

П-169

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

№ 1

ЯНВАРЬ

1952

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭА НƏШРИЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ-БАКУ

П-169

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛƏР АКАДЕМИЯСИНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

№ 1

Январь

1952

ГОД ИЗДАНИЯ ВОСЕМНАДЦАТЫЙ

1952
1952

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЗА НƏШРИЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ-БАКУ

1952 п-5808
n 1 Извещения
АН АЗСР

Маковсевич
Внуков.

Ф. М. ЭФЕНДИЕВ и Х. И. МАМЕДОВ

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО СВЕЧЕНИЯ НЕФТЕЙ

В последние десятилетия все больше появляется работ, касающихся спектроскопического исследования люминесцентного свечения как органических, так и неорганических люминесцирующих химических индивидуумов.

Многочисленные экспериментальные материалы показали, что в основном спектр люминесценции химических индивидуумов состоит из характерных широких полос, расположенных либо в видимой, либо в ультрафиолетовой части спектра. Очень часто спектр люминесценции состоит из одной широкой полосы, охватывающей определенный участок видимого спектра. В редких случаях мы встречаемся со спектрами люминесценции, состоящими из тонких линий.

Наиболее широко изучены спектры люминесценции следующих групп веществ:

1. Ароматические углеводороды бензольного ряда и другие циклические соединения. К настоящему времени более двухсот ароматических и гетероциклических соединений было подвергнуто спектрально-люминесцентному исследованию. Большинство их спектров состоит из одной широкой полосы, имеющей либо один, либо несколько максимумов. Самые простые представители этих групп, например, бензол, толуол и их производные, имеют спектры, лежащие в ультрафиолетовой области, и, за исключением бензола, спектр люминесценции большинства их состоит из одной полосы с одним максимумом. Спектры люминесценции у них отличаются друг от друга по расположению максимумов. Поэтому во многих случаях по спектрам люминесценции можно анализировать их смеси. Но часто решение аналитических задач становится почти невозможным, так как во многих случаях максимумы сливаются в одну сплошную полосу. Это особенно имеет место при исследовании смесей, спектры которых находятся в одной и той же области [1, 2, 3].

2. Спектры люминесценции многих органических кислот также состоят из одной полосы, но, в отличие от спектров бензольного ряда, они лежат в фиолетовой области спектра. В качестве примера можно указать на бензойные, фталевые и антралиловые кислоты и их соединения [4, 5, 6].

п 5803
175425
Библиотека Индгнзского
Филиала А.Н. СССР

3. Более специфические и сложные спектры люминесценции имеют дифенильные соединения. Они характерны тем, что имеют несколько максимумов. Большинство их полос расположено в различной области спектра, охватывающего от 3000 до 7000 Å [7, 8]. При диференциации этих групп соединений спектрально-люминесцентный метод может оказать большую услугу.

4. Наиболее хорошо изученными соединениями также являются полициклические ароматические углеводороды. Начиная от простейших соединений этой группы—нафталина и его производных и кончая декацикланом, они были подвергнуты спектрально-люминесцентному исследованию. Все эти соединения имеют весьма характерные спектры люминесценции, состоящие из одной или нескольких полос. Они расположены в довольно широком диапазоне, охватывающем спектральную область от 3000 до 6000 Å.

Изучение спектров люминесценции этих соединений имеет большое практическое значение. Большинство представителей этой группы соединений является канцерогенными веществами, т. е. веществами, вызывающими злокачественные опухоли. Эти соединения в природе находятся в сравнительно большом количестве в составе каменноугольного дегтя, битумов и нефтей. По сути дела люминесцирующие свойства нефтей и битумов в основном зависят от их соединений.

Вопросу спектров люминесценции полициклических углеводородов посвящено много работ [9—19].

5. С точки зрения спектрально-люминесцентного исследования представляют интерес также витамины. Большинство этих соединений является люминесцирующим. Так как они имеют весьма сложный химический состав, изучение их структуры химическим путем становится почти невозможным.

6. Кроме упомянутых выше соединений существует также и целый ряд гетероциклических соединений, которые имеют весьма характерные люминесцентные спектры. Примером могут служить пиридиновые и хинолиновые соединения.

7. Большой интерес представляет также группа порфириновых и пирроловых соединений. Все эти вещества, имеющие сложный химический состав, обладают характерными спектрами люминесценции. Немало работ посвящено изучению спектров люминесценции этих соединений.

8. Из люминесцирующих веществ большую группу составляют красители, например, родамины, эозины и многие другие. Эти соединения также имеют характерные спектры люминесценции [8—25].

Кроме перечисленных выше групп органических соединений существуют еще в большом количестве органические и неорганические вещества, которые также имеют специфичные спектры люминесценции, например: фосфоры, соли редкоземельных металлов, эксулин, родамин и др. [20—28].

Так как в данной работе мы не касаемся неорганических соединений, то не будем останавливаться на изложении материала, касающегося изучения их спектров люминесценции.

Из изложенного видно, что люминесцирующие свойства органических молекул тесно связаны с их структурой. Почти все люминесцирующие вещества состоят из циклических соединений. Структура спектров люминесценции тесно связана со структурой циклов, входящих в состав молекулы люминесцирующих веществ. С увеличением числа циклов в молекуле, почти во всех случаях наблюдается увеличение числа полос в спектрах. Конечно, эта закономерность не носит строгого характера, тем не

менее, на основании накопившихся многочисленных работ, можно ее подтвердить.

Нет сомнения в том, что в деле изучения структуры сложных органических молекул спектрально-люминесцентный метод является одним из эффективных оптических методов.

Что касается спектров люминесценции нефтей и битумов, то они состоят из одной сплошной полосы, расположенной в видимой части спектра.

По изучению спектров люминесценции нефтей имеется весьма мало работ. Это объясняется тем, что битумы, в том числе и нефти, являются не химическими индивидуумами, а смесями, состоящими из многочисленных компонентов. Поэтому спектр люминесценции этих веществ есть сумма спектров люминесценции тех люминесцирующих компонентов, которые находятся в их составе.

В деле разработки аналитических методов был сделан ряд попыток и можно сказать, что получены неплохие результаты. Как пример, можно указать на исследования, проведенные Шпольским и его сотрудниками [11, 12, 13, 15, 16, 17]. Правда, их работы не имеют непосредственного отношения к нефтям и битумам. Ими были изучены спектры люминесценции канцерогенных веществ и разработан аналитический метод их определения в составе каменноугольной и торфяной смолы. В этой работе, по их описанию, им удалось в спектре люминесценции смол обнаружить максимумы, соответствующие спектру люминесценции 3, 4-бензпирена.

Кроме упомянутых работ имеется одна работа, касающаяся изучения спектров люминесценции битумов, выполненная В. Н. Флоровской и В. Г. Мелковым [18]. Ими были подвергнуты спектроскопическому исследованию масла, смолы, асфальтены и нафтеновые кислоты некоторых нефтей. Ими было установлено, что у более легких нефтей (более чем 50%) относительная энергия спектра люминесценции распределяется в интервале волн от 4300 до 6000 Å, а у более тяжелых нефтей в интервале 4300—5700 Å, что касается битумов, то в их спектрах энергия распределяется в интервале 4100—5600 Å. Из этих данных вытекает, что чем легче нефть, тем больше спектр ее продвигается в длинноволновую сторону, хотя по существу надо было бы ожидать обратное явление, так как чем тяжелее нефть, тем и темнее цвет ее люминесценции. Легкие нефти, наоборот, светятся фиолетовым, синим или голубым цветами. Следовательно, область их максимального свечения должна лежать в коротковолновой части спектра. Далее, в работе этих авторов встречаются еще непонятные моменты, касающиеся спектров люминесценции нефтяных фракций и компонентов. Например, ими определено, что смолы имеют два максимума, из которых один располагается в интервале 5100—5400 Å и второй—в интервале 5800—6200 Å. Несмотря на это, в снятых ими спектрах тяжелых нефтей (которые в основном характеризуются смолистыми соединениями) люминесцентная энергия распределена до 5700 Å, т. е. в данном случае этот интервал даже не охватывает второго максимума смол, находящегося в области 5800—6200 Å.

Еще в 1943 г., когда мы снимали спектры люминесценции нефтей, нами было обнаружено, что эти спектры состоят из довольно широкой сплошной полосы, охватывающей область от 3700 до почти 5500 Å, при чем энергия люминесценции распределена почти симметрично от центра к крыльям полосы.

Наша задача в 1950 г. заключалась в детальном исследовании спектров люминесценции нефтей Апшерона и Кировабада с целью установле-

ния эффективности данного оптического метода в деле дифференциации различных типов нефтей и битумов, в первую очередь нефтей Азербайджана.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1. Объект исследования. Объектами исследования являлись более тридцати образцов нефтей Апшерона и Кировабада, а также один образец нефти из Туймаза. Все эти образцы относятся к различным свитам, пластам и горизонтам упомянутых выше месторождений.

На Апшероне образцы были взяты из «Орджоникидзенефти», «Лениннефти» и «Сталиннефти». Эти образцы охватывают следующие свиты и пласты: сураханскую, сабунчинскую, балаханскую, апшеронскую, прерывистую, надкирмакинскую, кирмакинскую, подкирмакинскую свиты и надкирмакинский пласт. Образцы из Кировабадской провинции охватывают почти все горизонты этого района.

Таким образом, все эти образцы почти полностью охватывают основные нефтеносные свиты, горизонты и пласты месторождений Апшерона и Кировабада.

2. Аппаратура. В качестве основного спектрального прибора нами был использован кварцевый спектрограф Q-12. В качестве источника света применялась кварцевая лампа Баха с горелкой ПРК-4. Светофильтром являлось черное стекло Вуда. Исследуемая жидкость (раствор нефтей) наливалась в кювету с плоскопараллельными стенками, изготовленную из стекла, пропускающего через себя световой луч до 3300 Å. Кювета с жидкостью помещалась в специально изготовленном штативе, имеющем абсолютно темную камеру. Щель освещалась светом, непосредственно выходящим из кюветы. Расстояние кюветы от щели не превышало 3—4 см. В качестве фотопластинки были использованы пластинки марки изо-ортохром с чувствительностью 400 по X и Д. Экспозиция каждой съемки продолжалась 60 минут. Жидкость освещалась в направлении, перпендикулярном к оптической оси спектрографа. Щель была взята достаточно широко, ширина ее была равна 0,1 мм. Фотопластинки обрабатывались в метол-гидрохиноновом проявителе. Спектрограммы были фотометрированы в микрофотометре быстрого типа.

3. Методика исследования. Самым ответственным моментом проводимого исследования явился подбор методики, позволяющей произвести более или менее точное спектрографирование собственного люминесцентного свечения нефтей и правильное измерение распределения интенсивности свечения по спектру.

Сначала мы установили пригодность метода непосредственного спектрографирования люминесцентного свечения самих нефтей. Для этого исследуемая нефть наливалась в кювету, которая помещалась в камеру штатива. Под определенным углом по отношению к оптической оси спектрографа передняя стенка кюветы освещалась ультрафиолетовыми лучами, прошедшими через фильтр. В результате этого эксперимента было установлено, что спектрографирование непосредственного свечения самих нефтей на отраженном свете имеет ряд существенных недостатков. Эти недостатки следующие:

1. На спектр люминесценции одновременно налагается спектр падающего (возбуждающего) света, так как последний, отражаясь от поверхности стенки кюветы, одновременно с лучами люминесцентного света падает на щель спектрографа. Для предотвращения этой помехи возможно использование дополнительных фильтров, вставленных перед щелью, но ввиду того, что спектр люминесценции прикрывается отраженными лучами, в данном случае светофильтры могли поглощать и люминесцентный

свет. В спектрах люминесценции нефтей, при данном методе, до 4000 Å были обнаружены резкие дискретные линии эмиссионного спектра самой ртутной лампы.

2. Благодаря тушащему действию окрашенных компонентов интенсивность свечения натуральной нефти значительно слабее, чем свечение ее разбавленных растворов. Съемка спектра люминесценции самих нефтей при возбуждении их в перпендикулярном направлении по отношению к оптической оси спектрографа—невозможна, ибо падающий свет полностью поглощается в верхнем слое нефти и потому нижние слои не люминесцируют.

3. При спектрографировании люминесцентного света самой нефти невозможно определить истинную характеристику свечения, поскольку на него сильно действуют окрашенные компоненты и другие примеси, находящиеся в составе нефти. Благодаря тушащему действию этих примесей интенсивность свечения сильно ослабляется.

Таким образом, на основании изложенных выше фактов, метод непосредственного спектрографирования люминесцентного свечения нефтей и битумов можно считать менее приемлемым.

Следовательно, для изучения характера спектров люминесценции нефтей и битумов следовало бы устранить влияние окрашенных компонентов. Это можно было бы осуществить либо предварительным отделением из состава нефтей ее окрашенных компонентов, либо путем разбавления растворов нефтей довести концентрацию окрашенных компонентов до минимума, т. е. до обесцвечивания раствора, или же съемку произвести с очень тонкими слоями исследуемых образцов.

По некоторым соображениям второй способ является более приемлемым, чем другие, так как при предварительной обработке нефтей, с одной стороны, значительно осложняется процесс изготовления образцов для спектрографирования, а с другой—при этих манипуляциях можно сильно изменить состав нефтей.

Способ разбавления является очень простым, к тому же при нем общий состав изучаемой нефти не подвергается большому изменению. Следовательно, надо было бы подобрать такую концентрацию, при которой окрашенные компоненты имели бы наименьшее влияние на интенсивность люминесценции.

Нахождение этой концентрации для каждой нефти в отдельности устанавливается люминескопическим исследованием интенсивности свечения растворов изучаемой нефти, которые имеют разную концентрацию, начиная от 10^{-1} до 10^{-6} %. Концентрация, соответствующая максимальному свечению и минимальному окрашиванию, названа «нормальной концентрацией». Следовательно, наиболее приемлемым способом является спектрографирование люминесцентного свечения нефтей в растворе, имеющем «нормальную концентрацию».

При спектроскопическом исследовании мы поставили перед собою еще другую задачу, заключающуюся в спектрографическом изучении влияния концентрации тушащих компонентов на интенсивность свечения, а также установлении предела чувствительности для каждого образца нефти.

Для выполнения этих задач из каждого изучаемого образца нефти были изготовлены эфирные растворы со следующими концентрациями— 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} %. Так как предварительное люминескопическое наблюдение показало, что для всех образцов растворы с концентрациями от 10^{-1} до 10^{-6} % имеют очень слабое свечение, то в дальнейшем их спектрографирование оказалось излишним.

Таким образом, из 32 образцов нефтей нами было изготовлено 128 растворов, подлежащих спектрографированию.

Следующим принципиальным моментом, требующим разрешения, являлся вопрос установления эффективности применяемого растворителя.

Как известно, различные растворители по-разному влияют на интенсивность люминесцентного свечения нефтей. Еще в 1942 г. нами было установлено, что среди изучаемых нами растворителей (четырехлористый углерод, хлороформ, петролейный эфир, бензол, спирт этиловый и эфир) наименьшее влияние на интенсивность свечения оказывают эфир и бензол, а хлороформ и четырехлористый углерод значительно снижают интенсивность свечения растворов.

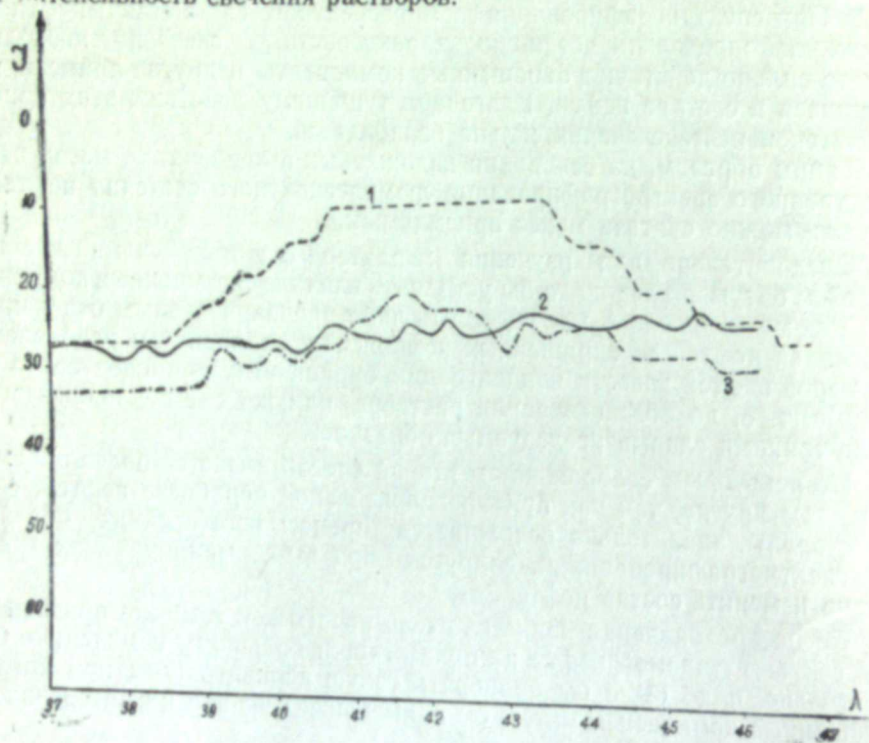


Рис. 1

1—растворитель эфир; 2—растворитель хлороформ; 3—растворитель бензол

С. И. Вавилов [28] в своем докладе «О фотолюминесценции растворов», прочитанном на I Всесоюзном совещании по люминесценции, указал, что физическая природа процесса тушения люминесцентного свечения с теоретической точки зрения постепенно становится более или менее ясной, но отметил, что влияние растворителя еще как следует не изучено, хотя этот вопрос во многих случаях имеет важное значение. Влияние растворителя на интенсивность свечения особенно четко вырисовывалось при нашем исследовании.

При идентичных условиях нами были сняты спектрограммы нефти, растворенной в различных растворителях. Из одной и той же нефти были изготовлены хлороформенный, эфирный и бензольный растворы с концентрацией $10^{-3}\%$. Полученные спектрограммы уже на глаз отличались друг от друга по своей интенсивности. Все три спектрограммы подвергались микрофотометрированию.

На основании фотометрических данных нами составлены кривые, характеризующие распределение энергии люминесценции по всему спектру (рис. 1).

Кривые, помещенные на рис. 1, ясно демонстрируют действие растворителей на интенсивность свечения растворов нефти. Наибольшую интенсивность показал эфирный раствор. Больше всего тушащее влияние оказывает хлороформ. Исходя из этих данных, мы пришли к заключению, что для исследования люминесцентного свечения нефтей более эффективным растворителем является эфир, особенно при изучении растворов с незначительным содержанием битума или нефтей. Поэтому в дальнейших наших экспериментах в качестве растворителя был применен эфир.

Таким образом, ясно видно, что интенсивность люминесценции растворов в значительной степени зависит от характера растворителя. Некоторые исследователи пытались дать объяснение этому явлению, исходя из физико-химических процессов, протекающих в растворе. Нет сомнения, что если даже в данном случае физико-химические процессы и играют кое-какую роль, то они могут быть только вторичными, т. е. эти процессы могут изменить общую природу раствора, но не могут оказаться факторами, непосредственно влияющими на интенсивность люминесценции растворов.

Повидимому, основной причиной тушащего действия растворителя является процесс ассоциации молекулы растворенного вещества и в том числе люминогенов с молекулами растворителя. Правда, данный процесс имеет весьма сложный физический характер и зависит от концентрации и температуры растворов, но тем не менее является более правдоподобным, объясняющим природу тушащего действия растворителя. Конечно, пока трудно вывести какой-нибудь количественный расчет этого действия, но, основываясь на процессе ассоциации молекул, можно дать его качественное толкование. Мы можем лишь предположить, что различное действие растворителей на интенсивность свечения люминогенов связано с электрической симметричностью ассоциирующих молекул растворителя и растворенного люминогена. В зависимости от электрической симметричности молекулы могут по-разному группироваться. На процесс ассоциации молекул, кроме их электрической симметричности, могут оказать также влияние и другие физические свойства.

Выяснение механизма этого процесса требует специального исследования.

После подбора растворителя мы изучали свойства применяемых фотографических эмульсий. Нами были применены специальные фотопластины, предназначенные для спектроскопического исследования, марки изопан, ортохром и изо-ортохром. В результате установлено, что для нашей цели, т. е. для спектрографирования спектров люминесценции нефтей, которые охватывают видимую область от 3700 до 5000—5500 Å, самыми подходящими являются пластинки марки изо-ортохром с чувствительностью 400 по X и Д. По спектрографической характеристике их эмульсия для указанной области спектра, т. е. от 3700 до 5500 Å, имеет достаточно плавную кривую чувствительности.

Для количественного сравнения интенсивностей свечения растворов отдельных нефтей с одной и той же концентрацией в качестве контрольной марки почернения нами была взята линия ртути 3663, 3 Å, а контроль почернения всего спектра был произведен по интенсивности фона, а также по интенсивности сплошного спектра вольфрамовой лампы.

Результаты эксперимента

Пользуясь описанным выше методом, мы исследовали спектры люминесценции более тридцати различных нефтей Азербайджана, отличавшихся друг от друга и по глубинам залегания и по физико-химическим свойствам и химическому составу.

Так как полученные экспериментальные данные слишком велики, мы не будем останавливаться на описании результатов исследования спектров люминесценции каждого образца нефти в отдельности, а представим эти результаты в весьма сжатом виде.

В результате обработки спектрограмм было установлено, что все спектры исследуемых нефтей, независимо от химического состава, состоят из одной широкой сплошной полосы с одним максимумом, расположенным в области 4100—4400 Å.

Характерно, что область максимума сама простирается в достаточно широком интервале, имеющем общую длину от 20 до 2500 Å.

Микрофотометрирование спектрограмм показало, что кривые, характеризующие распределение энергии по всему спектру, имеют зигзагообразный вид. По первому впечатлению кажется, что спектры люминесценции этих нефтей состоят из многочисленных максимумов, а по существу у всех этих спектров имеется один максимум, расположенный в области 4100—4400 Å. Зигзагообразность этих кривых, если частично и связана с неравномерностью эмульсии, то в основном зависит от того, что в составе нефтей имеются в достаточном количестве люминесцирующие компоненты, которые, каждый в отдельности, имеют свой характерный спектр люминесценции, состоящий из нескольких максимумов. Так как спектр люминесценции нефтей есть сумма люминесцентного свечения отдельных люминогенов, то все максимумы спектров этих компонентов налагаются друг на друга и в результате этой комбинации в кривой спектров обнаруживаются многочисленные нехарактерные мелкие выступы, придающие кривой слегка зигзагообразный вид.

Основываясь на данном толковании, можно объяснить и изменение характера волнообразности кривой спектра люминесценции одной и той же нефти в зависимости от изменения концентрации растворов исследуемых нефтей.

По мере разбавления раствора исследуемой нефти интенсивность свечения отдельных люминесцирующих компонентов изменяется по-разному, и, вследствие этого, в каждом отдельном случае мы имеем дело со своеобразной комбинацией максимумов спектров этих компонентов.

На рис. 2 демонстрируется одна из микрофотометрических кривых спектров люминесценции нефтей.

В результате сравнения спектров люминесценции нефтей было установлено, что одним из характерных качеств, позволяющих их дифференцировать, является общая длина спектров.

Среди исследуемых спектров самым коротким являлся спектр нефти № 5 «С», у которого общая длина равна 920 Å (от 3740 до 4660 Å), и самым длинным—спектр образца № 4 «К», имеющий длину 1580 Å (от 3750 до 5330 Å).

Таким образом, длина спектров люминесценции исследуемых нефтей колеблется в интервале 660 Å, что составляет 50% общей длины спектра. Границы исследуемых спектров и их общая длина помещены в соответствующих графах таблицы 1.

Вторым характерным моментом для дифференциации спектров люминесценции нефтей является расположение их максимумов. Несмотря на то, что во всех случаях максимумы лежат в области от 4100 до 4300 Å, тем не менее, в зависимости от характера нефтей, максимумы их спектров перемещаются в указанном промежутке. Кроме этого фактора, нами было установлено, что в деле дифференциации нефтей существенным моментом является общая протяженность максимума их спектров. Исследования по-

казали, что почти во всех случаях максимумы спектров люминесценции нефтей имеют плоскую вершину; в зависимости от общего физико-химического характера битумов, протяженность плоского участка максимума заметно изменяется. Это колебание ясно можно видеть по данным, приведенным в таблице 1.

По данным, касающимся расположения максимумов спектра люминесценции исследуемых нефтей, видно, что если в некоторых спектрах максимумы расположены в области от 4100 до 4160—4200 Å, то в других спектрах максимумы находятся в области от 4200 до 4300—4380 Å. Следовательно, минимум перемещения происходит в интервале 100 Å.

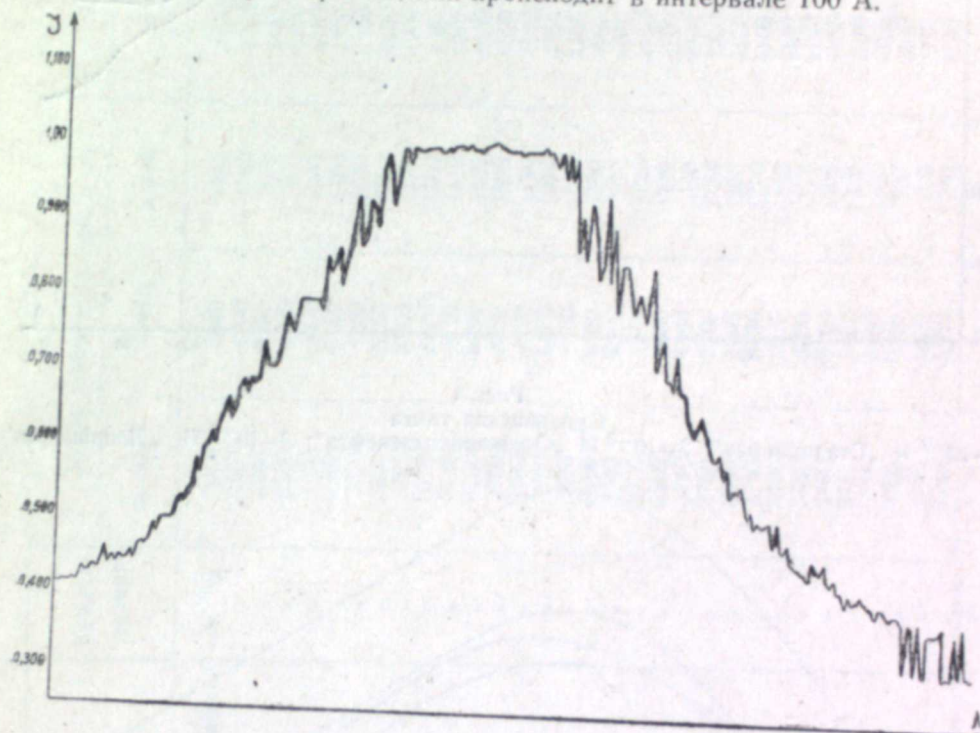


Рис. 2

Данные общей протяженности максимумов показывают, как отличаются спектры люминесценции исследуемых нефтей по общей протяженности их максимумов. Это изменение происходит в довольно большом интервале—от 20—60 Å до 300—400 Å.

Кроме перечисленных характерных качеств спектров люминесценции, существенным фактором в деле идентификации нефтей является перемещение максимума в зависимости от концентрации растворов нефтей.

В результате проведенных экспериментов нами было установлено, что для точного определения характера спектров люминесценции нефтей надо производить спектрографирование люминесцентного свечения нефтей в разбавленных растворах, ибо в натуральном виде окрашенные компоненты и тушащие примеси нефтей сильно влияют на люминесценцию. При этом установлено, что, по мере разбавления растворов нефтей, максимумы их спектров перемещаются в коротковолновую сторону. Это перемещение для каждого типа нефтей является характерной величиной.

В таблице 2 помещены данные, показывающие величину перемещения максимумов. Из этих данных видно, что во всех случаях с уменьше-

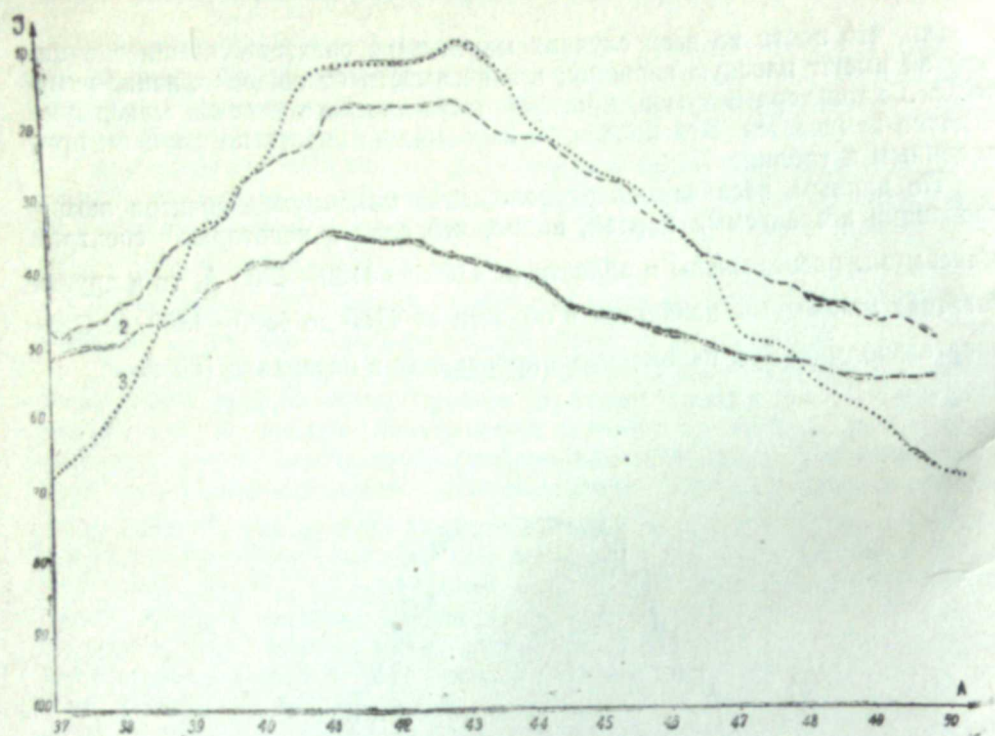


Рис. 3

Сураханская свита

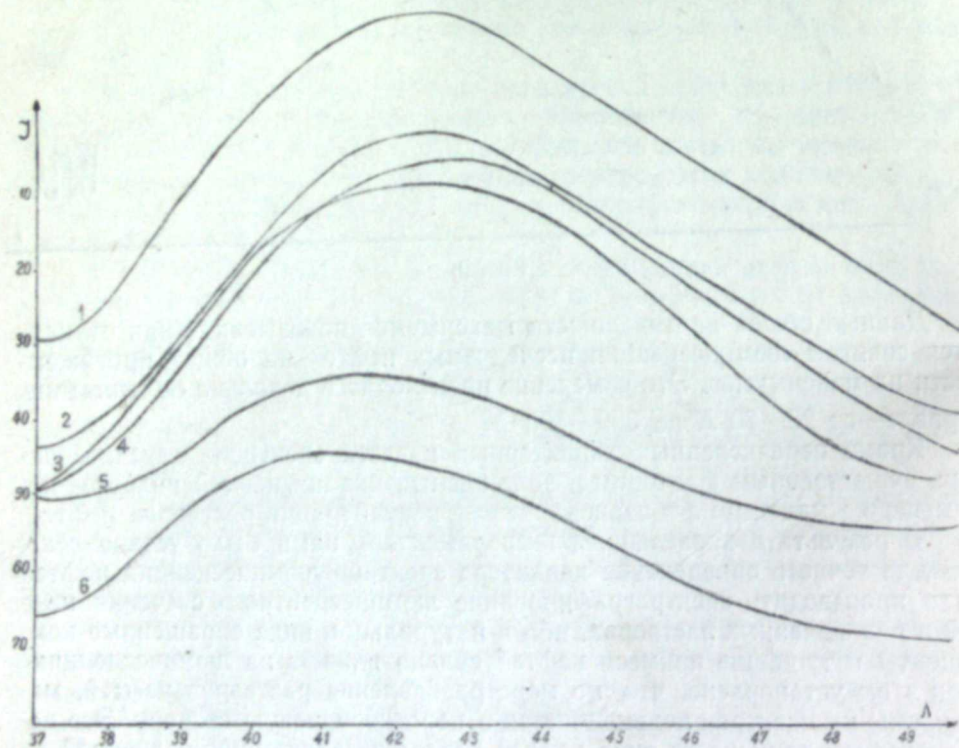
1— 10^{-3} % „Сталиннефть“; 2— 10^{-3} % „Орджоникидзе нефть“; 3— 10^{-3} % „Лениннефть“

Рис. 4

„Орджоникидзе нефть“

1—подкирмакинская свита; 2—калинская свита; 3—кирмакинская свита; 4—ПК₄—ПК₅; 5—сураханская свита; 6—балаханская свита

Таблица 1

Номер образца	Районы	Концентрация 10^{-3} %	Общая длина спектров, в Å			Область максимума, в Å		
			начало	конец	длина	от	до	общая длина
1	Апшерон—Орджоникидзе нефть*	•	3760	4840	1080	4100	4240	140
2	•	•	3760	4900	1140	4040	4260	220
3	•	•	3700	5250	1550	4140	4340	200
4	•	•	3750	5000	1250	4200	4300	100
5	•	•	3760	5000	1240	4160	4260	100
6	•	•	3700	5150	1450	4200	4300	100
1	Апшерон—Лениннефть*	•	3720	5250	1530	4100	4350	250
2	•	•	3780	4900	1120	4150	4300	150
3	•	•	3750	5050	1300	4200	4250	50
4	•	•	3740	5150	1410	4200	4280	80
5	•	•	3700	5250	1550	4200	4250	50
6	•	•	3700	5220	1520	4220	4250	30
7	•	•	3780	4920	1140	4100	4320	220
1	Апшерон—Сталиннефть*	•	3790	4860	1070	4150	4270	120
2	•	•	3820	4830	1010	4150	4320	170
3	•	•	3790	4880	1090	4080	4330	250
4	•	•	3740	4660	920	4100	4470	370
5	•	•	3730	4900	1170	4150	4280	130
6	•	•	3800	5030	1230	4160	4320	160
7	•	•	3740	4980	1240	4200	4350	150
8	•	•	3750	5100	1350	4200	4280	70
1	Кировабальнефть	•	3840	5100	1260	4180	4380	200
2	•	•	3780	5130	1350	4100	4330	230
3	•	•	3750	5330	1580	4100	4400	300
4	•	•	3830	5000	1170	4160	4300	140
5	•	•	3800	5100	1300	4180	4380	200
6	•	•	3760	5100	1340	4240	4330	90
7	•	•	3770	4980	1210	4150	4350	200
8	•	•	3700	4660	960	4100	4190	90
9	•	•	3750	5050	1300	4320	4370	50
10	•	•	3730	5000	1270	4190	4360	170
1	Туймазанефть	•						

нием концентрации растворов нефтей, максимум спектра перемещается в коротковолновую сторону. Это перемещение от образца к образцу колеблется в интервале от 20 до 220 Å.

Еще одним существенным фактором, характеризующим спектры люминесценции нефтей, является их суммарная энергия излучения. Наши исследования показали, что как суммарная энергия люминесцентного спектра, так и ее изменение, в зависимости от разбавления растворов нефтей, могут играть существенную роль в деле идентификации нефтей.

Таблица 2

Номер образца	Перемещение максимумов в зависимости от концентрации, в Å		
	максимум при концентрации 10 ⁻³ %	максимум при концентрации 10 ⁻⁴ %	перемещение
1 "О"	4100	—	—
2 "О"	4100	—	—
3 "О"	4140	4140	40
4 "О"	4200	4100	100
5 "О"	4160	4100	60
6 "О"	4200	4000	200
1 "Л"	4100	4050	50
2 "Л"	4150	4100	50
3 "Л"	4200	4150	50
4 "Л"	4250	4150	100
5 "Л"	4200	—	—
6 "Л"	4200	4100	100
7 "Л"	4220	—	—
1 "С"	4100	4040	60
2 "С"	4150	4080	70
3 "С"	4180	4130	50
4 "С"	4080	3970	110
5 "С"	4100	4020	80
6 "С"	4150	4100	50
7 "С"	4160	4130	30
8 "С"	4200	4130	70
1 "К"	4200	4130	70
2 "К"	4180	—	—
3 "К"	4100	4080	20
4 "К"	4160	4080	80
5 "К"	4160	4130	30
6 "К"	4180	4130	50
7 "К"	4240	4020	220
8 "К"	4150	—	—
9 "К"	4100	—	—
10 "К"	4320	4100	220

В таблице 3 помещены данные, относящиеся к суммарной энергии спектров люминесценции эфирных растворов исследуемых нефтей. Ясно видно, что количество энергии люминесценции существенно меняется в зависимости от типов нефтей и от концентрации.

Суммируя все эти факторы, характеризующие спектры люминесценции нефтей и битумов, мы можем прийти к выводу, что на основании спектров люминесценции можно дифференцировать различные группы нефтей и битумов, если в каждом отдельном случае определить все те данные, которые нами были установлены. На рис. 3 и 4 демонстрируются кривые спектров люминесценции нефтей, относящихся к одной и той же

свите, но взятых из различных районов, а также и пробы, взятые из различных свит одного и того же района.

В результате исследования спектров люминесценции более чем тридцати различных нефтей Азербайджана, нам удалось выявить определенную закономерность между люминесцентными свойствами нефтей и условиями их залегания в пластах, а также их физико-химическими свойствами.

Среди этих закономерностей более или менее характерными являются следующие:

а) Установлено, что чем легче нефть по удельному весу, тем больше перемещается максимум ее спектра люминесценции в коротковолновую сторону. Например, в спектре люминесценции самых легких нефтей максимум находится в области от 4100 до 4200 Å. У тяжелых нефтей ма-

Таблица 3

Номер образца	Суммарная энергия спектров люминесценции нефтей при различных концентрациях			Интенсивности максимумов спектров люминесценции нефтей при различных концентрациях		
	10 ⁻³	10 ⁻⁴	I _Σ 10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻⁴	I _{max} 10 ⁻³
			I _Σ 10 ⁻⁴			I _{max} 10 ⁻⁴
1 "О"	307	—	—	—	—	—
2 "О"	598	—	—	—	—	—
3 "О"	1080	280	—	—	—	—
4 "О"	1181	307	3,8	81	24	3,4
5 "О"	1050	160	6,5	78	18	4,3
6 "О"	1173	254	4,6	84	21	4,0
1 "Л"	1680	136	12,5	120	13	9,2
2 "Л"	1172	222	5,3	88	20	4,4
3 "Л"	561	395	1,5	46	37	1,2
4 "Л"	733	555	1,3	60	55	1,0
5 "Л"	935	471	1,9	72	41	1,8
6 "Л"	1035	236	4,3	78	21	3,7
7 "Л"	1218	—	—	—	—	—
1 "С"	771	195	3,9	63	20	3,0
2 "С"	752	153	4,9	64	15	4,2
3 "С"	572	115	4,9	50	12	4,1
4 "С"	1084	260	4,1	78	22	3,5
5 "С"	318	386	0,82	28	34	0,8
6 "С"	863	300	2,80	70	30	2,3
7 "С"	1132	193	5,3	90	20	4,5
8 "С"	945	245	3,8	70	22	3,2
1 "К"	1055	233	4,5	60	30	2,0
2 "К"	776	280	2,7	85	24	3,5
3 "К"	1299	140	9,2	98	14	7,0
4 "К"	1941	255	7,6	135	25	5,6
5 "К"	507	466	1,08	40	34	1,1
6 "К"	811	293	2,7	60	26	2,3
7 "К"	1562	190	8,2	115	90	1,2
8 "К"	580	—	—	—	—	—
9 "К"	401	—	—	—	—	—
10 "К"	619	430	1,4	52	40	1,3

ксимум перемещается в среднем на 100 Å в длинноволновую сторону.

б) С изменением количества смолистых и асфальтеновых компонентов в составе нефтей почти пропорционально изменяется общая протяженность максимума их спектров.

в) Установлено, что, в зависимости от глубины залегания нефтей по свитам и пластам, большинство перечисленных выше спектроскопических характеристик закономерно изменяется.

В заключение следует отметить, что одним лишь спектром люминесценции нельзя произвести полную дифференциацию различных типов нефтей. Для более глубокого изучения требуется определить все те люминесцентные качества, которые хотя нами изучены, но опубликованы только частично [29—30].

До сего времени при дифференциации различных типов нефтей и битумов в основном пользовались их химическими свойствами. Из физических свойств широко используемыми являются удельный вес, вязкость и некоторые другие элементарные физические качества. Это обстоятельство в основном связано с тем, что нефть с физической точки зрения исследована очень мало, ее физическая природа еще мало известна. Наши исследования спектров люминесценции нефтей выяснили перспективы использования люминесцентного свойства для глубокой дифференциации нефтей.

Нет сомнения в том, что следует произвести ряд специальных работ для уточнения и развития тех принципиальных вопросов, которые затронуты нами в настоящей статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Константинова-Шлезингер М. А.—Люминесцентный анализ. Изд. АН СССР, 1948.
2. Прингсхейм П. и Фогель М.—Люминесценция жидких и твердых тел. Изд. Ин. лит., 1948.
3. Reimann A. L.—Ann. der. Phys., 80, 1926.
4. Albrecht H. O.—Z. f. Phys. Chem., 136, 1928.
5. Свешников Б. Я.—Acta Physica-Chimica URSS, VIII, № 4, 1938.
6. Зелинский В. В. и Свешников Б. Я.—ДАН, 34, 1942.
7. Hauser K. W. и др.—Z. f. Phys. Chem., B, 29, 1935.
8. Прилежаева Н. А.—Acta Physica-Chimica USSR, 1, 1935.
9. Абреимов И. В.—Прихотько А. Ф. и Шабалдаз К.—ЖЭТФ, 6, вып. 10, 1936.
10. Шишловский А. А.—ДАН, XV, 29, 1937.
11. Шпольский Э. В., Ильина А. А., Базилевич В. В.—Изв. АН СССР, сер. физ., 12, 5, 519, 1948.
12. Ильина А. А. и Базилевич В. В.—Изв. АН СССР, сер. физ., 12, 5, 527, 1948.
13. Шпольский Э. В. и Грискин Е. В.—Журн. физ. хим., т. 19, 107, 1945.
14. Шишловский А. А.—ЖЭТФ, 7, 1253, 1937.
15. Шпольский Э. В., Ильина А. А., Базилевич В. В.—ДАН СССР, т. XII, № 2, 227, 1948.
16. Бергольц В. М., Ильина А. А., Базилевич В. В.—„Биохимия“, т. 14, 20, 1949.
17. Ильина А. А.—Журн. ан. хим., т. V, вып. 2, 90, 1950.
18. Флоровская В. Н. и Мелков В. Г.—„Нефт. хозяйство“, 119, 1950.
19. Schoental R. and Scott E. J. U.—J. of the Chem. Soc., 1683, 1949.
20. Прилежаева Н. А. и Чубарев—Acta Physica-Chimica, USSR, 1, 777, 1935.
21. Тумерман Л. А.—Труды физ. инст. АН СССР, т. I, вып. 4, 1938.
22. Левшин В. Л.—Журн. физ. хим., т. I, вып. 5, 1931.
23. Левшин В. Л.—Журн. физ. хим., т. VI, вып. 8, 1935.
24. Левшин В. Л.—Acta Physica-Chimica USSR, 1, 1935.
25. Теренин А. Н.—Фотохимия красителей. Изд. АН СССР, 1947.
26. Костякова А. И.—Журн. ан. хим. 1, 1947.

27. Бергольц В. М.—Усп. сов. биохимии, т. 24, 1947.
28. Вавилов С. И.—Изв. АН СССР, сер. физ., т. IX, № 4—5, 283, 1945.
29. Эфендиев Ф. М. и Зак С. А.—Изв. АН Азерб. ССР, 3, 19, 1949.
30. Эфендиев Ф. М.—Изв. АН Азерб. ССР, 9, 3, 1950.

Ф. М. Эфендиев və Х. И. Мəммədov

Нефтлэрин люминесцент шүаларынын спектроскопик тэдгиги

ХҮЛАСӘ

Нефтлэрин, хүсүсилә дә Абшерон нефтлэринин, люминесцент шүалары мўәллифлэр тэрэфиндэн спектроскопик үсулла тэдгиг эдилмишдир. Тэдгигат нәтичәсиндә мўәллифлэр олдугча орижинал бир нечә спектроскопик хәссә мўәййән этмишләр.

Тэдгигатчылар индийәдәк кәстәрирдиләр ки, нефтлэрин вә нефт мәнсулларынын спектрлэри мұхтәлиф характерик максимумлардан ибарәтдир, ләкин мўәллифлэрин алдығы нәтичәләр буну тәсдиг этмир. Тэдгигат кәстәрир ки, нефтлэрин вә нефт мәнсулларынын спектрлэри узун вә там бир золагдан ибарәт олуб, онда ялныз бир характерик максимум вардыр. Бу спектрләр бир-бириндән, золагын узунлуғуна, үмуми интенсивлийинә вә максимумун тугдуғу мөвгәә кәрә фәргләнир.

Бу характерик әләмәтләрдән башга мўәллифләр тапмышлар ки, нефтлэри вә нефт мәнсулларыны мўәййән һәлләдичи васитәсилә дурутлугда, спектрлэриндәки максимум, дурутлма дәрәчәсиндән асылы олараг ерини дәйишир вә бу дәйишмә илә мәнлулларын консентрасиясы арасында мўәййән пропорционаллыг вардыр.

Мўәллифләр алдылары нәтичәләрә истинад әдәрәк, әмин олдугларыны билдирләр ки, нефтлэрин дифференсә эдилмәси ишиндә һәмин спектроскопик характеристикаларын мўәййән әһәмийәти олачагдыр.

п 5808
Библиотека Института
Филиала А.Н. СССР

Э. М. НАДЖАФОВ

СВОЙСТВА КОМПРЕССОРНОЙ СКВАЖИНЫ КАК ОБЪЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

В 1950 г. была начата совместная работа Института автоматики и телемеханики АН СССР, Энергетического института АН Азербайджанской ССР и одного из нефтяных промыслов над решением задачи об автоматическом регулировании количества рабочего агента (воздуха или газа), нагнетаемого в компрессорную скважину.

В результате совместной работы двух институтов и промысла разработана и проверена в опытной эксплуатации установка для автоматического регулирования расхода рабочего агента III. Доказано, что автоматическое регулирование позволяет нормализовать режим скважин и выдерживать его со значительно большей точностью, чем это в состоянии сделать оператор.

В настоящее время на промыслах объединений «Азнефть» и «Азморнефть» все большее число скважин переводится на автоматическое управление.

Вся указанная работа проводилась в экспериментальном порядке.

Теоретические исследования могут значительно облегчить и ускорить работу, но они затруднены, так как до сих пор не были изучены свойства компрессорной скважины как объекта автоматического регулирования.

Настоящая статья содержит экспериментальное исследование свойств компрессорной скважины как объекта автоматического регулирования и

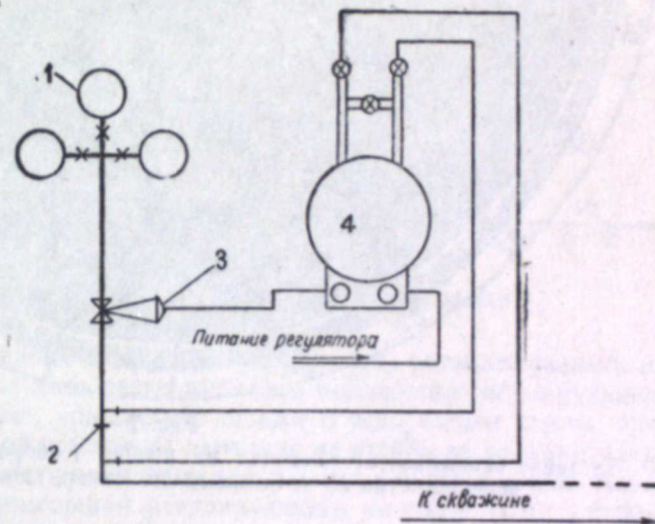


Рис. 1

1—секции воздухораспределительной будки; 2—измерительная шайба; 3—мембрана—исполнительный механизм; 4—регулятор

основанный на нем вывод уравнения скважины как регулируемого объекта.

§ 1. **Постановка задачи.** Схема включения автоматического регулятора для поддержания режима скважины показана на рис. 1.

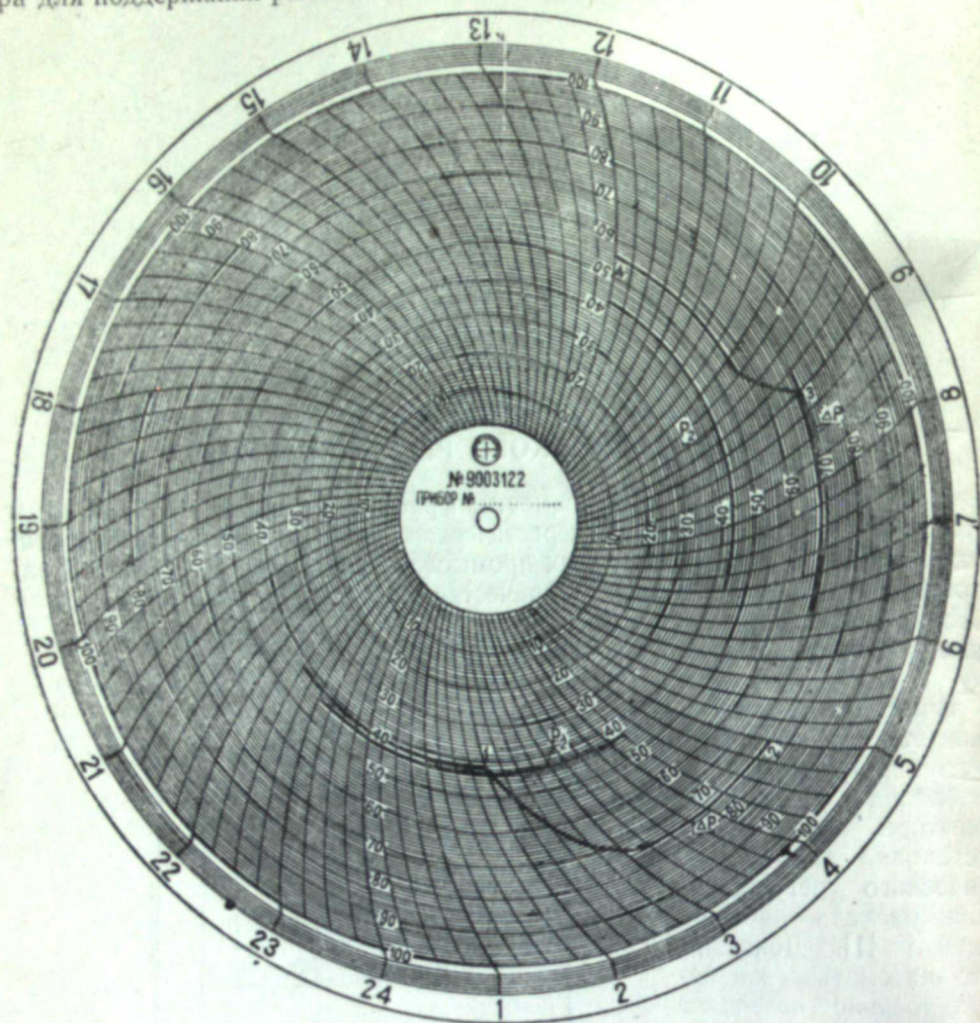


Рис. 2

P —давление скважины; ΔP —перепад на шайбе. 1 оборот карты за 4,5 мин. Камера дифманометра № 4. Гелик № 50. Измерительная шайба № 20

Регулятор реагирует на отклонения уровня ртути в ртутном дифманометре, измеряющем перепад на шайбе, и обрабатывает давление, пропорциональное отклонению стрелки дифманометра от требуемого ее положения при заданном режиме. Это давление подводится к мембране исполнительного механизма, который, перемещая регулирующий клапан, изменяет количество воздуха, нагнетаемого в скважину, и, следовательно, перепад на шайбе.

Таким образом, «входом» регулятора служит отклонение перепада на шайбе, замеренное ртутным дифманометром, а «выходом»—перемещение клапана мембранного исполнительного механизма. У скважины как объекта регулирования, наоборот, «входом» служит перемещение клапана исполнительного механизма, а «выходом»—отклонение стрелки дифманометра, измеряющей изменение перепада на шайбе.

Исследование свойств скважины, как объекта регулирования, сводится к изучению закона изменения перепада на шайбе, с точностью, определяющей замер перепада ртутным дифманометром, при заданном законе перемещения регулировочного клапана и при отключенном регуляторе. Известно [2], что для определения реакции системы на произвольное возмущение достаточно определить ее реакцию на возмущение вида единичной функции.

В рассматриваемом случае можно ограничиться в связи с этим, изучением реакции скважины на резкое перемещение клапана исполнительного механизма из одного положения в другое.

Такая реакция скважины была сначала получена экспериментально (§ 2), затем была предложена модель, позволяющая описать ее уравнением, и это уравнение было выведено (§ 3), линеаризовано (§ 5) и результаты расчетов по уравнению были сопоставлены с результатами экспериментов (§ 4).

§ 2. **Экспериментальное определение характеристики скважин.** Часы расходомера, вращающие картограмму со скоростью 1 оборот в сутки, заменялись часами с ускоренным ходом, обеспечивающими 1 оборот картограммы за 21,2 минуты, либо за 4,5 минуты.

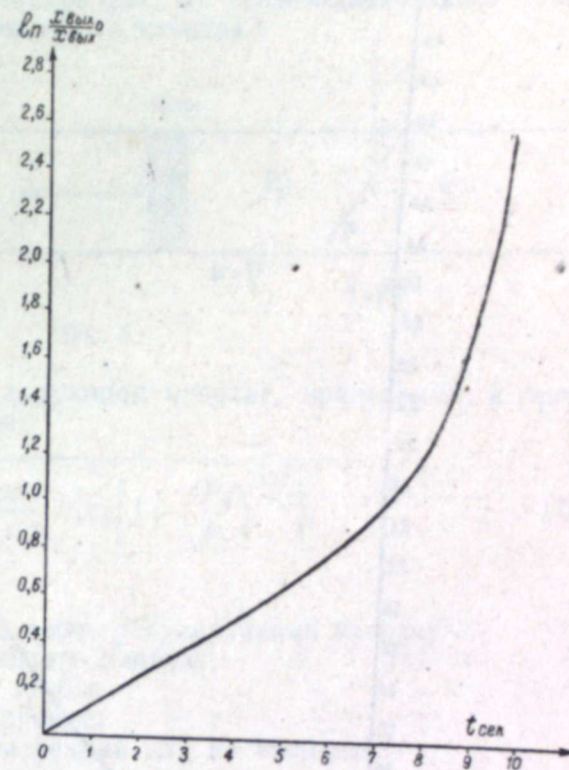


Рис. 3
К переходному процессу
1—2

Скважина, находящаяся на ручном управлении, устанавливалась на требуемый режим, после чего резко менялось положение регулирующего клапана. На картограмме, вращаемой часами с ускоренным ходом, производилась запись кривой изменения перепада на шайбе во времени. опыты проводились на разных скважинах для разных режимов и для самых различных величин перемещений регулирующего клапана (как в сторону открытия клапана, так и в сторону его закрытия). опыты показали, что скважина обладает сильно выраженным самовыравниванием.

Типичные примеры записанных кривых представлены на рис. 2.

Во всех случаях переходный процесс в скважине оказывался монотонным. Перестроение записанных экспериментально характеристик скважин в полулогарифмические координаты не привело к их спрямлению и, следовательно, заснятые характеристики существенно разнятся от экспонент (рис. 3 и 4).

Такой характер переходного процесса показывает, что при резком перемещении клапана скорость рабочего агента в клапане не растет мгновенно, она сначала уменьшается благодаря появлению противодействия, величина которого падает по мере восстановления скорости.

Несмотря на наличие длинных воздухопроводов, переходный процесс

не сопровождается колебаниями. Причина этого, повидимому, состоит в сильном демпфировании волн, благодаря чему отраженная волна практически не доходит до шайбы, и в инерционности ртутного дифманометра, который не реагирует на большие частоты.

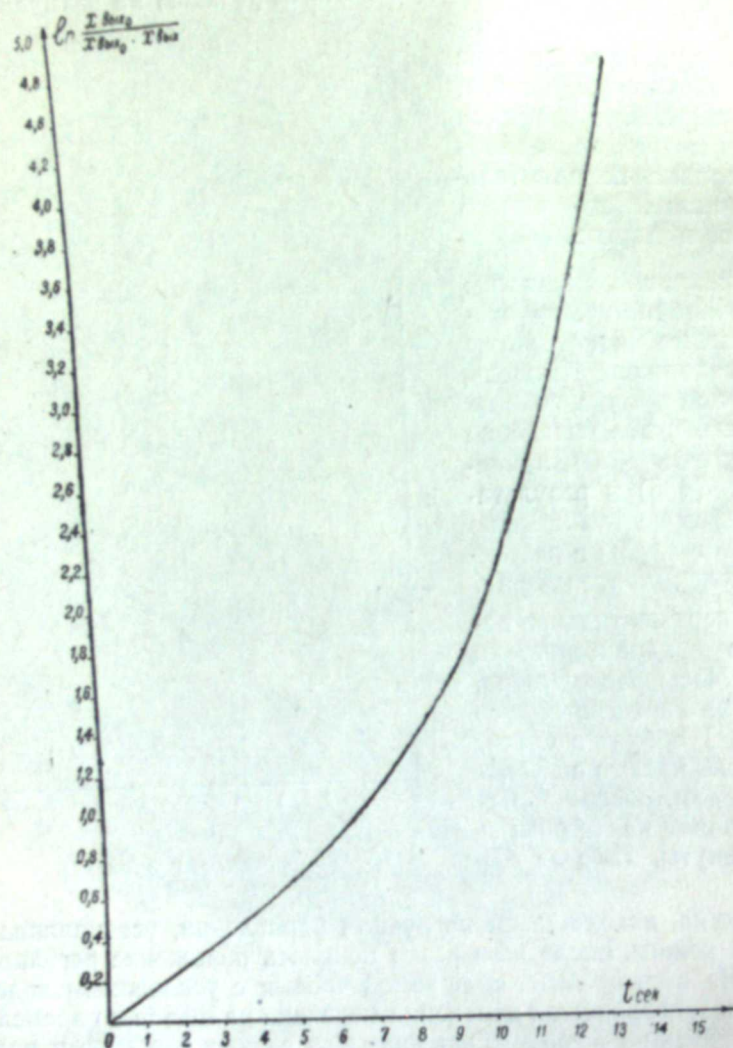


Рис. 4
К переходному процессу
3-4

С точки же зрения исследования свойств скважины, как объекта регулирования, важны не истинные отклонения перепада на шайбе, а значения этого перепада, «усредненные» дифманометром, так как такой же дифманометр служит чувствительным элементом регулятора и регулятор не реагирует на изменения перепада, не фиксируемые дифманометром.

§ 3. Вывод уравнения переходного процесса компрессорной скважины. При резком открытии регулирующего вентиля новый режим установится тогда, когда скорость воздуха в трубе и скорость смеси в колонне приобретут новое значение, соответствующее новому расходу. Скорость не может изменяться мгновенно и поэтому на

истечение через регулирующий клапан влияет инерционное противодействие, вызванное ускорением движущихся масс воздуха и смеси.

Если привести все массы, ускоряющиеся при открытии вентиля, к сечению трубы и называть величину этой приведенной массы $M_{пр}$, то процесс установления скорости в шайбе можно уподобить процессу установления скорости «условного поршня», имеющего массу $M_{пр}$ и движущегося в длинном цилиндре (рис. 5), если воздух в него попадает через сечение регулировочного клапана.¹

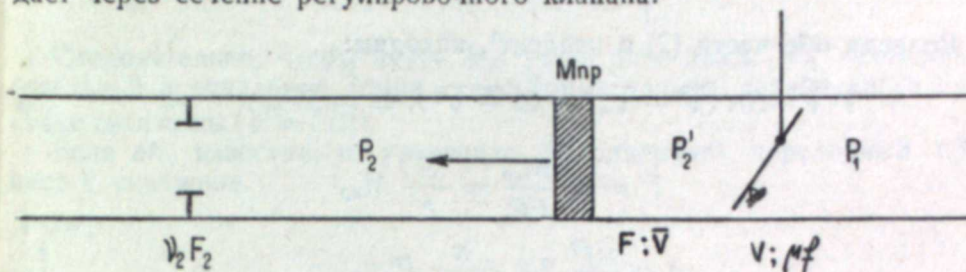


Рис. 5

Скорость воздуха в регулирующем клапане, приведенная к сечению воздушной трубы, равна:

$$\bar{V} = \frac{\mu f}{F} \sqrt{2g \frac{\kappa}{\kappa-1} P_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \right]}, \quad (1)^2$$

где

- μ — коэффициент расхода через регулирующий клапан;
- f — открытие регулирующего клапана;
- F — сечение воздушной трубы;
- g — гравитационное ускорение;
- P_1 — давление воздуха на секции или до клапана;
- v_1 — удельный объем воздуха до клапана;
- κ — показатель адиабаты рабочего агента, для воздуха $\kappa=1,4$;
- P_2 — давление (или противодействие) скважины.

При резком изменении μf появляются два противодействия, которые должны быть прибавлены к P_2 : инерционное противодействие, приведенное к сечению воздушной трубы

$$\Delta P_{и} = \frac{M_{пр}}{F} \dot{\bar{V}}$$

и противодействие, вызванное изменением трений, которые здесь считаются пропорциональными скорости

$$\Delta P_{тр} = \frac{N_1}{F} (\bar{V} - V_{и}),$$

¹ Далее будет показано, что выбранное так значение можно рассматривать как величину, однозначно характеризующую скважину как объект регулирования, и будет указан простой прием для экспериментального определения этой величины.

² Расход через клапан определяется по формуле подкритического перепада, ибо

$$\frac{P_2}{P_1} > 0,528.$$

где N_1 — коэффициент пропорциональности;
 \bar{V}_n — начальная скорость.

Учтя эти противодействия вместо (1), получим:

$$\bar{V} = \frac{\mu f}{F} \sqrt{2g \frac{\kappa}{\kappa-1} P_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{P_2 + \frac{M_{np}}{F} \bar{V} + \frac{N_1}{F} (\bar{V} - \bar{V}_n)}{P_1} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \right]} \quad (2)$$

Возведя обе части (2) в квадрат¹, находим:

$$T \bar{V} + SN(\bar{V} - \bar{V}_n) - (a - \bar{V}^2)^r = -SP_2, \quad (3)$$

где

$$T^r = a^r \frac{M_{np}}{FP_1} = \frac{S}{F} M_{np}$$

$$a = \frac{\mu^2 f^2}{F^2} 2g \frac{\kappa}{\kappa-1} P_1 v_1$$

$$r = \frac{\kappa}{\kappa-1} = \frac{1,4}{1,4-1} = 3,5$$

$$S = \frac{a^r}{P_1}$$

$$N = \frac{N_1}{F}$$

\bar{V} — текущее значение скорости,

\bar{V}_n — начальное значение скорости (до момента приложения возмущения).

Пусть при $t < 0$ $\mu f = \mu_1 f_1$ и $\bar{V} = \bar{V}_n$.

Тогда

$$\bar{V}_n = \frac{\mu_1 f_1}{F} \sqrt{2g \frac{\kappa}{\kappa-1} P_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \right]} \quad (4)$$

При $t > 0$ $\mu f = \mu_2 f_2$, а при $t \rightarrow \infty$ $\dot{\bar{V}} \rightarrow 0$ и $\bar{V} = \bar{V}_k$

Прилагая уравнение (3) к $t = \infty$, получим:

$$SN(\bar{V}_k - \bar{V}_n) - (a - \bar{V}_k^2)^r = -SP_2,$$

откуда

$$N = \frac{(a - \bar{V}_k^2)^r - SP_2}{S(\bar{V}_k - \bar{V}_n)}$$

где \bar{V}_k — конечное значение скорости.

В момент времени $t = 0$ $\bar{V} = \bar{V}_n$, поэтому из уравнения (3) получаем:

$$T = \frac{(a - \bar{V}_n^2)^{3,5} - SP_2}{\dot{\bar{V}}_n} = \frac{[b^2 (\mu_2 f_2)^2 - \bar{V}_n^2]^{3,5} - b^7 (\mu_2 f_2)^7 \frac{P_2}{P_1}}{\dot{\bar{V}}_n} \quad (5)$$

¹ Потеря знака при этом не существенна, так как рассматривается только движение в одном направлении.

где

$$b = \sqrt{2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F_2}}$$

откуда

$$M_{np} = \frac{FP_1}{b^7 (\mu_2 f_2)^7} \left[b^2 (\mu_2 f_2)^2 - \bar{V}_n^2 \right]^{3,5} - FP_2 \quad (6)$$

Следовательно, чтобы найти M_{np} достаточно знать $\dot{\bar{V}}_n$ — наклон касательной в начальной точке к экспериментально снятой характеристике скважины ($\bar{V} = f(t)$).

Если M_{np} известна, то уравнение (3) описывает переходный процесс в скважине.

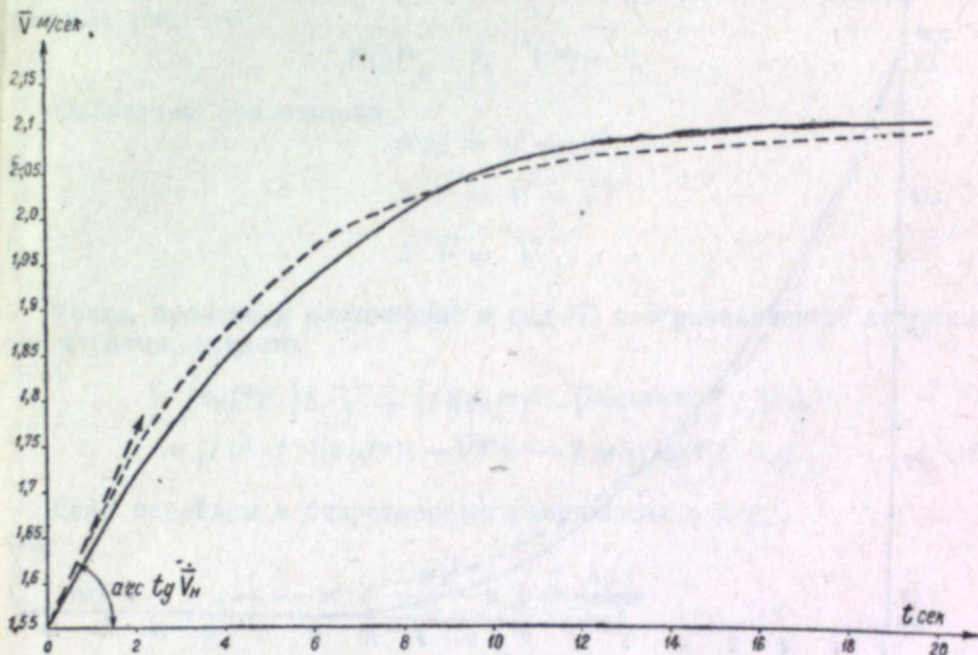


Рис. 6
К переходному процессу
1—2

§ 4. Сопоставление с экспериментами. Вернемся к примерам характеристики, показанным ранее на рис. 2.

Перестроим их в координаты \bar{V} , t и определим $\dot{\bar{V}}_n$ (рис. 6 и 7). Характеристики, показанные на рис. 2, относились к одной и той же скважине, но к разным режимам и сбросам.

В соответствии с (6) было подсчитано для этой скважины $M_{np} = 1750$ кг·сек².

Уравнение (3) после подстановки соответствующих параметров скважины и для случая возмущения, показанного на рис. 2 (1—2) приобретает вид:

$$32,3 \cdot 10^4 \bar{V} + 1158(\bar{V} - 1,549) - (33,4348 - \bar{V}^2)^{3,5} = -13,1 \cdot 10^4$$

На рис. 6 пунктирной линией показан процесс, построенный по этому уравнению методом изоклин.

Совпадение с экспериментами получилось хорошее, расхождение не превышает 10%.

На рис. 7 пунктиром показан построенный переходный процесс для другого случая сброса (рис. 2 (3-4) по уравнению:

$$10,8 \cdot 10^4 \dot{\bar{V}} + 1020(\bar{V} - 2,01) - (24,4413 - \bar{V}^2)^{3,5} = -4,39 \cdot 10^4$$

Столь же хорошее совпадение получилось и для других скважин.

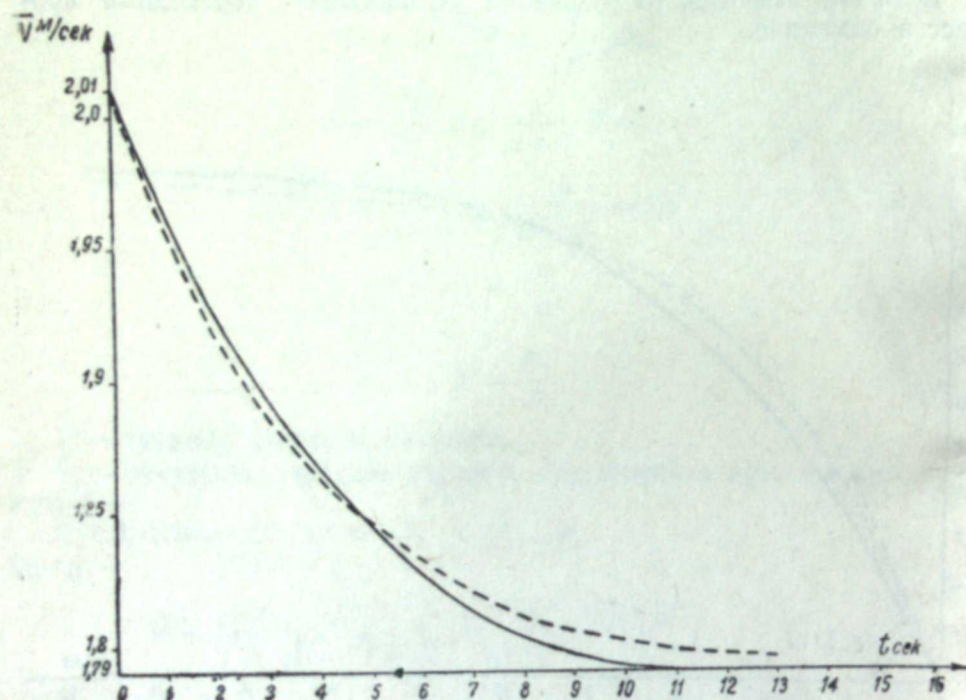


Рис. 7
К переходному процессу 3-4

Разумеется, для каждой скважины было подсчитано при этом свое значение $M_{пр}$, но для одной и той же скважины при изменении режима, т. е. величины $\mu_2 f_2 - \mu_1 f_1$, значение $M_{пр}$ почти не изменялось.

Как видно из сказанного выше, $M_{пр}$ можно рассматривать как основной динамический параметр компрессорной скважины, при изучении их свойств как объектов регулирования.

§ 5. Линеаризация уравнения (3). Предположим теперь, что μ_1 , \bar{V} и $\dot{\bar{V}}$ изменяются мало, так, что рассматриваются малые отклонения от режима, — только они и имеют место при работе регулятора.

Исходное нелинейное уравнение (3) запишем в виде

$$F(\mu f, \bar{V}, \dot{\bar{V}}) = 0, \quad (7)$$

где

$$F(\mu f, \bar{V}, \dot{\bar{V}}) = a (b \mu f)^{\tau} \dot{\bar{V}} + \frac{[(b \mu f)^2 - \bar{V}^2]^{3,5} - m (b \mu f)^{\tau} (\bar{V} - \bar{V}_n) - [(b \mu f)^2 - \bar{V}^2]^{3,5} + m (b \mu f)^{\tau}}$$

где

$$m = \frac{P_2}{P_1}$$

Можно разложить нелинейную функцию (7) в ряд по степеням приращений μf , \bar{V} и $\dot{\bar{V}}$ и ограничиться линейными членами рядов.

Обозначим μf^* ; \bar{V}^* ; $\dot{\bar{V}}^* = 0$ значения μf , \bar{V} и $\dot{\bar{V}}$ в равновесном режиме так, что

$$F(\mu f^*, \bar{V}^*, \dot{\bar{V}}^*) = 0.$$

Обозначим приращения

$$\Delta \mu f = \mu f - \mu f^*$$

$$\Delta \bar{V} = \bar{V} - \bar{V}^*$$

$$\Delta \dot{\bar{V}} = \dot{\bar{V}}$$

Тогда, произведя разложение в ряд (7) и ограничиваясь линейными членами, найдем:

$$\begin{aligned} & \{a (b \mu f^*)^{\tau}\} \Delta \dot{\bar{V}} + \{7 [(b \mu f^*)^2 - \bar{V}^{*2}]^{2,5} \bar{V}^*\} \Delta \bar{V} = \\ & = \{7 b^2 \mu f^* [(b \mu f^*)^2 - \bar{V}^{*2}]^{2,5} - 7 m b (b \mu f^*)^{\tau}\} \Delta \mu f \end{aligned} \quad (8)$$

Если перейдем в безразмерные координаты x и y ,

где

$$x = \frac{\Delta \bar{V}}{\bar{V}_n} \quad \text{и} \quad y = \frac{\Delta \mu f}{\mu_1 f_1},$$

то получим уравнение скважины в линейном приближении в безразмерных координатах:

$$T \dot{x} + \delta x = y, \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} T = & \frac{M_{пр}}{EP_1} \left[\left(2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} \right)^{\frac{1}{2}} (\mu_1 f_1)^{\tau} \bar{V}_n \right. \\ & \left. \frac{\left\{ 7 \cdot 2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} (\mu_1 f_1) \left[2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} (\mu_1 f_1)^2 - \bar{V}_n^2 \right]^{2,5} - \right.}{\left. - 7 \frac{P_2}{P_1} \left(2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} \right)^{\frac{1}{2}} \left[2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} \right]^{\frac{1}{2}} (\mu_1 f_1) \right\} (\mu_1 f_1)}{7 \left[2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} (\mu_1 f_1)^2 - \bar{V}_n^2 \right]^{2,5} \bar{V}_n^2} \right. \\ & \left. \frac{\left\{ 7 \cdot 2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} (\mu_1 f_1) \left[2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} (\mu_1 f_1)^2 - \bar{V}_n^2 \right]^{2,5} - \right.}{\left. \left. \right\} (\mu_1 f_1)}{\right.} \end{aligned} \quad (10)$$

$$-7 \frac{P_2}{P_1} \left(2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} \right)^{\frac{1}{2}} \left[\left(2g \frac{\kappa}{\kappa-1} \frac{P_1 v_1}{F^2} \right)^{\frac{1}{2}} (v_1 f_1) \right]^0 (v_1 f_1) ; \quad (11)$$

Следуя терминологии, принятой в теории автоматического регулирования, можно называть T —постоянной времени скважины, δ —коэффициентом самовыравнивания.

Если значение $M_{пр}$ определено, то легко подсчитать T и δ , т. е. найти линейное уравнение скважины в малых колебаниях относительно положения равновесия.

Подсчет, произведенный для случая, приведенного на рис. 2 (1—2), дал следующие значения постоянной времени и коэффициента самовыравнивания рассмотренной скважины:

$$T = 3,32 \text{ сек.},$$

$$\delta = 0,938.$$

Уравнение (9) вместе с уравнением регулятора образует систему уравнений, описывающую процесс автоматического регулирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топчибашев М. А., Айзерман М. А., Наджафов Э. М. — Опыт автоматизации компрессорных скважин. „АНХ“, № 4, 1951.
2. Гарднер М. Ф., Бернс Дж. Л. — Переходные процессы в линейных системах. М., 1949.

Э. М. Нэчэфов

Компрессор гуюсу, автоматик низамасалычы объектдир

ХУЛАСЭ

Мәгалә, компрессор гуюсунун бир автоматик низамасалычы объект кими өйрәнилмәсинә һәср әдилмишдир.

Автоматик низамасалма системинин тәдгиги анчаг элементләрин дифференциал тәнликләри мүййән әдилдикдән сонра мүмкүндүр. Тәтбиг әтдиймиз регуляторун дифференциал тәнлийи кифайәт гәдәр өйрәнилмишдирсә дә, компрессор гуюсу индийәдәк бир низамасалычы объект кими өрәнилмәмишдир. Буна көрә дә низамасалма системинин тәдгиги мүмкүн дейилди.

Мәгаләдә, мә'дән шәраитиндә апарылмыш тәчрүбәләрә әсасән, компрессор гуюсунун кечид режимләрини өйрәнмәк үчүн дискрет модел тәклиф әдилмиш вә һәмин моделә әсасән гуюнун гейри-хәтти дифференциал тәнлийи чыхарылмышдыр. Бу тәнликдән низамасалма системиндә истифадә әдилә биләчәк хәтти дифференциал тәнлик алынмышдыр.

Тәнликләрин тәчрүбә илә мүгайисәси кифайәт гәдәр дәгиг нәтижәләр верир. Беләликлә компрессор гуюсунун әсас динамик параметрләри мүййән әдилмишдир.

Ч. М. ДЖУВАРЛЫ и Г. В. ВЕЧХАЙЗЕР

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ ПОПЕРЕЧНЫХ КОМПЕНСАТОРОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ ПРИ НАЛИЧИИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОТБОРА ЭНЕРГИИ

Определение мощности поперечных компенсаторов для регулирования напряжения у потребителя для случая линии без промежуточного отбора достаточно подробно освещено в литературе [1—3]. Мощность компенсаторов может быть определена как графическим, так и аналитическим методом.

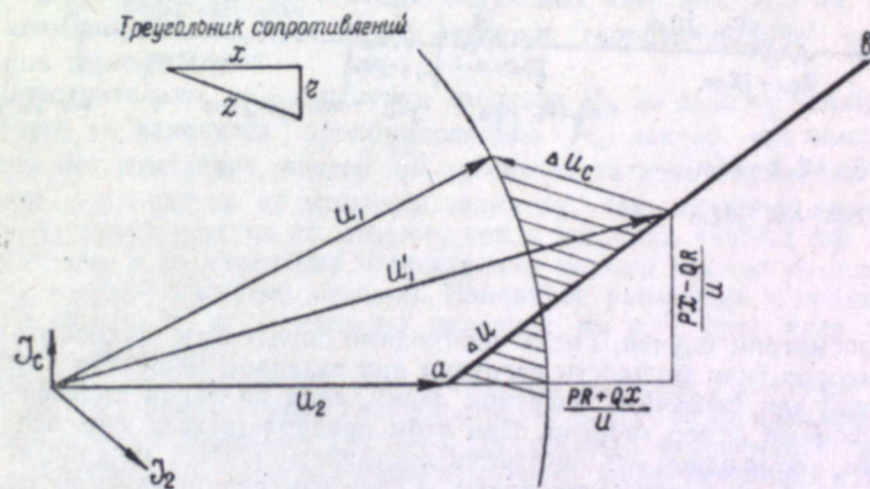


Рис. 1

При определении мощности компенсаторов графическим методом строится векторная диаграмма падения напряжения во всех звеньях цепи от пункта питания до нагрузки, обычно по данным конца линии (задано: P_2 , U_2 , $\cos \varphi_2$). Проводится окружность радиусом, равным напряжению в начале линии. Строится треугольник сопротивлений,

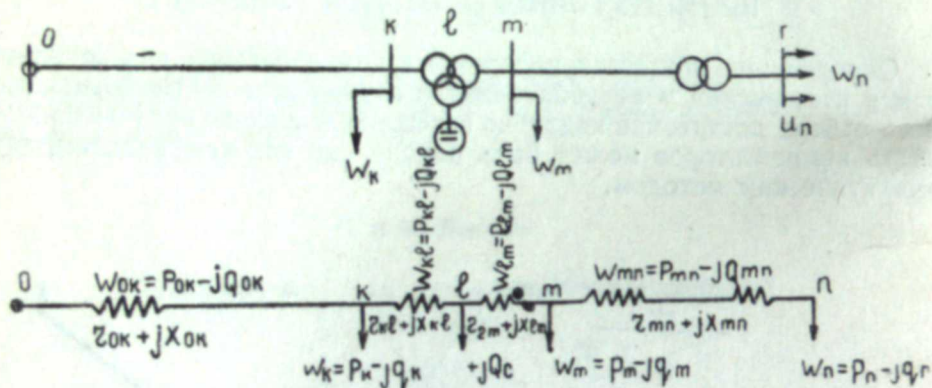
как показано на рис. 1. Вектор падения напряжений от тока компенсаторов по направлению будет параллелен гипотенузе этого треугольника, а по величине пропорционален мощности компенсаторов.

При изменении величины нагрузки геометрическим местом концов вектора необходимого первичного напряжения будет линия ab . Мощность компенсаторов при этом будет изменяться пропорционально отрезкам, параллельным гипотенузе треугольника сопротивления и заключенным между концом вектора U_1' и окружностью.

При определении мощности компенсаторов аналитическим методом пользуются формулой (1).

$$U_1^2 = \left[U_{\text{жел}} + \frac{P_2 R + (Q_2 - Q_c)}{U_{\text{жел}}} \right]^2 + \left[\frac{P_2 X - (Q_2 - Q_c) R}{U_{\text{жел}}} \right]^2 \quad (1)$$

где U_1 — напряжение в начале линии;
 $U_{\text{жел}}$ — желаемое напряжение в конце линии;
 P_2, Q_2 — активная и реактивная мощности нагрузки;
 R, X — активное и реактивное сопротивления передачи;
 Q_c — искомая мощность компенсаторов.



$$R_m = Z_{0k} + Z_{kl} + Z_{lm}$$

$$X_m = X_{0k} + X_{kl} + X_{lm}$$

Рис. 2

Рассмотрим случай, когда необходимо определить мощность компенсаторов (или мощность нагрузки при заданной мощности компенсаторов) для различных нагрузок линии, если на линии имеется промежуточный отбор энергии. При этом предполагается, что все нагрузки, кроме одной — P_x , остаются постоянными. Рост мощности, передаваемой по линии, происходит за счет изменения этой нагрузки.

Предполагается также, что $\cos \varphi$ нагрузки с ее увеличением остается постоянным.

Мощность компенсаторов (или наибольшая нагрузка при заданной мощности компенсаторов), так же как и при одной нагрузке на линии, может быть определена графически или аналитически. Однако здесь имеются особенности, на которых мы и остановимся.

При графическом построении, так же как и для предыдущего случая, необходимо построить вектор U_1' .

Как известно из курса электрических сетей [2], это построение может быть произведено двояким образом: либо по формуле

$$\bar{U}_1' = \bar{U}_2 + \Sigma \Delta \bar{U}_{iq} = \bar{U}_2 + \Sigma \left(\frac{P_{iq} r_{iq} + Q_{iq} x}{U_1} + j \frac{P_{iq} X_{iq} + Q_{iq} r_{iq}}{U_1} \right), \quad (2)$$

либо по формуле

$$\bar{U}_1' = \bar{U}_2 + \Sigma \Delta \bar{U}_{io} = \bar{U}_2 + \Sigma \left(\frac{p_i R_{io} + q_i X_{io}}{U_1} + j \frac{p_i X_{io} - q_i R_{io}}{U_1} \right), \quad (3)$$

где \bar{U}_1' — вектор напряжения, необходимого в начале линии;

\bar{U}_2 — вектор напряжения в конце линии;

$\Delta \bar{U}_{iq}$ — падение напряжения на участке линии между двумя нагрузками i и q ;

$\Delta \bar{U}_{io}$ — падение напряжения от нагрузки i на участке линии от нагрузки i до источника питания;

P_{iq}, Q_{iq} — активная и реактивная мощности, протекающие по участку iq ;

P_i, q_i — активная и реактивная мощности нагрузки i ;

r_{iq}, x_{iq} — активное и реактивное сопротивления участка iq ;

R_{io}, X_{io} — активное и реактивное сопротивления от нагрузки i до источника питания (рис. 2).

Обе эти формулы дают один и тот же результат в смысле определения U_1' , но для определения мощности компенсаторов при названных выше условиях они совсем не равноценны.

Построение по формуле (2), показанное на рис. 3, не даст возможности определять значения мощности компенсатора при изменении нагрузки P_m при постоянстве остальных нагрузок, ибо ни один из векторов $\bar{pt}, \bar{tk}, \bar{ko}$ и \bar{po} не является геометрическим местом концов вектора U_1' .

Действительно, при изменении нагрузки P_m ни один из указанных векторов не изменится пропорционально P_m : вектор \bar{pt} останется совсем без изменения, вектор \bar{tk} изменится на некоторую величину, вектор \bar{ko} изменится на меньшую величину, так как доля нагрузки P_m в нагрузке участка ko меньше, чем в нагрузке участка tk (следовательно, и ее изменения относительно меньше влияют на изменение суммарной нагрузки участка). Изменение указанных векторов может происходить не только по величине, но и по фазе, если $\cos \varphi$ нагрузок различен.

Ввиду всего сказанного, при изменении нагрузки P_m конец вектора U_1' перейдет из точки O в некоторую точку O' , не находящуюся ни на одном из названных векторов. При плавном изменении нагрузки P_m геометрическим местом концов вектора U_1' будет некоторая прямая, которая из указанной векторной диаграммы найдена быть не может. Но, не зная геометрического места концов вектора U_1' при изменении нагрузки P_m , нельзя определить необходимую мощность компенсаторов, которая, как было сказано выше, пропорциональна отрезку между концом вектора U_1' и окружностью.

Совершенно иначе обстоит дело при построении векторной диаграммы по формуле (3), показанное на рис. 4. При таком построении при изменении нагрузки P_m вектора \bar{ab} и \bar{bc} , равные $\Delta \bar{U}_{no}$ и $\Delta \bar{U}_{ko}$, не

меняются (нагрузка P_m не входит в формулу для определения этих векторов). Изменение нагрузки P_m вызывает лишь изменение по величине вектора $\vec{co} = \Delta \vec{U}_{mo}$, причем изменения его пропорциональны изменениям нагрузки.

Если при построении диаграммы вектор $\vec{co} = \Delta \vec{U}_{mo}$ построить последним, то при изменении нагрузки P_m линия co будет геометрическим местом концов векторов \vec{U}_1' . Это достаточно ясно видно на рис. 4. Определив геометрическое место концов вектора \vec{U}_1' , не трудно, воспользовавшись построением, описанным в начале статьи, опреде-

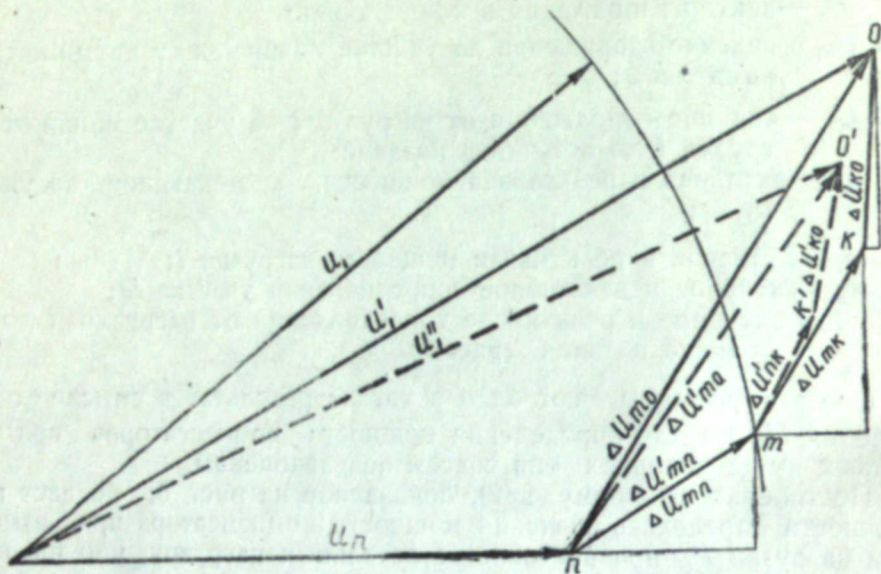


Рис. 3

лить мощность компенсаторов. Здесь только следует иметь в виду, что при построении треугольника сопротивлений следует учитывать только сопротивление участков сети, включенных от источника питания до точки присоединения компенсаторов.

Так как величина вектора \vec{co} меняется пропорционально нагрузке W_m , то этот вектор может служить осью мощности W_m или P_m . Начало оси ($W_m = P_m = 0$) соответствует точке C (рис. 4).

Осью для мощностей компенсаторов может служить линия cq , параллельная гипотенузе df треугольника сопротивлений.

Масштабом для мощностей W_m и Q_k будет:

$$m_{w(q)} = \frac{U_a}{z} m_u$$

при построении диаграммы для фазовых напряжений или

$$m_{w(q)} = \frac{\sqrt{3} U_a}{z} m_u$$

при построении диаграммы для линейных напряжений.

Масштабом для мощностей P_m будет $m_p = m_w \cdot \cos \varphi_m$

В выражения для масштабов:

m_w, m_p, m_q — масштабы для полной мощности, активной мощности и мощности компенсаторов;

m_u — масштаб напряжения;

z — импедансы от начала передачи до соответствующей точки;

U_a — линейное напряжение в месте присоединения нагрузки или компенсаторов.

Диаграмма рис. 4 может быть использована как для решения прямой задачи — определения Q_k при заданном P_m (W_m), так и для решения обратной задачи — определения максимальной передаваемой в пункт m мощности при определенной мощности компенсаторов. В этом случае для построения вектора \vec{co} задаются произвольным значением $P_m(W_m)$, по которому строится вектор \vec{co} .

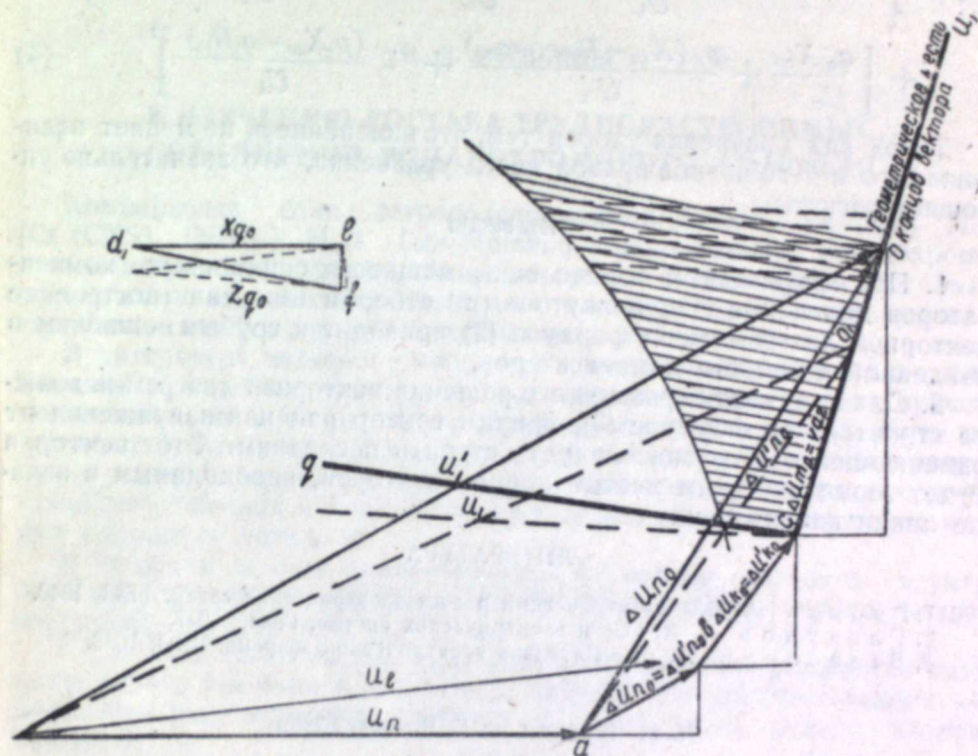


Рис. 4

Векторная диаграмма может быть легко использована для определения мощности компенсаторов при изменении другой какой-нибудь нагрузки, например нагрузки P_k , при постоянстве остальных нагрузок. Для этого достаточно от точки O провести линию, параллельную вектору падения напряжения от изменяющейся нагрузки (например, параллельно \vec{bc}). Нулевая точка на этой линии будет находиться на расстоянии cb от точки O .

При очень длинных линиях передачи, при больших падениях напряжения, для повышения точности расчетов желательно в формулы для построения диаграммы и определения масштабов подставлять напряжения, близкие к истинным напряжениям в этих точках. Для

этого следует построить диаграмму рис. 3 и снять оттуда значения напряжения в соответствующих точках. Такое уточнение может значительно снизить мощность статических компенсаторов, потребную для увеличения пропускной способности линии передачи до заданной величины.

Кроме того, в этом случае треугольник сопротивлений *def* следует ориентировать не по отношению к напряжению U_n , а по отношению к напряжению U_c (напряжению в точке присоединения компенсаторов), как это показано пунктиром на рис. 4.

При решении задачи о мощности компенсаторов или максимальной передаваемой мощности, при заданной мощности компенсаторов, аналитически следует пользоваться формулой (1), написанной в следующем виде:

$$U_1^2 = \left[U_n^2 + \sum \frac{p_1 R_{10} + q_1 X_{10}}{U_1} - \frac{q_c X_{c0}}{U_c} + \frac{p_x (R_{x0} + X_{x0} \cos \varphi_x)}{U_x} \right]^2 + \left[\frac{q_c X_{c0}}{U_c} + \frac{p_x (X_{x0} - R_{x0} \cos \varphi_x)}{U_x} + \sum \frac{(p_1 X_{10} - q_1 R_{10})}{U_1} \right]^2 \quad (4)$$

Такой вид уравнения удобен тем, что изменение p_x не меняет величины 2-го и 7-го членов правой части уравнения, что значительно упрощает расчеты.

Выводы

1. При графическом определении мощности синхронных компенсаторов для линии с промежуточным отбором энергии построение векторной диаграммы по формуле (2) приводит к грубым ошибкам в найденной мощности компенсаторов.

2. Для получения правильного решения векторная диаграмма должна строиться по формуле (3), причем вектор падения напряжения от изменяющейся нагрузки следует строить последним. Этот вектор и будет геометрическим местом концов векторов, необходимым в начале линии напряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рябков А. Я.—Электрический расчет электрических сетей. ГЭИ, 1949.
2. Глазун А. А.—Сети электрических систем. ГЭИ, 1947.
3. Залесский А. М.—Передача электрической энергии. ГЭИ, 1948.

Ч. М. Чуварлы ва Г. В. Вечхайзер

Хэттин аралыг хиссэсиндэн чэрэян айрылдыгда интигал хэтти илэ верилэ билэн энержини артырмаг үчүн көтүрүлэн параллел компенсаторларын күчүнүн мүййән эдилмәси үсүлү

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә хэттин аралыг хиссэсиндэн чэрэян айрылдыгда интигал хэтти илэ верилэ билэн энержини артырмаг үчүн көтүрүлэн компенсаторларын күчүнүн һесаблинамасындан бәһс эдилир.

Бурада көстәрилик ки, мәсәлә графика сурәтдә һәлл эдилдикдә Δ и векторларынын айры-айры хиссәләрдә кәркинлик нәзәрә алан формула илэ гурулмасы кобуд сәһвләрә йол верир. Мәгаләдә дүзкүи графика һәлл әтмә гайдасы лазыми дәлилләрлә әсасландырылыр.

И. Л. БАГБАНЛЫ

К ИЗУЧЕНИЮ СОСТАВА ТРУДНОРАСТВОРИМЫХ СОЕДИНЕНИЙ РОДАНОХРОМОВОГО АММОНИЯ

Комплексная соль тетрароданодинамминхромат аммоний $NH_4 [Cr (CNS)_4 (NH_3)_2] \cdot H_2O$ (сокращенно можно назвать роданохромовым аммонием) образует характерные осадки с некоторыми тяжелыми и цветными металлами с большим молекулярным весом, удовлетворяющим требованиям количественного анализа.

В литературе имеются сообщения о некоторых свойствах в соединениях, образуемых указанным комплексом. Хотя соответствующие комплексные соединения меди, серебра, золота, таллия и ртути известны химикам с прошлого столетия, тем не менее в литературе очень мало освещены вопросы о возможности применения роданохромового аммония в качестве осадителя для количественного осаждения указанных металлов.

В прошлом химики ограничивались изучением состава и структуры роданохромового аммония $NH_4 [Cr (CNS)_4 (NH_3)_2] \cdot H_2O$ с соответствующей ему кислотой [3, 4].

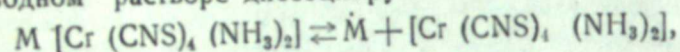
Со второй четверти XX века начинается период применения роданохромового аммония в качестве осадителя для количественного определения ряда тяжелых, цветных и в том числе редких элементов [1, 2].

При определенных условиях некоторые металлы под действием указанной комплексной соли образуют цветные, аморфные или кристаллические осадки.

Реакции образования цветных осадков посредством комплексной соли роданохромового аммония могут служить специфическими реакциями для открытия наличия в растворе незначительного количества кадмия или меди на фильтровальной бумаге капельным способом [5]. Таким образом, роданохромовая комплексная соль приобретает большой интерес в аналитической химии как высокомолекулярный и чувствительный реактив для качественного и количественного определения ряда металлов.

Были приготовлены нерастворимые роданохромовые комплексные соединения: меди, серебра, таллия, висмута и свинца; уточнены химический состав и реакции образования этих соединений.

При пропускании H_2S через насыщенные растворы труднорастворимых в воде роданохромовых комплексных соединений висмута, свинца и кадмия, можно наблюдать выпадение некоторого количества сернистых соединений, характерных для ионов висмута, свинца или же кадмия; при этом прозрачный раствор над осадком приобретает розовый цвет от наличия комплексных ионов. Это показывает, во-первых, что сернистые соединения висмута, свинца и кадмия менее растворимы в воде, чем соответствующее роданохромовое комплексное соединение этих металлов; во-вторых, что комплексная молекула в водном растворе диссоциирует по схеме:



где M —одновалентный или двухвалентный металл.

По той же схеме диссоциирует в водном растворе исходный продукт, т. е. роданохромовый аммоний. Следовательно, при действии раствора с катионами происходит обменная реакция между катионами.

Эти выводы подтверждаются результатами ряда опытов и химических анализов указанных труднорастворимых соединений, приводимых в таблице 1.

Таблица 1

Название соединения	Процентное содержание отдельных компонентов в составе комплекса								
	Теоретически вычислено								
	Cu	Ag	Tl	Bi	Pb	Cr	CNS	NH_3	Σ
Родано-хромовая медь	16,65	—	—	—	—	13,83	60,80	8,91	99,99
Родано-хромовое серебро	—	25,31	—	—	—	12,20	54,50	7,98	99,99
Родано-хромовый таллий	—	—	39,00	—	—	9,95	44,40	6,50	99,85
Родано-хромовый висмут	—	—	—	17,96	—	13,40	59,88	8,76	100,00
Родано-хромовый свинец	—	—	—	—	24,56	12,32	55,06	8,06	100,00

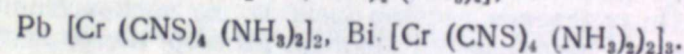
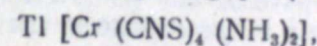
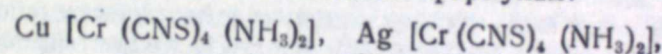
Название соединения	Процентное содержание отдельных компонентов в составе комплекса								
	Практически установлено								
	Cu	Ag	Tl	Bi	Pb	Cr	CNS	NH_3	Σ
Родано-хромовая медь	16,54	—	—	—	—	13,53	60,63	9,12	99,82
Родано-хромовое серебро	—	25,52	—	—	—	12,15	54,23	7,80	99,40
Родано-хромовый таллий	—	—	38,95	—	—	10,02	44,65	6,42	100,44
Родано-хромовый висмут	—	—	—	17,86	—	13,35	59,84	8,93	99,98
Родано-хромовый свинец	—	—	—	—	24,62	12,25	55,14	8,12	100,13

Как видно из приведенных в таблице 1 данных, содержание отдельных компонентов в составе каждой комплексной молекулы, установленное теоретическими вычислениями, полностью оправдывается данными, полученными от химического анализа этих соединений. Количество атомов каждого компонента, участвующих в составе комплексных молекул, вычислено на основании химического анализа и указано в таблице 2.

Таблица 2

Название комплексного соединения	Количество атомов или группы атомов в составе комплексной молекулы							
	Cu	Ag	Tl	Pb	Bi	Cr	CNS	NH_3
Родано-хромовый комплекс меди	1	—	—	—	—	1	4	2
Родано-хромовый комплекс серебра	—	1	—	—	—	1	4	2
Родано-хромовый комплекс таллия	—	—	1	—	—	1	4	2
Родано-хромовый комплекс свинца	—	—	—	1*	—	2	8	4
Родано-хромовый комплекс висмута	—	—	—	—	1	3	12	6

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что в составе комплексной молекулы число атомов или групп атомов увеличивается вдвое или втрое с увеличением валентности катиона на одну единицу. Это показывает, что каждый одновалентный катион вступает в реакцию с одним отрицательно заряженным комплексным ионом. Следовательно, состав осадков, образуемых в результате обменной реакции при взаимодействии роданохромового аммония с катионами, будет отвечать следующим химическим формулам:



Следует отметить, что осаждение меди в виде роданохромовой меди протекает с образованием промежуточных реакций, если медь предварительно не была восстановлена. Двухвалентная медь не осаждается в виде роданохромовой двухвалентной меди при действии осадителем. При прибавлении раствора осадителя к раствору двухвалентной меди, последний, под влиянием самого осадителя, сначала восстанавливается до одновалентности, после чего вступает в обменную реакцию. Эта реакция протекает в кислой и в нейтральной среде с образованием ряда промежуточных реакций. Подробности этой реакции изложены в опубликованной нами статье [7].

Методы химического анализа труднорастворимых в воде роданохромовых комплексных соединений

Методы количественного химического анализа комплексных соединений весьма разнообразны. Особенно серьезное затруднение возникает в методике анализа комплексных соединений в том случае

когда приходится разлагать анализируемое комплексное соединение в кислотах или в щелочах из-за нерастворимости его в воде.

В большинстве случаев в области анализа комплексных соединений находят себе применение те же методы, которые применяются при анализе простых солей. Правда, эти методы должны претерпеть некоторые изменения.

Таким образом, в связи с большой сложностью состава комплексных соединений, методы анализа отдельных комплексов более или менее отличаются друг от друга. Поэтому существующие методы определения отдельных компонентов подходящим образом комбинируются для проведения анализа каждого комплексного осадка.

Ниже приводятся прописи методов анализа труднорастворимых комплексных соединений.

I. АНАЛИЗ РОДАНОХРОМОВОЙ МЕДИ

Навеска около 0,5 г разлагается в HNO_3 , выпаривается досуха на водяной бане, обрабатывается HCl и повторно выпаривается досуха для удаления окислов азота. Обработка повторяется 2—3 раза, после чего остаток растворяется в воде и переносится в измерительную колбу.

1. Определение роданида. При разложении роданохромовой меди сера окисляется до сульфата количественно, что дает возможность определить роданид косвенным путем.

К аликвотной части раствора, подкисленной HCl и нагретой до т-ры кипения, прибавляется горячий раствор BaCl_2 , необходимый для полного осаждения иона SO_4^{2-} , и последний определяется весовым способом. По количеству серы вычисляется содержание роданида.

2. Определение меди. К определенному объему первоначального раствора, подкисленного H_2SO_4 и нагретого до $70-80^\circ$, пропускается H_2S в течение 10—15 минут. Осадок фильтруется, а раствор сохраняется для определения хрома. Осадок промывается водой и сжигается. Далее осадок растворяется в H_2SO_4 и после соответствующей обработки медь определяется нодометрическим способом.

3. Определение хрома. Из раствора после отделения меди удаляется H_2S кипячением и хром окисляется до хромата посредством Na_2O_2 . По окислении раствор кипятят до прекращения выделения пузырьков и охлаждают. Далее раствор подкисляется H_2SO_4 , и хром определяется нодометрическим способом.

4. Определение аммиака. Аммиак определяется в специально установленном аппарате с обратным холодильником по методу Кьельдаля. Для разложения нерастворимых соединений меди или других металлов применяется 5—10% раствор NaOH . Навеска высыпается в дестилляционную колбу и туда же бросают несколько кусков гранулированного металлического цинка, для нормального кипения раствора. Колбу закрывают и через капельную воронку вливают 50 мл 10% раствора NaOH , после чего слегка нагревают. По окончании разложения (для чего требуется не больше 15 мин.), объем раствора доводят до 250—300 мл разбавлением дестиллированной водой, не разъединяя аппарата, и кипятят до удаления $\frac{1}{3}$ объема общего раствора. Аммиак улавливается через обратный холодильник в отмеренном количестве титрованного раствора H_2SO_4 .

По окончании опыта не прореагировавший избыток кислоты титруется раствором NaOH с известным титром. По расходу кислоты, употребленной на связывание NH_3 , вычисляется содержание аммиака.

II. АНАЛИЗ РОДАНОХРОМОВОГО ТАЛЛИЯ

Навеска около 0,5 г разлагается в стакане азотной кислотой, упаривается на водяной бане до влажного состояния и полностью переносится в мерную колбу.

1. Определение хрома. Из определенного объема раствора осаждается хром при помощи аммиака, осадок тщательно промывается дестиллированной водой и фильтрат сохраняется для дальнейшего анализа. Высушенный осадок с фильтром сжигается во взвешенном тигле, прокаливается до постоянного веса и взвешивается в виде Cr_2O_3 .

2. Определение таллия. Из раствора после выделения хрома определяется таллий в виде Tl_2CrO_4 . Раствор нейтрализуется HNO_3 , выпаривается на водяной бане досуха и слегка прокаливается для удаления аммонийных солей, присутствие которых нежелательно при осаждении таллия. Сухой остаток растворяется в воде и, если есть необходимость, фильтруется. Раствор нейтрализуют аммиаком 2:1, прибавляют еще 3 мл избытка его на каждые 100 мл раствора, нагревают до $70-80^\circ$, осаждают 10% раствором K_2CrO_4 и оставляют на 12 часов [6]. Осадок фильтруется через стеклянный тигель и после высушивания взвешивается в виде Tl_2CrO_4 .

Содержание роданида и аммиака определяется описанным выше способом при анализе комплекса меди.

III. АНАЛИЗ РОДАНОХРОМОВОГО СЕРЕБРА

Навеска около 0,5 г разлагается азотной кислотой, свободной от хлора, упаривается на водяной бане, не выпаривается досуха и влажный еще остаток растворяется в дестиллированной воде, нагревается почти до кипения, после чего прибавляется несколько в избытке $2\text{N}-\text{HCl}$. Стакан вставляют в кипящую водяную баню до свертывания осадка. Последний фильтруется через стеклянный фильтрующий тигель и после высушивания взвешивается в виде AgCl . Фильтрат после осадка серебра переводится в мерную колбу и доводится до метки. Этот раствор служит для определения хрома, роданида и аммиака по описанным выше способам.

IV. АНАЛИЗ РОДАНОХРОМОВОГО ВИСМУТА

Навеска около 0,5 г разлагается азотной кислотой и выпаривается досуха. Затем 2—3 раза обрабатывают крепкой HCl с выпариванием досуха (для удаления окислов азота). Остаток растворяется в воде. Объем раствора доводят до 100 мл, подкисляют HCl , нагревают до $60-70^\circ$ и пропускают H_2S в течение 10—15 мин. Сернистый висмут фильтруется и растворяется в теплой HNO_3 , объем раствора доводится до 100 мл, нейтрализуется аммиаком, если выпадает осадок в виде хлопьев—его растворяют, прибавляя к раствору несколько капель HNO_3 , нагревают до кипения, и из кипящего раствора висмут осаждается посредством 10% раствора Na_2HPO_4 . После осаждения объем раствора кипящей водой доводят до 400 мл, оставляют на горячем месте, после 15-минутного стояния фильтруют через фильтрующий стеклянный тигель, промывают 3% раствором $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, сушат и после слабого прокалывания взвешивают в виде BiPO_4 . Раствор, содержащий после удаления висмута H_2S , кипятят до полного удаления запаха сероводорода и определяют в нем хром или в

виде трехвалентного хрома с осаждением его аммиаком, или окисляют до хромата и определяют иодометрическим способом.

Для определения роданида берется новая навеска, которая разлагается в HNO_3 . По окончании разложения разбавляют водой до объема 100 мл, и из кислого раствора сульфат осаждается обычным способом. Аммиак и хром определяются во вновь взятой навеске по описанному выше способу.

В. МЕТОД АНАЛИЗА РОДАНОХРОМОВОГО СВИНЦА

Навеска разлагается крепкой HNO_3 . Вследствие окисления серы роданида до сульфата, свинец частично осаждается в виде сернокислого свинца при разложении навески. Для полного осаждения свинца к раствору прибавляют еще 2—3 мл H_2SO_4 (1:2), выпаривают до выделения белых паров, после чего свинец определяют весовым способом. Из раствора после выделения свинца весовым или объемным способом определяется хром.

Для определения роданида берется новая навеска, которую разлагают в HNO_3 , нагревают несколько минут, прибавляют 2—3 мл 10% раствора азотнокислого свинца. Для полного осаждения сернокислого свинца раствор выпаривается на водяной бане почти досуха. Осадок растворяют в малом количестве воды, фильтруют, промывают и, после прокаливания, взвешивают в виде сернокислого свинца, затем вычисляют содержание роданида.

Аммиак определяют указанным выше способом.

Выводы

1. Нерастворимые в воде роданохромовые комплексные соединения легко разлагаются в азотной кислоте и в едких щелочах. В первом случае молекулы роданида разрушаются полностью, и сера окисляется количественно до иона сульфата. В случае разложения комплексных осадков едкими щелочами молекулы роданидов не разрушаются, вернее, сера не окисляется. Это дает возможность применения объемного иодометрического метода анализа для количественного определения указанных выше металлов.

2. Уточнен химический состав и реакция образования нерастворимых в воде комплексных соединений тетрароданодинаминхромата меди, серебра, таллия, висмута и свинца и составлен комбинированный метод анализа этих соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сауков А. А.—Доклады АН СССР, т. XX, № 5, 1938.
2. Мар Г.—Zeit. anorg. chemie, 225, 386, 92, 28/12, 1935.
3. Норденскелд—Zeit. anorg. chemie 1, 130, 1892.
4. Христензен—J. pract. chemie 2, 45, 1892.
5. Багбанлы И. Л.—Изв. АН Азерб. ССР, № 9, 1949.
6. Виллебранд Г. и Лендель Г.—Практическое руководство по неорганическому анализу, 1935.
7. Багбанлы И. Л.—Изв. АН Азерб. ССР, № 6, 1947.
8. Чичибабин А. Е.—Основы начал органической химии, вып. 1, 1932.
9. Ферьянич Ф. А. и Поликарпова М. А.—„Заводская лаборатория“, № 7—8, 1945.

И. Л. Багбанлы

Роданохромат-аммониумун чэтин Һэлл олан
бирлэшмэлэринин тэдгиги мэсэлэлэринэ даир

ХҮЛАСӘ

Роданохромат-аммониум дузу $\text{NH}_4 [\text{Cr} (\text{CNS})_4 (\text{NH}_3)_2] \text{H}_2\text{O}$ бә'зи ағыр металлларла характер рәнкли вә йүксәк грамммолекула малик олан чөкүнтүләр эмәлә кәтирир. Бунлардан гызыл, күмүш, мис, чивә вә таллиум кими металлларын чөкүнтүлэринэ даир әдәбийятда бә'зи мә'лумат вардыр. Лакин һәмин комплекс дуз кечән әсрин икинчи ярысындан ә'тибарән кимячыларә мә'лум олса да, чох аз өйрәнилмиш, вә аналитик кимяда ондан истифадә әдилә билмәсинә фикир верилмәмишдир. Һазырда бу дуздан аналитик ишләрдә бир чөкдүрүчү кими истифадә әдилмәсинә бөйүк фикир верилир.

Тәчрүбә кәстәрир ки, комплекс дуздан һәм вәсфи, һәм дә мигдари анализ үчүн истифадә этмәк олар. Мәсәлән, аз мигдарда кадмиуму вә я миси сүзкәч кағызы үзәриндә дамла үсулилә тә'йин этмәк мүмкүн олдуғу кими, комплекс дуз васитәсилә мигдари үсулла да тә'йин этмәк мүмкүндүр.

Мәгаләдә мис, күмүш, таллиум, гуршун вә висмут кими металлларын чөкүнтүлэринин тэдгиги нәтичәсиндән бәһс әдилир.

Апарылан тэдгигат сайәсиндә һәмин металлларын комплекс бирлэшмэлэринин кимйәви тәркиби вә формуласы дәгигләшдирилмишдир.

Мәгаләдә комплекс чөкүнтүләри анализ этмәк үчүн комбинә әдилмиш үсуллар да гысача тәсвир әдилир.

Б. ПИШНАМАЗЗАДЕ

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА
ТЕОРЕТИЧЕСКИ ВОЗМОЖНЫХ ИЗОМЕРОВ ПРОСТЫХ
МОНО- И ДИЗАМЕЩЕННЫХ ЭФИРОВ НОРМАЛЬНОГО
СТРОЕНИЯ

В предыдущей статье¹ были выведены математические формулы и уравнения, дающие возможность вычислять количество теоретически возможных изомеров простых моно- и дигалоидэфиров с нормальным строением, содержащих однородный галоид.

Если в предыдущей статье было определено только количество изомеров в моно- и дипроизводных галоидэфирах, имеющих одинаковый скелет, т. е. у которых углеродные атомы в цепи распределены в зависимости от положения кислородного мостика, то в данной статье освещается возможность вычисления общего количества теоретически возможных изомеров простых монозамещенных эфиров нормального строения с эмпирической формулой $C_n H_{2n+1} OX$, с одной стороны, и дигалоидэфиров с эмпирической формулой $C_n H_{2n} OY_2$ —с другой.

В указанной формуле X обозначает Cl , Br , J , F , NH_2 , NO_2 , OH , $COOH$, C_6H_5 , R и т. д. В указанных выше радикалах Y обозначает одинаковые радикалы, которые попарно могут существовать у одного и того же углеродного атома. Под R подразумеваются любые алифатические радикалы, как, например, CH_3 , C_2H_5 , C_3H_7 , C_4H_9 и т. д.

Однако следует отметить тот факт, что при выведении формулы для вычисления теоретически возможных изомеров, нами не были учтены те изомеры, которые образуются благодаря наличию асимметричных углеродных атомов.

Для нахождения общего количества теоретически возможных изомеров монозамещенных простых эфиров нормального строения необходимо указать формулы для подсчета изомеров в смешанных и симметрично монозамещенных эфирах. Так, формула для симметричных монозамещенных эфиров

$$\Gamma = \frac{n}{2}, \quad (1)$$

¹ Б. Пишнамаззаде—Известия АН Азерб. ССР, № 5, 1950.

а для смешанных монозамещенных эфиров

$$\Gamma = n, \quad (2)$$

которые известны из предыдущей статьи.

Из монозамещенных эфиров с эмпирической формулой $C_nH_{2n}OX$ могут образоваться лишь следующие изомеры:

А) в симметричных эфирах

- 1) $CH_3-CH_2-O-CHX-CH_3$
- 2) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2X$

Б) в смешанных эфирах

- 1) $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_2X$
- 2) $CH_3-O-CH_2-CHX-CH_3$
- 3) $CH_3-O-CHX-CH_2-CH_3$
- 4) $CH_2X-O-CH_2-CH_2-CH_3$

Из приведенного примера видно, что общее количество изомеров равно числу изомеров, полученных из симметричного эфира плюс число изомеров смешанного эфира.

Для наглядности возьмем другие монозамещенные эфиры с четным числом углеродного атома с общей эмпирической формулой $C_nH_{2n}OX$, которые могут образовать следующие изомеры:

А) в симметричном эфире

- 1) $CH_3-CH_2-CH_2-O-CHX-CH_2-CH_3$
- 2) $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CHX-CH_3$
- 3) $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2X$

Б) в смешанном эфире

- 1) $CH_2X-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- 2) $CH_3-O-CHX-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- 3) $CH_3-O-CH_2-CHX-CH_2-CH_2-CH_3$
- 4) $CH_3-O-CH_2-CH_2-CHX-CH_2-CH_3$
- 5) $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_2-CHX-CH_3$
- 6) $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2X$

Во втором образуемом смешанном эфире получают также еще 6 изомеров:

- В) 1) $CH_2X-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 2) $CH_3-CHX-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 3) $CH_3-CH_2-O-CHX-CH_2-CH_2-CH_3$
 4) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CHX-CH_2-CH_3$
 5) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CHX-CH_3$
 6) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2X$

При суммировании общего количества теоретически возможных изомеров указанного монозамещенного эфира с эмпирической формулой $C_nH_{2n}OX$, в первом случае, когда эфир находится в симметричной форме, количество изомеров подсчитывается по формуле 1. Во втором и третьем случаях (смешанные эфиры) количество изомеров подсчитывается с помощью формулы 2.

Таким образом, общее количество теоретически возможных изомеров в простых монозамещенных эфирах с четным числом углеродных атомов для данного примера равно

$$\Gamma_4 = \Gamma_1 + \Gamma_2 + \Gamma_3 \quad (3)$$

Здесь Γ_1 обозначает количество изомеров в симметрично монозамещенном эфире, а Γ_2 и Γ_3 — количество изомеров в смешанном монозамещенном эфире.

Однако следует отметить тот факт, что поскольку в простых монозамещенных эфирах смешанного типа, имеющих одинаковую эмпирическую формулу, имеются одинаковые количества изомеров независимо от положения кислородного мостика, то в них $\Gamma_2 = \Gamma_3$, с одной стороны, а с другой стороны, если в формулу (3) подставим значения слагаемых, то получим

$$\Gamma_4 = \frac{n}{2} + K \cdot n \quad (4)$$

Итак, в указанной формуле (4) для приведенного выше примера коэффициент K равен двум, т. е. простой эфир его с эмпирической формулой $C_6H_{14}O$ может образовать лишь два смешанных эфира. Если количество углеродных атомов в монозамещенных эфирах с четным числом углеродных атомов увеличивается, то коэффициент K в формуле (4) будет равен количеству изомеров смешанного типа эфира и подсчитывается по уравнению 5.

$$K = \frac{n}{2} - 1 \quad (5)$$

Таким образом, подставляя в выражение (4) уравнение (5) получим:

$$\Gamma_4 = \frac{n}{2} + \left(\frac{n}{2} - 1\right) \cdot n$$

и отсюда:

$$\Gamma_4 = \frac{n}{2}(n-1) \quad (6)$$

Следовательно, с помощью выведенной формулы (6) можно определить общее количество изомеров в простых монозамещенных эфирах, которые содержат четное число углеродных атомов.

Таблица 1 подтверждает, насколько приемлема формула (6) для вычисления общего количества возможных изомеров монозамещенных эфиров с нормальным строением. С помощью указанной формулы (6) определяется общее количество изомеров в тех монозамещенных эфирах, которые содержат четное число углеродных атомов.

Для определения количества изомеров в простых эфирах с нечетным числом углеродных атомов формула (4) упрощается из-за отсутствия в данном эфире изомера симметричного типа и она выражается:

$$\Gamma_{нч} = K_1 \cdot n \quad (7)$$

Итак, в данной формуле (7) коэффициент K_1 отличается от коэффициента K , указанного в формуле (4).

Таким образом, для определения суммарного количества теоретически возможных изомеров монозамещенного эфира с нормальным строением и с нечетным числом углеродных атомов необходимо

Таблица 1

Формула монозамещенного эфира (норм. строения)	Количество изомеров		Нарастание разницы числа изомеров в гомологическом ряду
	должно иметь	найдено по предлож. формуле	
C ₂ H ₅ OX	1	1	2
C ₃ H ₇ OX	3	3	3
C ₄ H ₉ OX	6	6	4
C ₅ H ₁₁ OX	10	10	5
C ₆ H ₁₃ OX	15	15	6
C ₇ H ₁₅ OX	21	21	7
C ₈ H ₁₇ OX	28	28	8
C ₉ H ₁₉ OX	36	36	9
C ₁₀ H ₂₁ OX	45	45	10
C ₁₁ H ₂₃ OX	55	55	11
C ₁₂ H ₂₅ OX	66	66	12
C ₁₃ H ₂₇ OX	78	78	13
C ₁₄ H ₂₉ OX	91	91	14
C ₁₅ H ₃₁ OX	105	105	

найти величину коэффициента K_1 , которая определяется по формуле (8), т. е.

$$K_1 = \frac{n-1}{2} \quad (8)$$

Для наглядности приведем таблицу 2, подтверждающую, насколько приемлемы формулы (5) и (8) для вычисления коэффициентов K и K_1 в зависимости от числа четных и нечетных углеродных атомов в простом эфире, которые определяют количество эфиров смешанного типа с нормальным строением.

Такая сходимость теоретически найденных изомеров с вычисленными свойственна всем остальным эфирам разбираемого типа.

Совокупность уравнений (7) и (8) дает

$$\Gamma_{\text{нч}} = \left(\frac{n-1}{2}\right) \cdot n,$$

отсюда

$$\Gamma_{\text{нч}} = \frac{n}{2}(n-1) \quad (9)$$

Как видно, формулы (6) и (9) для подсчета общего количества изомеров в монозамещенном простом эфире являются идентичными, и, следовательно, одна и та же формула пригодна для определения суммарного количества изомеров в монозамещенном простом эфире независимо от количества четных и нечетных углеродных атомов, входящих в состав эфира.

Из указанных в таблице 1 примеров вытекает, что формулы (6) и (9) должны быть написаны уравнением (10), поскольку количество изомеров зависит от количества углеродных атомов:

$$\Gamma = \frac{n}{2}(n-1) \quad (10)$$

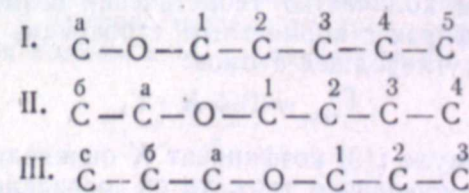
Таблица 2

Общая формула эфира	Скелет эфирного изомера смешанного типа	Четные углеродные атомы, k		Нечетные углеродные атомы k_1	
		должны иметь	найдено по предлож. формуле	должны иметь	найдено по предлож. формуле
C ₂ H ₆ O	C—O—C	0	0	—	—
C ₃ H ₈ O	C—O—C—C	—	—	1	1
C ₄ H ₁₀ O	C—O—C—C—C	1	1	—	—
C ₅ H ₁₂ O	а) C—O—C—C—C—C б) C—C—O—C—C—C	—	—	2	2
C ₆ H ₁₄ O	а) C—O—C—C—C—C б) C—C—O—C—C—C	2	2	—	—
C ₇ H ₁₆ O	а) C—O—C—C—C—C—C б) C—C—O—C—C—C—C в) C—C—C—O—C—C—C	—	—	3	3
C ₈ H ₁₈ O	а) C—O—C—C—C—C—C—C б) C—C—O—C—C—C—C—C в) C—C—C—O—C—C—C—C г) C—C—C—C—O—C—C—C	3	3	—	—
C ₉ H ₂₀ O	а) C—O—C—C—C—C—C—C—C б) C—C—O—C—C—C—C—C—C в) C—C—C—O—C—C—C—C—C г) C—C—C—C—O—C—C—C—C	—	—	4	4

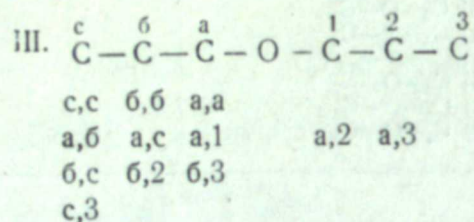
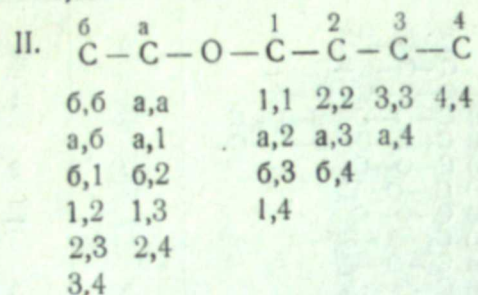
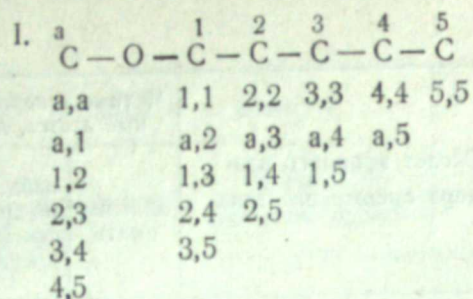
Для наглядности приведем следующий пример: из простого монозамещенного эфира с эмпирической формулой C₆H₁₄O с нормальным строением образовалось лишь 15 изомеров со строением, указанным ранее (см. стр. 44). Используя формулу (10) без вывода возможных изомеров, можно точно и быстро определить общее количество теоретически возможных изомеров. Например, в случае монозамещенного эфира с формулой C₆H₁₄O $n = 6$. Тогда

$$\Gamma = \frac{n}{2}(n-1) = \frac{6}{2}(6-1) = 3 \times 5 = 15$$

Выше мы видели, что из простого эфира с эмпирической формулой C₆H₁₄O образуется только 15 монозамещенных эфиров с нормальным строением, тогда как из того же эфира можно получить 54 изомера дизамещенного эфира, образовавшегося в результате различного расположения кислородного мостика в эфирах смешанного и симметричного типа:



Из трех указанных типов первые два являются смешанными эфирами, а последний эфир—симметричного типа. Каждый из них в отдельности имеет следующие изомеры:



Как известно из нашей первой статьи, количество теоретически возможных изомеров в дизамещенных эфирах симметричного и смешанного типов определяется по формуле:

а) для симметричных дизамещенных эфиров

$$\Gamma = \frac{n}{2} + \left(\frac{n}{2}\right)^2 \quad (11)$$

б) для смешанных дизамещенных эфиров

$$\Gamma_1 = \frac{n(n+1)}{2} \quad (12)$$

Итак, общее число теоретически возможных изомеров указанных выше эфиров равно

$$\Gamma_{\text{общ}} = \Gamma + \Gamma_1 + \Gamma_1 = \Gamma + 2\Gamma_1.$$

Отсюда общее количество теоретически возможных изомеров в дизамещенных эфирах с нормальным строением, независимо от количества четных углеродных атомов:

$$\Gamma_{\text{общ}}^{\text{н}} = \Gamma + K \cdot \Gamma_1 \quad (13)$$

Поскольку в формуле (13) коэффициент K определяет количество возможных эфиров смешанного типа, то он определяется для эфиров, содержащих четное число углеродных атомов, по уравнению (5):

$$K = \frac{n}{2} - 1$$

Учитывая формулы (5), (11) и (12), формулу 13 можно написать следующим образом:

$$\Gamma_{\text{общ}}^{\text{н}} = \frac{n}{2} + \left(\frac{n}{2}\right)^2 + \left(\frac{n}{2} - 1\right) \left[\frac{n(n+1)}{2} \right] \quad (14)$$

Отсюда:

$$\begin{aligned} \Gamma_{\text{общ}}^{\text{н}} &= \frac{n}{2} \left(1 + \frac{n}{2} \right) + \frac{n}{2} \cdot \frac{n(n+1)}{2} - \frac{n(n+1)}{2} = \\ &= \frac{n}{2} \left[\frac{n(n+1)}{2} - (n+1) + 1 + \frac{n}{2} \right] = \frac{n}{2} \left[\frac{n(n+1)}{2} - \frac{n}{2} \right] = \\ &= \left(\frac{n}{2}\right)^2 (n+1-1) = \frac{n^3}{4} \\ \Gamma_{\text{общ}}^{\text{н}} &= \frac{n^3}{4} \quad (15) \end{aligned}$$

Таким образом, формула (15) является результатом, полученным вследствие подстановки значений слагаемых.

Используя формулу (15), без вывода возможных изомеров, можно точно и быстро определить общее количество теоретически возможных изомеров, образуемых из дизамещенных простых эфиров с четным числом углеродных атомов с нормальным строением. Так, например, из простого дизамещенного эфира с общей эмпирической формулой $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ образовалось лишь 54 изомера со строением, указанным на стр. 8; в данном случае $n=6$, тогда на основе формулы (15)

$$\Gamma = \frac{n^3}{4} = \frac{6^3}{4} = \frac{216}{4} = 54.$$

Итак, теоретически возможное количество изомеров дизамещенного эфира с однородными заместителями нормального строения равно числу изомеров эфиров, имеющих четное число углеродных атомов, найденному по предлагаемой формуле.

Если дизамещенные эфиры имеют нечетное число углеродных атомов, то тогда количество изомеров нельзя подсчитать с помощью формулы (15), и формула (13) получает приведенный ниже вид, так как отсутствует эфир симметричного типа. Отсюда количество изомеров у эфиров с нечетным числом углеродных атомов равно

$$\Gamma_{\text{общ}}^{\text{нч}} = K_1 \cdot \Gamma_1 \quad (16)$$

В формуле (16) коэффициент K_1 определяет также количество возможных изомеров у эфиров смешанного типа, содержащих нечетное число углеродных атомов, а K_1 определяется по уравнению (8)

$$K_1 = \frac{n-1}{2}$$

Следовательно, на основании формулы (16), исходя из совокупности формул (8) и (12), получим:

$$\Gamma_{\text{общ}}^{\text{нч}} = K_1 \cdot \Gamma_1 = \frac{n-1}{2} \cdot \frac{n(n+1)}{2} \quad (17)$$

При дальнейшем упрощении формулы (17) получим:

$$\Gamma_{\text{общ}}^{\text{нч}} = \frac{n(n+1)(n-1)}{4} = \frac{n(n^2-1)}{4} = \frac{n^3-n}{4}$$

Итак,

$$\Gamma_{\text{общ}}^{\text{нч}} = \frac{n^3-n}{4} \quad (18)$$

Таким образом, мы получаем формулу (18), дающую возможность определить общее количество теоретически возможных изомеров в дизамещенных простых эфирах с нормальным строением, имеющих нечетное число углеродных атомов и однородные радикалы-заместители.

Исходя из формул (15) и (18), можно эмпирически вывести формулу, которая дает возможность вычислить общее количество теоретически возможных изомеров в простых дизамещенных эфирах нормального строения, независимо от четного или нечетного количества углеродных атомов, при наличии однородных заместителей

$$\Gamma_{\text{общ}} = \frac{n^3-n_1}{4} \quad (19)$$

Здесь n_1 равно 0—в том случае, когда количество углеродных атомов четное; в случае нечетного числа углеродных атомов, оно равно количеству углеродных атомов, входящему в состав эфирного скелета, т. е. $n_1 = n$

Таблица 3

Эмпирическая формула эфира	Общее количество изомеров		Нарастание разницы числа изомеров эфиров		
	должно быть	найден по предлож. формуле	с увеличением числа углеродных атомов	с четным числом углеродных атомов	с нечетным числом углеродных атомов
$C_2H_4OУ_2$	2	2	4	14	
$C_3H_6OУ_2$	6	6	10		24
$C_4H_8OУ_2$	16	16	14		
$C_5H_{10}OУ_2$	30	30	24	38	
$C_6H_{12}OУ_2$	54	54	30	74	54
$C_7H_{14}OУ_2$	84	84	44		96
$C_8H_{16}OУ_2$	128	128	52	122	
$C_9H_{18}OУ_2$	180	180	70		150
$C_{10}H_{20}OУ_2$	250	250	80	182	
$C_{11}H_{22}OУ_2$	330	330	102		216
$C_{12}H_{24}OУ_2$	432	432	114	254	
$C_{13}H_{26}OУ_2$	546	546	140		294
$C_{14}H_{28}OУ_2$	686	686	154	338	
$C_{15}H_{30}OУ_2$	840	840	184		384
$C_{16}H_{32}OУ_2$	1024	1024	200	434	
$C_{17}H_{34}OУ_2$	1224	1224	234		486
$C_{18}H_{36}OУ_2$	1458	1458	252	542	
$C_{19}H_{38}OУ_2$	1710	1710	290		600
$C_{20}H_{40}OУ_2$	2000	2000	310		
$C_{21}H_{42}OУ_2$	2310	2310			

Итак, формула (19) является универсальной формулой для вычисления общего количества теоретически возможных изомеров дизаме-

щенных эфиров нормального строения с однородными радикалами-заместителями.

Таблица 3 подтверждает точность выведенной формулы.

Как видно из таблицы 3, общее соотношение изомерных разниц в дизамещенных эфирах с четным числом углеродных атомов такое же, как и соотношение приведенных ниже чисел: 2,33 : 6,33 : 12,33 : 20,33 : 30,33 : 42,33 : 56,33 и т. д., причем если отнимать из последующей цифры предыдущую, то получим количество углеродных атомов в предыдущем эфире. Например: 30,33 — 20,33 = 10.

Это значит, что предыдущий эфир имеет в своем скелете 10 углеродных атомов, следовательно, последующий эфир будет содержать на два углеродных атома больше, чем предыдущий.

Аналогично рассуждая для дизамещенных эфиров с нечетным числом углеродных атомов, приходим к следующему соотношению:

$$4 : 9 : 16 : 25 : 36 : 49 : 64 \text{ и т. д.}$$

Разница, полученная при вычитании последующих чисел из предыдущих, дает нам количество углеродных атомов в последующем эфире. Так, например, если из 36 будем отнимать 25, получим 11; это значит, что последующий эфир имеет 11 углеродных атомов, отсюда количество углеродных атомов в предыдущем эфире будет на два углеродных атома меньше, чем последующий эфир.

Обе эти выведенные закономерности показывают наличие закономерности в образовании общего количества изомеров в простых дизамещенных эфирах с нормальным строением, содержащих однородный радикал.

Что касается разницы в количестве изомеров в простом монозамещенном эфире, то она равна количеству углеродного атома, находящемуся в предыдущем эфире. Следовательно, если монозамещенный эфир образуется из 8 углеродных атомов и имеет 28 изомеров, то тогда предыдущий монозамещенный эфир, содержащий 7 углеродных атомов с общим количеством изомеров равно количеству изомеров монозамещенного эфира с 8 углеродными атомами минус количество углеродных атомов в предыдущем эфире. Таким образом, если из 28 отнимем 7, получится 21. Значит, монозамещенный эфир с нормальным строением, имеющий 7 углеродных атомов, образует лишь 21 изомер.

Все сказанное подтверждает приемлемость выведенных формул для вычисления общего количества изомеров в простом монозамещенном эфире с нормальным строением.

В результате проведенной работы отпадает необходимость вывода и написания всевозможных изомеров моно-и дизамещенных эфиров с нормальным строением, так как формула дает возможность легко и быстро определить общее количество теоретически возможных изомеров.

Выводы

1. Предлагаются формулы для вычисления общего количества теоретически возможных изомеров простых моно-и дизамещенных эфиров с эмпирической формулой $C_nH_{2n+1}OX$ и $C_nH_{2n}OУ_2$ с нормальным строением, содержащих однородный (замещенный) радикал:

а) для монозамещенных эфиров $\Gamma = \frac{n}{2}(n-1)$,

б) для дизамещенных эфиров $\Gamma = \frac{n^3 - n_1}{4}$,

где при четном числе углеродных атомов $n_1 = 0$,
при нечетном числе углеродных атомов $n_1 = n$.

2. Установлено, что количество изомеров смешанного типа в эфире с нормальным строением с эмпирической формулой $C_nH_{2n+2}O$ определяется следующими уравнениями:

при четном числе углеродных атомов $K = \frac{n}{2} - 1$

при нечетном числе углеродных атомов $K_1 = \frac{n-1}{2}$.

3. Установлено, что разница между количеством изомеров в простом монозамещенном эфире с нормальным строением с эмпирической формулой $C_nH_{2n+1}OX$ равна количеству углеродных атомов, находящихся в предыдущем эфире.

4. Определено соотношение между количеством изомеров в простых дизамещенных эфирах с нормальным строением, как соотношение следующих чисел:

а) для четного числа углеродных атомов:

2,33 : 6,33 : 12,33 : 20,33 : 30,33 : 42,33 : 56,33 и т. д.

б) для нечетного числа углеродных атомов:

4 : 9 : 16 : 25 : 36 : 49 : 64 и т. д.

5. Выявлено, что разница отношений при четном числе углеродных атомов дает нам количество углеродных атомов в предыдущем эфире, а при нечетном числе углеродных атомов дает количество углеродных атомов в последующем эфире.

Б. Пишнамаззадэ

Нормал гурулушлу бир-вэ икиэвэзли бэсит эфирлэрин эмэлэ кэтирэ билэчэйи изомерлэрин үмүми мигдарыны тэ'йин этмэк үчүн тэклиф эдилэн формулалар

ХҮЛАСЭ

Бундан эввэлки мэгалэмиздэ бир-вэ икиһалокенли бэсит эфирлэрин эмэлэ кэтирэ билэчэйи изомерлэрин мигдарыны тэ'йин этмэк үчүн тэрэфимиздэн тэклиф эдилэн формулалар кэстэрилмишди. Лакин симметрик эфирлэр үчүн айры, гарышыг эфирлэр үчүн дэ айры олан бу формулалар нормал гурулушлу бэсит эфирлэрин бир-вэ икиэвэзли төрэмэлэринин эмэлэ кэтирэ билэчэйи үмүми изомерлэрин мигдарыны тэ'йин этмэк үчүн гэнаэтбэхш дейилдир. Буна көрө апардыгымыз нэзэри тэдгигата эсасэн мэгалэдэ һэмин изомерлэрин үмүми мигдарыны һесабламаг үчүн ашағыдакы формулалары тэклиф эдирик:

а) бир гидрокени эвэз олунмуш эфирлэр үчүн:

$$\Gamma = \frac{n}{2} (n-1)$$

б) ики гидрокен эвэз олунмуш эфирлэр үчүн:

$$\Gamma = \frac{n^3 - n_1}{4}$$

Бу формулада, эфири эмэлэ кэтирэн карбон атомларынын сайы чүт оларса, $n_1 = 0$, тэк олдугда исэ $n_1 = n$ көтүрүлмэлидир.

Дикэр тэрэфдэн, карбон атомунун сайындан асылы олараг нормал гурулушлу бэсит эфирлэрин эмэлэ кэтирэ билэчэйи гарышыг типли эфирлэрин мигдарыны тэ'йин этмэк үчүн белэ формула веририк:

а) карбон атомларынын сайы чүт олдугда:

$$K = \frac{n}{2} - 1$$

б) карбон атомларынын сайы тэк олдугда:

$$K = \frac{n-1}{2}$$

Элдэ этдийимиз нэтичэлэрдэн бири дэ одур ки, эмпирик формуласы $C_n H_{2n+1} OX$ олан нормал гурулушлу бирэвэзли бэсит эфирлэрин эмэлэ кэтирдийи изомерлэрин мигдарынын фэрги өзүндэн эввэлки эфирэ дахил олан карбон атомларынын сайына бэрабэрдир.

Мэгалэдэ һэмчинин кэстэрилик ки, карбон атомларынын сайындан асылы олараг, икиэвэзли эфирлэрин эмэлэ кэтирэ билэчэйи изомерлэр сайынын фэрги нисбэтинин ашағыдакы эдэдлэр нисбэти кими олдуғу мэлүм олмушдур, даһа доғрусу карбон атомларынын сайы чүт олдугда бу нисбэт 2,33 : 6,33 : 12,33 : 20,33 : 30,33 : 42,33 : 56,33 вэ и. а. исэ, карбон атомларынын сайы тэк олдугда һэмин нисбэт 4 : 9 : 16 : 25 : 36 : 49 : 64 вэ и. а. олур. Бу нисбэтлэр фэргиндэн истифада этмэклэ һэмин изомерлэри эмэлэ кэтирэн эфирин карбон атомларынын сайыны тапмаг олар.

рүбэлэрин нэтичэлэри 1-чи чэдвэлдэ кестэрилер (тэчрүбэлэр 0,5470 мг молибден үзэриндэ апарылмышдыр).

1-чи чэдвэл

Колориметрдэ мугайсэ мүддэти, дэгийгэ илэ	Молибдени алынн мигдары, мг илэ	Алынн сөһв	
		мг илэ	% илэ
5,00	0,5320	-0,0150	2,754
10,00	0,5265	-0,0205	3,74
12,00	0,5158	-0,0312	5,70
15,00	0,4988	-0,0482	8,80
20,00	0,4770	-0,0700	12,80
25,00	0,4600	-0,0870	15,9

Буна көрө дэ молибден-ксантокенатын эмэлэ кэтирдийн моруғу-гырмызы рэнки сабитлэшдирмэйн бөйүк эһэмийэти вардыр. Апардығмыз тэдгигат иши дэ бу мәсэлэйә һэср эдилмишдир.

Тэчрүбэ нэтичэсиндэ мүэййән эдилди ки, турш мүнхитдэ, молибден-ксантокенат үзви һэллэдичилэрдэ һэлл олур. Молибден-ксантокенатын һэллэдичи лайына кечмэси, туршунун гатылыгы илэ била-васитэ элагэдардыр. Туршунун мигдары аз олдуғда алынн рэнк ағ „пәрдэйә“ бүрүнмүш кими көрүнүр вэ һэллэдичи лайына кечмэси чэтинлэшир. Туршунун мигдары чох олдуғда исэ, рэнк, ксантокенатын парчаланмасындан эмэлэ кэлән гидрокен-сульфидин тэ'сирн нэтичэсиндэ итир.

Апардығмыз бир сыра тэчрүбэлэр, сульфат, нитрат вэ хлорид туршуларынын тэтбиг эдилмэсинин мүмкүн олдуғуну вэ бу туршуларын 0,8—1,2 N мүнхитиндэ яхшы нэтичэлэр алындығны кестэрмишдир.

Тэчрүбэдэ йохладығмыз үзви һэллэдичилэрдән бензол, хлороформ вэ карбон 4-хлорид эйни дэрэчэдэ ярарлыдыр.

Үзви һэллэдичилэр тэтбиг этдийимиз заман, этил ксантокенат илэ туршунун эмэлэ кэтирдийн ағ чөкүнтү (этил-ксантокенат туршусу) тамамилэ һэлл олур, бунула да һэллэдичи лайы шэффафлашыр.

Молибдени, үзви һэллэдичилэр вэ этил-ксантокенатла тэ'йин этмэк үчүн, һэр шейдән эввэл, стандарт мәнлул һазырланмышдыр. Бунун үчүн, сатышда олан аммоний-молибденит дузундан тэхминән 8 г көтүрүлүб, аз мигдарда NH_4OH иштиракилә суда һэлл эдилмишдир. Алынн мәнлул хлорид туршусу илэ туршулашдырылыб, сүзүлмүш вэ дурулашдырылмышдыр (бир литрә гэдэр). Бу мәнлулдан бир гэдэр көтүрүб чэки үсулилэ молибденин мигдары тэ'йин эдилмишдир. Бу мәнлулдан дурулашдырмагла 0,01—0,005 вэ 0,001 N мәнлуллар һазырланмышдыр.

Апардығмыз тэчрүбэлэрдэ этил-ксантокенат-натриумун тэзэ мәнлулундан истифадэ эдилмишдир, чүнки сатышда олан этил-ксантокенат суда һэлл эдилдикдэ, буланьг вэ я азачыг күкүрд чөкүнтүсү эмэлэ кэлир. Этил-ксантокенат мәнлулунун һазырланмасы үчүн [4] 100 мл-лик балона 1—2 мл саф карбон-сульфид вэ 10—15 мл этил спирти төкүлүр. Карбон-сульфид һэлл олдуғдан совра үзэринэ 2—3 мл 20%-ли NaOH төкүлүр вэ 100 мл-э гэдэр су илэ дурулашдырылыр. Алынн мәнлул сарымтыл рэнкли олуб, дэйишмэдән 5—6 күн сахланыла билэр. Бу гайда илэ һазырланмыш мәнлулдан тэчрүбэ заманы

бир гэдэр көтүрүб 5 гат артыг су илэ дурулашдырылдан совра ишлэдилэ билэр.

Тэтбиг этдийимиз колориметр, сон дэрэчэ садэ олуб, Эккерс типли, 0,1 мл бөлкүлү вэ рэнксиз шүшэдән гайрылмыш бир чүт борудан ибарэтдир. Бу борулар, арасы ағ фонлу штативэ гондарылмышдыр. Бунларын биринэ, микропипет васитэсилэ мүэййән мигдарда тэдгиг эдилчэк мәнлул, лазыми гэдэр (0,8—1,2 N һесабилә) 2 N хлорид туршусу вэ гырмызы рэнк даһа алынмайыңчая гэдэр ксантокенат мәнлулу төкүлүр (алынн ағ чөкүнтүгэ эһэмийэт верилмир). Софра үзэринэ бир гэдэр бензол төкүб шиддэтли чалхаладыгда, үзви һэллэдичи лайы моруғу-гырмызы рэнкэ бояныр, мәнлул исэ тамамилэ шэффафлашыр.

Икинчи боруа мүэййән мигдарда гатылыгы мәнлул олан молибден мәнлулу, хлорид туршусу вэ этил-ксантокенат төкүлдүкдән совра, үзэринэ бир гэдэр бензол элавэ эдилиб чалхаланыр. Бу заман һэллэдичи лайынын рэнки биринчи борудақындан тутгун олмалыдыр. Софра буретдән аз-аз бензол төкүб, гарышдырмаг йолилэ, һэр ики боруда һэллэдичи лайынын рэнки бэрабэрлэшдирилер. Белэлик-лэ молибденин мигдары һесабланыр. Тэдгигатын нэтичэси 2-чи чэдвэлдэ кестэрилер.

2-чи чэдвэл

Молибден мәнлулу-нун тэхмини нормаллыгы	Молибден көтүрүл-мүшдүр, мг илэ	Молибден алынмышдыр	
		мг илэ	% илэ
0,10	54,70	54,50	99,63
"	54,70	54,70	100,00
0,01	5,47	5,46	99,81
"	5,47	5,49	100,36
"	5,47	5,35	97,80
0,001	0,547	0,542	99,10
"	0,547	0,547	100,00
"	0,547	0,541	98,89
"	0,0547	0,0548	100,20
"	0,0547	0,0543	99,30
"	0,02735	0,02695	98,54
"	0,02735	0,02645	96,71
"	0,02735	0,02630	96,16

Чэдвэлдән айдын көрүнүр ки, бу үсулла молибденин һэтта лап аз мигдарыны да чох кичик сөһв илэ тэ'йин этмэк мүмкүндүр. Ова көрө дэ, бу үсул молибденит ятағларындан көтүрүлмүш нүмунэлэрэ тэтбиг эдилмишдир.

Апарылан тэчрүбэлэрдән мәнлул олмушдүр ки, дэмир, ишин кедишинэ манечилик төрэдир, чүнки дэмир ксантокенат илэ тутгун гөһвэйи рэнк эмэлэ кэтирер ки, бу да һэллэдичи лайына кечир. Буна көрө дэ дэмири мәнлулдан чыхармаг лазымдыр. Мис, ксантокенат илэ сары рэнкли чөкүнтү эмэлэ кэтирсэ дэ, һэллэдичи лайына кечмир. Она көрө дэ бу, ишин кедишинэ манечилик кестэрмир.

Тэдгигат ашағыдакы үсулла апарылыр. Нарын тоз һалына салынмыш вэ сабит чэкийэ кэтирилмиш молибденит филизинин орта нүмунэсиндән 5—8 г көтүрүлүб стэкана төкүлүр вэ үзэринэ 10—15 мл гаты нитрат туршусу элавэ эдилэрэк саат шүшэсилэ өртүлүр. Бүтүн гарышыг, һорра һалына кэләнэ гэдэр гум һамамында сахланылыр. Софра 2% NH_4Cl иштиракилә 6% аммоний-гидроксид мәнлулу ва-

ситэсилэ дэмир чөкдүрүлүр. Чөкдүрүчү чох артыг олмамалыдыр. 4—5 дэгийгэдэн сонра мөһлүл бир литрлик өлчү балонуна сүзүлүр, 2—3 дөфө зөйф аммоньяк мөһлүлү илэ ююлур, сонра чөкүнтү азачыг гаты нитрат туршусунда һәлл эдилир вә һәлмәшик һалына кәлинчәйә гәдәр бухарлашдырылыр. Бундан сонра, биринчидә олдуғу кими, чөкдүрүлүр вә эввәлки өлчү балонуна сүзүлүб ююлур. Бу әмәлийят 3—4 дөфө тәкрат эдилир. Өлчү балонунда олан мөһлүл хлорид туршусу илэ чох зөйф турш реакция алыннча гәдәр туршлашдырылыр. Нәһайәт су илэ дурулашдырылыр вә мүййән мигдарда көтүрүлүб, саф дузда олдуғу, кими, стандарт мөһлүлүн рәнки илэ мугайисә эдилир. (3-чү чөдвөл).

3-чү чөдвөл

Нүмунә-ләр	Нүмунәләрин чөкиси, % илэ	Молибдени мигдары, % илэ		Алынн фәрг % илэ
		Мә'лум ксантогенат үсулилә	Үзви һәлләдичиләр тәтбиг эдилдикдә	
I	5,2233	5,25	5,84	0,59
I	5,2475	5,70	6,90	1,20
II	6,3270	1,50	1,80	0,30
II	6,2995	1,25	2,15	0,90
III	8,3264	0,40	0,40	—
III	8,4370	0,23	0,25	0,02
III	8,4268	0,09	0,15	0,06

Алынн нәтичәләр, тәсвир этдийимиз үсулун бир сыра үстүнлүкләри олдуғуну сүбүт әдир.

Нәтичә

1. Молибден-ксантогенатын сулу мөһлүлүнүн әмәлә кәтирдийи гейри-сабит моруғу-гырмызы рәнки сабитләшдирмәк үчүн үзви һәлләдичиләр тәтбиг эдилмишдир.

2. Этил-ксантогенат илэ туршунун әмәлә кәтирдийи ағ чөкүнтү (буланыг) колориметрдә мугайисәни чәтинләшдирдийи һалда, үзви һәлләдичиләр тәтбиг эдилдийи заман, һәлләдичи лайы тамамилә шәффафлашыр.

3. Сабитләшдиричи олараг тәтбиг эдилән бензин, керосин, толуол, хлороформ вә карбон 4-хлорид маддәләри ичәрисиндә, бир сыра үстүнлүйү олан бензол әсас көтүрүлмәлидир.

4. Сабитләшдиричи олараг бензол көтүрүлдүкдә, молибден-ксантогенатын колориметрик үсулу, молибденит ятагларындан алынмыш нүмунәләрә тәтбиг эдилдикдә яхшы нәтичә верир.

ӘДӘБИЙЯТ

1. Джон—Йоу—Колориметрия, 1935.
2. Файгель—Капельный анализ, 232, 1937.
3. S. Matovon—Z. f. an. ch. 79, 202, 1929.
4. Г. А. Панченко—„Заводская лаборатория“, № 3, 1937.

А. А. Верди-заде

Ксантогенатный метод колориметрического определения молибдена

РЕЗЮМЕ

Известно, что в кислой среде молибден этил-ксантогенатом образует молино-красное окрашивание, которое быстро обесцвечивается. При чем колориметрическое определение молибдена допускает определенную погрешность.

Для стабилизации указанного окрашивания мы применяем органические растворители—бензол, хлороформ и 4 хлористый углерод, в результате чего полученное окрашивание долго не изменяет свой цвет.

Стабилизированный нами ксантогенатный метод, давший хороший результат, позволил колориметрически определить молибден из молибденовых руд.

М. Ш. РУСТƏМОВ

ГƏЛƏВИ ТОРПАГЛАРДА ЧАЙ БИТКИСИ ЭКМƏК ВƏ
СУВАРЫЛАН ЧАЙ ТАРЛАЛАРЫНДА ТОРПАГЫН
ГƏЛƏВИЛƏШМƏСИНИН ГАРШЫСЫНЫ АЛМАГ
УЧУН ТУРШ ГУДРОНДАН ТУРШ МЕЛИОРАТЛАР
НАЗЫРЛАНМАСЫ

(Илк мə'лумат)

И. В. Сталин йолдаш элм вə кəнд тэсэррүфаты ишчилəринин гаршысына чох мүнүм бир вэзифə—Совет Иттифагыны өлкэмизин өзүндə истəһсал эдилэн чай илə тамамилə тə'мин этмэк вэзифəсини гоймушдур.

Азəрбайчан республикасында чай тэсэррүфатынын кенишлэндирмэк һаггында М. Ч. Бағыров йолдаш Азəрбайчан К(б)П XVII гурултайында демишдир: „Республикамызын гаршысында, яшыл чай ярпағы йығылыб тəһвил верилмэсини хейли артырмаг вə яхын 5—7 илдə чай тарлаларыны кенишлэндириб 20 мин гектара чатдырмаг вэзифəsi гоюлмушдур“ [1].

Бу вэзифəни еринə етирмэк үчүн биздə һәр чүр имкан вардыр.

Мə'лум олдуғу кими, һазырда Совет Иттифагында чай тарлаларыны кенишлэндирмэк вə индийэдэк чай экилмэйэн районларда чай экмэк имканыны айдынлашдырмаг үчүн бөйүк иш апарылыр. ССРИ Назирлэр Советинин гəрарилə ССРИ Элмлэр Академиясынын нэздиндə хүсуси комплекс чай экспедисиясынын ярадылмасы бу мäsэлəйə нə гэдэр чидди фикир верилдийини айдын кəстəрир.

Мə'лумдур ки, чай биткиси үчүн хүсуси торпаг вə иглим шəраити лəзымдыр. Бир чох мўаллифлəрин вердиклəri мə'лумата кəрə, чай биткисинин нормал бөйүмəsi вə инкишаф эдə билмəsi үчүн торпағын актуал реакциясы—рН—4,5-дэн 6,8-дэк олмалыдыр.

Азəрбайчан районларындан бир чохунда вə башга республикаларда чай тарлаларынын кенишлэндирилмэсини мəһдудлашдыран эсас амиллəрдэн бири, торпағын актуал реакциясынын гəlэвили вə я зəиф гəlэвили олмасыдыр. Белə торпаглар чай биткисинин нормал инкишаф этмэсини тə'мин этмир. Бу чəһəти, ени районларда чай биткиси етишдирмэк сահəсиндə чалышан тэдгигатчыларын эксэрийəти гейд эдир.

Мәселән, Чәнуби Газакстанда чай биткиси етишдирмәк сәһәсиндә чалышан биоложи элмләр намизәди А. В. Паравян мүййән этмишдир ки, "...карбонатлы торпагда чай биткиси эмәлә кәлә билмәз" [5].

М. К. Дараселия вә Ш. С. Кикиберия өз мәгаләләриндә гейд эдирләр ки, проф. Шитт 1942—1943-чү илләрдә Сәмәргәнддә чай биткиси етишдирмәк сәһәсиндә тәчрүбә апарырды. Оун чох гәләвили боз торпагларда әкдийи чай биткиләринин һамысы тәләф олду [4].

Һазырда Азәрбайчанда вә чай биткиси етишдирилән башга республикаларда суварма чай тәсәррүфаты ярадылыр. Гейд эдилмәлидир ки, чай тарлаларыны сувармаг үчүн, дахилиндә асылы һалда хейли мигдарда механики һиссәчикләр (карбонатлы лил) вә һәлл олмуш гидролитик гәләвили дузлар олан (зәиф туршуларла гүввәтли әсаслардан һбарәт дузлар) чай суюндан узун мүддәт истифадә эдилмәси торпагын актуал реакциясыны гәләвиләшдирә биләр ки, бу да арзу эдилмәйән һалдыр.

М. К. Дараселия гейд эдир ки, "...бир нечә илин әрзиндә Тсхенис-Тсхали чайынын сую илә суварылан сәһәләрдә чай биткиләри әскин һалда иди, чохдан бәри суварылан сәһәләрдә исә чай чүчәртиләри тамамилә тәләф олду. Суварма нәтичәсиндә узун илләрдән бәри торпагын үст тәбәгәсиндә топлашмыш карбонатлы лил тәбәгәси торпагын актуал реакциясыны хейли дәйишдирәрәк рН-ын 7-йә чатмасына, һәтта ондан да артыг олмасына сәбәб олмушдур" [3].

М. К. Дараселия чай тарлаларыны, дахилиндә асылы һалда механики һиссәчикләр олан вә әһәнклә зәнкин чай сую илә сувармаға йол верилә билмәйәчәйини вә белә сую әввәлчә һөкмән дурулдучуларда сахлайыб дурултмаг лазым кәлдийини сөйләйир.

Суварма заманы тарлая верилән суюн торпагын реакциясына чидди тәсир этдийини, М. К. Дараселия вә Ш. С. Кикиберия өз мәгаләләриндә гейд эдирләр. Онлар Орта Асияда апардыглары тәчрүбәләрдә чай тарлаларыны, дахилиндә асылы һалда күлли мигдарда карбонатлы механики һиссәчикләр олан ади арх сую илә сувармышлар. Нәтичәдә мүййән этмишләр ки, узун мүддәт һәммин су илә суварылан тарлаларда торпагын реакциясында бөйүк дәйишиклик эмәлә кәлир. Чыхарылан бу нәтичәвин дүзкүнлүйүнү сүбут әтмәк үчүн онлар белә бир факт кәстәрирләр: "Чаквада гырмызы торпаг долдурулмуш габларда бечәрилиб етишдириләрәк Үмумиттифаг Кәнд Тәсәррүфат Сәркисвиндән Орта Асияя кәтирилмиш чай коллары 3 илин әрзиндә ади арх сую илә суварылды. Үчүнчү векетасиянын ахырларында рН мүййән әтмәк үчүн габлардан торпаг нүмунәләри кәтүрүлдү. Мә'лум олду ки, торпагын 10 см галыныгда үст тәбәгәсиндә актуал реакция дәйишиб турш реакциядан зәиф гәләви реакциялы олмушдур. 3 ил-дән сонра рН 5,1-дән артыб 7,2-ә чатмышдыр [4].

Суварма нәтичәсиндә торпагын реакциясынын дәйишиб гәләвили олмасыны Чәнуби Газакстанда чай биткиси етишдирмәк сәһәсиндә чалышан А. В. Паравян да гейд эдир. О, карбонатлы су илә (рН-7,87) суварылан чай тарларында торпагын реакциясынын рН 6,5-дән 8,5-ә чатдыгыны мұшаһидә этмишдир [5].

Бурадан тамамилә айдындыр ки, суварма нәтичәсиндә торпагын актуал реакциясынын гәләвили олмасына мане олачаг тәдбирләр көрүлмәзсә, суварылан чай тарлалары аз мүддәтдән сонра чай биткиси үчүн яарсыз һала дүшә биләр.

Бу дейиләнләрдән белә нәтичә чыхарылмалыдыр ки, чай биткиси сәһәләрини кенишләндирмәк үчүн ени сәһәләр әлдә әтмәк, торпагын реакциясы зәиф гәләвили вә я она яхын олан тарлаларда чай әкин-ләринин мәһсулдарлығыны артырмаг вә нәһайәт чай тарлаларыны су-

варма нәтичәсиндә торпагын реакциясынын гәләвили олмасына йол вермәмәк үчүн чай тәсәррүфаты турш күбрәләрлә тәмин эдилмәлидир.

Мә'лумдур ки, торпагын артыг дәрәчәдә олан туршулуғуну арадан галдырмаг үчүн она әһәнк вермәк васитәсилә мұбаризә апарылдыгы һалда, белә бир мұбаризә, торпагын гәләвили реакциялы олмасынын гаршысыны алмаг үчүн апарылмыр. Һалбуки торпагын артыг дәрәчәдә туршулуғу кими, гәләви реакциялы олмасы да чай биткиси үчүн зәрәрлидир. Торпагын гәләви реакциялы олмасынын гаршысыны алмаг үчүн чидди мұбаризә апарылмамасына сәбәб одур ки, торпагын артыг туршулуғуна гаршы мұбаризәдә ишләдилән әһәнкин тәбиәтдә бөйүк әһтият олдуғу һалда гәләвили торпаглары туршулашдырмаг үчүн тәбиәтдә әһәнк кими бөйүк әһтият олан турш маддәләр йохдур.

Лакин биздә, дахилиндә күкүрд туршусу олан вә сүн'и сурәтдә әлдә эдилән турш гудрон кими түкәнмәз бир турш маддә әһтият вардыр (турш гудрон нефтайырма сәнаеиндә бир тулланты олараг алыныр). Турш гудрондан сәмәрәли истифадә эдилмәси йоллары һәлә индийәдәк мүййән эдилмәмишдир. Лакин шүбһә эдилмәмәлидир ки, турш гудрон, чай әкини үчүн яарлы олмаян гәләвили торпаглары яарлы һала сала биләр вә үмумийәтлә актуал реакциясы биткинин инкишәфы үчүн уйғун кәлмәйән торпагларда туршу севән битки нөвләринин, хүсусилә дә чай биткисинин мәһсулдарлығыны артыра биләр. Турш гудрон, суварылан чай тарлаларында торпагын узун мүддәт суварма нәтичәсиндә актуал реакциясынын дәйишиб гәләвили олмасынын гаршысыны алмаг үчүн дә мұһүм бир васитәдир.

Лакин турш гудронун физики хассәләринин әлверишли олмасы—яйда асанлыгла ахыб кетмәси, узаныб гырылмамасы, япышганлығы, гышда исә чох бәрк олмасы, һабелә сахландыгы габын диварыны ейиб хараб әтмәси онун дашыныб тарлая кәтирилмәси вә торпаға верилмәси ишиндә бөйүк чәтинлик төрәдир.

Яғларын тәмизләnmәсиндә алынған вә турш гудронларын әсас һиссәсини тәшкил әдән яғ гудронларыны ири парчалар шәклиндә торпаға вермәк мүмкүн дейилдир, чүнки онлардан суюн чох чәтинликлә кечмәси дахилләриндәки күкүрд туршусунун тез бир заманда харичә чыхмасына мане олур. Бундан башга мүмкүндүр ки, ири турш гудрон парчаларында күкүрд туршусунун концентрасиясы бөйүк олдуғундан чай колларына зәрәр етирә билсин.

Буна көрә дә турш гудронлары торпаға вермәздән әввәл онлары һөкмән нарын һала салмаг вә дахилләриндәки күкүрд туршусуну сахламагла бәрабәр онларын ейичи хассәләрини арадан галдырмаг лазымдыр.

Бу вәзифә, турш гудронлардан чай тарлалары үчүн бир турш күбрә кими вә я бир мелиорат олараг истифадә эдилмәси мәсәләсинин һәлиндә ән әсас чәһәтдир.

Бу сәһәдә тәрәфимиздән мұхтәлиф лаборатор тәчрүбәләри апарылды вә онларда бә'зиләри мүсбәт нәтичә верди. Ашағыда һәммин тәчрүбәләрдән бир нечәсинин һагғында мә'лумат верилир.

Турш гудрону тоз һалына салмаг вә онун ейичи хассәләрини арадан галдырмаг үчүн апардығымыз бир тәчрүбәдә турш гудрону гисмән әһәнклә нейтраллашдырдыг. Нәтичәдә тоз һалында турш гудрон алдыгса да, лакин о, бир күбрә кими аз әлверишлидир, чүнки дахилиндәки күкүрд туршусунун мүййән һиссәси нейтраллашдырма заманы әһәнклә реакция дахил олур. Бу үсул бир дә она көрә әлверишли дейилдир ки, дахилиндә бөйүк мигдарда үзви мад-

дәләр олан турш гудронлары һәм ин үсулла тоз һалына салмаг мүмкүн олмур.

Икинчи үсул бундан ибарәтдир. Турш гудрон, әһәнклә гисмәм нейтраллашдырылмаздан әввәл, өзлүлүйүнү азалтмаг вә үзви азот күбрәси алмаг үчүн нитрат туршусу васитәсилә нитратлашдырылыр. Бу заман нитратлы үзви күбрә алыныр, чүнки нитратлашдырма заманы турш гудронларын үзви һиссәси өзүнә 3%-ә яхын азот бирләшдирир.

Гейд әдилмәлидир ки, бу үсулда нитрат туршусуну аммоний шорасы илә әвәз әтмәк олар. Лакин бу үсул да аз әлверилидир, чүнки, һисбәтән мүрәккәб гурулушлу апаратлар тәләб әдир вә нитрат туршусу сәрф олунур.

Даһа әлверили олан үчүнчү үсул бундан ибарәтдир. Турш гудрондан әввәлчә брикетләр һазырланыр, сонра бу брикетләр асанлыгла истәнилән гәдәр нарынлашдырылыр.

Брикетләр лаборатория шәраитиндә белә һазырланыр: турш гудрон зәиф алов үзәриндә 60—70°C-дәк гыздырылыр (заводда ону гыздырмаг лазым кәлмәйәчәкдир, чүнки апаратдан исти һалда чыхыр). Гудрон әрийән кими ичәрисинә нарын торпаг сәпилмиш галыблара бошалдылыб, үзәринә енә дә нарын торпаг сәпилир (торпаг әвәзинә ишләнмиш гумбрин дә сәпмәк олар).

Галыблара долдурулмуш турш гудрон союдугдан сонра бәркийир, чох көврәкләшир вә асанлыгла тоз һалына салыныр. Бу үсулда турш гудронун дағыдычы һассәси о дәрәчәдә азалыр ки, габы хараб әдәчәйиндән горхмаяраг, ону һәр һансы габда сахламаг вә дашымаг олар. Белә бир хүсусийәт ондан ирәли кәлир ки, брикетләрин үзәринә торпаг сәндикдә турш гудронун күкүрд туршусу илә торпагдакы әһәнк арасында кедән реакция нәтичәсиндә турш гудронун үзүндә назик кибс тәбәгәси әмәлә кәлир. Бу үсул олдугча садәдир, һеч бир мүрәккәб аваданлыг тәләб әтмир вә турш гудрондакы күкүрд туршусунун бөйүк мигдарда итирилмәсинә сәбәб олмур.

Гейд әдилмәлидир ки, брикетләшдирмә заманы турш гудронун температуруну йүксәлдәрәк һава илә оксидләшдирмәклә, йә'ни кокслашдырмагла онун бәркимәсини сүр'әтләндирмәк олар.

Бу тәдбир илин һәр һансы айында яһныз яғ дестиллатларынын тәмизләнмәсиндә алынған тәзә турш гудрондан дейил, һабелә, ачыг рәнкли нефт мәнсулларынын тәмизләнмәсиндә алынған вә тәркибиндә күлли мигдарда күкүрд туршусу олан мае турш гудрон илә тәркибиндә азча мигдарда күкүрд туршусу олан „амбар“ турш гудронларынын гарышығындан да брикет һазырламага имкан верәр. Беләликлә биз турш гудрон нөвләринин һамысындан сәмәрәли истифадә әтмәйә һаил оларыг вә чай тәсәррүфатымызы турш мелиоратла тә'мин әдә биләрик.

Шүбһә йохдур ки, бу сонунчу үсул ярымзавод шәраитиндә күлли мигдарда белә брикет һазырламага имкан верәр (1951-чи илин январ—феврал айларында Азәрбайчанын нефтайырма заводларындан бириндә тәчрүбә үчүн турш гудронлардан әл үсулилә 2 тонадәк брикет һазырланмышдыр).

Лаборатор тәчрүбәләринин нәтичәләри

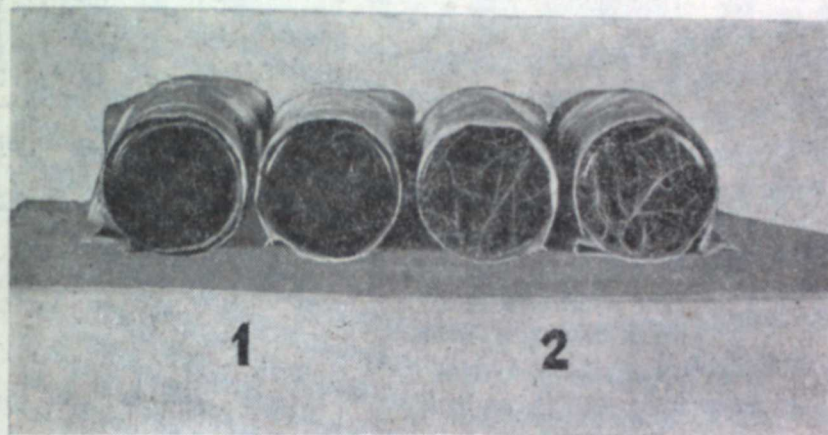
Турш гудронларын тәркибиндәки үзви маддәләрин вә туршулашдырма просесинин биткиләрин көк системинин инкишафына тә'сирини айдынлашдырмаг, һабелә, торпаглары турш гудронлардан алынмыш турш мелиоратларла туршулашдырдыгда туршу севән биткиләрин

бөйүмәси вә инкишафына онларын нечә тә'сир әтдийини мүәййән әтмәк мәнсәдилә 1950-чи илдә лаборатория даһилиндә бир сыра тәчрүбә апарылмага башланды.

Турш гудронун тәркибиндәки үзви маддәләрин, биткиләрин көк системинә, бой атмасына вә инкишафына тә'сири проф. Ч. М. Гүсейнов тәрәфиндән өйрәнилмишди [2].

Лакин проф. Гүсейнов бу мәсәләни өйрәниркән, турш гудронун тәркибиндәки үзви маддәләри саф һалда дейил, турш гудрондан алынмыш вә тәркибиндә башга маддәләрлә бәрабәр турш гудронун үзви маддәләри дә олан фосфатлы—үзви күбрәләр ишләтмишди.

Фосфатлы—үзви күбрәләрдә олан үзви маддәләр, күбрә алындыгы заман, сөз йох ки, мүәййән дәйишклийә уғрайыр. Бундан башга, проф. Гүсейновун кәтүрдүйү үзви маддәләр дозасы, турш мелиоратларла торпага верилән үзви маддәләрин дозасына һисбәтән о гәдәр кичикдир ки, онун торпага вә биткиләрә тә'сири һаггында проф. Гүсейновун әлдә әтдийи нәтичәләрә әсасән гәт'и нәтичәйә кәлмәк һеч мүмкүн дейилдир.



1-чи шәкил

Әкиндән сонра 25-чи күн.

- 1—Мүгайисә үчүн кәтүрүлмүш габлар. рН—әкинә башланан заман 6,79 иди, мәнсул йығылан заман 7,66 олмушдур.
2. 4-чү вариант (һәр 0,5 кг торпага 17,5 г турш гудрон верилдикдә). рН—әкинә башланан заман 5,13 иди, мәнсул йығылан заман 5,72 олмушдур.

Буна көрә дә биз, ән әввәл, турш гудронун бөйүк дозаларда кәтүрүлән үзви маддәләринин биткиләрин бөйүмәси вә инкишафына тә'сирини өйрәнмәйи гәт әтдик. Тәчрүбә үчүн туршу севән биткиләрдән лүпин кәтүрүлдү.

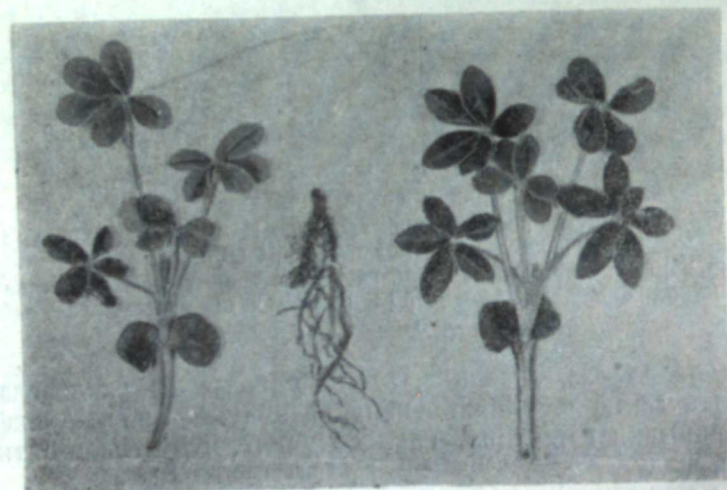
Тәчрүбә августун 3-дә, һәчми 600 мл олан кимия стәканларында башланды. Һәр стәкана Ләнкәран районундан кәтирилмиш вә актуал реакциясы рН-6,79 олан 0,5 кг ағырлыгда сары торпаг долдурулду (торпағын тәркибиндә CO_2 0,17% иди). Стәканлара долдурулмаздан әввәл торпага нарын турш гудрон гарышдырылды. Тәркибиндә 28% күкүрд туршусу олан бу турш гудрон торпағын һәр 0,5 кг-на 8,8; 13,2 вә 17,5 г һесабилә гарышдырылды ки, бу да 50, 75 вә 100 милли-эквивалент күкүрд туршусуна мұвафиг кәлир.

Торпаг турш гудрон илә яхшыча гарышдырылдыгдан сонра она там су тутуму һесабилә су әлава әдилиб, енә дә яхшыча гарышдырылды. Йки күндән сонра торпаг гурумага башладыгда стәканлара долдурулду. Стәканларын торпағы там су тутумунун 60%-и һесаби-

Вариант-лар	500 г торпа-ға верилмиш турш гудрон		Торпағын актуал реаксиясы			Мәһсул		
	г илә	H ₂ SO ₄ милли эквивалент илә	Үзвә мәдәләр торп-ғын чәкисинә көр, % илә	Тәчрүбәйә башландыгда	Мәһсул йығылдыгда	Орта һесапла битки-нин чәкис, г илә	Орта һесапла 1 бит-кинин көкләринин чәкис, г илә	1 биткәдә көкләрин чәкисинин үмуми күт-ләнин чәкисинә һисба-ти % илә
1 (мүгайсә үчүн сахланан торпагда)	—	—	—	6,79	7,66	2,0	0,2	10,0
2	8,8	50	1,2	5,90	6,55	3,2	0,4	12,5
3	13,2	75	1,8	5,86	6,55	4,2	0,8	19,0
4	17,5	100	2,4	5,13	5,72	4,9	1,1	22,4

лә данма суварылырды. Суварма үчүн су көмәринин рН-7,52 олан сую ишләдилрди.

Торпағын актуал реаксиясы ара-сыра электрометрик үсулла өл-чүлүрдү.



2-чи шәкил.

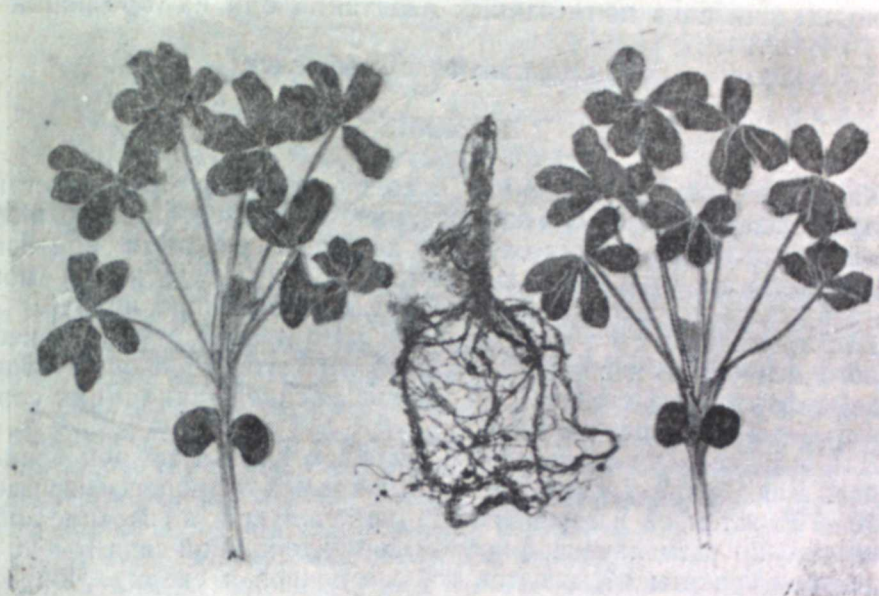
Мүгайсә үчүн айрылмыш торпагда эмәлә кәлән биткиләр. рН-әкинә башланан заман 6,79 иди, мәһсул йығылан заман 7,66 олмушдур.

Сентябрын 20-дә, торпағын актуал реаксиясы даһа дәйишмәйиб бир гәрарда галдыгда, һәр стәкана 3 тохум әкилди. Мәһсул октябрын 16-да йығылды. Һәмин тәчрүбәдән әлдә әдилән мә'лумат юхарыдакы чәдвәлдә көстәрилр.

Чәдвәлдә верилән рәгәмләрдән көрүнүр ки, торпағы турш гудрон-ла туршулашдырдыгда, турш гудронун бөйүк дозаларда (2,4%) верилән үзвә мәдәләри лүпинин көк системинин инкишафына, һабелә бү-

түнлүкә биткинин бөйүмәси вә инкишаф әтмәсинә мәнфи тә'сир әтмир.

Чәдвәлдән бир дә мә'лум олур ки, торпағын актуал туршулуғу артдыгча лүпин даһа яхшы инкишаф әдир вә онун көк системи ерүс-тү һиссәләринә һисбәтән даһа яхшы инкишаф әдир. Мүгайсә үчүн сахланан торпагда бир биткинин көк системинин орта чәкисинин үмуми күтләсинин орта чәкисинин 10,0%-нә бәрәбәр олдуғу һалда, тәркибиндә 2,4% үзвә мәддә олан турш гудрон верилмиш вариантда һәр биткинин көк системинин орта чәкисинин үмуми чәкисинин 22,4%-ни тәшкил әдир, йә'ни чәкисинин 2 дәфәдән чох артыр.



3-чү шәкил

4-чү вариант торпағында эмәлә кәлән биткиләр. рН-әкинә башланан заман 5,13 иди, мәһсул йығылан заман 5,79 олмушдур.

Тәсвир әтдийимиз бу илк тәчрүбәнин вердийи нәтичәләрә екуи вурараг гейд әтмәк олар ки, торпаға верилән турш гудрон биткилә-рә зәрәр етирмир. Буна көрә дә турш гудрон чай тәсәррүфатында гәләвили торпаглар үчүн бир мелиорат олараг ишләдилә биләр.

Гәләвили торпаглардан чай әкини үчүн истифадә әтмәк вә суварма нәтичәсиндә чай тарлаларынын торпағынын гәләвиләшмәсинә йол вермәмәк мәгсәдилә турш гудронлардан һазырланмыш мелиоратларын ишләдилмәси мәсәләсини гәт'и һәлл әтмәк үчүн чай тарлаларында мелиоратларын тә'сирин мүййән тәчрүбәләр апарылмагла йохланма-лыдыр.

ӘДӘБИЙАТ

1. Бағыров М. Ч.—Азербайжан партия тәшкилатынын нөвбәти вәзифәләри һаггында. Бақы, Азәрнәшр, 1949, сәһ. 27.
2. Гусейнов Д. К.—Удобрения из отходов нефтяной промышленности, изд. Акад. наук Азерб. ССР, Баку, 1949.
3. Дараселия М. К.—О поливе чайных плантаций в Западной Грузии. Бюллетень ВНИИ чая и субтропических культур, № 2, 1949.

4. Дараселия М. К. и Гигиберия Ш. С.—К опытам с чаем в Средней Азии. Бюллетень Всесоюзного Института чайной промышленности и субтропических культур, № 3—4, 1945.

5. Паравян А. В.—Опыты по акклиматизации чайного куста в Бостандыкском районе Южного Казахстана. Бюллетень ВНИИ чая с субтропических культур, № 2, 1949.

М. Ш. Рустамов

Приготовление кислого мелиората из кислых гудронов для освоения щелочных почв под культуру чая и предупреждения подщелачивания почв чайных плантаций при их орошении

(Предварительное сообщение)

РЕЗЮМЕ

Кислый гудрон, являющийся отходом нефтепромышленности, в котором содержится серная кислота, имеется в Азербайджане в большом количестве. Он может служить хорошим средством при освоении щелочных и слабощелочных земель под культуру чая и может предотвращать подщелачивание чайных плантаций при поливе.

Для применения кислого гудрона в чайном хозяйстве в качестве кислого мелиората необходимо устранить его мешающие отрицательные физические свойства, не уменьшая содержания в них серной кислоты—действующего начала.

Для этой цели в лабораторных условиях кислый гудрон брикетируется. Для брикетирования масляный кислый гудрон подогревается до 60—70°, затем он в горячем виде переливается в заранее обсыпанную тонко размельченной почвой форму толщиной слоя 15—20 мм, после чего брикеты обсыпаются той же почвой и сверху. Через короткое время брикеты затвердевают, делаются хрупкими и хорошо размельчаются. При обсыпании брикетов почвой на поверхности их образуется тонкий слой из гипса, что облегчает обращение с ними при перевозке и хранении.

Следует отметить, что, повышая температуру кислого гудрона и окисляя его воздухом, можно в любое время года получить брикеты хорошего качества, так как коксование делает брикеты хрупкими и ускоряет остывание их.

В лабораторных условиях нами изучалось вредное действие кислого гудрона на рост и развитие растений (в данном случае люпина).

Результаты опытов показывают, что кислый гудрон и его органическая часть не только не оказывают вредного действия на рост и развитие люпина, а наоборот, стимулируют его рост и развитие, особенно корневой системы.

Результаты лабораторных работ говорят в пользу применения кислого гудрона в чайном хозяйстве в качестве подкислителя.

Н. М. МИКЛАШЕВСКАЯ

ПОРТРЕТ В ТВОРЧЕСТВЕ СКУЛЬПТОРА ГУСЕЙНА АХМЕДОВА

В советской скульптуре, монументальной и станковой, портрет занимает главное место. Это и понятно: человек в нашей стране—хозяин земли, строитель нового, коммунистического общества,—служит вдохновляющим стимулом в творчестве работников советского искусства.

Азербайджанские скульпторы в дружной семье советских скульпторов успешно участвуют в разрешении грандиозных задач реконструкции и благоустройства городов, осуществляя ленинский план «монументальной пропаганды», воспитывая советских людей в духе ленинско-сталинских идей о построении коммунизма, в духе борьбы за мир во всем мире.

Творчество азербайджанских скульпторов счастливо отличается от творчества наших живописцев тем, что оно в своем развитии не было омрачено формалистическими ошибками, что обеспечило на сегодня заметный подъем искусства скульптурного портрета.

В годы послевоенной Сталинской пятилетки азербайджанская скульптура, неуклонно совершенствуясь, достигла новых значительных успехов, о чем свидетельствует систематическое участие наших скульпторов на всесоюзных выставках и присуждение Сталинских премий за выдающиеся произведения Фуаду Абдурахманову.

Несмотря на определенные достижения в портретных работах скульпторов, имеются, тем не менее, существенные недостатки, над изжитием которых они сейчас работают, основываясь на решениях XVIII съезда Коммунистической партии (большевиков) Азербайджана и задачах, выдвинутых тов. М. Д. Багировым, о необходимости изучения жизни, совершенствования профессионального мастерства, освоения лучших реалистических традиций передового русского и азербайджанского классического изобразительного искусства.

Одним из представителей среднего поколения советских скульпторов Азербайджана, избравшим почетную задачу отобразить в своих произведениях выдающихся людей родного Азербайджана, является скульптор Гусейн Ахмедов.

Учеба в Академии художеств (Ленинград), а также жизненный опыт, накопленный в рядах Советской Армии в годы Великой Отечественной войны, послужили основой формирования творчества скульптора, работали в нем настойчивость, способность к упорному труду и глубоко-му, вдумчивому осмыслению окружающей действительности.

Главной творческой задачей скульптор поставил перед собой создание образа великого вождя народов, знаменосца мира во всем мире Иосифа Виссарионовича Сталина.

С первых лет самостоятельной творческой работы Г. Ахмедов стремится к осуществлению этой высокой цели. В 1938—39 гг. им был создан первый портрет вождя. Но наибольших творческих успехов скульптор достиг в 1949 г., создав правдивый, впечатляющий образ И. В. Сталина.



Рис. 1
Портрет И. В. Сталина (1949 г.)

В 1940 г. Г. Ахмедов работает над созданием большого сюжетного барельефа «Нефтяники» и трехметровой статуи выдающегося азербайджанского поэта Сабира. Статуя установлена на родине поэта—в гор. Шемаха. Однако эта статуя, являясь ранней работой Г. Ахмедова, еще не отвечает всем требованиям монументальной скульптуры. Имея существенные недостатки в профессиональном отношении, она не раскрывает образа выдающегося азербайджанского поэта-сатирика.

В послевоенные годы у скульптора окончательно определяется склонность к портретному жанру, которому он стал уделять серьезное внимание в смысле практической творческой работы и изучения жизни и классического наследия, в первую очередь, русского реалистического портрета.

Особенно интересует Г. Ахмедова творчество выдающегося русского скульптора-портретиста конца XVIII столетия Ф. Шубина, советских



Рис. 2
Портрет Героя Советского Союза Гафура Мамедова (1948 г.)

мастеров Н. Андреева, Н. Томского и др. Г. Ахмедов развивает и совершенствует свое мастерство в области портрета, следуя, в основном, традициям советского скульптурного портрета, традициям, сложившимся на основе овладения методом социалистического реализма.

В первых своих портретных произведениях послевоенного времени, посвященных героическим сынам Азербайджана—участникам Великой Отечественной войны, Г. Ахмедов проявляет ценное качество художника: он создает обобщающие, глубоко правдивые образы героев в сочетании с

убедительно ярким выявлением индивидуальных характеристик. Так, в портретах героев Великой Отечественной войны Гафура Мамедова (1947 г.), Герая Асадова (1947 г.), Халила Мамедова (1948 г.), убедительно переданы мужество, отвага и стойкость советского воина, проявленные в борьбе за свободу и независимость нашей Родины.



Рис. 3

Портрет Героя Советского Союза Халила Мамедова (1948 г.)

Особенно цельна композиция поясного портрета Героя Советского Союза Гафура Мамедова,¹ погибшего на фронте Великой Отечественной войны смертью храбрых, где динамичность достигается решительным волевым поворотом плеч и головы, чуть запрокинутой назад. Костюм моря-

¹ В 1947 г. портрет был представлен на Всесоюзной выставке.

ка—бескозырка, гимнастерка с широко открытым воротом, обнажающим крепкую шею и грудь, подчеркивают отвагу и мужество.

Сосредоточенно сдвинутые брови, устремленный сурово вперед взгляд придают лицу героя выражение бесстрашия. Правдивая, реалистичная трактовка образа у скульптора сказывается, к тому же, и в верности одежды, ее фактуры и формы.

Так же убедительны и живы образы героев Герая Асадова и Халила Мамедова.

За последние годы Г. Ахмедовым создан ряд профессионально зрелых портретов передовых людей республики; это все убедительные характеристики с хорошо выраженным индивидуальным сходством, и вместе с тем скульптор во всех портретах дает обобщающие черты советского человека-героя.

Это ярко проявилось в портретах Героев Социалистического Труда Милейли Мамедовой,¹ Шамамы Гасановой, Рустама Рустамова, стахановцев нефти Баба Амирасланова и Байрам-ханум Алиевой и др.

Работе над созданием портретов неизменно предшествует глубокое изучение скульптором людей и их труда. Это служит верным залогом в создании жизненно правдивых образов.

Например, внимательно изучая Милейли во время ее работы на хлопковом поле, скульптор подмечал характерные особенности трудового процесса знатной колхозницы. Работа у нее кипела. Милейли перекрывала свои же высокие нормы по сбору хлопка. Здесь, на поле, скульптор ясно представил себе свою работу уже законченной—он создаст волевой образ женщины-героя, обладающей неиссякаемой энергией. В колхозе же скульптором был исполнен с натуры портрет Милейли (голова натуральной величины).

Следующий этап работы потребовал от скульптора наибольшего творческого напряжения: Г. Ахмедов стремился создать правдивый образ знатного хлопкороба.

При серьезной, углубленной творческой работе, при искреннем стремлении отобразить в скульптуре достойного труженика колхозных полей Г. Ахмедову удалось создать правдивый жизненный образ Героя Социалистического Труда Милейли Мамедовой.

Вся композиция портрета, решенная в строгих линиях, подчинена единой идее—выражению пафоса социалистического труда.

Энергичное, волевое лицо Мамедовой, исполненное с достаточным портретным сходством, дает и обобщающий образ советского передового человека, в котором ярко выражены гордость и величие исполненного перед Родиной долга и решимости в дальнейшем так же трудиться на благо Отечества.

Четкая лепка форм с несколько резким рисунком вполне соответствует индивидуальному складу черт лица Милейли.

Высокий лоб, чуть выступающие скулы, крупные, энергично сжатые губы, сосредоточенный взгляд слегка прищуренных глаз, в общей гармонии создали выразительный, правдивый, запоминающийся образ волевой женщины. Слегка накинута на голову шаль открывает волосы, мягкими волнами обрамляющие лицо.

Ясному прочтению идеи, заложенной скульптором в портрете, помогает и композиционное решение всего бюста.

В портрете Милейли Мамедовой Г. Ахмедов удачно использует драпировку головного платка, располагая складки строгими ритмическими

¹ Находится в Музее восточных культур (Москва).

линиями, естественно ниспадающими с головы на плечи и решительным движением направляющие ткань вдоль груди за правое плечо.

Еще одна положительная черта в решении композиции бюста— скульптор, умело используя драпировку платка, прикрывает им плечи и



Рис. 4

Портрет Героя Социалистического Труда Милейли Мамедовой.
(1949 г.)

тем самым устраняет неприятное зрительное впечатление, часто создающееся от бюстов с как бы нарочито отрубленными руками.

В следующем женском портрете дважды Героя Социалистического Труда Шамамы Гасановой, исполненном в двух вариантах, скульптор углубляет разрешение сложной задачи создания идейно цельного портрета.

Первый вариант¹ (работа 1950 г.), представленный на Всесоюзную выставку, а также на Выставку советского искусства в Пекине (1951 г.), в некотором отношении повторяет композицию портрета Милейли Мамедовой, хотя и является оригинальным в решении самого образа. Живое,



Рис. 5

Портрет дважды Героя Социалистического Труда Шамамы Гасановой.
(1951 г.)

выразительное лицо Шамамы в этом портрете подчеркнуто индивидуально, что, может быть, и послужило причиной для продолжения скульптором работы над созданием более цельного образа дважды Героя Социалистического Труда.

¹Репродукция портрета в журн. «Искусство», № 2, 1951.

Таким, более законченным, портретом явился второй вариант, созданный скульптором в 1951 г. и побывавший на выставке в Берлине.

В этом правдивом, выразительном портрете нас убеждает всё—зоркий взгляд глаз и сосредоточенно собранные четкого рисунка брови, сильный волевой подбородок, говорящие о незаурядном душевном складе этой передовой советской женщины, самоотверженный труд которой стал смыслом ее жизни, стал силой и красотой ее личности.

Мы уже отмечали удачное использование скульптором драпировок в разрешении композиции бюста, и в этом портрете Г. Ахмедов с большим чувством меры создает естественные мягкие складки материи, не забывая при этом подчеркнуть особым узлом платка на левом плече национальный характер женского головного убора. Скромный костюм Шамамы Гасановой украшают две Золотые Звезды, придавая торжественность и строгость всей композиции портрета.

Живые, правдивые образы советских людей созданы Г. Ахмедовым и в серии портретов знатных нефтяников республики. Так, заслуживает внимания волевой образ Героя Социалистического Труда Рустама Рустамова, исполненный скульптором к Всесоюзной выставке 1949 г.¹ и в 1950 г. представленный на выставке в Колонном зале Дома Союзов в дни заседаний там Всесоюзного Комитета сторонников мира.

Портрет Р. Рустамова также необходимо отнести к удачным работам Г. Ахмедова, как по созданию волевого образа нефтяника, так и по раскрытию психологической характеристики конкретного человека. Резко подчеркнутые крупные черты лица, характерная задорная прическа и расстегнутый ворот косоворотки придают выражение удали, решимости, подчеркивают волю и силу побеждающего недр земли советского человека, дающего черное золото стране, героическим трудом укрепляющего могущество нашей Родины.

Совсем в другом плане решен портрет стахановца треста «Сталиннефть», мастера по добыче нефти Баба Амирасланова (1951 г.). Здесь с присущими ему вдумчивостью и любовью к людям, Г. Ахмедов создал правдивый, живой портрет Амирасланова, подчеркнул его индивидуальные черты, передав добрые, чуть улыбающиеся глаза и легкую усмешку губ.

Способности Г. Ахмедова в области портрета сказываются и в другой работе—бюсте стахановки нефти, оператора 3 промысла «Сталиннефти»—Байрам-ханум Алиевой. Если здесь довольно скучно решен бюст, то сам портрет Алиевой—определенное достижение скульптора в психологическом раскрытии образа советской женщины.

Мягкая лепка, естественная моделировка придали серьезному, умному лицу большое индивидуальное сходство. Особенно выразительны глаза. В скульптуре передать выражение глаз сложнее, нежели в живописи, где художник располагает цветом; он может, например, придать глазам блеск, давая блики на зрачках, а скульптор, делая выемки на месте зрачков, рассчитывает только на светотень. Большое внимание в реалистическом портрете при создании выразительности глаз, кроме этого, уделяется пластике мышц вокруг глаз, форме век и, безусловно, выразительности всех черт лица.

Здесь уместно сказать о недостатке некоторых портретов (Халила Мамедова и Абдуллы Шаика), где Г. Ахмедов в трактовке глаз без зрачков следует примеру иногда появляющихся на выставках портретов с некритическим использованием старых античных форм. Глаза без зрачков в современных портретах советским зрителем справедливо воспринимаются отрицательно, так как это противоречит новому, социалистическо-

¹ В настоящее время находится в Музее восточных культур (Москва).

му содержанию, заложенному в наших портретах. Хорошие портреты писателя Абдуллы Шаика и Героя Советского Союза Халила Мамедова намного выиграла бы, если бы с портретов смотрели «зрячие» глаза.



Рис. 6

Портрет Героя Социалистического Труда Рустама Рустамова.
(1949 г.)

Выразительно, с большим сходством исполнен скульптором и портрет государственного деятеля Азербайджана Мир-Башир Касумова (1949 г.). Правда, несколько суховата трактовка лица, сказавшаяся в чрезмерной изрезанности его морщинами. Отсюда, несмотря на определенную жизненность, на светящуюся в умных глазах мысль, в портрете, к сожалению, имеется некоторый налет натурализма. К тому же цельность портрета снижается большим и очень скучно исполненным бюстом.

Особое место в творчестве Г. Ахмедова занимает созданный им в 1951 г. образ выдающегося борца за мир поэта Назыма Хикмета.

Трудную задачу поставил перед собой Г. Ахмедов, приступая к созданию портрета. Он располагал только незначительным наглядным материалом — несколькими фотографиями Назыма Хикмета, относящимися к



Рис. 7

Портрет стахановки нефти Байрам-ханум Алиевой (1951 г.)

прежним годам. Скульптором руководило в этой работе горячее творческое стремление воплотить средствами изобразительного искусства, в частности в скульптуре, образ крупного прогрессивного деятеля Турции, борца за мир. И с этой задачей Г. Ахмедов успешно справился. Создан правдивый, надолго запоминающийся образ Назыма Хикмета, выражающий непреклонную волю, не сломленную долгими годами тюрьмы и же-

стокими преследованиями реакции. Создан образ поэта, прославляющего мир и свободу. Суровый и вместе с тем ясный взгляд, крепко сжатые челюсти, открытый высокий лоб в сочетании с прекрасными пропорциями лица, создали психологически верный, живой портрет Назыма Хикмета — борца за народное счастье.

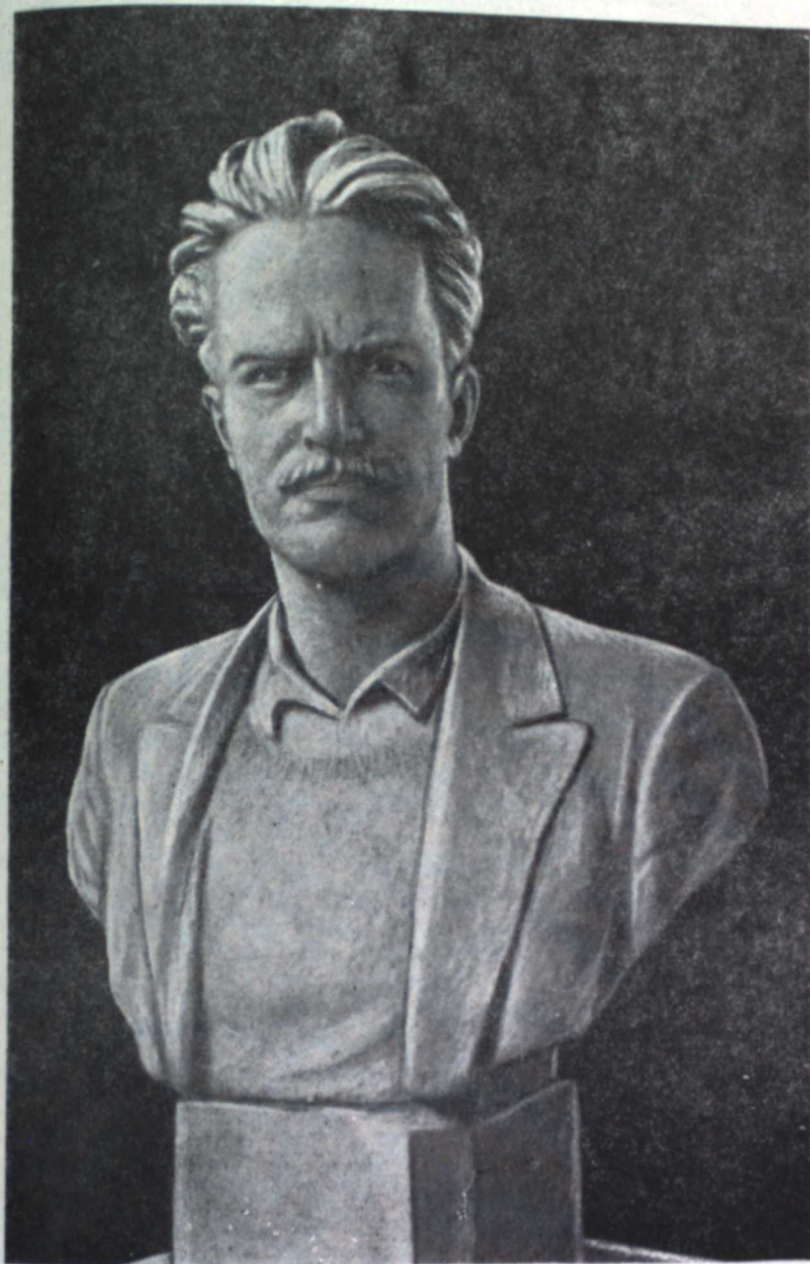


Рис. 8

Портрет Назыма Хикмета (1951 г.)

Свободно трактованные, откиннутые с высокого лба, как бы развеваемые от ветра, широкие пряди волос, распахнутая на груди одежда, подчеркивают душевный порыв вперед, к прекрасному будущему, которое видят сосредоточенно устремленные вдаль глаза Назыма Хикмета. Достоинством скульптурного портрета является строгость, сдержан-

ность художественного языка, что наиболее соответствует мужественному облику поэта-борца.

Когда Назым Хикмет приехал в Москву, Г. Ахмедов имел возможность встретиться с поэтом и получить полное удовлетворение, убедившись в верности своего творческого воплощения.

Мы же можем судить о творческой удаче скульптора еще и по одобрению портрета самим Назымом Хикметом, в знак благодарности оставившим Г. Ахмедову свою проникновенную надпись на снимке скульптуры.

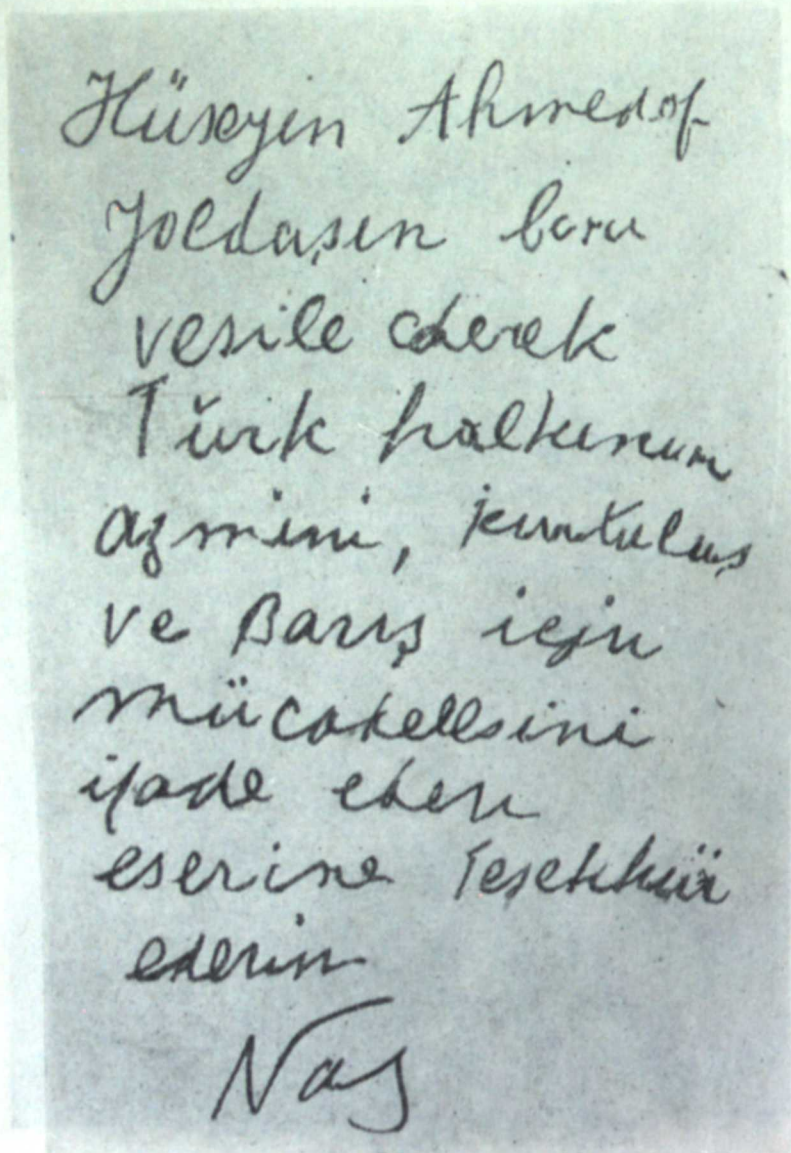


Рис. 9

Вот ее перевод с турецкого:

«Благодарю товарища Гусейна Ахмедова за его произведение, в котором он, избрав меня предлогом, выразил решимость турецкого народа, его борьбу за освобождение и мир».

На последних всесоюзных выставках Гусейн Ахмедов зарекомендовал себя серьезным, вполне зрелым мастером в области скульптурного портрета.

Высокую оценку на выставках получили портреты Героев Социалистического Труда Милейли Мамедовой, Шамамы Гасановой и выдающегося борца за мир турецкого поэта Назыма Хикмета.

Г. Ахмедов имеет природное дарование разгадывать человека, подмечать его характерные черты, усиливать их обобщением при создании образов передовых людей республики.

Создать хороший выразительный портрет—нелегкое дело. Скульптор должен обладать большой наблюдательностью, острым умом, должен любить человека-труженика, с ним вместе переживать его трудовые радости, быть теоретически подготовленным, овладеть марксистско-ленинским учением, в совершенстве овладеть творческим методом социалистического реализма и неустанно трудиться, изучая жизнь.

Упадочное, формалистическое буржуазное искусство не создало ни одного сколько-нибудь выразительного портрета, а по существу этот жанр был формалистами сведен на нет.

Созданным Г. Ахмедовым портретам присущи положительные черты реалистической скульптуры. Портреты его психологичны, удивительно живы, похожи и вместе с тем они дают обобщающие образы советского человека-героя.

Серьезная, углубленная работа над созданием своих произведений обеспечила и профессиональное мастерство, особенно последним произведениям скульптора. Но творчество Г. Ахмедова, при наличии отмеченных положительных качеств, не лишено и ряда недостатков, одним из которых является узкий круг портретных композиций. Скульптор ограничивает себя созданием только погрудных бюстов, недостаточно работает над созданием более сложной тематической композиции портрета, не работает в области монументального портрета.

Г. Ахмедов сейчас старается успешней разрешить задачу композиционно-сложного портрета, а также задачу увязки бюста с портретом. Некоторые же бюсты скульптором решены скучно и находятся в отрыве от удачно созданных портретов.

Как пример цельного композиционного решения бюста можно назвать портреты Гафура Мамедова, Милейли Мамедовой, второй вариант портрета Шамамы Гасановой, Назыма Хикмета и др.

Скульптору-портретисту необходимо также решать задачу монументального портрета, портрета в барельефе, в малых формах и т. д.

Существенным недостатком в творчестве Г. Ахмедова, как и вообще скульпторов Азербайджана, является полное отсутствие до последнего времени исполнения станковых портретов в твердом материале—бронзе и мраморе. На все выставки работы представляются отлитыми только из хрупкого материала—гипса. Работы, отлитые из гипса, недолговечны.

Мрамор и бронза должны увековечить в художественных произведениях образы лучших людей республики.

Говоря о большом значении использования твердых материалов—бронзы и камня, интересно привести слова крупного советского мастера М. Манизера из его статьи «О мастерстве в скульптуре».¹

«Мы стоим перед задачей восстановить значение мрамора и бронзы во всем их блеске и великолепии. Нет ни одного вершка поверхности на «Медном Всаднике» Фальконе или на «Минине и Пожарском» Мартоса, не пройденного искусной рукой чеканщика. Нет ни одного сантиметра по-

¹ М. Манизер—О мастерстве в скульптуре. «Искусство», № 3, 1951.

верхности на мраморе в произведениях Шубина, где не чувствовалась бы трепетная рука автора».

В настоящее время Г. Ахмедов серьезно работает над созданием большого композиционного портрета И. В. Сталина и образа знатного хлопкороба, дважды Героя Социалистического Труда Басти Багировой.

Долг азербайджанских скульпторов, в том числе и Г. Ахмедова, полностью использовать свои творческие возможности, чутко прислушиваться к руководящим указаниям нашей партии и, отвечая на повседневную заботу партии и правительства, обогатить азербайджанское искусство новыми, глубоко-идейными и высоко-художественными портретами людей, достойных Сталинской эпохи.

Н. М. Миклашевская

Һейкәлтәраш Һүсейн Әһмәдовун ярадычылығында портрет ишләри

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә портрет әсәрләринин анализиндән бәһс әдилән һейкәлтәраш Һүсейн Әһмәдов Азәрбайчан совет һейкәлтәрашларынын орта нәслинә мәнсуб сәнәткарлардан биридир.

Һ. Әһмәдов өзүнә догма Азәрбайчанын көркәмли адамларынын һейкәлтәрашлыг сурәтини яратмаг кими фәхри бир вәзифә сечмишдир. Онун өз гаршысында гойдуғу әсас ярадычылыг вәзифәси, бүтүн дүняда сүлһүн байрагдары, халгларын бөйүк рәһбәри Йосиф Виссарионович Сталинин сурәтини яратмагдыр. Әһмәдов 1938-чи илдән әтибарән бу йүксәк мәгсәд уғрунда чалышыр. О, рәһбәрин үч портретини яратмышдыр (1939, 1949 вә 1951-чи илләрдә).

Мүһарибәдән сонрагы Сталин бешиликләри әрзиндә һейкәлтәраш, Бөйүк Вәтән мүһарибәси гәһрәманлары Гафур Мәммәдовун (1947-чи ил), Хәлил Мәммәдовун (1948-чи ил), Сосялист Әмәйи Гәһрәманлары Мүлейли Мәммәдованын (1949-чу ил), Шамама Һәсәнованын (1950 вә 1951-чи ил), Рүстәм Рүстәмовун (1949-чу ил), нефт стахановчулары Б. Әмираслановун (1951-чи ил), Байрам ханым Әлиеванын, республиканын көркәмли дөвләт хадими Мирбәшир Гасымовун вә бир чох башгаларынын портретләрини яратмышдыр.

1951-чи илдә һейкәлтәраш Түркийәнин мүтәрәгги хадимләриндән, сүлһ уғрунда йорулмаз мүбариз шаир Назим Һикмәтин дә һейкәлини яратмышдыр.

Һ. Әһмәдовун портретләринә реалист һейкәлтәрашлыгын мүсбәт чәһәтләри хас сифәтләрдир. Онун портретләри психоложи тә'сир оядан, инсаны һейрәтә кәтирәчәк дәрәчәдә чанлы көрүнән, һәмин шәхсә сон дәрәчә охшаян бәдин әсәр нүмунәләридир. Бу әсәрләр өзүндә гәһрәман совет адамынын үмуми сурәтләрини дә әкс әтдирир.

Һ. Әһмәдов портретләрин ярадылмасына башламаздан әввәл һәмин шәхсләрин өзүнү вә ишини узун мүддәт диггәтлә өйрәнир. Бу да һәгиги сурәтләр ярадылмасына мөһкәм рәһн олур.

Сон Үмумиттифаг сәркиләриндә Һ. Әһмәдов һейкәлтәрашлыг портретләри яратмаг саһәсиндә чох еткин бир сәнәткар олдуғуну көстәрди. Онун яратмыш олдуғу Мүлейли Мәммәдованын, Шамама Һәсәнованын, Назим Һикмәтин портретләри вә саирә йүксәк гиймәт алмышдыр.

Һ. Әһмәдов ярадычылығында мүсбәт чәһәтләрлә янашы олараг бә'зи гүсурлар да вардыр. Портрет композицияларынын мөһдуд даирәдә олмасы, монументал һейкәлтәрашлыға аид әсәрләр яратмасы вә саирә онун ярадычылығындагы гүсур чәһәтләрдир.

Азәрбайчан һейкәлтәрашларынын, о чүмләдән дә Һ. Әһмәдовун мүгәддәс борчудур ки, өз ярадычылыг имканларындан бүтүнлүклә истифадә әтсин, партия вә һөкүмәтин бүтүн рәһбәр көстәришләрини тамамилә еринә етирсин, дөвләтин көстәрдийи күндәлик гайғыя чаваб олараг Сталин дөврүнүн диггәтәшәян адамларынын йүксәк идеялы, нәфис вә бәдин портретләрини яратмагла Азәрбайчан инчәсәнәтини зәнкинләшдирмәйә чалышсын.

А. Ю. ГАЗИЕВ

ԷՅԻՄ ԷՅԻՄՅԱԴԵՆԻՆ ԵՐԱԴԻՇԻՄԼՅԻԳՅԻՆ ԻԼԿ ԴՅՎՐԼԵՐԻՆԵ ԱԻԴ ԵՆԻ ՄԱԵՐԻԱԼԼԱՐ

Ազերբայժանի Խաղ ըսսամի Էյիմ Էյիմյադենի երադիժիմլիգի վե օնա Իստիգամեդ վերմիժ Դեմոկրատիկ յուրնալ «Մոլլա Նեսրեդդին» XX եսրի Էվվալլերինդե Բիլավասիտե Տալին յոլժաժի վե օնուն յախի սիլադաժլարի նի ըհբերլիկ Էդիկլերի Յագաֆազիյա ըրոլետարիատի նի Ինցիլաբի իերեկատի նի տե՛սիրլե օրտայ շիքմիժ վե Ինկիժաֆ Էտմիժիժիր.

1906-ժի Իլժեն Է՛տիբարեն Թիֆլիսժե Ազերբայժան ժիլինժե նեժր Էժիլեն «Մոլլա Նեսրեդդին» յուրնալի օզ կեսկին Էժեբի մաերիալլարի վե տեղիժի շեկիլլերի Իլե ֆեօժալ-ըաերիարխալ Ազերբայժանի իեյտինժա կեկ սալմիժ շեհալեդե վե մեվհումատա յարժի կենիժ մեբարիզե Էպարմիժ վե օնուն Էրաժան յալժըրմալ ւղրունժա շարժիժիմիժիժըր. Բու յուրնալ տեղիժի ըրեալիզմ ժիլի Իլե Բուրժուա-մեւկեժար շեմիյեդինի նեղսան վե յեսսըր շեհեդլերինի վե Բու շեմիյեդեդե Էժալեդեսիզլիյի Էժիբ կեժտերմիժ, մեդերեղտի Ազերբայժան յիյալիլարի նի ըեմոկրատիկ տեղեբլերինի մեժաֆիե Էտմիժիժիր.

«Մոլլա Նեսրեդդին» յուրնալի նի սեհիֆալերինժե ժերժ Էժիլեն ըսս-վայեժիժի կարիկատուրալար Ազերբայժան մեդբուատինժա Ինցիլաբի ԻԴեյալար ժաժիյան Իլկ սատիրիկ շեկիլլեր օլմուժիժըր.

Յուրնալի նեժրե ղաժլաժըգի Բիրինժի Իլժեն օնուն սեհիֆալերինժե ըրեժկսիյանի ըսսամլարի օլան ըոտեր վե Շմերլինգժեն Բաժղա, օ շաժանլար իեղե կենժ օլան Էյիմ Էյիմյաժե ժե Իժտիրակ Էտմիժ վե օզ Իլկ կարիկատուրալարի Իլե Խաղի սօյան միլլի Բուրժուազիյա վե մեւկեժարլարա յարժի վե շար իեկումեդինի նի մեժտեմլեկե սիյեսեդի Էլեյինե մեբարիզե Էպարմիժիժըր.

Եյիժ Էժիլմեալիժիր կի, Է. Էյիմյաժենի երադիժիմլիգ ֆեալիյեդինի նի Իլկ ժեվրեւե ԷԻժ Բիժժե Ինժիյեժեկ Էյիժն տեժեվըր յոք Իժի. Բուն սեբեբի, Էյիմյաժենի երադիժիմլիգ ֆեալիյեդինի Իլկ ժեվրեւն Էժ Էյի-րեւիլմիժ օլմասի վե Բու յեսսըսժա մեդբուատժա շոք Էժ յալիմասիժըր. օնուն «Մոլլա Նեսրեդդին» յուրնալի նի սեհիֆալերինժե ժերժ Էժժիրժիյի Իլկ Էսերլերի Ինժիյեժեկ տաժամիլե յեժ շիքարիլմաժիժըր. Բու ժա Էյիմ Էյիմյաժենի Բալկեժան Թիֆլիսե, «Մոլլա Նեսրեդդին» յուրնալի նի ըրեժկսիյա-սնա կենժերժիյի Իլկ Էսերլերինի օրաժա ժերժ Էժիլմեյե ինչըրլանըրկեն Բիր յեժեր ժեժեժժիժ ժեյիժիժիրլմեսինժեն Իրեալի կեալմիժիժըր. 1906-ժի Իլժե «Մոլլա Նեսրեդդին» յուրնալի նի սեհիֆալերինժե Էյիմ Էյիմյաժենի ժերժ Էժժիրժիյի, լակին Բաժղա Բիր ըսսամի նի Էլիլե յիսմեն ժեժեժժիլմիժ

илк шәкилләри аз дейилдир. Лакин һәмнин шәкилләри башга рәссамларын эсәрләриндән айырдыр этмәк мүййән мәтинлик төрәдир, чүнки онлар я им-заланмамышдыр, я да анчаг икинчи рәссамын, йә'ни онлары чапа һазыр-лаян рәссамын ады алтында кетмишдыр.

Ә. Әзимзадәнин ярадычылығыны әтрафлы өйрәниркен, онун 1906-чы илдә «Молла Нәсрәддин» журналында дәрч этдирдийн илк шәкилләриндән бир нечәсини мүййән этмәк бизә мүмкүн олду. Азәрбайчан сатирик графикасынын баниси Ә. Әзимзадәнин бу илк эсәрләринин тапылыб, үзә чыхарылмасы, Азәрбайчан тәсвири инчәсэнәтинин инкишафы тарихинә ени материаллар әләвә этмәклә бәрәбәр, рәссамын, ярадычылығына мүййән истигамәт вермиш демократик «Молла Нәсрәддин» журналыла онун сых әләгәдә олдуғуну да сүбүт эдир.

«Молла Нәсрәддин» журналынын 1906-чы ил 7-чи нөмрәсинин 4-чү сәһифәсиндә дәрч эдилмиш «Иршадын мүштәрис» адлы карикатура (1-чи шәкил) кәнч Ә. Әзимзадәнин илк мәтбу эсәридир. Бу шәклин үзәриндә рәссамын имзасы йохдур, лакин ону мәһз Ә. Әзимзадәнин «Молла Нәсрәддин» журналынын редакциясына көндәрдийини журналын өз редакциясы да 1927-чи илдә рәссамын 20 иллик юбилейи илә әләгәдар олараг дәрч этдийн мәгаләдә тәсдиг эдир.¹ Рәссам Ә. Әзимзадә бу шәкилдә гәзетә абунә яздырмаг үчүн гоншуларындан пул топлайыб, ялныз өзү үчүн абунә яздыран, галан пулу илә мәнимсәйән һийләкәр бир тачири тәнгид атәшинә тутур. Бу шәкилдә сол әлиндә түстүләнән бөйүк бир чубуг, сағ әлиндә илә, гәзет яздырмаг үчүн топладығы пулу кисәдә тутмуш бир тачир сурәти верилир.

Фел'етонда тәсвир эдилдийн кими, бу «абунәчи» редакциялары бир-бир кәзәрәк шикайәтләнирмиш ки, гәзетин иллик абунә пулу 7 манат абунәчи үчүн чох ағырдыр. О истәйирмиш ки, нәгд олараг анчаг 1 манат 17 гәпик версин, галан мәбләғи илә кирвәнкә ярым пендир вә ики кирвәнкә ярым тут гурусу вермәклә өдәсин. Көрүндүйү кими о, өзүнүн алверчи сифәтини бүрүзә верәрәк, чалышырмыш ки, редакция, лазым олан шейләрин һамысыны ондан алсын.

«Молла Нәсрәддин» журналынын редакциясы бу типин фырылдағыны баша дүшәрәк, журналда бир фел'етон бурахыр.² Әзимзадә бу фел'етону журналда охуяраг юхарыда гәйд этдийнимиз карикатураны чәкиб, редакция көндәрир. Һәмнин карикатура, графикасынын хүсусийәтләриндән көрүндүйү кими, редакциянын рәссамларындан О. Шмерлинг тәрәфиндән бир гәдәр ишләндикдән сонра журналын сонракы нөмрәләриндән бириндә дәрч эдилди. Бу карикатура литография үсулилә гырмызы вә көй рәнкләрлә чап эдилмишдыр. Рәссам бурада о дөврүн Багы тачирләринин характер харичи көрүнүшүнү, белиндә күмүш тогга, башында маһуд папаг, сол әлинин чәчәлә бармағында үзүк вә әлиндә бөйүк бир чубуг вермәклә гәйд этмишдыр.

Ә. Әзимзадәнин һәмнин журналын 1906-чы ил 11-чи нөмрәсиндә дәрч эдилмиш башга бир карикатурасы (2-чи шәкил) Азәрбайчан тачирләринин риякарлығыны ифша эдир. Бу карикатуранын ады 1940-чы илдә Ә. Әзимзадәнин ярадычылығына һәср эдилмиш сәркинин каталогунда, рәссамын 1906—1916-чы илләр әрзиндә чәкдийн шәкилләрин сияһысында кәстәрилир.³ Шәкилдә диван үзәриндә отурмуш шишман бир тачир кәс-

¹ Бах: «Молла Нәсрәддин» журналы, 1927, № 19, сәһ. 5.

² «Молла Нәсрәддин» журналынын 1906-чы ил 5-чи нөмрәсинин 3-чү сәһифәсиндә «Гафгаз хәбәрләри» сәрләвһәси алтында дәрч эдилмиш фел'етона бах.

³ «Азәрбайчанын халг рәссамы Ә. Әзимзадәнин эсәрләри сәркиси». Каталог, «Искусство» нәшрийяты, М., 1940, русча.

тәрилир. Онун күт симасыны рәссам ачы вә кәскин бир истәһза илә вермишдыр. Шәклин алтында бу сөзләр язылмышдыр: «Милләт-и бичарәнин дәрдини чәкмәкдән әрийиб чәпә дөндүм... Ай аллаһ!» Бу ифадәнин сон һиссәси, адәтән, һәр ики әлләри дизә чырпмагла мүшайиәт олуурду. Һәмнин тачир дә бу вәзийәтдә чәкилмишдыр. Әзимзадәйә чох яхшы мәлүм олан бу адәти, шәкилдә сағдан үст тәрәфдә өз монограммасыны гөй-



1-чи шәкил

«Иршадын» мүштәрис (мәчмүәзин 5-чи нөмрәси)

муш шмерлингә¹ иснад этмәк һеч вәчһлә дүз дейилдир. Һәмнин шәклин үслүб хүсусийәтләри дә мүәллифин һәлә ени башлаян нашы бир

¹ Оскар Шмерлинг шәкилләрин үзәриндә өз фамилиясы әвәзинә адынын вә фамилиясынын баш һәрфләрини (О. Ш.) язырды. Бә'зән дә о «Ш» һәрфини «О»-нун ичәринә алмагла өзү үчүн гәбул этдийн монограмманы гоюрду.

карикатурачы олдуғуну көстөрүр. Мәсәлән, тачирин дөшүнә гәдәр галдырдығы энли гуршағын чәкилиши вә эн үмдәси, тачирин дүз (фронтал) отурдулмасы кәнч Эзимзадәнин шәкилләринә хас олан чәһәтләрдир. Лакин аяғларынын вә әлләринин вәзийәти вә башынын бә'зи



ملت پچارهنگ در دین چنگ دن آریوپ چوم دوندم... آی الله!

2-чи шәкил

„Милләт-и бичарәнин дәрднини чәкмәкдән әрийиб чәпә дөндүм.. Ай аллаһ!“

Һиссәләринин верилиши бурада тәчрүбәли бир рәссамын—шәкли чапа һазырламыш редакция рәссамынын иштиракы олдуғуну көстәрир. О, әһтимал ки, шәклин бә'зи ерләрини дүзәлдиб, чапа һазырладығы үчүн үзәриндә өз монограммасыны гоймушдур.

Ә. Эзимзадәнин һәмнин илә аид 3-чү әсәри «Граф Виттенин Иран сәфәринә даир» карикатурасыдыр (3-чү шәкил). Бу шәкил «Молла Нәсрәддин» журналынын 1906-чы ил 12-чи нөмрәсиндә 4-чү сәһифәдә дәрчә

әдилмишдир. Ашағыда сағда, һәмнин шәкли дә чапа һазырламыш Шмерлинг өз ады вә фамилиясынын баш һәрфләрини (О. Ш.) көстәрмишдир. Бу карикатуранын да ады, рәссамын 1940-чы илдә тәшкил әдилмиш ярадычылыгы сәркисинин каталогунда гейд әдилир¹.



(Бах тилғрама)

جناب و...

3-чү шәкил

„Чәнаб В. (бах телеграмлара)“

Бурада граф Витте Иран палтарында көстәрилмишдир. О, Иранда ингилаб һәрәкатыны ятыртмағ үчүн өз хурчунунда силаһ дашыйыр. Витте тәкчә бир сәрһәд ағачы көрүнән бош бир дүзәнликдә верилмишдир.

¹ һәмнин каталога бах. Дөвләт «Искусство» нәшрийәти, М., 1940.

Овун сурәти гырыг хәтләрлә чәкилмишдир ки, бу хусусийәт «Иршадын мүштәрсин» шәклиндә дә олдуғу кими, кәнч Әзимзадәнин илк ярадычылыг дөврүнә хас олан аламәтләрден биридир.

Рәссамын бу композицияны башга бир шәкилдә дә тәкрар этмәси, факты, һәмин шәклин Әзимзадә тәрәфиндән чәкилдийинә элавә дәлилдир.

Рәссамын 1912-чи илдә «Әзимов» имзасы илә башга журналларда дәрч этдирдийн шәкилләри арасында һәмин гурулушда верилмиш бир ка-

рикатурасына да раст кәлирик¹. Алты иллик бир фасиләдән сонра Вите карикатурасы вариантынын (чийниндә хурчун вә она охшар фонда) рәсм эдилмәси дә (4-чү шәкил) һәмин карикатуранын Ә. Әзимзадә тәрәфиндән чәкилдийини иддиа этмәйә әсас ярадыр.

Һәмин илдә Ә. Әзимзадәнин чәкдийи 4-чү шәкил («Молла Нәсрәддин» журналы, 1906, № 18, сәһ. 5), чүрбәчүр шейләр долдурулмуш шәлә илә шәһәрдән яйлаға, өз аиләсинин янына гайыдан мешшан бир тачирин шәхсийәтиндә о дөвр тачирләринин һәятыны тәнгид эдир. (5-чи шәкил). Шәклин алтында белә язылмышдыр: «Хәтә эләйрәм шәһәрә кәлирәм, арвад-ушаг о гәдәр шей тапшырырлар ки, баға гайыданда һәмбала охшайырам». Бу шәкилдә тачир йүкүн ағырлығын-



4-чү шәкил

дан, белини әймишдир. үзүндә исә бөйүк йорғунлуғ һисс олунур.

Шәклин үслуб хусусийәтләри онун, Әзимзадәнин ярадычылығына мәнсуб олдуғуна һеч шүбһә доғурмур. Аягларынын ердә бир хәтт үзәриндә чәкилмәси вә саир бу кими нөгсанлар һәлә кифайәт гәдәр тәчрүбәси олмаян рәссам үчүн характер чәһәтләрдир.

Ә. Әзимзадәнин ярадычылығынын илк дөврләринә иснад этдийимиз бу шәкилләрин һәгигәтән Әзимзадә тәрәфиндән чәкилдийини сүбут эдән мүһүм бир сәнәд дә, рәссамын өз архивиндә галмыш «Молла Нәсрәддин» журналынын 1906-чы ил комплектидир. Там олмаян бу комплектдә, Әзимзадә юхарыда гейд этдийимиз шәкилләрин дәрч эдилдийн нөмрәләрдә сонралар «О. Ш.» һәрфләрини позараг әрәб әлифбасы илә гарандашла өз адыны («Әзим») язымышдыр (1, 3, 5 вә 9-чу шәкилләрә бах). Һәтта бунлардан бириндә Ә. Әзимзадә Шмерлингин монограммасынын үстүндән гә-

¹ Рәссам Ә. Әзимзадә 1912—1913-чү илләрдә чәкдийи карикатураларын үзәриндә «Әзимовч» вә я «А—вч» язырды, бә'зән дә мүхтәлиф гондарма ләгәбләр ишләдирди.

ләм чәкәрәк янында «Силинсин, әсәр мәнимкидир» сөзләрини язымыш вә шәклин үзәриндә өз имзасыны гоймушдур.

Әзимзадәнин 1906-чы илдә чәкдийи шәкилләр сырасына «Ахунд вә йохсул» шәклинин дә (6-чы шәкил) аид олдуғуну әһтимал этмәк олар¹ (һәрчәнд ки, журналда бу шәклин үзәриндә. О. Шмерлингин имзасы гойулмушдур).



«Хәтә эләйрәм шәһәрә кәлирәм, арвад-ушаг о гәдәр шей тапшырырлар ки, баға гайыданда һәмбала охшайырам»

5-чи шәкил

«Хәтә эләйрәм шәһәрә кәлирәм, арвад-ушаг о гәдәр шей тапшырырлар ки, баға гайыданда һәмбала охшайырам»

Шәклин мәзмуну беләдир: аягылын бир иранлы йохсул һәмйерлиләриндән биринин өлдүйүнү моллая хәбәр верәрәк ондан дәфн мәрәсиндә иштирак этмәсини хаһиш эдир. Молла, йохсулун пулу олмадығыны анлаяраг бундан боюн гачырыр. Шәклә верилән мәтн бундан ибарәтдир: «Чәнаб ахунд! Букүн дивар дибиндә бир саһибсиз отайлы вәфат эдиб. Бир молла тапылмыр ки, бичарәни дәфн эдәк. Кәрәк аллаһ ризасы үчүн бу зәһмәти гәбул эдәсэн.

Чаваб—Бала кет, бир өзкә молла тап, мән пирход молласы дейләм...».

Бир сыра башга шәкилләрдә олдуғу кими, бу шәклин да үзәриндә Шмерлинг өз имзасыны гойдуғуна бахмаяраг, солда чәкилмиш йохсул адамын чәкилишиндә Әзимзадәнин илк ярадычылыг дөврүнүн хусусийәтләри галмышдыр. Йәгин ки, бу шәклин үзәриндә имзасыны гоян. О, Шмерлинг ону чапа һазырлайыркән бә'зи ерләрини дәйишдириб тамамламышдыр.

¹ «Молла Нәсрәддин» журналы, 1906-чы ил, № 22, сәһ.1.

Белә бир эһтималь ашағыдакы факта әсастаныр. Ә. Әзимзадәнин архивиндән тапылмыш «Молла Нәсрәддин» нәмрәләриндән бириндә бу мәт-бу шәклин әлавә хәтләрлә, гарандашла енидән ишләндиий мүшәһидә эдилмишидир¹ (6-чы шәклә бах). Гарандашла бу шәкилдә ағачлар назикләндирилмиш, будаглары артырылмыш вә шәклин өлчүсү дәйишидрилмишдир. Көрүнүр ки, рәссам бу композисияны башга бир сүжет үчүн һазырлайырмыш.



6-чы шәкил

Чәнаб ахунд! Букүн дивар дибиндә бир саһибсиз отайлы вәфат әдиб. Бир молла тапылмыш ки, бичарәни ләфи әдәк. Кәрәк аллаһ ризасы үчүн бу зәһмәти гәбул әдәсэн.

Чанаб. — Бала кет, бир өзкә молла тап, мән пирход молласы дейиләм*.

Бу шәклин ени вариантыны Ә. Сабирин 1922-чи илдә нәшр әдилмиш «Һоп-Һопнамә» әсәри үчүн Әзимзадәнин чәкдийи шәкилләр арасында тапырыг (7-чи шәкил). Бу шәкил «Фүзулийә нәзирә»² ше'ри үчүн чәкилмишидир. Демәли, күман әтмәк олар ки, рәссам Ә. Әзимзадә «Һоп-Һопнамә»нин 3-чү нәшри үчүн шәкилләр һазырлайыркән, бир мүәллиф кими, өз көһнә әсәриндән истифадә әтмишидир. Шүбһәсиз ки, 1922-чи илдә, һәр һансы образ яратмагда бөйүк мүвәффәгийәт газанмыш вә мүәййән үслуб әлдә әтмиш Ә. Әзимзадәнин башгаларындан игтибас әтмәйә гәтгийән әһтиячы йох иди.

¹ Бу факта биринчи дәфә Азәрбайчан ССР әмәкдар инчәсәнәт һадими рәссам И. Ахундов фикир вермишидир.

² Ә. С а б и р—«Һоп-Һопнамә», Бақы, 1922, сәһ. 30, «Фүзулийә нәзирә» ше'ринә әид шәклә бах.

Көһнә каллиграфия ишини шаржлашдыран вә алтында «Һеч падишаһ да белә яза билмәз» сөзләри олан шәклин дә Ә. Әзимзадә тәрәфиндән чәкилдийинә шүбһә ери йохдур.¹ Мә'лумдур ки, әввәлләр дини вә тарихи китаблары белә декоратив формаларла бәзәйирдиләр (8-чи шәкил).



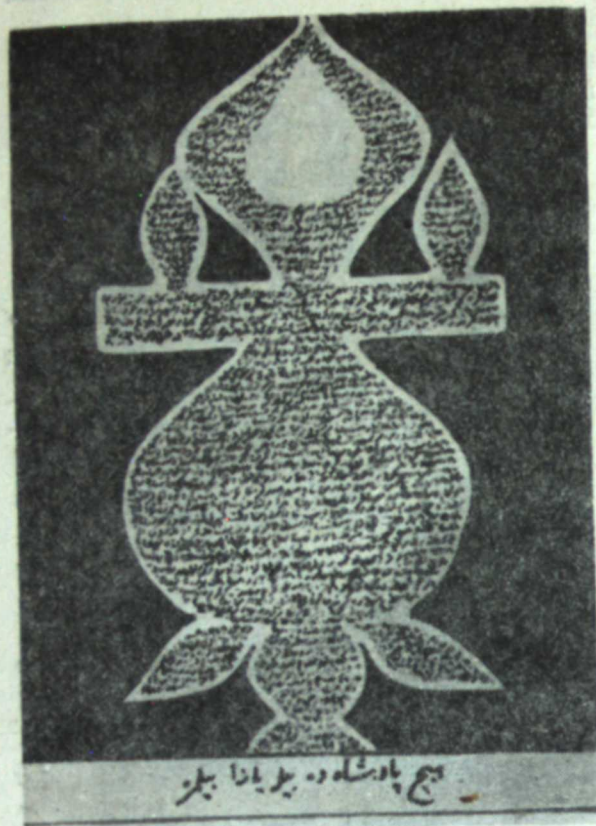
А. Әзимзадәнин шәкили
«Һоп-Һопнамә»нин 3-чү нәшри үчүн шәкилләр һазырлайыркән, бир мүәллиф кими, өз көһнә әсәриндән истифадә әтмишидир. Шүбһәсиз ки, 1922-чи илдә, һәр һансы образ яратмагда бөйүк мүвәффәгийәт газанмыш вә мүәййән үслуб әлдә әтмиш Ә. Әзимзадәнин башгаларындан игтибас әтмәйә гәтгийән әһтиячы йох иди.

7-чи шәкил

«Аһ әйләдийим нәш'әйи-гәланын үчүндүр,
Ған ағладыгым гәһвәйи-фишанын үчүндүр,
Вә'з әйләдийим һәддә вә әһсанән аңчағ,
Үмдә гәрәзим кисә вә һәманын үчүндүр!»

Ә. Әзимзадәнин 1906-чы илдә чәкдийи шәкилләрдән бири дә «Иран афтабасы» адландырылан шәкилдир. Мәзһәкәли реклама тәригилә чәкилмиш бу шәклин алтында белә язылмышдыр: «Нүһ әйямындан ишлә-

¹ «Молла Нәсрәддин» журналы, 1906-чы ил, № 18, сәһ. 5.



8-чи шәкил
«Һеч падишаһ да белә яза билмәз».



9-чу шәкил
«Иран афтабасы».
«Нун әйямында ишләнир. Вәзни 2 пуд
12 кирвәнкәдир».

Шәкили үзәриндә фәср дилиндә, мусйә Моликйонун дуканында тирйәк вә сәирә үчүн Лондондан кәтирилмиш һәр чүр зәриф, чини габлар вә с. олауғу һаггында истәзалы бир э'лан верилмишдир.

нир, вәзни 2 пуд 12 кирвәнкәдир» (9-чу шәкил). Бу шәкили башга үслүбдә—боллу чизкиләрлә ишләнмәсиндән билинир ки, о «Молла Нәсрәддин» журналы редакциясының дикәр рәссамы олан Роттер тәрәфиндән чапа һазырланмышдыр. Бу шәкил, «Молла Нәсрәддин» журналының 1906-чы ил 8-чи нөмрәсинин 5-чи сәһифәсиндә дәрч эдилмишдир. Рәссамын өз китаханасындан тапылан нөмрәдә һәмин шәкили үзәриндә енә дә гарандашла «Әзим» сөзү язылмышдыр. Белә бир имза рәссамын 1906-чы илдә чәкдийи бир чох башга шәкилләрдә дә гокулмушдур.

Ә. Әзимзадәнин юхарыда гәйд этдийимиз шәкилләринин һамысы, өз хусусийәтинә көрә, Азәрбајчаның XIX әср китаб шәкилләриндән хейли фәргләнир. Һәмин китаб шәкилләриндә чисимләр вә адам сурәтләри өз шәртлиий илә характеризә олундуғу һалда, Ә. Әзимзадәнин илк ярадычылыр илләриндән башлаяраг адам сурәтләрини реалистчәсинә вә һадисәләри кәскин бир тәрздә ифадә этмәйә чалышдығыны көрүрүк.

Әзим Әзимзадәнин 1907—1911-чи илләр арасындакы ярадычылығы, һәлә өйрәнилмәмишдир. Лакин 1912—1919-чу илләр әрзиндә мүхтәлиф журналларын сәһифәләриндә көһнә адәт вә ән'әнәләрә, имперялиист мұһарибәсинә, риякарлыға вә көһнәпәрәстлийә гаршы мәдәний-йәт вә демократия уғрунда мұбаризәйә чағыран

реалист вә сатирик шәкилләринин сайы чох олуб, мүтәхәссисләрә мә'лумдур. Һәмин журналларын мәгсәд вә идеясындан асылы олмаяраг Ә. Әзимзадә онлардан, демократик идеялары күтлә арасында яймағ үчүн бир трубуна кими истифадә этмишдир. Әзимзадәнин бу дөврә аид ярадычылығы хусуси тәдгигат ишидир.

А. Ю. Газиев

Новые материалы о раннем творчестве А. Азимзаде

РЕЗЮМЕ

Творчество народного художника Азербайджана А. Азимзаде, вместе с определившим его идейно-художественное направление демократическим журналом «Молла Насреддин», зародилось и развивалось в начале нашего века под влиянием начавшегося революционного движения бакинского пролетариата, руководимого непосредственно товарищем Сталиным и его соратниками.

Журнал «Молла Насреддин», издававшийся с 1906 г. в Тбилиси на азербайджанском языке, посредством литературного и иллюстративного материала вел борьбу против угнетения, фанатизма и отсталости феодально-патриархального Азербайджана. Языком критического реализма этот журнал вскрывал недостатки и несправедливость буржуазно-помещичьего общества и защищал демократические требования прогрессивной азербайджанской интеллигенции.

С первого же года издания журнала в нем, кроме постоянных художников редакции, принимает участие тогда еще молодой Азим Азимзаде, направлявший острие своих первых карикатур против обиравших народ национальной буржуазии и помещиков, против колониальной политики царизма.

Об этом раннем периоде творческой деятельности А. Азимзаде мы знаем еще очень мало.

Надо иметь в виду, что первые работы А. Азимзаде, отправленные им из Баку в Тбилиси в редакцию «Молла Насреддина», при подготовке к печати, подвергались там некоторым исправлениям. Такие ранние рисунки Азимзаде, помещенные на страницах журнала «Молла Насреддин», переработанные рукой другого художника, — не единичны. Они или не подписаны или имеют инициалы только «соавтора», т. е. художника, подготовившего их к печати, — О. Шмерлинга.

В результате изучения творчества А. Азимзаде нам удалось выявить ряд ранних работ художника в журнале «Молла Насреддин» за 1906 г.

Первая работа его с подписью «Иршадын муштериси» — «Покупатель Иршада» (рис. 1) была помещена в журнале «Молла Насреддин», № 7 за 1906 г. Эта карикатура обличает купца, присвоившего чужие деньги. На ней нет подписи, но о том, что она является первой работой А. Азимзаде, присланной им в редакцию «Молла Насреддина», свидетельствует сам журнал в заметке, опубликованной в 1927 г. в связи с юбилеем художника.

Другая карикатура А. Азимзаде (рис. 2), помещенная в этом журнале (№ 11, 1906 г.), также обличает лицемерие азербайджанского купечества. Рисунок снабжен такстом: «От дум о жалкой нации превратился в щепку... ай аллах!». Название этой карикатуры приведено в каталоге выставки А. Азимзаде 1940 г., что свидетельствует о ее принадлежности Азимзаде.

Третья карикатура художника помещена в № 12 «Молла Насреддина», того же года и посвящена поездке графа Витте в Иран (рис. 3). В каталоге выставки 1940 г. также упоминается эта карикатура.

Четвертый рисунок художника А. Азимзаде 1906 года («Молла Насреддин», № 18) изображает купца-мещанина, навьюченного всевозможными покупками и направляющегося из города на дачу (рис. 5). Эта карикатура высмеивает мещанский быт купечества. Текст под рисунком таков: «Беда выезжать в город: жена и дети заказывают столько вещей, что при возвращении превращаюсь в амбала».

Важным документом, подтверждающим достоверность рисунков, относимых нами к раннему периоду творчества А. Азимзаде, является неполная коллекция номеров журнала «Молла Насреддин» за 1906 г., принадлежавшая лично художнику. Она лишняя раз подтверждает принадлежность этих рисунков А. Азимзаде, так как в тех номерах журнала, в которых помещены указанные рисунки, сам автор позже сделал арабскими буквами карандашные пометки—«Азим», зачеркнув инициалы художника Шмерлинга—«О. Ш.» (см. рис. 1, 3, 5 и 9).

К числу произведений А. Азимзаде 1906 г. (предположительно) можно отнести и рисунок «Молла с кальяном» («Молла Насреддин», № 22, 1906, стр. 1). Переделанный вариант этого рисунка мы обнаруживаем среди работ, выполненных художником А. Азимзаде для третьего издания сборника сатирических стихов «Хоп-хоп-намэ» А. Сабира, выпущенного в 1922 г. (рис. 6 и 7).

Не вызывают никакого сомнения в принадлежности кисти А. Азимзаде рисунок, шаржирующий каллиграфическую работу (рис. 8), из «Молла Насреддина» № 18 за 1906 г. и рисунок «Иранская афтаба» (рис. 9) из того же журнала № 8 за 1906 г. с пометкой «Азим».

Выявление этих ранних работ А. Азимзаде, наряду с внесением нового материала в историю развития азербайджанской сатирической графики, доказывает тесную связь А. Азимзаде с демократическим журналом «Молла Насреддин», определившим направление творчества художника в дореволюционный период.

МҮНДӘРИЧӘ

Ф. М. Эфендиев və Х. И. Мәмәдов—Нефтләрнин люминесцент шуаларынын спектроскопик тәдқиғи	3
Э. М. Нәчәфов—Компрессор гуьусу, автоматик низамасалычы объект-дир	19
Ч. М. Чуварлы və Г. В. Вечхайзер—Хәттин аралыг һиссәсиндән чәрәян айрылдыгда нитигал хәтти нләрерилә билән энержини артырмаг үчүн көтүрүлән параллел компенсаторларын күчүнүн мүййән әдилмәси үсулу	29
И. Л. Бағбанлы—Роданохромият-аммонийумун чәтин һәлл олан бир-ләшчәләринин тәдқиғи мәсәләләринчә даир	35
Б. Пишнамәззәдә—Нормал гурчлушулу бир-вә икинәвәзли бәсит әфирләрин әмәлә кәтирә биләчәйн изомерләрин үмуми мигдарыны тәйин эт-мәк үчүн тәклиф әдилән формулалар	43
А. А. Вердизадә—Ксантогенат үсулилә молибдений колориметрик тәйини	55
М. Ш. Рүстәмөв—Гәләви торпагларда чай биткиси әкмәк вә суварылан чай тарлаларинда торпагын гәләвиләшмәсинин гаршысыны алмаг үчүн турш гудрондан турш меллиоратлар һазырланмасы	61
Н. М. Миклашевская—Һейкәлтәрәш һүсейн Әһмәдовун ярадычылыгында портрет ишләри	69
А. Ю. Газиев—Әзим Әзимзәдәнин ярадычылыгынын илк дөврләринә аид сии материаллар	85

СОДЕРЖАНИЕ

Ф. М. Эфендиев и Х. И. Мамедов—Спектроскопическое исследование люминесцентного свечения нефтей	3
Э. М. Наджафов—Свойства компрессорной скважины как объекта автоматического регулирования	19
Ч. М. Джуварлы и Г. В. Вечхайзер—Методика определения мощности поперечных компенсаторов для увеличения пропускной способности линий передачи при наличии промежуточного отбора энергии	29
И. Л. Багбанлы—К изучению состава труднорастворимых соединений роданохромового аммония	35
Б. Пишнамәззәдә—Формулы для вычисления общего количества теоретически возможных изомеров простых моно-и дизамещенных эфиров нормального строения	43
А. А. Вердизадә—Ксантогенатный метод колориметрического определения молибдена	55
М. Ш. Рүстәмөв—Приготовление кислого меллиората из кислых гудронов для освоения щелочных почв под культуру чая и предупреждения подщелачивания почв чайных плантаций при их орошении	61
Н. М. Миклашевская—Портрет в творчестве скульптора Гусейна Ахмедова	69
А. Ю. Газиев—Новые материалы о раннем творчестве А. Азимзаде	85

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Алиев М. М. (редактор), Гусейнов И. А., Есьман И. Г., Кашкай М.-А., Мамедалиев Ю. Г. (зам. редактора), Мустафеев И. Д., Топчибаев М. А.

Подписано к печати 31/XII 1951 г. Бум. 70×108/16=3 бум. листа. Печ. лист. 8,22. ФГ 18928. Заказ № 411. Тираж 700.

Управление по делам полиграфии, издательства и книжной торговли при Совете Министров Азербайджанской ССР. Типография «Красный Восток». Баку, ул. Ази Асланова, 80.

Азәрбайчан ССР Элмләр Академиясы журналларына
1952-чи ил үчүн
абунә гәбул олунур

„АЗӘРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛӘР АКАДЕМИЯСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ“

Илдә 12 нөмрә чыхыр.

Иллик абунә гиймәти 96 манат

Төк нүсхәсинин гиймәти 8 манатдыр.

„АЗӘРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛӘР АКАДЕМИЯСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ“

Илдә 12 нөмрә чыхыр.

Иллик абунә гиймәти 48 манат

Төк нүсхәсинин гиймәти 4 манатдыр.

Абунә „Союзпечаты“ Бақы ше'бәсиндә (Бақы,
Сталин күчәси, 103) вә башга ше'бәләриндә
гәбул олунур.

Открыта подписка на 1952 год на журналы
Академии наук Азербайджанской ССР

„ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР“

12 номеров в год

Подписная цена 96 руб.

Цена отдельного номера 8 руб.

„ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР“

12 номеров в год

Подписная цена 48 руб.

Цена отдельного номера 4 руб.

Подписка принимается Бакинским отделением „Союзпечати“
Баку, пр. Сталина, 103
и другими отделениями „Союзпечати“.

КБ-4

8 руб.