nu\nu'}$ —есть тен- зор рассеяния

$$(a_{rs})_{00}^{\nu\nu'} = \frac{1}{h} \sum_e \sum_r \left\{ \frac{(M_e)_{0e}^{\nu r} (M_r)_{e0}^{\nu' r'}}{\nu_e - \nu} + \frac{(M_r)_{0e}^{\nu r'} (M_e)_{e0}^{\nu' r}}{\nu_e' + \nu} \right\}, \quad (3)$$

характеризующийся структурой электронной оболочки молекулы, ибо

в выражении (3) знак \sum распространяется на все возбужденные электронные уровни молекулы и отдельные ее члены характеризуют виртуальные электронные переходы на возбужденные электронные уровни молекулы: $\nu_e (= \nu_{oe}^{ve})$ и $\nu'_e (= \nu_{eo}^{v'e})$ обозначают частоты виртуальных электронно-колебательных переходов молекулы.

В предыдущих работах [4, 6] нами было показано, что комбинационное рассеяние вблизи от его резонансного возбуждения отличается от обычного возбуждения тем, что здесь разность $\nu - \nu'$ между частотой максимума первой ближней электронной полосы поглощения молекулы ν_e и частотой возбуждающего света ν становится очень близкой к колебательной частоте молекулы.

При этом было показано, что в выражении тензора рассеяния первый член со знаменателем $\nu_e - \nu$, вследствие незначительности своего резонансного знаменателя очень сильно растет и по абсолютной величине превышает сумму всех остальных членов.

Но так как интенсивность линий комбинационного рассеяния количественно связана квадратом компонент тензора рассеяния, то резкое возрастание первого члена этого тензора вблизи от резонанса должно соответствовать аномально большим интенсивностям линий комбинационного рассеяния.

Для опытного подтверждения этого факта нами впервые были поставлены эксперименты [5, 6] по исследованию зависимости интенсивности линий комбинационного рассеяния от частоты возбуждающего света. Объектами для исследования были выбраны молекулы с сопряженными кратными связями, у которых, как это было указано выше, первые ближние электронные полосы поглощения расположены на верхней границе или в самой видимой области, и поэтому условия их возбуждения от линий 4358 или 4047 Å очень близки к условиям резонансного возбуждения спектров комбинационного рассеяния.

Следует заметить, что в литературе отсутствуют данные об интенсивности линий комбинационного рассеяния молекул с сопряженными кратными связями, полученных от различных возбуждающих линий.

В работе [2] приведены данные, относящиеся к исследованию зависимости от возбуждающей частоты отношения интенсивностей двух полос кратных связей исследуемого соединения.

Эти данные не могут правильно передать зависимость интенсивности указанных полос от возбуждающей частоты, ибо они определяют лишь отношение двух неизвестных величин.

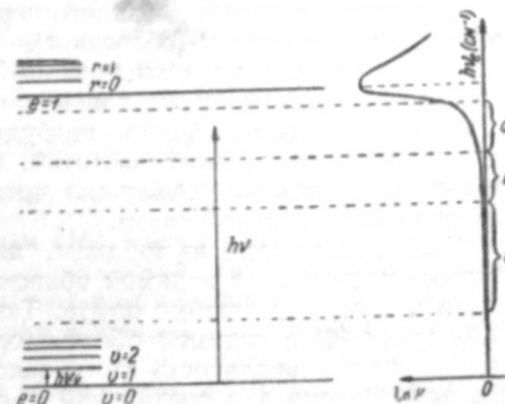
Наша работа была поставлена с целью подтверждения факта аномального возрастания интенсивности полос кратных связей, предсказываемого теоретическими соображениями, и выяснения закона зависимости интенсивности полос различных кратных связей одной и той же молекулы с сопряженными кратными связями от частоты возбуждающего света, характеризуемого структурой электронной оболочки исследуемой молекулы. Но так как зависимость интенсивности полос комбинационного рассеяния от частоты возбуждающего света для этих молекул связана с двумя факторами (ν^4 и зависимостью (3) от ν), из которых только второй фактор характеризуется структурой электронной оболочки молекулы, то нами была показана необходимость исключить влияние, связанное с первым фактором, т. е. было показано, что для этого необходимы исследования зависимости от возбуждающей частоты отношения интенсивности полос кратных связей исследуемой молекулы к интенсивности полос, зависимость от

частоты которых подчиняется закону $J \sim \nu^4$, справедливому на больших расстояниях от электронных полос поглощения молекулы (в области a на рисунке).

Спектры были получены на трехпризменном спектрографе Цейсса с линейной дисперсией 27 Å/мм в области 4300 Å.

Светофильтрами для выделения спектральных областей зеленых и фиолетовых лучей был использован комплект стеклянных фильтров ГОИ и для выделения синих лучей насыщенный раствор CaNO_2 .

Измерения отношений интенсивности полос кратных связей исследованных соединений и интенсивности полосы 1442 циклогексана производились методом фотографической фотометрии с нанесением марок почернений. Микрофотометрированием на регистрирующем микрофотометре Цейсса определялось отношение интенсивности полос в максимуме. Данные, приведенные в таблице, являются средними значениями 3—5 повторных измерений. Точность измерений $\pm 10\%$ от измеряемой величины. Результаты измерений приведены в таблице, где на последних четырех графах приведены коэффициенты интенсивности полос, измеренных по линии 1442 циклогексана.



Соединения	Полосы кратных связей	$\lambda_{\text{макс. элек. тр. полос поглощ.}}$	λ возбуждающего света			
			5641 Å	4358 Å	4047 Å	3655 Å
1. Этиловый эфир	J_{1595}	—	—	920	1530	2900
коричной к-ты	J_{c-c}	—	—	1960	4980	—
2. Стирол	J_{1600}	—	196	240	310	440
	J_{c-c}	—	250	340	470	—
3. Бензонитрил	J_{1597}	2700 Å	120	140	170	240
	$J_{c \equiv N}$	—	250	330	410	470
4. Нитробензол	J_{1348}	2900 Å	400	720	—	—
	J_{c-c}	—	45	110	—	225
5. Кротоновый альдегид	J_{c-o}	3600 Å	165	210	—	—
	J_{c-o}	—	32	36	33	—
6. Циклогексан	J_{442}	—	—	—	—	—

Интенсивность линии 1442 циклогексана измерена по линии 459 cm^{-1} CCl_4 , для которой выполняется закон

$$J \sim \nu^4.$$

(4)

Как видно из данных таблицы, при приближении длины волны возбуждающего света λ к максимуму первых электронных полос поглощения молекул с сопряженными кратными связями λ_{\max}^e , интенсивность всех полос кратных связей резко возрастает (в 2—3 раза). Особенно большие значения наблюдаются, когда частота возбуждающего света достигает нижнего края первой электронной полосы поглощения молекулы (область с).

Этот факт, установленный нами [5, 6], подтверждается также совсем недавно полученными данными П. П. Шорыгина для двух ароматических соединений. Автор, возбуждая спектры комбинационного рассеяния этих соединений частотой, очень близкой к их электронной полосе поглощения, обнаружил чрезвычайно большой рост интенсивности полосы кратной связи.

Далее, как видно из таблицы, интенсивность линии 1442 циклогексана постоянна в видимой области. Небольшие отклонения находятся в пределах ошибки опыта. Так как известно, что для линии 459 CCl_4 закон (4) в видимой области соблюдается, то наши данные указывают на справедливость этого закона также для линии 1442 циклогексана. Однако для соединений с сопряженными кратными связями, как видно из данных таблицы, закон (4) для всех исследованных полос кратных связей даже в видимой области не выполняется. У этих соединений интенсивность полос кратных связей возрастает с возрастанием частоты возбуждающего света значительно сильнее, чем следует из этого закона. Это указывает на неприменимость теории поляризуемости Плачека к молекулам с сопряженными кратными связями.

Вышеуказанные аномалии в интенсивности полос кратных связей объясняются повышенной ролью близко расположенных электронных уровней исследуемых соединений. Действительно, роль электронных уровней в интенсивности линий комбинационного рассеяния определяется двумя факторами: 1) резонансными знаменателями отдельных членов тензора рассеяния (3); 2) матричными элементами дипольного момента виртуальных электронных переходов (см. в числителях (3), квадратами которых определяется вероятность таких переходов). Первый фактор играет существенную роль, когда возбуждающая частота очень близка к частоте электронного перехода ν_e , соответствующей наиболее близкой незапрещенной электронной полосе поглощения. Тогда в выражении тензора рассеяния один член со знаменателем $\nu_e - \nu$ из-за незначительности своего резонансного знаменателя резко возрастает по сравнению со всеми другими членами и соответствующий электронный уровень занимает преобладающую роль в интенсивности линий комбинационного рассеяния.

Поэтому зависимость интенсивности последних от ν будет определяться в основном ролью ближних электронных уровней. Следовательно, если ближние электронные уровни исследуемой молекулы являются запрещенными для спектров поглощения, то эксперименты по исследованию зависимости интенсивности линий комбинационного рассеяния от ν должны обнаружить очень небольшое возрастание интенсивности по сравнению с возрастанием, обусловленным множителем ν^4 , ибо вследствие запрещенности этих уровней числители соответствующих членов в выражении тензора рассеяния (3) очень малы.

Например, подобное исследование для молекулы бензола, у которой в ближней области расположены только запрещенные полосы поглощения ($\nu_{\max} = 2250$ и 2650 \AA), дает зависимость интенсивности от ν ,

подчиняющейся закону (4), так как близость возбужденных электронных уровней бензола на интенсивности линий комбинационного рассеяния не сказывается.

Однако резкое возрастание интенсивности полос комбинационного рассеяния соединений с сопряженными кратными связями, по мере приближения ν к фиолетовой границе видимой области, обусловлено в основном существенной ролью ближних электронных уровней, которые не запрещены в спектрах поглощения этих соединений. Так, например, λ_{\max} полосы поглощения нитробензола по данным [10] равна 2900 \AA , а нижний край этой полосы простирается до 3900 \AA ; ближние полосы кротонового альдегида имеют $\lambda_{\max} = 3600$ и 3850 \AA ; у бензонитрила ближние полосы, по данным [10], имеют $\lambda_{\max} = 2240$ и 2710 \AA .

Таким образом, исследование зависимости интенсивности линий комбинационного рассеяния от частоты возбуждающего света проливает свет на природу аномалий в интенсивности линий комбинационного рассеяния.

Действительно, в согласии с предсказанием теории, опыты по исследованию интенсивности полос кратных связей вблизи от их резонансного возбуждения приводят к аномальному росту интенсивности этих полос, что связано с резкой зависимостью тензора рассеяния от ν за счет своего первого члена, соответствующего самому ближайшему электронному уровню.

С другой стороны, изменения в свойствах электронных уровней молекул в ряду соединений и приближение частот электронных переходов к частоте возбуждающего света (при неизменном значении последней) также приводят к аномальному росту интенсивности линий комбинационного рассеяния [7, 8, 9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Плачек—Релеевское рассеяние и Раман эффект. 1935.
2. А. И. Фикельштейн—Диссертация. М., 1950.
3. М. В. Волкенштейн и др.—Колебания молекул, т. 2, 1951.
4. А. Х. Халилов—ЖФХ, 26, 611, 1952.
5. А. Х. Халилов и П. П. Шорыгин—ДАН СССР, 81, 1031, 1951.
6. А. Х. Халилов—Диссертация М., 1951.
7. А. Х. Халилов и П. П. Шорыгин—ДАН СССР, 78, 1177, 1951.
8. А. Х. Халилов и П. П. Шорыгин—ДАН СССР, 78, 87, 1951.
9. П. П. Шорыгин и А. Х. Халилов—ЖФХ, 25, 1476, 1951.
10. L. Doub and J. M. Vandenberg—J. Am. ch. Soc. 69, 2704, 1947.

Ә. Х. Халилов

Резонанса яхын һэйэчанландырмагла алынан
комбинацион сәпилмә хәтләринин интенсивлийи

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә, мұәллиф тәрәфиндән арашдырылан резонанс саһәси яхынлыгында комбинацион сәпилмә хәтләринин интенсивлийинин табе олдуғу ганунауйғунлугдан бәһс олунур. Белә шәраитдә алынан тәчрүбә нәтичәләри нәзәрийәсинин вердийи нәтичәләри тәсдиг эдир вә көстәрилди ки, резонансла һэйэчанландырма яхынлыгында комбинацион сәпилмә хәтләринин интенсивлийи чох шиддәтлә артыр вә доймуш маддәләр үчүн доғру олан $J - \nu^4$ ганундан резонанс яхынлыгында чох бөйүк кәнара чыхмалар мөвчуддур. Бу, Плачак нәзәрийәсинин 2 гат вә 3

гат рабитэлэри гошма олан доймамыш органик маддэлэр үчүн догру олмамасыны сүбүт эдир.

Бундан элавэ, мүэллиф тэрэфиндэн өз мазмунуна көрө биринчи дэфэ олараг гоюлмуш комбинасион сәпилмэ хэтлэринин интенсивлийинин һэйэчанландырычы тезликдэн асылылығынын тэдгигинэ анд тэчрүбэлэр комбинасион сәпилмэ хэтлэринин интенсивлийинин табиятини изаһ эдир.

Ю. Г. МАМЕДАЛИЕВ

О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО НАЧАЛА ЛЕЧЕБНОЙ НАФТАЛАНСКОЙ НЕФТИ

Выяснение химического строения физиологически активных составных частей нафталанской нефти является необходимой предпосылкой в деле понимания механизма действия нафталана на человеческий организм. Раскрытие сущности механизма действия нафталана может быть в значительной мере облегчено выяснением химической природы нафталанской нефти.

Какими составными частями вторгается нафталанская нефть в процесс обмена веществ, изменяя его течение? Какими химическими соединениями нафталанской нефти связано действие ее на реактивность организма? На какие звенья условно-рефлекторной деятельности организма какие составные части нафталанской нефти действуют? Имеются ли в составе нафталанской нефти вещества, структурно близкие к клеточным соединениям, которые принимают то или иное участие в клеточном метаболизме? Является ли нафталанская нефть поставщиком гормоноподобных веществ, веществ жизненно необходимых для деятельности организма?—и другие возможные объяснения поразительного действия нафталанской нефти могут быть подтверждены глубоким анализом и исследованием ее химического состава.

Соединения, коим приписываются лечебные свойства нафталанской нефти, как, например, гормоноподобные вещества, сернистые, азотистые и кислородные соединения, углеводородная часть и другие составные части нафталанской нефти должны быть подвергнуты тщательному анализу и точной идентификации.

Особенно ценные результаты могут быть получены последовательным удалением тех или иных соединений нафталанской нефти химическими реагентами и испытанием нафталана в нафталанотерапии до и после проведения этой процедуры. Насколько мне удалось проследить литературу этого вопроса, такое комплексное решение вопроса нигде и никем не было поставлено, что и привело к такому многообразию взглядов на природу действующего начала нафталанской нефти.

Наука о химии нефти располагает специальными приемами, позволяющими удалять из нефти сернистые, азотистые, кислородные и другие соединения. Также методы исследования органических соединений дают полную возможность разрушения или удаления веществ, содержащих определенные функциональные группы, как, например, стерны, гормоны, соединения кислотного характера и другие. Кроме того, селективная адсорбция и экстракция, широко применяемые как в органической химии, так и в химии нефти, позволяют произвести разделение наименее реакционно-способной части нефти—ее углеводородной части. Сочетая эти приемы исследования в изучении нафталанана с одновременным физиологическим испытанием фракций, предварительно лишенных тех или иных соединений, можно найти связь между специфическим действием нафталанана и входящими в его состав соединениями. Без такого комплексного изучения вопроса, взгляды, высказанные о природе действующего начала нафталанской нефти, носят характер неубедительных предположений.

КРАТКИЙ ОБЗОР РАБОТ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ СОСТАВА НАФТАЛАНСКОЙ НЕФТИ

Нафталанская нефть с химической точки зрения весьма мало изучена. Имеющиеся аналитические данные характеризуют эту нефть с точки зрения ее пригодности в промышленности переработки нефти для получения из этой нефти осветительных и смазочных масел. Подводя итоги химических и физико-химических исследований нафталанской нефти, первая республиканская конференция по нафталану в Баку 1939 г. констатировала следующее:

„Данных по изучению химического состава нафталанской нефти очень мало и они вряд ли могут быть признаны достаточными для объяснения специфических лечебных свойств ее... подводя итоги, следует сказать, что имеющиеся данные по химическому исследованию нафталанской нефти, в большей своей части, имеют характер отрывочных, порою случайных, в ряде случаев противоречивых друг другу сведений“ [1].

Разноречивый характер данных по составу нафталанской нефти может быть хорошо иллюстрирован сравнением мнения покойного члена-корр. Академии наук проф. К. А. Красусского со взглядом А. С. Великовского относительно содержания ароматических углеводородов в нафталанской нефти. К. А. Красусский утверждает, что „на основании приведенных данных можно сделать заключение, что в нефти Нафталанана содержится значительное количество ароматических углеводородов“ [2]. По этому же вопросу А. С. Великовский говорит, что „по своему химическому составу нафталанская нефть отличается относительно небольшим содержанием ароматических углеводородов“ [3].

Наиболее подробное исследование нафталанской нефти впервые было проведено в АзНИИ им. В. В. Куйбышева проф. И. Ф. Гуттом [4]. В этой работе приведены данные о физико-химических свойствах трех образцов нафталанской нефти из различных пластов.

В таблице 1 сведены результаты этих определений.

Там же приведены данные по паровой разгонке нафталанской нефти. В обоих случаях отгон при паровой разгонке составляет 55, остаток около 40%. Удельные веса отогнанных фракций постепенно растут и в 7-й фракции достигают около 0,97, тогда как удельный вес первой фракции равняется 0,89. Так же постепенно повышается температура вспышки по Бренкену и вязкость по Энглеру. Наряду с

Таблица 1

Свойства	Нафталанская нефть		
	Акчагыльской свиты	Майкопской свиты	неопределенного участка
Удельный вес	0,9532	0,9620	0,9460
Вспышка по Бр.	127°	155°	132°
Вязкость Э ₆₀	9,57	18,34	6,28
Э ₁₀₀	1,33	2,37	—
Замерзание	—20° течет	—10° течет	—20° своб. движет.
Вода и грязь	Нет(предв. высушена)	1,7	1,65
Смол, акцизи. способом %	27	28	24
Кислотность в % SO ₂ . .	0,28	0,12	—
Нафтеновых кислот очис.	—	—	3,14—3,05
Кислотность нафтен. кислот	—	—	118
Кокс по Коградсону . . .	—	—	2,47
Зола	—	—	0,089
Серы (сжиганием в бомбе)	—	—	0,15
Азот	—	—	Открыт качествен.
Отгон до 300°C	—	—	17,7%

этой вполне понятной закономерностью наблюдается постепенное увеличение процентного содержания нафтеновых кислот и серы в фракциях, получаемых от паровой разгонки. Удельный вес остатка от паровой разгонки приближается к единице. Для наглядности приведем результат одной паровой разгонки.

Таблица 2

	Выход в %	Уд. вес.	Вспышка по Бренкену	Замерзание	Вязкость Э ₆₀
1-я фракция . . .	8,15	0,8902	123	—	1,30
2-я	8,33	0,9054	140	—	1,45
3-я	8,56	0,9205	160	—	1,75
4-я	5,81	0,9353	195	—	2,55
5-я	12,01	0,9436	201	—	5,89
6-я	6,96	0,9592	222	—17° течет	18,14
7-я	2,06	0,9668	227	—	—
Всего отогнано масел	54,88	—	—	—	—
Остаток	41,13	1,0067	—	—	—
Потери при разгонке и фильтрации . . .	3,99	—	—	—	—

Из других работ, посвященных выяснению состава нафталанской нефти, необходимо отметить работы К. А. Красусского и А. С. Великовского. Красусский, производя обработку архивных материалов по исследованию нефти Нафталанана, дает краткую характеристику этой нефти. Особенно ценны сведения, относящиеся к целебной нефти из скважины № 2, с которой были проведены и наши исследования. Эта же нефть была изучена Великовским и Саранчук. Великовский и

Саранчук осуществили фракционированную вакуумную разгонку нафталанской нефти на широкие фракции и произвели исследование этих фракций. Приведенные этими двумя авторами данные сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Наименование физико-химических свойств	Данные Красусского на основе архивных материалов	Данные Великовского и Саранчук
Удельный вес при 15°	0,9273	0,9459
Температура начала кипения	199	—
Процент отгона до 300°	18,6	21,4
Содержание акцизных смол	46	28,0
Вода по Дину и Старку	—	5,86
Вязкость Э ₃₀	7,0	6,45
Температура вспышки	190°	104 (М. П.)
Кислотность в % SO ₂	0,142	0,621
Количество серы по Эшке	0,261	0,465
Количество нафтеновых кислот	1,48	3,00
Количество золы в нефти	0,124	0,33
Температура застывания по Гольде	—21° замерз.	—20°
Кокс по Конрадсону	—	4,14
Асфальтенов	—	0,47
Парафин по Гольде с деструкцией	—	не обнаружено
Азота по Кьельдаю	—	0,109

На основании приведенных в таблице 3 данных и результатов вакуумной разгонки с выделением 50-градусных фракций, Великовский и Саранчук приходят к следующему заключению:

1. Нафталанская нефть обладает свойствами тяжелых нефтей и лишена легких фракций.

2. По содержанию смол, асфальтенов, серы и азота нафталанская нефть не отличается от ряда других нефтей.

3. По своему химическому составу нафталанская нефть отличается полным отсутствием метановых углеводородов, относительно небольшим содержанием ароматических углеводородов.

4. Отличительными свойствами нафталанской нефти являются:

а) весьма высокое содержание нафтеновых кислот в нефти (3%), не встречающееся среди других нефтей; однако органические кислоты нафталанской нефти весьма склонны к разложению при разгонке;

б) высокая полицикличность нафтеновых углеводородов и, следовательно, малое количество атомов углерода в боковых цепях.

Проф. Красусский упоминает о том, что его дальнейшие исследования нефти Нафталаана показали, что в этой нефти содержатся стеринны и лечебное действие ее обуславливается действием на организм стериннов. Так как стеринны при перегонке подвергаются изменению, то К. А. Красусский склонен думать, что фракции перегонки не могут давать такой же лечебный эффект, как сама нефть Нафталаана. Согласно воззрениям Красусского, присутствие стериннов в нефти Нафталаана указывает на ее молодой возраст, и количественное определение стериннов в различных нефтях позволяет установить их происхождение и возраст.

Приводя эти воззрения, К. А. Красусский, однако, ничем их не подтверждает и никаких экспериментальных данных не приводит.

Таким образом, как видно из приведенного материала, нафталанская нефть с химической точки зрения весьма мало изучена и, что особенно важно, совершенно не исследована связь между составными частями нафталанской нефти и ее физиологическим действием.

Физиологами Азербайджана, действительными членами Академии наук Азербайджанской ССР проф. А. И. Караевым, М. А. Толчибаевым, И. И. Широкогоровым и профессорами Т. Г. Пашаевым, Ш. М. Гасановым, К. А. Егоровым, М. М. Мир-Салимовым проделана большая работа по изучению влияния нафталанской нефти на деятельность отдельных органов и всего человеческого организма и по выяснению лечебного действия при различных заболеваниях.

С целью комплексного изучения этого вопроса нами было предпринято настоящее исследование. Фракции нафталанской нефти, предварительно освобожденные от отдельных составных частей, были предоставлены в распоряжение проф. Т. Г. Пашаева, который провел широкие исследования, подтверждающие выдвинутое нами воззрение на природу действующего начала нафталанской нефти.

Предварительное сообщение об этих исследованиях было опубликовано в „Докладах Академии наук СССР“ [5].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Нами были отобраны три образца нафталанской нефти из скважины № 2 с глубиной забоя 155 м. Первый образец был отобран несколько лет тому назад и находился в длительном хранении, второй и третий образцы были отобраны в период исследования.

Следует отметить, что образцы нефти, взятые в различное время из одной и той же скважины, бывают различными, чем и объясняется разноречивый характер сведений о свойствах нафталанской нефти.

Разгонка. Нафталанская нефть была разогнана по Энглеру. Ниже приводятся результаты этой разгонки.

	Образец № 1	Образец № 2
Начало кипения	286°	273°
5%	310	282
10%	320	301
15%	332	315
20%	341	322
25%	349	323
30%	357	326
Конец кипения	362	326
Отгон до конца кипения	38	30
Остаток	62	70

Как видно из результатов разгонки по Энглеру, пробы, отобранные в разное время из одной и той же скважины, имеют различную выкипаемость. Проба № 2 более богата легкими фракциями и содержит около 10% фракций, выкипающих до 300°. Процент отгона до 300°, характеризующий количественное содержание осветительных масел в нафталанской нефти, весьма низкий и не представляет постоянной величины для проб, отобранных в разное время. Следует отметить, что такое различие в выкипаемости и в содержании осветительных масел в нафталанской нефти наблюдается также и при сравнении результатов разгонок, полученных другими исследователями.

Разгонка нафталанской нефти по Энглеру показывает, что она в основной своей массе состоит из масляных фракций, выкипающих выше 300°С.

По содержанию светлых фракций нафталанская нефть занимает исключительное положение среди бакинских нефтей. Наиболее тяжелые бакинские нефти, как, например, нефти острова Артема, балаханская тяжелая начинают кипеть значительно ниже 200° и содержат 5—6% фракций, выкипающих до 200° [6]. Из внекавказских нефтей, наиболее тяжелые нефти также содержат значительно более повышенное количество светлых фракций [7].

Следует указать на динамику изменения выкипаемости нафталанской нефти по времени. Наблюдается тенденция к утяжелению нафталанской нефти.

Удельный вес и акцизные смолы. Удельные веса d_4^{20} исследованных образцов №№ 1 и 2 соответственно равнялись 0,9456 и 0,9444. В литературе для этой же нефти приведены величины 0,9273, 0,9459 и 0,9620, что показывает на непостоянство удельного веса нафталанской нефти.

Нафталанская нефть отличается высоким удельным весом. Ни одна из нефтей закавказского месторождения не имеет такой высокий удельный вес. Для сравнения ниже приведены удельные веса наиболее тяжелых нефтей Закавказья.

Наименование нефти	Уд. вес.	Акцизные смолы
Артемовская	0,9240	38
Балаханская тяжелая	0,9190	20
Биагадинская	0,9115	30
Шубанинская	0,9230	34
Локбатанская IX гор.	0,9261	52
Кергезская V-а гор.	0,9318	58
" V-в гор.	0,9356	57

Как видно из этих данных, удельный вес нафталанской нефти значительно превосходит удельные веса наиболее тяжелых нефтей Апшерона. Следует отметить, что нефти Апшерона, имеющие высокий удельный вес, отличаются высоким содержанием акцизных смол. Нафталанская нефть, имея акцизные смолы в меньшем количестве, чем нефти из месторождений Лок-Батана, Артема и Кергеца, в то же время превосходит их по величине удельного веса. Это указывает на то, что высокое значение удельного веса нафталанской нефти связано не с ее смолистостью, но в первую очередь со структурными особенностями углеводородов, входящих в состав этой нефти. Тяжелые нефти других месторождений СССР, как, например, малгобекская (уд. вес 0,924), худагская (уд. вес 0,932), грозненская беспарафинистая (0,932), охинская (0,94), также имеют меньший удельный вес, чем нафталанская нефть. Лишь высокоароматизированные нефти—чусовская (уд. вес 0,9515, акцизн. смолы 55) и калужская (уд. вес. 0,952, акцизн. смолы 74) нефти по своим удельным весам приближаются к нафталанской нефти.

Было проведено определение акцизных смол по стандартному методу. Определения показали содержание акцизных смол в нафталанской нефти, в размере 44 объемных процентов. Наши данные по содержанию акцизных смол сходятся с архивными данными, приведенными в работе К. А. Красусского (46%), и отличаются от данных Великовского и Саранчук (28%).

Вода. Исследованные нами образцы нафталанской нефти содержат незначительное количество воды. Определение по Дину и Старку показало, что испытуемые образцы содержат 0,8 и 0,4% воды. В литературе встречаются указания на более повышенное содержание воды в нафталанской нефти. По всей вероятности эти данные относятся к пробам нефти, которые не были отстоены от взвешенной воды.

Были определены и другие константы этой нефти. Результаты этих определений приводятся в таблице 4.

Таблица 4

Наименование определения	Проба № 1	Проба № 2
Кокс по Конрадсону	3,86%	3,83%
Зола	0,08%	0,07%
Вспышка по Бренкену	158°	147°
Вязкость по Энглеру при 75°	—	3,61

Фракционный состав и характеристика отдельных фракций. С целью определения фракционного состава нафталанской нефти и испытания отдельных ее фракций в нафталанотерапии и для установления степени активности отдельных фракций, она была подвергнута тщательной вакуумной разгонке при остаточном давлении в 7 мм рт. ст.

Нами были отобраны более узкие, 20-градусные, фракции, которые затем подвергались исследованию. Было проведено около 20 вакуумных разгонок, результаты которых мало отличались друг от друга. Средние количественные выходы отдельных фракций приведены в таблице 5.

Таблица 5

№ фракции	Т-ра кипения при 7 мм рт. ст.	Т-ра кипения при атмосф. давлении	% содержания фракции на нефть
1	до 120	до 260	5,2
2	120—140	260—285	7,0
3	140—160	285—310	7,6
4	160—180	310—335	8,6
5	180—200	335—370	8,1
6	200—220	370—390	7,0
7	220—240	390—410	7,2
8	240—260	410—430	7,0
9	260—280	430—460	6,0
10	Остаток	—	36,3

Как видно из данных таблицы 5, около 65% нефти кипит до 460° (соответственно в вакууме до 280°). Наличие элемента ректификации при разгонке с колбой Клайзена позволяет получить около 17% фракцию, выкипающую до 300°С. Кривая, показывающая зависимость

выхода фракции от ее температуры кипения, идет плавно и не наблюдается накопления какой-нибудь фракции, выкипающей при определенной температуре.

Были определены удельные веса и коэффициенты преломления отдельных фракций. Результаты определения помещены в таблице 6.

Таблица 6

№ фракции	Пределы выкипаемости при вакууме	Удельные веса d_4^{20}			Рефракция n_D^{20}		
		1-я проба	2-я проба	3-я проба	1-я проба	2-я проба	3-я проба
1	до 120°	0,8748	—	0,8768	1,4780	1,4768	1,4793
2	120—140	0,8825	0,8843	0,8892	1,4836	1,4830	1,4873
3	140—160	0,8947	0,8996	0,9053	1,4916	1,4940	1,4960
4	160—180	0,9107	0,9135	0,9160	1,5011	1,5025	1,5039
5	180—200	0,9189	0,9222	0,9290	1,5076	1,5085	1,5110
6	200—220	0,9255	0,9290	0,9365	1,5116	1,5120	1,5172
7	220—240	0,9348	0,9378	0,9409	1,5156	1,5150	1,5205
8	240—260	0,9419	0,9436	0,9495	1,5189	1,5200	1,5233
9	260—280	0,9446	0,9500	0,9547	1,5216	1,5238	1,5260

Как видно из данных таблицы 6, фракции нафталанской нефти отличаются высокими удельным весом и показателем преломления. С повышением температуры кипения фракции удельные веса и показатели преломления равномерно растут.

Удельные веса и рефракции отдельных проб незначительно отличаются друг от друга. Это объясняется главным образом неидентичностью этих проб, отобранных из скважины в разное время, а также неполной совпадаемостью результатов вакуумных разгонок. Фракции, полученные от третьей пробы, являются результирующими фракциями, ибо они составлены смешением соответствующих фракций, полученных от более чем 12 разгонок наиболее свежего образца нафталанской нефти.

Были определены молекулярные веса отдельных фракций криоскопическим методом. Результат определения помещен в таблице 7.

Таблица 7

№ фракции	Пределы выкипаемости при 7 мм рт. ст.	Молекулярные веса		
		1-я проба	2-я проба	3-я проба
1	до 120°	—	196,5	191,5
2	120—140	203	200,6	207,5
3	140—160	217	234,5	232
4	160—180	240	245	244
5	180—200	269	272,4	268
6	200—220	276	296,5	294
7	220—240	286	344,5	319,5
8	240—260	317	363	353,5
9	260—280	362	395,2	—

Содержание серы. Было определено содержание серы в отдельных фракциях (по Эшке). Результаты определений помещены в таблице 8.

Таблица 8

№ по порядку	Фракция	% серы
1	до 120	—
2	120—140	0,1
3	140—160	0,21
4	160—180	0,14
5	180—200	0,11
6	200—220	0,18
7	220—240	0,131
8	240—260	0,144
9	260—280	0,2
Остаток	—	0,3

Как видно из данных этой таблицы, нафталанская нефть не отличается высоким содержанием сернистых соединений. Среди нефтей СССР имеются нефти с более повышенным содержанием серы, как например, чувовская (5,4%), худагская (3,2%) и стерлитамакская (2,8%) и др., и имеются нефти с еще меньшим содержанием серы, как, например, зыхская, раманинская и др.

Исследование химического состава нафталанской нефти. После проведения обычных анализов было приступлено к детальному химическому исследованию фракций нафталанской нефти.

Количественное содержание ароматических углеводородов. В первую очередь необходимо было установить содержание ароматических углеводородов, относительно которого имелись весьма неопределенные и разноречивые сведения. Ароматика определялась путем сульфирования фракций трехкратным объемом 100%-ной серной кислоты. Результаты определения помещены в таблице 9.

Таблица 9

№ фракции	Предел выкипания при вакууме	Процент ароматики		
		1-я проба	2-я проба	3-я проба
1	до 120°	—	—	21,7
2	120—140	23,5	20,8	24
3	140—160	15,6	24	31,1
4	160—180	29,3	27,5	39
5	180—200	30	40	36,7
6	200—220	38,6	32	39
7	220—240	33	33	41
8	240—260	39,0	53,3	53,2
9	260—280	52,2	—	57

Как видно из данных таблицы 9, фракции нафталанской нефти содержат значительное количество ароматических углеводородов. Количество ароматических углеводородов с повышением температуры кипения

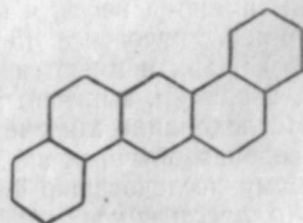
фракция увеличивается и в последних фракциях превышает 50 весовых процентов.

Высокое процентное содержание ароматических углеводородов в конечных фракциях нафталана и динамика увеличения их с повышением температуры, а также высокий удельный вес и коэффициент преломления этих фракций, в особенности остатка, указывают на возможность наличия в их составе полициклических ароматических углеводородов. Некоторые полициклические ароматические углеводороды отличаются карциногенными и канцерогенными свойствами; поэтому применение этих фракций, в особенности остатка, в нафталанотерапии требует определенного навыка и предосторожности.

Полициклические ароматические углеводороды, вызывающие злокачественные опухоли и рак, отличаются определенными структурными особенностями. Этими соединениями являются главным образом тетрациклические и пентациклические углеводороды, замещенные в определенных положениях [10]. Так, например, из производных пирена и антрацена наиболее сильным канцерогенным свойством обладают 3, 4 бензопирен и 1, 2, 5, 6 дибензантрацен [11, 12, 13].

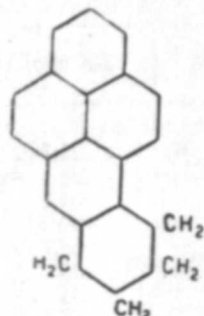


3, 4, бензопирен

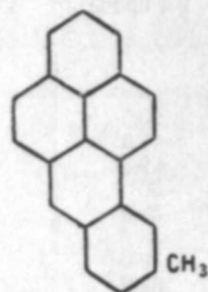


1, 2, 5, 6 дибензантрацен

Изменение структуры этих соединений или частичное гидрирование их или введение новых замещающих групп в состав молекулы могут совершенно исключить карциногенное свойство этих соединений. Так, например, тетрагидробензопирен, 3 или 2 метилбензопирен, хризен не вызывают рака при длительном воздействии растворов этих соединений на экспериментальное животное.



Тетрагидробензопирен



2, метилбензопирен



Хризен

Следует отметить, что карциногенное действие бензопирена и дибензантрацена обнаруживается даже при концентрациях 0,03% [14]. Не подлежит никакому сомнению, что среди прочих представителей

полициклической ароматики могут находиться другие соединения, обладающие такими же или более сильными карциногенными свойствами.

Бензопирен и дибензантрацен хотя и являются твердыми веществами, плавящимися при сравнительно высоких температурах (t-ра плавл. бензопирена 177°), но эти соединения могут находиться в растворенном состоянии в смеси жидких углеводородов полученных фракций. Тем более следует указать на твердую консистенцию остатка.

Вопрос о карциногенных свойствах определенных фракций нафталаана может быть также легко разрешен постановкой сравнительных экспериментов до и после удаления из состава смеси полициклической ароматики. Эти соединения могут быть также выделены или же сконцентрированы путем применения селективной экстракции или же методом хроматографического разделения органических веществ. Этот вопрос в настоящее время нами изучается.

Содержание нафтеновых углеводородов. Особое внимание было уделено выяснению состава и структуры нафтеновой части полученных фракций. Вхождение своеобразного нафтенового кольца в состав некоторых жизненно необходимых веществ, как, например, стероидов, желчных кислот, холевых кислот, растительных сердечных ядов, половых гормонов, витамина D и др., говорит о важности этих соединений.

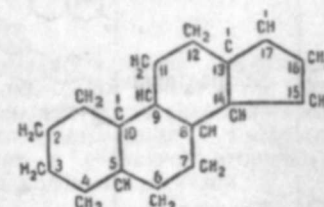
Как известно, эти вещества характеризуются наличием своеобразной четырехядерной системы, которую можно было бы обозначить как цикlopentanопергидрофенантрен [15].

В природе эта кольцевая система строится как животными так и растительными организмами. С помощью соединений, содержащих в своем составе такую кольцевую систему, организм производит самые разнообразные превращения. В положении 10 и 13 могут находиться метильные группы, в положении 17—более или менее длинная боковая цепь. В самом углеродном скелете в различных положениях могут возникать двойные связи, кислородные атомы. Разнообразие как в содержании, так и в положении боковой цепи, кислородных атомов, двойных связей и др. приводит к разнообразию производных этого углеводорода в природе.

В таблице 10 приведены некоторые соединения, встречающиеся в животном и растительном организмах и содержащие эту кольцевую систему [15—18].

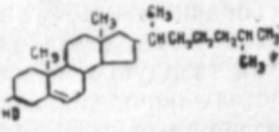
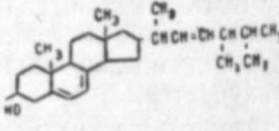
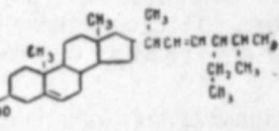
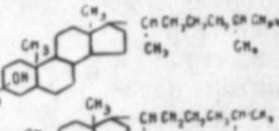
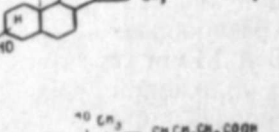
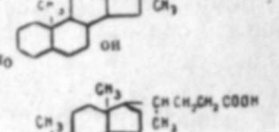
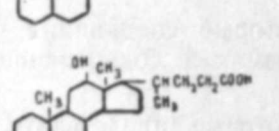
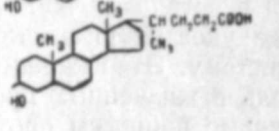
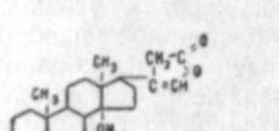
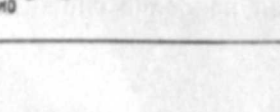
В таблице 10 приведены некоторые представители из огромного числа соединений, встречающихся в организме животных и растений, которые содержат в своем составе указанную выше пергидрофенантренциклопентановую кольцевую систему. Эта важнейшая группа соединений играет исключительную роль в жизненных процессах.

Как известно, основные жизненные процессы протекают с участием ациклических соединений—белков, жиров и углеводов. Но наряду с ациклическими соединениями существенное значение имеют также некоторые алициклические соединения. Эти соединения, и среди них главным образом соединения, содержащие характерную четырехядерную цикlopentanопергидрофенантреновую систему, играют исключительно важную роль в протекании наиболее сложных и важных жизненных процессов.

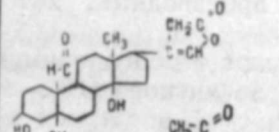
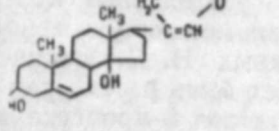
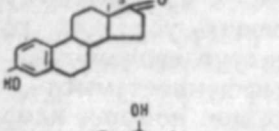
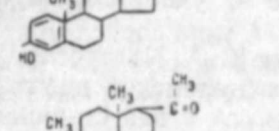
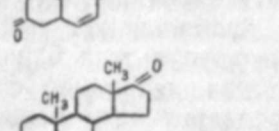

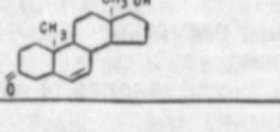


Цикlopentanопергидрофенантрен

Таблица 10

№ п/п	Название	Формула	Характеристика
1	Холестерин		Животный стерин; встречается частью в свободном состоянии, частью в виде эфиров во всех органах, особенно в больших количествах в мозгу и в веществе нервов, находится в клетках кожи надпочечников, половых желез и т. д.
2	Эргостерин		Стерин из низших растений (например из дрожжей). При облучении ультрафиолетовым светом может быть превращен в новый продукт витамин D, который задерживает рахит у человека и животных и приводит к его излечению. Встречается также в животных клетках.
3	Стигмастерин		Наиболее изученный растительный стерин. Содержится в моркови и в бобах соев.
4	Дигидрохолестерин		Встречается в природе; транспроизводное.
5	Копростерин		Встречается в природе; циспроизводное.
6	Холевая кислота		Находится в желчи человека и многих животных. Очевидно образуется из стеринов. Облегчает расщепление и переваривание жиров.
7	Холановая кислота		"
8	Дезоксихолевая кислота		"
9	Литохолевая кислота		Находится в желчи человека и многих животных. Очевидно образуется из стеринов. Облегчает расщепление и переваривание жиров.
10	Дигитоксигенин		Продукт расщепления глюкозида растительного сердечного яда дигиталиса.

Окончание таблицы 10

№ п/п	Название	Формула	Характеристика
11	Строфантин		Продукт расщепления глюкозида сердечного яда из растений строфанта.
12	Буфоталин		Активное начало яда жаб.
13	Фолликулин-гормон		Женский половой гормон, получающийся при посредстве фолликулярных желез. Действует на развитие женских половых органов, как матка влагалища и грудные железы. При родовом цикле вызывает рост слизистой оболочки матки.
14	Фолликулин-гидрат. Фолликулостеронгидрат		"
15	Гормон из желтого вещества (Corpus luteum) (Лутеостерин)		Содержится в желтых зернах ячменников. Действует аналогично фолликулярным гормонам.
16	Андростерон (Тестикулостерон)		Тестикулярный гормон. Необходим для нормального развития и для функционального сохранения органов мужского детородного аппарата. Участвует в развитии вторичных мужских половых признаков.
17	Тестостерон (Тестикулостеронь)		Кристаллический гормон, выделенный из семенников. Действует как тестикулярная вытяжка.

Несмотря на то, что отдельные представители этих соединений синтезированы в лабораториях химиков, механизм образования упомянутой кольцевой системы в природе до сих пор не разгадан.

Строение и положение примыкающих к основному циклу боковых групп и атомов, положение двойных связей в молекуле, пространственная конфигурация и др. оказывают самое поразительное действие на физиологическое свойство этих соединений.

Все это говорит за то, что установление наличия этой кольцевой системы во фракциях нафталанской нефти имеет огромный теоретический интерес.

Наличие отдельных представителей такой кольцевой системы в тяжелых погонах нефти отмечалось еще 1905 г. Ракузиным, затем Маркуссоном и Энглером. Эти исследователи еще на заре развития учения о химии нефти обратили внимание на роль холестерина в оптической активности нефтепродуктов. Ими было указано, что веществами, обуславливающими оптическую активность нефтепродуктов,

являются холестерин и ближайшие продукты его расщепления, содержащиеся в высоких фракциях нефти. Таким образом, взгляды, высказанные Ракузиным, Маркуссоном и Энглером, допускают наличие не только циклопентанопергидрофенантенового цикла в нефти, но и присутствие холестерина и его производных, которые содержат в своем составе указанный цикл.

С этой точки зрения заслуживают особого внимания исследования академика Николая Дмитриевича Зелинского [19], посвященные разложению холестерина. Н. Д. Зелинский, подвергая в присутствии хлористого алюминия термическому разложению холестерин, получил сложную смесь углеводородов, напоминающую природную нефть. На основании экспериментальных данных Н. Д. Зелинский приходит к заключению, что холестерин может быть рассмотрен как материнское вещество нефти; холестерин участвовал в процессе нефтеобразования не только как естественная примесь к материнскому веществу нефти, но что он сам при соответствующих условиях разложения может явиться исходным материалом всех углеводородов, характерных для естественной нефти. Зелинский высказывает мысль, что процесс, вызванный в лабораторных условиях при помощи хлористого алюминия, может протекать в земной коре с участием других минеральных веществ.

Все эти исследования позволили К. А. Красусскому придерживаться взгляда, что лечебное действие нафталанской нефти обуславливается действием на организм содержащихся в ней стеринов.

Однако проведенные нами качественные цветные реакции на содержание холестерина во фракциях нафталанской нефти, оказавшихся активными, не дали положительного результата. Одновременно с этим, согласно данным проф. Т. Г. Пашаева, испытание фракций, из которых специальными реагентами предварительно были удалены соединения, содержащие двойную связь и гидроксильную группу в молекуле, в том числе и стерин, при лечении ряда заболеваний дало положительный результат. Кроме того фракции, у которых молекулярный вес и температура кипения были значительно ниже молекулярного веса и температуры кипения холестерина, также оказались физиологически активными. На основании этих экспериментальных данных мы склонны думать, что взгляды К. А. Красусского не отражают истинного положения вещей и что своеобразное действие нафталана отнюдь не обаяно стеринам, содержащимся в нафталанской нефти.

Я позволю себе выдвинуть новую теорию о механизме действия нафталана, которая, по моему мнению, наиболее правильно объясняет специфическое и почти универсальное действие нафталана на организм, согласуется с накопленным экспериментальным материалом и дает возможность предвидеть перспективные пути развития нафталанотерапии.

Поскольку выдвинутая теория связана со строением нафтеновых углеводородов, входящих в состав нафталанской нефти, я приведу данные, полученные нами при исследовании нафтеновой части нафталанской нефти.

Анализ нафтеновых углеводородов производился по методу кольцевого анализа [20, 21]. В отличие от существующих методов группового анализа нефтепродуктов, позволяющих определить отдельные классы углеводородов, кольцевой анализ дает возможность установить количество ароматических и нафтеновых колец и парафиновых боковых цепей в нефтепродукте. Этот метод дает наиболее полное понятие о составе анализируемого вещества.

Процентное содержание нафтеновых колец определяется по следующей формуле:

$$\text{Процент нафтеновых колец} = \frac{R_n - R_m}{R_n - R_n} \cdot 100,$$

где

R_n —удельная рефракция парафина с молекулярным весом, равным молекулярному весу исследуемого масла;

R_m —удельная рефракция исследуемого масла;

R_n —удельная рефракция нафтена с молекулярным весом, равным молекулярному весу исследуемого масла.

Удельная рефракция масла находится из его показателя преломления и удельного веса.

Удельные рефракции парафина и нафтена с молекулярным весом, равным молекулярному весу исследуемого масла, находятся при помощи кривых, показывающих изменение удельной рефракции, как функции молекулярного веса этих углеводородов.

В таблице 11 приведены данные кольцевого анализа фракций первого образца нафталанской нефти. Так же приводится предполагаемая структура нафтеновых колец и средний состав углеводорода, входящего в данную фракцию.

Как видно из данных таблицы 11, фракции нафталанской нефти отличаются высокой полициклическостью своей нафтеновой части. Содержание нафтеновых колец превосходит содержание боковых парафиновых цепей.








Заслуживает особого внимания наличие в отдельных фракциях нафталанской нефти значительных количеств углеводородов, содержащих в своем составе четырехядерную циклопентанопергидрофенантеновую систему, которая, как было уже указано, играет исключительно важную роль в жизненных процессах.

Надо иметь в виду, что как бы тщательно ни была выполнена фракционированная разгонка нефти, особенно в вакууме, высококипящие ее фракции не могут состоять из индивидуальных углеводородов. Поэтому приведенные в таблицах формулы предполагаемых углеводородов показывают приближенный средний состав изучаемой фракции. Безусловно, в каждой фракции помимо основного продукта, соответствующего приведенной формуле, имеются и другие углеводороды с иным количеством нафтеновых колец и парафиновой боковой цепи. Формулы показывают, что строение основной массы данной фракции ближе подходит к приведенной формуле, нежели к какой-либо другой; однако, как в данной фракции присутствуют углеводороды другого состава, так и в других фракциях могут присутствовать соединения, соответствующие этой фракции.

В приведенных формулах нами не расшифровано место присоединения боковой цепи к нафтеновому циклу. Не установлено также число боковых парафиновых цепей, хотя общее число атомов углерода и водорода, находящихся в боковой цепи, известно.

В дополнение к найденным величинам, для большей убедительности, нами были определены величины парахор каждой фракции, которые отражают приращение в кольцевых группировках. На величину парахор оказывает сильное влияние характер цикла, наличие двойной связи и другие структурные особенности соединения. Комбинация данных по удельной рефракции и парахора может дать наиболее полное представление о составе анализируемого продукта. Появление нового цикла в молекуле нафтенового углеводорода с боковой цепью сопровождается уменьшением на два атома водорода и соответ-

Таблица 11

№ фракции	Пределы кипения при вакууме	Удельный вес		Рефракция		Молекулярный вес		Удельная рефракция	% парафиновых колец	Молекулярный вес		Предполагаемая формула углеводорода	Молекулярный вес предполагаемого углеводорода	
		до сульфирования	после сульфирования	до сульфирования	после сульфирования	до сульфирования	после сульфирования			нафтаденового кольца	парафиновой боковой цепи		нафтаденового кольца	парафиновой боковой цепи
1	до 120°	0,8748	—	1,4780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	120—140	0,8825	0,8611	1,4836	1,4696	216	203	0,3238	52	112	104		109	99
3	140—160	0,8947	0,8702	1,4916	1,4715	233	217	0,3215	58	135	98		137	99
4	160—180	0,9107	0,8760	1,5011	1,4768	259	240	0,3224	51	132	127		137	127
5	180—200	0,9189	0,8854	1,5076	1,4806	290	269	0,3212	53	154	136		149	141
6	200—220	0,9255	0,8922	1,5116	1,4836	320	276	0,3204	53	169	151		163	155
7	220—240	0,9348	0,9083	1,5156	1,4856	319	286	0,3152	72	230	89		231	85
8	240—260	0,9419	0,9079	1,5189	1,4871	346	317	0,3167	66,4	229	117		231	113
9	260—280	0,9446	—	1,5216	1,4901	354	362	—	—	—	—	—	—	—

ствующим изменением парахора соединения на 34,2 (по Сегдену) или на 30,8 (по Мемфорду и Филлипсу) единиц.

Как известно, парахор, введенный Сегденом в исследование химических соединений, находится из известного уравнения Бачинского—Маклеода умножением обеих частей уравнения на молекулярный вес соединения:

$$MC = -\frac{M\gamma^{1/2}}{D-d} = \text{const} = \text{парахор},$$

где

M —молекулярный вес;

C —постоянная уравнения Бачинского—Маклеода;

γ —поверхностное натяжение;

D —плотность жидкости;

d —плотность пара при той же температуре.

Так как при температуре определения плотность пара жидкости ничтожно мала по сравнению с плотностью жидкости, то ею можно пренебречь. Тогда вышеприведенное уравнение может быть заменено следующим уравнением:

$$\text{парахор} = \frac{M}{d} \gamma^{1/2}.$$

С физической стороны парахор можно рассматривать как молекулярный объем соединения, когда его поверхностное натяжение равно единице.

Парахор является аддитивной функцией химического состава. Сегденом и Мемфордом и Филлипсом выведены значения атомных и структурных парахор. Исходя из того, что для углеводородов с высоким молекулярным весом парахорные эквиваленты Мемфорда и Филлипса дают гораздо лучшее совпадение между наблюдаемыми и вычисленными парахорами, чем парахорные эквиваленты Сегдена, мы в своих расчетах пользовались эквивалентами Мемфорда и Филлипса ($C=9,2$; $H=15,4$; пятичленный цикл—3, шестичленный цикл—0,8). Эквиваленты Сегдена соответственно равны: $C=4,8$; $H=17$; пятичленный цикл—8,5; шестичленный цикл—6,0.

В таблице 12 приведены значения найденных и вычисленных парахор отдельных, предварительно деароматизированных, фракций первого образца нафталанской нефти. Удаление ароматики производилось обработкой фракции трехкратным объемом концентрированной серной кислоты.

Как видно из таблицы 12, найденные экспериментальным путем парахоры совпадают с вычисленными парахорами. Для отдельных случаев хотя и наблюдаются незначительные отклонения в ту или другую сторону, но для большинства случаев совпадемость хорошая. При оценке значений парахор следует принять во внимание, что погрешности в определении числа циклов, входящих в состав молекулы, если они допущены, могут привести к значительным расхождениям между теоретическими и экспериментальными величинами парахор. Так, например, вхождение одного шестичленного цикла в состав молекулы углеводорода, взамен боковой цепи с равным содержанием углеродных атомов, вызывает уменьшение парахора по Мемфорду и Филлипсу на 30 ($-2 \cdot 15,4 + 0,8 = -30$), а по Сегдену на 27,9 ($-2 \cdot 17 + 6,1 = -27,9$) единиц; при этом молекулярный вес соединения уменьшается всего на две единицы. Эти сравнения ясно показывают правильность выведенных формул как в отношении числа циклов и их строения, так и в отношении размера боковых цепей.

Таблица 12

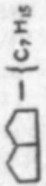

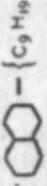
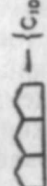
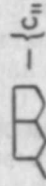
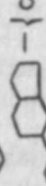
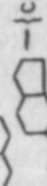
№ фракции	Пределы кипения при вакууме	Удельный вес после деароматизации	Молекулярный вес после деароматизации	Предполагаемая формула фракции из кольцевого анализа	Поверхностное натяжение		Парахор найденный	Парахор, вычисленный по эквивалентам Мемфорда и Фрайлиса
					до сульфирования	после сульфирования		
2	120—140	0,8611	216	 — {C ₇ H ₁₅ }	39,3	38,5	625	575
3	140—160	0,8702	233	 — {C ₇ H ₁₅ }	39,35	38,20	665	651
4	160—180	0,8760	259	 — {C ₉ H ₁₉ }	39,15	38,0	734	731
5	180—200	0,8854	290	 — {C ₁₀ H ₂₁ }	38,70	37,4	810	787
6	200—220	0,8922	320	 — {C ₁₁ H ₂₃ }	41	36,35	881	865
7	220—240	0,9083	319	 — {C ₈ H ₁₇ }	37,6	36,40	838	832
8	240—260	0,9079	346	 — {C ₈ H ₁₇ }	36,25	36,20	935	913
9	260—280	—	354	—	—	—	—	—

Таблица 13



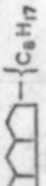
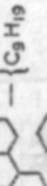
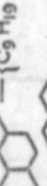
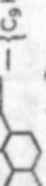
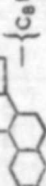

№ фракции	Пределы кипения при вакууме	Удельный вес d ₄ ²⁰		Рефракция n _D ²⁰		Молекулярный вес		% нафтеновых колец по уравнению Фригера	Удельная рефракция	Удельный вес нафтеновых колец	Парафиновый индекс	Предполагаемая формула углеводорода	Молекулярный вес предполагаемого углеводорода	
		до сульфирования	после сульфирования	до сульфирования	после сульфирования	нафтеновых колец	парафиновый индекс						нафтенового кольца	парафиновой боковой цепи
1	до 120°	—	—	1,4768	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	120—140	0,8843	0,8656	1,4830	1,4688	197	213	61,3	0,3216	131	82	 — {C ₅ H ₁₁ }	137	71
3	140—160	0,8996	0,8725	1,4940	1,4725	234,5	243	58,4	0,3212	142	101	 — {C ₇ H ₁₅ }	137	99
4	160—180	0,9135	0,8811	1,5025	1,4770	245	260	57,7	0,3207	150	110	 — {C ₈ H ₁₇ }	149	113
5	180—200	0,9222	0,8872	1,5085	1,4802	272,4	285	56,3	0,3203	161	124	 — {C ₉ H ₁₉ }	163	127
6	200—220	0,9290	0,8948	1,5120	1,4830	296,5	321	58	0,3191	186	135	 — {C ₉ H ₁₉ }	191	127
7	220—240	0,9378	0,9040	1,5150	1,4840	344,5	363	66,4	0,3165	241	122	 — {C ₉ H ₁₉ }	281	127
8	240—260	0,9436	0,9161	1,5200	1,4880	363	396,6	71	0,3145	262	115	 — {C ₈ H ₁₇ }	285	113
9	260—280	0,9500	0,9170	1,5238	1,4930	395	403	62	0,3169	251	152	 — {C ₁₀ H ₂₁ }	257	141

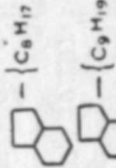
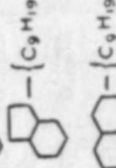
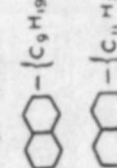
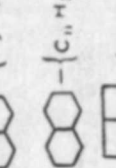
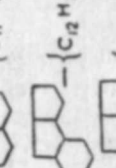
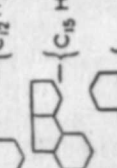
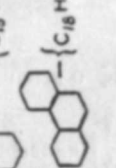
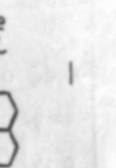
Таблица 14

№ фракции	Пределы кипения при вакууме	Удельный вес после дезароматизации	Молекулярный вес после дезароматизации	Предполагаемая формула фракции из кольцевого анализа	Поверхностное натяжение		Парахор найденный	Парахор, вычисленный по эквивалентам Мемфорда и Филлипса
					до сульфирования	после сульфирования		
2	120—140	0,8656	213		38,5	37,8	610	571
4	140—160	0,8725	243		38,3	37,4	688	651
4	160—180	0,8811	260		38,8	37,2	729	707
5	180—200	0,8872	285		38,3	36,9	792	785
6	200—220	0,8948	321		39,8	36,7	883	861
7	220—240	0,9040	363		40,5	36,2	985	953
8	240—260	0,9161	396,6		—	35,6	1059	1043
9	260—280	0,9170	403		—	—	—	—

Таблица 15

№ фракции	Пределы кипения при вакууме	Удельный вес		Рефракция n _D ²⁰	Молекулярный вес		Удельная рефракция	% нафтеновых колец	Молекулярный вес		Предполагаемая формула углеводорода	Молекулярный вес предполагаемого углеводорода	
		до сульфирования	после сульфирования		до сульфирования	после сульфирования			нафтеновых колец	парафиновой цепи		нафтенового кольца	парафиновой боковой цепи
1	до 120°	0,8768	0,8618	1,4793	1,4697	198	201	0,3236	118	83		109	99
2	120—140	0,8897	0,8727	1,4873	1,4753	207	220	0,3228	122	98		123	99
3	140—160	0,9030	0,8783	1,4960	1,4781	232	236	0,3224	128	108		123	113
4	160—180	0,9145	0,8852	1,5039	1,4817	237	260	0,3219	138	122		137	127
5	180—200	0,9264	0,8914	1,5110	1,4847	268	280	0,3214	149	131		149	127
6	200—220	0,9350	0,8960	1,5172	1,4873	294	318	0,3211	160	158		163	155
7	220—240	0,9423	0,9058	1,5205	1,4878	319	331	0,3180	205	126		203	127
8	240—260	0,9480	0,9054	1,5233	1,4940	353	397	0,3180	230	167		231	169
9	260—280	0,9536	0,9275	1,5260	1,4946	366	430	0,3142	305	125		299	127

Таблица 18

№ фракции	Пределы кипения при вакууме	Удельный вес после деароматизации	Молекулярный вес после деароматизации	Предполагаемая формула фракции из кольцевого анализа	Поверхностное натяжение		Парахор найденный	Парахор, вычисленный по эквивалентам Мемфорда и Филлипса
					до сульфирования	после сульфирования		
1	до 120°	0,8624	215		37,10	36,91	615	—
2	120—140	0,8690	236		37,56	37,0	670	653
3	140—160	0,8756	245		36,70	36,79	689	693
4	160—180	0,8844	267		36,54	36,37	741	731
5	180—200	0,8886	296		36,60	35,68	770	820
6	200—220	0,8956	327		35,70	36,50	900	905
7	220—240	0,8980	375		39,42	35,8	1021	1025
8	240—260	0,9062	438		—	35,3	1175	1220
9	260—280	0,9119	449	—	—	—	—	—

Аналогичные определения были проведены с деароматизированными фракциями второго и третьего образцов нафталанской нефти. Результаты этих определений помещены в таблицах 13, 14 (второй образец) и 15, 16 (третий образец).

Как видно из этих четырех таблиц, фракции, полученные из всех трех образцов нафталанской нефти, отличаются высокой полициклическостью своей нафтенной части. Доминирующими углеводородами отдельных фракций являются углеводороды, содержащие в своем составе циклопентанопергидрофенантеновый цикл. Такое высокое содержание углеводородов с циклопентанопергидрофенантеновым циклом является особой отличительной чертой нафталанской нефти.

Деароматизированные фракции нафталанской нефти были подвергнуты щелочной и контактной очистке 15 процентами активированной глины. Контактное проведение проводилось с фракциями третьего образца нафталанской нефти при температуре 200—300°. Температура контактирования менялась в зависимости от пределов кипения фракции. Более высококипящие фракции контактировались при температуре около 300°, низкокипящие фракции около 200°. Данные по исследованию фракций, полученных после контактной очистки, помещены в таблицах 17 и 18.

В результате кислотно-щелочной и контактной очистки происходит удаление ароматических углеводородов, сернистых соединений, нафтеновых кислот, смол, стеринов и других реакционно-способных соединений.

При контактной очистке фракций в результате частичного испарения легких частей происходит увеличение молекулярного веса. Кольцевой анализ показывает, что щелочная очистка не меняет углеводородный состав деароматизированной фракции. При контактной очистке происходит частичное удаление углеводородов, содержащих в своем составе наибольшее число колец.

Приведя формулы, характеризующие отдельные фракции с точки зрения входящих в их состав нафтеновых колец и боковых цепей, подтверждаемые как кольцевым анализом, так и значениями парахор, мы не делаем заключения о полном соответствии этих формул истинному составу исследуемой фракции. По нашему мнению, эти фракции являются более сложными смесями, точный состав которых не может быть выражен какой-нибудь определенной формулой. Приведенные формулы показывают среднее строение этой сложной смеси углеводородов.

Проведенное нами детальное исследование нафталанской нефти показывает, что она богата полициклическими нафтеновыми углеводородами. Среди этих полициклических нафтеновых углеводородов особенно выделяются углеводороды, являющиеся производными циклопентанопергидрофенантена; отдельные фракции состоят главным образом из производных циклопентанопергидрофенантена.

На основании глубокого изучения химической природы нафталанской нефти мы приходим к заключению, что действующим началом нафталанской нефти являются полициклические нафтеновые углеводороды и главным образом нафтены, содержащие в своем составе четырехядерную циклопентанопергидрофенантеновую систему.

Достоверно известно, что при помощи веществ, содержащих в своем составе циклопентанопергидрофенантеновый цикл, в организме происходят самые разнообразные превращения. Вследствие возникновения в углеродном скелете указанного цикла двойных связей, кислородных атомов и появления боковых цепей различной структуры

образуются многочисленные производные, играющие исключительно важную роль в жизненных процессах. Стерины, гормоны, желчные кислоты, витамины, генины и др. принимают ближайшее участие в реакциях, протекающих в клетках. Эти вещества являются необходимыми для нормального протекания жизненных процессов. Установлено, что эти вещества могут подвергаться взаимному превращению. Например, стерины являются исходным материалом в синтезе некоторых гормонов.

Нафталанская нефть содержит в своем составе в наиболее концентрированном виде эту своеобразную кольцевую систему, играющую важнейшую роль в биопроцессах. Она, обеспечивая организм этой циклической системой, значительно облегчает синтетическую работу организма, который по своему выбору и необходимости вносит желательные изменения в структуре углеродного скелета и боковых присоединений. Окислительно-восстановительные процессы, реакции, присоединения и отщепления углеродных цепей легко превращают эти углеводороды и гормоны, стерины, витамины, желчные кислоты и в другие жизненно важные вещества.

Следует упомянуть, что эти синтезы, осуществляемые в организме, облегчаются не только наличием циклопентанопергидрофенантроновой системы, а также, хотя и в меньшей мере, наличием других полициклических нафталенов.

Животный и растительный организмы сравнительно легко осуществляют синтез соединений ациклического ряда (белки, жиры, углеводы и др.), в то время как синтез алициклических соединений относится к разряду тонких и трудных синтезов, требующих высокой квалификации.

Поэтому нафталан, поставляя организму промежуточные продукты синтеза, способствует образованию стероидов, гормонов, витаминов и других веществ. Разнообразный характер действия соединений, содержащих в своем составе циклопентанопергидрофенантроновую систему, является причиной почти универсального действия нафталана.

Биохимические исследования, показывающие нарастание холестерина в крови при лечении больных нафталанской нефтью (Егоров, Вейсов, Федоров, Маленюк и др.), наблюдения, указывающие на образование в матке кроликов, подвергавшихся смазыванию нафталанской нефтью, веществ с биологическими свойствами фолликулярного гормона (Геодаков) и, наконец, мнение, высказанное на основе экспериментирования на кастрированных белых мышах с получением характерных картин эструма, связанного с образованием фолликулярных и эстрогенных веществ (Ильин, Лейбзон, Файнштейн), имеющих в своем составе указанный четырехядерный цикл, и другие работы, выполненные в этом аспекте, являются дополнительным доказательством выдвинутой нами теории.

Выдвинутая теория объясняет весь накопленный экспериментальный материал по физиологическому действию нафталана и позволяет предвидеть перспективные пути развития нафталанотерапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Первая республиканская конференция по нафталану. Изд. Наркомздрава Азерб. ССР, Баку, 1939.
2. К. А. Красусский—Труды Азерб. фил. АН СССР, XVIII, геол. серия, Баку, 1933, стр. 195.
3. А. С. Великовский и Л. И. Саранчук. „Нефтяное хозяйство“ № 3, 1935.
4. Отчет АЗНИИ № 279 за 1930 г.
5. Ю. Г. Мамедалиев—ДАН СССР, 1946, 5, 560.

6. А. М. Плотко—Классификация нефтей. Азнефтеиздат, 1936.
7. Советские нефти. Под ред. Великовского. ГОНТИ, 1938.
8. Д. Барри, Гук и др.—Chem. Abst., 1935, стр. 5187.
9. Пьетро Рондони—Chem. Abst., 1935, стр. 5176.
10. Мансини Кулет—Compt. rend. Soc. Biol., 117, 109—11, 1934, Chem. Abst., 1935, 840.
11. Винтерштейн и др.—Ber., 68 B., 1079—85 г. С. А. 1935, стр. 5440.
12. Потье и Ванден Бранден—Compt. rend. Soc. Biol., 117, 838—40, 1934; С. А., 1935, 1499.
13. Рондони и Корбеллини—Chem. Abst., 1935, стр. 6308.
14. Шурх и Винтерштейн—Z. Physiol. Chem. 236, 79—91, 1935; Chem. Abst., 1935, стр. 8104.
15. Виндаус—Успехи химии, 1936, т. V, вып. 6, стр. 841.
16. Барахар—Успехи химии, 1937, т. VI, вып. 3, стр. 289.
17. Ружичка—Успехи химии, 1937, т. VI, вып. 7—8, стр. 1065.
18. Ремезов—Химия и биохимия гормонов пола. Изд-во ВИЭМ, 1936.
19. Н. Д. Зелинский—Избранные труды. Изд-во Акад. наук СССР, 1941, т. I, стр. 827.
20. Флюггер, Ватерман и Вестен—Inst. Petr. Techn., № 107, 1932.
21. Флюггер, Ватерман и Вестен—Inst. Petr. Techn., 1935, июль.

Ю. Г. Мамедалиев

Нафталан нефтинин тэ'сирэдици башлангычынын кимйэви тэркиби һаггында

ХУЛАСӘ

Нафталан нефтинин физиоложи актив тэркиб һиссэлэринин кимйэви чәһәтдән өйрәнилмәси онун инсан организминә тэ'сир механизминин айдынлашдырмаг үчүн әсас васитәләрдән биридир.

Бу мәгсәдлә тәрәфимиздән нафталан мұаличә нефти кимйэви чәһәтдән дәриндән өйрәнилмиш, һәлгә анализи, парахор тә'йини вә башга үсулларла бу нефтин тэркибинә дахил олан карбоһидрокенләрин гурулушу мұәййән әдилмишдир.

Анализ нәтичәсиндә айдынлашдырылмышдыр ки, нафталан нефтинин тэркибиндә политсиклик нафтен карбоһидрокенләри вардыр. Хүсусилә политсиклик нафтен карбоһидрокенләри ичәрисиндә дөрдһәлгәли тсиклопентаноперһидрофенантрен тсиклинин варлығы нәзәр-диггәти чәлб әдир. Хүсусилә ашағы тәзйигдә вә нисбәтән юхары температурларда гайнаят фраксиялар һәм ин тсикл илә даһа зәнкиндир.

Тсиклопентаноперһидрофенантрен тсикли һәят просесләринин нормал кедишиндә иштирак әдән бир чох бирләшмәләрин тэркибинә дахил олур. Стеринләр, гормонлар, өд туршулары, бә'зи витаминләр, генинләр (Холестерин, Эргостерин, Стигмастерин, Копростерин, Хол туршулары вә төрәмәләри, Дигитоксикенин, Строфантинин, Буфоталин, фолликуляинһормон, Лутеостерон, Тестостерин) вә гейриләринин тэркибиндә бу тсикл вардыр.

Һәм ин тсиклин бир тәрәфдән һәят просесләриндә иштирак әдән мұһүм бирләшмәләрин тэркибиндә олмасы вә дикәр тәрәфдән нафталан нефтинин бу тсикл илә зәнкин олмасы нафталан нефтинин физиоложи тә'сирини айдынлашдырмаг үчүн имкан верир.

Белә бир нәзәрийә ирәли сүрүлүр ки, нафталан нефти организми бу тсиклик системлә тә'мин әдәрәк организминин синтетик фәалийәтини хейли асанлашдырыр. Оксидләшмә, редуксия просесләри, битишмә вә гопма реакциялары вә с. организмдә бу карбоһидрокенләри һәят үчүн чох мұһүм олан гормонлар, стеринләрә, витаминләрә, өд туршуларына вә саирәйә чевирир. Башга политсиклик нафтенләр дә бу синтетик фәалийәтә ярдым әдирләр, анчаг бу һалларда синтетик иш нисбәтән чәтин кедир.

Һейван вә битки организмләри нисбәтән асанлыгла атсиклик сыра бирләшмәләрини (зүлаллар, яғлар, карбогидратлар) синтез эдир, һалбуки алитсиклик бирләшмәләрин синтези йүксәк ихтисас тәләб эдән зәриф вә чәтин синтезләр сырасына мәнсубдур.

Нафталан нефти илә мүаличәдә һәмин нефт организми аралыг бирләшмәләрлә тәмин эдәрәк организмдә стеринләрин, һормонларын, витаминләрин вә һәят үчүн мүһүм олан башга маддәләрин эмәлә кәлмәсинә ярдым эдир. Бу исә мүвафиг мүаличә тәсиринә сәбәб олур.

Физиологларын тәдгигаты буну да көстәрир ки, нафталанотерапияда организмдә һәмин маддәләр даһа интенсив сурәтдә эмәлә кәлир.

Ирәли сүрүлән нәзәрийя, нафталан нефтинин универсал физиоложи тәсиринә аид әлдә әдилән тәчрүби материалы изаһ эдир вә нафталанотерапиянын инкишаф йолларынын кәләчәйини көрмәйә имкан верир.

З. Г. ЗУЛЬФУГАРОВ

КАТАЛИТИЧЕСКИЙ КРЕКИНГ НАФТЕНОВЫХ КИСЛОТ И ГАЗОЙЛЯ НАД ОКИСНЫМИ КАТАЛИЗАТОРАМИ

Каталитическому крекингу газойля посвящено много исследований, результаты которых опубликованы в отечественной литературе. Однако до настоящего времени каталитический крекинг кислородсодержащих углеводородов и, в частности, нафтеновых кислот, изучен недостаточно.

В работах А. Я. Ларина и А. В. Фроста [1], Р. Д. Оболенцева и Ю. Н. Усова [2], Р. Д. Оболенцева, Ю. Н. Усова и М. Г. Войсковской [3] и др. исследовано каталитическое превращение кислородсодержащих углеводородов над алюмосиликатными катализаторами.

Стадникова и Дондә [4, 5], исследовавшие крекинг нафтеновых кислот, показали, что при крекинге нафтеновых кислот над окисью железа при температуре 450° С образуются непредельные углеводороды и продукты окисления.

Петров и др. [5] проводили исследование крекинга нафтеновых кислот под давлением в присутствии воды при 400° С, в качестве катализатора применялась окись алюминия. На основании анализа полученных продуктов ими были предложены следующие основные реакции, протекающие при крекинге нафтеновых кислот: 1) образование нафтенов вследствие отщепления карбоксильных групп; 2) образование нафтеновых кислот низкого молекулярного веса вследствие расщепления парафиновых боковых цепей; 3) образование парафинов и низкомолекулярных жирных карбоновых кислот в результате отщепления парафиновых боковых цепей и боковых цепей, содержащих карбоксильную группу.

Настоящее исследование мы посвятили изучению крекинга нафтеновых кислот и газойля при атмосферном давлении в присутствии следующих катализаторов: алюмосиликатного, окиси алюминия, алюмомолибденового и молибденоалюмосиликатного и провели сравнение полученных результатов.

Экспериментальная часть

Сырье. В качестве сырья для каталитического крекинга мы применяли нафтеновые кислоты и газойлевую фракцию.

1. Нафтенновые кислоты имели следующие показатели: начало кипения 225°C ; выкипаемость до 260°C —4% и до 300°C —20% (весовых); $d_{20}^{20}=0,9804$; $n_D^{20}=1,4883$; кислотное число—131,5; содержание органических примесей—до 6%. Органическая часть нафтенновой кислоты определялась следующим образом: к навеске нафтенновой кислоты приливался до щелочной реакции 0,5 N раствор КОН в 50% этиловом спирте. Для полноты омыления смесь нагревалась в течение 15 минут. Неомыленная часть нафтенновой кислоты экстрагировалась петролейным эфиром. Раствор органических веществ в петролейном эфире помещался в термостат для выпаривания растворителя. Затем взвешиванием определяли количество органических примесей в нафтенновой кислоте [7, 8, 9].

Черножуков [8] показал, что нафтенновые кислоты, выделенные из керосиновых и соляровых фракций, при обработке равным объемом крепкой или дымящей серной кислоты, растворяются в ней без видимых изменений и снова выделяются при разбавлении незначительным количеством воды.

Данная нафтенновая кислота полностью растворяется в концентрированной серной кислоте (84% и 98%) и снова выделяется при разбавлении раствора водой, что указывает на ее простую моноциклическую структуру [5].

2. Газойль. Газойлевая фракция имела начало кипения 230°C ; $d_{20}^{20}=0,8970$; $n_D^{20}=1,4976$; сульфуремость 84% серной кислотой—2%; сульфуремость 98% серной кислотой—35%.

Катализатор. В качестве катализаторов мы применяли следующие препараты:

- 1) синтетический алюмосиликатный катализатор;
- 2) окись алюминия, полученную известным методом: осаждением аммиаком из соответствующих растворов солей алюминия;
- 3) окись молибдена, осажденную на окиси алюминия и алюмосиликате, причем до и после работы молибденовые катализаторы не подвергались восстановлению в токе водорода.

Аппаратура и методика работы. Опыты проводились на обычной лабораторной установке проточного типа, состоящей из электрической трубчатой печи, стоящей в вертикальном положении, и пирексового реактора, помещенного в печь. В верхней части реактора устанавливалась бюретка, к нижней части присоединялся холодильник-приемник. Температура измерялась при помощи термопар, установленных в карманах реактора. Процесс велся при атмосферном давлении, при 450 и 500°C и объемной скорости 0,5 объема сырья на объем катализатора в час. Продолжительность опытов—один час. После каждого опыта катализатор подвергался регенерации путем обжига отложившегося на нем кокса кислородом воздуха.

Из продуктов реакции анализу подвергались углеводородные фракции, выкипающие до 200 и 260°C .

Количество ароматических и непредельных углеводородов определялось методом сульфирования серной кислотой, соответствующей концентрации, а содержание парафиновых и нафтенновых углеводородов во фракциях определялось по анилиновым точкам. Состав газа определялся в газовом анализаторе типа ОРСа. Кокс определялся по углекислому газу в отходящем газе регенерации. В случае работы с нафтенновыми кислотами водная часть продуктов реакции не подвергалась анализу.

Крекинг газойля и нафтенновых кислот

Результаты исследования каталитического крекинга нафтенновой кислоты и газойля над указанными катализаторами приведены в таблицах 1—10.

Таблица 1

Материальный баланс опытов и выход бензина с к. к. 200°C

Катализатор	Темпер. процесса крекинга в $^{\circ}\text{C}$	Выход продуктов реакции в весовых % на сырье				
		катализат	кокс	газ	потеря	бензин с к. к. 200
Окись алюминия (тип I)	450	72,5	4,64	18	3,96	12,7
	500	66	10,5	23,5	—	16,5
" " (тип II)	450	89	4,1	6,6	0,4	12,6
	500	73	7,4	17,4	2,2	16,5
Алюмосиликат	450	85,5	2,5	12	—	26,8
	500	71,3	5,3	22	1,4	23,0
Окись молибдена + окись алюминия (тип II)	450	73,5	10,5	13,3	2,7	13
	500	62,0	15	18	5,0	17,6
Окись молибдена + алюмосиликат	450	94	2	4,0	—	11,4
	500	86,5	3	10,2	0,3	16,5

Из табличных данных видно, что физико-химические свойства и выход продуктов реакции неодинаковы для различного сырья и катализаторов. Так, например, при крекинге газойля наибольший выход бензина и наименьшее количество кокса получают при проведении реакции над алюмосиликатными катализаторами. Выход бензинов для остальных испытанных катализаторов практически одинаков, но коксообразующая способность окиси молибдена, осажденной на окиси алюминия, высокая.

Нужно отметить, что окись молибдена, осажденная на алюмосиликатном катализаторе, как видно из табличных данных, сильно уменьшает его активность при крекинге газойля.

Групповой углеводородный и фракционный составы бензинов полученные над различными катализаторами также неодинаковы. Так, например, бензины, полученные при участии алюмосиликатного катализатора имеют наименьшие удельные веса, облегченные фракционные составы содержат наименьшее количество непредельных и повышенное количество ароматических углеводородов. По мере повышения температуры кипения содержание непредельных углеводородов в отдельных фракциях сильно падает, в то время как в других бензинах, полученных над окисноалюминиевыми и молибденовыми катализаторами, резкого снижения количества непредельных углеводородов во фракциях не отмечается.

Необходимо отметить, что количество ароматических углеводородов в бензинах, полученных с участием молибденовых катализаторов, меньше, чем в бензинах, полученных при участии чистой подкладки, т. е. окиси алюминия и алюмосиликатных катализаторов. Бензины, полученные при участии молибденовых и окисьюалюминиевых катализаторов, содержат почти в два раза больше непредельных, чем бензины, полученные над алюмосиликатными катализаторами.

Таблица 2

Физико-химические показатели бензина с к. к. 200°C и его фракции. Температура крекинга 450°C

Фракции	Катализатор, над которым получен бензин	Выход фракции на катализат в вес. %	До сульфирования		Сульфированность		После сульфирования		
			d_{20}^{20}	n_D^{20}	85%	98%	d_{20}^{20}	n_D^{20}	анал. точка
Широкая фракция бензина, выкип. при 33-200°C Фр. № 1-33-95°C	Окись алюминия (тип I)	100	0,8043	1,4560	25	66	—	—	—
		12,80	0,7240	1,4230	34	74	—	1,2945	63,5
		26,2	0,7610	1,4390	27	65	0,740	1,4090	56,8
		27,8	0,806	1,4580	24	66	0,7540	1,4200	65,2
Широкая фракция бензина, выкип. при 40-200°C Фр. № 1-40-95°C	Окись алюминия (тип II)	33,2	0,836	1,4770	20	63	0,781	1,4330	69,0
		100	0,8053	1,4585	20,4	64	—	—	—
		11,15	0,7322	1,4140	28	70	0,6993	1,390	60,2
		16,9	0,7586	1,4340	26	66	0,7390	1,4125	60,9
Широкая фракция бензина, выкип. при 40-200°C Фр. № 1-40-95°C	Окись алюминия	32,3	0,7969	1,4530	20	63	0,7571	1,4225	61,3
		39,65	0,8278	1,4733	16	62	0,7776	1,4350	65,4
		100	0,7720	1,4400	12	56	—	—	—
		27	0,6935	1,3935	21	45	0,6752	1,3850	59,4
Широкая фракция бензина, выкип. при 58-200°C Фр. № 1-58-95°C	MoO ₃ + Al ₂ O ₃ (тип II)	21,7	0,7617	1,420	15	50	0,7218	1,4060	60,2
		22,8	0,8029	1,4496	11	56	0,7570	1,4175	63,0
		28,3	0,8441	1,4715	3	61	0,7803	1,4310	66,0
		100	0,7937	1,4500	24,6	54	—	—	—
Широкая фракция бензина, выкип. при 40-200°C Фр. № 1-40-95°C	MoO ₃ алюмосиликат	11,3	0,7038	1,4050	41	55	0,7038	1,3912	60,2
		18,3	0,7577	1,4310	27	56	0,7301	1,4040	62,4
		31	0,7948	1,4472	22	52	0,7456	1,4158	64,0
		39,4	0,8257	1,4629	21	54	0,7839	1,430	67,4
Широкая фракция бензина, выкип. при 40-200°C Фр. № 1-40-95°C	MoO ₃ алюмосиликат	20,2	0,7810	1,4422	23,0	62	—	—	—
		17,5	0,7562	1,4260	29	73	0,7315	1,4080	53,6
		29,8	0,7838	1,4380	22	51	0,7500	1,4160	61,0
		32,5	0,8158	1,4550	12	54	0,7745	1,4280	66,6

Таблица 3

Физико-химические показатели бензина с к. к. 200°C и его фракции. Температура крекинга 500°C

Фракции	Катализатор, над которым получен бензин	Выход фракции на катализат в вес. %	До сульфирования		Сульфированность		После сульфирования		
			d_{20}^{20}	n_D^{20}	85%	98%	d_{20}^{20}	n_D^{20}	анал. точка
Широкая фракция бензина, выкип. при 31-200°C Фр. № 1-31-95°C	Окись алюминия (тип I)	100	0,8220	1,4580	23	62	—	—	—
		12,9	0,7230	1,420	30	60	0,6960	1,3940	64
		21,0	0,7840	1,4475	23	55	0,7270	1,4090	65,3
		20,7	0,8170	1,4680	20	61	0,7520	1,4190	67,6
Широкая фракция бензина, выкип. при 40-200°C Фр. № 1-40-95°C	Окись алюминия (тип II)	35,4	0,8490	1,4830	25	68	0,8020	1,4310	69,6
		100	0,8115	1,4700	27	71	—	—	—
		12,8	0,7308	1,4230	35	70	0,7025	1,397	61,6
		22,0	0,7848	1,4515	30	70	0,7383	1,4120	63,2
Широкая фракция бензина, выкип. при 40-200°C Фр. № 1-40-95°C	Алюмосиликат	30,8	0,8207	1,4690	25	70	0,7614	1,4225	64,2
		34,4	0,8492	1,4845	23	72	0,7859	1,4351	68,0
		100	0,8023	1,4550	13,5	66,5	—	—	—
		19,6	0,7086	1,4090	25	56	0,6771	1,380	59,8
Широкая фракция бензина, выкип. при 58-200°C Фр. № 1-58-85°C	(тип II)	23,1	0,7702	1,4384	19	58	0,7273	1,400	60,2
		28,3	0,8296	1,4690	10	71	0,7513	1,4150	61,8
		29,0	0,8607	1,4882	5	76	0,7792	1,4278	65
		100	0,7910	1,4580	28,4	64,9	—	—	—
Широкая фракция бензина, выкип. при 39-200°C Фр. № 1-39-95°C	Алюмосиликат	17	0,7298	1,4142	46	67	—	—	—
		20,2	0,7756	1,4390	38	63	0,7299	1,3912	63,2
		28,8	0,8027	1,4560	21	64	0,7457	1,4083	64,2
		34	0,8310	1,4702	20	64	0,7734	1,4140	65,0
Широкая фракция бензина, выкип. при 39-200°C Фр. № 1-39-95°C	Алюмосиликат	100	0,7863	1,4456	26	71,5	—	—	—
		15,8	0,7113	1,4080	32	60	—	—	—
		25,4	0,7680	1,4320	32	70	0,7479	1,4118	58,2
		26,4	0,7936	1,4466	24	75	0,7614	1,4202	62,4
Широкая фракция бензина, выкип. при 40-200°C Фр. № 1-40-95°C	Алюмосиликат	32,4	0,8293	1,4620	20	66	0,7854	1,4319	66

Таблица 4

Групповой химический состав и уд. вес газов, полученных при температуре процесса 450 и 500°C

Катализатор, над которым получен газ	Темпер. процесса в °C	Уд. вес	Групповой хим. состав в %			
			водород	непредельные	углек. газ	предельные
Al ₂ O ₃ (тип I)	450	0,93	21	20	1	58
	500	0,715	50,2	12,2	0,6	37
Al ₂ O ₃ (тип II)	450	0,736	53,5	11,1	2,4	33
	500	0,636	65	12	—	23
Алюмосиликат	450	1,240	28,0	22	0	50
	500	1,180	34,5	21	0,5	44
MoO ₃ + Al ₂ O ₃ (тип II)	450	0,419	80	4	—	16
	500	0,467	70	6	—	24
MoO ₃ + алюмосиликат	450	0,756	48	7	5	40
	500	0,770	44	15	1	40

Таблица 5

Групповой состав полученных бензинов с к. к. 200°C при температуре процесса 450 и 500°C

Катализатор	Темпер. процесса в °C	Групповой состав в %			
		непредельные	ароматика	нафтены	парафины
Al ₂ O ₃ (тип I)	450	25	41	11,95	22,05
	500	23	39	8,6	29,4
Al ₂ O ₃ (тип II)	450	20,4	43,6	13,6	22,4
	500	27	34	9	20
Алюмосиликат	450	12	44	18,1	25,9
	500	13,5	53	14,0	19,5
MoO ₃ + Al ₂ O ₃ (тип II)	450	24,6	29,4	19,0	17,0
	500	28,4	36,5	13,10	22,0
MoO ₃ + алюмосиликат	450	23	39	16,0	22,0
	500	26	45,5	12,50	16,00

Из табличных данных также видно, что наибольшее количество водорода и наименьшее — непредельных углеводородов содержат газы, полученные при участии окиси молибдена, осажденной на окиси алюминия. Наоборот, газы, полученные при участии алюмосиликатов, тяжелее, содержат меньше водорода и больше непредельных углеводородов.

Таким образом, можно отметить, что при крекинге газойля над окисью молибдена, осажденной на алюмосиликате, уменьшается крекирующая и водородно-перераспределяющая способность алюмосиликата. Окись молибдена, осажденная на окиси алюминия, а также сама окись алюминия имеют меньшую каталитическую активность, чем алюмосиликатные катализаторы. Полученные бензины отличаются значительным содержанием непредельных углеводородов.

Таблица 6

Материальный баланс опытов и выход бензина с к. к. 200 и 260°C

Катализатор	Темпер. процесса в °C	Выход продуктов реакции в вес. % на сырье						
		катализат	кокс	вода	газ	потеря	бензин с к. к. 200°C	бензин с к. к. 260°C
Окись алюминия (тип I)	450	67	6	6,25	19	1,75	19,2	29,2
	500	—	—	—	—	—	—	—
" (тип II)	450	67	5	4	20	4	28	44
	500	60,5	5,8	8,7	25	—	25,3	—
Алюмосиликат	450	67,0	6,65	8,15	19,2	—	31,4	44,0
	500	56	10	8,00	28,0	—	34,8	50,0
Окись молибдена + окись алюминия (тип II)	450	63	8,75	7,4	18,8	—	20	45,5
	500	59	10,5	7,4	20,3	2,8	25,8	48,5
Окись молибдена + алюмосиликат	450	70	6,3	5,7	17,7	0,3	23,8	47
	500	66	6	4	24	—	23,5	53

Совершенно другая картина наблюдается при крекинге нафтеновых кислот над указанными катализаторами.

Как видно из данных таблиц 6—10, активность исследованных катализаторов по отношению к нафтеновым кислотам выше, чем по отношению к газойлю, а в продуктах крекинга нафтеновых кислот, помимо катализата, кокса и газа, содержатся вода и углекислый газ.

По своей активности (измеряемой выходом бензина с к. к. 200°C и газа) исследованные катализаторы располагаются таким образом: алюмосиликат, окись алюминия (тип II), окись молибдена, осажденная на алюмосиликате и на окиси алюминия. Если же измерять каталитическую активность по выходу фракций с концом кипения 260°C, порядок этот несколько изменяется: наибольшую активность проявляет окись молибдена, осажденная на алюмосиликате и на окиси алюминия, она же дает наибольший выход кокса, затем идет алюмосиликат, окись алюминия (тип II и тип I).

По водообразующей способности катализаторы можно расположить таким образом: алюмосиликатный, окись алюминия, окись молибдена, осажденная на алюмосиликате.

По групповому составу бензиновые фракции отличаются друг от друга. Так, бензиновые фракции, полученные при участии алюмосиликатных катализаторов, содержат меньше непредельных углеводородов, чем остальные бензины. По мере повышения температуры кипения бензиновых фракций, полученных над алюмосиликатным катализатором, содержание непредельных углеводородов резко падает, чего не наблюдается у других бензиновых фракций. Фракции, выкипающие в температурном интервале 200—260°C, в отличие от фракций, выкипающих до 200°C, независимо от применяемых катализаторов, содержат больше ароматических и нафтеновых и меньше непредельных углеводородов. Однако необходимо отметить, что продукты, полученные с участием молибденовых катализаторов, вообще содержат повышенное количество непредельных и пониженное количество ароматики.

Таблица 7
Физико-химические показатели бензина с к. к. 200 и 260°С и фракции бензина с к. к. 200°С. Температура крекинга 450°С

Фракции	Катализатор, над которым получен бензин	Выход фракции на катализат в вес. %	До сульфирования		Сульфированность		После сульфирования		
			d_{20}^{20}	n_D^{20}	85%	98%	d_{20}^{20}	n_D^{20}	анил. точка
Широкая фракция бензина, выкип. при 37—200°С	Al ₂ O ₃ (тип I)	100	0,8003	1,4548	27	69	0,7786	1,4316	65,3
Фр. № 1 37—95°С		13,0	0,7510	1,4163	37	70	0,6881	1,3925	60,2
" 2 95—122 "		21,6	0,7867	1,4418	32	68	0,7240	1,4080	58,2
" 3 122—150 "		25,7	0,8173	1,4618	25	66	0,7539	1,4200	60,2
" 4 150—200 "		39,7	0,8495	1,4792	23	71	0,7857	1,4355	62,5
Фр. 200—260°С	"	--	0,8921	1,500	20	66	0,8080	1,4168	68,5
Широкая фракция бензина, выкип. при 38—200°С	Al ₂ O ₃ (тип II)	100	0,7999	1,4548	26	69	—	—	—
Фр. № 1 38—95°С		19,8	0,7240	1,4138	37	77	—	1,3830	55
" 2 95—122 "		18,8	0,7732	1,4388	28	71	—	1,404	58,2
" 3 122—150 "		22,2	0,7991	1,4523	26	69	0,7643	1,4170	59,6
" 4 150—200 "		39,2	0,8317	1,4698	19	65	0,7890	1,435	63
Фр. 200—260°С	"	84,5	0,8808	1,4925	9	62	0,8228	1,4492	67,6
Остаток от фр. 200—260°С	"	15,5	—	—	—	—	—	—	—
Широкая фракция бензина, выкип. при 40—200°С	Алюмосиликат	100	0,7923	1,4566	14	58	—	—	—
Фр. № 1 40—95°С	MoO ₃ +Al ₂ O ₃ (тип II)	18,0	0,7006	1,4046	25	50	0,6793	1,3850	60,3
" 2 95—122 "		19,0	0,7605	1,4278	18	52	0,7242	1,4022	61,1
" 3 122—150 "		25,4	0,7936	1,4520	13	57	0,7527	1,4177	61,6
" 4 150—200 "		37,6	0,8532	1,4770	8	66	0,7860	1,4330	64,4
Фр. 200—260°С		—	0,9047	1,5168	3	45	0,8296	1,4538	72,3
Широкая фракция бензина, выкип. при 58—200°С	MoO ₃ +Al ₂ O ₃ (тип II)	100	0,8090	1,4493	33	68	—	—	—
Фр. № 1 58—95°С		17,1	0,7280	1,4085	47	70	0,6952	1,390	60,4
" 2 95—122 "		13,3	0,7828	1,4320	36	69	0,7315	1,4090	61,2
" 3 122—150 "		27,2	0,7996	1,4465	34	67	0,7550	1,4150	61,8
" 4 150—200 "		42,4	0,8328	1,4640	25	67	0,7875	1,4340	63,8
Фр. 200—260°С	"	—	0,8740	1,4851	15	57	—	—	69,0
Широкая фракция бензина, выкип. при 39—200°С	MoO ₃ +алюмосиликат	100	0,8064	1,4478	36	71	—	—	—
Фр. № 1 39—95°С		15,2	0,7277	1,4126	46	86	—	—	56
" 2 95—122 "		15,7	0,7760	1,4316	42	73	—	1,4041	60,8
" 3 122—150 "		24,5	0,8078	1,4464	36	67	0,7470	1,4142	62,4
" 4 150—200 "		44,6	0,8336	1,4634	32	68	0,7886	1,4321	65,2
Фр. 200—260°С	"	—	0,8737	1,4836	13	67	0,8254	1,4501	69,5

Таблица 8

Физико-химические показатели бензина с к. к. 200 и 260°С и фракции бензина к. к. 200°С, полученных при г-ре крекинга 500°С

Фракции	Катализатор, над которым получен бензин	Выход фракции на катализат в вес. %	До сульфирования		Сульфированность		После сульфирования			
			d_{20}^{20}	n_D^{20}	85%	98%	d_{20}^{20}	n_D^{20}	анал. точка	
Широкая фракция бензина, выкип. при 50—200°С	Al ₂ O ₃ (тип II)	100	0,8064	1,4600	25	70	0,7211	1,4040	—	59,5
		14,10	0,7350	1,4168	38	71	—	1,4180	—	60,2
		20,5	0,7827	1,4410	32	68	0,7603	1,4230	—	61,4
		26,3	0,8115	1,4575	25	68	0,7989	1,4360	—	63,8
Фр. 200—260°С	Al ₂ O ₃ (тип II)	39,0	0,8481	1,4780	15	71	0,8199	1,4510	—	66,8
		—	0,8981	1,5080	10	69	—	—	—	—
		100	0,8159	1,4685	10	73	—	—	—	60,0
		18,3	0,7211	1,4125	21	59	—	—	—	61,2
Широкая фракция бензина, выкип. при 45—200°С	Алюмосиликат	16,0	0,7807	1,4445	12	65	—	—	—	62,4
		28,2	0,8424	1,4727	7	77	0,7788	1,4147	—	65,6
		37,6	0,8623	1,4886	5	81	0,8261	1,4468	—	70,8
		—	0,9067	1,5240	35	69	—	—	—	—
Широкая фракция бензина, выкип. при 58—200°С	MoO ₃ + Al ₂ O ₃ (тип II)	100	0,8063	1,4550	33	69	—	—	—	59
		15,2	0,7389	1,4152	41	68	0,7283	1,4032	—	60,2
		17,6	0,7850	1,4422	34	67	0,7568	1,4150	—	61,0
		29,4	0,8115	1,4552	33	69	0,7870	1,4302	—	62,4
Фр. 200—260°С	MoO ₃ + Al ₂ O ₃ (тип II)	37,8	0,8453	1,4720	29	72	0,8218	1,4522	—	68
		—	0,8963	1,5000	15	67	—	—	—	—
		100	0,8001	1,4495	37	71	—	—	—	60
		13,8	0,7277	1,4120	47	85	0,7089	1,407	—	60,2
Широкая фракция бензина, выкип. при 58—200°С	MoO ₃ + алюмосиликат	22,7	0,7760	1,4330	42	76	—	—	—	62,4
		25,2	0,8078	1,4498	36	67	0,8228	1,4142	—	65,8
		38,3	0,8336	1,4650	31	65	0,8243	1,4303	—	65,8
		—	0,8916	1,4920	25	69	—	—	—	69,2

Таблица 9

Групповой химический состав и уд. веса газов, полученных при температуре крекинга 450 и 500°С

Катализатор, над которым получен газ	Темпер. процесса в °С	Уд. вес газа	Групповой химический состав газа в %			
			водород	непредельные	углекислый газ	предельные
Al ₂ O ₃ (тип I)	450	1,106	32	13,4	18	32,6
" (тип II)	450	1,13	29	12,6	22	36,4
"	500	1,135	39	11	17	33
Алюмосиликат	450	1,29	40	21	13	26
"	500	1,183	34	23	10	33
MoO ₃ + Al ₂ O ₃ (тип II)	450	0,845	52	5	23	20
"	500	0,715	56	5	12	27
MoO ₃ + алюмосиликат	450	1,03	44	6	20	30
"	500	0,935	47	7	16	30

Таблица 10

Групповой химический состав бензинов, с к. к. 200°С, полученных при температуре крекинга 450 и 500°С

Бензины	Катализатор	Темпер. процесса в °С	Групповой состав в %			
			непредельные	ароматика	нафтены	парафины
Бензин с к. к. 200°С	Al ₂ O ₃ (тип I)	450	27	42	16	15
Фракция 200—260°С	"	"	20	46	29,4	4,6
Бензин с к. к. 200°С	Al ₂ O ₃ (тип II)	"	26	43	16	15
Фракция 200—260°С	"	"	9	53	34,6	3,4
Бензин с к. к. 200°С	"	500	25	45	14	16
Фракция 200—260°С	"	"	10	59	29,4	1,6
Бензин с к. к. 200°С	Алюмосиликат	450	14	44	18,4	23,6
Фракция 200—260°С	Алюмосиликат	450	3	42	37,0	18
Бензин с к. к. 200°С	"	500	10	63	11	16,0
Фракция 200—260°С	"	"	35	65,5	23,2	7,8
Бензин с к. к. 200°С	MoO ₃ + Al ₂ O ₃ (тип II)	450	33	35	15,13	16,87
Фракция 200—260°С	"	"	15	42	27,7	5,3
Бензин с к. к. 200°С	"	500	33	36	14,5	16,5
Фракция 200—160°С	"	"	15	52	29,4	3,6
Бензин с к. к. 200°С	MoO ₃ + алюмосиликат	450	36	35	14,8	14,2
Фракция 200—260°С	"	"	13	51	29,3	6,7
Бензин с к. к. 200°С	"	500	37	34	14,5	14,5
Фракция 200—260°С	"	"	25	44	25,8	5,2

Бензины с к. к. 200°С, полученные над алюмосиликатным катализатором из нафтеновых кислот, в зависимости от температуры процесса, содержат 10—14% непредельных углеводородов, 44—63% арома-

тических углеводородов, а бензины, полученные из газойля, содержат 12—13,5% непредельных и 44—53% ароматических углеводородов. Бензины, полученные в тех же условиях над алюмомолибденовыми катализаторами, в случае крекинга нафтеновых кислот содержат 33—37% непредельных, 34—35% ароматических, а при крекинге газойля—23—28,4%, непредельных, 29,4—45,5% ароматических углеводородов.

Отсюда можно сделать вывод, что в условиях проведенных опытов скорость разложения нафтеновых кислот и газойля над молибденовыми катализаторами выше, чем скорость протекающих при этом вторичных реакций преобразования бензиновых углеводородов (ароматизации, перераспределения водорода и др.). В то же время над алюмосиликатным катализатором разложение сочетается с вторичными реакциями, приводящими к образованию ароматических углеводородов и уменьшенному содержанию в бензине непредельных углеводородов.

Из табличных данных также видно, что состав и физические свойства газов, полученных при крекинге нафтеновых кислот, отличаются от состава газов, полученных при крекинге газойля. Так, например газы, полученные при крекинге нафтеновых кислот, во всех случаях тяжелее и содержат значительное количество углекислого газа и меньшее количество водорода. Причем с повышением температуры крекинга, независимо от применяемого катализатора, содержание углекислоты в газе уменьшается.

Характерно, что газы, полученные при участии алюмосиликатного катализатора, содержат большее количество непредельных углеводородов и являются наиболее тяжелыми. Газ с наименьшим удельным весом получается при применении окиси молибдена, осажденной на окиси алюминия.

Исходя из изложенного экспериментального материала можно сделать вывод, что при каталитическом крекинге нафтеновых кислот образуются ароматические, нафтеновые, непредельные и парафиновые углеводороды, а также углекислый газ, водород и вода.

Таким образом, крекинг нафтеновых кислот, кроме известных реакций, указанных Петровым [4,5], сопровождается дегидратацией, ароматизацией и разложением нафтеновых кислот с образованием углекислого газа и других продуктов. Баланс и глубина превращения продуктов реакции зависят от температурных условий процесса, а также от характера применяемого катализатора.

Выводы

1. Продукты, полученные при крекинге нафтеновых кислот и газойля над алюмосиликатным, окись алюминиевыми, молибденоалюминиевыми, молибденоалюмосиликатным катализаторами при 450 и 500°C, — атмосферном давлении, скорости питания 0,5 объема на объем катализатора в час, по выходам и по физико-химическим свойствам отличаются друг от друга.

2. При крекинге нафтеновых кислот, независимо от природы исследованных катализаторов, полученный бензин состоит из непредельных, ароматических, нафтеновых и парафиновых углеводородов, причем во фракциях 200—260°C нафтеновых и ароматических углеводородов больше, а непредельных и парафиновых углеводородов меньше, чем во фракциях, имеющих температуру кипения до 200°C.

3. Газы, полученные при крекинге нафтеновых кислот, значительно тяжелее, чем газы, полученные при крекинге газойля, т. к. они содержат значительное количество углекислого газа, содержание которого, независимо от применяемых катализаторов, с повышением температуры крекинга падает.

4. В продуктах каталитического крекинга нафтеновых кислот содержится вода, количество которой зависит от температуры процесса и применяемых катализаторов.

5. Каталитическая активность исследованных катализаторов зависит от характера сырья. Так, например, каталитическая активность окись-алюминиевых и молибденовых катализаторов по отношению к газойлю значительно ниже, чем активность алюмосиликатов. В то же время по отношению к нафтеновым кислотам их активность почти одинакова.

6. Бензины, полученные в присутствии алюмосиликатов, содержат меньше непредельных углеводородов, чем бензины, полученные при участии окисьмолибденовых и окисьалюминиевых катализаторов.

7. Крекирующая способность окиси молибдена, осажденной на алюмосиликатных и окисьалюминиевых катализаторах, а также окиси алюминия, по отношению к газойлю незначительна.

8. Бензины, полученные при участии окиси молибдена, осажденной на алюмосиликате, содержат больше непредельных и меньше ароматических углеводородов, чем бензины, полученные при участии алюмосиликатов. Повидимому, осаждение окиси молибдена снижает водородоперераспределяющую и ароматизирующую способность алюмосиликатов. Поэтому, вероятно, скорость разложения нафтеновых кислот и газойля над молибденовыми катализаторами выше, чем скорость протекающих при этом вторичных реакций преобразования бензиновых углеводородов (ароматизация, перераспределение водорода и др.). Над алюмосиликатным катализатором разложение сочетается с вторичными реакциями, приводящими к образованию ароматических углеводородов и уменьшенному содержанию непредельных.

9. Бензины, полученные при участии окисьмолибденовых катализаторов, по составу близки к бензинам, полученным при участии окисьалюминиевых катализаторов.

10. При каталитическом крекинге нафтеновых кислот идут различные реакции, приводящие к образованию нафтеновых, ароматических парафиновых и непредельных углеводородов, углекислого газа, водорода, воды и кислородсодержащих продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Я. Ларина и А. В. Фрост—ДАН СССР, т. 54, № 5, 1946.
2. Р. Д. Оболенцев и Ю. Н. Усов—ДАН СССР, т. XXI, № 3, 1950.
3. Р. Д. Оболенцев, Ю. Н. Усов, М. Г. Войсковская—ДАН СССР, т. XXX, № 6, 1951.
4. Изв. хим. инст им. Карпова (4), 188, 1925.
5. Berichte (63) (B), 1930.
6. К. Эллис—Химия углеводородов нефти и их производных, ч. II.
7. С. С. Наметкин—Химия нефти. Гостоптехиздат, 1939.
8. Л. Г. Гуревич—Научные основы переработки нефти. Гостоптехиздат, 1940.
9. В. С. Коселев и Р. М. Эрастова—Руководство к практическим занятиям по технологии пленкообразующих веществ. Госхимиздат, 1940.

З. Н. Зулфугаров

Нафтен туршуларынын вэ газойлинин каталитик крекинги

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ нафтен туршуларынын вэ газойлинин алүмосиликат, окис алүмини, окис молебден—окис алүмин каталитизаторлары иштиракилэ атмосфер тэзийгиндэ вэ 450—500° С температурда крекинги өйрэнилмишдир. Тэдгигат нэтичэсиндэ ашагыдакы нэтичэлэр чыхарылмышдыр.

1. Нафтен туршуларынын каталитик крекинги заманы тэркибиндэ окисикен олан бирлэшмэлэрдэн башга арамастик, нафтен, парафин, доймамыш карбоһидрокенлэр, гидрокен, карбон газы, су алыныр.

2. Просесин температуру артдыгча нафтен туршуларындан алынган газларын тэркибиндэ олан карбон газынын мигдары азалыр.

3. Тэдгигат васитэсилэ көстэрилмишдир ки, каталитизаторларын активлийи реаксия үчүн көтүрүлмүш мэхсулун тэбиэтиндэн асылдыр.

4. Алүмосиликат каталитизаторларынын иштиракилэ алынган бензинлэрин тэркибиндэ доймамыш карбоһидрокенлэрин мигдары дикэр каталитизаторларын үзэриндэ алынмыш бензинлэрин тэркибиндэ олан доймамыш карбоһидрокенлэрин мигдарындан аздыр.

5. Алүмосиликат каталитизаторларын активлийи газойлин крекинги просесиндэ тэдгигат апардыгымыз дикэр каталитизаторларын активлийиндэн чохдур.

6. Алүмосиликат каталитизаторларын үзэринэ окис молибден көчүрдүкдэ алүмосиликат каталитизаторларынын гидрокен пайлашдырма габилыйэтини хейли ашагы салыр.

№ 5, 1953

В. Г. ЗАВРИЕВ

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

1. Краткий обзор состояния вопроса

Физико-географическое разделение территорий Кавказа и Азербайджанской ССР, как его части, дано в работах И. В. Фигуровского (1916), А. Ф. Ляйстера и Г. Ф. Чурсина (1924), Б. Ф. Добрынина (1948), Э. М. Шихлинского и В. Г. Завриева (1949) и др.

И. В. Фигуровский произвел укрупненное деление Кавказа на физико-географические области и районы на основании трех факторов—климата, почв и растительного покрова.

В Закавказье он выделил четыре физико-географические области:

1. Западное Закавказье.
2. Восточное Закавказье.
3. Южное Закавказье.
4. Альпийские луга.

И. В. Фигуровский писал, что он дает лишь „более или менее полную схему деления Кавказа“. Действительно, его схема нуждалась в существенных изменениях и дополнениях.

А. Ф. Ляйстер и Г. Ф. Чурсин (1924) произвели выделение физико-географических областей и районов в Закавказье „по всем главнейшим физико-географическим признакам (климату, почве, растительности, фауне), связанным в большинстве случаев с определенной характеристикой рельефа“. Это позволяло ожидать более подробной характеристики и деления по сравнению с работой И. В. Фигуровского.

Тем не менее, у А. Ф. Ляйстера и Г. Ф. Чурсина мы находим то же „Западное Закавказье“, „Восточное Закавказье“, „Южное Закавказье“ и „Высокогорную область“ („Альпийские луга“ И. В. Фигуровского) с сохранением и дальнейшего разделения на районы, принятого И. Ф. Фигуровским.

Б. Ф. Добрынин (1948) считал, что основными факторами, определяющими главные черты ландшафтов, служат рельеф и климат. В своей работе по физической географии СССР он приводит две схемы физико-географического районирования Кавказа. В первой, наиболее

простой, на основе только одного фактора—рельефа—выделяются следующие области:

- 1) равнинные, частью холмистые области Предкавказья;
- 2) горная страна Большого Кавказа с ярко выраженной ландшафтной зональностью;
- 3) равнины Закавказья с субтропическим климатом, частью сухим, частью влажным, с резко выраженными ландшафтами полупустыни и роскошных колхидских лесов;
- 4) горные хребты Малого Кавказа;
- 5) южно-кавказское вулканическое нагорье с ярко выраженным молодым вулканическим ландшафтом и полусухим континентальным климатом.

Во второй схеме, с учетом (кроме рельефа) климатических условий, растительности и других важнейших ландшафтных признаков, Б. Ф. Добрынин выделяет 8 областей:

- 1) степи и полупустыни Предкавказья;
- 2) северные склоны Большого Кавказа;
- 3) высокогорную область Большого Кавказа;
- 4) влажные субтропики Закавказья;
- 5) южные склоны центральной и восточной частей Большого Кавказа;
- 6) сухие субтропики Закавказья с преобладанием природного ландшафта полупустыни;
- 7) Малый Кавказ;
- 8) южно-кавказское вулканическое нагорье.

Б. Ф. Добрынин приводит лишь самую общую, до предела краткую характеристику названных областей, так как был, очевидно, связан размерами этой части работы.

Э. М. Шихлинским и В. Г. Завриевым (1949) была предложена схема физико-географического деления Азербайджанской ССР.

Деление проведено по комплексу основных физико-географических факторов—рельефа, климата, вод, почвенного и растительного покровов и фауны, отличающихся тесной закономерной связью и взаимобусловленностью.

На территории Азербайджанской ССР указанными соавторами были выделены физико-географические области Большого Кавказа, Центрально-Степная, Малого Кавказа, Нахичеванская и Ленкоранская. Внутри областей был выделен ряд физико-географических районов.

Перечисленные выше работы—опыты физико-географического районирования Кавказа, Закавказья и Азербайджана, отличаясь определенной теоретической и, особенно, практической ценностью, тем не менее, не лишены ряда существенных недостатков.

В работе И. В. Фигуровского прежде всего обращает на себя внимание не совсем четкое разделение областей, районов и высотных поясов друг от друга.

Так, например, разделяя Кавказ на области Западного, Восточного и Южного Закавказья по территориальному принципу, И. В. Фигуровский одновременно выделяет как область „Альпийские луга“, т. е. высотный ботанический пояс. Кроме того, в области Восточного Закавказья выделяются области—южные склоны Главного Кавказского хребта, Малый Кавказ, степи Восточного Закавказья и, наконец, Талыш явно разнозначные физико-географические единицы.

А. Ф. Ляйстер и Г. Ф. Чурсин, как это уже отмечалось выше, приняли схему И. В. Фигуровского, а вместе с нею и все ее недочеты, согласившись с И. В. Фигуровским назвать высокогорный альпийский пояс областью и т. д.

Б. Ф. Добрынина следует упрекнуть в том, что он также весьма вольно обращается с физико-географическими таксономическими единицами, следуя в этом отношении И. В. Фигуровскому, А. Ф. Ляйстеру и Г. Ф. Чурсину.

В одном случае (говоря о второй схеме) под областями он понимает территории, занятые степями и полупустынями, в другом—влажные и сухие субтропики, в третьем—северные и южные склоны Большого Кавказа, Малый Кавказ и т. д.

В самостоятельные области выделен альпийский пояс Большого Кавказа и Южно-Кавказское вулканическое нагорье, причем первая из них является высотным поясом, а вторая частью одного из физико-географических районов области Малого Кавказа.

Таким образом, при выделении областей Б. Ф. Добрынина прибегает к самым различным „ведущим факторам“—то к растительному, то к орографическому, то к территориальному.

Несмотря на большую ценность работы Б. Ф. Добрынина, его опыт районирования Кавказа, по указанным выше причинам, признать удовлетворительным нельзя.

Э. М. Шихлинский и В. Г. Завриев в своем опыте физико-географического районирования Азербайджанской ССР как будто избегают некоторых подобного рода неточностей, по крайней мере, в отношении выбора таксономических единиц, районировав территорию Азербайджана на 5 физико-географических областей и 16 районов.

Вся территория Азербайджанской ССР разделена на области: Большого Кавказа, Малого Кавказа, Нахичеванскую, Ленкоранскую и Центрально-Степную.

Внутри области Большого Кавказа выделяется четыре физико-географических района: Нуха-Закатальский, Шемаха-Кобыстанский, Куба-Хачмасский и Дибраро-Киязинский. Область Малого Кавказа разделена также на четыре района: Кировабад-Дашкесанский, Нагорно-Карабахский, Кельбаджар-Лачинский и Кубатлинский. Центрально-Степная область разделена на район западных степей, Кура-Араксинскую низменность и Апшеронский полуостров; Нахичеванская область включает Приараксинский и Нахичеванский горные районы, а Ленкоранская область—районы Ленкоранской низменности, Талышский горно-лесной и Лерикский.

Однако и схема Э. М. Шихлинского и В. Г. Завриева также вызывает возражения, хотя бы потому, что внутри области Малого Кавказа указанные соавторы выделяют еще одну—Нахичеванскую область; Апшеронский полуостров, являющийся юго-восточным продолжением (окончанием, как часто говорят) Большого Кавказа, объединяют с Центрально-Степной областью. Неравнозначны и физико-географические районы отдельных областей, например, Большого Кавказа и Ленкоранской, так как районы последней по сути дела являются высотными поясами, а не физико-географическими районами. Необосновано и объединение Кельбаджарского и Лачинского районов в один физико-географический район.

Таким образом, настоящий краткий обзор работ, посвященных физико-географическому делению территорий Кавказа, Закавказья и Азербайджана, показывает со всей очевидностью, какой разноречивой царит в этом вопросе.

Далее, в предисловиях или объяснительных частях работ перечисленные выше исследователи так и не открывают „секретов районирования“, ограничиваясь указаниями на то, что районирование произве-

дено на основании взаимосвязей и т. п. определенного ряда факторов, в совокупности представляющих тот или иной участок поверхности суши. Можно, однако, предполагать, что почти все эти авторы применяли при районировании лишь так называемый способ „наложения“, что недостаточно, с нашей точки зрения, при определении границ физико-географических областей и, особенно, районов.

Необходимо также отметить большую путаницу в применяемых при районировании таксономических единицах. Одни и те же территории у разных авторов именуется то областями, то районами или даже поясами. В этом отношении даже неприемлемая для районирования схема А. М. Смирнова (1950) все же отличается какой-то последовательностью, так как он предлагает производить районирование по бассейнам рек—от бассейна маленького ручейка до бассейна крупной реки.

2. Предлагаемая схема физико-географического деления Азербайджанской ССР

В нашей новой попытке физико-географического районирования территории Азербайджанской ССР мы стремились по мере сил избежать перечисленных выше недочетов.

Прежде всего, нами приняты следующие таксономические единицы:

- 1) физико-географическая страна;
- 2) физико-географическая область;
- 3) физико-географический район;
- 4) физико-географический подрайон.

Эти таксономические единицы рекомендуются и для районирования других территорий (В. Г. Завриев, 1953).

При проведении физико-географического районирования Азербайджана мы в ряде случаев не отказывались от принятия за основу так называемых главных факторов. Вместе с тем, нам представляется правильным и „признание равноценности факторов, а не выделение диктующего“ (А. Д. Гожев, 1948).

Действительно, если при районировании даже такой типично горной страны, какой является Азербайджан, принять за основу только рельеф (главный, как говорят, фактор), то могут получиться весьма нежелательные результаты.

Против всяких правил, вытекающих из общего закона вертикальной зональности, в Ленкоранских горах, например, на высотах в 1200—1500 м, вместо лесов, затем верхней опушки леса и субальпийских лугов появляются ксерофиты, присущие так называемым горным степям. Почти аналогичные явления наблюдаются и на южных склонах Большого Кавказа в Шемахинском районе.

Отмеченные аэональности обусловлены другим, не менее важным в данном случае фактором—небольшим количеством выпадающих осадков.

Это, конечно, не значит, что в природе не существует более важных и, так сказать, второстепенных факторов.

При выделении более крупных объектов особенно большую роль играют такие факторы, как рельеф, геологическое строение, климатический, которые и определяют крупные черты общего устройства отдельных частей земной поверхности.

Выделение более мелких частей—районов и подрайонов возможно лишь при условии учета многих других физико-географических факторов.

Если область Большого Кавказа выделяется на основании общности геологического развития и строения, а также рельефа (мы отмечаем основные факторы), то при выделении в этой области все более и более мелких единиц необходимо привлекать все большее количество факторов, рассматривать и учитывать все большее количество взаимосвязей и взаимообусловленностей.

Так, например, в условиях физико-географической области Большого Кавказа выделяются районы северо-восточных и южных его склонов. Район южных склонов защищен Главным Кавказским хребтом от проникновения холодных воздушных масс с севера, характеризуется своеобразным геологическим строением и т. п. Поэтому физико-географические условия здесь кардинально отличаются от условий северо-восточных склонов юго-восточного окончания Большого Кавказа, открытого для проникновения холодных воздушных масс, сложенного другими породами, характерного более мягкими формами рельефа и т. п.

Признавая всю важность правильного отыскания и проведения границ между областями, районами и т. д., мы считаем совершенно недостаточным и даже неверным использование одного только метода так называемого „наложения“.

Проведение границ между отдельными физико-географическими единицами должно производиться на основе истинного положения вещей, т. е. отыскания их по достаточно подробным картам с установлением границ перехода одних количеств и качеств в другие с обязательной полевой проверкой намеченных в камеральных условиях границ.

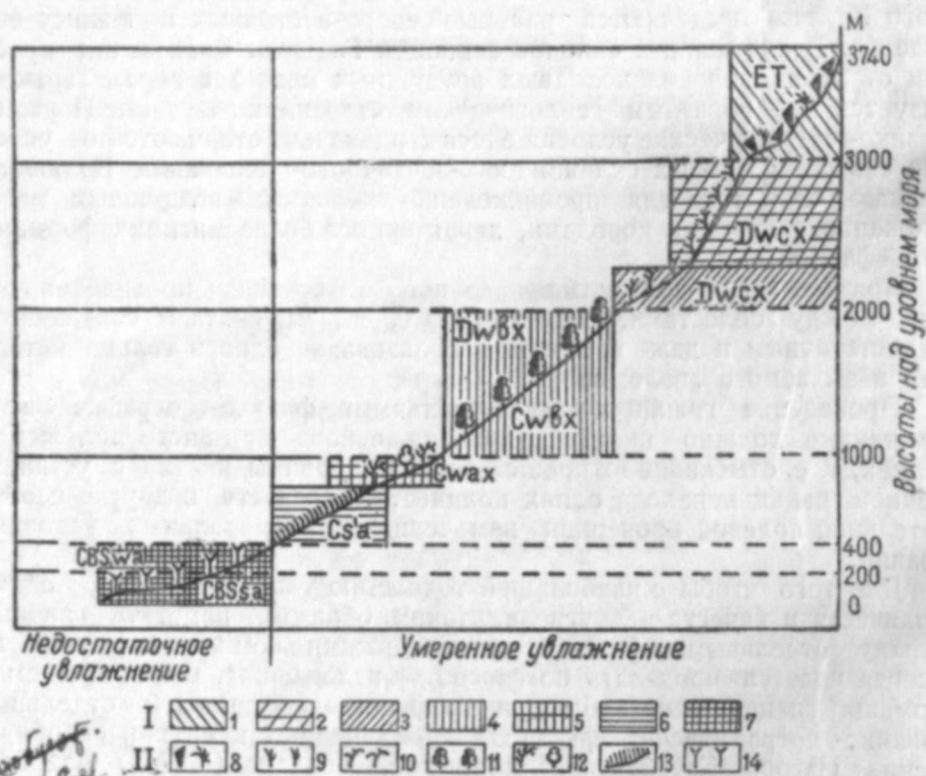
Для того чтобы с наибольшей точностью уловить переходы одних количеств и качеств в другие и, таким образом, наметить границы между отдельными физико-географическими комплексами, что не всегда удается проделать по способу „наложения“, мы прибегаем к помощи специальных таблиц и графиков взаимосвязей отдельных физико-географических факторов, примененных нами при районировании Нагорно-Карабахской автономной области (НКАО) Азербайджанской ССР (В. Г. Завриев, 1948).

При физико-географическом районировании НКАО нами были использованы карты: гипсометрическая, геологическая, геоморфологическая, климатическая, почвенная и растительного покрова. По этим картам составлялись графики, отображающие взаимосвязь отдельных физико-географических элементов, а затем был составлен сводный график взаимосвязи основных физико-географических элементов в НКАО, предложенный Э. М. Сихлинским (рис. 1).

При районировании территории НКАО, которая в целом рассматривалась как один из физико-географических районов области Малого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР), графики взаимосвязей основных физико-географических элементов применялись нами тогда только с целью выделения высотных физико-географических поясов.

Теперь, при новой нашей попытке районирования всей территории Азербайджанской ССР (первая была предпринята совместно с Э. М. Сихлинским в 1949 г.), графики взаимосвязи и взаимозависимости отдельных физико-географических элементов были применены нами и при определении (отыскании) границ между физико-географическими районами в горных областях Большого и Малого Кавказа. С этой целью для области Большого Кавказа нами было составлено 9 таких графиков, по 9 профилям, местоположение которых показано на карте-схеме (рис. 2).

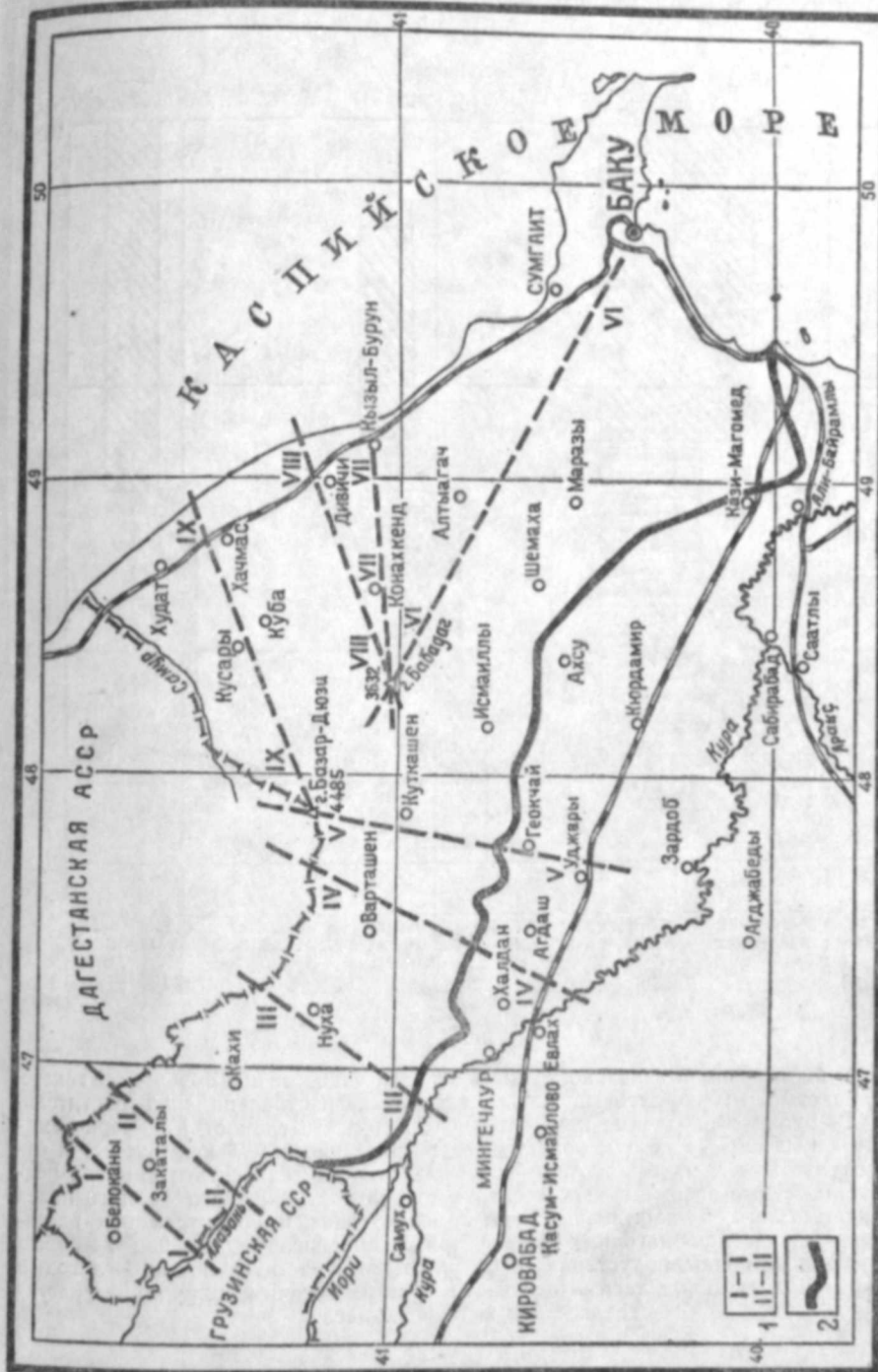
По сходству взаимосвязей элементов, изображенных на графиках, они были объединены в три группы. В первую вошли графики от I до V, во вторую—VI график и в третью—VII—IX. Каждая из перечисленных групп выделена по сходству распределения почвенного и растительного покровов, которые могут служить индикаторами общей физико-географической обстановки в каждом участке.



Для каждой группы нами построен график (рис. 3). При сличении графиков сразу же бросаются в глаза существенные различия между каждой из групп, которые свидетельствуют о серьезных изменениях природных условий на территории области Большого Кавказа (в пределах Азербайджана), от границ с Грузинской ССР до Каспийского моря и, далее, до реки Самур—границы с Дагестанской АССР.

Известно, что в области Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) сильно различаются южные и северо-восточные склоны. Не вызывает никаких сомнений и то, что граница между этими довольно резко отличающимися районами проходит по водоразделу Главного

Кавказского хребта от г. Базардюзю (4485 м) через г. Бабадаг (3632 м), г. Дибрар (2209 м) на г. Ильхидаг (327 м).



Однако южные склоны Большого Кавказа могут быть названы районом только условно, так как физико-географические условия здесь значительно меняются по мере продвижения с запада на восток. Меняются геологические условия (наблюдается изменение структурных черт, общее понижение к юго-востоку), литологический

состав пород, климат (главным образом, количество выпадающих осадков—происходит нарастание засушливости, изменяется ветровой режим) и др., и в пределах южных склонов мы различаем, по крайней

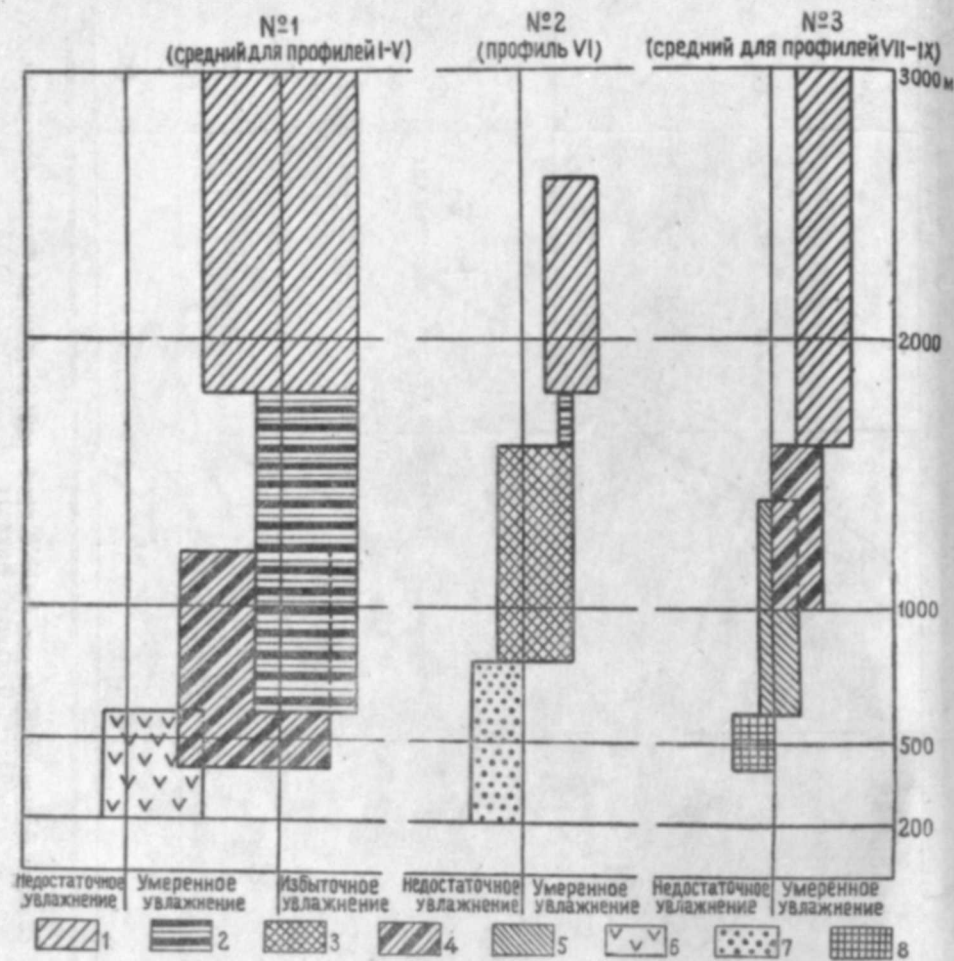


Рис. 3

Графики вертикальной зональности почв и растительности на Большом Кавказе. 1—каменные и горно-луговые почвы, альпийская и субальпийская растительность; 2—бурые горнолесные почвы, горнолесная растительность; 3—черноземовидные и каштановые почвы, полустепная растительность; 4—каштановые и бурые полупустынные почвы, нагорно-ксерофитная растительность и аридное редколесье; 5—серые лесные почвы, лесная растительность нижнего горного пояса и низменные леса; 6—каштановые почвы, полустепная и полупустынная растительность с участием нагорных ксерофитов и аридного редколесья; 7—бурые полупустынные почвы, полустепная и полупустынная растительность; 8—луговые аллювиальные, тугайные лесные и отчасти болотные почвы, полустепная растительность и низменные леса

мере, два района—район собственно южных склонов и юго-восточное их окончание. Отыскание границы между ними—более сложное дело, в целях облегчения которого и, главным образом, с целью более точного его исполнения, мы прибегаем к описанным графикам.

Изменения в графиках свидетельствуют об аналогичных изменениях физико-географических условий, и границы, следовательно,

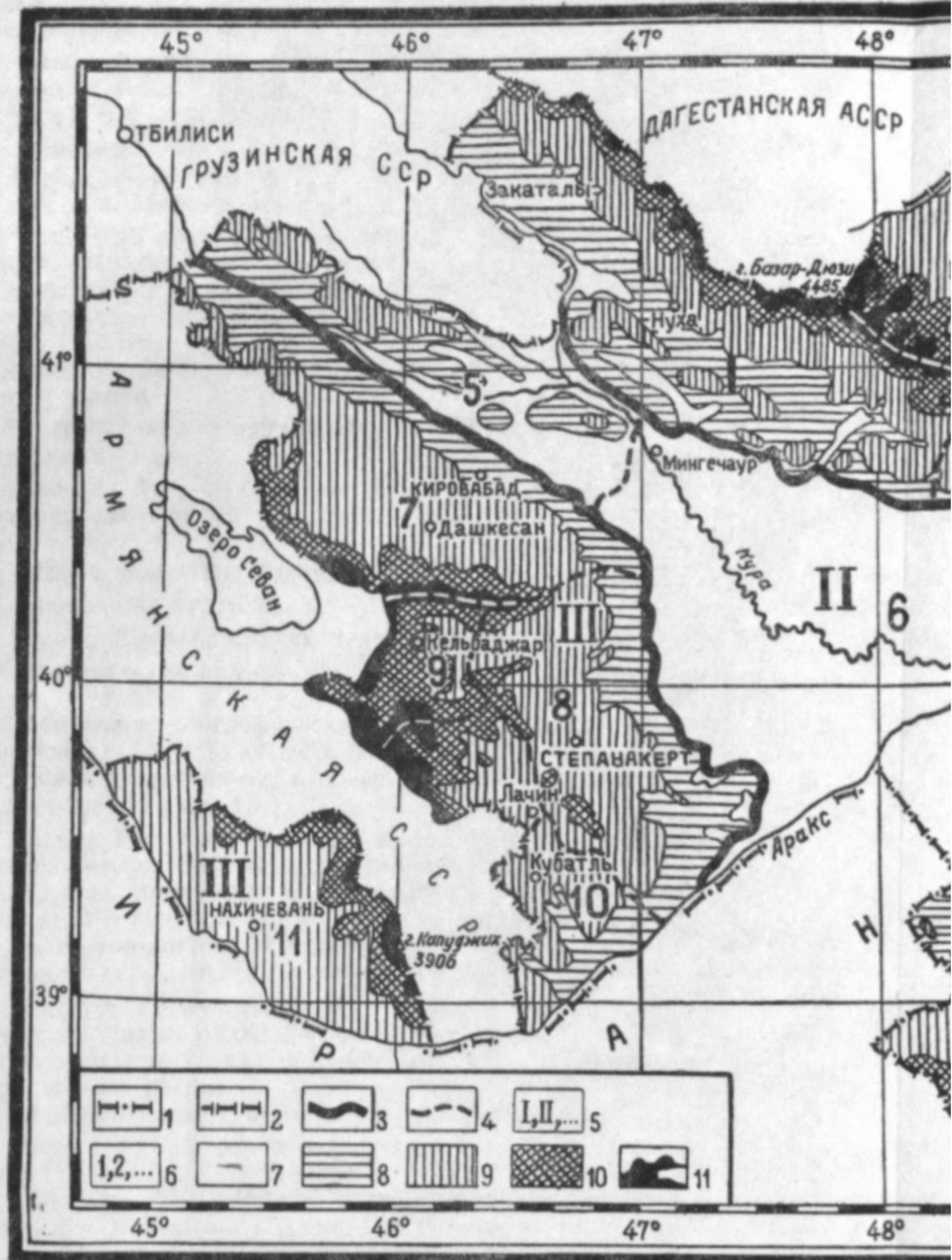


Рис. 4

Физико-географические области и районы Аз
1—границы государственные; 2—границы республики; 3—границы физико-географическ
5—№№ физико-географических областей; 6—№№ физико-географически

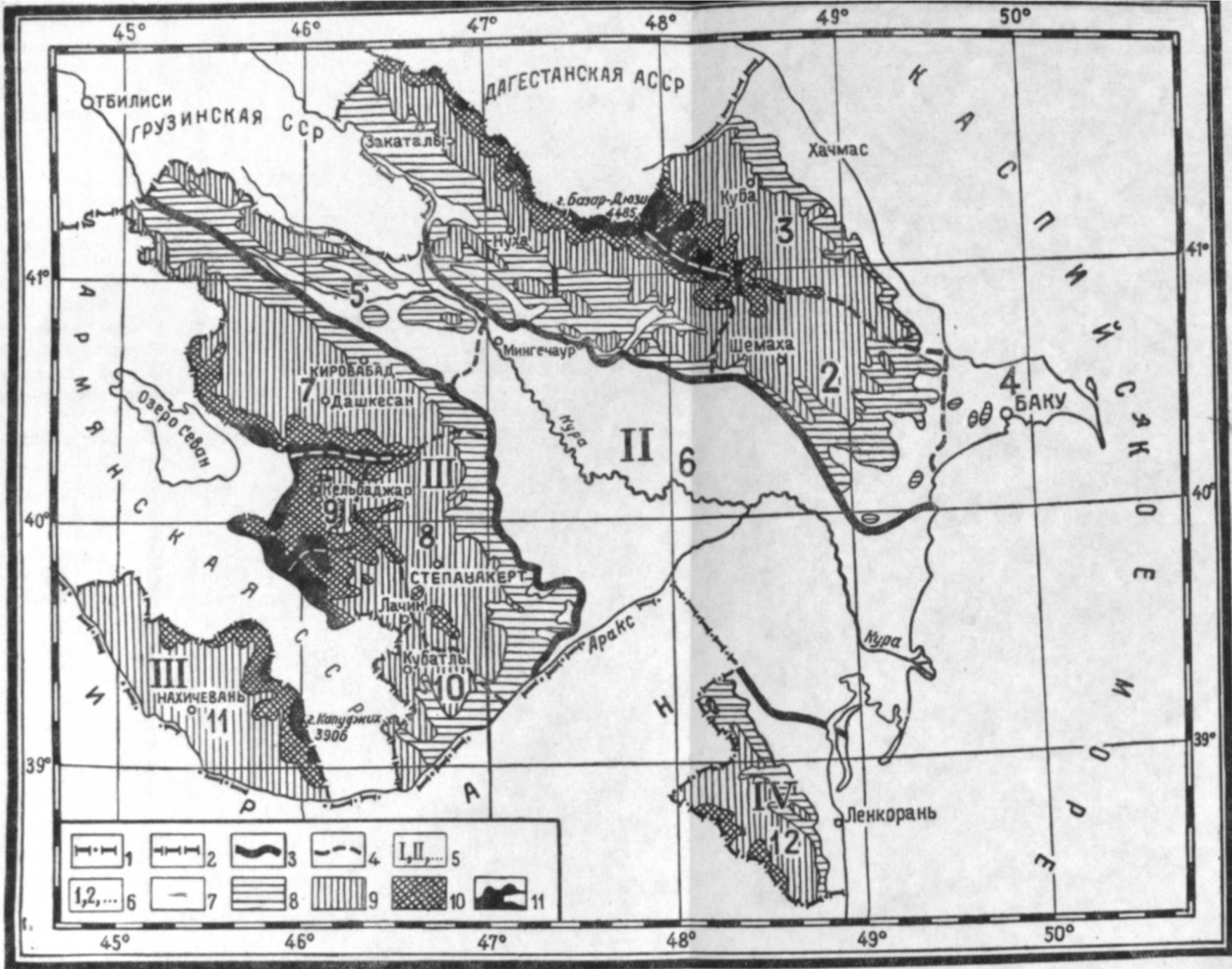


Рис. 4

Физико-географические области и районы Азербайджанской ССР

1—границы государственные; 2—границы республики; 3—границы физико-географических областей; 4—границы физико-географических районов; 5—№№ физико-географических областей; 6—№№ физико-географических районов; 7, 8, 9, 10 и 11—высотные пояса

следует проводить между теми графиками, которые перестают в большей или меньшей степени отображать какие-то общие черты той или иной территории.

В данном конкретном случае мы проводим границу между этими двумя отличающимися друг от друга частями южных склонов по р. Гирдыманчай, т. е. между 1 и 2 графиками.

На основании аналогично составленных графиков-профилей нами были определены и все другие границы между районами как на Большом, так и на Малом Кавказе.

В результате нами была составлена карта физико-географических областей и районов Азербайджанской ССР (рис. 4). Более мелкие единицы — подрайоны выделены лишь в низменных районах, так как имеющегося в нашем распоряжении фактического материала, собранного в полевых условиях, еще далеко не достаточно для проведения такого подробного деления всей территории Азербайджанской ССР. Это вопрос будущего.

В более или менее окончательной форме эта карта представляется в следующем виде.

В пределах Азербайджанской ССР выделяются четыре физико-географических области:

- 1) область Большого Кавказа; ✓
- 2) область Малого Кавказа; ✓
- 3) область Кура-Араксинской депрессии; ✓
- 4) Ленкоранская область.

Внутри физико-географических областей выделено 12 физико-географических районов (в области Большого Кавказа — 4, в области Кура-Араксинской депрессии — 2, в области Малого Кавказа — 5, в Ленкоранской области — 1) (рис. 4).

В области Большого Кавказа в пределах территории республики выделены четыре физико-географических района: 1) район южных склонов, часто именуемый в географической литературе Нуха-Закатальским, 2) район юго-восточных склонов (Шемаха-Кобыстанский), 3) район северо-восточных склонов (Куба-Хачмасский), 4) район юго-восточного погружения Главного Кавказского хребта (Апшеронский).

В области Кура-Араксинской депрессии, расположенной между горными системами Большого Кавказа, Малого Кавказа и Талыша и протянувшейся от границ с Грузинской ССР до Каспийского моря, выделяется два района: 1) район западных степей (Джейранчельский) и 2) район восточных степей (Кура-Араксинской низменности).

В области Малого Кавказа выделено 5 районов: 1) район северных склонов (Кировабад-Дашкесанский), 2) район восточных склонов (Нагорно-Карабахский), 3) Северо-Курдистанский (Кельбаджарский) район, 4) Южно-Курдистанский (Лачино-Кубатлинский) район, 5) Нахичеванский район.

Наконец, в Ленкоранской физико-географической области, продолжающейся на юг и юго-восток в пределы Ирана (провинции Гилян, Мазандаран и Горган), выделяется один район — Ленкоранский.

Ниже приводятся площади указанных областей и районов, колеблющихся в пределах 5,7—28,2 тыс. км² для областей и 1,9—10,3 тыс. км² — для районов:

Области	Площадь в км ²
Большой Кавказ	26000
Район южных склонов	10030
" юго-восточных склонов	5200
" северо-восточных склонов	8000
" Апшеронский	2500
Кура-Араксинская депрессия	28200
Район западных степей	4300
" Кура-Араксинской низменности	23900
Малый Кавказ	25700
Район северных склонов	8000
" Нагорно-Карабахский	4200
" Северо-Курдистанский	1900
" Южно-Курдистанский	6400
" Нахичеванский	5200
Ленкоранская (Талыш) Район Ленкоранский	5700
	85600

Внутри районов, входящих в состав Кура-Араксинской депрессии, и на Апшеронском полуострове на карте 1 : 600000 намечены подрайоны, а в горных областях—основные высотные пояса. На прилагаемой карте-схеме в масштабе 1 : 3.000000 отмечены лишь высотные пояса.

Высотные пояса разделяются нами на: а) низменные (до 200 м), б) предгорные (200—500 м), в) горные (500—2000 м), г) высокогорные (2000—3000 м) и д) альпийские (свыше 3000 м).

Таким образом, экспликация карты физико-географических областей и районов Азербайджанской ССР, составленная в масштабе 1 : 3.000000 и прилагаемая к настоящему тексту, принимает следующий вид:

I. Область Большого Кавказа

1. Район южных склонов (Нуха-Закатальский): а) низменный пояс; б) предгорный пояс; в) горный лесной пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс.
2. Район юго-восточных склонов (Шемаха-Кобыстанский): а) низменный пояс; б) предгорный пояс; в) горно-ксерофитный пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс.
3. Район северо-восточных склонов (Куба-Хачмасский): а) низменный пояс (Прикаспийская низменность); б) предгорный пояс; в) горный лесной пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс (ледниковый).
4. Район юго-восточного погружения (Апшеронский)¹.

II. Область Кура-Араксинской депрессии

5. Район западных степей (Джейранчельский)².
6. Район восточных степей (Кура-Араксинская низменность)³.

¹ На карте физико-географического деления Азербайджанской ССР, составленной в масштабе 1 : 600000, показаны подрайоны: 1) северо-западный горный (Сумгаитский); 2) юго-западный с грязевыми вулканами; 3) северный озерный; 4) южный (Бакинский) и 5) восточный низменный. Районы и области нанесены на карте масштаба 1 : 600000, изданной 8-ой картфабрикой в г. Тбилиси в 1949 г.

² На карте в масштабе 1 : 600000 выделены подрайоны: 1) степи Джейранчель; 2) левобережный степной и 3) правобережный степной.

³ На карте в масштабе 1 : 600000 показаны следующие подрайоны: 1) Ширванская степь; 2) Мильско-Карабахская степь; 3) Мугано-Сальянская степь и 4) степь юго-восточной Ширвани.

III. Область Малого Кавказа

7. Район северных склонов (Кировабад-Дашкесанский): а) низменный пояс (Курунская низменность); б) предгорный степной пояс; в) горный лесной пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс.
8. Район восточных склонов (Нагорно-Карабахский): б) предгорный степной пояс; в) горный лесной пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс.
9. Северо-Курдистанский район (Кельбаджарский): в) горный лесной пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс.
10. Южно-Курдистанский район (Лачино-Кубатлинский): б) предгорный степной пояс; в) горный лесной пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс.
11. Нахичеванский район: б) приараксинский степной подрайон; в) горный ксерофитный пояс; г) высокогорный субальпийский пояс; д) скальный альпийский пояс.

VI. Ленкоранская область (Талыш)

12. Ленкоранский район: а) низменный пояс (Ленкоранская низменность); б) предгорный лесной пояс; в) горный лесной и ксерофитно-степной пояс; г) высокогорный пояс.

Характеристика перечисленных областей и районов является предметом дальнейшей нашей работы, предпринятой как в целях познавательных и научных, так и в практических, так как заключительная ее часть может найти самое широкое применение при проведении разного рода народнохозяйственных мероприятий.

3. Краткое описание границ физико-географических областей и районов Азербайджанской ССР

Область Большого Кавказа занимает северную и северо-восточную треть территории Азербайджанской ССР. Западная и северная границы ее совпадают с союзной границей республики с Грузинской ССР и Дагестанской АССР. Западная граница идет по р. Мазымчай и условной линии от г. Тинов-Россо (3385 м) до р. Алазань в междуречье Кабали и Мазымчай. Северная граница на значительном расстоянии проходит по Главному Кавказскому хребту, а затем по р. Самур до ее устья.

На востоке область омывается водами Каспийского моря.

Южной границей является северная граница Кура-Араксинской низменности от р. Алазань на западе, через Геокчай, Ахсу, до мыса Сангачал.

Протяжение области с северо-запада на юго-восток—380 км, наибольшая ширина по меридиану 48°30'—150 км.

Область, как указано выше, разделена на 4 физико-географических района: 1) район южных склонов; 2) район юго-восточных склонов; 3) район северо-восточных склонов и 4) Апшеронский.

Граница между первым и вторым районами, с одной стороны, и третьим, с другой, на всем своем протяжении проходит по водораз-

дельной линии Главного Кавказского хребта. Граница между первыми двумя районами в основном проходит по р. Гирдыманчай, начиная от г. Бабадаг (3632 м) и заканчиваясь близ шоссе Геокчай—Шемаха на конусе выноса Гирдыманчая.

Наконец, граница, отделяющая второй и третий районы от четвертого—Апшеронского, проходит с севера на юг почти по прямой линии от Килязи до мыса Сангачал.

Область Кура-Араксинской депрессии расположена между горными системами Большого и Малого Кавказа с Талышем, с севера и юга ограничивается предгорьями указанных горных систем. На западе область по республиканской границе примыкает к территории Грузинской ССР, а на востоке—к Каспийскому морю. Это наиболее вытянутая (по параллели) часть территории Азербайджанской ССР; от границы с Грузинской ССР до Каспийского моря она протягивается более чем на 400 км. Наибольшая ширина ее в центральной части достигает 120 км, площадь—28000 км², причем на долю собственно Кура-Араксинской низменности приходится около 24000 км².

Область разделена на два района (по карте—№№ 5 и 6)—западных и восточных степей,—граница между которыми проведена от р. Алджиганчай на севере, через Мингечаур, частично по р. Кюрракчай, к предгорьям Малого Кавказа западнее Касум-Исмаилова.

Область Малого Кавказа на севере, северо-востоке и востоке примыкает к Кура-Араксинской депрессии. Южная ее граница проходит по р. Аракс (государственная граница СССР с Ираном и Турцией). На западе, по высоким горным хребтам, водоразделы которых являются одновременно республиканской границей, область примыкает к территории Армянской ССР. Обособленно расположена Нах АССР, входящая в состав Азербайджанской ССР и по физико-географическим условиям относимая нами к области Малого Кавказа.

Наибольшая протяженность территории области с северо-запада на юго-восток—290 км, средняя ширина—около 90 км, площадь—26700 км², в том числе Нах АССР—5200 км².

Область делится на пять районов¹: 7) район северных склонов; 8) район восточных склонов; 9) Северо-Курдистанский; 10) Южно-Курдистанский и 11) Нахичеванский. Границей, отделяющей седьмой район от восьмого и девятого, является водораздельная линия Шахдагского и Мровдагского хребтов. Граница между девятым и десятым районами проходит по хребту Мыхтокян, а западная граница восьмого района, отделяющая его от девятого и десятого районов—в основном по водоразделу Карабахского хребта (от вершины Гямыш по Эшэк—Мейданскому хребту, затем хребту Кырх-кыз и, наконец, по Карабахскому и хребту Хош-Бахт до Джебраила и ст. Горадиз Азербайджанской жел. дор. у р. Аракс).

Ленкоранская область (Талыш), занимающая крайнюю юго-восточную часть Азербайджана и являющаяся одним из наиболее южных районов Союза ССР, граничит на севере по р. р. Болгарчай и Акуше с Кура-Араксинской низменностью, на востоке омывается водами Каспийского моря, на западе и юге по Талышскому хребту и р. Астарачай граничит с Ираном. Наибольшее протяжение ее, с севера на юг,—свыше 110 км, ширина—в среднем около 50—60 км.

Всю территорию в описанных границах полностью занимает Ленкоранский физико-географический район (№ 12 по карте районирования).

Номера районов даются по карте (рис. 3).

Протяженность границ физико-географических областей

Названия границ	Краткое описание границ	Протяженность границ в км			
		сухо- путных	морских	речных	всего
I. Область Большого Кавказа					
Северная граница	По Главному Кавказскому хребту и его отрогам от Тинов-Россо до Самура	210	—	—	—
Восточная	По р. Самур до Каспийского моря	—	—	63	—
Южная	От р. Самур по берегу Каспийского моря до мыса Алят	—	384	—	—
Южная	От Каспийского моря (мыс Алят) через Кази-Магомед, Ахсу, Геокчай до слияния Алазани с Агричаем (на границе с Грузинской ССР)	312	—	—	—
Западная	От слияния Алазани с Агричаем по р. Алазань до междуречья Мазымчай—Кабали	—	—	92	—
	От междуречья Мазымчай—Кабали по условной линии до Мазымчай	24	—	—	—
	По Мазымчай до вершины Тинов-Россо	—	—	20	—
Итого . . .		546	384	175	1105
II. Область Кура-Араксинской депрессии					
Северная (частично западная) граница	От р. Куры близ слияния ее с р. Храми по условной линии (граница с Грузинской ССР) до слияния Алазани с Агричаем	180	—	—	—
Восточная граница	От слияния Алазани с Агричаем до Каспийского моря (мыс Алят)	312	—	—	—
	По берегу Каспийского моря от мыса Алят до залива им. С. М. Кирова (устье р. Виляшчай)	—	222	—	—
Южная	От залива им. С. М. Кирова (устье р. Виляшчай) до Болгарчай, ю.-з. Пушкино	63	—	—	—
	От р. Болгарчай по условной линии (граница с Ираном) до р. Аракс ю.-з. Имишлы	50	—	—	—
Западная	По р. Аракс до Джебраила	—	—	96	—
	От р. Аракс у Джебраила до р. Куры у Сафаралиева	246	—	—	—
	По р. Куры до границы с Грузинской ССР	—	—	122	—
Итого . . .		851	222	218	1291

Окончание

Названия границ	Краткое описание границ	Протяженность границ в км			
		сухо-путных	морских	речных	всего
III. Область Малого Кавказа					
Северная граница	От границы Грузинской ССР близ впадения р. Храми в р. Куру до (примерно) Сафаралиева	—	—	122	—
Восточная	По р. Куру до Сафаралиева и далее до р. Аракс у Джебраила	246	—	—	—
Южная	По р. Аракс от Джебраила до ю.-з. окончания Мегри-Гюнейского хребта	—	—	63	—
Западная	От р. Аракс (у окончания Мегри-Гюнейского хребта) по республиканской границе с Армянской ССР до р. Куры у слияния ее с р. Храми	533	—	—	—
Итого . . .		779	—	185	964
Нахичеванский физико-географический район					
Северо-восточная граница	От р. Аракс (на границе с Турцией) близ Садарака по республиканской границе с Армянской ССР до р. Аракс (на границе с Ираном) близ Ордубада	189	—	—	—
Юго-западная граница	По р. Аракс восточнее Ордубада до пункта на Араксе ю.-з. Садарака (государственная граница СССР с Ираном и Турцией)	—	—	174	—
Итого . . .		189	—	174	363
IV. Ленкоранская физико-географическая область					
Северная граница	От залива им. С. М. Кирова близ устья р. Виляшчай по условной линии до р. Болгарчай	63	—	—	—
Восточная	От устья р. Виляшчай по Каспийскому морю до р. Астара	—	72	—	—
Южная	По р. Астара от устья до высоты 1550 (граница с Ираном)	—	—	30	—
Западная	По Талышскому хребту и его отрогам от Астары до Болгарчая (граница с Ираном)	160	—	—	—
	По р. Болгарчай	—	—	70	—
Итого . . .		223	72	100	395

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Д. Гожев—О физико-географическом районировании. Изв. ВГО, т. 80, вып. 1, 1948.
2. Б. Ф. Добрынин—Физическая география СССР. М., 1948.
3. В. Г. Завриев—Опыт физико-географического районирования Нагорно-Карабахской автономной области Азербайджанской ССР. Изв. АН Азерб. ССР № 6, 1948.
4. В. Г. Завриев—О методике физико-географического районирования. Изв. АН Азерб. ССР № 3, 1953.
5. А. Ф. Ляйстер и Г. Ф. Чурсин—География Закавказья. Тифлис, 1924.
6. А. М. Смирнов—Об основах географической науки. „Вопросы философии“ № 2, 1950.
7. Э. М. Шихлинский и В. Г. Завриев—Карта физико-географических областей и районов. Географический атлас Азерб. ССР. Под общей редакцией Э. М. Шихлинского. Баку, изд. АН Азерб. ССР, 1949.
8. Э. Шихлинский, В. Завриев—Азербайджанская ССР. Физико-географический очерк. Большая Советская Энциклопедия, изд. 2, т. 1.
9. И. В. Фигуровский—Деление Кавказа на физико-географические области и районы. Изв. Кавказск. отд. ИРГО, т. XXIV, № 2, 1916.

В. Г. Завриев

Азербайджан ССР-нин физики-чографи районлашдырылмасы
наггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Азербайджан ССР эразисинин физики-чографи районлашдырылмасына аид гыса хуласә верилмәклә, әввәлки районлашдырылмаларын бир сыра әсас нөгсанлары кәстәрилик.

Бә'зи әсәрләрдә саһәләрин, районларын вә һүндүрлүк гуршагларынын бир-бириндән дәгиг олмаяраг фәргләндирилмәси һалларына тәсадүф әдилир вә я бә'зи мүүәлифләр, Абшерон ярымадасы Бөйүк Гафгаз дағларынын давамы олдуғу һалда ону Күр-Араз овалығы илә бирләшмиш вә яинки бә'зиләри алп чәмәнликләрини айрыча район олараг кәстәрир.

Мүүәлиф тәрәфиндән мүүәйән әдилмиш ени таксонометрик ваһид системинә кәрә (саһә, район, кичик район) республиканын эразиси гаршылыгыла әлагә вә гаршылыгыла мүнәсибәт әсасында мұхтәлиф физики-чографи районлара бөлүнмүшдүр.

Мәгаләйә Азербайджан ССР-нин физики-чографи районлара бөлүнмәсинин сәрһәдләрини кәстәрән 1:3000000 миғясла хәритә әләвә әдилир.

И. ЩИПАНОВА

К ГЕНЕЗИСУ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ СОЛОНЧАКОВО-СОЛОНЦОВЫХ МЕСТООБИТАНИЙ КУРА-АРАКСИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Кура-Араксинская низменность, в частности ее восточная часть, относится к полупустынной зоне (с элементами пустынь). Растительный покров ее представляет полузамкнутые (или сезонно-замкнутые) группировки (по А. А. Гроссгейму). Эти группировки, в основном, образованы многолетниками и полукустарниками, реже однолетниками, вегетация которых приурочена к летне-осеннему периоду; в промежутках между ними располагаются эфемеры и эфемероиды, вегетирующие в осенне-весенний период.

В описываемой зоне встречаются растительные группировки, имеющие непрерывное водоснабжение, — водно-болотные, тугайные, луговые и переходные к степным, имеющим лишь атмосферное увлажнение.

На луговой процесс в условиях аридного климата Кура-Араксинской низменности часто накладывается солончаковый, а затем, при рассолении, — солонцовый процесс, причем последний, не имея типичного развития, выражен слабо.

Сравнительной молодостью и разнородностью геологических образований, слагающих Кура-Араксинскую низменность, обусловлены многообразие и динамичность почвенного и растительного покровов, которые выражаются в растительных и почвенных комплексах, находящихся во взаимосвязи.

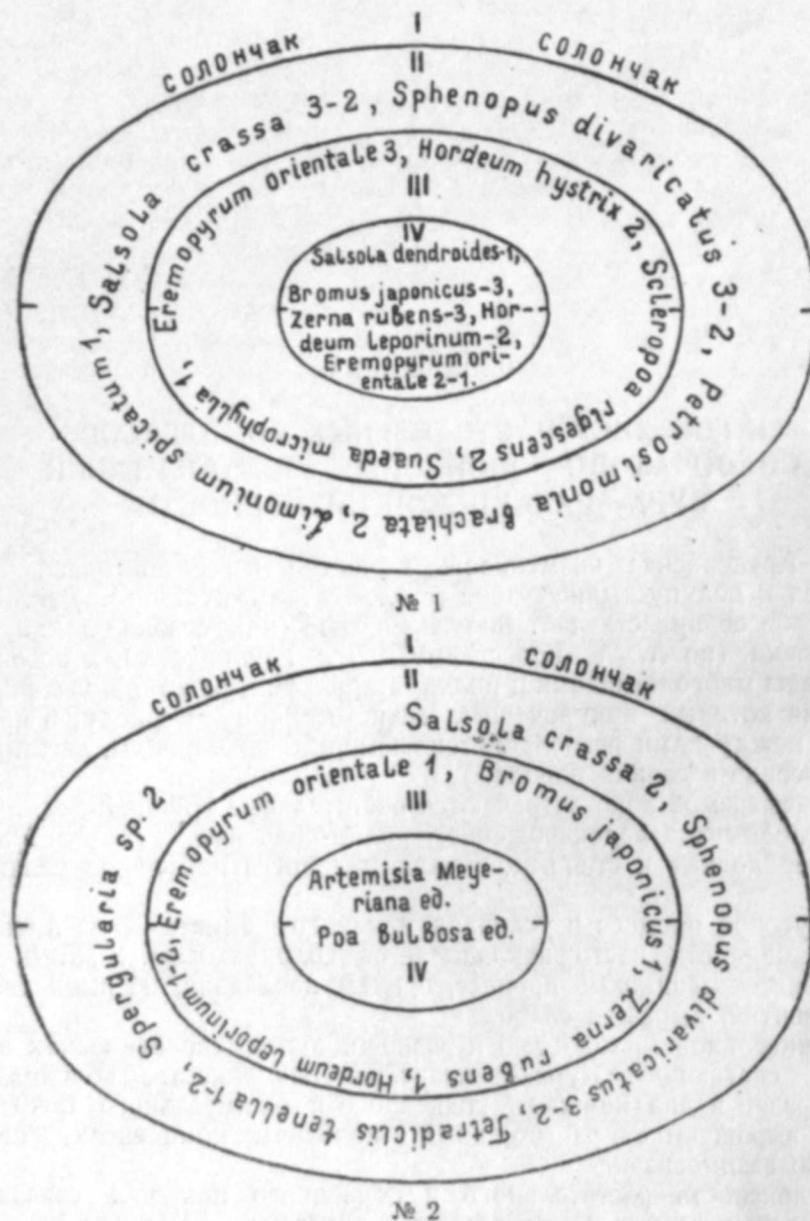
Комплексность растительного и почвенного покровов связана с разнообразием мезо- и микрорельефа, в образовании которых основное участие принимали р. р. Кура и Аракс.

Разнообразие микрорельефа и связанное с этим различное распределение солей и влаги часто создает очень мелкие микрокомплексы, которые затушевывают и затрудняют экологическую характеристику того или иного местообитания.

Растительные комплексы возникают в связи с наличием двух процессов, проходящих в луговых почвах: засоления и рассоления.

В настоящей статье рассмотрены растительные комплексы, образующиеся при рассолении солончаков или солончаковых почв.

Грунтовая вода (большой частью минерализованная), почти не имея оттока, расходуется только на транспирацию и испарение. В своем развитии почва и растительность (в случае преобладания испарения почвы над поверхностным увлажнением) могут дойти до солончака, лишнего или почти лишнего растительности.



№ 1
№ 2
Схема комплексных пятен растительности, развивающихся на рассоляющих солончаках.
Примечание: цифры рядом с названием растений—баллы обилия.

По мере рассоления поверхность солончаков и солончаковых почв заселяется сначала солончаковой, а затем солонцевой растительностью, окаймляющей солончаковые пятна. На больших площадях, занятых солончаками, растительность островками заселяет наиболее промываемые микропонижения, также образуя микрозоны в виде поясов (см. схемы 1 и 2).

Типичным для комплексов растительных группировок солончаково-солонцевых местообитаний явился ключевой участок, заложенный почвоведом Ю. П. Лебедевым (1947) в ю.-в. Ширвани, в районе древней генерации дельты р. Куры. Пестрота микрорельефа и связанного с ним засоления, при глубоко опустившихся грунтовых водах, создала разнообразное сочетание группировок описываемого комплекса в условиях общего, очень медленно идущего рассоления. Снижение уровня грунтовых вод могло создаться в связи с понижением уровня Каспия (С. А. Ковалевский), чему помогала и транспирация растений (И. Н. Бейдеман).

Участок расположен в районе старой культуры и примыкает к древнему оросительному каналу, бездействующему в настоящее время. Земли представляют собой давние залежи, лишь встречающийся изредка горчак напоминает о старой культуре.

Ю. П. Лебедев в своем отчете (1947) по ю.-в. Ширвани указывает на микрокомплексность почвенного покрова, где происходит „сочетание на ограниченных площадях небольших пятен почв, принадлежащих к различным типам почвообразования: здесь одновременно встречаются влажно-луговые почвы (по понижениям), луговые, различной стадии остепнения, засоления и солонцеватости, встречаются почвы, принявшие облик бурых солонцеватых, залегающие в то же время в непосредственной близости от солончаков“.

Почвы находятся в переходном периоде от грунтового увлажнения к пустынному режиму. Грунтовые воды залегают глубоко и в настоящее время почти не влияют на увлажнение поверхностных горизонтов.

Растительность очень ярко отражает разнообразие почвенного покрова и тесно связана с ним. Так, повышенные места заняты солончаками, почти лишены растительного покрова. Но часто среди них пятнами, по микропонижениям, появляются различные виды растительных группировок, которые располагаются поясами в соответствии со степенью промытости солончака.

Растительный покров в связи со сложностью микрорельефа мелкокомплексный. Растительные комплексы занимают площадь от 1 м (и меньше) до 5—10 (50) и более метров.

Несмотря на пестроту растительного покрова везде можно проследить различные ступени описываемого комплекса. В схеме этот комплекс складывается следующим образом (см. схемы 1 и 2).

Наибольшей солеустойчивостью отличается однолетник—солянка жирная *Salsola crassa* M. B., которая с галофильным эфемеретумом—булавоножкой *Sphenopus divaricatus* (Gouan.) Rchb., тетрадиклисом *Tetradiclis tenella* (Ehrenb.) Litw. и др.

Первая осваивает лишние растительности солончаки Кура-Араксинской низменности (кроме сульфатных). Поэтому она часто селится по засоленным микроповышениям.

Солянка жирная—однолетник. Она накапливает в себе до 8,5% Cl' (по данным Д. А. Шутова, 1941). Если учесть, что на 1 м² ко времени плодоношения произрастает от 13 до 24 экземпляров (по данным С. Ф. Закарьян, 1930), а весят они (по данным Б. В. Федорова, 1930), примерно, 50—88 г (сухой вес), то за один год солянка жирная извлекает с 1 м² от 1 до 12 (20) г Cl'.

Можно полагать, что солянка жирная способствует естественному рассолению солончака. Кусты ее часто обламываются в сухом виде и уносятся ветром. Таким путем солянка жирная уменьшает засоленность почвы.

По слабо заметным склонам микроповышений, имеющим в весен-

нее время большее увлажнение и отсюда меньшее засоление, чем их вершины (солончаковые почвы) появляется многолетник—сведа мелколистная *Suaeda microphylla* Pall., с частыми спутниками—эфимерами мортуками *Eremopyrum orientale* (L.) J. et Sp., *E. triticeum* (Gaertn.) Nevski. При неглубоком и более или менее стабильном стоянии грунтовых вод на уровне 2,5—3 м по микропонижениям поселяется другая солянка—соляноколосник *Halostachys caspica* (Pall.) C. A. M. Он может выдерживать снижение уровня грунтовых вод до 4—5 м, но при этом понижается его жизнеспособность. Вместе с соляноколосником часто встречаются однолетники—солончаковый ячмень *Hordeum hystrix* Roth. и петросимония *Petrosimonia brachiata* (Pall.) Vge. (последняя часто является предшественником соляноколосника в цепи экологических смен). Соляноколосник может произрастать и на микроповышениях, сохраняясь как остаток солончаковых почв при рассолении, на более засоленных повышенных формах рельефа (пятнами между Курой и Карасу).

Появляясь единично на выходящих из-под моря грунтах и почвогрунтах, соляноколосник не образует здесь больших зарослей, так как в этих условиях стояние грунтовых вод нестабильно. Некоторой стабильностью грунтовых вод можно объяснить массовое развитие его на Средней Мугани. Соляноколосник может переходить на вторичные местообитания, на солончаки, образующиеся при неправильном водопользовании (такие пятна соляноколосника часто наблюдаются на Мугани).

Suaeda microphylla также часто встречается небольшими группами на солончаковых пятнах среди культурных земель (особенно среди посевов хлопчатника) и вокруг них.

Следующей ступенью развития комплекса при рассолении можно считать появление первых признаков солонцеватости при некотором рассолении поверхностных горизонтов. Эта стадия характеризуется появлением группировки *Salsolietum dendroides*. Ей предшествует и ее сопровождает эфимеретум лугового типа—костры *Zerna rubens* (L.) A. Grossh., *Bromus japonicus* Thunb., тонконог *Koeleria phleoides* (Will.) Pers., тимофеевка *Phleum paniculatum* Huds. и др. Может также появиться *Poa bulbosa* L.—весенний дернообразователь, характерный для следующих стадий солонцовых разностей почв.

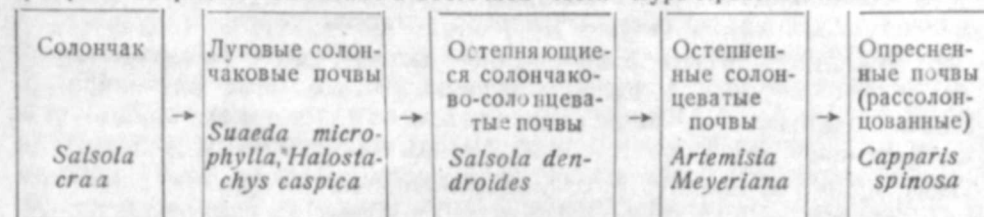
На этой более выраженной степени рассоления и осолонцевания почв появляется полынь Мейера—*Artemisia Meyeriana* Bess., с мятликом *Poa bulbosa* и жабницей *Filago spathulata* Presl. и др. В дальнейшем происходит рассолонцевание почв, чему способствуют растения, накапливая Са и органическую массу в верхних горизонтах [И. Н. Антипов-Каратаев, (1940); В. А. Ковда; Н. И. Усов; Е. И. Ратнер (1944), и др.].

В наиболее промытых и опресненных местах в полынной группировке встречается злак коленница—*Aegilops squarrosa* L., которая является в настоящее время представителем высшего этапа описанных смен растительных группировок на большей части Кура-Араксинской низменности, характеризуя опреснение и рассолонцевание почв. Коленница не имеет здесь эдификатора. Однако она является характерным спутником для *Cappariadetum*'а, идущего вслед за полынью в северо-западной части Ширванской степи, а также в Мильской степи, где последний занимает большие массивы. Распространение в западной и северо-западной частях низменности говорит о более древнем возрасте данной группировки, а также почв, которые уже могли пройти фазы солончакового или солончаково-солонцового процесса (за исключением сульфатных и незасоленных почв).

Приближенная схема описываемого процесса имеет следующий вид.

С х е м а

смен эдификаторов растительных комплексов при рассолении почв хлоридного и сульфатно-хлоридного засоления в восточной части Кура-Араксинской низменности



Указанные сукцессии без вмешательства человека происходят очень медленно, в течение сотен лет, и быстро обратимы при вторичных засолениях. При близком стоянии минерализованных грунтовых вод направление этого процесса изменяется часто в течение одного года, причем осолонцевание или некоторое опреснение таких солончаково-солонцов происходит в период осенне-зимнего дождливого сезона. Поэтому зачастую эти группировки, образующие комплексы в зависимости от микрорельефа, части которого имеют различное количество солей, дают комплексы в связи с колебаниями солончаково-солонцового процесса в течение года (см. запись № 10).

Запись № 10,
юго-восточная Ширвань

Разрез № 2, 18/VII 1947 г.

Рельеф—слабо волнистая равнина.

Микрорельеф—мелкобугорчатый и ямчатый.

Почва—луговая, остепняющаяся, солончаковатая.

Глубина грунтовой воды—588 см (установившийся уровень).

Окружающая растительность—плато *Ephemeretum*'а, с полянью среди *Suaedetum microphyllae*. Покрывание—80%.

Название растений	Обилие	Общественность	Жизненность	Ярусность	Фено-стадия
<i>Salsola dendroides</i> Pall.	1(2)	1	4	I	1
<i>Suaeda microphylla</i> Pall. *	ед	1	3	I	2(3)
<i>Artemisia Meyeriana</i> Bess.	2	1	3	II	2
<i>Cirsium</i> sp.	1	1	3	II	5
<i>Poa bulbosa</i> L.	2	2	3	II III	5
<i>Zerna rubens</i> (L.) A. Grossh.	3(2)	1	3	II III	5
<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) J. et Sp. *	3(2)	1	3	II III	5
<i>Salsola crassa</i> M. B.—на бугорках и у нор грызунов	2	1	3(4)	IV	1 всходы
<i>Petrosimonia brachiata</i> (Pall.) Vge.	1	1	3	IV	1 всходы
<i>Bromus japonicus</i> Thunb.	1	1	3	II III	5
<i>Hordeum leporinum</i> Link.	1	1	2	IV	5
<i>Filago spathulata</i> Presl.	1(3)	1	3	III	5
<i>Aegilops squarrosa</i> L.	1(2)	1	3	II III	5
<i>Alhagi pseudoalghi</i> (M. B.) Ds v.	1	1	2	III	1

Примечания: Виды, отмеченные звездочкой, непосредственно около разреза не присутствуют.

В основу геоботанических записей положена пятибальная система акад. А. А. Гроссгейма.

Физиономичность—желто-серый от полыни и *Ephemeretum*'а с единичными зелеными кустами карагана.

1 Классификация почв дана по Ю. П. Лебедеву.

В данной записи присутствуют все виды описываемого комплекса—растения и солончаковых, и солонцовых, и опресненных почв. В совокупности комплекс данных видов характеризует медленное рассоление на фоне разнообразного микрорельефа, где микроповышения еще заняты солончаковой растительностью, а в микропонижениях уже произрастает полынь и даже *Aegilops squarrosa*.

Все указанные группировки обычно находятся в тесном сочетании и постепенно переходят одна в другую. Видовое их разнообразие невелико, одни и те же виды встречаются почти во всех комплексах почв, отличаясь лишь своим обилием и жизненностью.

Так, *Salsola dendroides* (солянка древовидная или караган) единично появляется еще на солончаковых пятнах (см. схему 1), где она низкоросла и имеет низкую жизненность (не цветет и не плодоносит). Среди пятен *Suaedetum microphyllae* она часто присутствует в небольшом количестве, постепенно приобретая, по мере рассоления поверхностных горизонтов, нормальную жизненность и преобладание в обилии, т. е. образуя самостоятельную группировку, — *Salsoletum dendroides*. В сменяющей ее полынной группировке *Artemisietum Meyerianae* тоже можно найти солянку древовидную, но уже с пониженной жизненностью. Со временем она будет вытеснена отсюда полынью.

В природе зачастую, в силу различных условий, большей частью под влиянием человека и животных, происходит выпадение отдельных элементов этих группировок—или эдификаторов или эфемеретума, и о происходящем почвенном процессе можно судить лишь по отдельным видам растений. Например, по наличию в группировке *Eremopyrum triticeum* или *E. orientale* можно судить о наличии солончаковой фазы этого процесса, даже если эдификатор *Suaeda microphylla* отсутствует. Произрастание *Poa bulbosa* свидетельствует о появлении слабо солонцовых свойств почвы и т. д. (как уже указывалось, солонцеватость в Кура-Араксинской низменности не получает типичного выражения, имея слабую степень развития).

При более или менее стабильных гидрологических условиях и более или менее однородных поверхностях рельефа растительные группировки становятся макрокомплексными и имеют уже явно выраженную самостоятельность. Так, наиболее часто встречаются группировки семиассоциации—*Salsoletum dendroides*, *Artemisietum Meyerianae* и др., но зачастую во всех растительных группировках солончаково-солонцовых местообитаний можно встретить элементы предыдущей и последующей группировок. Поэтому по количественному и качественному составу (обилие и жизненность) растительности можно судить о колебании солончаково-солонцового процесса, протекающего в почве в данное время.

Смены элементов комплекса растительных группировок солончаково-солонцовых местообитаний сочетаются с изменением содержания Cl' в верхнем горизонте почвы, что наиболее эффективно подтверждается сопоставлением почвенных химических анализов с описанием растительности в местах взятия образцов в июне 1947 г.¹ Расположив имеющиеся данные по 11 разрезам ключа (см. табл. 1) в порядке убывания Cl' в горизонте 0—20 см (в г на 100 г абс. сухой почвы), можно просле-

¹ Почвенные и химические данные заимствованы из материалов Кура-Араксинской экспедиции Почв. института АН СССР, проводившейся под руководством проф. В. А. Ковда (в частности, из данных Ю. Л. Лебедева по ю.-в. Ширвани.)

дить постепенные смены обилия и жизненности обитаемых видов растений (в данном описании будут отмечаться лишь отклонения от средней, нормальной жизненности).

Наглядно отмечается определенная солеприуроченность (как частный случай) отдельных растений. Появляясь в виде единичных и иногда угнетенных экземпляров на засоленных почвах, растения, при снижении содержания Cl' , увеличиваются в числе и жизненности (оптимум). При дальнейшем опреснении поверхностных горизонтов почвы жизненные показатели растений снижаются. Для *Salsola dendroides* и *Suaeda microphylla*, имеющих глубоко идущую корневую систему, количество Cl' в поверхностных горизонтах также является определяющим. Так, в таблице 2 представлены крайние показатели содержания Cl' для данного местообитания, при котором растения имеют нормальную жизненность.

Несмотря на различную глубину проникновения корневых систем описываемых эдификаторов они замещают друг друга в зависимости от содержания Cl' в верхнем горизонте.

На сухих сопочных солончаках произрастают другие эдификаторы—сведа древовидная—*Suaeda dendroides* (С. А. М.) М о р. и поташник—*Kalidium caspicum* (L.) Ung.—Ste r n b. Однако рассоление их идет по тому же пути—на сухих солончаках сначала появляются булавоножка и солянка жирная и далее по указанной схеме. На мокрых солончаках появляется бескильница (*Atropis gigantea* Grossh.), дальнейшее развитие в этом случае идет по луговому ряду—появляются другие чально-галофильные растения и т. д.

Интересно отметить, что закон Келлера о том, что мезозональное распределение растительности отражает их положение в макрозоне, в Кура-Араксинской низменности оправдывается лишь в том случае, если почвы не были вторично засолены. При вторичном засолении зональность будет обратной, т. е. более засоленными будут повышенные формы мезо- и микрорельефа (последний также отражает макрозональность). В этом случае чем ниже располагается микрозона данной растительности, тем выше находится в вертикальной зональности ее макрозона, тем дальше стоит растительная группировка в экологическом ряду смен.

Описанный комплекс растительных группировок или отдельные его элементы встречаются во всех частях Кура-Араксинской низменности, где имеются хотя минимальные условия для рассоления поверхностных горизонтов (даже сезонное) солончака и солончаковых почв (кроме сульфатного засоления). Его можно встретить на старых залежах, при рассолении солончаков по периферии конусов выноса рек, стекающих в Кура-Араксинскую низменность, на делювии в случае засоления его глубинными водами и т. д., в Ширванской, Муганской, Сальянской Карабахской и Мильской степях.

Резюмируя все изложенное, можно прийти к следующим выводам:

1. Растительность целинных, залежных и переложных земель Кура-Араксинской низменности в основном представляет разнообразное сочетание растительных комплексов, из которых наибольшим распространением на равнине пользуются комплексы солончаково-солонцовых местообитаний.

2. Описанный в статье растительный комплекс солончаково-солонцовых местообитаний имеет взаимосвязь с одноименным почвенным процессом, происходящим в луговых почвах (переходных к аридным), часто с преобладанием хлоридного засоления.

Смена видов растений и их обилие при естественном
(ю.-в. Ширвань,

№ разреза	Почва	Микро- рельеф	Уровень грунто- вых вод в см (установившийся)	Содержание Cl в г на 100 г абс. сух. почвы		Механический состав и структура почвы
				0—20 см	20—50 см	
12	Солончак	микровы- шение	—	1,426	1,276	—
8(I)	Рассоляющийся солончак (луговая солончаковая)	микровы- шение	690	1,049	1,132	чеш.-лиственный до 4 см и глыбисто-приз- матическ. до 11 см, ср.-сугл.
11	Рассоляющийся солончак (луговая солончаковая)	—	740	0,613	1,015	чеш.-лиственный до 4 см, комков.-орехова- тый ср.-сугл.
4	Рассоляющийся солончак	грядобраз- ное повы- шение	525 (пль- вун)	0,660	0,592	пылеватая супесь, ни- же сильно пылеватый песок
10	—	микровы- шение в виде косы	810	0,456	0,740	—
9	Лугово-солонча- коватая, остепненная	мелкобугор- чатое микро- понижение	768	0,185	0,366	столбовидно - глыби- стый и ниже—орехо- вато-комковато -приз- мовидный, ср.-сугл.
1	Лугово-солонча- коватая	микрופони- жение	730	0,065	0,290	пылеватый, крупно- комковатый, ниже глы- бистый, тяжелый су- глинок
18	Луговая солонча- коватая остепненная	бороздчатое микрופони- жение	—	0,041	0,287	—
8	Бывшая чально- луговая слабо солон- цовая, ныне луговая	обширное плоское микрופони- жение	—	0,035	0,122	глыбисто - комкова- тый, ниже сильно уп- лотненный, средний пылеват. суглинок
8(II)	—	микрופони- жение	690	0,007	—	чешуйчато - плитч. до 4 см ср.-сугл, ниже комковато-орехов., лег- кий и средний сугли- нок, к низу глыбисто- комков., слитн. ср.-сугл.
14	Лугово-солончако- ватая, остепненная	склон микровы- шения	616	0,006	0,112	—

¹ Обилие видов растений отмечается по пятибальной шкале: ед.—единично, 1—

Таблица 1

рассолении верхних горизонтов почвы (при хлоридном засолении)
1947 г.)

№ разреза	Обилие растений ¹											
	<i>Sphenopus divaricatus</i>	<i>Salsola crassa</i>	<i>Eremopy- rum trit- ceum</i>	<i>Eremopy- rum orien- tale</i>	<i>Suaeda microphylla</i>	<i>Zerna ru- bens</i>	<i>Bromus japonicus</i>	<i>Koeleria phleoides</i>	<i>Salsola dendroides</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Artemisia Meyeriana</i>	<i>Aegilops squarrosa</i>
12	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8(I)	2(3)	1	2	3	1	1 в по- ниж.	—	—	—	—	—	—
11	2 пышно разв.	2	2	—	—	ед.	ед.	ед.	—	—	—	—
4	1	2 пышно разв.	2	—	—	—	—	ед. в по- ниж. угн.	—	—	—	—
10	2	2	1	2—3	ед.	1	2	—	ед. в по- ниж.	ед. в по- ниж.	—	—
9	—	—	—	ед.	ед. угн.	2	2	2	2 угн.	4	4	ед.
1	—	—	—	—	—	3	—	—	3 пыш- но разв.	—	3	4
18	—	—	—	—	—	2	—	—	3	2	2	2
8	—	—	1	2—3	—	4	2	—	—	2	—	1(2)
8(II)	—	—	—	—	—	—	ед.	ед.	2	3	3	2
14	—	—	—	—	—	—	—	—	ед. угн.	4—3	4—3	ед.

очень редко, 2—редко, 3—среднее обилие, 4—обильно.

Таблица 2

Крайние пределы среднего содержания Сl' в почве при нормальной жизненности эдификаторов солончаково-солонцовых местообитаний.

(ю.-в. Ширвань, 1947 г.)

Эдификаторы	Содержание Сl' (в г на 100 г абс. сухой почвы) по горизонтам в см				
	0—20	20—50	50—100	100—200	200—300
<i>Salsola crassa</i>	0,613—1,426	0,592—1,276	0,807—1,466	0,889—1,466	0,979—1,255
<i>Suaeda microphylla</i>	0,456—1,049	0,740—1,132	0,807—1,226	0,964—1,080	0,879—1,110
<i>Salsola dendroides</i>	0,041—0,389	0,287—0,577	0,379—0,570	0,533—1,075	0,635—1,203
<i>Artemisia Meyeriana</i>	0,006—0,185	0,112—0,577	0,349—0,891	0,379—1,080	0,629—1,136

3. Основными эдификаторами, отражающими различные стадии солончаково-солонцового процесса, являются: солянка жирная *Salsola crassa* (характерна для солончаков), сведа мелколистная *Suaeda microphylla* и солянокососник *Halostachys caspica* (характерны для солончаковых почв), караган или солянка древовидная *Salsola dendroides* (характерна для луговых переходных почв от солончаковых к солонцовым), полынь Мейера *Artemisia Meyeriana* (характерна для солонцовых разностей—как луговых, так и зональных почв). Для стадии рассолонцевания или пресных почв характерны каперсы *Capparis spinosa*.

Необходимо отметить, что часто эдификаторы по той или иной причине отсутствуют. В этом случае о наличии той или иной стадии процесса можно судить по присутствию эфемеретума, который наиболее часто встречается с данными эдификаторами, несмотря на то, что они вегетируют в период сезонного опреснения солончаковых почв. Для первых, т. е. для солончаков, характерна булавоножка *Sphenopus divaricatus*; для солончаковых почв—мртуки *Eremopyrum orientale* и *E. triticeum*; для луговых, переходных к солонцовым,—костры *Bromus japonicus* и *Zerna rubens*; для солонцовых разностей—мятлик *Poa bulbosa*; для опресненных—коленница *Aegilops squarrosa*.

4. Смена описанных растительных комплексов солончаково-солонцовых местообитаний при хлоридном и сульфатно-хлоридном засолении в восточной части Кура-Араксинской низменности происходит в зависимости от увеличения или уменьшения солесодержания в верхних горизонтах почв (в основном от содержания Сl').

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Гроссгейм—Введение в геоботаническое обследование зимних пастбищ ССР Азербайджана, вып. 1, серия. А.—Зимние пастбища. Баку, 1929.
2. К. Закиров—К вопросу о микрозональных изменениях солончаковой растительности. Бюллетень АН Узб. ССР № 10, 1947.
3. В. А. Ковда—Биологические циклы движения и накопления солей. „Почвоведение“, № 4—5, 1944.
4. Е. П. Корвин и С. А. Шувалов—О биогенной комплексности почвенно-растительного покрова в аридной зоне. Бюллетень Моск. общ. исп. природы, отд. биологии, т. III, вып. 1, 1948.
5. Е. Н. Рагнер—Минеральное питание растений и поглотительная способность почв, изд. АН СССР, М.—Л., 1950.
6. И. Г. Розмахов—К вопросу о возникновении и развитии солонцовых комплексов. Тр. Почв. института им. Докучаева АН СССР, т. XXII, вып. 1, 1940.
7. Н. И. Усов—Генезис и мелиорация почв Каспийской низменности. Саратов, 1940.

И. Шипанова

Күр-Араз овалыгында шоранлы-шоракэтли саһэлэрдэ битки комплексларинин инкишафына даир

ХУЛАСӘ

Күр-Араз овалыгынын битки өртүйү вә торпаглары микро вә мезорел'ефларла элагәдар олараг хырда комплекслар тәшкил эдир. Бу битки вә торпаг комплексларни гаршылыгы элагәдә вә асылылыгы дадырлар.

Овалыгын шәрг һиссәсиндә битки группашмалары комплекслари хейли кениш яйлымышдыр (бурада торпагын хлорлу дузларла шорлашмасы үстүндүр). Бунлар исә, демәк олар ки, бүтүн чәмән типли торпагларда кедән шоранлашма-шоракәтләшмә просесинин вәзийәтини көстәрир. Бу просес өз инкишафында шоран вә шоранлы торпаглар эмәлә кәләнә гәдәр давам эдә биләр. Бу торпагларын кетдикчә дузсузлашмасы илә элагәдар олараг битки өртүйү вә торпаглар гуршагылар тәшкил эдир (1 вә 2 нөмрәли схемалара бах).

Гейд этмәк лазымдыр ки, шоракәтләшмә просеси Күр-Араз овалыгынын торпагларында ахыра гәдәр кедә билмир; буна көрә дә һәмнин торпаглар дузсузлашанда, демәк олар ки, һәмишә зәиф шоракәтләшмәйә малик олур.

Бу чүр битки группашмалары үзәриндә мүшаһидә апармаг үчүн ән яхшы ер Күрүн гәдим делтасында мүхтәлиф микрорел'ефа малик олан ер Чәнуб-шәрги Ширвандадыр (1947).

Бу районун торпагы грунт нәмләшмәсиндән сәһра режиминә кечид дөврүндәдир. Грунт сулары дәриндә олдулары үчүн һал-һазырда торпаг гатларына тә'сир көстәрмир. Бунунла элагәдар олараг торпагын үст гатлары тәбни бир шәкилдә тәдричән дузсузлашыр. Рел'ефин һүндүр формалары шоранларла өртүлүдүр, ашагыларда исә мүхтәлиф дәрәчәдә бозгырлашмыш, дузлашмыш вә шоракәтләшмиш чәмән торпаглары илә өртүлүмүшдүр. Эйни заманда, бурада гонур шоракәтли торпаглара бәнзәр торпаглара да тәсадүф эдилир (Лебедев Ю. П., 1947).

Битки өртүйү торпагда дузларын мигдарындан, хүсусән Сl' мигдарындан асылы олараг дәйишилир.

Битки группашмаларынын эмәлә кәтирән вә шоранлашма-шоракәтләшмә просесларинин мүхтәлиф мәрһәләларини әкс этдирән биткилардән: яғлы шоран *Salsola crassa* М. В.—шоранлар үчүн; хырдаярпаг чәрән *Suaeda microphylla* Pall. вә шаһсевди *Halostachys caspica* С. А. М.—шоранлы торпаглар үчүн; карган *Salsola dendroides* Pall.—шоранлы торпаглардан шоракәтлийә кечид тәшкил эдән торпаглар үчүн; йовшан *Artemisia Meyeriana* В. С.—шоракәтли нөвлү истәр чәмән вә истәрсә зонал торпаглар үчүн; нәһайәт, көвәр *Capparis spinosa* L.—дузсуз вә шоракәтләшмә мәрһәләсиндә олан торпаглар үчүн характеркидр.

Бир чох һалларда, мүхтәлиф сәбәбләр нәтичәсиндә көстәрилән биткилар битки өртүйүндә иштирак этмирләр. Белә һалларда шоранлашма вә шоракәтләшмә просесинин бу вә я башга мәрһәләсинин варлыгыны юхарыда көстәрилән биткиларла бирликдә яйлан от өртүйү илә мүййән этмәк олар. От өртүйүнү тәшкил эдән биткилар торпагын вәзийәтини пайыз-гыш вә яз фәсилләриндә, йә'ни һәмнин торпагларын ән чох дузсузлашмасы мәрһәләлариндә характеризә эдир.

Бу отлардан: санчагаяг *Sphenopus divaricatus* (Gouan.) Rchb.—шоранларда; бозаг—*Eremopyrum orientale* (L.) Let Sp., *E. triticeum* (Gaertn.) Nevski—шоранлы торпагларда; дәличә оту—*Bromus japonicus*

Thunb., Zerna rubens (L.) A. Grossh.—шоранлы торпаглардан шоракэтлэрэ кечид тэшкил эдэн чэмэн торпагларында; гыртыч—*Poa bulbosa* L. шоракэт нөвлү торпагларда; буғдайы от—*Aegilops squarrosa* L.—дузсуз торпагларда характерикдир. Экэр, мисал үчүн, бөйүк олмаян бир сәһәдә *Salsola crassa*, *Eremopyrum orientale*, *Artemisia Meyeriana*, *Aegilops squarrosa* вә и. а. битирсә вә экәр микрорел'еф дүзәндирсә, бу һалда демәк олар ки, бүтүн векетасия дөврүндә һәмин торпаг кәскин шорлашмадан (яйда) тутмуш дузсуз торпаг ләкәләри (пайыз вә яз фәсилләриндә) әмәлә кәлиничәйә гәдәр бүтүн мәрһәләләри кечир. Микрорел'ефин мүхтәлиф формалары олан тәгдирдә исә бүтүн бу мәрһәләләр әйни заманда микрорел'ефин мүхтәлиф һиссәләриндә ерләшир.

Мәгаләдә бир нөмрәли чәдвәлдә биткиләрин зәнкинлийи вә инкишафынын, торпағын үст гатларында С1' мигдарындан асылы олага тәдричән дәйишилдийини көрмәк олар. Мәгаләдә биткинин нормал яшайышы үчүн хлор ионуну ән аздан чоха гәдәр олан мигдары кәстәрилмишдир.

Бурада әйни заманда Күр-Араз овалығынын шәрг һиссәсиндә торпаг-битки комплексләринин торпағын хлор дузлары илә дузлашмасы шәраитиндә инкишафынын схемасы дәхи верилмишдир.

А. И. КАРАЕВ, А. А. ЛОГИНОВ, А. И. ГАШИМОВА, Л. Б. КРЕЙНИНА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАФТАЛАНОТЕРАПИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ * ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

(по хронаксиметрическим данным)

Среди курортных богатств нашей республики одно из первых мест занимает нафталанская нефть, обладающая исключительно ценными лечебными свойствами.

Широко известные народной медицине лечебные свойства нафталанской нефти стали детально изучаться и использоваться практической медициной после установления советской власти в Азербайджане.

В настоящее время мы располагаем большим количеством сведений об эффективности применения нафталанской нефти при лечении самых разнообразных заболеваний (кожных, гинекологических, ревматических, нервных, хирургических и др.) и о ее фармакодинамическом действии на организм.

О влиянии нафталанской нефти на нервную систему данных очень мало и поэтому она недостаточно широко внедряется в практику лечения различных поражений нервной системы.

В данной работе мы изучили эффективность применения нафталанской нефти при лечении поражений периферической нервной системы различной этиологии.

Клиника заболеваний периферической нервной системы, кроме обычной симптоматики, характеризуется изменением электровозбудимости нервных стволов и мышц, в частности изменением хронаксии.

Перспективность изучения динамики хронаксии для патологии была отмечена рядом авторов (Марков, Уфлянд и др.).

На этом основании в качестве объективного показателя эффективности нафталанотерапии заболеваний периферической нервной системы нами была избрана хронаксия.

Под наблюдением находилось 37 больных. На 21 из них проводилось исследование хронаксии в процессе лечения. Эти больные по локализации и этиологии патологического процесса распределялись следующим образом (таблица 1).

Всем больным назначалось смазывание пораженной конечности нативной нафталанской нефтью, при радикулитах, ишиалгиях и люмбаишиалгиях—также и поясничное смазывание. Лишь в одном случае

Таблица 1

Исследуемый нерв	Диагноз и этиологический фактор	Количество случаев
Верхняя конечность		
Плечевое сплетение, лучевой нерв	Травматический плексит	1
Срединный нерв	Травматический неврит	3
Локтевой нерв	"	1
Лучевой нерв	Воспалительный неврит	1
Срединный нерв	Травматический неврит	2
Локтевой и срединный нервы	"	1
Лучевой и срединный нервы . . .	"	1
Лучевой и локтевой нервы . . .	"	1
Нижняя конечность		
Бедренный нерв	Травматический неврит	1
Большеберцовый нерв	Двусторонний ишиас	1
"	"	1
"	Левосторонняя люмбоишалгия	1
Малоберцовый нерв	Двусторонний ишиас	1
"	Радикалит (деструктивные изменения V поясн. позв.)	1
"	Двусторонний воспалительный неврит	1
"	Неврит смешанного происхождения (травматический и воспалительный)	1
"	Травматический неврит	1

(травматический неврит срединного нерва) была применена обессмоленная нафталанская нефть. Процедура продолжалась 10—15 минут, после чего нафталанская нефть стиралась (без последующего обмывания). Общий курс лечения состоял из 15—20 процедур.

В большинстве случаев на протяжении всего курса больные не купались.

Одновременно с нафталанской нефтью назначались световые процедуры (феникс—на нижние конечности, солюкс—на верхние). В некоторых случаях в конце лечения назначался легкий массаж.

Хронаксия определялась до лечения, через 5, 10, 15, 20 процедур, а также каждые 5 дней в течение двух недель после прекращения процедур. По мере возможности мы старались определять хронаксию в точках, максимально близких к месту поражения.

Большинство больных до поступления к нам провело различные курсы физиотерапии и медикаментозного лечения (таблица 2).

Результаты исследования

По характеру течения заболевания больные подразделялись нами на группу с преобладанием ирритативного синдрома (особенно воспалительные заболевания нервных стволов нижних конечностей), группу со смешанным синдромом (ирритация, амиотрофия, невритический процесс,—особенно при поражениях нервных стволов верхних конечностей) и небольшую группу с чисто невритическими явлениями (таблица 2).

Как показывают хронаксиметрические данные, у больных с преобладанием ирритативного синдрома моторная хронаксия в большинстве случаев равна норме или близка к ней. В редких случаях наблюдалось укорочение по сравнению с нормой. У больных с преобладанием невритических процессов с амиотрофиями отмечается удлинение хронаксии. Эти наблюдения находятся в полном соответствии с литературными данными.

Исследование хронаксии аналогичных нервов здоровой конечности обнаружило четко выраженное явление реперкуссии, что также совпадает с данными других авторов.

Наблюдения показали прогрессивное улучшение нарушенной моторики поврежденной конечности под влиянием нафталановых процедур. Улучшения проявляются в увеличении объема движений, мышечной силы и повышении тонуса. В некоторых случаях травматических невритов уже к пятой процедуре удается противопоставление первого и пятого пальца, даже если у больного при поступлении движение почти полностью отсутствовало. К десятой процедуре улучшения становятся более выраженными, а к пятнадцатой почти полностью восстанавливается объем движений, хотя мышечная сила и тонус еще не достигают нормы.

Прогрессирующую реституцию пораженного нерва верхних конечностей весьма отчетливо демонстрирует изучение хронаксии. У 6 больных из 10 обследованных после пятой процедуры хронаксия пораженного нерва значительно укоротилась (в 2—6 раз) по сравнению с исходной величиной, и в некоторых случаях достигла нормы. У одного больного отмечалось резкое удлинение хронаксии на лучевом нерве и укорочение ее на срединном нерве, у трех отмечалось значительное удлинение хронаксии (до 15 раз). Следует отметить, что у этих трех больных при поступлении преобладал ирритативный синдром.

Несмотря на значительное улучшение моторики, почти у всех больных к пятой процедуре проявляется своеобразная реакция, выражающаяся в чрезвычайном усилении болей. К десятой процедуре боли, как правило, уменьшаются или исчезают совсем. Исключение составляет лишь один больной, у которого сильные боли сохранились на протяжении всего курса лечения.

Хронаксия нерва после десятой процедуры в 7 случаях из 11 почти полностью находилась в пределах нормы, у двух больных продолжала удлиняться, у одного после возвращения к норме (пятая процедура) произошло значительное удлинение к десятой. У больного Б-ва произошла смена хронаксиметрических показаний—на лучевом нерве укорочение (ниже нормы), на срединном нерве—значительное удлинение.

После 15-й процедуры у 7 из 8 обследованных больных хронаксия находилась в пределах нормы.

Увеличение количества процедур до 20 оказалось нецелесообразным. После 17-й процедуры у больного Б-н значительно усилились боли и настолько увеличился тремор, что не удалось определить ни реобазу, ни хронаксию. После пятидневного отдыха хронаксия у Б-н оказалась значительно выше нормы, хотя после 15-й процедуры она была ниже. Только после десятидневного отдыха хронаксия вернулась к норме. К тому же времени исчез тремор, уменьшились боли.

Аналогичные явления были обнаружены также и при исследовании хронаксии нервных стволов нижних конечностей.

Примечательно, что хронаксия нервных стволов нижних конечностей у обследованных нами больных в большинстве случаев как до, так

Фамилия больного	Диагноз	Название пораженного нерва	Хронак- сия до лечения		Хронаксия после нафталиновых процедур							
					5		10		15		20	
			Р	хр	Р	хр	Р	хр	Р	хр	Р	хр
Н и ж н я я												
А-ов	Травматический неврит	Малоберцовый (левый)	123	1,35	45	4,6	50	1,84	62	3,47	55	14,99
Д-ва	Воспалительный неврит	Малоберцовый (левый, правый)	90	0,56	67	7,91	75	0,35	—	—	75	0,27
			70	0,44	90	0,3	80	0,31	—	—	60	0,4
А-юк	Ишиас двусторонний	.	66	0,53	75	0,57	95	0,48	75	0,33	100	0,31
			110	0,36	60	4,97	84	0,65	80	0,49	95	0,26
К-ев	Радикулит на почве деструктивного процесса V поясничного позвонка	Малоберцовый (левый)	90	9,43	80	0,64	70	0,38	—	—	87	2
М-ва	Неврит смешанного происхождения (травм. и воспалит.)	Малоберцовый (правый)	95	0,4	76	0,27	86	7,44	85	0,28	—	—
П-ец	Ишиас	Большеберцовый (левый)	50	6,06	88	0,35	42	0,1	—	—	—	—
Д-ин	Люмбоишиалгия	.	32	0,09	55	0,39	65	0,24	—	—	—	—
А-ва	Ишиас	Большеберцовый (правый, левый)	70	0,8	60	0,24	65	0,31	—	—	—	—
			63	1,18	55	0,3	70	0,24	—	—	—	—
П-кий	Травматический неврит	Бедренный (левый)	97	0,12	90	0,09	—	—	85	0,54	—	—

Окончание таблицы 2

Отдых						Давность заболевания при поступлении на лечение	Лечение до нафталиновых процедур	Симптомокомплекс при поступлении на лечение	
5 дней		10 дней		15 дней					
Р	хр	Р	хр	Р	хр				
к о н е ч н о с т ь									
55	2,28	65	0,4	92	0,72	1,5 месяца	Морские ванны, массаж	Ирритативный синдром	
75	0,58	—	—	80	0,15	14 месяцев		.	
80	0,23	—	—	95	0,26				
72	2,22	—	—	105	0,83	1 год		.	
72	2,27	—	—	130	0,31				
—	—	—	—	—	—	2 года		.	
92	0,34	—	—	—	—	1 год		.	
—	—	—	—	—	—	1 год		Местно Д' Арсонваль, пресные и морские ванны, эритемные дозы кварца	.
—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	3 месяца	Диатермия, ванны медикаментозное лечение	.	
—	—	—	—	—	—	8 лет	Нафталиновые процедуры в районе	.	
—	—	—	—	—	—	9 лет	Морские ванны, мастика	.	

во время и после лечения колеблется в пределах нормы. Это, вероятно, объясняется давностью заболевания (в большинстве случаев 1 год и более) и тем, что преобладал в основном процесс ирритации при отсутствии ярко выраженных процессов, сопровождающих органическое повреждение нервов.

Следует отметить, что и в данных исследованиях увеличение количества нафталановых процедур свыше 15 оказалось нецелесообразным.

Так, из четырех больных, которым были даны 20 процедур, у двух обнаружилось значительное удлинение хронаксии по сравнению с ее величиной после 15-й процедуры, у одного удлиненная хронаксия была и после пятидневного отдыха. У одного больного удлинение хронаксии было выявлено через 5 дней после 20-й процедуры. У всех четверых хронаксия вернулась к норме только на 10—15-й день отдыха.

Одновременно с удлинением хронаксии к двадцатой процедуре и после нее увеличиваются боли и самочувствие больного резко ухудшается.

Анализ результатов лечения нафталанской нефтью 37 случаев поражений периферических нервов различной этиологии показывает, что нафталанская нефть является мощным терапевтическим средством. Особенно эффективной она оказывается при лечении травматических невритов.

По всей вероятности, нафталанская нефть стимулирует регенеративные процессы в поврежденном нерве. Это подтверждается прежде всего хронаксиметрическими данными, демонстрирующими прогрессирующее восстановление возбудимости поврежденного нерва под влиянием нафталановых процедур, а также быстрым восстановлением тонуса и силы мышц. Нет сомнения, что эффект от нафталанотерапии во многом зависит от общего действия нафталанской нефти на центральную нервную систему.

При невритах воспалительного происхождения (обычно большой давности) с преобладанием ирритативных явлений нафталановые процедуры менее эффективны (в смысле предотвращения рецидивов). В этих случаях нафталановые процедуры способствуют временному восстановлению нормальной функции благодаря снятию болевых ощущений. Хронаксиметрические данные показывают, что величина хронаксии пораженных нервов у этих больных в большинстве случаев во время лечения и после него колеблется у верхних границ нормы. Потому целесообразно начинать нафталанотерапию этих больных как можно раньше после заболевания.

На небольшой группе больных, помимо хронаксии нервов, определялась хронаксия иннервируемых ими мышц. Как правило, у этих больных до лечения отмечался гетерохронизм между мышцей и нервом, который под влиянием нафталановых процедур сглаживался.

Следует отметить, что в эффективности нафталанотерапии поражений периферических нервов существенную роль играет также и тепловой фактор (Феникс, Солюкс).

В результате проведенных исследований мы приходим к следующим выводам:

1. Нафталанская нефть является мощным терапевтическим средством при лечении невритов различной этиологии.
2. Наибольший эффект получается при лечении травматических невритов.
3. При всех видах невритов применение более 15 процедур нафталанской нефти нежелательно.

4. Хронаксиметрия может быть рекомендована как один из объективных методов контроля за эффективностью нафталанотерапии заболеваний периферической нервной системы.

А. И. Гараев, А. А. Локинов, А. И. Гашимова, Л. Б. Крейнина

Учгар синир системи хэстэликлэринин Нафталан нефти илэ мұаличэсинин нэтичэлэри

ХҮЛАСЭ

Мүэллифлэр нафталан нефти илэ учгар синир системи хэстэликлэрини мұаличэ этмиш вэ онун нэтичэлэрини хронаксиметрия методу илэ һесаба алмышлар. 37 хэстэдэн 21-и хронаксиметрия методу илэ һэр 5 проседурадан сонра тэдгиг олунмушдур. Хэстэлэрдэн бир һиссэсинин юхары этраф синирлэри, дикэр һиссэсинин ашағы этраф синирлэри зэдэлэнмиш олмушдур. Бундан асылы олараг нафталан нефти илэ бир ердэ я солюкс, я да феникс верилмишдир.

Апарылан тэдгигат нэтичэсиндэ мэлум олмушдур ки, нафталан нефти мұхтэлиф мэншэли невритлэрин мұаличэсиндэ чох гүввэли мұаличэ васитэсидир. Травматик невритлэрин мұаличэсиндэ нафталан нефти даһа яхшы нэтичэ верир.

Мүэллифлэрин фикирлэринэ көрэ, нафталан нефти зэдэлэнмиш синирдэ рекенерасия һадисэлэрини стимуле эдэн гүввэли амилдир. Өз тэдгигатларына эсасэн мүэллифлэр 15-дэн артыг нафталан нефт проседураларынын верилмэсини мэслэһэт көрмүрлэр.

САДЫГ ҺҮСЕЙНОВ

**„ӘКИНЧИ“ ГƏЗЕТИНИН МӨВҺУМАТ ВƏ ФАНАТИЗМ
ƏЛЕЙҺИНƏ МҮБАРИЗƏСИ**

М. Ч. Бағыров йолдаш „Совет халғлары аилəсиндə бəйүк гардаш“ адлы ени əсəриндə Һəsəнбəй Зərдабинин ичтиман фикринин формалашмасында габагчыл рус мэдəнийəтинин мүсбət тə'сириндэн бəһс эдэркэн демишдир: „XIX əсрин икинчи ярысында Азərbayчан халғынын кəркəмли нүмայəндəси олан... Һəsəнбəй Мəликовун (Зərдаби) дүнякөрүшү дə, рус мэдəнийəтинин габагчыл хадимлəринин, рус ингилабчыларынын тə'сири алтында инкишаф эдиб етишмишди. Зərдаби Москва Университетиндə охуяркэн (кечэн əсрин 60-чы иллəринин əввəллəриндə) демократик əһвал-руһийəли тэлəбэлəрлə вə мүтəрэгги рус зиялылары илə яхынлашмыш, петрашевскичи шаир А. Плешсеевлə дост олмушду“¹.

Москвада демократик əһвал-руһийəли даирəлəрдэн тə'сирлэнэн Һəsəнбəй Зərдаби вəтəнинə гайытдыгдан сонра ичтиман фəалийətə башлайыр. О, халғыны мөвһумат вə чəһалət юхусундан оятмаг үчүн гəзет нəшр этмэк фикринə дүшүр; нəһайət, бир чох əзаб вə эзийятдэн сонра 1875-чи илдə „Әкинчи“ гəзетини нəшр этмəйə мүвəффəг олур.

„Әкинчи“ гəзети габагчыл Азərbayчан зиялыларынын əлиндə мөвһумат, фанатизм вə чүрүк орта əср адət-ən'энэлəринə гаршы амансыз бир мүбаризə силаһы иди. Һ. Зərдаби гəзетин вəзифəsi һагғында: „Һәр вилайəтин гəзетəsi кэрək ол вилайəтин айинəsi олсун“²—дейə язырды.

„Әкинчи“дə о дөврүн мүтəрэгги адамлары: М. Ф. Ахундов, С. Ə. Ширвани, Н. Вəзиров, Əһсəнүл-Гəваид, Əскэр Корани вə башгалары иштирак эдирди.

Һ. Зərдаби „Әкинчи“нин Азərbayчан халғы ичəрисиндə кениш яйылмасы үчүн бəйүк бир сə'йлə чалышырды. „Әкинчи“ гəзети руһанилэр тэрəфиндэн „шейтан эмəли“ адландырылыр вə ону охумаг күнаһ

¹ М. Ч. Бағыров—Совет халғлары аилəсиндə бəйүк гардаш. „Тəблигатчы“, 1953, № 2, сəһ. 14.

² „Әкинчи“, 1875, № 5.

ҳесаби эдиларди. Риякар моллар, ахунлар газетин маариф ва маданият саноатинда бейуқ эҳамийятини кўриб, ону халқин кўзидан салмага чалышардилар. Онлар: „Газетда аллаҳ, пейгамбар барасинда неч бир шей йохду. Адам газети элига аланда бир тәһәр олур“¹— дейә наразылыг эдирдиләр. Бу гагда язычынын һаят йолдашы Ҳанифа ханым Мәликова кестәрир ки: „Газетә һәр ердән—Омскдан, Оренбургдан, Уфадан, Волга боюдан ва Крымдан тәбрикләр ва абунәләр кәлмәйә башлады. Гафгаз мүсәлманлары исә „...на үчүн газетда дини мәсәләрдән аз язырлар“— дейә газети тәнгид эдирдиләр“².

Ҳ. Зәрдаби „Әкинчи“дә нәинки аллаҳ, пейгамбар, имам һаггында язылар чап этмәйир, әксинә, орада руһаниләрин уйдурдуғу тәзийәдарлыг мәрәсими әлейһинә мәгаләләр дәрч эдирди. Демәк, „Әкинчи“ әйни заманда мөһүмат, фанатизм тәблиғ эдән моллаларын, ахунларын, шейхларин ва мүршидларин да амансыз дүшмәни иди.

Ҳ. Зәрдаби мәһәррәмлик, тәзийәдарлыг әлейһинә чыхарағ М. Ф. Ахундовун мүбаризәсини давам этдирмишдир. Бу мүбаризә, „Әкинчи“ газетинин сәһифәлариндә тәзийәдарлыг һаггында ачылан мүбаһисәләрлә әлагәдар иди.

„Әкинчи“ газетинин 1877-чи илдә чыхан 1-чи нөмрәсиндә Әһсәнүл-Ғәваидин тәзийәдарлыг, мәһәррәмлик әлейһинә чап эдилмиш мәгаләси, габагчыл, маарифпәрвәр зиялыларла көһнәпәрәст, фанатик, мүһафизәкар зиялылар арасында көһнәдән давам эдән мүбаһисәнин даһа да аловланмасына сәбәб олду.

Әһсәнүл-Ғәваид өз мәгаләсиндә тәзийәдарлыгы рәдд эдәрәк ону дәлилик, вәһшилик адландырыр. Әһсәнүл-Ғәваид Сейид Әзим Ширвани кими, тәзийәдарлыгын руһаниләр элиндә кәлир мәнбәлариндән бири олдуғуну ачығ ифадә этмәсә дә, ону авам халғ үчүн ән зәрәрли вә ән горхулу бир әмәл һесаби эдирди.

Әһсәнүл-Ғәваид авам күтләни тәзийәдарлыгдан үз чевирмәйә чағырырды. О, „неч бир агил, камил адам бу әмәлә игдам этмәйир, бәс мәлум ки, финәфсә әгл белә әмәлә игдам этмәкдән ичтинаб эдәр“³— дейирди.

Ҳ. Зәрдаби дөврүндә тәзийәдарлыг әлейһинә чыхыш этмәк бейуқ чәсарәт тәләб эдирди. М. Ф. Ахундовдакы чәсарәт вә мүбаризлик Әһсәнүл-Ғәваид кими тәрәггипәрвәр зиялыларда да өзүнү кестәрирди. Онун тәзийәдарлыг әлейһинә яздығы мәгалә өз дөврү үчүн гиймәтлидир. Әһсәнүл-Ғәваид бә’зи мәсәләләр дүрүст мүәйәнләшдирә билмәмишдир. О, мәгаләдә баш чапанлар тәнгид һәдәфинә чевирмиш вә онлар рүсвай этмишдир. Бууну нәтичәсиндә Әһсәнүл-Ғәваид ахырда „һакимләр на үчүн онлар тәнбей әләмәйир“ кими янлыш бир фикрә кәлиб чыхыр.

Әлбәттә, тәзийәдарлыг моллаларын, ахунларын, сейидларин кәлир мәнбәлариндән бири иди. Буна көрә дә Сейид Әзим кими маарифпәрвәрләр, илк нөвбәдә, баш чапанлар гызышдыран руһаниләр ифша этмәйи вачиб билирдиләр.

Зәһмәткеш күтләлдә ингилаби шүурун оянмасына мане олмағ үчүн, тәзийәдарлыг һаким синифларин элиндә кәскин бир силаһ олмушдур. Буну дәрк этмәйи биз, әлбәттә, Әһсәнүл-Ғәваиддән тәләб эдә билмәрик. Тәзийәдарлыгын ичтинаб һаятда тәрәтдийи дәншәтларин

¹ Ҳанифа ханым Мәликова—Һәсәнбәй Зәрдабинин тәрчүмейи-һалы. Республика әлязмалары фонду, инв. № 13402.

² Енә орада.

³ „Әкинчи“, 1877, № 1.

дәрин көкләрини ачыб ифша этмәк ялныз марксист тәнгидинә мәхсусдур. Лакин Әһсәнүл-Ғәваидин баш чапанлар тәнгид этмәси вә бу ишдә һакимләрдән көмәк истәмәси, әлбәттә, онун дүнякөрүшүнү мәһдудлуғу илә әлагәдардыр.

Ғейд этмәк ләзимдыр ки, „Әкинчи“дә чап эдилән тәнгиди мәгаләләрдәки мәһдудлуғу газетин редактору Һәсәнбәй Зәрдабинин дүнякөрүшүнә дә аиддир.

Әһсәнүл-Ғәваидин тәзийәдарлыг һаггында тәнгиди мәгаләси, чаһил, көһнәпәрәст капитан Султановун чыхышына сәбәб олду. Әһсәнүл-Ғәваид баш чапмағын инсан үчүн зәрәрли олдуғуну кестәрдийи һалда, чаһил Султанов бу фикри рәдд эдәрәк, иддия эдирди ки: „Нәинки баш чапан шәхсләр бәдән зәрәри көрмәйир, бәлкә баш чапмағ сәбәбиндән бир пара нахошлуғлардан сәламәт олурлар. Нечә ки, нечә иләрдән тәчрүбә илә сабит олуб.“¹

Азәрбайҗан зәһмәткешларинин исламийәтин чүрүк адәт вә ән’әнәләр илә зәһәрләмәйә хидмәт эдән бу мәгалә дөврүн габагчыл зиялыларын чох гәзәбләндирмишди.

М. Ф. Ахундов, Ҳ. Зәрдаби, Сейид Әзим, Әһсәнүл-Ғәваид вә башгалары өз кәскин мәгаләләри илә „Әкинчи“ сәһифәлариндә чыхыш эдәрәк, көһнәпәрәст капитан Султановун зәрәрли фикирларини ифша этмишләр.

Әһсәнүл-Ғәваидин тәзийәдарлыгы ифша эдән мәгаләсиндән сонра, „Әкинчи“ газети редакциясына сөйүшләрлә долу имзасыз мәктублар кәлмәйә башлады. Бу мәктубларын бири һаггында Һәсәнбәй Зәрдаби язырды:

„Әһсәнүл-Ғәваидин баш чапмағ үстә яздығы сөзләри барәсиндә бир нәфәр кағыз языб мәхфи көндәриб бизә. Биәтигад, биәдәб, биидрак, биәлм дейиб бир вәрәг үстә олмаян сөзләр языб дейир: әйәр мәрдсәнсә буну басдыр“.

Һәсәнбәй сөзүнә давам эдәрәк языр: „Әйәрчи ол чәнаб чох сә’й эдиб ки, өзүнү кизләтсин, амма онун гулағлары чох узун олдуғуна көрә онларын учу чөлдә галыб, она бинаән чәнабә: Әй мәкәс әвәз, әй узун гулағ, дейиб әрз эдирәм ки, чәнабыныз топ-түфәнк илә бизи горхуда билмәдиз. Инди мәхфи кағыз илә горхутмағ истәйирсиниз вә бир дә язырсыз ки, бизи һәчв эдәчәксиз. Әкәр һәчвиниз пындыг сөзү кими олмаса чап әләдәрик. Амма тәвәггә эдирик ашкар көндәрәсиз, кизлин кағызы чап этмәйә ихтиярымыз йохдур“².

„Әкинчи“йә көндәрилән тәһгирләр неч дә онун тәзийәдарлыг һаггында ачдығы мүбаһисәни кәсә билмәди. Әксинә, тәрәггипәрвәр зиялылар өз сөзларини даһа кәскин шәкилдә дедиләр.

М. Ф. Ахундов, капитан Султанов әлейһинә 1877-чи ил 15 феврал тарихли „Әкинчи“дә „Шәхси-намәлум“ имзасы илә чат этдирдийи мәгаләсиндә тәзийәдарлыгын зәрәрли олдуғуну сүбүт этмишдир.

Әлизадә Ширвани капитан Султанова чаваб мәктубунда язырды: „Чәнаб Султанов, билмирәм һирс сизә гәләбә эдиб ки, бир белә кағызы язмаға игдам эдибсиз. Халгы башларыны хәнчәр илә доғрамаға тәһрик вә тәһрис эдирсиниз, әкәр гәрәзиниз сүнни-шиә арасында әдавәт салмағдыр, зәһи-шәрарәт; агил кәсләр сә’й эдәрләр ки, милләт арасында сүлһ версинләр. Амма сиз сә’й эдирсиниз әдавәт салмаға, сиз кедән йол да мәлум олду“³.

Әһсәнүл-Ғәваид Әлизадә Ширванинин бу сон фикрини даһа ачығ вә конкрет бир шәкилдә мүәйәнләшдирәрәк өз чаваб мәгаләсиндә

¹ „Әкинчи“, 1877, № 3.

² „Әкинчи“, 1877, № 4.

³ Енә орада.

билсинләр ки, мән бу зәһмәтилә милләти ислами гәфләтдән айылтмаг истәйән вахтда нечә наданлара раст кәлмишәм¹.

Көһнәпәрәст Гади Гарабағи Сейид Әзим Ширванинин амансыз сатирасы илә гаршыланды.

Руһаниләрин сөйүшләри, мүртәчә шаирләрин һәчви һеч дә һ. Зәрдабини руһдан салмырды. Бәлкә әксинә, о, мөвһумат, фанатизм янлар әлейһинә башладыгы мүбаризәни даһа да инадла давам этдирирди. һ. Зәрдаби ени нәслә мүрачигәтлә дейирди: „Әй әлм тәһсил әдән чаванларымыз. Доғрудур, бизим вәтән гардашларымыз илә үнс тутмаг чәтиндир. Сиз данышдығынызы онлар баша дүшмәйиб әфалынызы шәраитә намүвафиг һесаб әдиб сизә кафир дейиб иничидәчәкләр. Доғрудур, һәйри милләтләр сизин кәмалынызы көрүб сизә артыг рүтбә верәчәкгейр. Амма инсаф дейил ки, беш күн өмрүн ләззәтиндән өтрү милләти, гардашларынызы атыб, онлары кор вә сәркәрдән гоһсыз. Бәс ләззәт дүняйә тәмә этмәйиб өз гардашларынызы әмәл хейрә вадар әдин, гоһ шаирләр сизи һәчв әтсин, моллалар лә'нәт охусун, авам үнас даша басын, сиз милләт үчүн зәһмәт чәкирсиниз вә бишәк кәләчәклә милләтин көзү ачыланда сизи шәһид һесаб әдиб сизә рәһмәт охуячаг².

„Әкинчи“ гәзетиндә зиддийәтли фикирләр дә вардыр. Гәзет мөвһумат, фанатизм, чәһаләтпәрәстлик әлейһинә чыхмагла һеч дә ислам динини рәдд әтмәмишдир. Буна көрә дә гәзетин сәһифәләриндә бир-биринә зидд фикирләрә раст кәлирик.

„Әкинчи“ бир тәрәфдән зәһмәткеш күтләләрн маарифә, әлмә чағырыр вә мүасир дөврүн тәрәгги зәманәси олдуғуну билдирир, диқәр тәрәфдән исә исламийәтин кечмиш дөвләринә, ону тәблиғ әдәнләрә мүсбәт мүнасибәт бәсләйирди³.

„Әкинчи“дә бу чүр дини әфсанәләр, риякар әрәб пейгәмбәрини тә'риф әтмәк, бир чоһ мәгаләләрдә гур'андан ситат шәклиндә истифадә әтмәк һаллары гәзетин ислам динини күчлү тә'сириндән гуртара билмәмәсилә изаһ әдилмәлидир.

Һ. Зәрдабинин „Әкинчи“дә чап олунмуш, хүсусән мөвһуматы, фанатизми тәнгид әдән мәгаләләриндә нәзәрә чарпан зиддийәтләр вә дүнякөрүшүвдәки мәһдуд чәһәтләр Л. Н. Толстой яздыгы мәктубда даһа ачыг бир шәкилдә өзүнү кәстәрир. һ. Зәрдаби 1903-чү ил октябр айынын 3-дә бөйүк рус язычысы Л. Н. Толстой яздыгы мәктубда аллаһын варлығына инаван бир диндар кими чыхыш әдәрәк Мәһәммәдин динилә Толстоюн дини бахышларыны гаршылашдырмышдыр.

„Әкинчи“, мәтбуат тарихимиздә халгын мәншәтиндә орта әср адәт-ән'әнәләринә гаршы, хүсусән мөвһумат вә фанатизм әлейһинә мүбаризә апаран илк Азәрбайчан гәзетидир. „Әкинчи“нин чәһаләтпәрәстлийә, авамлыға, тәрки-дүнялыг идеяларына гаршы ачыгы гүввәтли атәш зәманәсинин иртичачы гүввәләрини: моллалары, ахундлары, дәрвишләри, сейидләри чоһ нараһат әтмишдир. Мәһз буна көрә дә „Әкинчи“ гәзети дөврүнүн гаракүрүһчү руһаниләринин фитвасы вә чаризмин амансыз тәзйиги нәтичәсиндә 1877-чи илдә өз нәшрини даяндырды. „Әкинчи“ гәзетинин мөвһумат вә фанатизм әлейһинә, Азәрбайчан халг күтләләринин маарифләnmәси, савадланмасы уғрунда апардыгы тарихи мүбаризә ялныз вәтәнимиздә Совет һакимийәти гурулдугдан сонра өйрәнилмишдир.

¹ „Әкинчи“, 1877, № 8.

² „Әкинчи“, 1876, № 11.

³ Бах: „Әкинчи“, 1877, № 3.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Алиев М. М. (редактор), Волобуев В. Р., Гагиев Г. Н., Гусейнов И. А., Караев А. И., Кашкай М.-А., Мамед-алиев Ю. Г., Нагиев М. Ф. (зам. редактора), Топчибашев М. А., Усейнов М. А., Халилов З. И., Ширалиев М. Ш., Эфендизаде А. А.

Подписано к печати 22/V 1953 г. ФГ 27021. Бумага 70×108^{1/16}=31/8.

Печ. лист. 8,56+1 вкл. Уч.-изд. лист. 9,5. Заказ № 168. Тираж 575.

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

8 руб.