

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

XX ГОДОВЩИНЕ ВЛКСМ

ТРУДЫ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО
ФИЛИАЛА

ТОМ 55

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ФИЛИАЛА АКАДЕМИИ НАУК СССР

БАКУ — 1938

SSRI Elmlər Aqademijası Azər-
vayçan Filialının gənç elmi işci-
ləri öz əsərlərini şanlı Lenin-
Stalin Qomsomolunun XX
ildönümünə həsr edirlər



XX годовщине славного
Ленинско-Сталинского Ком-
сомола посвящают свои труды
молодые научные работники
Азербайджанского филиала
Академии наук СССР

SSRI ELMLƏR AQADEMİYASİ

AZƏRBAYÇAN FİLİALİ
ƏSƏRLƏRİ

ÇİLD 55

SSRI ELMLƏR AQADEMİYASİ AZƏRBAYÇAN FİLİALİ
NƏŞRİYYATI

• BAKI—1938

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО
ФИЛИАЛА

ТОМ 55

6006
2544

БИБЛИОТЕКА
Геологического Ин-та
Арм. Фил. АН Наук СССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ФИЛИАЛА АКАДЕМИИ НАУК СССР

БАКУ—1938

Напечатано по распоряжению Президиума
Азербайджанского филиала Академии наук СССР
Зам. председателя Президиума
А. Якубов

Редколлегия: проф. *А. А. Гроссгейм, М. С. Белецкий,*
А. А. Климов и М. Г. Алабеков
Технический редактор *А. М. Удалий*

И. ДЖАФАР ЗАДЕ

ЦИКЛОПИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА

Вопрос изучения циклопических сооружений в Закавказье имеет свою историю. Еще в 90-х годах А. А. Ивановский в работе „Археологические наблюдения и исследования по Закавказью“¹ отмечает обнаруженные им в Ереване (Эривани) и Карсской области циклопические сооружения. Вскоре после этого А. А. Ивановский работал по раскопкам погребений типа каменных ящиков в бывш. Елисаветопольском уезде в окрестностях Кедабека, однако в отчетах об этих раскопках он не упоминает о циклопических сооружениях. Это тем более непонятно, что именно этот район имеет наибольшее количество сохранившихся циклопических сооружений и в этом отношении является важнейшим местом в деле изучения данных памятников.

Честь открытия первых циклопических сооружений в Азербайджане принадлежит экспедиции, организованной Обществом по обследованию и изучению Азербайджана в 1927 г., под руководством акад. И. И. Мещанинова². Эти сооружения, представляющие собой остатки стен сухой кладки из необделанных камней крупных размеров (фиг. 1), называемые местным населением „калача“ или в некоторых случаях „орюк-даш“ (каменные сооружения), были названы акад. И. И. Мещаниновым „циклопическими сооружениями“³.

Первая находка упомянутой экспедиции 1927 г. относится к „калача“, расположенной на перевале Эйнал-Тахты, в устье Ганджа-чая, близ с.с. Шекерам и Каратагылар. Невдалеке от этого „калача“, на склоне перевала у р. Баллыджа-чая, был обнаружен ряд могил типа каменных ящиков. Основываясь на

¹ Материалы по археологии Кавказа, вып. VI, Москва, 1911.

² И. И. Мещанинов — Циклопические сооружения Закавказья. Изв. ГАИМК, т. XIII, вып. 4—7, стр. 3—4. 1932.

³ А. А. Ивановский называет их „крепостями“. См. „Материалы по археологии Кавказа“, вып. VI, стр. 78. 1913.

сведениях, полученных от жителей с. с. Ченахчи, Каратагылар и Карагуллар, экспедиция произвела обследование местности у Ганджа-чая и Кушкара-чая и обнаружила в Хачбулагском районе еще три циклопические сооружения: первое — близ родника Молла-Абдулла, второе — на горе Нагара-даг и третье — на холме, именуемом „Чобан-дашы“. Здесь же неподалеку были



фиг. 1

обнаружены могильные поля с погребениями типа каменных ящиков, единичные курганы небольших размеров и остатки древних сельбищ. Таким образом экспедиция 1927 г. включила в систему исторических памятников советского Азербайджана новый тип памятников — циклопические сооружения, являющиеся одним из важнейших источников для изучения ранних периодов истории Азербайджана.

Дальнейшее изучение циклопических сооружений было проведено второй Айрумской экспедицией 1928 г., также организованной Обществом обследования и изучения Азербайджана, затем Курдистанской рекогносцировочной экспедицией Аз. Госмузея в 1929 г. и, наконец, Шамхоро-Кедабекской экспедицией Сектора истории АзФАН в 1934 г.

Хотя экспедиция 1928 г. преследовала цели этнографического обследования района, однако нам удалось попутно выявить в устье Шамхор-чая, близ с.с. Гевду, Калакенд и Карабулаг, еще несколько циклопических сооружений, а именно: Гевду-калача, Гюльхан-калача, Ял-юрт-калача, Тюклю-тепе-калача, Агсу-калача близ сел. Карабулаг и одно на перевале Лекин-Ялы. Каменные ящики и единичные курганы, расположенные возле этих циклопических сооружений, в сопоставлении с каменными ящиками, обнаруженными в других районах, привели нас к мысли о необходимости в качестве исходного пункта для дальнейших изысканий определить Ходжалинское поле.

Именно поэтому рекогносцировочная экспедиция 1929 г. явилась первым шагом к систематическому выявлению циклопических сооружений. Эта экспедиция поставила перед собой задачу обследовать нагорья Малого Кавказа при устье Кушкара-чая, Хачбулагского района, и в верховьях Тертер-чая, Кельбаджарского района, после чего завершить маршрут поездкой в Ходжалинское курганное поле через Минкенд и Шушу. Во время этой экспедиции нами, совместно с Е. А. Пахомовым, были зарегистрированы следующие циклопические сооружения: на водоразделе Кушкара-чая и Ганджа-чая — Байда-булаг-калача и между с.с. Карагуллар и Мушавак, на левом берегу Баллыджа-чая — Мушавак-калача, вблизи них могильное поле с погребениями типа каменных ящиков и в некоторых случаях курганы, содержащие в себе несколько могил такого же типа.

Осенью того же 1929 г. Обществом обследования и изучения Азербайджана под руководством акад. И. И. Мещанинова была организована экспедиция в предгорья Малого Кавказа по линии Тертер — Кировабад (Ганджа), где было установлено, что предгорья Малого Кавказа усеяны курганными полями с курганами малых и крупных размеров и изредка имеют кувшинные погребения. Однако в обследованной полосе циклопические сооружения не были обнаружены, что дало возможность установить одну из границ распространения этих сооружений.

Наконец, экспедиция 1934 г., организованная АзФАН в Шамхоро-Кедабекский район, где было обнаружено около 50 циклопических сооружений с прилегающими к ним могильными полями каменных ящиков и единичных курганов малых размеров, дала возможность еще более точно очертить то направление, по которому тянется полоса расположения циклопических сооружений в нагорьях Малого Кавказа.

Весь собранный четырьмя экспедициями материал дает уже основания к тому, чтобы по нему можно было сделать ряд предварительных выводов о происхождении и назначении циклопических сооружений. Однако, несмотря на то, что основным вопросом здесь является описание зарегистрированных циклопических сооружений, мы сочли целесообразным привлечь и такой вспомогательный материал, как физико-географическое описание правобережья Куринской низменности, предгорий, нагорий и горных районов Малого Кавказа, между Каркар чаем и Дзегам-чаем; затем, сведения о главнейших старых и современных дорогах этой полосы; сведения об основных видах памятников старины этой же полосы; легендарные сведения, связанные с циклопическими сооружениями, и, наконец, сведения о населении данных районов с указанием его отношения к памятникам старины.

Обследованная нами между Каркар-чаем и Дзегам-чаем территория по характеру рельефа естественно разделяется на 4 зоны, о которых мы выше упоминали, — на Прикуринскую низменность, предгорье, нагорье и горную полосу.

Все эти зоны следуют параллельно одна другой и параллельно Куре, начинаясь с юго-востока и завершаясь высокими цепями гор Малого Кавказа на северо-западе.

Горная зона, занимая доминирующее положение над обследованной нами территорией, является склоном Малого Кавказа, откуда берут свое начало все те реки, которые орошают прикуринскую полосу (наименование рек см. ниже). Склон этот богат вершинами. Из них самые крупные — Миров-даг, Кязаз-даг, Кошкар-даг, Агкая, Махы-даг, Гасаннана, Алагел, Кара-Архач, Кангылы, Огурджак, Кюкюрт, Шах-даг и другие; высота их колеблется от 3000 до 3500 м. Все они, за исключением первых двух, служат границами и водоразделами для рек, текущих отсюда в озеро Гокча, и для притоков Куры. Склоны этих гор являются прекрасными летними пастбищами, покрытыми альпийскими лугами, обеспечивающими своей сочной травой выпас крупного рогатого скота и овец, поднимающихся сюда из Прикуринской низменности, предгорий и нагорий Малого Кавказа.

Следующая за ним зона нагорий представляет собой всхолмленное плоскогорье, средняя высота которого — около 1 км над уровнем моря. Здесь в разбросанном виде поднимаются отдельные вершины до 2 — 2,5 км. Все нагорье изрезано глубокими ущельями, где протекают горные речки и их более мелкие притоки.

Ущелья эти покрыты лиственными лесами, где растут, главным образом, бук, граб, дуб, клен, груша, яблоня, глод и т. д. Почва здесь дерноволесистая и бурая, местами встречается и чернозем.

Предгорья, имеющие, главным образом, каштановую почву и изредка, по преимуществу между Кюрак-чаем и Шамхор-чаем, скелетисто-глинистую почву, отличаются всхолмленным рельефом, понижающимся к Прикуринской низменности. На западных склонах предгорий, на границе с нагорьями, находятся кустарниковые заросли, а в ущельях — низкорослые леса.

Этой особенностью местности определяется то, что сельскохозяйственные культуры находят здесь применение лишь в тех местах, где возможно устройство искусственного орошения. Кяризное орошение по условиям рельефа здесь почти не применяется.

Наконец, Прикуринская низменность. Она имеет наносную почву, образованную наносами Куры и горных речек, текущих с Малого Кавказа. Низменность эта у самой Куры (на территории Шамхорского, Кировабадского и Касум-Измайловского районов) преграждается Боздагской возвышенностью, идущей с северо-запада на юго-восток. Эта возвышенность в Кировабадском районе состоит из двух параллельных гряд, расположенных в широтном направлении. Северная гряда носит название Бюк-Боз (Большой Боз), а южная — Бала-Боз (Малый Боз). Первая из них тянется от Шамхорского до Евлахского района. Малый Боз имеет меньшее протяжение и своей наиболее возвышенной частью расположен в пределах Шамхорского и Кировабадского района и, постепенно опускаясь, совершенно сливается с низменностью.

Низменность, заключенная между Боз-дагом и предгорьями, имеет всхолмленный рельеф. Общего названия для нее у местного населения нет, но зато каждая ее часть называется по имени протекающей здесь реки¹, что говорит о роли соответствующих рек для орошения каждой отдельной части низменности.

За пределами Боз-дага, по обоим берегам Куры тянутся густые леса, которые, по преданию, занимали сплошь все побережье. Это предание кажется нам тем более имеющим основание, что именно здесь, как мы увидим дальше, и не было древних насе-

¹ Территория, орошаемая р. Шамхором, называется Шамхор-басар, Ганджа-чаем — Ганджа-басар, Кюрак-чаем — Кюрак-басар и Тертером — Тертер-басар.

ленных пунктов, которые обычно располагались в низменной полосе между Боз-дагом и предгорьями Малого Кавказа.

Всю Прикуринскую низменность в обследуемом районе перерезают горные реки по направлению с юга на север: Дзегамчай, Джагир-чай, Шамхор-чай, Кушкара-чай, Ганджа-чай, Кюракчай, Инча-чай, Тертер-чай, Хачин-чай и, наконец, Аскеран-чай с двумя притоками — Ходжалы-чаем и Каркар-чаем. При входе в Прикуринскую низменность воды этих рек распределяются населением по арыкам (каналам) для орошения полей, садов и огородов. В этом отношении среди перечисленных рек Тертер издавна занимала виднейшее место. Об этом косвенно говорит и местная легенда, по которой р. Тертер будто бы говорила: „Если бы от меня не провели 70 арыков, через меня не мог бы переправиться ни один всадник“.

Во время летней засухи все эти реки в нижнем своем течении высыхают, и лишь при проливных дождях воды их доходят до Куры и то лишь на несколько дней. В северной и особенно в северо-западной части низменности вдоль Боздагской полосы имеется ряд выходов подпочвенных вод, образующих мелкие болотца, заросшие камышом.

Все эти выходы подпочвенных вод в виде родников называются местным населением „кара-су“, т. е. черная вода, непригодная для питья, но имеющая большое значение для орошения посевов. Район распространения „кара-су“ считается нездоровым в малярийном отношении.

Исходя из всего сказанного, всю прикуринскую полосу по ее характерным естественным признакам можно разбить на три подзоны, которые идут почти параллельно одна другой: прикуринская лесная полоса, боздагская всхолмленная подзона и основная низменная зона, имеющая много населенных пунктов. В виду отдаленности северной части этой последней полосы от оросительной системы, она страдает от засухи. Поэтому здесь уже со второй половины XIX столетия решающее значение приобрела система кягризов.

Вот те общие замечания о характере обследованной нами территории, которые мы считали необходимым сообщить и которые дают нам основание всю территорию разбить на 4 зоны с подразделением последней на 3 подзоны.

Точно так же, как обследованная нами территория разбивается на 4 зоны, на 4 зоны мы вправе разбить всю территорию и по ряду других признаков.

Начнем с населения. Основным населением Прикуринской низменности являются азербайджанцы; лишь в Кировабаде, кроме азербайджанцев, живут армяне и русские. Главное занятие населения — хлопководство, разведение зерновых культур, садоводство, виноградарство, бахчеводство (дыни, арбузы) и огородничество, развитое в окрестностях Кировабада и в Самухском районе. До начала XX столетия на полях, близких к источникам кара-су, в некоторых местах занимались разведением риса. Второе место в хозяйстве населения занимает животноводство. Из крупного скота разводят быков, коров и буйволов местной породы, а из мелкого — овец породы „бозах“, причем буйволы чаще встречаются в низменности, прилегающей к Куре.

Вся Прикуринская низменность изрезана густой сетью проселочных дорог, имеющих значение не только для обслуживания населенных пунктов низменности, но многие из них связывают Прикуринскую низменность с горными районами Малого Кавказа и тянутся дальше в Гогчинский магал. Близ ущелий эта сеть путей суживается и в начале их соединяется в одну дорогу, которая носит название „Путь кочевания“ (Көс јолу). Название таких путей связано с реками, протекающими в этих ущельях.

Кроме этих дорог, по Прикуринской низменности проходит старая почтовая дорога, очевидно проложенная по старинным путям, связывающая Закавказье с Передним Востоком по следующим пунктам: Акстафа—Шамхор—Кировабад (Ганджа)—Барда—Агдам—Джебраил—Худаферинский мост на Араксе.

Из памятников старины в этой низменности следует отметить развалины городов Барда, старая Ганджа и старый Шамхор. Кроме них, у северной части этой низменности на правом берегу Куры между с. с. Карасахгал и Кара-Агачлы имеются следы старого неизвестного нам города, называемого местным населением Шехербурну (Şəhər burnu). В перечисленных первых трех городах сохранились остатки мостов, а в Гандже и в Шамхоре, кроме этого, сохранились остатки крепостных стен. Строительным материалом этих городов служил жженый кирпич квадратной формы различной величины (20 × 21, 36 × 36, 39 × 39, 44 × 44 см), толщиной 4,5, 5 и 9 см, сырцовый кирпич, глинобит и речные булыжники. Кроме этих материалов, встречаются глазированные кирпичи и мозаичные плитки. Цементирующим веществом служила глина, гаж и известка. В настоящее время местное население пользуется теми же материалами, но един-

ственная разница заключается в том, что формы кирпичей имеют вид прямоугольника размером $24 \times 6 \times 12$ см, а камни-булыжники иногда употребляются в колотом виде.

Основным населением предгорья являются азербайджанцы, армяне и немцы, причем последние составляют незначительное количество и живут в четырех селах (колониях): в Ханларе (Еленендорфе), южнее Кировабада, и в Шамхорском районе в Георгиевске, Аннино и Эгенфельде.

Главным занятием населения предгорий является земледелие, садоводство, виноградарство и скотоводство (коровы, быки, овцы и козы). Пути сообщения развиты слабее, чем в Прикуринской низменности. Здесь кроме проселочных путей и „путей кочевания“, соединяющих предгорья с Прикуринской низменностью, с одной стороны, и нагорьем, с другой, существует еще старая дорога, называемая „Div jolu“,—дорога у подошвы горы, идущая по предгорьям и соединяющая Аскеран, Чайкенд (на берегу Кюрак-чая), Аннино и Акстафу.

Памятниками старины в этом районе являются курганы, каменные ящики, кувшинные погребения, кромлехи, остатки старых мостов и сторожевые башни. Курганы в этом районе встречаются в бесконечном количестве. Высота их колеблется от 1 до 15 м. Курганов крупных и средней величины меньше, чем мелких, причем последние встречаются целыми полями.

Поэтому предгорья Малого Кавказа, где среди малых курганов возвышаются курганы больших размеров в виде высоких холмов, можно назвать районом курганов и курганных полей.

Курганы предгорья сосредоточены между дорогами—подошвенной Div jolu и старой почтовой. Из крупных курганов можно упомянуть следующие:

1) курганы Ходжалинского курганного поля, расположенные между Ходжали-чаем и Каркар-чаем при их слиянии.

2) Едди-тепелер (Jeddi tərələr)—семь холмов близ сел. Тертер на северной стороне его;

3) Уч-тепе (Uc-tərə)—три холма на восточной стороне сел. Инча-Борсунлу;

4) Осман-тепелер (Osman tərələr)—холмы османа—15 курганов близ сел. Гаджи-Аллы;

5) Уч-тепе к юго-западу от Кировабада.

Из курганных полей следует отметить следующие:

1) близ сел. Борсунлу в местности Тахта-Керпю;

2) между сел. Сафикюрд и Нафталаном;

- 3) между сел. Молла-авазлы и Кировабадом;
- 4) в окрестностях Ханлара;
- 5) между селениями Георгиевск и Аннино.

Все эти курганы средних и малых размеров, будучи сосредоточены в предгорье почти сплошной полосой, все же как бы устремляются в нагорье, где встречаются уже отдельными группами или даже единицами, образуя более компактные массы в местах расположения циклопических сооружений, и занимая места преимущественно у дорог, пролегающих в ушелях.

Значительная часть этих курганов, расположенных в нагорье, содержит в себе несколько могил типа каменных ящиков.

Существующие данные, а также раскопочные материалы, как, например, огромное скопление могил типа каменных ящиков, разновидность техники сооружения их и, наконец, их инвентарь, не только говорят о более раннем происхождении каменных ящиков, чем могил курганного типа, но также дают возможность предполагать, что названные могилы типа каменных ящиков оставлены местным населением, проживавшим в нагорьях Малого Кавказа очень длительный период времени.

Могилы же курганного типа этого района вторглись сюда из предгорной полосы и, возможно, вначале здесь занимали среди культур каменных ящиков определенный период времени господствующее положение.

Таким образом, не будет ошибочным, если появление культур курганных могил в районе циклопических сооружений отнести к среднему периоду существования культур могил типа каменных ящиков, после чего эти курганы продолжали сооружаться уже параллельно с каменными ящиками, изменяя с течением времени свой характер и технику сооружения.

Из имеющихся основных двух типов курганов, курганы, содержащие по нескольку могил типа каменных ящиков, можно отнести к более раннему времени, чем курганы, не содержащие в себе каменных ящиков, т. е. к периоду господства курганных культур над культурой каменных ящиков.

В заключение считаем не лишним упомянуть, что сооружение курганов, содержащих в себе каменные ящики, было обусловлено наличием в районе циклопических сооружений двух отдельных культур. Причем из них новая культура, принесшая с собой извне форму курганного погребения и занимавшая в первое время в районе главенствующее положение, применяла погребения в каменных ящиках только в отношении рабов из

местного населения, принадлежавших умершему хозяину и убитых во время похорон последнего.

Однако все это будет ясным после произведения раскопок курганов, содержащих в себе по нескольку могил типа каменных ящиков.

Каменные ящики в предгорьях, кроме Ходжалинского курганного поля и его окрестностей, встречаются близ сел. Отакчи-Такнали на левом берегу Шамхор-чая.

Кувшинные погребения в предгорье встречаются: в окрестностях сел. Инча Борсунлу, близ сел. Каргуджак на берегу Кара-чая и в окрестностях сел. Сафикурд. Кромлехи встречаются на кладбище Кара агачлы у шоссе на дороге между Агдамом и Аскераном. Остатки старых мостов встречаются на р. Тертер—Кара-Кёрпю и на Ганджа-чае—Аг-Кёрпю. Сторожевые башни имеются в Шамхорском районе между немецкими селениями Георгиевск и Аннино.

Кроме этих памятников, близ сел. Борсунлу, в местности Кара-Дюз, сохранились остатки старой стены, в виде вала, окружающей четырехугольную площадь размером 52×45 шагов, и остатки старых стен, сооруженных из речного булыжника, близ сел. Шадлы на берегу Кюрак-чая. На этом же месте имеются древние пещеры на обрыве холма, где на вершине его расположены упомянутые стены из речных булыжников. Строительным материалом этих памятников служили необделанные рваные камни, булыжники и отчасти жженые кирпичи.

Местное население предгорья применяет те же виды строительных материалов, которые имели место в строительстве названных памятников. Кроме этих материалов, близ низменной полосы пользуются глинобитом и сырцовым кирпичем. Чем ближе населенные пункты расположены к горам, тем большее место в строительстве занимают рваные камни, и лишь иногда обделанные и обтесанные камни и речные булыжники. В качестве цементирующего вещества применяются глина и известка. Кирпичи употребляются редко.

Нагорья заселены азербайджанцами, армянами и в некоторых местах русскими. Главное занятие населения—земледелие и скотоводство. Пшеница, ячмень и просо являются основной культурой. Наравне с хлебом важное место занимает разведение картофеля. Садоводством занимаются в долинах рек и то лишь в малом количестве. Из памятников старины в этом районе следует отметить остатки армянских сельбищ, развалины церквей.

монастырей, крепостей и мостов, датируемых от XV по XVIII столетие. Строительным материалом перечисленных памятников средневековья служили рваные, грубообделанные, и лишь иногда тесаные камни на известке.

Кроме этих памятников средневековья, весь район усеян каменными ящиками, циклопическими сооружениями, единичными курганами средних и малых размеров, остатками древних сельбищ и пещер. Из этих памятников древней культуры могилы типа каменных ящиков в этом районе встречаются чаще всех, и количество их превосходит несколько тысяч.

В этом отношении окрестности Хачбулага являются характерными, так как здесь все эти типы памятников сконцентрированы в наибольшем количестве, и поэтому район Хачбулага является важнейшим пунктом не только для изучения циклопических сооружений, но и для выяснения взаимоотношений между этими сооружениями и остатками городищ и каменных ящиков.

Строительным материалом для этих древних памятников, главным образом для каменных ящиков и циклопических сооружений, служили исключительно камни крупных размеров без цементирующего вещества. Ввиду того, что камни этих памятников были использованы для нужд местного населения, большинство памятников разрушено до неузнаваемости.

Все населенные пункты этого района связаны выючными проселочными дорогами как между собой, так и с Прикуринской низменностью, а также с Гогчинским магалом. Все эти пути протягиваются главным образом по ущельям горных рек.

Более важные из этих путей следующие.

1. Кировабад (Ганджа)—Гогчинский магал проходит через Багманляр (Bağmanlar)—Курукобу (Quruqobu)—Беюк-Багырсак (Beյuk-Bağыrsaq)—Эшшек-Мейданы (Eşşək-Mejdanь)—Бала-Багырсак (Bala-Bağыrsaq)—Люллели (Lylləli)—сел. Каракешис (Qarakeşiş)—Гюлазар (Gulazar)—Ханбулаги (Ханбулағь)—Налтекен (Naltəкən)—Геледжи (Gələci)—Гусенбе-булаги (Husenbə-bulaғь)—Хамам-чай—(Hamam-caйь)—Пирсултан (Pirsultan)—Хачбулар (Хасбулағь)—сел. Каракуллар—(Qaraqullar)—Бала-Кошкар (Bala-Qoşqar)—Сарыёкуш (Sarıjoquş)—Сары-Мехел (Sarı-Məhel)—Гонур (Qonur)—Лагичкырлан (Lahicqьylan)—Агёкуш (Ağjoquş) Инекбоган (Inək воған) и Гогчинский магал.

2. Кировабад—Гогчинский магал.

Эта дорога поднимается по ущельям Ганджа-чая до сел. Каракуллар, а затем сливается с Хачбулага—Гогчинской дорогой. До сел. Каракуллар она проходит через следующие пункты: Ханлар—сел. Зурнабад—крепость—Шейтан-Кёрпю—сел. Зинзагал.

3. Шамхор—Гогчинский магал.

Проходит через следующие пункты: Сейфали (Sejfəli)—Кедабек (Gədəvəj)—Калакенд (Qaləkənd)—ст. Камыш-Кишлак (Qamış-Qyşlaq)—Ашагы-чай-гарышан (Aşaq çaj qarışan)—Бурджалы-Кышлагы (Burçal qyşlaq)—Юхары-чай гарышан (Juhar çaj qarışan)—Бала-ёкуш (Bala joquş)—Беюк-ёкуш (Bejyk joquş)—Марал булагы (Maral vulaq)—Саданахач (Sədənəxas).

Кроме этого Калакенд связывается с Гогчинским магалом еще тремя дорогами, которые проходят через следующие пункты:

а) Гевду (Govdu)—Кызылкая (Qyzyqaja)—Даш-Архач (Daş arxaç)—Елли-боюн (Jelli bojun)—Чарчи Кавры (Çarçi qavğ)—Шишкая (Şişqaja) и Гогчинский магал.

б) Гевду (Govdu)—Донуз дамы (Donuz damy)—Шехир (Şahir)—Гегюрт—(Gøjurt)—Демек зага (Dəmək zağa)—сел. Кара Иман (Qara İman) и Гогчинский магал.

в) Гергер (Gərgər)—сел. Карамурад (Qara Murad)—Аг килсе (Ağ kilsə)—Топашан (Toraşan)—Джил (Çil) и Гогчинский магал.

4. Хачбулаг—Гогчинский путь. Проходит через сел. Кабактепе (Kabaqtəpə)—Се илар (Sətitər)—Ардышды-Чухур (Ardeşdy çuxur)—Балчылы юрду (Balçyly jürdü)—Себет Кечмаз (Səvət kecməz)—Гегюрт (Gøjurt)—Дикдаш (Dik daş)—Эрменикырлан (Erməni qyylan)—Гег-гель-чай (Gəğ gəlçaj)—Катаркая (Qatar qaja)—Чанлы (Çənli)—сел. Джан Ахмед (Çan Əhməd)—Огурджак (Oğurçağ). Гогчинский магал.

5. Дзегам-Гогчинский путь проходит вдоль реки Дзегам-чай через следующие пункты: Торпак-кала (Toraq qala)—сел. Хынна (Xyppa)—Атды Булаг (Atdy vulaq)—Ново-Саратовка—Каракашлы (Qaraqaşly) и Гогчинский магал.

Все эти пути и проселочные дороги проходят в районе расположены циклопических укреплений.

Горный район, не имеющий постоянных населенных пунктов, также беден памятниками старины, и лишь наиболее крупные горные вершины почитались и азербайджанцами и армянами в качестве пиров (священные места).

В итоге краткого обзора всех четырех зон мы можем сказать, что курганы, каменные ящики и циклопические сооружения сосредоточены, главным образом, в предгорьях и нагорьях Малого Кавказа, причем предгорье мы можем назвать районом курганов, а нагорье—районом каменных ящиков и циклопических сооружений. Курганы, находящиеся в нагорье, большей частью заключают в себе по нескольку каменных ящиков одновременно, как, например, курганы, расположенные близ могильных полей каменных ящиков в окрестностях Хачбулага.

Говоря о циклопических сооружениях, мы уже указали, что районом их распространения является нагорье Малого Кавказа. В связи с этим здесь нами обследованы верховья Ганджа-чая (главным образом в бассейне ее притока Баллыджа-чая), устье

Кушкара-чая (в окрестностях Хачбулага), устье Шамхор-чая и Джагир-чая (в окрестностях с. с. Човдар, Славянки, Согютлю, Кедабек, Карабулаг, Калакенд и Гевду) и, наконец, устье Дзегам-чая (на территории с. с. Кичик, Кара-Мурад, Беюк Кара-Мурад, Ново-Саратовка и Ново-Ивановка). Все имеющиеся здесь циклопические сооружения частью нами обследованы, описаны и сфотографированы, а также сняты их планы; остальная же часть их взята на учет с определением их месторасположения.

Чтобы составить полное представление об этих памятниках и об их назначении, было бы необходимо детально обследовать все нагорье от Аракса до Акстафа-чая.

Несмотря на то, что для полного разрешения вопроса о циклопических сооружениях Малого Кавказа, где их можно выявить в пределах Азербайджана около 2—3 сотен, было бы целесообразно дать сведения о всех этих сооружениях, расположенных между р. р. Араксом и Акстафой, мы все же сочли возможным использовать для предварительных выводов только тот материал, который был накоплен нами во время указанных выше экспедиций, когда были обследованы и взяты на учет 59 циклопических сооружений на территории между Ганджа-чаем и Дзегам-чаем и то лишь неполностью.

Эти сооружения, расположенные с востока на запад, следующие.

1. Калача на перевале Эйнал-Тахты.
2. Калача близ сел. Мушавак.
3. Калача близ родника Байда-булаг и Кыбла-булаг.
4. Калача близ родника Молла Абдулла-булаг.
5. Нагара-даг на одноименном холме.
6. Чобан-даши на одноименном холме.
7. Калача близ сел. Казакелчулар.
8. Гюлхан Калачасы близ сел. Гевду (около Калакенда).
9. Ял-юрт-Калачасы близ сел. Гевду.
10. Гевду-Калачасы.
11. Калача на склоне горы Лекин-Ялы (Ləkin jalı) близ сел. Калакенд.
12. Тюклю-тепе-Калачасы близ сел. Калакенда.
13. Агсу-Калачасы близ сел. Карабулаг.
14. Сенгер близ сел. Чардахлы.
15. Шамлык-Сенгер близ сел. Чардахлы.
16. Сарухан-Сенгер близ сел. Чардахлы.

17. Гаджи Аллы-Калачасы близ сел. Чардахлы.
18. Беюк-Сенгер близ сел. Чардахлы.
19. Анды-Сенгер близ сел. Чардахлы.
20. Сенгер близ сел. Чардахлы.
21. Чахырел-Калачасы близ сел. Чардахлы.
22. Хар-Хар-Калачасы близ сел. Чардахлы.
23. Колабойну-Калачасы близ сел. Атабек.
24. Карибли-Калачасы в 2—3 км к юго-западу от сел. Атабек.
25. Каранлык-Калачасы в 3—4 км к юго-западу от сел. Атабек.
26. Бала-Калача близ с. с. Славянка и Согютлю.
27. Азор-Калачасы близ с. с. Славянка и Согютлю.
28. Гяс-Калачасы близ сел. Согютлю.
29. Согютлю-Калачасы близ сел. Согютлю.
30. Моллалы-Калачасы близ сел. Согютлю.
31. Кюрен-Калачасы близ сел. Согютлю.
32. Илхы-Дюзлю-Калачасы близ сел. Согютлю.
33. Арык-Дамы-Калачасы близ сел. Арых-дамы.
34. Гюльмамед-Калачасы близ сел. Согютлю.
35. Мансыт-Калачасы близ сел. Согютлю.
36. Туршсу-Калачасы близ сел. Славянка.
37. Пир-даг на юго-запад от Кедабека.
38. Сарыдаш-Калачасы близ сел. Кичик Карамурад.
39. Тек-Гейрюч-Калачасы близ сел. Кичик Карамурад.
40. Делме-Калачасы близ сел. Кичик Карамурад.
41. Аллаванд-Калачасы близ сел. Кичик Карамурад.
42. Еолашан-Калачасы близ сел. Кичик Карамурад.
43. Баш-Калача близ сел. Беюк Карамурад.
44. Аяк-Калача близ сел. Беюк Карамурад.
45. Бала-Калача близ сел. Беюк Карамурад.
46. Беюк-Калача близ сел. Беюк Карамурад.
47. Калача на левом берегу р. Бабаджана близ сел. Ново-Саратовка.
48. Калача у подошвы г. Мягкой близ сел. Ново-Саратовка.
49. Калача к западу от сел. Ново-Саратовка.
50. Калача к северо-западу от сел. Ново-Саратовка на расстоянии 2 км.
51. Калача к северо-западу от сел. Ново-Саратовка на расстоянии 5 км от него.
52. Калача к северу от сел. Ново-Саратовка.
53. Калача на правом берегу р. Арабачи близ сел. Ново-Ивановка.

54. Кулун-Калача (орюкдаш) близ сел. Ново-Ивановка.

55. Калача на правой стороне ущелья Сеид-дере близ сел. Ново-Ивановка.

56. Калача на левой стороне ущелья Сеид-дере близ сел. Ново-Ивановка.

57. Аг-Килсе-Калачасы близ сел. Ново-Ивановка.

58. Калача к северу от сел. Ново-Ивановка.

59. Атды-булаг-Калачасы близ родника Атды-булаг на правом берегу Дзегам-чая в 10 км к северу от сел. Ново-Саратовка.

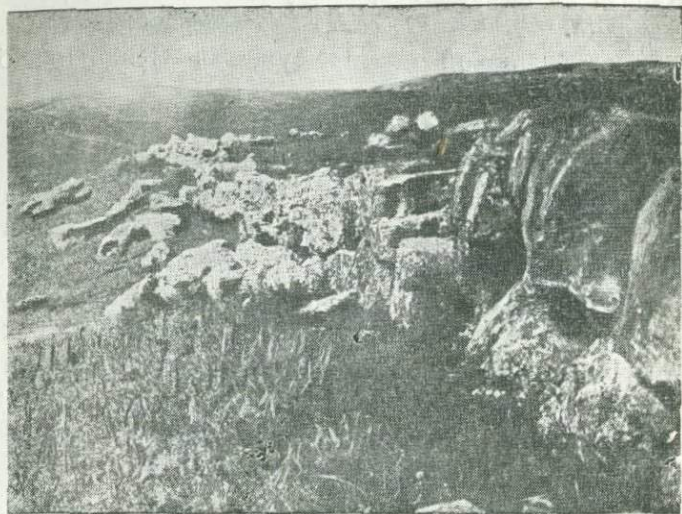
подавляющее большинство перечисленных памятников расположено на вершинах холмов или на невысоких горах, куда можно подняться без всякого затруднения с любой из трех сторон. Эти холмы или возвышенности никакого стратегического значения не представляли в противоположность тому, что мы встречаем в отношении месторасположения замков и крепостей позднего феодализма, находящихся в этом районе.

Кроме того, ни одно из обследуемых циклопических сооружений внутри не имеет ни родников, ни следов водохранилищ, необходимых для сооружений крепостного типа.

По форме эти сооружения не говорят о наличии единообразия в расположении их частей. Форма и направление стен зависит исключительно от характера поверхности вершины холма, где они возведены. В основном форма их предствляет вид прямоугольника. Стены сложены из крупных диких камней, иногда случайных и самых разнообразных размеров, а иногда из необделанных, но подобранных камней длиной от 50 до 200 см. Камни эти накладываются друг на друга без всякого цементирующего вещества.

Встречаются остатки стен, сложенных по высоте из трех, а в некоторых случаях и из четырех ярусов камней, достигающих высоты около 3 м (фиг. 2 и 3).

Циклопические сооружения зачастую окружаются двумя, а в некоторых случаях и тремя стенами, опоясывающими вершину холма в виде террас и идущими почти параллельно друг другу. Расстояние между каждым кольцом стен колеблется от 5 до 10 м. Двери или вход во внутреннюю часть сооружения бывают расположены, главным образом, с более доступной стороны холма, что не дает возможности говорить о постоянном месте дверей или входа по их направлению к странам света. Однако нельзя не отметить и то положение, что в большинстве обследованных циклопических сооружений входы проложены пре-



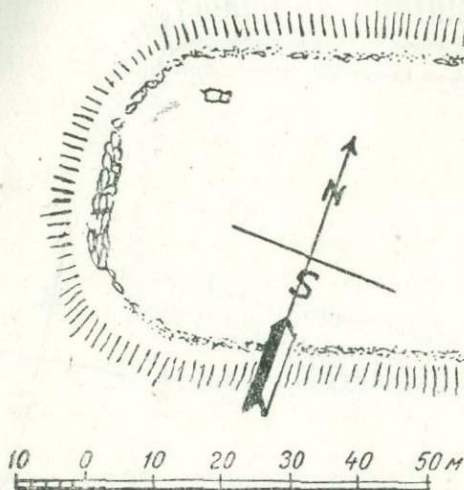
фиг. 2



фиг. 3

имущественно в северной и западной стене сооружения, а иногда между ними.

Особого различия в технике сооружения не имеется. Основным различием является размер камней—от 200 до 50 см, как мы уже уломинали, причем кладка из наиболее мелких камней по существу ничем не отличается от таких же стен, которые сооружаются местным азербайджанским и армянским населением



фиг. 4

нагорья и в настоящее время в целях ограждения земельного участка от пограбывания. В некоторых случаях циклопические сооружения различаются и в строении плана центральной части их. Покажем это на ряде описаний.

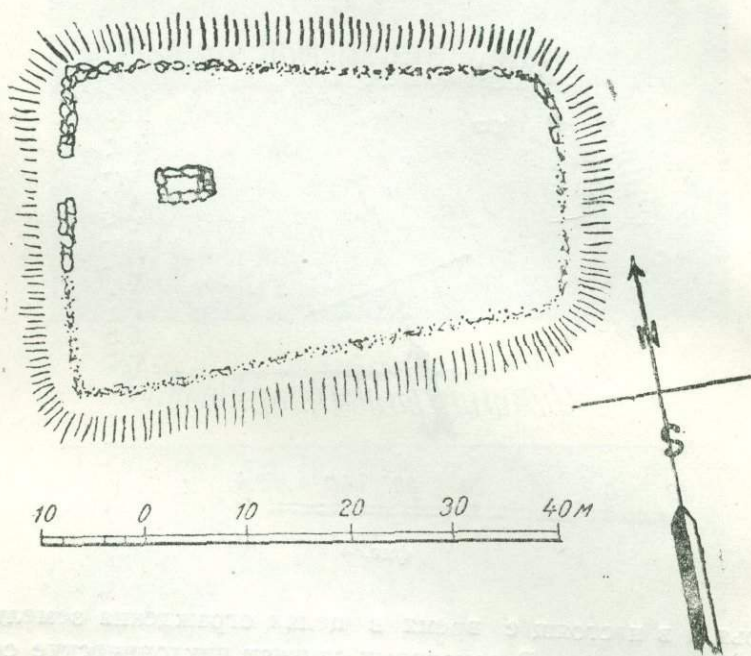
1. Циклопическое сооружение на перевале Эйнал-тахты (Эйнал-тахты-калачасы), по описи № 1 (фиг. 4) расположено на водораздельном перевале между Ганджа-чаем и ее притоком Баллыджа-чаем¹. Площадь сооружения имеет четырехугольную форму (40×60), вытянутую с запада на восток и разделенную на двухступенчатую площадку: на западную—высокую и на восточную—низменную. В северо-западном углу площадки стоит большой камень, высотой около 1,5 м. Стены сложены из больших

¹ Мимо этого сооружения проходит проселочная дорога, связывающая сел. Чанахчи на Ганджа-чае с сел. Карагуллар. К юго-западу от него, на расстоянии 2 км, расположены с.с. Шекерам и Каратагыла р.

необделанных камней на сухой кладке размером 170×75 и 160×55 см.

В сохранившихся частях стены камни сложены в два-три яруса.

В районе этого памятника как на берегу Ганджа-чая, так и на берегу Баллыджа-чая, а также на склоне перевала Эйнал-



фиг. 5

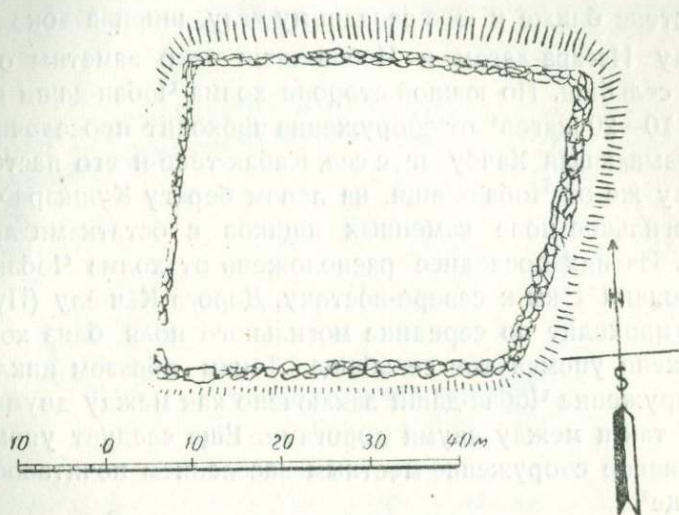
тахты имеются могилы типа каменных ящиков, которые местным населением называются „Угуз Кабры“.

Некоторые из этих могил в последнее время разрушены, а некоторые частично размыты Ганджа-чаем и Баллыджа-чаем. В разрушенных могилах были найдены бронзовый кинжал и наконечники стрел, а также сердоликовые бусы и черноглиняные сосуды.

2. Циклопическое сооружение на вершине г. Нагара-даг того же названия, № 5 (фиг. 5) расположено на расстоянии 1 км к юго-западу от Хачбулага¹.

¹ Дорога, проходящая с южной стороны у подношья горы, связывает Хачбулаг с Гогчинским магалом.

Гора с трех сторон имеет крутой спуск и с западной стороны небольшим спуском соединена с высоким холмом, на вершине которого расположено второе циклопическое сооружение под названием „Чобан-дашы“. Каменные стены первого сооружения, окружающие вершину Нагара-дага, сложены из больших необделанных камней на сухой кладке. Стены имеют четырехугольную форму и вытянуты с запада на восток.



фиг. 6

Юго-западные стены разрушены, в некоторых местах сохранились отдельные камни. В остальных стенах сохранились один-два яруса камней, причем камни нижнего яруса более крупные. Вход расположен с северо-западной стороны, ширина—325 см. По обеим сторонам входа в стены сооружения вложены наиболее крупные камни размером $50 \times 172 \times 125$, $65 \times 200 \times 95$ и $35 \times 125 \times 100$ см. Против входа внутри сооружения на расстоянии 7 м ясно выступают концы нескольких крупных камней и обрисовывают форму четырехугольника размером 4×3 м, внутри которого имеется такой же формы площадка размером 250×150 см.

На юг от Нагара-дага на правом берегу Кабак-чая расположено могильное поле каменных ящиков, среди которых встречаются единичные курганы малого размера. Гора Нагара-даг и родник, находящийся на южном склоне ее, Нагара-булаг, считались святилищем.

3. Циклопическое сооружение „Чобан-даши“, № 6 (фиг. 6), расположено на вершине высокого холма, находящегося на

северо-восток от Нагара-дага, на расстоянии 1 км, и связанного ровным переходом с другими холмами с западной стороны. Вершина холма представляет собою ровную площадку, окруженную четырехугольными стенами, сложенными из крупных необделанных камней на сухой кладке. Стены сложены из двух ярусов камней. Из них камни нижнего ряда более крупны, чем верхние. Камни стен Чобан-даши крупнее камней Нагара-дага. Здесь имеются камни более 3 м длиной. Вход расположен в западной стене ближе к юго-западному углу, ширина—около 2 м.

Между Нагара-дагом и Чобан-даши ясно заметны остатки древних сельбищ. По южной стороне холма Чобан-даши на расстоянии 10—20 шагов¹ от сооружения проходит проселочная дорога, связывающая Хачбулаг с сел. Кабак-тепе и его пастбищем. К востоку же от Чобан-даши, на левом берегу Кушкара-чая тянется могильное поле каменных ящиков с остатками древних сельбищ. Из них последнее расположено от холма Чобан-даши на расстоянии 1 км к северо-востоку. Дорога Кёч-ёлу (Путь кочевания) проходит по середине могильного поля, близ которого расположено упомянутое сельбище. Таким образом циклопическое сооружение Чобан-даши заключено как между двумя сельбищами, так и между двумя дорогами. Еще следует упомянуть что названное сооружение местным населением почиталось как святилище².

4. Циклопическое сооружение, окаймляющее вершину холма, находящегося к югу от родника „Молла Абдулла булагы“, № 4 (фиг. 7), к юго-востоку от Хачбулага на расстоянии около 3 км. Стены, окружающие вершину холма, имеют четырехугольную

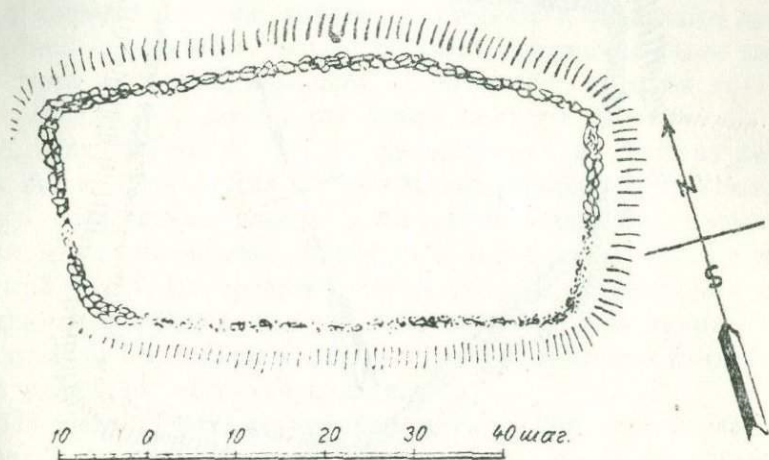
¹ Шаг приблизительно равен 1 м.

² Легенда о Чобан-даши говорит следующее. Пастух, находившийся вместе со своим стадом овец на вершине холма, испытывал большую жажду и обратился к богу: „О боже! если здесь появится родник с холодной водой, чтобы я мог напоить свое стадо и напиться сам, я пожертвую тебе двух баранов, одного белого и другого черного“.

Тотчас же желание пастуха исполняется, и на указанном месте бьет родник с холодной водой, из которого пастух наполнил свое стадо и сам утолил свою жажду. После этого пастух достал белую и черную вошь и убил их вместо обещанной богу жертвы, за что и был вместе со своим стадом превращен в камни. Поэтому циклопическое сооружение и носит название „Чобан-даши“, что значит „пастуший камень“, причем вертикально стоящий камень в южной стене близ входа, размером 250×200×50 см, по мнению населения, является пастухом, а все остальные камни—барантой.

форму и сложены из крупных необделанных камней на сухой кладке.

В сохранившихся остатках стен камни сложены в два яруса, причем камни нижнего ряда более крупные, чем верхнего. Камни стен по величине уступают Нагара-дагу. Центральная часть сооружения, вытянутого с северо-запада на юго-восток, занимает площадь размером приблизительно 55×20 шагов. Южная и часть юго-восточной стены разрушены. Направление их устанавливается отдельными камнями, сохранившимися под нарощей почвой.

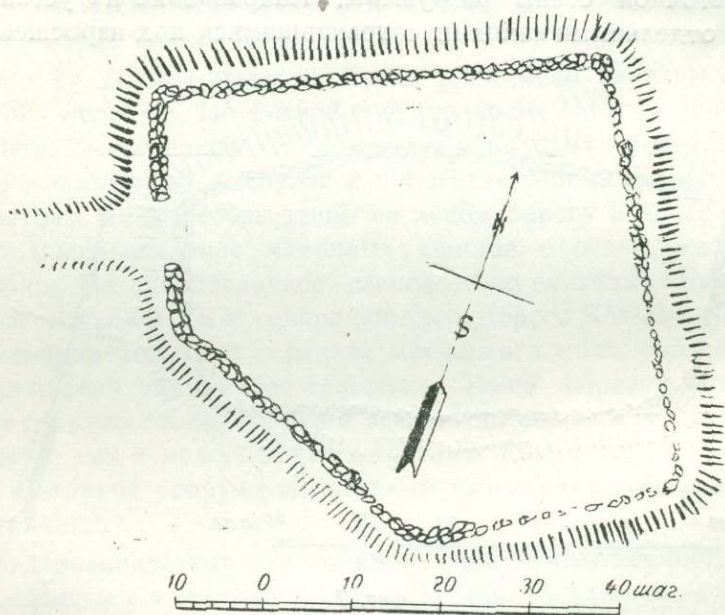


фиг. 7

Остальные две стены также в некоторых частях разрушены. Поэтому установить место бывшего входа на площадку не представилось возможным. Середина площадки представляет возвышенность. На расстоянии 50 шагов от северо-восточной стены, с запада на восток, по прямой линии расположены три кургана, отстоящие друг от друга на несколько шагов. По размерам почти все одинаковы. Высота их определяется около 1 м при 56 шагах в окружности. Все эти курганы на вершине имеют впадины. На третьем кургане ясно заметны верхние плиты могил каменных ящиков. На расстоянии 5 шагов к северо-востоку от названных курганов расположено могильное поле каменных ящиков, среди которых имеются несколько расхищенных могил. Техника сооружения этих могил одинакова, и все они расположены с северо-запада на юго-восток. К северо-востоку от упомянутого могильного поля имеются пять маленьких курганов.

Из них первый курган у своего основания окружен дикими камнями средних размеров. На четвертом и пятом кургане видны верхние плиты могил, каменных ящиков.

В 1 км на север от описанного циклопического сооружения виднеются груды камней (остатки древнего сельбища) на левом берегу притока р. Кушкара-чая. К востоку от данного циклопи-



фиг. 8

ческого сооружения на расстоянии около 0,5 км проходит проселочная дорога, соединяющая Хачбулаг с сел. Карагуллар, а дальше—с Гогчинским магалом.

5. Циклопическое сооружение близ сел. Казак-елчулар, № 7 (фиг. 8), расположено на высоком холме к востоку от Хачбулага, на расстоянии около 4 км. Стены, окружающие вершину холма, сложены из необделанных камней крупного размера и имеют пятиугольную форму. На западной стене имеется вход(?) на площадку, шириной около 7 м. Против входа, в наружной части стены, имеется выступ земли с ровной поверхностью, шириной около 3 шагов, с покатыми краями по обеим сторонам, представляющий подступ к названному входу. Стены разруше-

ны, в некоторых сохранившихся частях они сложены в два яруса¹.

На юго-восток от него, на территории сел. Казак-елчулар, имеется ряд каменных ящиков; некоторые из них разрушены во время полевых работ.

Два последних циклопических сооружения (близ родника Молла-Абдулла-булагы и близ сел. Казак-елчулар) местным населением упоминаются под названием Орюк-даш или Калача.

Исходя из сказанного выше, можно утверждать, что все четыре циклопических сооружения теснейшим образом связаны с могильными полями каменных ящиков и остатками древних сельбищ, а возможно, что некоторые сооружения были связаны и с теми пещерами, которыми до последнего времени пользуются сельчане сел. Загалы для загона мелкого скота.

6. Гевду-калачасы, № 10, расположено в лесу, на расстоянии около 1 км от сел. Гевду. Место расположения циклопического сооружения слегка приподнято. Стены его сложены из крупных необделанных камней на сухой кладке в три, а иногда четыре яруса. Центральная стена, которая в некоторых местах поднимается более чем на 3 м, окружена еще двумя стенами высотой до 1 м, сложенными также из необделанных камней средней величины, на сухой кладке.

Площадь между внутренней и наружной стеной разбита на отдельные участки, отгороженные друг от друга каменными стенами такого же характера и той же высоты. На центральной площадке имеется неглубокая впадина, диаметром около 5 м, обнесенная невысокой стеной, сложенной из диких камней малых размеров.

От этой впадины идут две параллельные стены на расстоянии 5 шагов друг от друга. Стены эти сложены в один ряд из камней средней величины. Вход расположен с северной стороны сооружения и перекрывается одной плитой².

Среди обследованных и зафиксированных сооружений Гевду-калачасы является самым сложным и совершенным по своей

¹ Вблизи от этого сооружения с севера и с юга проходит „Путь кочевания“ (Кёч-ёлу), соединяющие Кировабад (Ганджа) с Хачбулагом, а дальше — с Гокчинским магалом.

² Вблизи проходит старая дорога, которая здесь же разветвляется: одна ветвь выходит из Калакенда и по ущелью Шамхор-чая поднимается в Гогчинский магал, а другая направляется в Хачбулаг и дальше, через отроги Кошкар-дага, в Кельбаджарский район.

технике. На первый взгляд оно напоминает крепостное сооружение. Но детальное ознакомление с техникой сооружения стен, расположением их частей и неглубокой впадины, находящейся в центре сооружения, заставляет отказаться от причисления Гевду-калачасы к крепостным сооружениям.

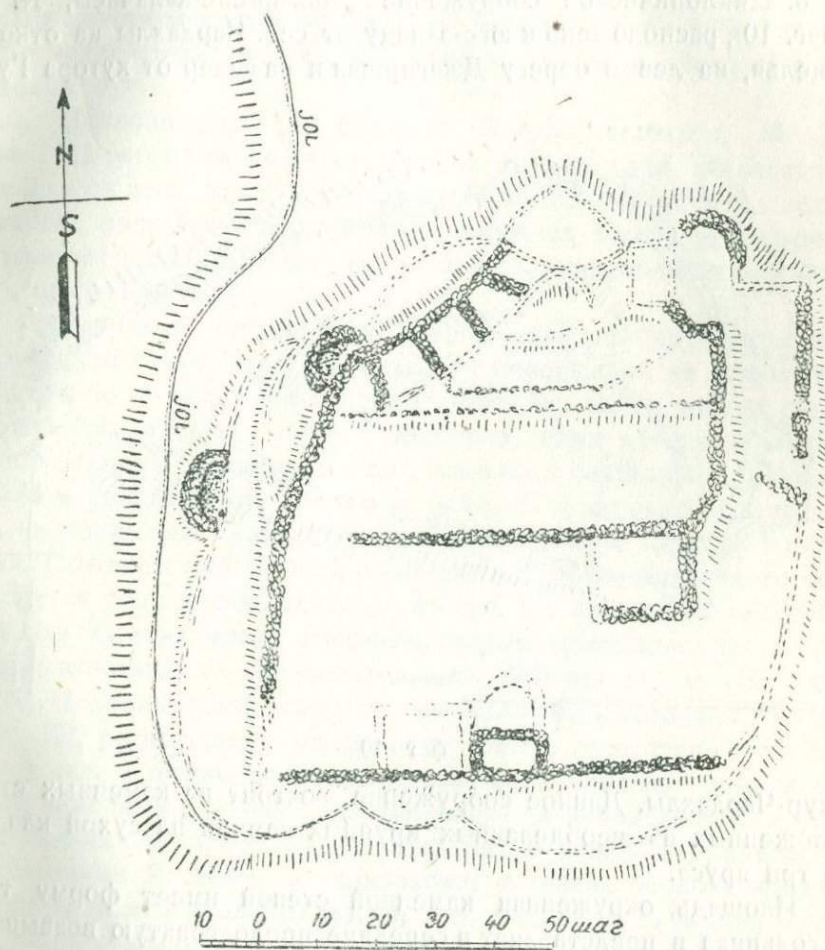
В юго-восточной и южной стороне от этого грандиозного сооружения расположены могильные поля каменных ящиков. Несколько десятков из этих могил в 90-х годах прошлого столетия были раскопаны А. Ивановским и несколько ранее — В. Бельком. Однако такое крупное сооружение, как Гевду-калачасы и ряд других циклопических сооружений этого же района, не привлекли их внимания.

7. Циклопическое сооружение Агсу-калачасы, № 13 (фиг. 9), расположено близ сел. Бейук-Карабулаг, на вершине горы, находящейся на левом берегу Калакенд-чая, на территории сел. Агсу. Стены сооружения во многих местах разрушены. По сохранившимся остаткам можно судить, что вершина горы была окружена двумя каменными стенами, сложенными из крупных необделанных камней на сухой кладке в 3—4 яруса. В зависимости от рельефа вершины горы, названные стены то приближаются, то отдаляются друг от друга, образуя террасы. Сохранившиеся стены главной части сооружения имеют около 3 м высоты.

Центральная часть сооружения при помощи каменных стен разбита на отдельные ступенчатые площадки различной величины и высоты. Самые высокие площадки сосредоточены в северной части сооружения. Здесь, в северо-западной части главного сооружения, сохранились остатки стен внутреннего помещения, состоящие из трех четырехугольников, расположенных в один ряд с северо-востока на юго-запад. Несколько ниже этого на крутом склоне горы сохранились остатки дугообразной стены, повидимому башни (?), также сложенной из необделанных камней, но малых размеров.

Таких дугообразных стен всего четыре. Из них три расположены в северной половине и одна в южной части сооружения; выпуклая сторона последней обращена во внутрь. На другой вершине этого хребта, где сооружен данный памятник, к западу от него, на расстоянии 1 км, расположена Калакендская средневековая крепость. Стены этого укрепления сложены из

речного булыжника и из рваных камней на известковом растворе и окружают северную, более доступную половину горы. Стены имеют бойницы высотой около 6—7 м. В некоторых местах сте-



фиг. 9

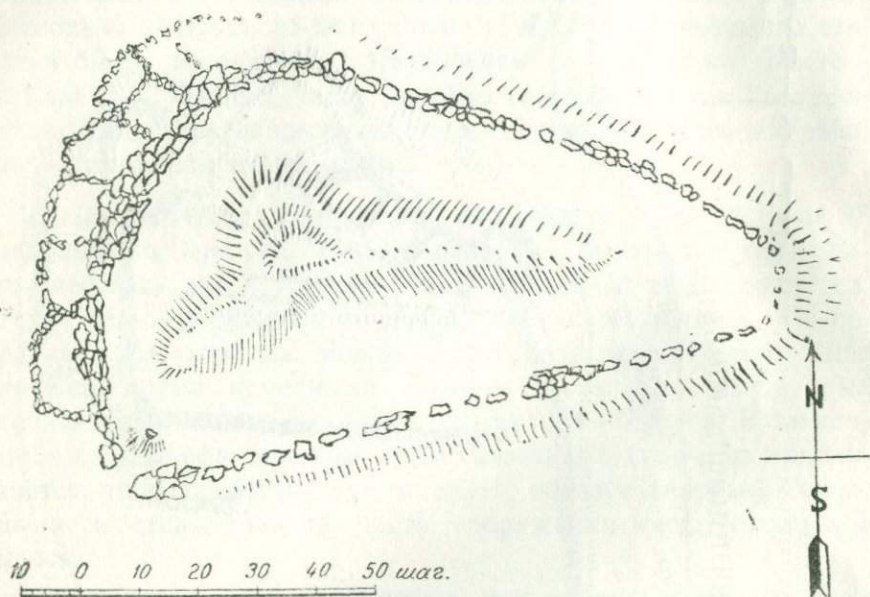
ны данной крепости возведены на крупных камнях, представляющих, возможно, остатки циклопического сооружения. Это особенно видно в западной части крепостной стены.

Южная половина вершины горы представляет собою крутой обрыв высотой более 30 м. У северной подошвы обеих вершин

на пахотных полях сел. Бююк-Карабулаг расположено могильное поле каменных ящиков¹.

Во время полевых работ здесь крестьянами были найдены обломки черноглиняных сосудов и сердоликовые бусы.

8. Циклопическое сооружение „Чахыр-еле-калачасы, № 21 (фиг. 10), расположено к юго-западу от сел. Чардахлы на откосе ущелья, на левом берегу Джагир-чая и на север от хутора Гуд-



фиг. 10

жур-Чардахлы. Данное сооружение состоит из каменных стен, сложенных из необделанных крупных камней на сухой кладке в три яруса.

Площадь, окруженная каменной стеной, имеет форму треугольника и представляет в середине продолговатую возвышенность с наибольшим подъемом у западной стены. Стены названного сооружения разрушены, более или менее хорошо сохранившаяся часть их находится в западной стороне. Здесь, в наружной части сооружения, сохранились остатки стен от пристроек, имеющих почти четырехугольные формы. В северо-западном углу его в земле, выброшенной барсуком из норы, были

¹ Дорога, соединяющая сел. Бююк-Карабулаг с сел. Калаканд, проходит через названное поле каменных ящиков и разбивает его на две части.

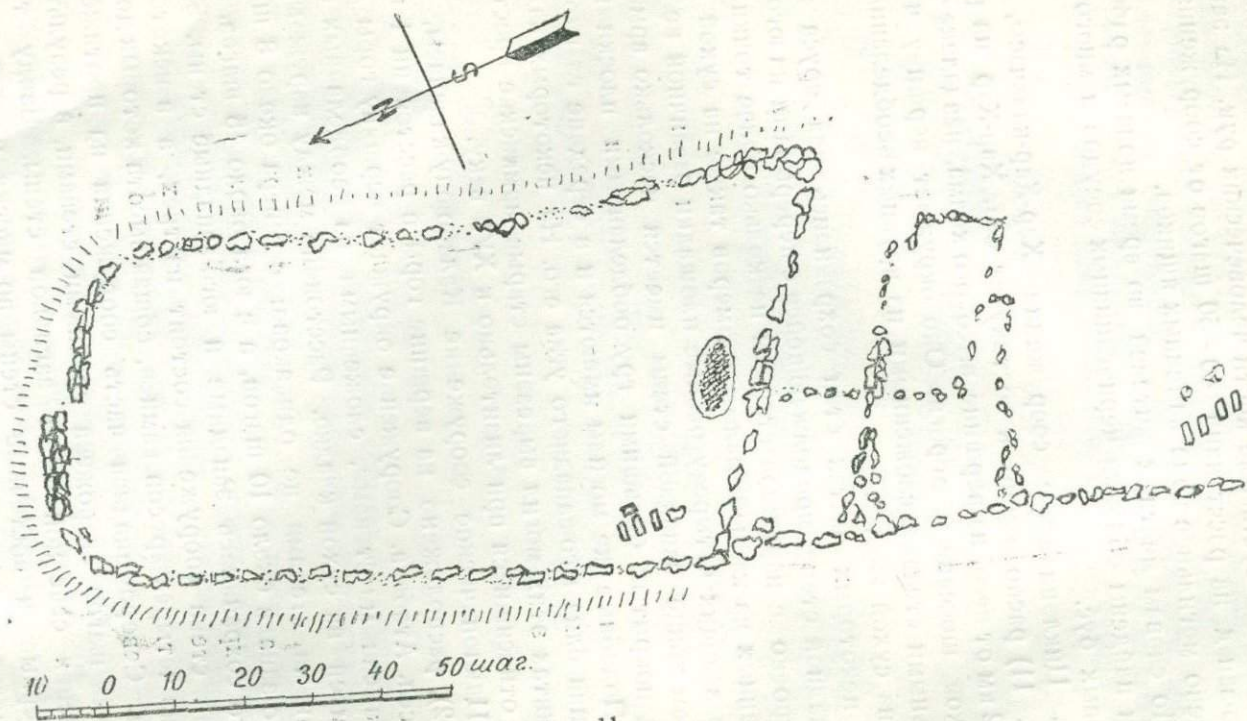
найлены три обломка черноглиняного сосуда грубой работы и плохого обжига. Вместе с тем были найдены обломки костей животного и суставные кости человеческих рук. На запад и северо-запад, на расстоянии 40—50 шагов от сооружения, расположено могильное поле каменных ящиков.

По словам местных жителей во время полевых работ здесь были найдены обломки черноглиняных сосудов и много средневековых бус.

9. Циклопическое сооружение Хар-Хар-калачасы, № 22 (фиг. 11) расположено к востоку от сел. Хар-Хар на расстоянии 2 км от него, на вершине высокого холма, невдалеке от кедабекской шоссеиной дороги. Оно окружает вершину четырехугольными стенами, сложенными из крупных необделанных камней, на сухой кладке.

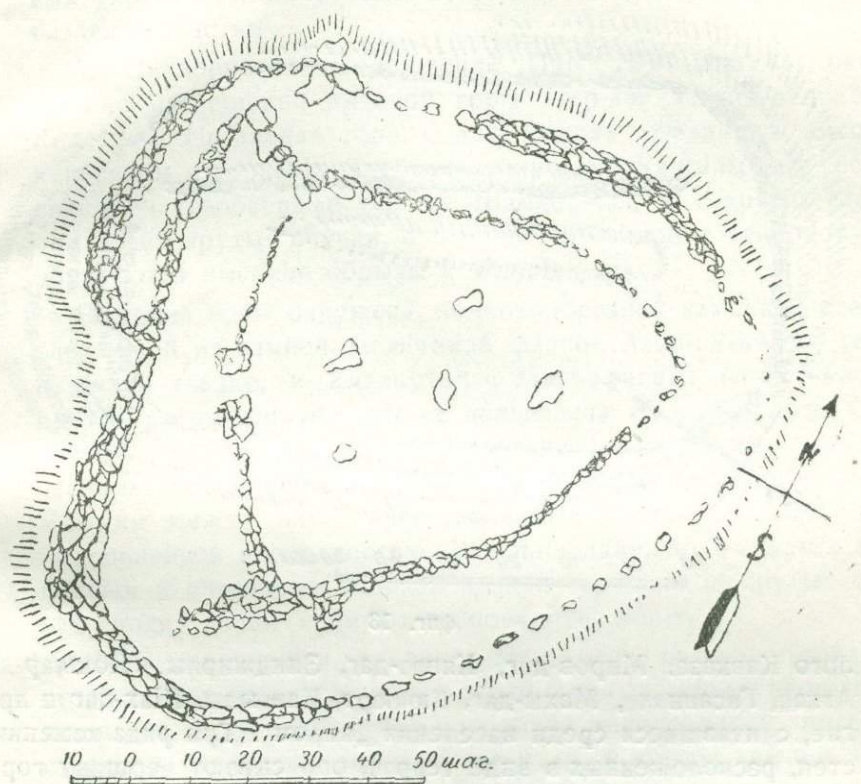
В некоторых частях стен сохранились два яруса камней. К западной стене, продолжающейся с перерывами на юго-запад, пристроено с наружной стороны несколько более тонких стен, сложенных из камней малых размеров также на сухой кладке и образующих четырехугольные площадки различной величины. В самом конце западной стены имеется несколько армянских могил, покрытых большими грубообделанными плоскими плитами. Подобные же могилы имеются и в середине главного сооружения близ юго-западного угла его. На некоторых надгробных плитах этих могил вырезаны старые армянские кресты, по форме относящиеся приблизительно к XVII веку.

10. Циклопическое сооружение Калабоюну-калачасы, № 23 (фиг. 12), расположено на вершине горы в расстоянии 1 км на юг от сел. Атабека. Сооружение окружает вершину горы двойными каменными стенами, сложенными из необделанных крупных камней на сухой кладке. Расстояние между наружными и внутренними стенами не одинаково: с севера около 8 шагов, с северо-запада около 10 шагов, а с юга около 15 шагов. Лучше всего сохранились западные и юго-западные стены. Здесь наружная стена сооружения состоит из трех, а в некоторых местах из четырех ярусов камней, общая высота которых достигает 3 м. Северо-западная часть сооружения на протяжении нескольких шагов огорожена тройными стенами, в результате разветвления северной части западной стены. Ввиду того, что северные и восточные стены во многих местах разрушены, местонахождение входа установить затруднительно. Следует, однако, отметить, что внутренняя западная стена в



фиг. 11

середине прерывается и образует незастроенное пространство на протяжении нескольких шагов. Вполне возможно, что это место и являлось входом на центральную площадку сооружения. Поверхность центральной площадки образует естественный под'ем, и на ее поверхности торчит несколько отдельных больших камней в виде скал.



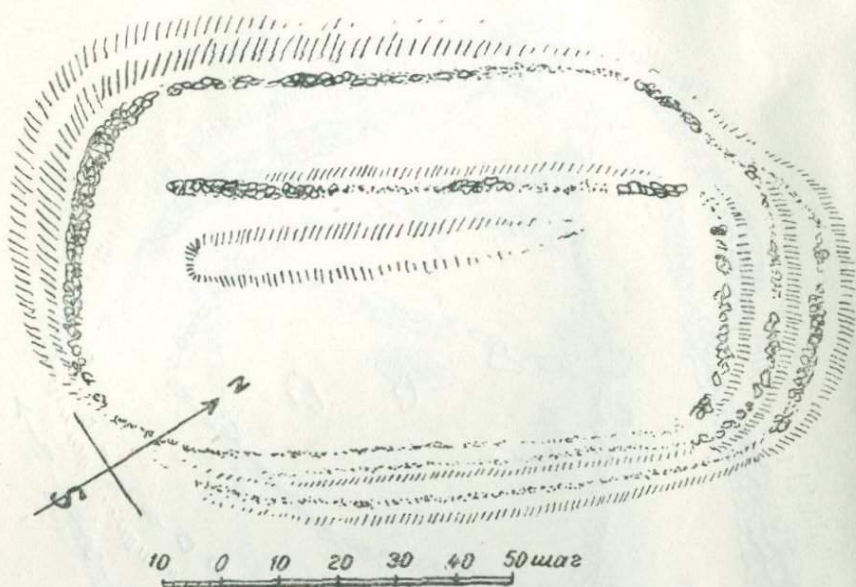
фиг. 12

По полученным от местного населения сведениям, у северной подошвы г. Калабйну на правом берегу Атабек-чая имеются могильники типа каменных ящиков, а на противоположном берегу заметны следы древних поселений.¹

11. Циклопическое сооружение Азор-калчасы, № 27 (фиг. 13), в некоторых случаях называют „Асор-калчасы“ или „Насог qalacасы“. Оно расположено на вершине горы, находящейся между

¹ Проселочная дорога Атабек-Чардахлы проходит недалеко от могильного поля каменных ящиков, по подошве г. Калабйну.]

с.с. Славянка и Согютлю. Гора, на которой расположено данное сооружение, с трех сторон представляет крутой подъем, а с северо-восточной стороны соединена небольшим перевалом с более высоким горным хребтом Эг тэрэ. С вершины горы, где расположено Азор-калчасы, открывается широкая перспектива на ущелье Шамхор-чая. Отсюда же видны вершины Ма-



фиг. 13

лого Кавказа: Миров-даг, Кяпаз-даг, Зинджирлы, Кошкар-даг, Агкая, Гасанна, Махы-даг, Кюкюрт, Кангылы, Шах-даг и другие, считавшиеся среди населения „пиром“. Три ряда каменных стен, расположенных в виде террас, опоясывают вершину горы. Все стены разрушены. Более или менее сохранившиеся части, их находятся в северо-восточной и отчасти в юго-западной части сооружения. Стены сложены из необделанных камней на сухой кладке.

Камни стен этого сооружения по величине уступают камням стен Калабойну-калчасы. Сохранившиеся части стены состоят из одного, а иногда двух ярусов камней, сложенных на сухой кладке. Толщина стен в некоторых местах достигает до 2 м. У юго-западной подошвы горы сохранились развалины старо-армянской деревни и недалеко от нее — армянское кладбище. На полях, расположенных к западу и северо-западу от

данного сооружения, имеются могильные поля каменных ящиков. Во многих местах могильные плиты этих ящиков хорошо заметны. Население, недавно образовавшегося здесь сел. Муариф, при строительстве жилых и хозяйственных помещений разрушило много могил типа каменных ящиков, и их инвентарь, состоявший из глиняных сосудов, сердоликовых бус и бронзовых украшений, выбрасывался вместе с выкидной землей или раздавался детям¹.

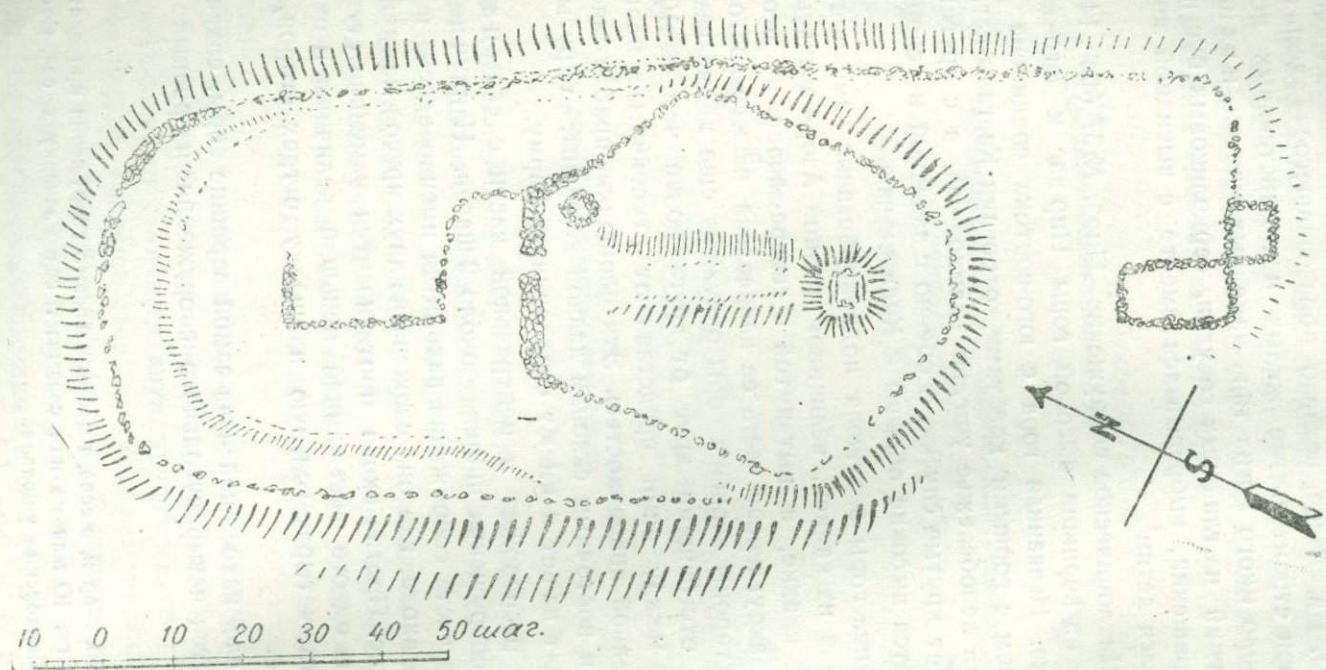
12. Циклопическое сооружение „Пир“, № 37 (фиг. 14), расположено на вершине высокой горы Пир-даг к юго-западу от Кедабека. Названная гора с юго-востока соединена высоким перевалом с горными хребтами, отрогами Кангалы-даг, составляющими левобережье ущелья Шамхор-чая, а с других сторон она имеет крутые спуски, особенно с западной и северной, где образуются высокие обрывы к Кедабек-чаю.

Вершина горы окружена подковообразной каменной стеной, сложенной из камней, величиной равной Азор-калачасы, также на сухой кладке, и вытянутой с северо-запада на юго-восток, притом закругленная часть ее направлена на юго-восток. С северной стороны вершина горы окружена еще двумя каменными стенами, отстоящими друг от друга более чем на 10 шагов. Участки между ними представляют ступенчатые площадки с подровненной поверхностью. Эти площадки, приближаясь к западным и восточным склонам данной вершины, на крутых склонах сходят на-нет и имеют серповидную форму.

Вход расположен в центральной части с северо-западной стороны сооружения, ширина—около 2 шагов. Наилучше сохранившаяся часть сооружения находится именно здесь, по обеим сторонам входа, где она сложена из двух ярусов камней на сухой кладке. Против входа протягивается каменная стена, сложенная из одного ряда камней меньшей величины и окружающая почти четырехугольную площадку с трех сторон, кроме восточной.

На скале, находящейся на самой вершине горы, сохранились остатки стен четырехугольного сооружения из рваных камней

¹ С обеих сторон, с севера и с юга, данного сооружения проходят проселочные дороги. Южная из них связывает сел. Славянку с сел. Согюляю и дальше с Шамхорским ущельем.



фиг. 14

на известковом растворе. Данное место окрестным населением, азербайджанцами и армянами, считалось священным—пиром.¹

В северо-восточном углу центральной стены, левом от входа, имеется каменная ограда высотой около 60 см, сложенная из диких камней малых размеров и окружающая круглую площадку диаметром около 2 м. Такими же каменными стенами окружены две смежные четырехугольные площадки различной величины, расположенные в шахматном порядке и находящиеся на расстоянии 25 шагов от южной стены главного сооружения.

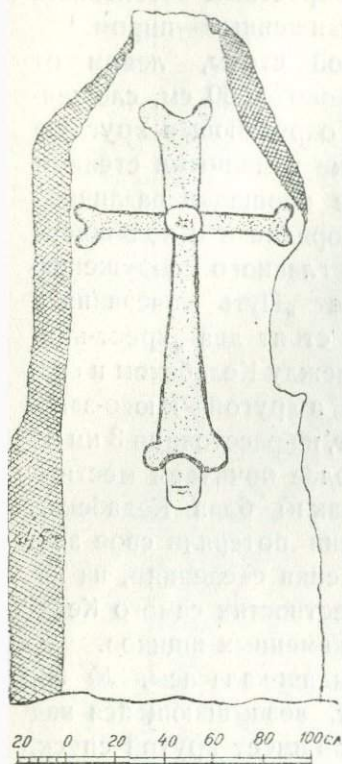
С северной стороны Пир-дага проходит „Путь кочевания“.² На этой дороге, на полях сел. Кулдурулу, стоят два „крест-каменя“ (фиг. 15 и 16). Один из них находится между Кедабеком и сел. Кулдурулу на расстоянии 1 км от Кедабека, а другой—к юго-западу от сел. Кулдурулу в сторону сел. Дюзюрт, на расстоянии 3 км от Кедабека. Первый из этих камней был более почитаем местными армянами (быв. населением сел. Казаклы близ Кедабека), чем второй. В последнее время оба камня потеряли свое значение. По полученным от местного населения сведениям, на юг и юго-запад от Пир-дага, а также в окрестностях самого Кедабека встречаются древние могилы типа каменных ящиков.

13. Циклопическое сооружение Сарыдаш-калачасы, № 38, расположено на вершине г. Сарыдаш-даг, возвышающейся над сел. Кичик-Кара-Мурал. Гора с трех сторон имеет крутой спуск, а с северо-восточной стороны коротким перевалом соединяется с отрогами г. Дагирман-даг. Четырехугольные каменные стены окружают вершину г. Сарыдаш. Стены сложены из крупных необделанных камней на сухой кладке. Эти стены почти разрушены. В северной, отчасти и в западной части сооружения сохранились остатки стен, состоящие из одного, а иногда из двух ярусов камней. Внутренность сооружения представляет почти ровную поверхность.

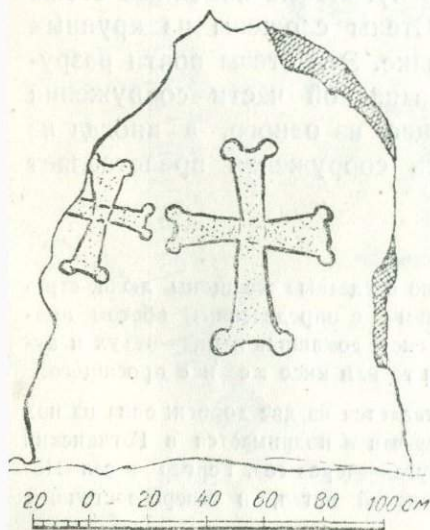
¹ В названный пир шли на поклонение бездетные женщины, люди, страдающие различными хроническими болезнями, с определенным обетом принести жертву (крупный и мелкий рогатый скот, домашняя птица—петух и курица, и различная пища), если исполнится то или иное желание просящего.

² Этот путь близ сел. Дюзюрт разветвляется на две дороги: одна из них идет через Калакенд по ущельям Шамхор-чая и поднимается в Гогчинский магал, в юго-восточную сторону его, а другая—через сел. Гергер в сел. Ново-Ивановка тоже направляется в Гогчинский магал, в северо-восточный его угол.

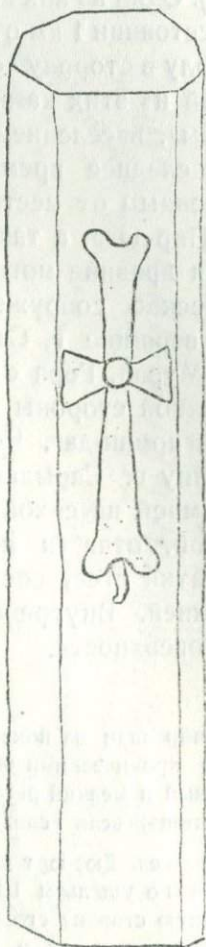
У юго-восточной подошвы горы и в самом селении на правом берегу Кара-Мурад-чая расположено могильное поле каменных ящиков. Эти могилы местным населением называются „Угуз-кабри“. В нескольких могилах, разрушенных крестьянами во время постройки жилых и хозяйственных помещений, были найдены бронзовые наконечники, черноглиняные сосуды, пастовые и сер-



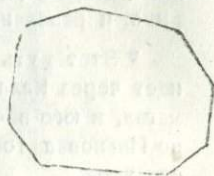
фиг. 15



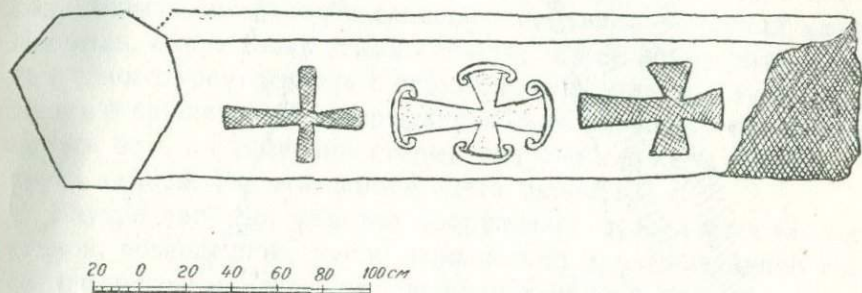
фиг. 16



фиг. 17



доликовые бусы. У самой дороги, идущей по направлению Кедабек—Ново-Ивановка и проходящей у подошвы горы между с.с. Бююк-Кара-Мурад и Кичик-Кара-Мурад, недалеко от сел. Полатлы, лежат два граненых „крест-каменя“ в виде столбов (фиг. 17 и 18). Камни эти сельчанами называются „Огланкыз-дашы“, т. е. „камни девицы и юноши“ или „Нэгвә дашь“, т. е. „камни боя“.¹



фиг. 18

Камни эти имеют форму многогранной призмы. Из них камень юноши меньше, чем камень девушки. Длина последнего 350 см, а площадь основания 83×60 см. На широкой грани вырезан большой крест. На камне юноши вырезано три креста различной формы. Часть камня врыта в землю, поэтому длина его не установлена, надземная же часть его имеет длину 300 см, площадь основания 75×45 см.

14. Циклопическое сооружение „Аяк-калача“, № 44 (фиг. 19),

¹ Существующие среди населения три легенды говорят об этих камнях следующее.

1. Жили влюбленные юноша и девушка. Они хотели показать друг другу свою силу. С этой целью они поднялись на высокий холм „Дербенд-даг“, находящийся между сел. Кичик-Кара-Мурад и сел. Полатлы, здесь каждый из них взял по одному камню и бросил. Камень, брошенный юношей, упал на 400 шагов дальше, чем камень, брошенный девушкой. Поэтому сельчане первый камень, лежащий ближе к горе Дербент-даг, называют камнем девушки, а другой камень—камнем юноши.

2. Юноша и девушка, желая померяться своими силами, перебрасывались этими камнями. Юноша ловит брошенный девушкой камень и ставит его на землю, а затем бросает свой камень девушке, но она не может удержать камня, и камень частью входит в землю.

3. Два брата, желая показать свои силы, перебрасывали друг другу эти камни. Старший ловит брошенный младшим братом камень и ставит его на землю, а затем бросает свой камень к младшему брату, но он не может удержать камня, и камень частью входит в землю.

в некоторых случаях называемое „Ашагы-калача“, расположено между с.с. Атахал и Ново-Саратовкой на высоком холме при слиянии Инекбоган-чая и Бабаджан-чая, притоков Дзегам-чая. Этот холм с запада и с севера имеет крутой спуск, покрытый мелким лесом, и с восточной стороны представляет слегка покатую поверхность, а с юго-запада ровный склон, служащий водоразделом притоков Дзегам-чая.

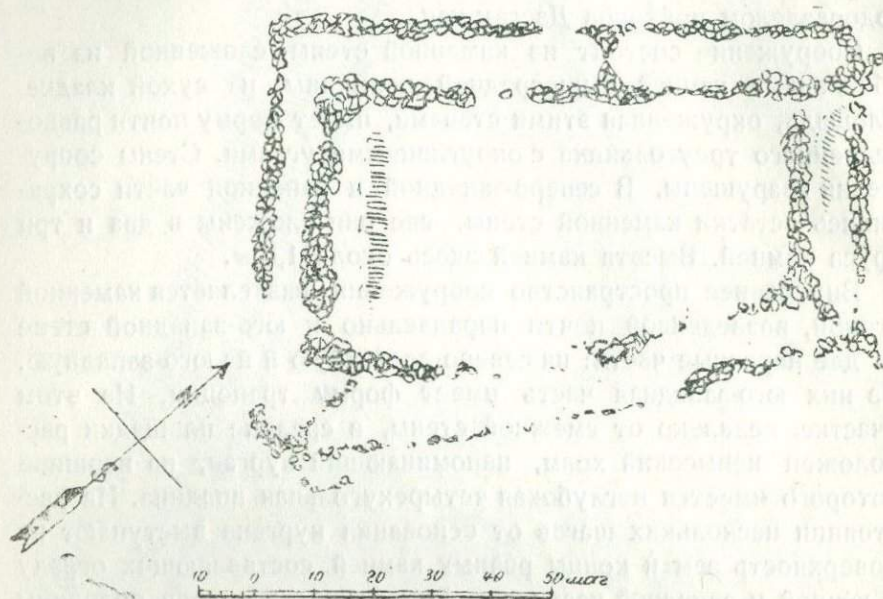
Сооружение состоит из каменной стены, сложенной из необделанных камней вышесредней величины, на сухой кладке. Площадь, окруженная этими стенами, имеет форму почти равнобедренного треугольника с округленными углами. Стены сооружения разрушены. В северо-западной и западной части сохранились остатки каменной стены, где они сложены в два и три яруса камней. Высота камней здесь около 1,5 м.

Внутреннее пространство сооружения разделяется каменной стеной, возведенной почти параллельно к юго-западной стене на две неравные части: на северо-восточную и на юго-западную. Из них юго-западная часть имеет форму трапеции. На этом участке, недалеко от смежной стены, в середине площадки расположен невысокий холм, напоминающий курган, на вершине которого имеется неглубокая четырехугольная впадина. На расстоянии нескольких шагов от основания кургана выступают на поверхность земли концы рваных камней, составляющих ограду в южной и западной части его. Внутренность второй половины представляет треугольник, вершина которого направлена к северо-востоку. Здесь снаружи каменной стены имеются две террасовидные площадки со слегка покатой поверхностью. На этих террасах заметны остатки каменных стен на сухой кладке.

На полях к востоку от „Аяк-калача“ встречаются обломки красноглиняных и черноглиняных сосудов грубой работы. Такие находки попадают главным образом при вспашках земли между дорогой и восточной частью циклопического сооружения. Грунтовая дорога проходит с юго-восточной стороны сооружения и соединяет Кедабек, Кара-Мурад, Ново-Саратовку и продолжается до Гогчинского магала.¹ К югу от Аяк-калача, у

¹ Дорога эта близ сел. Ново-Саратовка соединяется с другой грунтовой дорогой, идущей из Прикуринской низменности по ущельям Дзегам-чая к пастбищам Малго Кавказа, расположенным на верховьях Дзегам-чая и Шамхор-чая. Эта дорога через перевал Карагашлы близ Шах-дага направляется в Гогчинский магал, в северо-восточный его участок. Таким образом, циклопическое сооружение с северо-запада и с юго-востока окаймлено двумя названными дорогами.

названной дороги, имеется пресноводный родник, высыхающий иногда от летней засухи. Около родника в стоячем и лежащем положении сохранились два „крест-камня“. Эти камни дают возможность предполагать, что родник встарину был многоводным и имел культовое значение.

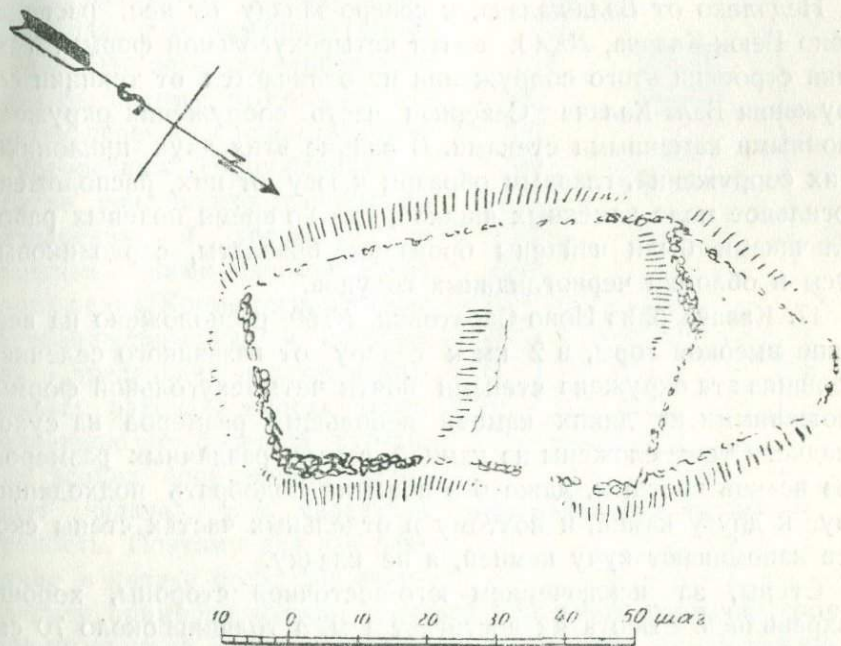


фиг. 20

15. Циклопическое сооружение „Баш-калача“, № 43 (фиг. 20), расположено на склоне водораздельной возвышенности между Инекбоган-чаем и Бабаджан-чаем, к югу от Аяк-калача, на расстоянии около 2 км от него. Сооружение занимает слегка приподнятое место на самом перевале этого водораздела. Названное место со всех сторон окружено двойными концентрическими, четырехугольными стенами, сложенными из крупных необделанных камней на сухой кладке. Стены вытянуты с северо-востока на юго-запад. Площадь, заключенная между внутренними и наружными стенами, имеет различную ширину. На северо-востоке она равна 8 шагам, на северо-западе—9, а на юго-западе—6.

Юго-восточные стены почти разрушены, в некоторых местах сохранились остатки или следы как внутренней, так и наружной стены. Судя по этим остаткам и следам, расстояние этих стен в юго-восточной части сооружения колеблется от 10 до

15 шагов. В трех сохранившихся стенах сооружения высота их достигает 1,5 м, где они сложены в три яруса. В южном углу сооружения как наружной, так и внутренней стены имеются проходы в центральную часть сооружения. Такие же два прохода, шириной около 2 м, имеются—один в западном, а другой в северном углу внутренней стены. У основания юго-западной центральной стены по всей длине ее тянется продольный бугорок, представляющий небольшую покатость к центру сооружения.



фиг. 21

Проселочная дорога, соединяющая с.с. Кара-Мурад, Инекбоган и Ново-Саратовку, проходит недалеко от юго-западной части сооружения. По сведениям, полученным от местного населения, на полях циклопического сооружения встречаются могилы типа каменных ящиков.

16. Циклопическое сооружение „Бала-калача“, № 45 (фиг. 21), расположено на высоком холме на расстоянии 1,5 км к юго-западу от сел. Беюк-Кара-Мурад. Стены, окружающие вершину холма, разрушены, и камни их использованы на строительство в ближайших селах. В южной, юго-восточной и северо-запад-

ной частях сооружения сохранились остатки каменных стен протяжением в несколько шагов. Они сложены из необделанных камней средней величины на сухой кладке. Площадь, заключенная между этими стенами, четырехугольной формы с суженным концом на северо-западе. Поперечная каменная стена, проведенная близ северного края сооружения, разбивает внутреннюю площадь его на две неравные площадки: на большую—южную и на малую—северную. Из них южная имеет четырехугольную форму более расширенной стороной на севере, а другая имеет вид треугольника с округленной вершиной на севере.¹

Недалеко от Бала-калача, к северо-западу от нее, расположено Беюк-Калача, № 46, почти четырехугольной формы. Техника строения этого сооружения не отличается от техники сооружения Бала-Калача. Северная часть сооружения окружена двойными каменными стенами. В районе этих двух циклопических сооружений, главным образом к югу от них, расположено могильное поле каменных ящиков, где во время полевых работ сельчанами были найдены бронзовые браслеты, сердоликовые бусы и обломки черноглиняных сосудов.

17. Калача близ Ново-Саратовки, № 50, расположено на вершине высокой горы, в 2 км к северу от названного селения.² Вершина эта окружена стенами почти четырехугольной формы, сложенными из диких камней небольших размеров на сухой кладке. Стены сложены из камней самых различных размеров, без всякой системы, даже без попытки подобрать подходящие друг к другу камни, и поэтому в отдельных частях стены скорее напоминают кучу камней, а не кладку.

Стены, за исключением юго-восточной стороны, хорошо сохранились. Высота их достигает 1 м, а толщина около 70 см. Стены сооружения ничем не отличаются от современных каменных стен, сооружаемых крестьянами нагорной части Малого Кавказа для ограждения садов, огородов и посевов от потравы.

¹ С восточной стороны холма, на котором расположено названное сооружение, проходит проселочная дорога.

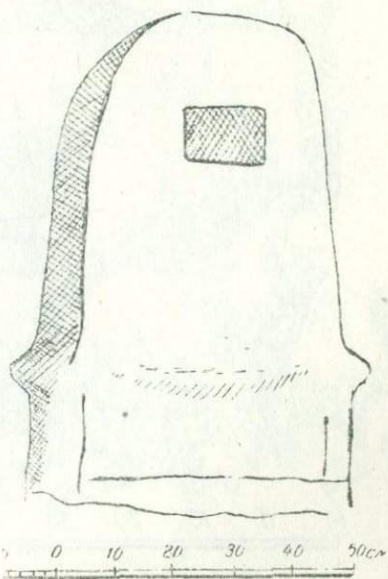
² Гора, на вершине которой расположено данное сооружение, до половины покрыта лугами, усеянными обломками камней, а выше, почти до вершины, представляет крутой подъем, покрытый лиственным лесом, где растут дуб, граб, бук, глод, клен, груша и другие породы. Почти у вершины склон горы покрыт субтропическими лугами, над которыми снова тянется лес. Восточная и северная стороны также покрыты лесами и представляют собой крутые склоны, с кое-где поднимающимися высокими скалами.

Несмотря на то, что данное сооружение резко отличается по технике кладки от рассмотренных нами выше сооружений, оно все же местным населением называется „калача“. Это значит, что местное население во всех этих сооружениях не видит принципиальной разницы в смысле их значения, несмотря на то, что „калача“, т. е. маленькая крепость, не допускает такой техники кладки, как в последнем примере.

Однако мы знаем ряд случаев, когда крестьяне те же „калача“ называют „Орюк-даш“ (Өгүк-даш), т. е. каменное сооружение. Это название вернее, уже хотя бы потому, что оно не пытается перенести представление о крепостных сооружениях на другие, совершенно отличные по назначению и лишь внешне сходные с ними циклопические сооружения. Кроме того, местные азербайджанцы как в нагорье, так в предгорьях и даже в низменных районах, иногда холм, величиною с большой курган, без всяких сооружений, называют „калача“, т. е. маленькая крепость. Поэтому для нас различие в кладке стен, как в последнем примере, должно являться признаком различия сооружений не по их назначению, а лишь по времени их сооружения.

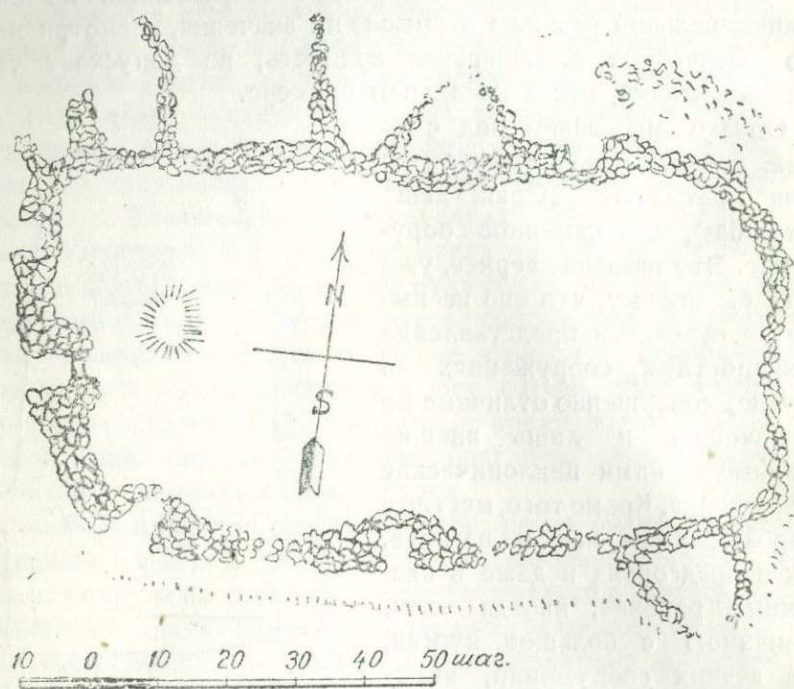
Вернемся к описанию последнего сооружения. Внутри сооружения, недалеко от северо-западного его угла, имеется невысокий четырехгранный каменный столб, постепенно суживающийся кверху и оканчивающийся слегка закругленным концом (фиг. 22).

Поперечное сечение его близ верхушки равно 40×32 см, а общая высота его равна 90 см. На высоте 30 см от основания камня по всем его четырем сторонам высечены горизонтальные выступы толщиной около 5 см. В верхней части восточной грани его врезана почти на сантиметр гладкая четырехугольная площадка размером 15×10 см. Форма и обработка камня дают основание предполагать, что он является надмогильной плитой. Однако нами пока не установлено, стоял ли этот камень на мо-



фиг. 22

гиле или нет. Основываясь на технике кладки стен данного сооружения и на форме могильного камня, очевидно не случайно оказавшегося в циклопическом сооружении, не будет ошибочным, если отнести это сооружение к XVI столетию.



фиг. 23

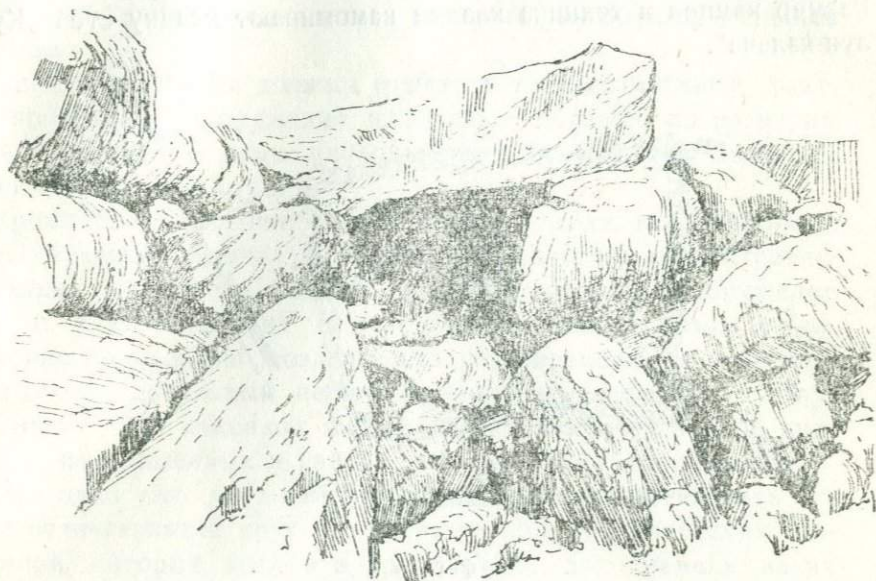
18. Циклопическое сооружение „Кулун-калача“ или „Орюк-даш“, № 54 (фиг. 23), расположено на водоразделе притоков Дзегам-чая между Арабачи-чаем и Шыных-чаем, в 10 км на запад от сел. Ново-Ивановка¹. Стены сооружения имеют четырехугольную форму и сложены из крупных камней на сухой кладке.

Все стены имеют хорошую сохранность, особенно западная, построенная из камней в 4 и 5 ярусов, при общей высоте около 320 см. С наружной стороны сооружений сохранились остатки

¹ Местность, где расположено данное сооружение, называется Карагашлы. Оно находится на отроге Шах-дага, Чичекли-боюн над ущельем Сеид-дере.

„Путь кочевья“, поднимающийся из Прикуринской низменности по ущельям Дзегам-чая, проходит мимо него и продолжается дальше в Гокчинский магал. В настоящее время по этой дороге от Куры до Гокчинского магала можно проехать на четырехколесной арбе.

пристроек, состоящих из каменной стены, сложенной из камней малого размера, также на сухой кладке. Стены сооружения как западной, так и южной стороны имеют выемки неодинаковых размеров, напоминающие бойницы. Однако выпуклые стороны их направлены внутрь сооружения. В одной из таких выемок западной стены имеется вход в сооружение, прикрытый плитой около



фиг. 23а

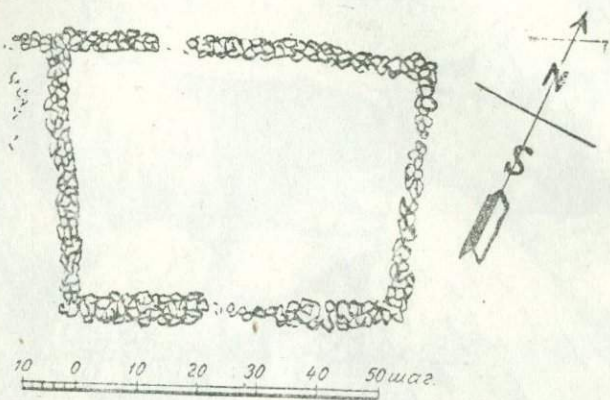
150 см длины (фиг. 23а). Высота входа от уровня почвы до перекрытия 80 см, а ширина его 90 см. По основной оси сооружения, близ западной стены, имеется холм, напоминающий большой курган. По словам местных жителей, к западу от названного сооружения встречаются единичные могилы каменных ящиков. С этим сооружением связана легенда.¹

¹ Легенда была записана со слов жителя сел. Рассуллу, Гамид Аскер оглы Гасанова. Ее содержание таково. „В далеком прошлом Шах-Исмаил, гонимый за своей любовницей Гюльзар-ханум, остановился близ Кер-Оглу калачасы („Кызыл-килса“, недалеко от сел. Ново-Ивановка), где в то время жила девушка-оракул, красавица по имени Ремлдар Пери-ханум.

Увидев ее, Шах-Исмаил сделал ей предложение, на что она ответила: „Сейчас мои семеро братьев воюют с дивами из-за крепости Орюк-даш. Если ты поможешь моим братьям завоевать эту крепость, тогда я соглашусь на твоё предложение.“

Услыша это, Шах-Исмаил сел на коня и направился к крепости Орюк-даш. Здесь он помогает братьям Пери-ханум победить дивов, завоевывает крепость

19. Циклопическое сооружение „Атды-булаг-калачасы“ или „Атды-булаг-калачаслы“, изредка называемое „Арабзенги-калачасы“ (фиг. 24), расположено на очень покатом месте у самой дороги, недалеко от родника Атды-булаг¹, на правом берегу Дзегам-чая. Стены сооружения имеют четырехугольную форму и сложены из крупных необделанных камней на сухой кладке. Размер камней и техника кладки наминают кладку стен „Кулун-калача“.



фиг. 24

Стены в некоторых местах разрушены. Хорошо сохранившаяся часть их находится на южной стороне, где высота стены достигает 2,5 м. Вход в сооружение предполагается в северной стене, в западной ее половине, так как в разрушенной части ее, на расстоянии около 2 м, следы стены почти незаметны.

На скале, стоящей у самого родника, вырезана старо-армян-

Орюк-даш и передает ее в распоряжение братьев Пери-ханум, а Пери-ханум берет себе в жены и затем вместе с ней отправляется по ущелью Дзегам-чая за своей любовницей Гюльзар-ханум.

Их путь близ родника Атды-булаг преградила девушка Арабзенги, управлявшая в то время находящейся здесь калачой. Путь без боя не открывается. Шах Исмаил побеждает Арабзенги, женится на ней и продолжает свой путь за Гюльзар-ханум¹.

¹ Родник Атды-булаг славится своим качеством. Путники, а также полукочевники останавливаются на несколько часов здесь на отдых.

ская надпись с крестами, говорящая о постройке старого, ныне разрушенного моста¹.

Ограничиваясь описанием только этих 19 циклопических сооружений и учитывая также и все те циклопические сооружения, которые нам пришлось зарегистрировать во время экспедиций, мы считаем возможным, впредь до более детального изучения этих памятников, притти к некоторым предварительным выводам.

Прежде всего мы должны отметить тот несомненный факт, что по технике сооружения и, главным образом, по размерам камней описанные нами циклопические сооружения являются далеко не однотипными.

Кроме того, внешние технические признаки, как, например, существующее различие в планах, в количестве концентрических стен, в размере камней, различие техники сооружения стен и т. д., — говорят о том, что описанные нами циклопические сооружения воздвигались одновременно и существовали очень длительный период времени параллельно с культурой могил типа каменных ящиков, а потом и с культурой курганов, расположенных в районе циклопических сооружений.

Это одно уже дает нам основание временно установить четыре отличающиеся друг от друга группы циклопических сооружений, которые, хотя и в грубом виде, дают намеки на их датировку. Эти группы следующие.

1. Циклопические сооружения из наиболее крупных камней, имеющие только одно кольцо стен, как, например, калача на перевале Эйнал-тахты, циклопическое сооружение на г. Нагарадаг, циклопическое сооружение Чобан-даши и другие подобные памятники, тесно связанные с могильными полями типа каменных ящиков. Их можно включить в первую и наиболее древнюю группу.

2. Циклопические сооружения из таких же крупных камней, но имеющие по одному или по два и по три кольца стен, а также имеющие вблизи себя, кроме могил типа каменных ящиков, и курганы, содержащие в себе по нескольку каменных ящиков.

Эти признаки дают основание ставить данную группу циклопических сооружений в хронологическом порядке вслед за сооружениями первой группы. Представителями этой группы яв-

¹ Надпись расшифрована членом Шамхоро-Кедабекской экспедиции АзФАН 1934 г., ученым секретарем Института кавказоведения С. В. Тер-Аветисяном.

ляются калача близ родника Молла-Абдулла-булаги, Азор-калача, Баш-калача и др.

3. Циклопическое сооружение из камней выше средней величины, имеющее одно—два и даже зачастую три кольца стен.

Внутренняя часть этих сооружений иногда бывает разбита на участки отдельными каменными стенами, сооруженными из небольших камней тоже на сухой кладке. Кроме того, в отдельных случаях в середине этих же сооружений встречаются невысокие курганы, как, например, в Кулук-калача, в Аяг-калача, а в некоторых иногда и старо-армянские могилы с „крест-каменем“, например, в Хар-Хар-калача.

Пристройки, имеющие характер помещения, встречаются с наружной стороны главной стены сооружения, например Чахырем-калача.

Наряду с этими памятниками, вблизи этих циклопических сооружений встречаются могильные поля типа каменных ящиков.

Все это дает нам основание считать данную группу циклопических сооружений следующей в хронологическом порядке.

4. Сооружения из камней малой величины, имеющие только одно кольцо стен и уже утратившие по своей технике характер стеной кладки, включены нами в число циклопических сооружений лишь потому, что местное население называют их „калача“. Сооружения этого типа временно выделяем в особую группу, как самые поздние.

Из этой группы пока нами зафиксирован один объект калача близ Ново-Саратовки (в Кедабекском районе) по описи № 17. В середине его был найден небольшой каменный столб, уже описанный нами, напоминающий надмогильный камень, датированный приблизительно XVI—XVII веком нашей эры.

Однако все эти сооружения, несмотря на различие в технике и подборе камней и на различное время их возведения, имеют, по всей вероятности, общий признак по их назначению. Несмотря на то, что большинство их носит название „калача“, т. е. крепость, мы не склонны рассматривать все их, как крепостные сооружения, тем более, что название „калача“ применяется не только к подобным сооружениям, но и к холму, не имеющему на себе сооружений.

Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что все эти сооружения возведены на местах, не имеющих естественной защиты и легко доступных всякому человеку.

Во-вторых, все эти сооружения имеют чрезвычайно ограниченную внутреннюю площадь, совершенно непригодную для того, чтобы на ней можно было поместиться достаточному количеству защищающихся от нападения. Тем более такое сооружение не могло служить и в качестве убежища на случай опасности. Об этом говорит и характер самой площадки внутри сооружения, имеющей совершенно ровную поверхность, чего нам не приходилось наблюдать в крепостных сооружениях.

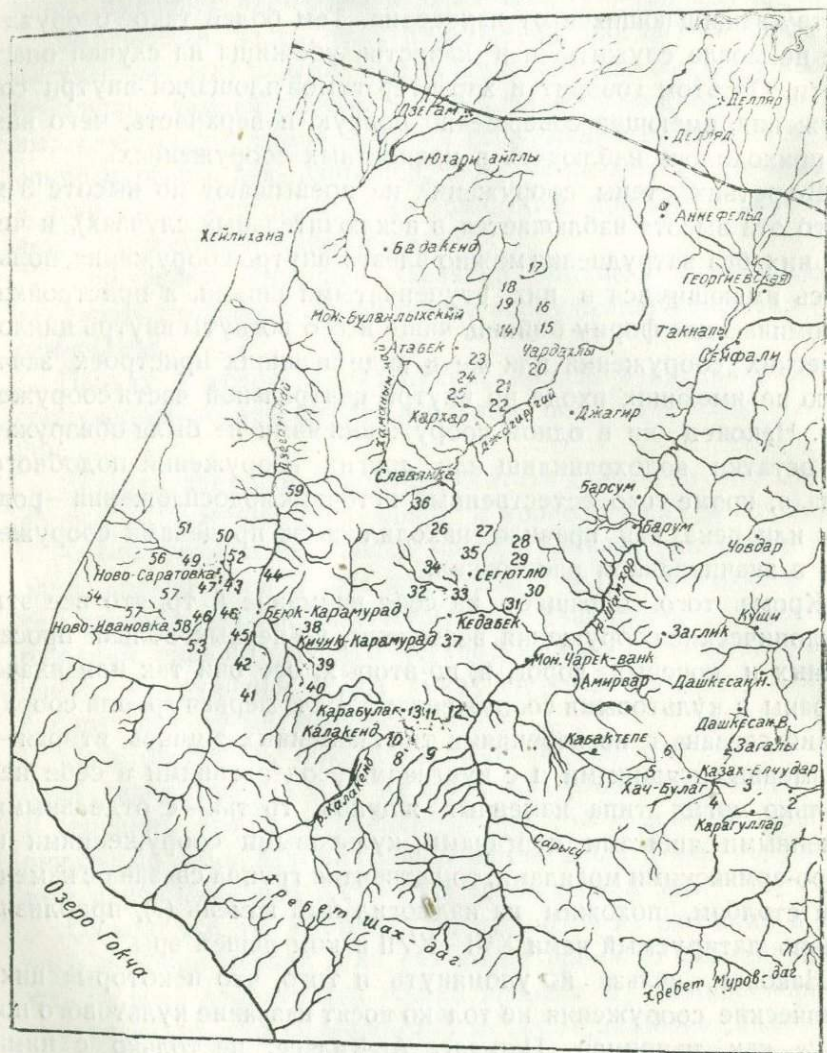
В-третьих, стены сооружений не превышают по высоте 3 м (и то эта высота наблюдается в исключительных случаях), и через них без затруднения можно влезть внутрь сооружения, пользуясь имеющимися в них ступенчатыми швами, а пристройки, напоминающие форму бойниц, чаще всего вогнуты внутрь циклопических сооружений или же в виде внешних пристроек, зачастую не имеющих входа во внутрь центральной части сооружения. Наконец, ни в одном сооружении нами не были обнаружены остатки водохранилищ или других сооружений подобного типа, а, кроме того, естественный источник водоснабжения — родник или река, как правило, находились за пределами сооружения в значительном расстоянии.

Кроме того, обращает на себя внимание и то, что все эти циклопические сооружения возведены, во-первых, вблизи проселочных и кочевых дорог, и, во-вторых, все они так или иначе связаны с культовыми сооружениями. Если первая группа сооружений связана с погребениями типа каменных ящиков, вторая — с каменными ящиками и с курганами, содержащими в себе несколько могил типа каменных ящиков, третья — с отдельными каменными ящиками, курганами, культовыми сооружениями и старо-армянскими могилами, то четвертая группа связана с каменным столбом, похожим на надмогильный камень (?), приблизительно датируемый нами XVI—XVII веком нашей эры.

Наконец, нельзя не упомянуть и того, что некоторые циклопические сооружения не только носят название культового порядка, как, например, Пир-даг, Аг-Кильсе, не только с ними связаны религиозные легенды и предания, как, например, легенда о Чобан-даши, но еще не так давно они являлись священными местами и объектами поклонения как армян, так и азербайджанцев, приносивших сюда различные приношения в виде пищи, птицы и даже животных.

Характерным является также и то, что перекладина над входом в сооружении Кулун-калача была настолько низка, а вход

настолько узок, что не допускали возможности проникновения внутрь крупных животных и вынуждали человека входить внутрь, наклонив голову и согнувшись. Все это убеждает нас в необходи-



фиг. 25

мости прийти к тому выводу, что большинство из зафиксированных нами циклопических сооружений носило не крепостной, а по всей вероятности культовый характер по их назначению.

На фиг. 25 приведена карта распространения описанных циклопических сооружений.

Несмотря на несомненность для нас этого положения, мы все же считаем необходимым, для окончательного разрешения вопроса о циклопических сооружениях, поставить еще ряд дополнительных работ разведочного и раскопного характера.

1. Произвести сплошное обследование нагорий Малого Кавказа в границах от р. Тертер до р. Акстафы, что даст возможность не только пополнить и расширить наши знания о циклопических сооружениях, которые должны быть тщательно замерены, зафиксированы и изучены, но установить количество и точные границы их распространения в пределах Азербайджана.

2. Произвести раскопки в Хачбулагском районе, где циклопические сооружения связаны не только с каменными ящиками, но и с древними сельбищами и с курганами, содержащими в себе по нескольку могил типа каменных ящиков; обратить особое внимание на то, чтобы каждый курган подвергся полной раскопке до открытия грунта, что только и даст возможность установить связь погребения типа каменных ящиков с курганами.

3. В этом же районе произвести раскопку на вершине Нагарадага с целью выяснения того, чем было вызвано и для чего предназначалось нагромождение камней, отмеченных нами против входа сооружения № 2 в Нагарадаге, в 7 м от его входа.

4. Произвести траншейные и квадратные раскопки в пяти—шести циклопических сооружениях по их центральной площадке.

5. Раскопать три сельбища в Хачбулагском районе: между Нагарадагом и Чобан-дашы, на левом берегу Кушкара-чая (к северо-востоку от Чобан-даши) и близ родника Молла-Абдуллабулагы на левом берегу притока Кушкара-чая.

6. Наконец, произвести раскопку кургана, расположенного в центре Аяг-калача, возведенной между с. с. Атахал и Ново-Саратовка, № 14, и кургана, находящегося в середине Кулун-калача, № 54.

Только после проведения этих работ мы получим тот ценный материал, который даст нам возможность выяснить роль и значение этих памятников в истории Азербайджана.

ÇƏFƏRZADƏ
AZƏRBAJÇAN QALACALARI

R E Z Y M E

Ölkəmizdə Azərbaycan qalacaları adlı ilə məşhur olan tarixi əsər (tikintilər) 1927-çi ilə qədər heç bir ədəbijatda mə'lum də-

jil idi. Bunların varlığını birinci dəfə, 1927-ildə, Azərbaycanın öjrənən cəmiyyət tə'jin etmiş və həmin il 4 qalaca tədqiq edilərək siyahıya alınmışdır; bundan sonra həmin sahədə tədqiqat işləri genişləndirilmiş və 1934-nci ildə siyahıya alınan qalacaların miqdarı 59-a çatmışdır.

Azərbaycan qalacaları kiçik Qafqaz dağlarının yayla və yayla hissəsində—Dəstəfur, Xanlar, Şəmkir, Gədəbəy, Tavus rayonlarının dağlıq sahəsində—inşa edilmişdir. Bu rayonlarda yaşayan Azərbaycanlılar həmin əsərlərə «qalaca» ad vermişlər bərabər, azyaşlıda «öykəş», «hasar» və «dyzuly daşlar» dəxi deyərlər; burada yaşayan ermənilər bunlara «qalaca», «səngər», «şaruq» (dyzuly daşlar), «bartaq» (qalaca) və «bert» (gala) adları vermişlər. Rus seqtantları (malaqanlar) isə—«qrepost» (qala) və «мъсть» (məscid) adlandırlar.

Azərbaycan qalacaları, o qədər də hyndır olmayan təpələrin, dağların qolunda və dəşündə olan diklərin başları hər tərəfdən qursamış hasarlardır. Bə'zən qalacaları dəre, saç kənarında və dağların belində olan dyzlərdə görmək olar. Bunlar böyük qaya daşlarından pələqsiz tikilmiş divarlardır.

Qalacalar bir divar hasarından, bə'zən bir birindən 5—10 adət aralı 2—3 çərgə cəkilmiş daş hasarlarından ibarətdir. Ən yaxşı saxlanmış divarın hyndırlıyı 3½ metrodan artıq deyildir.

Bə'zi qalaca divarlarında qay jərinin usıqları saxlanmışdır. Bunlar əksəriyyətlə qalacaların qərb və yaxud şimali-qərb divarlarında olur. Umumiyyətlə qalacaların daxili sahəsi o qədər də geniş olmajaraq 7—8 xərman jərindən (100×150 m.) artıq deyildir. Qalacaların icərisində su anbarlarının jeri, ev kalafası və qeyri tikinti izləri saxlanılmamışdır. Bə'zi qalacaların daxilində qurqan, qədim erməni qəbrləri, pir və kilsə xarabaları vardır. Qalacalar yaxınlığında olan jərlərdə qədim kənd qalıqları, daş qutu qəbrləri, qaltan daşlar (dəlmən), qurqanlar vardır. Qalacalar, tariximizin ən qədim dövynə əjid olan bu kimi tarixi əsərlər ilə səqə əlaqədə olduqu usyn bunların orta tarixini hələlik bizim ərazımızdan 1000—1500 il əvvəl tə'jin edilmir.

Vəzifəcə, bunların qədim şəhər və qala jeri olmasından artıq, bir və sitajış tikintisi olmaqı guman olunur.

М. АБУТАЛИБОВ

ПОСТУПЛЕНИЕ АЗОТА И ФОСФОРА В ХЛОПЧАТНИК И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ИХ ПО КУСТУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Опыт с водной культурой, поставленный в 1935 г. в отделе физиологии растений Азербайджанского научно-исследовательского хлопкового института, и вегетационные опыты, поставленные в 1936 г. в отделе физиологии растений Муганской опытной станции, показали совершенно неодинаковое отношение хлопчатника в различных фазах развития к элементам минерального удобрения. Внесение одного азотного удобрения, без фосфора, перед посевом вызвало угнетение хлопчатника в ранних фазах развития и удлинение вегетационного периода. Внесение одного фосфорного удобрения, без азота, до посева вызвало пышное развитие хлопчатника только в ранних фазах развития, а в дальнейшем, с момента бутонизации, наблюдалось угнетение растений. Наибольший эффект дало внесение фосфора до посева, а азота в фазе семи листьев. Одновременное внесение азота и фосфора до посева, хотя и вызвало угнетение растений в ранних фазах развития, но в дальнейшем растения оправались.

Опыт 1936 г. показал, что как поступление азота, так и перемещение его по кусту сильно зависит от сроков внесения минеральных удобрений. Содержание азотного удобрения в почве не повлияло на общий вынос азота растением в ранних фазах развития. В ранних фазах развития хлопчатника, по мере увеличения концентрации азотного удобрения в почве, наблюдалось снижение содержания азота в растении. Общий вынос азота неудобренными растениями, в ранних фазах развития, был значительно больше, чем удобренными. Общий вынос азота в ранних фазах развития, т. е. от проростания семян до образования седьмого листа, по сравнению с выносом азота в течение всего вегетационного периода или в различных, при более поздних периодах развития, оказался

незначительным. Поступление азота в хлопчатник в фазе цветения и образования коробочек происходило более интенсивно, чем в ранних фазах развития. Общий вынос азота одним растением хлопчатника в период цветения доходил до 8 г.

Данные опытов 1936 г. ясно показали, что в ранних фазах развития хлопчатника наличие в почве азотного удобрения совершенно не влияет как на развитие хлопчатника, так и на поступление азота в растение. При более поздних фазах развития между поступлением азота в хлопчатник и содержанием азотного удобрения в почве наблюдалась прямая зависимость. Увеличение дозы азотного удобрения в почве вызвало увеличение содержания азота в растении.

Интересно отметить, что динамика изменения содержания азота в растении в течение вегетационного периода при различных сроках внесения удобрений оказалась различной и сильно изменялась в зависимости от сроков внесения удобрений. Максимальное содержание азота в растении не у всех растений наступило одновременно. Максимальное содержание азота в растениях, удобренных азотом до посева, а фосфором при более поздних фазах развития, наблюдалось в ранних фазах развития. В фазе цветения и образования коробочек наблюдалось сильное снижение азота в различных частях растения.

Внесение фосфорного удобрения до посева, а азотного при более поздних фазах развития, вызвало увеличение содержания азота до максимума в фазе цветения и тем самым обеспечило нормальное развитие репродуктивных частей.

Изучение вопроса потребности растений, в том числе и хлопчатника, в минеральном удобрении в различных фазах особенно в последнее время, после ряда работ академика Лысенко, начало обращать на себя должное внимание. Кроме наших данных, в литературе можно встретить указания, которые также говорят о неодинаковой потребности растений в минеральных удобрениях в различных фазах развития. Однако в настоящее время нет определенных данных по вопросу потребности растений в различных фазах развития в минеральных удобрениях. Этот вопрос, представляющий колоссальный практический и теоретический интерес, до настоящего момента остается еще не разрешенным.

Для более подробного изучения сроков внесения минеральных удобрений на развитие хлопчатника в полевых условиях в 1937 г. на Муганской опытной станции были заложены коллективные

опыты с хлопчатником сорта ашмуни. В этих опытах принимали участие три группы: агрохимиков, изучивших влияние сроков внесения минеральных удобрений на урожай хлопчатника, химиков, изучавших влияние сроков внесения удобрений на динамику изменения азота и фосфора в почве в течение вегетационного периода, и физиологов, изучавших влияние сроков внесения минеральных удобрений на поступление азота и фосфора в хлопчатник, перемещение их по кусту и превращение неорганического азота в органический.

Результаты работы группы физиологов излагаются в настоящей работе.

МЕТОДИКА

Для отдела физиологии растений и химической лаборатории был выделен специальный участок, где мы проводили свои наблюдения. Для изучения поступления солей в хлопчатник, при различных условиях минерального удобрения, мы пользовались только частью заложенных опытов. Из 24 вариантов изучались, в основном, только четыре варианта с четырьмя вегетативными поливами и с четырьмя сроками внесения минеральных удобрений.

Таблица 1

Варианты	Сроки посевов и внесения удобрений					Общее количество внесенных удобрений
	под арат	5/VI	20/VI	5/VII	20/VII	
I	$N_0 + P_0$	$N_{20} + P_{20}$	$N_{20} + P_{40}$	$N_{50} + P_{80}$	$N_{100} + P_{160}$	$N_{200} + P_{300}$
II	$N_0 + P_{160}$	$N_{20} + P_{80}$	$N_{30} + P_{40}$	$N_{50} + P_{20}$	$N_{100} + P_0$	$N_{200} + P_{300}$
III	$N_{100} + P_0$	$N_{50} + P_{20}$	$N_{30} + P_{40}$	$N_{20} + P_{80}$	$N_0 + P_{160}$	$N_{200} + P_{300}$
IV	$N_{100} + P_{160}$	$N_{50} + P_{80}$	$N_{30} + P_{40}$	$N_{20} + P_{20}$	$N_0 + P_0$	$N_{200} + P_{300}$

Схема опытов, которые были подвергнуты физиологическому изучению, приводится в таблице 1. Из этой таблицы видно, что опыт состоял из четырех вариантов.

В первом варианте растения в ранних фазах развития находились в неудобренной почве. Внесение минеральных удобрений началось 5 июня в фазе 3—5 листьев, а последнее удобрение было

внесено 20 июля в фазе полного цветения. Дозы вносимых удобрений под первый вариант по срокам увеличивались и в последнем сроке (20 июля) доходили до максимума.

Во втором варианте под арат вносилось только фосфорное удобрение и в различных фазах развития хлопчатника вносилось азотное удобрение и небольшие дозы фосфорного удобрения. В этом варианте дозы вносимого фосфорного удобрения по срокам уменьшались и в последнем сроке доходили до нуля, а азотное удобрение, наоборот, постепенно по срокам возрастало.

В третьем варианте под арат вносилось только азотное удобрение и в различных фазах развития—фосфорное удобрение. Дозы азотного удобрения в третьем варианте по срокам постепенно уменьшались, а дозы фосфорного удобрения увеличивались.

В четвертом варианте под арат вносились азотное и фосфорное удобрения. В этом варианте в различных фазах развития вносились только небольшие дозы азота и фосфора, а в последние сроки совсем не вносились.

Кроме приведенных выше вариантов, мы пользовались дополнительно еще четырьмя вариантами. Эти дополнительные варианты отличались от предыдущих тем, что они, кроме минерального удобрения, под арат получали еще навозное удобрение и обозначались V, VI, VII и VIII вариантами.

Пятый вариант по дозам и срокам получаемых минеральных удобрений соответствовал первому варианту, шестой — второму, седьмой—третьему и восьмой — четвертому. Из последних четырех вариантов, т. е. V, VI, VII и VIII пробы для анализа брались только в ранних фазах развития.

Все варианты в течение всего вегетационного периода получали равное количество минеральных удобрений: 200 кг азота и 300 кг P_2O_5 на 1 га.

Азот вносился в виде сернокислого аммония, а фосфор—в виде суперфосфата.

Перед и после каждого полива и сроков внесения удобрений брались пробы для анализов. Принимая во внимание изменение концентрации углеводов и азотистых веществ в растении в течение суток (12, 17, 22), пробы растений брали всегда в ранние утренние часы, сейчас же убивали паром, высушивали на солнце и размалывали в ступках. Размельченный материал в пробирках сохранялся для анализов. В измельченном материале определяется общий азот, нитратный азот, фосфор и моносахары.

Определение общего азота и фосфора производилось колOMETрическим путем, азот—реактивом Несслера, фосфорз — по Шмуку. Материал сжигался по Кьельдалю. Определение нитратного азота производилось колOMETрическим путем дисульфифеноловой кислотой в водной вытяжке. Перед определением нитратного азота белки, находящиеся в водной вытяжке, осаждались уксусно-кислым свинцом и избыток свинца удалялся серноокислым натрием.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Первая проба была взята 1/VI в фазе трех—пяти листьев. Были взяты листья и стебли. Результаты анализов приводятся в таблице 2. Из данных первой строчки таблицы видно, что содержание нитратного азота в стеблях значительно больше, чем в листьях. Известно, что главная масса неорганического азота, поглощенная корневой системой, синтезируется в листовых пластинках в более сложные формы азота. Согласно Чапеку (цитирован по Масону и Маскеллю, 12), листья являются основной лабораторией, где происходит поступление протеина из неорганического азота. Нитратный азот, по мере поступления в листовые пластинки, соединяясь с безазотными веществами, скопляющимися здесь в больших количествах, переходит в органическое соединение. Поэтому накопление нитратного азота в листовых пластинках не наблюдается, и вполне понятно, почему содержание нитратного азота в стеблях гораздо больше, чем в листьях.

Таблица 2

Содержание азота и фосфора в различных частях хлопчатника в мг в 1 г сухого вещества. Проба взята 1/V 1938 г.

Варианты		Контроль		II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Предмет анализа										
Азот нитратный . .	Листья	0,65	—	1,30	—	1,05	1,31	0,96	0,42	0,79
	Стебли	1,72	0,60	1,24	—	3,03	3,05	2,75	4,32	3,10
Азот аммиачный . .	Листья	0,36	—	0,67	0,56	0,64	0,53	0,79	0,39	0,47
	Стебли	0,46	0,50	1,02	1,26	0,60	0,66	0,65	0,38	0,62
Азот общий	Листья	33,59	—	37,86	49,77	30,84	34,30	31,39	36,64	32,06
	Стебли	22,74	32,98	27,78	30,38	20,80	27,19	21,13	21,02	25,38
Фосфор	Листья	14,48	—	14,05	14,31	13,28	14,42	12,60	14,66	12,23
	Стебли	12,05	15,41	14,49	17,58	14,73	13,92	14,09	11,90	15,23

Из первой строчки таблицы 2 видно, что из четырех первых вариантов, при которых растения в различных фазах развития получили только минеральные удобрения, IV вариант отличается своим высоким содержанием нитратного азота.

Как указано в таблице 1, растения в IV варианте до посева получили азотное и фосфорное удобрения, тогда как при I варианте вовсе не получили удобрения, при II варианте получили только фосфорное удобрение, а при III варианте до посева получили одно азотное удобрение. Эти данные показывают, что наличие в почве азотного удобрения вызывает сильное увеличение концентрации нитратного азота в стеблях и листьях. Концентрация нитратного азота как в листьях, так и в стеблях хлопчатника IV варианта раза в три превышает концентрацию нитратного азота в тех же частях растения других вариантов.

Интересно сравнить содержание нитратного азота в растении с содержанием нитратного азота в различных слоях почвы. Анализ почвы производился химической лабораторией. Результаты анализов почвы по нитратному азоту приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Содержание NO_3 в различных слоях почвы при различных условиях удобрения

Вариант	Горизонт в см	25/IV	17/V	7/VI	20/VI	5/VII	14/VII	28/VII	22/IX
I	0—10	30,4	23,6	55,0	30,3	46,5	89,8	12,1	41,4
	10—30	38,4	25,6	32,0	25,3	24,7	38,0	9,3	22,9
	30—50	27,7	38,8	35,7	26,6	23,8	39,4	23,4	44,0
	50—80	25,3	36,0	54,5	24,1	17,7	39,0	31,5	61,1
II	0—10	12,2	25,2	60,0	25,6	75,6	52,0	89,1	141,4
	10—30	14,1	22,6	41,5	42,8	46,5	34,7	36,8	69,0
	30—50	32,4	30,8	45,8	45,8	78,5	51,2	35,5	47,2
	50—80	44,2	30,5	41,8	28,9	54,6	38,3	47,6	42,0
III	0—10	32,0	44,8	63,8	44,7	85,0	55,2	35,4	3,7
	10—30	9,3	38,6	51,0	69,4	79,0	32,8	34,0	9,3
	30—50	6,3	46,5	31,4	78,6	117,0	69,0	25,9	31,4
	50—80	52,3	40,0	43,9	42,8	56,1	46,0	26,2	43,9
IV	0—10	64,5	114,8	98,5	101,5	84,0	20,0	112,5	10,8
	10—30	114,0	268,0	86,7	154,0	83,0	20,9	40,2	8,0
	30—50	34,4	80,2	58,0	115,0	125,8	19,2	47,0	22,7
	50—80	22,5	37,0	38,2	33,8	56,2	11,6	25,3	24,6

Содержание нитратного азота в различных слоях почвы 25 апреля и 17 мая, т. е. еще до взятия пробы из растений, при IV вари-

анте значительно больше, чем при остальных вариантах. Данные таблиц 2 и 3 показывают наличие определенной зависимости между содержанием нитратного азота, в почве и в растении в ранних фазах развития хлопчатника.

Интересно отметить, что содержание общего азота, большую часть которого составляет органический азот, у растений в IV варианте значительно меньше, чем у остальных вариантов. Эти данные подтверждают наши данные 1936 г. (1). Повидимому наличие в почве удобрений в ранних фазах развития хлопчатника вызывает снижение способности растений вырабатывать белковый азот, следствием чего является уменьшение роста растений. Но, к сожалению, нам не удалось провести подробного наблюдения над развитием куста хлопчатника при различных условиях удобрений.

Нужно отметить, что в 1936 г. опыты, поставленные в вегетационных сосудах для выяснения сроков внесения минеральных удобрений, показали значительно лучшее развитие в ранних фазах контрольных растений, находящихся в неудобренной почве, чем опытных удобренных. Худшее развитие удобренных растений в ранних фазах развития в 1936 г., повидимому, было вызвано накоплением анионов азотной кислоты и недостаточным содержанием белковых веществ, играющих основную роль в построении отдельных частей растения. Эти данные ясно показывают, что избыток азотного удобрения в почве в ранних фазах развития не является полезным для растений, и молодое растение не в состоянии синтезировать органический азот из поступающего нитратного азота.

Растения в остальных вариантах, т. е. V, VI, VII и VIII, получившие, кроме минеральных удобрений, еще навозное удобрение до посева, по содержанию нитратного азота мало отличались друг от друга. У всех растений в стеблях наблюдалось высокое содержание нитратного азота. Содержание нитратного азота в листьях у этих растений, как и у растений в предыдущих четырех вариантах, было значительно меньше, чем в стеблях.

Во второй строчке таблицы 2 приводится содержание аммиачного азота в листьях и стеблях при различных условиях удобрения. Аммиак определялся в водной вытяжке, полученной из различного растительного материала. Еще до определения аммиака белковые и красящие вещества осаждались уксуснокислым свинцом, а избыток свинца удалялся сернокислым натрием.

Определение аммиачного азота производилось колOMETрическим способом при помощи реактива Несслера. Нужно отметить, что очищенный раствор от белков и от других коллоидных веществ в некоторых случаях, с реактивом Несслера, давал помутнение. Поэтому определение аммиачного азота в водной вытяжке производилось только в ранних фазах развития.

Из данных второй строчки таблицы 2 видно, что содержание аммиачного азота в стебле во всех вариантах больше, чем в ли-

Таблица 4

Содержание аммиака в различных слоях почвы в зависимости от условий удобрения

Вариант	Горизонт в см	25/IV 1937 г.	17/V 1937 г.
I	1-10	10,1	9,95
	10-30	8,1	6,91
	30-50	6,9	8,60
	50-80	6,6	6,42
II	1-10	12,6	10,40
	10-30	11,5	9,73
	30-50	5,6	11,70
	50-80	5,0	7,70
III	1-10	9,8	5,80
	10-30	8,4	6,02
	30-50	8,8	7,35
	50-80	5,5	4,82
IV	1-10	9,1	2,11
	10-30	9,5	8,35
	30-50	6,8	4,93
	50-80	5,7	1,01

стовых пластинках. Эти данные также показывают более быстрое превращение неорганического азота в листовых пластинках. Содержание аммиачного азота в растениях различных вариантов мало отличается друг от друга.

Несмотря на то, что азотное удобрение было внесено в почву в виде сернокислого аммония, повышение содержания аммиачного азота в растениях, получивших до посева удобрение IV варианта, не наблюдалось. В растениях V, VI, VII и VIII вариантов также не наблюдалось накопление аммиачного азота. Это явление можно объяснить тем, что азотное удобрение, внесенное в виде сернокислого аммония, подвергалось действию нитрофицирующих бактерий и быстро превращалось в нитратный азот.

В таблицах 4 и 5 приводится содержание свободного и поглощенного аммиака в различных горизонтах почвы. Из таблицы 4 видно, что содержание свободных аммиачных ионов в почвенной вытяжке почти у всех вариантов одинаково. Аммиачный азот в почве IV и III вариантов, получивших азотное удобрение, даже меньше, чем в различных слоях первых вариантов. Это явление также наблюдается по отношению к поглощенному аммиачному азоту (см. таблицу 5).

Таблица 5

Содержание поглощенного аммиака в различных слоях почвы в зависимости от условий удобрения

Вариант	Горизонт в см	22/IX	25/IV	17/V	7/V	20/VI	4/VIII	14/VII	28/VII
I	0—10	24,7	14,9	36,0	24,4	33,0	19,1	30,6	29,3
	10—30	20,3	19,8	31,2	28,3	39,6	11,0	33,4	29,2
	30—50	30,4	19,7	32,5	27,6	22,0	13,6	34,3	27,4
	50—80	16,8	13,4	27,4	17,9	20,0	—	22,0	26,8
II	0—10	27,8	25,0	39,6	24,4	43,9	33,4	36,8	37,6
	10—30	19,9	22,4	43,4	26,3	23,0	22,0	34,2	28,8
	30—50	17,8	16,4	27,0	29,4	24,5	23,2	44,0	16,7
	50—80	23,9	13,6	33,0	32,9	10,2	22,2	21,2	16,7
III	0—10	20,4	16,9	22,4	29,7	23,4	23,0	31,2	31,2
	10—30	15,2	15,2	28,4	17,8	21,8	12,2	27,2	37,5
	30—50	17,7	15,9	20,4	15,8	36,5	10,3	21,8	17,3
	50—80	18,1	14,6	24,8	12,5	8,8	11,0	17,8	19,2
IV	0—10	34,2	14,5	26,4	60,1	32,0	—	35,6	28,7
	10—30	29,2	18,9	28,1	32,8	38,4	18,2	34,8	29,2
	30—50	19,1	12,7	25,2	30,7	23,0	23,2	32,4	19,8
	50—80	18,9	12,5	28,0	24,0	10,2	15,5	20,7	18,5

Данные таблиц 4 и 5 ясно показывают, что внесение удобрений в виде аммиачных солей совершенно не вызывает изменения аммиачного азота в различных слоях почвы, а вызывает увеличение только нитратного азота, который интенсивно поступает в растение. Вообще нужно отметить, что содержание как нитратного, так и аммиачного азота в растении значительно меньше, чем общего азота.

В содержании фосфора в растениях различных вариантов определенной закономерности наблюдать не удалось (таблица 2):

Из приведенных данных можно прийти к следующим выводам.

1. Содержание нитратного азота в хлопчатнике в ранних фазах

развития зависит от наличия азотного удобрения в почве, и по мере увеличения азотного удобрения в почве наблюдается увеличение содержания нитратного азота в растении.

2. Количество нитратного азота в стеблях хлопчатника в ранних фазах развития значительно больше, чем в листьях.

3. По мере увеличения азотного удобрения в почве, в ранних фазах развития уменьшается количество общего азота в растении.

4. Количество как нитратного азота, так и аммиачного азота в хлопчатнике в ранних фазах развития значительно меньше общего азота.

5 июня были внесены в различные варианты азотное и фосфорное удобрения, согласно схеме опытов, и после внесения удобрений растения получили в первый раз вегетативный полив. Спустя 15 дней была взята вторая проба для анализов. Одновременно со взятием пробы из различных частей растений брались и почвенные образцы из различных слоев почвы для определения нитратного аммиачного азота и фосфора. Результаты анализа нитратного азота почвы приведены в таблице 3 в четвертом столбике. Из данных этой таблицы видно, что внесение азотного удобрения 5 июня в варианты I, II и III не вызвало увеличения нитратного азота в почве. Содержание нитратного азота в почве IV варианта было значительно больше, чем в остальных вариантах. Внесение азотного удобрения вызвало небольшое изменение аммиачного азота в почве в сторону увеличения его. В таблице 6 приводится содержание нитратного азота в растении только в двух вариантах. Ввиду недостатка растительного материала, не во всех объектах удалось произвести намеченные анализы.

Из таблицы 6 видно, что содержание нитратного азота в осевых органах больше, чем в листовых пластинках. Если сравнивать содержание нитратного азота в черешках с таковым в стеблях, то не трудно видеть, что в черешках нитратного азота содержится значительно больше, чем в стебле. Возможно, что значительно большее содержание его в черешках зависит от наличия в почве большего процента активнопроводящих сосудов. При этом нитратного азота в верхних частях куста хлопчатника содержится больше, чем в нижних. Интересно отметить, что содержание общего азота в верхних частях также больше, чем в нижних.

Мэсон и Маскель (12, 14), исследуя передвижение азотистых веществ в хлопчатнике в радиальном и продольном направлениях, не всегда находили увеличение азотистых веществ в верхних ча-

стях куста. Во многих случаях содержание общего азота в нижних частях оказалось больше, чем в верхних.

Таблица 6

Содержание нитратного азота в различных частях куста хлопчатника в мг в 1 г сухого вещества
Проба взята 20/VI

Варианты	Части растений	Листья		Черешки		Стебли			Корень
		верхние	нижние	верхние	нижние	верхние	средние	нижние	
I		0,46	0,58	4,41	1,80	2,75	0,95	0,96	—
II		0,41	—	4,38	1,71	1,88	—	0,90	1,07
III		—	—	—	—	—	—	—	—

Изменение различных фракций азота в различных частях куста хлопчатника было неодинаково. В исследованиях Мэсона и Маскелля содержание нитратного и остаточного азота в верхних зонах оказалось выше, чем в нижних, а аспарагинового азота и азота аминных кислот, наоборот, в верхних частях было меньше, чем в нижних. Интересно отметить, что концентрация нитратного азота в древесине оказалась выше также в верхних частях. Возможно, что значительно большее содержание нитратного азота в верхних частях куста хлопчатника вызывается более интенсивной жизнедеятельностью верхних органов и сравнительно большим содержанием в этих органах живых клеток.

На основании многочисленных литературных данных можно принять, что в верхних частях растений увеличивается процентное содержание не только азота, а также и других ионов. Также нужно отметить, что интенсивно растущие верхние части растений для построения новых клеток нуждаются в постоянном притоке неорганического азота, необходимого для синтеза белков.

Содержание нитратного азота в различных частях куста хлопчатника II варианта меньше, чем I. Оба эти варианта до посева совершенно не получали азотного удобрения, и только 5 июня были внесены небольшие дозы азотного удобрения из расчета 20 кг на 1 га (см. таблицу 6). Растения II варианта в отли-

чие от первого получили 160 кг фосфорного удобрения на 1 га посева и 80 кг 5 июня.

По данным Турчина (21), фосфор играет очень важную роль в превращении нитратного азота в органический. При наличии фосфора нитратный азот восстанавливается до аминных групп и легко переходит в органическое соединение. Возможно, что и здесь фосфор ускоряет превращение нитратного азота в органический и тем самым вызывает уменьшение количества его в растении.

Таблица 7

Содержание общего азота в различных частях куста в зависимости от условия удобрений в мг в 1 г сухого вещества

Проба для анализа взята 20/VI 1938 г.

Название частей	Варианты							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Листья верхние	59,79	69,26	62,28	69,36	38,80	10,09	37,26	45,72
" нижние	67,14	—	50,33	51,71	25,68	23,50	41,35	39,50
Черешки верхние	48,63	45,44	—	40,53	20,07	30,51	30,61	30,51
" нижние	55,16	43,61	—	33,29	—	34,16	25,24	25,70
Стебли верхние	65,43	63,37	49,09	49,05	14,46	—	40,08	28,68
" средние	59,41	48,59	—	31,94	12,25	—	23,48	24,74
" нижние	53,12	49,32	—	—	11,20	17,52	22,82	21,09
Корень	41,25	45,25	—	34,89	11,25	—	23,86	24,30

В таблице 7 приводится количество общего азота в различных частях куста хлопчатника при различных условиях удобрения. Из этой таблицы не трудно заметить, что варианты V, VI, VII и VIII, получившие, помимо минерального удобрения, еще навозное удобрение до посева, содержат общего азота много меньше, чем первые четыре варианта. Это явление отмечено также в таблице 2, где приводятся результаты анализа первой пробы.

В первой пробе (см. таблицу 2) противоположно общему азоту наблюдалось повышенное содержание нитратного азота у всех растений последних четырех вариантов. Возможно, что дополнительное внесение навозного удобрения в варианты V, VI, VII и VIII, в результате активной деятельности нитрофицирующих бактерий в почве, вызывает увеличение нитратного азота в почве. Обилие в почве нитратного азота в свою очередь вызывает увеличение со-

держания анионов азотной кислоты в растении и тем самым препятствует образованию белковых и других органических азотистых веществ.

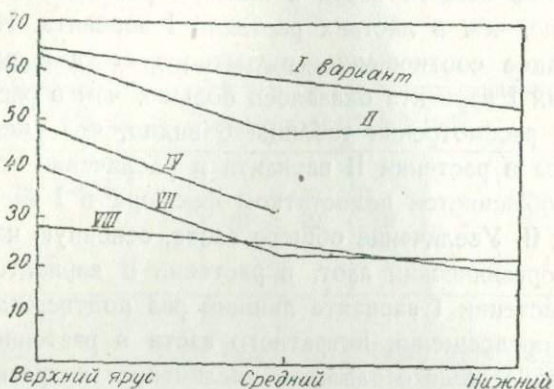
Нужно отметить, что ввиду недостатка рабочей силы нам не удалось определить количество нитратного азота во второй пробе, взятой из растений вариантов V, VI, VII и VIII. Между остальными вариантами в содержании нитратного азота определенных различий не наблюдалось.

Содержание общего азота в листьях растений II варианта гораздо больше, чем в листьях растений I варианта. Из таблицы 6 видно обратное соотношение—нитратного азота в различных частях растений I варианта оказалось больше, чем в растениях II варианта. При рассмотрении таблицы 6 видно, что уменьшение нитратного азота в растении II варианта и увеличение его в растении I варианта объясняется недостатком фосфора в I варианте и обилием его во II. Увеличение общего азота, основную часть которого составляет органический азот, в растении II варианта и уменьшение его в растении I варианта лишней раз подтверждает значение фосфора в превращении нитратного азота в растении. Возможно, что уменьшение общего азота и увеличение нитратного азота в растении вариантов V, VI, VII и VIII также вызвано недостатком фосфора.

Следующие данные получаем в результате анализов первой пробы. Содержание нитратного азота: V вариант—1,31 в листьях и 3,05 в стеблях; VI вариант—0,96 в листьях и 2,75 в стеблях; VII вариант—4,32 в стебле; VIII вариант—0,79 в листьях и 3,10 в стеблях. Как известно, варианты VI и VIII получили до посева большее количество фосфорного удобрения, в результате чего наблюдается уменьшение нитратного азота в растении, а варианты V и VII до посева не получили фосфорного удобрения. В растениях V и VII вариантов как раз наблюдается повышенное содержание нитратного азота. Интересно также отметить, что содержание общего азота в верхних частях стебля у растений всех вариантов больше, чем в средней и нижней частях (фиг. 1). Содержание общего азота в верхних и нижних частях стебля мало отличается друг от друга.

Мэсон и Маскелль, исследуя передвижение азотистых веществ в хлопчатнике, нашли более высокое содержание общего азота в нижних частях стебля и отметили наличие отрицательного градиента концентрации общего азота в нижних частях. По их дан-

ным, передвижение азотистых веществ по стеблю вниз вызывает положительным динамическим градиентом концентрации подвижного азота нижних частей стебля. Но динамический градиент концентрации маскируется статистическим градиентом концентрации запасных азотистых веществ в нижних частях стебля. Почти всегда свои пробы для анализа названные исследователи брали или из средней части куста или из средней и нижней. Данные таблицы 7 и фиг. 1 показывают, что при всех условиях удобре-



фиг. 1

Содержание общего азота в стебле хлопчатника по ярусам

ния содержание общего азота в верхних частях куста противоположно данным Мэсона и Маскелля и значительно больше, чем в средней и нижней частях, т. е. градиент концентрации общего азота в средней и нижней частях стебля является положительным.

Из содержания азота в средней и нижней частях стебля не трудно заметить, что в нижней части по отношению к средней не всегда наблюдается наличие положительного градиента концентрации общего азота. Даже в некоторых случаях градиент концентрации общего азота в нижней части стебля по отношению к средней части является отрицательным.

Наши данные, полученные из анализов средней и нижней части стебля, как раз совпадают с данным Мэсона и Маскелля. Более высокое содержание общего азота в верхних частях по отношению к средним и нижним частям показывает, что азотистые вещества из верхних частей стебля передвигаются в средние и нижние части по положительному градиенту.

Для изучения передвижения азотистых веществ из стебля в корни следовало бы учесть содержание азотистых веществ и в корнях. Эти данные могли бы дать более определенную картину.

Во взятых пробах, кроме общего азота и нитратного, определялось также количество моносахаридов. В таблице 8 приводится количество моносахаридов в первой пробе, взятой 1 июня в фазе трех—пяти листьев. Из данных этой таблицы видно, что количество моносахаридов в V, VI, VII и VIII вариантах меньше, чем в первых четырех. Дополнительное внесение навозного удобрения вызывает снижение не только органического азота, но также и моносахаридов.

Таблица 8

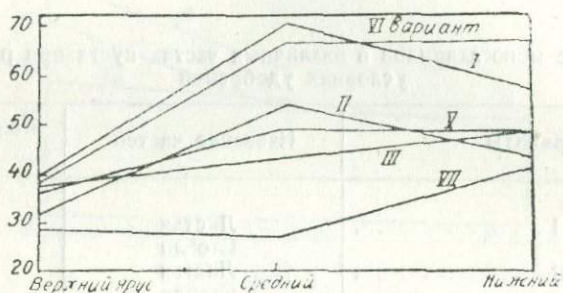
Содержание моносахаридов в различных частях куста при различных условиях удобрений

Варианты	Название частей	Моносахариды в мг
I	Листья	—
	Стебли	29,93
II	Листья	26,67
	Стебли	26,75
III	Листья	29,42
	Стебли	30,59
IV	Листья	—
	Стебли	33,41
V	Листья	24,90
	Стебли	24,53
VI	Листья	22,47
	Стебли	22,52
VII	Листья	23,07
	Стебли	17,51
VIII	Листья	21,39
	Стебли	20,09

Мэсон и Маскель, на основании своих наблюдений, приходят к заключению, что уменьшение концентрации сахаров вызывает превращение протеинов в кристаллоидный азот (14). Возможно, что и в наших опытах уменьшение концентрации сахаров при высоких дозах азотного удобрения в вариантах V, VI, VII и VIII является причиной уменьшения общего азота. В содержании сахаров между отдельными последними четырьмя вариантами определенного различия наблюдать не удалось.

Результаты анализа второй пробы приводятся в таблице 9. Из данных первых четырех вариантов таблицы 9 видно, что во всех

частях растений IV варианта содержание моносахаридов значительно меньше, чем у растений других вариантов. Возможно, что наличие удобрений вызвало снижение содержания моносахаридов в хлопчатнике. Особый интерес представляют данные последних четырех вариантов. Из этих данных ясно видно, что содержание моносахаридов в различных частях растений VII и VIII вариантов меньше, чем в растениях V и VI вариантов. Варианты VII и VIII, как известно, в отличие от V и VI вариантов, до посева получили большие дозы азотного удобрения, которое и вызвало уменьшение моносахаридов в хлопчатнике.



фиг. 2

Содержание моносахаридов в стебле хлопчатника по ярусам

Интересно отметить, что растения VI варианта, получившие из минеральных удобрений только фосфорное удобрение, содержат значительно больше моносахаридов, чем растения остальных вариантов. Эти данные ясно показывают, что наличие в почве фосфорного удобрения вызывает увеличение моносахаридов в растении. Содержание моносахаридов в верхних частях куста хлопчатника во всех случаях оказалось меньше, чем в нижних. Следует отметить, что в изменении как сахаров, так и азотистых веществ в хлопчатнике (фиг. 2) по ярусам наблюдается определенная закономерность. Закон ярусности, имеющий важное значение в жизни растений, охватывает собою также динамику изменения химического состава хлопчатника. Этот закон впервые был открыт Заленским на основании анатомо-морфологических анализов (5). Верхние листья отличались от нижних листьев более ксероморфной структурой. В дальнейшем из работ самого Заленского (6), Александрова (3), Красносельской-Максимовой (8) и других авторов выясни-

лось, что листья различных ярусов отличаются друг от друга также по физиологическим функциям (транспирация, ассимиляция).

В прошлогодних наших данных наблюдалась определенная закономерность в изменении осмотического давления в хлопчатнике по ярусам (2). В работе С. Д. Львова и Л. Н. Березнеговской получили совершенно аналогичные данные по содержанию моносахаридов в листьях различных ярусов табака. У этих авторов также наблюдалось уменьшение моносахаридов от нижних листьев к верхним.

Таблица 9

Содержание моносахаридов в различных частях куста хлопчатника при различных условиях удобрения в мг в 1 г сухого вещества

Проба для анализа взята 20/V

Варианты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Название частей								
Листья верхние	36,57	32,43	36,11	27,16	44,18	40,39	32,0	33,90
" нижние	40,79	—	39,58	26,46	46,68	57,29	33,53	35,57
Черешки верхние	43,04	37,41	—	32,15	41,30	51,56	35,48	35,56
" нижние	44,40	38,33	48,57	23,22	53,03	71,97	37,78	34,84
Стебли верхние	40,17	31,87	37,12	32,82	36,82	38,03	28,13	29,74
" средние	70,37	54,60	—	22,78	49,54	67,87	27,15	74,16
" нижние	58,50	44,27	49,30	18,51	49,43	68,80	41,10	53,81
Корень	49,41	44,10	102,59	61,51	—	—	44,56	52,13

Наши данные (см. таблицы 7 и 9 и фиг.1 и 2) показывают более яркую картину уменьшения содержания моносахаридов от нижней части к верхней, а азотистых веществ, наоборот, от верхних к нижним.

Из данных второй пробы, взятой в начале бутонизации, можно прийти к следующим выводам.

1. Содержание нитратного азота в черешках значительно больше, чем в стеблях. Нитратный азот в листовых пластинках, по сравнению с черешками и стеблем, является незначительным.

2. Содержание как общего азота, так и нитратного азота увеличивается от нижних листьев к верхним.

3. Превращение в растении нитратного азота в органический сильно зависит от наличия фосфорного удобрения в почве. Одно-

стороннее внесение азотного удобрения или внесение больших доз азотного удобрения и маленьких фосфорного вызывает увеличение содержания нитратного азота и уменьшение содержания общего азота внутри растений.

4. Увеличение дозы азотного удобрения в почве вызывает уменьшение содержания моносахаридов, а увеличение фосфорного удобрения в почве, наоборот, вызывает увеличение моносахаридов в хлопчатнике.

5. Содержание моносахаридов увеличивается от верхней части куста к нижней.

6. Между содержанием моносахаридов и азотистых веществ в хлопчатнике существует определенная зависимость.

20 июня после взятия второй пробы в различные варианты вносилось удобрение согласно схеме и 5 июля бралась третья проба из различных частей куста хлопчатника. В таблице 10 приводятся данные первых четырех вариантов, получивших только минеральное удобрение в различных фазах развития. В день взятия пробы из растений брались и почвенные образцы из различных горизонтов. Анализы почвенных образцов, взятых 5 июля (см. таблицу 3), показали повышение содержания нитратного азота в различных почвенных слоях IV и III вариантов. Содержание аммиачного азота уменьшалось (см. таблицу 5). Возможно, что в условиях Мугани интенсивный процесс нитрофикации вызывает превращение в почве аммиачного азота в нитратный.

В таблице 10 приводится содержание азота и фосфора в растении. Из данных первых четырех столбцов видно, что содержание нитратного азота в черешках и в стеблях значительно больше, чем в листовых пластинках. Эти данные лишней раз подтверждают, что листья являются местом, где происходит синтез белковых веществ, в результате чего происходит уменьшение содержания нитратного азота в них. Содержание нитратного азота в III и IV вариантах значительно больше, чем в первых вариантах. Интересно отметить, что содержание нитратного азота в почве как раз III и IV вариантов было больше, чем других вариантов.

Среди всех частей куста хлопчатника черешки отличаются высоким содержанием нитратного азота. Второе место по содержанию нитратного азота занимают стебли, дальше идет корень, бутоны и на самом последнем месте оказались листья. Нитратный азот

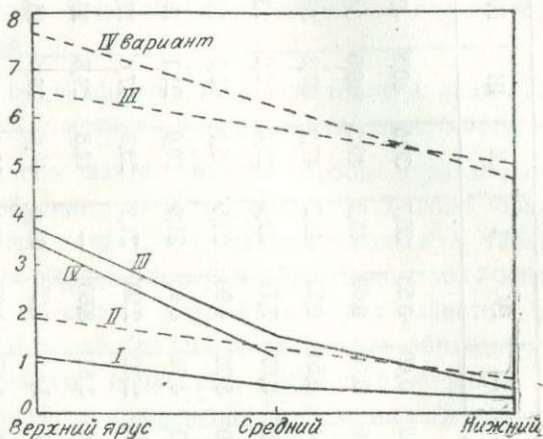
Содержание азота и фосфора в различных частях куста в мг в 1 г сухого вещества

Проба взята 5/VII

Название частей	Нитратный азот				Общий азот				Фосфор			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Листья осевые верхние	0,37	1,82	0,40	0,53	36,7	30,6	40,8	43,4	16,4	8,5	17,1	17,5
" " нижние	0,37	0,46	0,66	0,69	45,2	49,2	19,0	34,2	19,3	17,2	19,8	15,5
" симподиальные	0,42	0,44	0,54	0,76	48,7	47,2	37,3	38,2	21,5	26,0	16,4	18,8
Черешки осевые верхние	2,02	1,82	6,67	7,71	32,4	30,6	22,2	23,4	18,8	8,5	18,8	21,1
" " нижние	1,03	0,50	5,22	4,90	23,9	15,7	15,7	15,0	18,2	18,3	16,9	14,9
" симподиальные	0,76	0,60	4,74	4,43	31,9	10,0	21,1	18,8	18,4	22,0	21,1	17,4
Стебли "	1,01	0,66	2,32	2,93	31,7	23,3	17,6	17,5	19,2	18,1	18,9	16,0
" осевые верхние	1,26	1,14	3,81	3,63	—	44,8	24,8	19,9	23,6	22,9	18,1	16,9
" " средние	0,59	0,47	1,61	1,25	35,0	45,6	16,6	15,2	24,3	20,0	16,0	18,8
" " нижние	0,31	0,58	0,57	2,85	23,1	31,8	17,2	14,4	21,4	15,7	15,0	15,6
Коробочки	0,65	0,57	0,56	1,33	20,7	56,2	35,5	38,3	22,7	19,2	17,5	20,5
Корень	0,73	0,84	1,91	1,65	—	24,8	27,7	18,8	2,38	16,1	12,8	17,8

в верхних частях куста, как и в предыдущих анализах, оказался больше, чем в нижних (фиг. 3).

Если сравнивать содержание нитратного азота в осевой части куста с симподиальной, то не трудно заметить, что в верхних осевых органах содержание нитратного азота больше, чем в симподиальных. Эти данные показывают, что нитратный азот больше всего поступает в интенсивно растущие верхушечные осевые органы. Содержание общего азота во всех частях куста, за исключением



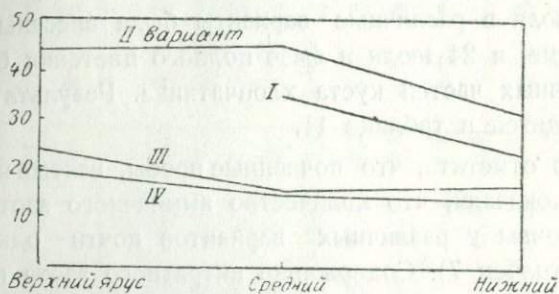
фиг. 3

Содержание нитратного азота в стеблях (сплошные линии) и в черешках (пунктирные линии) хлопчатника по ярусам

верхних осевых листьев, в первых двух вариантах больше, чем в последних двух. Содержание нитратного азота, наоборот, в первых вариантах было меньше, чем во вторых. Эти результаты подтверждают данные, полученные от анализов первых двух проб, что внесение азотного удобрения в ранних фазах развития в большом количестве вызывает уменьшение органического азота в растении. У растений III и IV вариантов, получивших высокие дозы азотного удобрения в ранних фазах развития, клетки менее богаты органическим азотом, чем клетки растений первых вариантов. Видимому уменьшение общего азота у растений последних вариантов происходит за счет уменьшения белкового азота в клетках. К сожалению нам не удалось определить содержание белкового азота в растении.

В прошлогодних наших опытах по сроку внесения минеральных

удобрений под хлопчатник выяснилось, что внесение одного азотного удобрения вызывает удлинение вегетационного периода и вызывает рост вегетативных частей. Возможно, что ионы азота, которые накапливаются внутри растений, при высоких дозах удобрений также оказывают свое специфическое действие на рост клеток и на растяжение их, и в результате происходит рост вегетативных частей и удлинение вегетативного периода, тогда как при фосфорном удобрении происходит накопление сахаров и органиче-



фиг. 4

Содержание общего азота в стебле хлопчатника по ярусам

ского азота, в том числе и белкового азота, и в результате происходит ускорение плодоношения и уменьшение вегетационного периода. Содержание общего азота в различных частях куста хлопчатника является не одинаковым. Общего азота больше всего находится в листьях и в бутонах и меньше всего в нижних осевых органах.

Данные таблицы 10 и фиг. 4 лишней раз доказывают, что содержание общего азота в верхних частях значительно больше, чем в нижних. Уменьшение общего азота от верхней части куста к нижней ярус всего выражено в стебле.

Содержание фосфора в различных частях куста I варианта незначительно больше, чем у растений II, III и IV вариантов. Между отдельными частями куста в содержании фосфора заметной разницы наблюдать не удалось.

Из приведенных данных третьей пробы, взятой в начале цветения (5 июня), можно прийти к следующим выводам.

1. Содержание нитратного азота в растении увеличивается по мере увеличения дозы удобрений в почве, содержание же общего азота, наоборот, уменьшается.

2. Содержание нитратного азота в черешках значительно больше, чем в остальных частях хлопчатника. Меньше всего нитратного азота встречается в листьях и в бутонах. Общего азота, в противоположность нитратному азоту, в листьях и в бутонах больше, чем в остальных частях.

3. В верхних частях куста хлопчатника содержание как нитратного азота, так и общего азота больше, чем в нижних частях. В верхних частях осевого стебля нитратного азота больше, чем в симподиальных частях.

5 и 20 июля в различные варианты были внесены удобрения согласно схеме, и 24 июля в фазе полного цветения брались пробы из различных частей куста хлопчатника. Результаты анализов пробы приводятся в таблице 11.

Интересно отметить, что почвенные пробы, взятые из различных горизонтов, показали, что количество аммиачного азота в различных слоях почвы у различных вариантов почти одинаково (см. таблицу 5, столбец 7). Содержание нитратного азота в различных горизонтах меньше всего было в почве IV варианта (см. таблицу 3, столбец 6). Из остальных вариантов только верхний горизонт I варианта отличается от остальных вариантов по высокому содержанию нитратного азота. Остальные горизонты этих вариантов по содержанию нитратного азота мало отличаются друг от друга.

Внесение азотного удобрения в почву в ранних фазах развития, как показали предыдущие анализы, вызывает сильное увеличение нитратного азота в почве (см. таблицу 3, IV вариант). Количество нитратного азота в почве в ранних фазах развития достигает иногда до 268 мг в 1 кг почвы, тогда как при более поздних фазах развития, при таких же дозах внесения удобрения, количество его выше 100 мг в 1 кг почвы не повышается. Это явление можно объяснить увеличением интенсивности поступления нитратного азота в хлопчатник в поздних фазах развития.

В наших прошлогодних данных определенно выяснилась интенсивность поступления нитратного азота при более поздних фазах развития. Подобные данные можно найти и в работе Апплетона (4). Наши данные этого года косвенно доказывают более интенсивное поступление нитратного азота в хлопчатник в фазе цветения.

Из таблицы 11 видно, что содержание нитратного азота в различных частях куста, по сравнению с предыдущими анализами,

Содержание азота и фосфора в различных частях куста хлопчатника в мг в 1 г сухого вещества

Проба взята 24/VII

Название частей	Нитратный азот				Общий азот				Фосфор			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Листья осевые	0,20	0,23	0,45	0,13	9,7	37,0	38,2	16,3	21,8	23,9	15,4	9,3
" симподиальные	0,22	0,23	0,33	0,32	32,9	30,2	43,9	16,3	24,2	18,7	29,5	9,9
" моноподиальные	0,21	0,20	0,55	0,60	36,4	37,7	47,4	17,6	21,8	25,8	18,2	9,3
Черешки осевые	1,33	4,85	0,29	1,06	9,5	9,7	11,2	8,9	24,0	21,1	17,9	3,9
" симподиальные	1,44	2,12	0,32	0,25	11,7	17,9	17,9	21,7	25,1	21,6	11,3	13,9
Стебли												
" наружные	0,2	1,44	0,20	1,26	11,3	7,3	17,9	25,8	22,5	17,8	8,3	18,8
" " внешние	0,22	0,54	0,46	0,47	9,3	9,8	16,9	19,0	29,6	22,0	8,8	13,3
Стебли моноподиальные	0,16	0,63	0,10	0,63	10,2	7,9	12,4	14,3	32,1	23,4	12,9	10,7
Кора осевого стебля верхнего	0,24	3, 2	0,17	0,47	18,2	8,4	15,7	11,2	4,3	23,4	23,1	10,0
" " " среднего	—	0,28	0,91	0,20	—	8,8	16,9	9,2	—	22,5	26,4	9,1
Древесина осевого стебля верхнего	0,61	1,18	0,05	0,55	10,1	8,2	23,4	11,5	21,1	19,8	11,9	11,0
" " " среднего	0,11	0,54	0,05	0,19	—	8,0	18,4	8,7	6,3	23,0	13,5	13,2
Коробочки симподиальные	0,24	0,42	0,10	0,52	24,8	44,0	34,4	19,7	11,4	31,8	36,1	17,1
Корень	0,26	0,59	0,09	0,31	14,0	42,0	20,8	11,2	6,9	29,0	32,9	14,0

является незначительным во всех вариантах. Здесь, как и в предыдущих анализах, наблюдается повышение нитратного азота в стеблях и в черешках. В ранних фазах развития содержание нитратного азота в черешках доходит до 7,71 мг в 1 г сухого вещества, в стеблях до 3,81, а в листьях до 0,75, тогда как в фазе цветения (24/VII) содержание нитратного азота в черешках выше 1,44 мг не доходило, в стеблях 1,18 мг, в листьях всего 0,33 мг и только в симподиальных листьях дошло до 0,6 мг. Все эти данные ясно показывают, что, несмотря на внесение большого количества азотного удобрения в почву в фазе цветения (20/VII) и на интенсивное поглощение нитратного азота корневой системой, накопление нитратного азота в различных частях куста хлопчатника, как это было в ранних фазах развития, не наблюдалось.

Возможно, что при более поздних фазах развития, в фазе цветения, для обеспечения нормального развития растущих вегетативных частей органическими веществами растению приходится более интенсивно синтезировать органический азот, чем в ранних фазах развития, и в результате увеличения синтезирующей способности не происходит накопления нитратного азота в различных частях куста хлопчатника. Во время цветения и образования коробочек потребность хлопчатника, вернее говоря, потребность репродуктивных частей его настолько велика, что синтезирующийся органический азот не может вполне обеспечить его. Поэтому в фазе цветения и наблюдается миграция углеводов и азотистых веществ из вегетативных частей в репродуктивные.

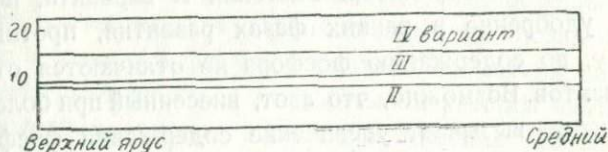
Мэсон и Маскелль (15, 17) в своих исследованиях нашли миграции азотистых веществ и углеводов в фазе цветения и образования коробочек из вегетативных частей в репродуктивные. Данные таблицы 11 показывают, что нитратный азот, поступающий в хлопчатник, не накапливается в стеблях и черешках, транспортируется в листья и там синтезируется до органического азота и от листа распространяется в репродуктивные части.

Содержание нитратного азота в растениях I и II вариантов было больше, чем у вариантов III и IV. Первые варианты 20 июля получили большие дозы азотного удобрения, что, конечно, и вызвало некоторое увеличение нитратного азота в растениях.

Из данных таблицы 11 видно, что содержание общего азота в различных частях куста хлопчатника всех вариантов меньше, чем содержание общего азота в ранних фазах развития. Содержание

общего азота в листовых пластинках растений III варианта больше, чем у растений остальных вариантов. Меньше всего содержание общего азота в листьях IV варианта, а растения I и II вариантов занимают среднее место. В стеблях и черешках общий азот меньше всего в I и II вариантах.

Интересно отметить, что несмотря на низкое содержание общего азота в стеблях и черешках растений I и II вариантов, содержание общего азота в коробочках в этих вариантах не уступает количеству общего азота в коробочках III и IV вариантов. Содержа-



фиг. 5

Содержание общего азота в коре осевого стебля хлопчатника по ярусам

ание общего азота в коробочках растений II варианта даже немного больше, чем у остальных вариантов. У растений I и II вариантов, содержание общего азота в листьях больше, чем у растений IV варианта.

Эти данные ясно показывают, что при позднем внесении азотного удобрения нитратный азот, поступивший в растение, быстро переходит в органическое соединение и транспортируется в репродуктивные и в молодые вегетативные части куста хлопчатника. Следует отметить, что содержание общего азота как в листьях, так и в коробочках III варианта также значительно больше, чем IV варианта. III вариант при более поздних фазах развития получил большое количество фосфорного удобрения и, возможно, это вызвало увеличение общего азота в растении.

В фазе цветения не было увеличения содержания общего азота в верхних частях стебля, как это наблюдалось в ранних фазах развития (фиг. 5). Общий азот в верхних и нижних частях, в коре и древесине, одинаков. В исследованиях Мэсона и Маскелля, при которых наблюдалось повышение содержания азота в нижних частях куста, пробы брались не в ранних фазах развития, а в возрасте 10—15 недель. Как раз наши данные по содержанию общего азота в стебле в фазе цветения совпадают с данными Мэсона и Мас-

келля. Эти данные ясно показывают, что содержание общего азота в стеблях по ярусам в течение вегетационного периода изменяется. Возможно, что в фазе цветения и образования коробочек направление движения азотистых веществ по стеблю изменяется, в результате чего и изменяется содержание азота по ярусам.

В последних четырех столбцах таблицы II приводится содержание фосфора в различных частях куста хлопчатника. Содержание фосфора в растениях IV варианта, получивших фосфорное удобрение в ранних фазах развития, значительно меньше, чем у растений остальных вариантов. Растения II варианта, получившие фосфорное удобрение в ранних фазах развития, противоположно IV варианту, по содержанию фосфора не отличаются от растений I и III вариантов. Возможно, что азот, внесенный при более поздних фазах развития, вызывает увеличение содержания фосфора в растении.

Таблица 12

Содержание азота и фосфора в различных частях куста хлопчатника в мг
в 1 г сухого вещества

Проба для анализа взята 9/VIII

Название частей	Нитратный азот				Общий азот			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Листья осевые	0,27	0,04	0,42	0,47	23,2	30,3	36,3	43,2
" симподиальные	0,38	0,04	0,58	0,55	38,8	—	—	25,7
" моноподиальные	0,39	—	1,00	0,69	31,9	—	40,2	30,9
Черешки осевые	1,04	0,22	0,21	0,37	13,7	17,0	14,4	9,6
" симподиальные	1,10	0,10	—	0,31	17,0	18,5	—	18,5
" моноподиальные	0,19	—	0,25	0,54	11,7	—	16,2	10,0
Стебли симподиальные								
внутренние	0,18	0,05	1,22	0,08	10,8	24,4	13,4	11,3
наружные	0,46	0,50	—	0,19	15,7	17,4	—	9,5
Кора моноподиальная	0,43	—	0,19	0,19	9,5	—	—	9,4
Древесина моноподиальная	—	—	0,18	0,14	12,4	—	21,8	8,2
Кора осевого стебля								
верхнего	0,09	0,25	0,45	0,43	12,4	15,9	20,1	8,3
Древесина осевого стебля	—	0,21	0,36	0,54	—	15,0	14,5	14,7
Коробочка симподиальная	0,44	0,19	0,09	0,14	38,1	31,6	32,8	36,0
Плодоножки симподиальные	0,09	—	0,33	0,59	17,6	—	17,6	16,0
Корни	0,41	0,49	—	0,39	16,9	5,5	—	31,9

Последняя проба была взята во время созревания—9 августа. Результаты анализов приводятся в таблице 12. Из данных первых четырех столбцов видно, что содержание нитратного азота является незначительным. В очень редких случаях содержание нитратного азота доходило до 1 мг. Содержание нитратного азота в стеблях меньше единицы. Если сравнить эти данные с данными таблицы 10 и 11 и других предыдущих анализов, то нетрудно заметить, что содержание нитратного азота во всех частях куста хлопчатника к концу вегетации, сильно уменьшаясь, доходит до минимума. Эти данные ясно показывают, что содержание нитратного азота в стеблях и в черешках является незначительным по сравнению с ранними фазами развития. Во многих анализах, взятых из последней пробы, были следы нитратного азота.

Из последних четырех столбцов таблицы 12 видно, что в листьях и в коробочках сильного снижения органического азота не наблюдается, тогда как в стеблях и черешках оно наблюдается. Между остальными частями в содержании общего азота значительной разницы наблюдать не удалось.

Из данных двух последних проб можно прийти к следующим выводам.

1. В фазе цветения и образования коробочек интенсивность поступления нитратного азота в хлопчатник сильно увеличивается.

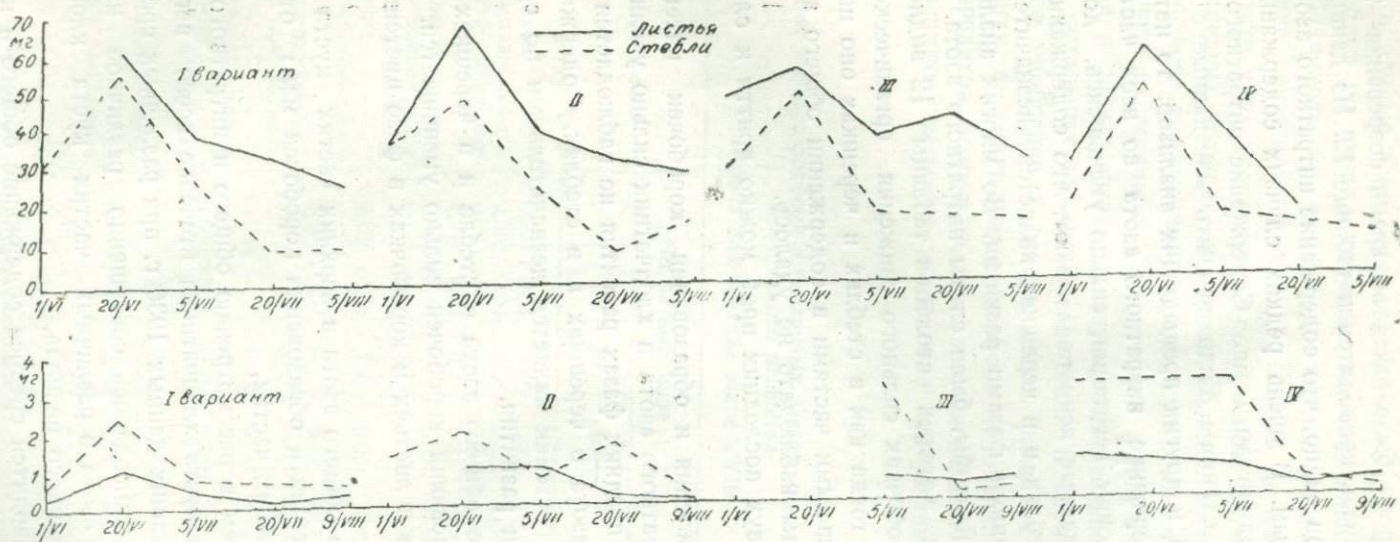
2. При более поздних фазах развития не наблюдается накопления нитратного азота в черешках и в стеблях. Содержание нитратного азота в растении является незначительным по сравнению с ранними фазами развития.

3. Содержание общего азота в стебле и в черешках в фазе цветения и образования коробочек сильно уменьшается. Изменение общего азота в листьях и коробочках в фазе цветения незначительно.

4. Содержание общего азота в верхних частях куста хлопчатника в фазе цветения и образования коробочек мало отличается от такового в нижних частях.

Теперь перейдем к рассмотрению общего и нитратного азота в различных частях куста хлопчатника в течение всего вегетационного периода. В наших данных 1936 г. при различных сроках внесения удобрений наблюдалось совершенно различное изменение динамики общего азота в различных частях куста хлопчатника в течение вегетационного периода.

На фиг. 6 приводится среднее содержание общего и нитратно-



фиг. 6

Содержание общего (верхние кривые) и нитратного (нижние кривые) азота в листьях и стеблях в различных фазах развития в мг в 1 г сухого вещества

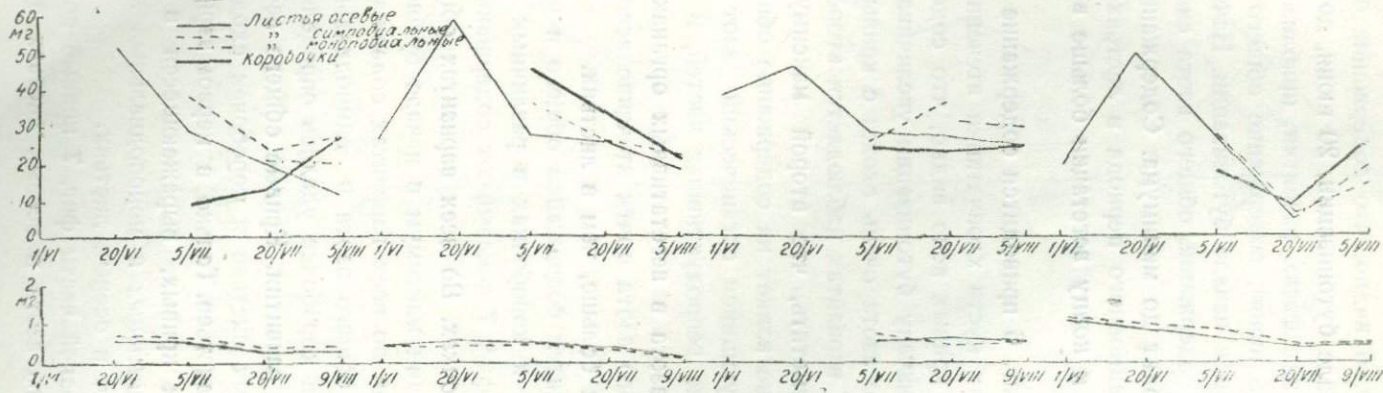
го азота в листьях и стеблях в различных фазах развития. Из кривых левой части фиг. 6 видно, что содержание общего азота во всех вариантах в начале бутонизации, 20 июня, доходит до максимума. При более ранних фазах развития, приблизительно в фазе трех—пяти листьев (5 июня), содержание общего азота во всех вариантах меньше, чем в начале бутонизации. Начиная с 20 июня, в листьях и стеблях содержание общего азота снижается и к началу созревания доходит до минимума. Содержание общего азота в течение всего вегетационного периода в листьях больше, чем в стеблях, и снижение к концу вегетации больше всего наблюдается в стеблях.

В правой части фиг. 6 приводится содержание нитратного азота в различных частях куста хлопчатника в течение вегетационного периода. Из этих кривых ясно видно, что содержание нитратного азота также к началу бутонизации увеличивается.

Кривые нитратного азота очень схожи с кривыми общего азота. Только во II и IV вариантах наблюдается второй максимум (20 июля). Интересно отметить, что второй максимум наблюдается только в стеблях и не влияет на содержание общего азота. Возможно, что синтезирующийся органический азот идет непосредственно на построение репродуктивных частей, в результате чего содержание общего азота в вегетативных органах не изменяется. Содержание нитратного азота почти в течение всего вегетационного периода в стеблях больше, чем в листьях.

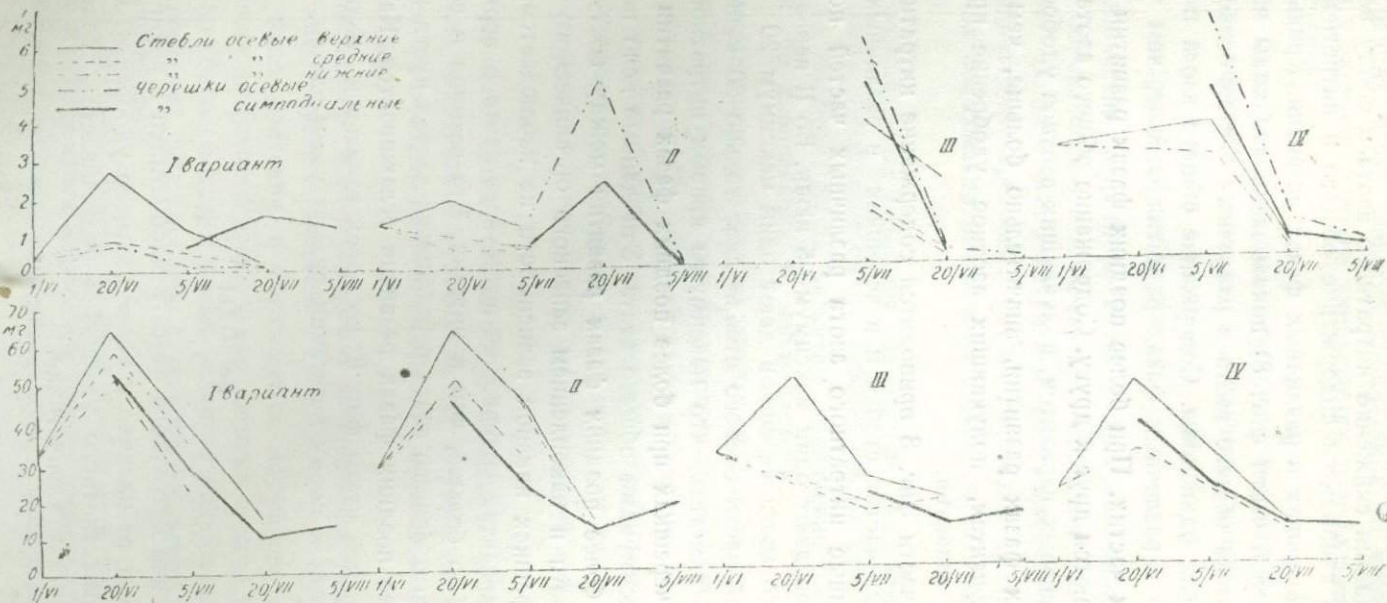
На фиг. 7 приводится содержание общего и нитратного азота в различных листьях и коробочках в различных фазах развития. Кривые левой части фиг. 7 показывают содержание общего азота в листьях и в коробочках. Во всех вариантах общий азот в осевых листьях имеет один максимум в начале бутонизации—20 июня. К концу вегетации во всех вариантах содержание азота снижается. Содержание общего азота в симподиальных и моноподиальных листьях и в коробочке удалось определить только при более поздних фазах развития. Кривые общего азота симподиальных и моноподиальных листьев и коробочек сходны с кривыми общего азота осевых листьев. Только в первом варианте наблюдается расхождение этих кривых, выражающееся в увеличении общего азота в симподиальных и моноподиальных листьях и в коробочке и уменьшение в осевых листьях.

Приведенные в правой части фиг. 7 кривые показывают, что содержание нитратного азота в осевых листьях в различных фа-



фиг. 7

Содержание общего (верхние кривые) и нитратного (нижние кривые) азота



Фиг. 8

Содержание нитратного (верхние кривые) и общего (нижние кривые) азота в различных частях куста

зах развития выше 1 мг не поднимается. И здесь, как и в общем азоте, наблюдается снижение нитратного азота к концу вегетации.

На фиг. 8 приводится содержание общего и нитратного азота в стеблях и черешках в различных фазах развития. Кривые общего азота (в левой части фиг. 8) показывают, что ходы изменения содержания азота общего азота в различных частях осевого стебля и в черешках одинаковы. Содержание общего азота в верхних частях стебля в различных фазах развития больше, чем в средних и нижних частях. При более поздних фазах развития эти кривые приближаются друг к другу. Содержание общего азота во всех частях двух первых вариантов, получивших азотное удобрение при более поздних фазах развития, значительно больше, чем в двух последних вариантах, получивших азотное удобрение при более ранних фазах развития.

В правой части фиг. 8 приводится содержание нитратного азота в различных частях стебля и в черешках в различных фазах развития. Кривые нитратного азота различных частей последних двух вариантов дают один максимум—5 июня. Во II варианте кривые нитратного азота черешков дают один максимум 20 июля, а кривая верхней части осевого стебля дает только 20 июня.

Интересно отметить, что максимумы кривых нитратного азота в стеблях и черешках при более поздних фазах развития не совпадают с максимумами общего азота. Эти данные ясно показывают, что при более поздних фазах развития между поступлением нитратного азота и накоплением запасного органического азота в стеблях и черешках никакой зависимости не наблюдается.

Во всех вариантах содержание нитратного азота в верхних частях значительно больше, чем в нижних. Эта разница в содержании нитратного и общего азота в различных частях куста хлопчатника при более поздних фазах развития сглаживается. Как видно из кривых верхней части фиг. 8, во всех вариантах содержание нитратного азота к концу вегетации сильно уменьшается.

ВЫВОДЫ

1. Содержание нитратного азота в хлопчатнике в ранних фазах развития зависит от наличия в почве азотного удобрения. По мере увеличения дозы азотного удобрения увеличивается содержание нитратного азота в хлопчатнике.

2. В ранних фазах развития хлопчатника по мере увеличения азотного удобрения в почве уменьшается содержание общего азота в растении.

3. При более поздних фазах развития в фазе цветения и образования коробочек увеличения содержания нитратного азота в различных частях куста хлопчатника при более высоких дозах азотного удобрения не наблюдается.

4. Количество нитратного азота в листовых пластинках хлопчатника, по сравнению с черешками и стеблями, является незначительным. Больше всего нитратный азот встречается в ранних фазах развития в черешках. Стебли занимают среднее место. В коробочках содержание нитратного азота, как и в листьях, незначительно.

5. В ранних фазах развития содержание как нитратного, так и общего азота увеличивается от нижней части куста к верхней. При более поздних фазах развития увеличение азота в верхних частях куста хлопчатника не наблюдается.

6. Превращение в растении нитратного азота в органический в ранних фазах развития сильно зависит от наличия в почве фосфорного удобрения. При одностороннем внесении азотного удобрения или внесении больших доз азотного удобрения с маленькими дозами фосфорного удобрения вызывается увеличение содержания нитратного азота и уменьшение содержания общего азота в растении.

7. Увеличение дозы азотного удобрения в почве вызывает уменьшение содержания моносахаридов, а увеличение фосфорного удобрения в почве, наоборот, вызывает увеличение моносахаридов в хлопчатнике.

8. Содержание моносахаридов в хлопчатнике увеличивается от верхней части куста к нижней.

9. В фазе цветения и образования коробочек интенсивность поступления нитратного азота в хлопчатнике сильно увеличивается.

10. При более поздних фазах развития содержание нитратного азота в растении, по сравнению с ранними фазами развития, является незначительным.

11. Содержание общего азота в стебле и в черешках в фазе цветения и образования коробочек сильно уменьшается в листьях и в коробочках к концу вегетации, хотя и наблюдается снижение

содержания общего азота, но оно, по сравнению со стеблем и черешками, значительно меньше.

12. Динамика изменения содержания общего азота в различных частях куста хлопчатника в течение вегетационного периода почти одинакова.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Г. Абуталибов—Потребность хлопчатника в различных фазах развития в минеральном удобрении (Рукопись).

2. М. Г. Абуталибов—К выяснению физиологии устойчивости хлопчатника высокой концентрации хлоридов (Рукопись).

3. В. Г. Александров, О. Г. Александров, А. С. Тимофеев—Водоснабжение листа и его строение. Тр. Тифл. бот. сада, вып. 2, 1921.

4. W. H. Appleton and H. B. Helms—The Rate of Absorption of Nitrate of Soda by dots and Cotton when applied at Different Stages of Plant Growth. Journ. Amer. Agron., v. 17, № 10, p. 596, 1925.

5. В. Р. Знаменский—Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений. Изв. Киев. пол. инст., год 4-й, кн. 1, 1904.

6. В. Р. Знаменский—О величине транспирации верхних и нижних листьев растений. Изв. Саратов. унив. 1923.

7. А. С. Кизель—Практическое рудоводство по биохимии растений. Биомедгиз. 1934.

8. Т. А. Красносельская-Максимова—Суточное колебание содержания воды в листьях. Тр. Тиф. бот. сада, вып. 19. 1917.

9. Ф. Кэртис—Передвижение растворенных веществ в растениях. Сельхозгиз. 1937.

10. Т. Д. Лысенко—Теоретические основы яровизации. Сельхозгиз. 1936.

11. С. Д. Львов и Л. Н. Березнеговская—К вопросу о динамике углеводов и водного баланса в листьях табака в зависимости от яруса и производимых ломок.—„Экспериментальная Ботаника“, вып. 1, 1934.

12. Е. Дж. Маскелль и Т. Г. Мэсон—Предварительное наблюдение за передвижением азота вниз по стеблю. Серия переводов иностранной литературы по хлопку, № 2 (60). СоюзНИХИ. Ташкент. 1937.

13. Е. Дж. Маскелль и Т. Г. Мэсон—Соотношение между продольным движением и градиентами концентрации в коре. Серия переводов иностранной литературы по хлопку, № 2 (60). СоюзНИХИ. Ташкент. 1937.

14. Е. Дж. Маскелль и Т. Г. Мэсон—Объяснение влияния кольцевания на превращение в коре азотистых веществ. Серия переводов иностранной литературы по хлопку, № 2 (60). СоюзНИХИ. Ташкент. 1937.

15. Е. Дж. Маскелль и Т. Г. Мэсон—Движение азотистых веществ к коробочке. Серия переводов иностранной литературы по хлопку, № 2 (60), СоюзНИХИ. Ташкент. 1937.

16. Е. Дж. Маскелль и Т. Г. Мэсон—Образование запасов в коре. Серия переводной литературы по хлопку, № 2 (60). СоюзНИХИ. Ташкент. 1937.

17. Е. Дж. Маскелль и Т. Г. Мэсон—Исследование дневного изменения углеводов листа, коры и древесины и влияние кольцевания. Серия переводов иностранной литературы по хлопку, № 1 (59), Союз НИХИ. Ташкент. 1937.

18. Е. Дж. Маскелль и Т. Г. Мэсон—Факторы, определяющие скорость и направление движения сахаров. Серия переводов иностранной литературы по хлопку, СоюзНИХИ. Ташкент. 1937.

19. Д. А. Сабинин—Физиология растений и агротехника на новом пути. „Химизация Соц. Земледелия“ № 1. 1934.

20. О. Ф. Туева—Исследование над усвоением фосфорной кислоты ячменем в водной культуре. Изв. Биолог. НИИ при Пермском Гос. унив., том VI, вып. 6. 1929.

21. Турчин—О природе действия удобрений. Сельхозгиз. 1936.

22. Е. Филлис и Т. Г. Мэсон—Полярное распределение сахара в листе. Серия переводов иностранной литературы по хлопку, № 1 (59), СоюзНИХИ. Ташкент. 1937.

M. ABUTALIBOV

MINERAL GÖBRƏLƏRİN VERİLMƏ MYDDƏTİNDƏN ASİLBƏ OLARAQ AZOT VƏ FOSFORUN PAMBUQQA DAXİL OLMASIB VƏ ONLARIN MUXTƏLİF ORQANLAR ARASINDA PAJLANMASIB

R E Z Y M E

Muxtəlif myddətlərdə verilən mineral gəbrələrin, pambuqun inkişafına olan təsirlərini mükəmməl öyrənmək üçün 1937-nci ildə Muqan təcrybə stansiyasında cəl şəraitində aşmuni sortu ilə qollektiv təcrybə qojulmuşdu.

1937-nci il təcrybəsində üç qruppa iştirak etmişdir: 1-ci aqroximiqlər qruppası—gəbrələrin verilmə myddətlərinin pambuqun məhsuluna olan təsirini, 2-ci kimja qruppası—gəbrələrin verilmə myddətlərinin, torpaqda azot və fosforun dəjişməsi dinamiqasına olan təsirini, 3-cü fizioloqlar qruppası—gəbrələrin verilmə myddətinin, azotun və fosforun pambuqa daxil olmasına və onların muxtəlif orqanlar arasında pajlanmasına olan təsirini öyrənmişlər. 1937-ci ildə aparılan təcrybələr 24 variantdan ibarət idi.

Fiziologiya qruppasının aldyq nəticələr həmin işdə izah olunur. Bitkilərin fizioloji şəbəsi və kimja laboratoriyası üçün xysusi jər ajrılmışdy ki, muşahidələr burada aparılırdy. Muxtəlif vaxtlarda

verilmiş mineral gübrələrin pambuqa daxil olmasın və onların orqanlar arasında pəyilənməsini öyrənmək üçün, qoşulmuş tədqiqatların ancaq bir hissəsindən istifadə edilmişdir. 24 variantdan yalnız vegetasiya müddətində 4 dəfə sulanmış və mineral gübrələri almış 4 variantdan istifadə edilmişdir.

Gübrələr aşağıdakı müddətlərdə verilmişdir: 1) arat qabaq, 2) iyunun beşində 3—5 jarpaq fazasında, 3) iyunun ijmisində qoncalanmanın başlanmasında, 4) iyulun beşində çiçəklənmənin başlanmasında, 5) iyulun ijmisində tamam çiçəklənmədə. Hər dəfə verilən gübrədən sonra bitkilər sulanırdılar. Azot gübrəsi bir hektara 200 kq. azot hesabla sulfat ammonium duzu şəklində, fosfor gübrəsi isə bir hektara 300 kq. P_2O_5 olmaq hesabla superfosfat şəklində verilmişdir. Müxtəlif fazalarda verilən gübrələrin dozaları variantlara görə dəyişilirdi. Lakin bytyn vegetasiya müddətində verilən gübrələrin ümumi miqdarı hamı variantlarda bərabər idi. Müxtəlif variantlarda müxtəlif fazalarda verilən gübrələrin dozaları aşağıdakı qajda ilə dəyişilirdi:

Birinci variant—arat qabaq gübrə almamış, 3—5 jarpaq fazasında iyunun beşində 20 kq. azot və 20 kq. P_2O_5 , qoncalanmanın başlanmasında iyunun 20-sində 30 kq. azot 40 kq. P_2O_5 , çiçəklənmənin başlanmasında iyunun beşində 50 kq. azot 80 kq. P_2O_5 , tamam çiçəklənmədə isə iyulun 20-də 100 kq. azot 160 kq. P_2O_5 almışdır.

İkinci variant—arat qabaq ancaq 16 kq. P_2O_5 almış, 3—5 jarpaq fazasında 20 kq. azot 80 kq. P_2O_5 , qoncalanmanın başlanmasında 30 kq. azot 40 kq. P_2O_5 , çiçəklənmənin başlanmasında 50 kq. azot 20 kq. P_2O_5 , tam çiçəklənmədə isə yalnız 100 kq. azot almışdır.

Üçüncü variant—arat qabaq ancaq 100 kq. azot gübrəsi almış, 3—5 jarpaq fazasında 50 kq. azot 20 kq. P_2O_5 , qoncalanmanın başlanmasında 30 kq. azot 140 kq. P_2O_5 , çiçəklənmənin başlanmasında 20 kq. azot 80 kq. P_2O_5 , tam çiçəklənmədə isə yalnız 160 kq. P_2O_5 almışdır.

Dördüncü variant—arat qabaq 100 kq. azot 160 kq. P_2O_5 , 3—5 jarpaq fazalarında 50 kq. azot 80 kq. P_2O_5 , qoncalanmanın başlanmasında 30 kq. azot 40 kq. P_2O_5 , çiçəklənmənin başlanmasında 20 kq. azot 20 kq. P_2O_5 almış, tam çiçəklənmədə isə heç gübrə almamışdır.

Sulanma və gübrələnmədən qabaq və sonra, bitkilərin müxtəlif hissələrindən analiz üçün nümunələr götürülür və qajmaları suyun buxarlarında 15 dəqiqə müddətində öldürüldülər.

Əldyrilməş material gün altında qurudularaq əzilib sənəq trubaların da analiz üçün saxlanılırdı. Bytyn vegetasiya müddətində gətürylən nümunələrdən nitrat azotu, orqanik azot, ammiyaq azotu, fosfor və manosaxaridlər tə'j'in edilirdi. Nitrat azotu, bitki şirəsində qalorimetrik usulu disulfo-fenol turşusu ilə tə'j'in olunurdu. Orqanik azot material kykyrt turşusu ilə jandırıldıqdan sonra, qalorimetrik usulu ilə Nessler reaktivini vasitəsilə, fosfor, jandırılməş materialda Denize usulu ilə, manosaxaridlər isə Xaqedorn və Jensen metodu ilə tə'j'in edilirdi. *

1937-nçi il təcrübələrinin verdiyi mə'lumatlardan əşaqədək nətiçələrə gəlmək olar: inkişafın ilk fazalarında pambuqda olan nitrat azotun miqdarı torpaqda olan azot gəbrəsindən asılıdır; torpaqda azot gəbrəsi artdıqca, nitrat azot miqdarında pambuqda artır. Pambuqun ilk inkişaf fazalarında torpaxda azot gəbrəsi artırdıqda bitkidə azotun ümumi miqdarı azalır.

Inkişafın sonrakı fazalarında—cicəklənmə, qoza əmələ gəlmə fazalarında—torpaxda jyksək azot gəbrəsinin olması pambuqun müxtəlif hissələrində nitrat azotunun artmasına səbəb ola bilmir.

Pambuqun jarpaq əjalarında olan nitrat azotunun miqdarı saplaq və gəvdələrə nisbətən çy'ildir. Ən coq nitrat azotu ilk fazalarda saplaqlarda rast gəilir. Gəvdələr nitrat azotuna gərə orta jer tuturlar. Qozalarda isə jarpaqlarda olduqu kimi nitrat azotunun miqdarı cox azdır.

İlkinkişaf fazalarında nitrat və orqanik azotun ümumi miqdarı pambuqun kolunun əşaqə hissəsindən juxarıja doqru coxalır; inkişafın son fazalarında isə kolun juxarı hissəsində azotun coxalması müşahidə olunmur.

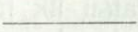
İlkinkişaf fazalarında nitrat azotunun bitkidə orqanik azot halına keçməsi torpaqda olan fosfor gəbrəsinin miqdarından asılıdır. Azot gəbrəsinin bir tərəfli verilməsi və jaxud jyksək azot dozası ilə az fosfor dozasıyla birlikdə torpaqda verilməsi bitki daxilində nitrat azotun coxalmasına və ümumi azotun isə azalmasına səbəb olur.

Torpaxda azot gəbrəsinin coxalması, pambuq kolunda monosaxaridlərin azalmasına, əksinə olaraq fosfor gəbrəsinin coxalması isə monosaxaridlərin coxalmasına səbəb olur. Pambuqda monosaxaridlərin miqdarı, kolun juxarı hissəsindən əşaqəja getdikcə artır. Cicəklənmə və qoza fazalarında nitrat azotunun pambuqda daxil olması intensivliji coxalır.

Son inkişaf fazalarında bitkidə olan nitrat azotunun miqdarı ilk inkişaf fazalarına nisbətən xejli az olur. Cicəklənmə və qoza

fazalargında gövdə və saplaxlarda olan ümumi azotun miqdarı kəsgin surətdə azalır. Jarpaq və qozalarda inkişaf fazalargının axırında ümumi azotun miqdarının azalması müşahidə olunursa da, ancaq bu azalma gövdə və saplaxlara nisbətən çox az olur.

Ümumiyyətə pambuq kolunun müxtəlif hissələrində vegetasiya müddətində ümumi azotun miqdarının dəyişmə dinamikası bir-birindən çox az fərqlənir.



Я. ИСАЕВ

МАТЕРИАЛЫ К ВОПРОСУ ОБ УЛУЧШЕНИИ ПАСТБИЩ И ЕСТЕСТВЕННЫХ СЕНОКОСОВ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ

Социалистическое животноводство нашей страны, не ограничиваясь достижениями в области кормовой базы, настоятельно требует внедрения методов научно-исследовательской работы в деле улучшения естественно-кормовых баз неизученных районов. В этом отношении и Азербайджан должен обратить особое внимание на улучшение современного состояния своих кормовых ресурсов с тем, чтобы суметь обеспечить максимальную урожайность кормовых трав для растущего социалистического животноводства Республики.

Низменности Азербайджана—Ширванская, Мильская, Карабахская, Муганская и Сальянская степи—имеют огромное значение как зимние пастбища и как база весеннего сенокосения. До настоящего времени изучением методов улучшения этих кормовых баз почти никто не занимался.

Весной в названных степях в полынных формациях, местами эфемеретумах и других фитоценозах произрастают различные ценные дикорастущие кормовые растения, которые могут быть введены в культуру либо самостоятельно, либо путем подсева их в естественных условиях.

Опорный пункт богарного земледелия Сельскохозяйственной Академии им. Ленина в Кюрдамирском районе в 1936 г. в апреле выдвинул вопросы об улучшении естественных пастбищ и сенокосов Ширванской степи. Для проведения опытной работы по этому вопросу Ботаническим институтом АЗФАН был выделен автор предлагаемой работы.

Полевой период работы был с 20/IV по 20/VI. За это время были проведены следующие работы:

- 1) выделение основных кормовых фитоценозов Кюрдамирского района;
- 2) фенологические наблюдения на сенокосах и пастбищах;

3) установление сроков сенокосения в условиях Ширванской степи;

4) учет семенной продукции кормовых растений;

5) сбор ведущих кормовых растений для химического анализа;

6) сбор семян ценных кормовых растений для подсева в естественных условиях.

Для инвентаризации кормовых трав был собран также гербарий всех растений, встречающихся на сенокосах. После определения гербария часть этих материалов была передана опорному пункту, а остальная часть — в БИН АзФАН.

Во время обследования пастбищ и сенокосов Кюрдмирского района была охвачена полоса к востоку от Кюрдамира, продолжающаяся до станции Каррар, затем от этой станции исследуемая полоса идет по направлению к озеру Кара-су, а от озера Кара-су маршруты суживаются в сторону железной дороги, примерно, до станции Карабуджак.

Климат. Профессор И. В. Фигуровский относит район Ширванской степи к центральной степной области, имеющей теплый, полусухой, субтропический климат.

Средняя температура самого холодного месяца (январь) $2^{\circ},2$, самого теплого (июль) $27,7-28^{\circ},9$, средняя для района $-28^{\circ},4$, средняя годовая амплитуда температуры более $26^{\circ},0$ до $26^{\circ},7$; число жарких месяцев со средней температурой выше 20° — пять, с мая по сентябрь включительно. Абсолютные минимальные температуры низки — до $19^{\circ},4$ в Кюрдамире.

По данным метеорологических сводок последних лет средняя месячная температура в Кюрдамирском районе распределяется следующим образом: январь 2,2, февраль 4,5, март 8,3, апрель 13,6, май 20,6, июнь 25,5, июль 28,9, август 27,8, сентябрь 22,8, октябрь 16,6, ноябрь 9,4, декабрь 4,5; средняя годовая температура выше $15^{\circ},0$, до $15^{\circ},4$.

Если распределить число морозных дней по месяцам, получим следующую картину: сентябрь—0, октябрь—0, ноябрь—17, декабрь—31, январь—30, февраль—25, март—12, апрель—1, всего за год 116. Из этого видно, что морозные дни в Кюрдамирском районе начинаются в ноябре и кончаются в апреле. Среднее число морозных дней за год — от 59 до 65; наибольшее—95, наименьшее—44. Продолжительность безморозного периода—215 дней. Сумма температур за зимний период в Кюрдамире $35-50^{\circ}$

за летний период, с 1 мая по конец октября, 43—45°, т. е. наибольшая сумма из всех районов АзССР.

Из общего количества годовых осадков (340 мм) большая часть выпадает в весенний период. По данным метеорологических сводок Кюрдамирского района, осадки характеризуются следующим образом: зима—62, весна—125, лето—64, осень—89; годовое количество—340. Годовое количество осадков в Прикуринской полосе (Аджикабул-Ляки-Зардоб) небольшое—от 227 до 305, среднее—263. Специфичность климатических условий Ширванской степи отражается в значительной степени на развитии и формировании кормовых элементов в сенокосных угодьях. При наличии достаточного количества осадков весной, особенно в апреле, хорошо развивается эфемеретум, и травостой местами встречается высотой около 40 см. Зато при засушливой весне травостой настолько плохо развивается, что проведение сенокоса в такие годы делается невозможным.

Почва. Профессор С. А. Захаров указывает, что в зоне низменных равнин преобладают почвы пролювиально-аллювиальные близ подножий гор и аллювиальные отложения в центральных частях равнины. Все эти почвы связаны между собой постепенными переходами, и часто почва верхних зон дает материал для формирования почв нижней зоны. В процессе формирования аллювиальных и делювиальных толщ наблюдаются гуматы, цеолиты с азотом и зольные элементы, объясняющие сероватые и буроватые оттенки лессовидных пород. Остановившись на факторах почвообразования, автор указывает, что в этом районе центральному и теплomu, полусухому субтропическому климату соответствуют почвы чально-солонцеватые, чально-болотные и солонцеватые сероземы.

Из отдельных климатических факторов, влиявших на развитие почвенного покрова в этом районе, следует указать на период усиленного увлажнения почвы, когда происходит глубокое промывание и выщелачивание солей, и поэтому в результате иллювиального процесса получают новообразования в виде выцветов извести и др. Иногда от избытка влажности соли растворяются, а затем в период сильного испарения поднимаются в верхние горизонты; таким путем образуются солончаки.

В периоды сильного иссушения почвы, в связи с полным отсутствием осадков и повышением температуры, растворенные в почве соли всилу капиллярного поднятия и в результате испарения воды переносятся в верхние горизонты и выкристаллизо-

ываются в виде налетов и крошек солей; образуются трещины, увеличивается аэрация, и высыхание идет далее вглубь почвенного слоя.

В связи с внедрением в культуру ряда ценных сельскохозяйственных растений в этом районе, идет непрерывный полив площадей, находящихся под культурой хлопка, пшеницы, ячмени и др. Вследствие этого первичный почвенный покров покрывается наносами, идущими с гор, главным образом, по притокам Гердыманчая и Ах-су. Эти наносы изменяют механическую и физическую структуру почв. Таким образом на таких местах часто появляются своеобразные вторичные элементы, главным образом, из группы сорно-рудеральных растений.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТИ КЮРДАМИРА

Большинство основных растительных формаций Кюрдамирского района, как полынная полупустыня, караганно-полынная полупустыня и эфемеретум, приурочено к более или менее солонцеватым сероземисто-буроватым глинистым почвам. Кроме того, в этом районе наблюдаются также отдельные группировки, которые резко отличаются от основных указанных выше фитоценозов не только своим видовым составом, но также и отношением к эдафическим факторам. Таковы болотные *Typhetum*, водяные заросли лотоса и белой кувшинки, а на более сухих засоленных местах группировки *Eremopyrum orientale*.

Важными в кормовом отношении среди указанных фитоценозов являются полынная и караганно-полынная группировка и местами эфемеретум. Карагана, как растение речной зональности, в этом районе большей частью наблюдается в вкрапленном виде в полынной группировке и как бы оторвана от своего первичного местообитания. Это особенно ясно заметно к северу и северо-востоку от Кюрдамира. Обычно эфемеретум из мятликово-эгилопсовой группировки в этом районе наблюдается между полынными и караганными фитоценозами и содержит много ценных кормовых растений, часть которых годна для укоса.

Местами по мезопонижениям на временно увлажненных почвах наблюдаются заливные луга, состоящие из зарослей *Agropyrum repens* и *Alopecurus ventricosae*. К ним примешиваются и другие элементы из разнотравных растений.

Для окрестностей Кюрдамира характерно то, что там еще сохранились отдельные виды из представителей древесных по-

род низового леса, как *Quercus longipes* Stev., *Crataegus* sp., *Prunus aviaricata* Led., из кустарников *Rosa Canina* L. и др. Большинство этих растений встречается по окраинам садов и в садах как декоративные растения.

Характеризуя растительность окрестностей Кюрдамира в кормовом отношении, можно выделить следующие группировки:

- 1) полынная группировка — *Artemisietum Hansenianae* Bess;
- 2) полынно-караганная группировка — *Artemisieto-Salsoletum dendroides* Pall.;
- 3) караганная группировка — *Salsoletum dendroides* Pall.;
- 4) полынная группировка с преобладанием эфемеретума;
- 5) временно-заливные луга из корневищных злаков.

С точки зрения кормовой ценности указанных группировок, а особенно, их ценности с точки зрения сенокосных угодий, значительную роль играет полынная группировка с преобладанием эфемеретума.

В окрестностях Кюрдамира площадь, занятая **Полынная группировка** *Artemisietum Hansenianae* **Artemisietum Hansenianae** лынной группировкой, больше площади, занятой другими фитоценозами. В настоящее время, в связи с расширением новых площадей для освоения их под такие сельскохозяйственные культуры, как хлопок, пшеница, ячмень и др., площадь полынных группировок сильно сокращается.

После известного периода культуры указанных выше растений на распаханых площадях первичных полынных группировок земли эти бросаются под залежи, на которых, в связи с восстановлением естественных травостоев, на место характерных для *Artemisietum* растений появляются вторичные полынные группировки с малоценными или совершенно не с'едобными кормовыми травами, особенно из группы рудерально-сегетальных растений. На таких местообитаниях обычно встречаются:

Acroptylon picris (Pall.) DC.—не поедается (вредный)

Euphorbia virgata W. K.—не поедается (вредный)

Anthemis cotula L.—редко поедается (корзинки)

Haplophyllum villosum Juss.—не поедается

Picnomen Acarna (L.) Cass.—не поедается

Rapistrum rugosum (L.) All.—не поедается

Oporodon heteracanthum C.A.M.—не поедается

Dodartia orientalis L.—не поедается

Lepidium Draba L.—не поедается

Malva neglecta Wallr.—поедается хорошо

Phalaris minor Retz.—поедается удовлетворительно (крупным скотом).

В результате распахек полынных группировок эфемеретум страдает больше, чем многолетние растения. Корневая система у однолетних очень быстро повреждается во время пахоты, кроме того, семена этих растений загоняются вглубь почвы, что препятствует произрастанию последних.

Таким образом, после пахоты первичные фитоценозы *Artemisietum*—эфемеры не в состоянии быстро восстанавливаться.

Особенностью полынных группировок в Кюрдамирском районе является произрастание в них также мятлика клубненосного *Poa bulbosa* L. V. *Vivipara*. Этот злак под местным названием „Гыртыч“ считается одним из лучших кормовых растений для зимних пастбищ. Обычно он в полынной группировке с другими элементами эфемеретума образует вторичную синузию и весной подвергается укусу. Помимо клубненосного мятлика, характерным и преобладающим элементом для *Artemisietum* является *Aegilops squarrosa* L.

Собственно говоря, именно эти злаки в Кюрдамирском районе составляют основную массу сенокосных угодий и одновременно являются подножным кормом на зимних пастбищах. Жизнь этих кормовых злаков обыкновенно начинается после первых осенних дождей. Осенью благодаря увлажнению почвы они быстро вегетируют с тем, чтобы, перезимовав, на следующий год использовать весеннюю влагу и к началу засушливых дней закончить свой цикл развития.

В результате перегруженности пастбищ скотом, а также вследствие ранней пастьбы, осенью, особенно на увлажненных почвах, развиваются малопоедаемые растения, как *Sclerochloa dura* (L.) P. B., *Aeluropus littoralis* (Gaud) Parl., *Lepturus incurvatus* (L.) Trin. и *Statice spicata* W.

После смены *Poa bulbosa* L., *Aegilops squarrosa* L. и *Erodium cicutarium* (L.) Nees. отметка обилия этих растений значительно падает. В таких условиях на месте клубненосного мятлика в полынной группировке часто появляется в виде маленьких пятен рыхлодернистый злак *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach.

Приводим характеристику *Artemisietum* с преобладанием восточного пырея. Запись произведена недалеко от Кюрдамира к югу от железной дороги на засоленных почвах (таблица 1).

Таблица 1

Название растений	Обилие	Характер произрастания	Жизненность	Высота в см	Стадия вегетации
<i>Artemisia Hanseniana</i> Bess.	2	2	2—3	20—25	2
<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. et Spach.	3	2	3	10—29	3
<i>Statice spicata</i> W.	1	1	3	20	3
<i>Aeluropus litoralis</i> (Gaud) Parl.	1—2	2	3	10	3
<i>Plantago coronopus</i> L.	1	1	3	5	3
<i>Statice meyeri</i> Boiss.	1	1	3	15	2
<i>Cistanche</i> sp.	1	1	3	25	3
<i>Crepis rhoeadifolia</i> M. B.	1	1	3	28	3
<i>Allium rubellum</i> M. B.	1	1	3	19	3
<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	1	2	2—3	22	3

Как видно из записи, здесь совершенно отсутствует *Poa bulbosa* L. и *Aegilops squarrosa* L. Преобладающее положение приобретают здесь почти несъедобные или мало поедаемые кормовые растения. Местами на более засоленных местообитаниях пырей восточный даже заглушает полынь и встречается в виде зарослей без примеси других элементов. В таких же условиях можно иногда наблюдать преобладание *Hordeum histrix*. Отметка обилия данного злака достигает примерно 5, а отметка обилия полыни и других характерных кормовых растений падает до 1 или 2. В характерных полынных фитоценозах *Hordeum histrix* отсутствует.

Для нормальной *Artemisietum* приводим следующие наши записи в Кюрдамирском районе, Ширванская степь, между станциями Кюрдамир и Каррар, к северу от железной дороги, на опытном участке богарного земледелия. Почва глинистая, солонцеватый серозем. Растительность—*Artemisietum* Hans, с преобладанием мятлика и эгилопса от 23/III 1936 г. (таблица 2).

Присутствие в данной группировке элементов *Poa bulbosa* L., *V. Vivipara*, *Aegilops squarrosa* L., *Erodium cicutarium* L. Нег. и др. вполне характеризует нормальную *Artemisietum* для Ширванской степи. Общая высота травостоя в полынной ассоциации колеблется в среднем от 3 до 35 см. Высота травостоя и урожайность отдельных кормовых растений в условиях Кюрдамирского района в основном зависит от числа дождливых дней в

течение весеннего периода, а также от годовой суммы выпадающих осадков.

Несмотря на большие кормовые достоинства полынных группировок, все же в них встречаются отдельные сорные растения, которые мешают развитию ценных трав.

Таблица 2

Название растений	Обилие	Характер произрастания	Жизненность	Высота в см	Стадия вегетации
<i>Artemisia Hanseniana</i> Bess.	2—3	2	3	30	2
<i>Poa bulbosa</i> L.	3	2—3	3	20—25	3
<i>Aegilops squarrosu</i> L.	3	2	3	28	2
<i>Medicago minima</i> Grubb.	2	2	3	5	3
<i>Torularia contortuplicata</i> (Staph) O. Schulz.	1—2	2	3	10	3—4
<i>Erodium cicutarium</i> L. Her	2	2	3	6—10	3—4
<i>Filago spathulata</i> Presl	1	1	3	11	3
<i>Veronica polita</i> Fr.	1	2	3	2—3	3—4
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill. Mattf).	1	2	3	3—5	4
<i>Crepis rheoadifolia</i> M. B.	1—2	1	3	6	3
<i>Carthamus oxyacantha</i> M. B.	1	1	3	30	3
<i>Lagoseris marschalliana</i> (Rehb) H-M.	2	1	3	17	3
<i>Parentucellia latifolia</i> Caruel.	1—2	1	3	8	3
<i>Crepis parviflora</i> Dsf.	1	1	3	14	3

Наиболее засоренные места в полынной полупустыне наблюдаются на месте старых и новых стоянок кочевников. Это особенно хорошо выражено на опытном поле опорного пункта богарного земледелия. Характерными, более или менее распространенными сорняками *Artemisietum* являются следующие виды: *Sisymbrium Loeselii* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Hordeum leporinum* Link. (как сорняк, в период колошения в сенокосах), *Lepidium Draba* L., *Consolida divaricata* (Led) Hayek, *Silybum Marianum* Gaertn. (в период цветения, как сорняк в сенокосах), *Carduus arabicus* Jacq., *Adonis aestivalis* L. Из этих сорняков преобладающими являются: *Sisymbrium Loeselii* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Adonis aestivalis* L., *Carduus arabicus* Jacq.

Помимо сорняков, в полынной группировке встречаются на всех пастбищных угодьях отдельные разбросанные ядовитые и сорные растения, как *Artemisia scoparioides* Grossh., *Prosopis Stephaniana* (M. B.) Spr., *Ranunculus oxyspermus* M. B. и др.

Методы борьбы с указанными сорняками должны носить ежегодный систематический характер и этим самым останавливать их рост и дальнейшее распространение. Из существующих элементарных методов борьбы нужно пока применить скашивание до цветения, от других же более сложных методов борьбы пока нужно воздержаться, так как в 1938 г. БИН АзФАН развернул стационарное изучение пастбищ и сенокосов Ширванской степи, результатом которого должны явиться практические мероприятия по улучшению зимних пастбищ Азербайджана.

Караганная группировка *Salsolietum dendroidis* ценозома имеет весьма важное значение в пастбищном хозяйстве данного района, особенно на зимних пастбищах. Карагана, как основной эдификатор в данной группировке, в период снегопада (особенно, когда снегом покрывается нижний ярус травостоя) спасает скот от голодной смерти. Это растение, как растение речной зональности, в окрестностях Кюрдамира находится в более или менее угнетенном состоянии и поэтому в большинстве случаев в этом районе встречается вкрапленным в полынную группировку. Хорошо выражено в окрестностях Шильген, по притокам Кара-су и к северо-востоку от Кюрдамира.

В этом районе караганная группировка, главным образом, приурочена к пространствам, занятым солонцеватыми сероземами. В флористическом составе *Salsolietum dendroidis* Pall. содержит меньше отметок обилия, чем полынная группировка. Одной из особенностей караганной ассоциации в данном районе является произрастание в ней местами в виде пятен *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach.

Иногда отметка обилия данного злака является преобладающей. Произрастание присутствующего здесь восточного пырея вызвано несомненно засолением почвы и отчасти перегруженностью скотом пастбищ.

Карагана весной и летом, в виду ее сильного опущения, совершенно не поедается никакими видами скота, но отдельные элементы, слагающие ее фитоценозы, являются ценнейшими кормовыми травами.

Для характеристики данной группировки приводим следующие наши записи, произведенные недалеко от Кюрдамира, к югу от железной дороги, 2/V 1936 г. (таблица 3).

Помимо перечисленных растений, встречаются еще отдельные чальные элементы, как *Statice meyeri* Boiss, *Lycium ruthe-*

Таблица 3

Наименование растений	Обилие	Характер произрастания	Жизненность	Высота в см	Стадия вегетации
<i>Salsola dendroides</i> Pall.	2—3	2	3	70	2
<i>Artemisia Hanseniana</i> Bess	1	2	3	32	2
<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. et Spach.	1—2	2	3	19	3
<i>Eremopyrum triticeum</i> Gaertn.	1	2	3	19	3
<i>Poa bulbosa</i> L.	2—3	2	3	22	3—4
<i>Aegilops squarrosa</i> L.	2	2	3	20	3
<i>Allium rubellum</i> M. B.	1	1	3	15	3
<i>Plantago coronopus</i> L.	1	1	3	9	3
<i>Filago spathulata</i> Presl	2	1	3	10	3
<i>Erodium cicutarium</i> L. Her.	1	1	3	6	3—4
<i>Medicago minima</i> Grufb	1	1—2	3	8	3—4

nicum Murr., а также более или менее солелюбивые растения: *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl и *Sclerochloa dura* (L.) P. B.

К несъедобным растениям данной ассоциации относятся: *Propopis Stephaniana* (M. B.) Spr., *Statice meyeri* Boiss., *Statice spicata* W., *Allium rubellum* M. B., *Cistanche* sp., *Artemisia seoparoides* Grossh. и др.

Artemisieto ephemeretum В Кюрдмирском районе приурочен к полынным формациям. В сложении данного ценоза доминирующую роль приобретает эфемеретум или весенние разнотравно-злаковые растения. В таких местообитаниях, несмотря на то, что полынь является основным компонентом данной группировки, отметки обилия ее доходят от 1 до 2. В большинстве случаев верхний ярус данного ценоза почти образуется из клубненосного мятлика и эгилопса, а местами—из самой полыни. При благоприятных климатических условиях высота эфемеретума, особенно злаков, в период плодоношения колеблется в среднем от 30 до 40 см. Данная группировка хорошо выражена к востоку и к юго-востоку от Кюрдмира.

Для характеристики приводим следующую запись, произведенную на общем фоне полынной формации с преобладанием эфемеретума от 23/IV 1936 г. (таблица 4).

Характерно, что в таких фитоценозах местами по старым канavam встречались кормовые растения из бобовых *Medicago orbicularis* (L.) All., *Medicago denticulata* W., которые во время цветения хорошо поедаются всеми видами скота.

Название растений	Обилие	Характер произрастания	Жизненность	Высота в см	Стадия вегетации
<i>Poa bulbosa</i> L.	3	2—3	3	32	3
<i>Aegilops squarrosa</i> L.	3	2	3	32	2—3
<i>Artemisia Hanseniana</i> Bess	2	2	3	28	2
<i>Erodium cicutarium</i> L. Her	2	1—2	3	10	3
<i>Filago spathulata</i> Presl	2	1	3	12	2—3
<i>Parentucellia latifolia</i> Carael	2	1	3	56	3
<i>Minuartia hybrida</i> Vill. Mattf.	1	1—2	3	5	3—4
<i>Torularia contortuplicata</i> (Staph) O. Schulz.	1—2	1	3	19	3—4
<i>Adonis flammea</i> Jacq	1	1	3	13	3—4
<i>Veronica polita</i> Fr.	1	1	3	4	3—4
<i>Medicago minima</i> Grafb	2	1—2	3	10	3—4
<i>Carthamus oxyacantha</i> M. B.	1	1	3	33	3
<i>Lagosotis marschalliana</i> (Rehb) H-M.	2	1	3	20	3

Засоренность в этих группировках наблюдается, главным образом, вдоль железной дороги, между станциями Каррар и Кюрдамир, а также около старых стоянок кочевников. Из сорняков и вредных растений нами были отмечены следующие: *Silybum Marianum* Gaertn., *Rapistrum rugosum* (L.) All., *Carduus arabicus* Jacq, *Artemisia Scoparoides* Grossh., *Prosopis Stephaniana* (M. B.) Spr., *Lepidium Draba* L., *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr. Fossat, *Adonis aestivalis* L., *Ecbalium elaterium* Rich.

ВРЕМЕННО ЗАЛИВНЫЕ ЛУГА

Временно заливные луга или группировка корневищных злаков в этом районе занимает узкую полосу по понижениям к югу недалеко от станции Каррар, а также к западу от Кюрдамира по окрестностям хлопковых посевов. Она развивается, главным образом, за счет зимних или весенних половодьев, во время полива культурных полей, когда затопляются более глубокие понижения рельефа.

Обыкновенно эти понижения зимой или ранней весной заливаются водой, а в жаркие дни почва очень быстро высыхает. После высыхания в почве образуются трещины, вследствие чего увеличивается испарение влаги из почвы. Поэтому на таких местообитаниях однолетних растений встречается очень мало.

Если они наблюдаются, то их корневая система в результате высыхания быстро отмирает. Вследствие этого на месте однолетних растений появляются корневищные злаки, которые вполне приспособлены к сухому летнему периоду Ширванской степи.

Флористический состав такого типа луга не очень богат. В построении данного ценоза обыкновенно присутствует *Alopecurus ventricosus* Pers. и местами *Agropyrum repens* (L.) P. B. Благодаря своему морфологическому строению лисохвост быстро вегетирует и образует почти однотипные заросли, состоящие из *Alopecuretum ventricosae*. Отметка обилия данного растения достигает 3. Редко сюда примешивается *Gerapogon glabra* L., *Lolium rigidum* Gaud. Особенно часто здесь наблюдаются чальные элементы: *Stictis meyeri* Boiss., *Alhagi pseudoalhagi* (= M. B.) D. S. V., из прибрежных кустарниковых элементов *Tamarix Pallasii* D. S. V. и др. Лисохвост хорошо поедается (особенно крупным скотом) до колошения или до образования колосковых стеблей, примерно в середине апреля.

На хорошо увлажненных местах, особенно расположенных по соседству с поливными культурами, в состав временно заливных лугов входят другие разнотравные растения. Для характеристики таких группировок приводим следующую запись, произведенную в западной стороне, недалеко от Кюрдамира, в неглубоком понижении с увлажненной почвой 26/V 1936 г. (таблица 5).

Таблица 5

Наименование растений	Обилие	Характер произрастания	Жизненность	Высота в см	Стадия вегетации
<i>Agropyrum repens</i> (L.) P. B.	2—3	2	3	60—70	3
<i>Alopecurus ventricosus</i> Pers.	3	2	3	50—60	3
<i>Tragopogon graminifolium</i> D. C.	1	1	3	20	3—4
<i>Medicago denticulata</i> W.	2	2	3	18	3—4
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	1	1	3	21	3—
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) A. H.	1	1—2	3	19	4—
<i>Anthemis cotula</i> L.	1—2	1	3	32	3
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) Her.	1	1	3	25	3
<i>Cynanchum acutum</i> L.	1	1	3	35	3
<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	2	2	3	47	3
<i>Euphorbia virgata</i> W. K.	1	1	3	32	3

Проникновение сюда вторичных растений, вернее сорных элементов, вызвано несомненно соседством данного ценоза с поливными посевами сельско-хозяйственных культур. К наиболее часто встречающимся сорнякам здесь относятся: *Euphorbia virgata* W. K., *Cynanchum acutum* L., *Alhagi pseudoalhagi* (M. B.) D.S.V., *Anthemis cotula* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All. Из кормовых растений встречаются здесь как вторичные виды: *Lolium rigidum* Gaud., *Phalaris paradoxa* L., *Medicago denticulata* W., *Medicago orbicularis* (L.) All., *Falcaria vulgaris* Bernh.

ВЫЯВЛЕНИЕ СЕНОКОСНЫХ УГОДИЙ

Для проведения опытов по установлению сроков сенокосения в условиях Ширванской степи Кюрдамирского района нами были выделены следующие два основных типа сенокосов: 1) суходольные первичные сенокосы на общем фоне полынных формаций и 2) вторичные или залежные сенокосы.

Первичные сенокосы в этом районе занимают самую большую площадь и составляют основной сенокосный фонд данного района. Он образуется, главным образом, на общем фоне полынных или полынно-караганных формаций, местами встречается на небольших площадях по широким мезопонижениям в более или менее увлажненных местах Кюрдамирского района.

В строении первичных сенокосов можно различить следующие варианты:

- 1) мятликово-эгилопсовые сенокосы, встречающиеся среди полынных или полынно-караганных группировок;
- 2) мятликово-эгилопсовые сенокосы с преобладанием разнотравных растений;
- 3) лисохвостово-пырейные сенокосы, встречающиеся на временно увлажненных местах.

Среди этих вариантов наиболее важным как по характеру распространения, так и по урожайности в сенокосных угодьях являются только первые два варианта. В основном именно эти группировки составляют сенокосный фонд Кюрдамирского района. В отношении обилия *Poa bulbosa* L. и *Aegilops squarrosa* L. в благоприятных условиях имеют очень хорошие отметки и с высоким травостоем.

Вторичные сенокосы в этом районе встречаются на распаханых участках, особенно на залежах, занятых хлебными и другими культурными посевами. Несмотря на то, что вторич-

ные сенокосы в своем распространении по сравнению с первичными занимают незначительную площадь, все же они в период сенокосения дают основную массу корма для стойлового содержания скота зимой. Но необходимо учесть, что на базувторичных сенокосов нельзя ориентироваться для содержания большого количества скота, так как площади, находящиеся под этими сенокосами, могут быть на следующий год распаханы или освоены какой-либо сельскохозяйственной культурой.

Вторичные сенокосы в окрестностях Кюрдамира встречаются, главным образом, к северо-западу и юго-западу и востоку от Кюрдамира. Наиболее широкая полоса находится к юго-западу от железной дороги, в сторону Шильгена. Из основных элементов, образующих этот тип сенокоса, является *Lolium rigidum* G a u d. Редко сюда примешиваются другие кормовые растения из типа первичного сенокоса.

Общая высота травостоя на таких сенокосах достигает 40—70 см.

Для характеристики вторичных сенокосов приводим следующие наши записи, произведенные к западу от Кюрдамира, на старой залежи, 2/V (таблица 6).

Таблица 6

Наименование растений	Обилие	Характер произрастания	Жизненность	Высота в см	Стадия вегетации
<i>Lolium rigidum</i> Gaud	3—4	3	3	45	3—4
<i>Alopecurus ventricosus</i> Pers	1	1	2—3	40	3—4
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	1	2	3	30	3—4
<i>Aegilops squarrosa</i> L.	1—2	2	3	30	3
<i>Medicago denticulata</i> W.	1	1—2	3	15	3—4
<i>Medicago minima</i> Grufb.	2	2	3	10	4
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) Her.	1	1	3	12	4
<i>Artemisia Hanseniana</i> Bess.	1	2	3	25	2
<i>Silybum Marianum</i> Gaerth	1—	1	3	50	3—4
<i>Hirschpheldia incana</i> (L.) Lag. Fossat	1—2	1	3	35	3—4
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	1	1	3	10	3
<i>Allium rubellum</i> M. B.	1	1	3	21	3
<i>Carthamus oxycantha</i> M. B.	1	1	3	23	3—4

Главными сорняками на вторичных сенокосах являются: *Euphorbia helioscopia* L., *Allium rubellum* L., *Carthamus oxycantha*

УСТАНОВЛЕНИЕ СРОКОВ СЕНОКОШЕНИЯ

Для рационального использования сенокосных угодий в условиях Ширванской степи необходимо было выявить сроки сенокосения, чтобы получить наибольшее количество высокого качества сена. Для этой цели на участках опорно о пункта богарного земледелия нами были выделены характерные в кормовом отношении ассоциации и заложены опыты.

Установить сроки начала и конца сенокосения в исследованном районе по результатам годичных наблюдений затруднительно, так как урожайность их зависит от климатических условий данного года. Для определения годовой средней урожайности этих сенокосов в этом районе необходимо провести периодические наблюдения в течение нескольких лет с учетом климатических особенностей каждого данного года.

В дождливые и влажные годы вегетационный период сенокосов удлиняется. В связи с этим урожайность и продукция зеленой массы эфемеров также увеличиваются. В засушливые годы в связи с сокращением вегетационного периода продукция зеленой массы уменьшается. Таким образом установление сроков сенокосения и выявления годовой средней урожайности кормовых угодий в этом районе колеблется в пределах средней урожайности во влажные и засушливые годы.

Для установления сроков сенокосения на первичных суходольных сенокосах Кюрдамирского района нами был произведен ряд укосов в различное время. Для производства этих укосов нами была выделена площадь с характерными для данного района ассоциациями, а на ней в период укоса заложена квадратная метровая делянка в трехкратной повторности. На этих опытных метровых площадках был произведен укос ручным способом на высоте 5—7 см. После укоса полученная зеленая масса взвешивалась на месте с каждой площадки отдельно.

Для каждой же площадки в этикетке указывался вес сырой массы, высота травостоя и дата укоса. Полученный материал тщательно завертывался в бумагу, перевозился на базу опорного пункта и сушился до воздушно-сухого состояния.

После сушки материал вновь взвешивался и в этикетках для каждой площадки проставлялся вес сухого полученного материала (таблица 7).

Дата укоса	Тип сенокоса	Общая масса, полученная в среднем с 1 м ² делянки в трехкратной повторности			
		сырой массы из 3 делянок в г	сухой массы из 3 делянок в г	Урожай в переводе на 1 га в центи.	
				сырой массы из 3 делянок	сухой массы из 3 делянок
8/V	На общем фоне полевой формации мятликово-эгилопсовая группировка.	63	398	6,83	3,98
14/V		300	280	3,00	2,80

Во время проведения третьего периода укоса (21/V) растения в поле были в совершенно сухом состоянии и поэтому косить их не представлялось необходимым.

Результаты произведенного нами опыта показали, что в благоприятных климатических условиях наиболее рациональным временем производства укоса является время от 8 до 14/V. Обычно во второй половине мая эфемеретум в условиях Ширванской степи начинает быстро желтеть и теряет свою кормовую ценность.

Проведенные нами фенологические наблюдения на сенокосных угодьях показали, что установление сроков сенокосения должно базироваться на определенной благоприятной стадии развития эфемеров. Опыт показал, что укосы в условиях Ширванской степи нужно приурочивать к периоду плодоношения мятлика и к стадии цветения эгилопса. При более позднем укосе некоторые растения, особенно эгилопсы, совершенно теряют свое значение; последний во время плодоношения очень грубеет и делается непригодным для укоса.

УЧЕТ СЕМЯННОЙ ПРОДУКЦИИ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

Одним из основных вопросов в области выявления кормовых ресурсов, а также определения урожайности ведущих кормовых растений, является учет семенной продукции, дающий на известном участке или площади возможность определить не только семянную продукцию, но и характер образования кор-

мовой массы и биологические особенности семян, составляющих ее растений. Для проведения учета нами был заложен следующий опыт.

На сенокосах были выбраны характерные кормовые ассоциации и в них заложены квадратные метровые опытные площадки в трехкратной повторности. После созревания семян на каждой квадратной площадке производился ножом укос. Скошенное сено вместе с семенами тщательно завертывалось в бумагу, после чего по мере возможности производился сбор всех осыпавшихся семян. Собранные семена вместе с сеном доставлялись в лабораторию и разбирались отдельно по каждому виду растения. Семена после сортировки по видовому признаку очищались от мусора трав и в чистом виде взвешивались.

При выделении и взвешивании семян особое внимание уделялось тем растениям, которые составляли основную массу укоса, а также являются основными ластбищными травами. Таковыми растениями являются *Poa bulbosa* L. и *Aegilops squarrosa* L. Семена некоторых растений не вошли в учет семенной продукции, так как эти растения находились в нижнем ярусе и, кроме того, их семена к началу производства опыта уже осыпались. К последним растениям относятся *Veronica polita* Fr., *Minuartia hybrida* (Vill.) Mattf., *Erodium cicutarium* (L.) Her., *Torularia contortuplicata* (Staph) O. Schulz и др.

В результате взвешивания семенной продукции получены следующие данные:

Aegilops squarrosa L.—в среднем с 3 делянок 60 г или на 1 га 600 г;

Poa bulbosa L.—в среднем с 3 делянок 32 г или на 1 га 320 г.

Несмотря на то, что семена эгилопса в весовом отношении немного превышают вес семян мятлика, в количественном отношении семена последнего несомненно превышают семена эгилопса. Последние по своему морфологическому строению крупны и покрыты твердыми кожистыми колосковыми чешуйками.

Во время учета семенной продукции семена мятлика в известной мере оказались уже осыпавшимися. Поэтому при проведении в дальнейшем опытов по учету семенной продукции необходимо укосы на площадках приурочивать к фенофазам преобладающих кормовых растений, так как созревание семян этих трав происходит не одновременно.

Благодаря проведенным нами фенологическим наблюдениям на сенокосах в условиях Ширванской степи над фазами развития различных растений выявлено: время бутонизации, цветения, плодоношения, созревания плодов и осыпания плодов. Этот материал дает нам возможность, в известной мере, рационально использовать естественные сенокосы данного района. Для получения точных результатов, особенно в условиях изменности Азербайджана, необходимо работу по фенологическим наблюдениям производить ранней весной. В случае более позднего начала наблюдения будет невозможно учесть полностью фенофазы всех растений.

Необходимо отметить, что фенологические наблюдения мы стали производить очень поздно (примерно с 23/IV), когда некоторые эфемеры, как *Torularia contortuplicata* (Stapf) O. Schulz, *Veronica polita* Fr., *Adonis flammea* Jacq. и др. находились уже в стадии цветения или плодоношения. Даже мятлик клубненосный в это время был уже в начале стадии цветения. Для проведения фенологических наблюдений на сенокосах нами были выделены характерные ассоциации на общем фоне в полынной формации с преобладанием эфемеретума и в них были заложены квадратные площадки. Эти площадки были заложены для того, чтобы не спутать взятой ассоциации с другими группировками и наблюдения проводить над определенными растениями

Во время выделения площадок нами было обращено внимание на то, что в эти площадки вошли все преобладающие элементы сенокосов. Наблюдения проводились через 7 дней. Перед каждым наблюдением для выделенных группировок на месте составлялся список растений и чертились графики для показа соответствующих признаков в зависимости от фенофазы каждого растения.

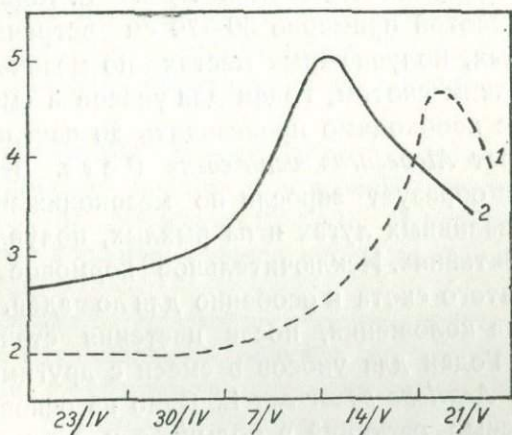
Фенологический спектр эфемеретума на естественных сенокосах Кюрдамирского района показан на фиг. 1.

На фиг. 2 приведены кривые развития двух основных кормовых растений.

Цветение клубненосного мятлика обыкновенно начинается раньше эгилопса. В период плодоношения *Poa* происходит колошение или начало цветения эгилопса. Осыпание семян *Poa* начинается обыкновенно с 15/V. Полное плодоношение эгилопса наблюдается после 15/V и продолжается, примерно, до 25/V.

Названия растений	Дни наблюдений				
	23/IV	30/IV	7/V	14/V	21/V
<i>Aegilops squarrosa</i> L.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Poa bulbosa</i> L.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Medicago minima</i> Grufb.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Erdilum cicutarium</i> (L) Her.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Torularia contortuplicata</i> (Staph.) O. Schulz.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Wilckia africana</i> (L) Hall.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Filago spatulata</i> Presl.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Crepis rhoedifolia</i> M. B.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Adonis flominea</i> Jacq.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Veronica polta</i> Fr.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill) Mattf.	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				
<i>Artemisia Hanseiana</i>	[Hatched area showing growth from 23/IV to 21/V]				

фиг. 1



фиг. 2

1—*Aegilops squarrosa* L.; 2—*Poa bulbosa* L.

Таким образом, наиболее рациональное использование эфимеретума является в период плодоношения мятлика и цветения эгилопса.

СБОР СЕМЯН ДИКИХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

В дальнейшем улучшение состава естественных кормовых угодий должно производиться подсевом диких кормовых растений, характерных для данного района.

В Ширванской степи в окрестностях Кюрдамира нами были собраны семена растений, дающих материал для весенних укосов и подножный корм для скота зимой. Таким образом нами были собраны *Poa bulbosa* L. и *Aegilops squarrosa* L. Кроме того, намечены к сбору в следующем году семена следующих растений: *Alopecurus ventricosus* Pers., *Medicago orbicularis* (L.) All., *Medicago denticulata* W., *Trifolium ruspinatum* L., *Lolium rigidum* Gaud. и др.

Собранные семена должны быть высеяны в местах, соответствующих их первоначальному местообитанию. Подсев целесообразно производить на местах, непокрытых густыми травами. Обыкновенно таковыми в этом районе являются караганная и караганно-полынная группировки.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВАЖНЕЙШИХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ КЮРДАМИРСКОГО РАЙОНА

Основными кормовыми растениями Кюрдамирского района являются следующие.

1. Пырей ползучий *Agropyrum repens* L. Корневищный верховой злак высотой примерно 50—70 см встречается на временно заливных, полувлажных местах по мезопонижениям. Не поедается мелким скотом, годен для укосов в смеси с другими травами. Укос необходимо производить до начала цветения.

2. Лисохвост *Alopecurus ventricosus* Pers. Верховой корневищный злак, образует заросли по мезопонижениям, местами на временно заливных лугах и на рыхлых, полувлажных глинистых местообитаниях. Исключительное кормовое растение для крупного рогатого скота и особенно для лошадей. Скармливается до начала колошения, после цветения становится почти несъедобным. Годен для укосов в смеси с другими травами.

3. Эгилопс *Aegilops squarrosa* L. Одно из основных пастбищных и сенокосных растений в полынной и полынно-караганной и разнотравной злаковой группировках Кюрдамирского района. Образует около 5—6 вегетативных побегов. Годен для укосов и хорош как пастбищное растение. Зимой дает подножный корм для овец, в то время как в период колошения поедается ими

не очень охотно. Укосы необходимо производить во время цветения. Семена годны для подсева в естественных условиях.

4. Мятлик клубненосный *Poa bulbosa* L. V. *Vivipara*. В этом районе является одним из основных пастбищных и сенокосных растений. Является особенно ценным подножным кормом для овец. Встречается, главным образом, в полынной, полынно-караганной группировках, а также в эфемеретуме. Его семянная продукция не очень велика. Укос можно производить в период цветения и плодоношения. Семена годны для подсева в естественных условиях.

5. *Lolium rigidum* G a u d.—рыхлодернистый злак, встречается исключительно на залежах, в посевах, около канав и в садах, образуя густой покров на вторичных сенокосах. Кроме того, образует массу побегов и листьев, скармливаемых крупному рогатому скоту, а также лошадям; мелкий рогатый скот поедает его не очень охотно. Дает хорошее сено для крупного рогатого скота и лошадей. Укосы следует производить во время цветения. Может войти в культуру как кормовое растение.

БОБОВЫЕ

1. *Medicago orbicularis* (L.) All.—стелющееся однолетнее растение, встречается по старым канавам в полынных формациях, в основном по понижениям, в более или менее увлажненных местообитаниях. Поедаемость очень хорошая, особенно крупным скотом. Следует обратить внимание на введение его в культуру.

2. *Medicago denticulata* W.—однолетнее лежачее растение. Встречается по древним канавам в полынной группировке. Местообитание как у *M. orbicularis* (L.) All. В период цветения поедаемость очень хорошая, а после плодоношения она значительно понижается.

3. *Medicago lupulina* L. Встречается очень редко в эфемеретуме в полынных группировках, обитает по соседству с предыдущими видами. Поедаемость очень высокая, особенно ценен для лошадей. Его можно рекомендовать для культуры в Кюндамирском районе.

4. *Medicago minima* G r i b. Широко распространено в полынной группировке, характерно также для эфемеретума. Исключительное кормовое растение зимних пастбищ. В период плодоношения не поедается.

5. *Trifolium pratense* L. Красный клевер. В этом районе встречается исключительно в садах и по канавам, в тенистых, увлажненных местах. Общеизвестное многолетнее кормовое растение. Следует обратить внимание на внедрение его в культуру в этом районе.

6. *Trifolium ruspinatum* L.—шадар. Встречается в садах и по канавам. Прекрасное кормовое растение. Рекомендуем внедрение его в культуру в этом районе.

ОРГАНИЗАЦИЯ СТАЦИОНАРНОЙ РАБОТЫ И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ

Как уже указывалось выше, вопросом улучшения состава естественных пастбищ и сенокосов Ширванской степи до настоящего времени почти не занимались. Только в 1937 г. Азербайджанской государственной селекционной станцией в Тертере начали проводиться кое-какие опытные работы в Мильской и Ширванской степях. В настоящее время все опытные работы по пастбищам возглавляет БИН АзФАН. Для этой цели специально организована база на опорном пункте богарного земледелия Сельскохозяйственной Академии в Кюрдамире (в Ширванской степи).

Опытные же участки Ширванской степи расположены между станциями Каррар и Кюрдамир. Весною 1938 г. на стационарном пункте Ширванской степи БИН АзФАН провел ряд опытных работ по естественным пастбищам и сенокосам. Были проведены опыты по сенокосу для установления сроков сенокоса, фенологические наблюдения на сенокосах, изучение корневых систем сорных и кормовых трав и произведен учет результатов применения агротехнических мероприятий за 1937 г. В тематический план опытной станции по полеводству в Тертере на 1937 г. были включены следующие темы.

1. Повышение продуктивности пастбищ путем проведения обработки следующими орудиями: а) ротационная мотыга, б) дисковая борона, в) луговая борона, г) борона „зиг-заг“, е) культиватор ТК-17.

2. Изучение продуктивности зимних пастбищ для определения норм выпаса скота на 1 га. Выделяются по 3 характерных пастбищных участка первой, второй и третьей категории, т. е. всего 9 участков площадью в 3 га каждый. На каждом опытном участке производится выпас различного количества овец на площади 2 га (1 га оставляется для проведения фенологического наблюдения). Каждый выделенный участок разделяется на не-

сколько загонов и на каждом загоне производится выпас или пробный укос для определения урожайности и для установления степени отрастания отдельных кормовых трав.

3. Изучение биологии важнейших сорняков зимних пастбищ и меры борьбы с ними. Должны быть выявлены все виды сорняков, а также проведены фенологические наблюдения.

4. Улучшение производительности зимних пастбищ путем подсева семян диких кормовых растений.

Из изложенного видно, что предложенный тематический план, согласованный с животноводческим управлением НКЗ Азербайджана, не охватывает все вопросы по улучшению пастбищ и сенокосов Ширванской степи. Например, не затрагивается вопрос сезонного отдыха пастбищ для улучшения состава естественных кормовых травостоев. Ежегодный систематический бессистемный выпас скота на сенокосных пастбищных участках несомненно наносит большой ущерб урожайности сенокосов. Вред от бессистемного выпаса скота в основном заключается в том, что в период пастбы скота весной на сенокосных угодьях ценные кормовые растения поедаются, а взамен хороших трав развиваются непоедаемые или плохопоедаемые растения. Таким образом ценные кормовые растения сенокосов не в состоянии обсемениться и образовать побеги для сенокосения.

Выпас скота ранней весной в тот период, когда травостой и отдельные кормовые растения находятся в стадии колошения, сильно задерживает нормальный рост травостоя и отрицательно отражается на плодоношении сенокосов.

При стравливании растений в период плодоношения скот своими копытами обламывает недозревшие колоски и стебельки растений, вследствие чего эти площади забрасываются. Это особенно часто наблюдается во время движения скота с низменности на летние пастбища.

При проведении стационарных работ в Ширванской степи необходимо учесть следующие вопросы.

1. С целью улучшения естественных кормовых угодий, а также для поднятия производительности пастбищ в условиях восточной низменности Азербайджана, провести опыты установления соотношений между урожайностью, загонным и бессистемным выпасом скота на пастбищах.

2. Учитывая огромное значение рационализации сенокосения в низменности Азербайджана, провести опыты со сроками сено-

кошения и изучением высоты скашивания. При этом скошение нужно приурочить к фенофазам главнейших кормовых растений.

3. Для правильного установления сроков сенокосения и выпаса на пастбищах необходимо провести фенологические наблюдения в характерных фитоценозах.

4. Для создания прочной кормовой базы путем подсева на пастбища семян дикорастущих кормовых растений необходимо провести сбор семян хорошо поедаемых и засухостойких в кормовом отношении растений.

5. Провести опыты по определению урожайности семян кормовых растений путем закладки учетных делянок.

6. Провести опыты по изучению переваримости отдельных кормовых растений.

7. В целях поддержания нормального травостоя и сохранения первичности структуры пастбищных группировок следует произвести опыты для изучения влияния отдыха на пастбищах и сенокосных угодьях.

8. С целью выявления питательности кормовых трав необходимо подвергать их химическому анализу в различной стадии вегетации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблема Киргизской АССР, том II, изд. Академии наук СССР, Москва—Ленинград. 1936.

2. С. А. Захаров и А. А. Гроссгейм—Материалы к общей схеме использования водных ресурсов Кура-Араксинского бассейна, вып. 4. Изд. Треста по проектированию водохозяйственных сооружений. „Завводпроиз.“ Тифлис. 1932.

3. С. И. Данилов и Л. С. Курсанов—Организация и использование пастбищ ДВК. Дальгиз. Хабаровск. 1937.

4. А. А. Колаковский—Очерк растительности Ширванской степи. НКЗ. Баку. 1933.

5. А. Д. Обухов—Организация и техника использования пастбищ в овцеводческих хозяйствах. Сельхозгиз. Москва. 1938.

6. С. И. Тюрминов—Почва восточно-закавказской равнины. Материалы по районированию АзССР, том II, вып. 2. Баку. 1927.

7. С. А. Захаров—Почвообразователи и почвы Азербайджана, классификация и география почв АзССР, т. II, вып. 1. Баку. 1927.

8. А. В. Серебряников—Пастбищное хозяйство СССР. Сельхозгиз. Москва. 1936.

9. Материалы к общей схеме использования водных ресурсов Кура-Араксинского бассейна, вып. 1. Тифлис. 1933.

10. Сенокосы и пастбища. Из опытных работ научных сотрудников Института кормов, вып. 1. Москва. 1935.

ŞIRVAN STEPİNİN OTLAQLAR VƏ TƏBİİ BİCƏNƏKLƏRİNİN JAXŞYLAŞDIRYLMASINA AID MATERIAL

R E Z Y M E

Ölkəmizdə sosializm hejvandarlygynyň syr'atla irililoməsi, onun təbii jem ressurslaryna olan ehtijaçynyň daha da artygy; buna goredə Azərbajçan Sovet Socialist Respubliqasynyň zəngin olan təbii jem sahələrinin (Şirvan, Mil, Muqan və Qarabaq stepləri kimi) öjrənilməsi qarşymyzda birinçi dərəçəli məsələ kimi qojulur. Azərbajçanyň qyş otlalary bu vaxta qədər jem nyqteji nəzərindən lazımyñça öjrənilməmişdir və bunun nətiçəsində qyş otlalarynda olan dəjərli jem otlarynyň istifadəsi rasiona surətdə qurulmamş və buradanda bu jem bitkiləri ilə örtly olan sahələrdə məhsuldarlyq kifajət dejildir.

Avtor həmin əsərdə bir necə əsas məsələləri əhatə etmişdir: məsələn: Kyrdəmir rajonunun təbii-tarixi faqtorlary (iqlim, torpaq kimi) yzərində dajanylaraq bu faqtorlaryny təbii bitki fitosenozlaryna olan tə'siri ajdnylaşdygyly və sonra Kyrdəmir ətraf bitkilərinin xaraqteristiqasy verilir. Rajonun bitki xaraqteristiqasynda avtor əsas e'tibarilə jem nyqteji nəzərindən beş bitki qruppalashmalary ajermyşdyr: jovşanlyq, jovşanlyq-qaraqanlyq, qaraqanlyq, efemeretum ystynlyjy ilə jovşanlyq və kökymsovlı taxyl bitkilərindən əmələ gəlmiş myvəqqəti su ilə basylan jerlərdəki cəmənilik qruppalashmalary. Əsərdə həmin bitki qruppalashmalaryny ymumi botaniki xaraqteri, floristik tərkibi, insanlaryny bu təbii bitki qruppalashmalaryna olan tə'siri və jem əhəmiyyəti olmajan alaqlarynyň əmələ gəlməsi xaraqteristiqasy verilir. Bu bitki qruppalashmalary ilə əlaqədar olaraq rajonda, ən böyük təsərryfat əhəmiyyəti olan təbii bicənəklər iki əsas tipə ajrylyr; ymumi jovşanlyq formasiasy fonasynda olan birinçi dərəçəli təbii bicənəklər və syrylmyş jerlərdə əmələ gələn ikinçi dərəçəli bicənəklər. Ejni zamanda birinçi dərəçəli təbii bicənəklərin myxtəlif variantlary gəstərilir. Şirvan dyzyndə ot bicimi myddətlərini tə'jin etmək usyn xysusi təçrybələr qojulmuşdu. Burada* 1936-cy il, aprel aynny jarysında otlar yzərində fenalozi myşahidələr ararylmyş və nətiçədə Şirvan şərajitində otlaryny bicilməsini, burada ystyn olan jem bitkilərinin vegetasiasy ilə əlaqədar edərək Qyrtşyn (Poa bulbosa) mejvələnməsi və buqday otun (Aegilops) cicəklənməsi fazasynda, ararmanyny rasiona olduqu ajdny edilmişdir. Bununla ja-

naşь olaraq bicanəklərdə jəm bitkilərinin toxum produqsiyasь uco-
tu ararьlmьş və dəjərli jəm otlarьnь toxumlarь jьqьlaraq gələcək-
də təbii fitosenozlarьn jəm tərkibini jaxşьlaşdırmaq üçün səpilmə-
si məsləhət gerylyr. İşin axьrьnda Kyrdəmir rajonunun aigrь-aigrь
jəm bitkilərinin xaraqteristiqaşь verilərək alaқ otlarь ilə myba-
rizə yzrə və gələcəkdə Azərbajcanьn qьş otlarlaqarьnь jaxşьlaşdır-
maq üçün praqtiki təkliflər verilir.

В. Р. ВОЛОБУЕВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНЕРТНОЙ ЖИДКОСТИ, ПРОЧНО СВЯЗАННОЙ ПОЧВОЙ, С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПЛЕНОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ

В связи с производимыми нами исследованиями по вопросу о формах почвенной влаги явилась необходимость выяснить возможность применения метода пленочного равновесия А. Ф. Лебедева для определения прочно связанной инертной жидкости.

Как известно, метод пленочного равновесия был разработан и предложен А. Ф. Лебедевым (1) для определения прочно связанной воды, названной им максимальной молекулярной влагоемкостью, и в этом случае была доказана его полная применимость, хорошая воспроизводимость и полная сходимости с определениями максимальной молекулярной влагоемкости грунта другими методами (метод высоких колонн, метод центрифуги). Приложимость же метода для определения прочно связанной инертной жидкости совершенно неизвестна.

Для выяснения этого вопроса требовалось установить, действительно ли метод пленочного равновесия может дать устойчивую величину прочно связанной инертной жидкости. Задача осложнялась отсутствием проверенной методики для случая инертной жидкости.

Нами намечен был следующий путь: разрабатывая методику, определить одновременно в общем виде и характер связи инертной жидкости с почвой.

Естественно, в вопросе о рациональной методике необходимо было прежде всего проверить применимость методики, разработанной для случая определения прочно связанной воды, также и для определения прочно связанной инертной жидкости и затем, в случае выявившейся необходимости, ввести соответствующие коррективы или дополнения. Проверка намечена была в виде последовательного исследования всех элементов методики определения максимальной молекулярной влагоемкости.

Техника определения максимальной молекулярной влагоемкости с помощью метода пленочного равновесия может быть разложена на следующие элементы.

Изложим вкратце технику определения максимальной молекулярной влагоемкости с помощью метода пленочного равновесия (по Лебедеву).

Смачиванием и размешиванием готовят почвенную пластичную пасту. Берут листок фильтровальной бумаги (или полотна), на него накладывают металлическую пластинку (толщиной 1—2 мм) с круглым отверстием посередине, диаметром 4—5 см. Почвенную пасту шпателем переносят в отверстие пластинки и разравнивают для равномерного заполнения всего отверстия. Легкими ударами шпателя по приподнятой пластинке выбивают почву, закрывают сверху другим листком фильтровальной бумаги и помещают между 20 листками фильтровальной бумаги с каждой стороны. Несколько таким образом приготовленных почв (5—10) с фанерной или металлической прокладкой между каждой пачкой (почвой) помещают под гидравлический пресс и подвергают сжатию. Сжатие производится (по Лебедеву) с силой 1000 фунтов на кв. дюйм, а время прессования для почв с максимальной молекулярной влагоемкостью до 10% — 2 минуты, а для почв с максимальной молекулярной влагоемкостью меньше 10% — 10 минут. В дальнейшем высушиванием определяют процент влажности.

Лебедевым указывается, что величина давления не имеет какого-либо специфического значения; почву и фильтровальную бумагу необходимо лишь сжать до получения достаточного контакта между ними. В представлении Лебедева процесс отнятия лишней воды из почвы фильтровальной бумагой совершается не путем выжимания, а только благодаря действию капиллярных и молекулярных сил, на что им обращается внимание в замечаниях (1, стр. 182) по вопросу о представлении Качинского об определении максимальной молекулярной влагоемкости, как о процессе отжатия (2).

Опыты, проделанные Димо (3) для проверки применимости этого метода для специальных исследований строительных грунтов, вносят некоторое уточнение в представления Лебедева. Так, при всех определениях необходимо почву под прессом держать не менее 10 минут. Прессование глинистых грунтов в течение 2—3 минут, как это рекомендуется Лебедевым, показывает в параллельных определениях заметные расхождения и преувеличение резуль-

татов, т. е. указываемая продолжительность прессования (2—3 минуты) недостаточна.

Теми же опытами установлено, что и давление оказывает влияние на определение максимальной молекулярной влагоемкости; при применении давлений менее 50 атм не получается устойчивых значений—устойчивые величины получаются при времени прессования 10 минут лишь при применении давления порядка 50—70 атм.

Приведенные наблюдения вряд ли следует рассматривать, как отрицающие положения Лебедева и подкрепляющие представления об отжати воды.

Правильнее сделать вывод, что процесс отнятия воды молекулярными силами—процесс достаточно медленный, и, с одной стороны, требуется определенное время для окончания отсасывания и, с другой, сжатие только ускоряет процесс удаления излишней воды, именно за счет механического отжатия, но опять-таки до определенного предела, отвечающего максимальной молекулярной влагоемкости.

В самом деле, величины применяемых давлений, 50—70 атм, незначительны в сравнении с теми молекулярными силами, которые действуют при отнятии излишней воды и достигают огромных величин, нескольких тысяч атмосфер, по Чапеку, —15 000 атм (4). Очевидно, давление прессования может оказать влияние только на слабо связанную воду, а не на максимальную молекулярную, связанную громадным давлением молекулярных сил порядка нескольких сот и тысяч атмосфер в слоях, ближайших к поверхности адсорбента.

Из приведенных соображений выясняется, что, во всяком случае, продолжительность прессования и давление сжатия при определении максимальной молекулярной влагоемкости имеют известное значение в методе определения максимальной молекулярной влагоемкости. Очевидно, необходимо было выяснить роль их и при определении прочно связанной инертной жидкости.

Далее, по имеющимся в литературе указаниям (5), существует зависимость между влажностью почвы и способностью ее поглощать органические жидкости—предварительное высушивание почвы повышает поглощение органической жидкости. Принимая это положение, должно прийти к заключению, что на величину поглощения будет оказывать влияние и предварительное высушивание как почвы, так и впитывающей бумаги, применяемой при прессовании. Следовательно, необходимо выяснить значение предваритель-

ного высушивания почвы и впитывающей бумаги при определении сорбции инертной жидкости.

Оставался неразрешенным вопрос о степени поглощаемости разных неполярных жидкостей. Косвенным указанием могли служить опыты Ресселя и Кунта с поглощением неполярных жидкостей при центрифугировании с силой 1000 g, которыми было установлено совершенно одинаковое поглощение всех неполярных жидкостей, независимо от химического состава. Можно было полагать, что той же закономерности будет следовать удержание жидкостей и при прессовании, но требовалось проверить это положение.

И, наконец, надо было установить точность самого определения, меру расхождений между параллельными определениями и условия, определяющие точность опытов.

Таким образом выяснилась необходимость проработать следующие элементы метода и выявить их значение:

- 1) продолжительность прессования;
- 2) величина сжатия;
- 3) предварительное высушивание почвы;
- 4) предварительное высушивание отсасывающей бумаги;
- 5) поглощение разных неполярных жидкостей;
- 6) точность опыта и условия, ее определяющие.

Все дальнейшие испытания производились с весьма различными образцами почв и грунтов:

- № 1 — гумбрин,
- № 2 — делювиальная глина Южной Мугани,
- № 3 — аллювиальная глина Сальянской степи,
- № 5 — оглеенный суглинок,
- № 10 — желтозем, гор. А.

ПОГЛОЩЕНИЕ РАЗНЫХ НЕПОЛЯРНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Прежде всего были поставлены опыты для выяснения степени поглощения разных неполярных жидкостей с тем, чтобы выбрать одну жидкость, с которой и вести в дальнейшем намеченные испытания. Располагая литературными данными об одинаковой мере сорбции разных неполярных жидкостей при центрифугировании (6) и поглощении из насыщенной атмосферы (5), можно было ограничиться небольшим количеством испытаний для определения сорбции неполярных жидкостей при прессовании. Для испытания были

взяты ксилол, толуол и технический бензин-лигроин. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Поглощение разных неполярных жидкостей
(давление 50 атм, время—7,5 минуты)

№ образца	Испытуемые жидкости			
	ксилол	толуол	лигроин технический	лигроин, очищенный гумбрином
1	33,15	30,35	21,48	21,28
2	12,44	13,10	9,90	10,50
3	14,60	15,69	11,35	13,10
5	15,84	17,01	10,21	14,40
10	21,47	24,55	19,07	19,10

Анализируя приведенные в таблице 1 цифры, убеждаемся в почти одинаковом поглощении ксилола и толуола. Меньшие значения дал лигроин. Но изменение цвета образцов после обработки лигроином, особенно гумбрином, навело на мысль, что не поглощение мало, а мала отдача, и какая-то составляющая часть лигроина прочно удерживается почвой. Действительно, предварительная очистка лигроина гумбрином увеличила поглощение лигроина. Почти во всех образцах поглощение лигроина приблизилось к поглощению ксилола и толуола, но все же было несколько меньше поглощения последних—менее всего поглощал гумбрин. Это меньшее поглощение мы склонны отнести за счет присутствующих в лигроине маслянистых веществ, обладающих большой вязкостью и слабее проникающих в мелкие поры дисперсных тел—гумбрин, как наиболее тонкий материал,—коллоидального порядка с наиболее тонкими порами и дал наименьшее поглощение.

При этом необходимо заметить, что значения расхождений по отдельным образцам не следует преувеличивать, так как они получены с помощью еще непроверенной методики и не вполне точны, как это показали дальнейшие опыты.

Основываясь на этих опытах, мы отказались от применения технических жидкостей и выбрали для дальнейших опытов ксилол, как жидкость, применявшуюся и ранее другими исследователями для изучения явлений поглощения и наиболее удобную в смысле ее меньшей летучести и ядовитости.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРЕССОВАНИЯ

Были испытаны следующие интервалы большой амплитуды применительно к двум жидкостям—ксилолу и толуолу: 2, 5, 5, 10, 20 и 30 минут. Результаты сведены в таблице 2.

Таблица 2

Значение продолжительности прессования при давлении сжатия в 75 атм

№ образца	Ксилол					Толуол			
	2,5	5	10	20	30	2,5	5	10	20
	м и н у т					м и н у т			
1	37,35	30,15	26,74	27,21	26,48	28,37	30,98	30,21	29,70
2	14,21	13,85	13,01	13,08	12,72	13,79	13,40	12,93	13,28
3	16,48	16,50	15,51	15,78	15,49	15,76	15,62	15,20	14,90
5	20,41	17,52	16,03	16,90	15,62	17,43	17,14	16,61	16,77
10	23,40	23,41	22,80	21,90	21,99	25,26	24,41	21,01	19,67
Среднее значение	22,38	20,26	18,82	18,96	18,42	20,08	20,30	19,08	18,82

Для ксилола эти данные выражены в графическом виде на фиг. 1.

Из приведенных данных и особенно наглядно из графика очень хорошо выявляется характер влияния длительности прессования на величину отдачи.

Устанавливаются следующие основные положения.

1. Отдача инертной жидкости с изменением длительности сжатия происходит во всех образцах, независимо от их природы, в общем однотипно.

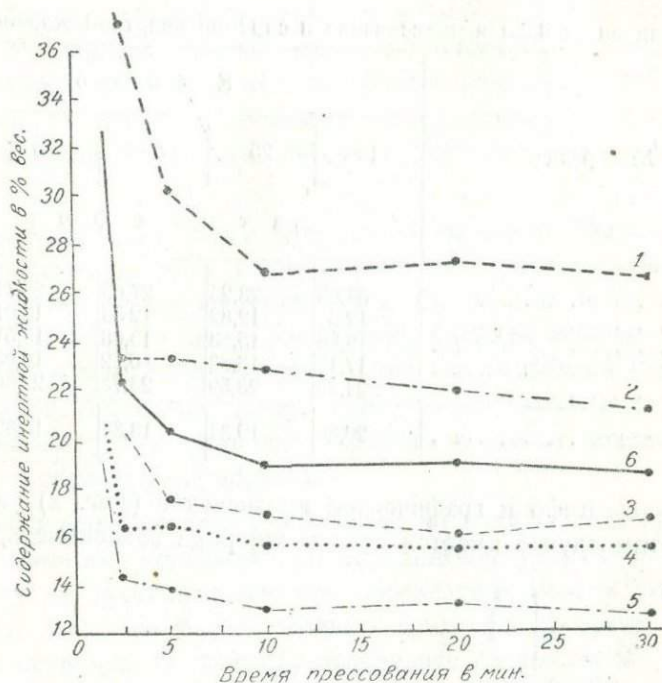
2. Характерна для всех образцов быстрая отдача главной массы не удерживаемой прочно инертной жидкости в первые же моменты прессования, и затем отдача с удлинением времени прессования происходит значительно медленнее.

3. Через 10 минут после начала прессования отдачи уже почти не происходит.

В первые минуты прессования (2,5 минуты) почти нацело удаляется вся жидкость сверх прочно удерживаемой.

Некоторое исключение представляет образец гумбина—высококоллоидального вещества, в котором отдача замедлена. Но и в этом случае при пятиминутном прессовании удаляется почти вся

не связанная прочно жидкость. Через 10 минут прессования во всех образцах остается почти только прочно связанная жидкость. Отмеченное в некоторых образцах дальнейшее понижение содер-



фиг. 1

Влияние длительности прессования на степень отдачи почвой инертной жидкости (ксилол) при $H=75$ атм

1—гумбрин; 2—делювиальная глина; 3—аллювиальная глина; 4—оглеенный суглинок; 5—желтозем; 6—среднее для всех образцов

жания незначительно и лежит, повидимому, в пределах точности опыта, так как наряду с понижением в одних образцах при тех же интервалах времени, в других образцах имеется повышение содержания примерно того же порядка. Поэтому простое осреднение всех данных дает почти неизменную среднюю величину сорбции и при 20 и при 30 минутах прессования.

Установленные закономерности позволяют считать 10 минут достаточной длительностью прессования.

ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ДАВЛЕНИЯ ПРЕССОВАНИЯ

Следующим элементом метода, подвергнутым нами испытанию, была величина давления прессования. Испытывались следующие

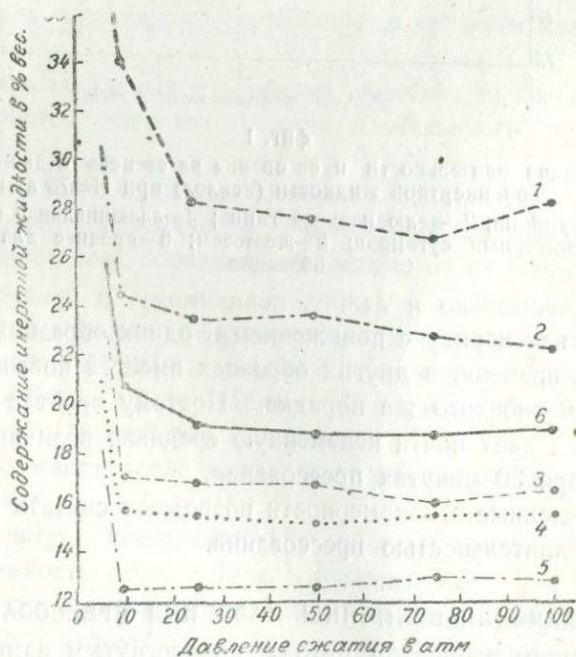
градации давлений: 10, 20, 50, 75 и 100 атм. Результаты сведены в таблице 3.

Таблица 3

Величина давления прессования и сорбция инертной жидкости

№ образца	К с и л о л				
	10	25	50	75	100
	а т м о с ф е р				
1	34,09	28,25	27,63	26,74	28,25
2	12,53	12,62	12,53	13,01	12,92
3	15,80	15,53	15,08	15,51	17,40
5	17,18	16,83	16,72	16,03	16,50
10	24,53	23,59	23,73	22,80	22,12
-Среднее	20,80	19,34	18,84	18,82	19,00

Порядок цифр и графическое их значение (фиг. 2) указывают, что в этом случае имеется такого же рода зависимость, как и в



фиг. 2

Влияние величины давления прессования на степень отдачи инертной жидкости (ксилол) при $t=10$ м

первом случае, т. е. во влиянии времени прессования на величину отдачи.

Вначале, даже при небольшой величине сжатия (10 атм), происходит быстрая отдача главной массы свободной инертной жидкости. С дальнейшим увеличением отдача происходит медленнее и практически уже при давлении 20 атм происходит отдача всей жидкости, которая вообще может быть отсосана, а с увеличением давления выше 20 атм практически увеличения отдачи не происходит.

Скорость отдачи, как и в предыдущем случае, находится также в зависимости и от общей величины удержания. Эта зависимость вполне четко выражена, как это можно ясно видеть из фиг. 2,—скорость отдачи с уменьшением общей величины удержания увеличивается, и в образце с наименьшей сорбцией (около 12%) практически, даже при давлении 10 атм, отдается вся свободная инертная жидкость. Наиболее медленно отдается вода высокодисперсным образцом—гумбрином.

Установленный порядок указывает на возможность применения очень небольших давлений при определении удержания инертной жидкости, но, учитывая, что при определении максимальной молекулярной влагоемкости необходимо применять высокие давления, мы для сравнимости также остановились на таком же повышенном давлении—75 атм, которое применяем при определении максимальной молекулярной влагоемкости.

ЗНАЧЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СУШКИ ПОЧВЫ И БУМАГИ

Выше было высказано предположение о возможном влиянии предварительной сушки почвы и отсасывающей бумаги на величину удерживаемой инертной жидкости. Действительно, произведенные эксперименты с полной определенностью такую зависимость установили. Для выяснения влияния предварительного высушивания почвы было проведено два опыта. В первом опыте почва высушивалась в термостате при 105° в течение 6 часов, во втором опыте—при 110° тоже 6 часов.

Мы не ставили опыта с влиянием продолжительности сушки при одной и той же температуре, исходя из того положения, что изменение температуры сушки в известной мере заменяет по свое-

му действию различия, определяемые изменением длительности сушки.

Во всех случаях предварительная сушка почвы снизила количество удерживаемой инертной жидкости (таблица 4).

Таблица 4

Значение предварительной сушки почвы и отсасывающей бумаги

№ образца	Сушка почвы 6 часов при 105°			Сушка почвы 6 часов при 105° и 4 часа при 110°			Сушка бумаги 6 часов при 105°			Сушка почвы и бумаги 6 часов при 105°					
	I	II	среднее	I	II	среднее	I	II	среднее	I	II	среднее			
1	27,30	28,30	27,80	27,20	27,70	27,45	27,57	26,86	27,22	21,48	20,71	21,09			
2	10,66	10,82	10,74	11,70	16,35	11,52	11,89	12,02	11,94	10,85	10,09	10,47			
3	13,41	13,32	13,32	13,58	13,83	13,70	14,14	4,08	14,11	13,27	12,88	13,07			
5	14,75	14,89	14,82	15,39	15,35	15,37	15,23	15,52	15,38	15,11	14,54	14,82			
10	21,18	20,43	21,30	20,89	21,16	21,02	22,39	21,91	22,15	20,10	20,00	20,05			
Среднее			17,59	Среднее			17,81	Среднее			18,16	Среднее			15,90

Наименьшие значения прочно удерживаемой инертной жидкости были получены при температуре сушки 105°; при температуре сушки в 110° в почве оставалось несколько большее количество инертной жидкости.

По имеющимся в литературе указаниям, поглощение паров инертной жидкости увеличивалось по мере высушивания почвы (5), в нашем же случае при насыщении свободной жидкости величина удержания уменьшилась и лишь несколько повысилась при большем высушивании—при 110°.

Установленное явление может быть объяснено, исходя из допущения о различном характере поглощения воды и инертной жидкости и различного отношения к воде и инертной жидкости гидрофильной системы—почвы.

Принимая такое допущение, мы можем предположить, что при смачивании почвы, находящейся в воздушно-сухом состоянии, инертной жидкостью в почве остается гигроскопическая влага, которая при высушивании теряется и также нами учитывается, как потеря инертной жидкости, тогда как на самом деле теряется гигроскопическая влага, и мы получаем ложные данные о величине удержания инертной жидкости.

На то, что связывание гигроскопической влаги происходит одними силами, а инертной жидкости—другими, указывает снижение количества удерживаемой жидкости при высушивании, когда освобожденные от гигроскопической влаги силы притяжения все же не насыщаются полностью инертной жидкостью, и количество инертной жидкости, удерживаемой после высушивания, меньше, чем при насыщении в состоянии гигроскопической влажности.

Более интенсивная сушка—6 часов при 110° —дала некоторое, небольшое повышение поглощения инертной жидкости, т. е. в этом случае подтвердилась закономерность, выявленная Наугеборном (5) для случая поглощения инертной жидкости в парообразном состоянии. Но, увеличение столь незначительное, что, имея в виду глубокие изменения, вносимые в почву сушкой при 110° , мы нашли возможным не увеличивать интенсивности обезвоживания, а остановиться на сушке в течение 6 часов при 105° , как обеспечивающей удаление воды без нарушения химической структуры почвы и в то же время отвечающей какому-то критическому моменту в сорбции инертной жидкости.

Динамика сорбции в связи со степенью обезвоживания представляет самостоятельный интерес и может быть исследуема специально. Здесь же мы ограничимся выявлением какого-то перелома в сорбции инертной жидкости и гигроскопической влаги без выяснения его природы. Это тем более допустимо, что приращений поглощения с последующим обезвоживанием крайне незначительны.

Для выяснения значения предварительного высушивания отсасывающей бумаги была сопоставлена величина сорбции инертной жидкости с применением в качестве поглощающей среды воздушно-сухой фильтровальной бумаги и бумаги, предварительно высушенной в термостате при 105° в течение 6 часов.

Действительно, выявилось определенное влияние предварительного высушивания бумаги на степень ее отсасывающего действия—определения с подсушенной бумагой дали во всех случаях меньшую величину удержанной инертной жидкости, что указывает на более энергичное отсасывание инертной жидкости обезвоженной бумагой. Следовательно, с обезвоживанием увеличивается величина сорбционной энергии относительно инертной жидкости. Если и не все освобождающиеся с обезвоживанием силы сорбции способны удерживать инертную жидкость, то, во всяком случае, с обезвоживанием часть освобождающихся сорбционных сил оказы-

вается способной поглощать и инертную жидкость—за счет этих сил и увеличивается общая величина поглощения.

Очевидно необходимо было проверить совместное действие предварительного высушивания и почвы и бумаги. Произведенные соответствующие опыты сорбции инертной жидкости с предварительным высушиванием почвы и бумаги показали уменьшение сорбции и притом примерно равное или даже несколько большее сравнительно с действием отдельных факторов (по средним для ряда):

сорбция без предварительной сушки почвы—18,82%;

сорбция при предварительном высушивании почвы при 105° в 6 часов—17,59%;

разность между сорбцией не высушенной почвы и высушенной—1,23%;

сорбция при предварительном высушивании бумаги при 105° в 6 часов—18,16%;

разность между сорбцией при применении не высушенной и высушенной бумаги—0,66%;

сумма разностей сорбций за счет сушки почвы и бумаги—1,89%;

сорбция при предварительном высушивании и почвы и бумаги при 105° в 6 часов—15,90%;

разность между сорбцией неподсушенными почвой и бумагой и подсушенными почвой и бумагой—2,92%.

Как видим, предварительное высушивание почвы и отсасывающей бумаги совершенно необходимо. Подсушивание почвы дает хотя и меньшую величину сорбции инертной жидкости, но зато величину, более реальную, как отвечающую поглощению только инертной жидкости, а не и гигроскопической влаги, что, повидимому, имеет место при определении без подсушки. Подсушивание же бумаги снижает величину сорбции за счет отнятия менее прочно связанной части инертной жидкости, т. е. определяемое таким путем количество связанной инертной жидкости более отвечает понятию «прочно связанной».

ТОЧНОСТЬ ОПЫТА

Для оценки полученных числовых результатов опытов и вообще с целью выяснения значимости полученных данных выполнена серия соответствующих исследований по определению точности опыта.

При этом следовало выявить влияние таких факторов, которые

нами не были еще рассмотрены и которые относились, собственно, к самой технике определения, например, разница в определении при прессовании параллельно приготовленных паст, или разновременное, а не одновременное прессование двух параллельных проб.

Испытание велось по следующей схеме. Из каждого из тех же пяти образцов приготовлено по две пасты. Из каждой пасты приготовлено по три пробы для прессования, две из которых в дальнейшем прессовались вместе, при одном обжиге, а одна—отдельно (прессовалась сразу вся серия из пяти образцов по одному или с парными определениями). Результаты опытов и статистической обработки сведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Точность опытов—повторное определение

№ образца	Первая паста		Вторая паста		Средняя арифметическая	Средняя квадратическая ошибка	Точность опыта Р		
	первое прессование	второе прессование (парное)		первое прессование				второе прессование (парное)	
		1	2					1	2
1	27,56	28,05	27,47	27,32	27,63	27,76	27,63	0,25	0,90
2	13,66	13,76	13,83	13,93	13,84	14,13	13,86	0,15	1,08
3	16,55	16,39	16,41	16,02	16,15	16,06	16,26	0,20	1,23
5	17,38	17,25	17,41	17,49	16,84	17,06	17,24	0,23	1,33
10	22,99	21,35	22,65	22,64	20,41	21,96	22,00	0,63	2,87
Среднее	19,63	19,38	19,56	19,48	18,97	19,59	19,43	0,29	1,48

Таблица 6

Отклонения от средней

№ образца	Определения					
	1	2	3	4	5	6
1	- 0,07	+ 0,42	- 0,16	- 0,31	0,00	+ 0,13
2	- 0,20	- 0,10	- 0,03	+ 0,07	- 0,02	+ 0,27
3	+ 0,29	+ 0,13	+ 0,15	- 0,24	- 0,11	- 0,20
5	+ 0,14	+ 0,01	+ 0,17	+ 0,25	- 0,40	- 0,18
10	+ 0,99	- 0,65	+ 0,65	+ 0,64	- 0,59	- 0,04
Среднее	+ 0,20	- 0,05	+ 0,13	+ 0,05	- 0,46	+ 0,16

Как видим, точность опыта очень высокая. Средняя квадратическая ошибка составляет всего 1,22%, а точность опыта $P = 1,48$, что надо считать очень хорошими показателями.

Сопоставление рядов по разным частям и отдельным прессованиям указывает, что эти элементы техники определения никакого сколько-нибудь заметного влияния на точность опыта не оказывают.

Сопоставим данные определений по разным пастам и отдельным прессованиям.

1. Разность между отдельными прессованиями с одной пастой: 0,25; 0,07; 0,51; 0,11.

2. Разность между парными определениями из одной пасты при одновременном прессовании: 0,18; 0,98.

3. Разность между определениями для разных паст: 0,15; 0,08; 0,41; 0,03; 0,59.

Отклонения во всех случаях одного порядка.

На точность опытов не оказывает влияния и величина прессуемого образца (в исследованных пределах). Так, для образца гумбина, при навеске в 0,85 г, получена величина 21,48%, а при навеске 0,37 г—22,01%.

Следовательно эти элементы техники определения—одновременное или разновременное прессование, приготовление образцов для прессования из одной пасты или из разных, величина навески—никакого сколько-нибудь заметного влияния на точность опыта не оказывают, и воспроизводимость опытов очень хорошая.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Произведенные определения сорбции инертной жидкости при различных условиях—разной продолжительности и величине сжатия, высушивании почвы и бумаги—показали, что действительно почвой прочно удерживается известный объем инертной жидкости.

Величина сорбции инертной жидкости с известного предела продолжительности и величины силы прессования почти не изменяется, и таким образом метод «плночного» равновесия» разработанный А. Ф. Лебедевым для определения прочно связанной почвенной влаги—максимальной молекулярной влагоемкости,—может быть вполне применим и для определения прочно связанной инертной жидкости.

Анализ характера зависимости величины сорбции от продолжительности и силы прессования, а также и от предварительного

высушивания почвы показал, что для получения устойчивых значений величины сорбции необходима предварительная сушка исследуемой почвы и отсасывающей бумаги при 105° в течение 6 часов и применение при прессовании давления в 75 атм в течение 10 минут. Для исследований удобней всего применять ксилол.

Объем прочно удерживаемой инертной жидкости существенно различается в зависимости от характера образцов и, повидимому, отражает главным образом величину дисперсности и генетическую природу образцов.

Выяснение природы механизма сорбции—задача самостоятельная, достаточно большая и сложная. В разрешении ее, мы полагаем, может быть полезен и предлагаемый метод определения прочно удерживаемой инертной жидкости.

ВЫВОДЫ

1. Доказана полная применимость метода «пленочного равновесия» Лебедева для определения прочно удерживаемой инертной жидкости.

2. Определения производятся прессованием почвы, насыщенной инертной жидкостью при 75 атм в течение 10 минут.

3. Разные инертные жидкости поглощаются примерно одинаково—удобно пользоваться ксилолом.

4. Почва и отсасывающая фильтровальная бумага предварительно высушиваются при 105° в течение 6 часов.

Сектор почвоведения
Секция Физики почв
Июль 1938 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Ф. Лебедев—Почвенные и грунтовые воды. 1936.
2. Н. А. Качинский—Опыт агро-мелиоративной характеристики почв. 1935.
3. Н. А. Димо и Е. Н. Гольдбаум—Некоторые водные свойства грунтов Мингечаура. Бюллетень Зак. НИИВХ, № 12—13. 1936.
4. В. М. Чапек—Твердая фаза почвы и дисперсионная среда. „Почвоведение № 1—3. 1938.
5. А. Наугеборн—„Der Kulturtechnik“ 30, 242.
6. Е. В. Рессель и Р. С. Кунта—Определение имбибиционной влаги. „Agricultural Science“. 1934.

ZAR TARAZLЫQЫ METODUNUN JARDЫMЫ ILƏ TORPAXLA MƏHKƏM BAQLANMЫŞ INERT MAJEIN TƏ'JIN EDILMƏSİ

R E Z Y M E

Elmlər Aqademiјasы Azərbajçan Filialынын torpaxsynaslyq seq-torunun torpax fiziqasы seqsiјasыnda, torpax rytubətinin formalary haqqыnda məsələlər yzrə aparylan tədqiqatla əlaqədar olaraq, torpaxla məhkəm baqlanmыş inert majein, professor A. F. Lebedevin zar (nazik pərdə) tarazlyqы metodunun jardымы ilə tə'jin edilməsi usulunun işlənməsi zəsurijjəti ortalыqа сыхmыşдыr. Zar tarazlyqы metodu maqsimal molequljar rytubət tutumluqunu tə'jin etmək usyn tətbiq olunur. Lakin məhkəm baqlanmыş inert majeini tə'jin etmək usyn joxlanılmamыşдыr.

Bu məsələni ajdınlaşдырмаq usyn zar tarazlyqы metodunun həqiqətdəmi məhkəm baqlanmыş inert majein sabit kəmiјjətini vərə biləcəјini myəjjən etmək tələb olunurdu. Məsələni inert majei usyn joxlanılmыş metodun cınamasы daha cətinləşdirirdi.

Məsələni həll etmək usyn, myxtəlif şəraitdə inert majein sorbsiјasынын (udulmasıнын) tə'jin edilməsi usyn təcrybələr aparılmыşдыr. Bu təcrybələr göstərdi ki, həqiqətdə, torpax inert majein myəjjən bir həcmi ni özündə saxlayır. Inert majein sorbsiјasынын əlcusy, demək olar ki, dəјişmir. Beləliklə zar tarazlyqы metodu, məhkəm baqlanmыş inert majein tə'jin edilməsi usyn tətbiq etmək təmamilə jararlyдыr. Sorbsiја əlcusynyn sabit kəmiјjətini almaq usyn, 6 saat ərzində 105 dərəcə C temperaturada tədqiq olunan torpaqы və sonra kaqызы qabaxçadan qurutmaq lazımdыr, pressləmə zamanы isə 10 dəqiqə ərzində 75 atmosfera tətbiq etməlidir.

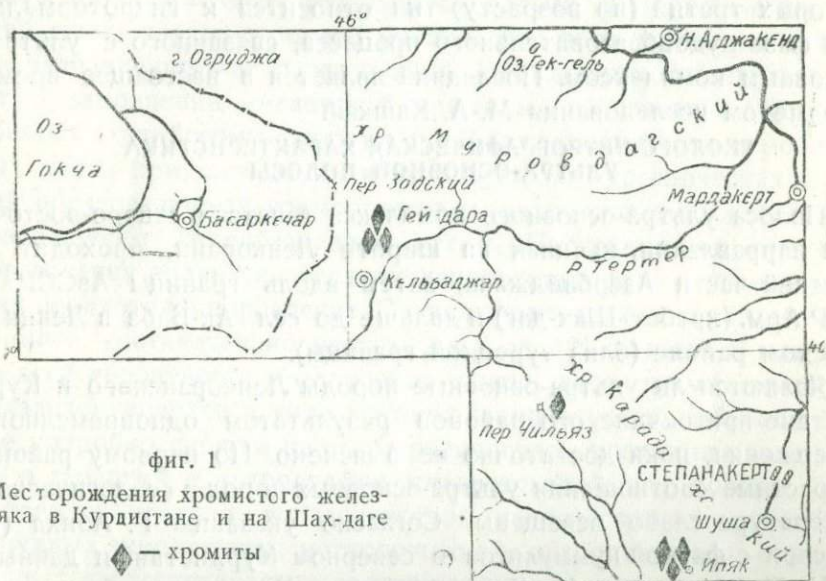
Tədqiqat usyn qsilol işlətmək daha jararlyдыr. Torpaxların ajry-ajry nymunələri yzrə, məhkəm saxlanılmыş inert majein həcmi xəјli fərqlənir və jə'qin ki, başlyca olaraq torpaxların dispersliјini və genetik təbiətini əks edir.

Sorbsiјанын mexanizminin ajdınlaşдыrylması məsələsi mystəqill, olduqca bəyuk və myrəkkəb məsələdir. Bu məsələni həlli usyn təklif edilən məhkəm baqlanmыş inert majein tə'jin olunması metodunun fajdalы olması zənn olunur.

М.-А. КАШКАЙ и Г. ЭФЕНДИЕВ

АССОЦИАЦИЯ МИНЕРАЛОВ ХРОМШПИНЕЛЕВОЙ ГРУППЫ В ХРОМИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АЗССР

Настоящая статья является результатом исследования части материала по хромитам, собранного в зоне развития ультраосновных пород Азербайджана одним из авторов в 1936—37 гг.



фиг. 1

Месторождения хромистого железняка в Курдистане и на Шах-даге

◆ — хромиты

Гейдаринское месторождение хромита (хромшпинелей) нами было посещено еще в 1934 г.

Экспедицией были осмотрены все месторождения, содержащие промышленные запасы хромита. Также большое внимание было уделено характеру проявлений минералов хромшпинелевой группы, находящихся в небольших концентрациях в виде мелких нодулей или зернышек на плоскостях трещин породы. Кроме уже известных месторождений, экспедицией обнаружены новые точки рудных концентраций на Шах-даге (фиг. 1).

Хромитовые месторождения Азербайджана мало освещены в геологической литературе. В появившихся в печати работах Кантора (1), А. Н. Соловкина (2), К. Н. Паффенгольца (3, 4) дается, главным образом, краткая геологическая характеристика ультра-основной формации, с которой генетически связаны рассматриваемые месторождения. Более подробно эти месторождения, в особенности Гейдаринское, описываются в рукописных отчетах А. Д. Кржечковского (5, 6).

Отсутствие сведений по хромитам Азербайджана в литературе побудило нас выпустить настоящую статью, в которой дается парагенезис хромитов и хромистых минералов, химическая и оптическая характеристика их. Нами рассматриваются три генетических типа минералов хромшпинелевой группы, из которых третий (по возрасту) тип относится к гидротермальной фазе рудообразовательного процесса, связанного с ультра-основным комплексом. Последний является в настоящее время предметом исследования М.-А. Кашкая.

ГЕОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЛЬТРА-ОСНОВНОЙ ПОЛОСЫ

Полоса ультра-основного комплекса тянется в северо-восточном направлении, начиная на широте Ленкорани, проходит в средней части Азербайджана, затем вдоль границы АзССР и ССР Арм. (хребет Шах-даг) и дальше до сел. Ак-Баба в Ленинканском районе (близ турецкой границы).

Являются ли ультра-основные породы Ленкоранского и Курдистано-пригокчинского районов результатом одновременного извержения, пока достаточно не выяснено. По первому району возрастные соотношения ультра-основных пород в геологической литературе слабо освещены. Согласно указанию Г. Абиha (7) на свои с фауной нуммулитов в северном Курдистане и данным К. Н. Паффенгольца (3, 4) по району оз. Гокча, гипербазитовый комплекс северо-западной части Азербайджана по возрасту относится к верхнетретичной зоне. Возраст же пригокчинских ультра-основных пород К. Н. Паффенгольц (3, 4) определяет как послесреднеэоценовый.

В районах распространений описываемых ультра-основных пород большое развитие имеют верхнеюрские известняки, местами представленные мергелистыми разностями, а в контактах с ультра-основными породами часто переходящие в мрамор.

Вулканогенная толща представлена порфиритами и их туфами, в основном, ниже- и среднеюрскими, а также меловыми.

В приконтактных участках ультра-основных пород в большинстве случаев они окрашены в буро-красный цвет.

Сравнительно меньшее развитие имеют габброиды; отдельными островками или вытянутой полосой в виде трещины заполнения встречаются гранитоиды как интрузивного, так и эффузивного типов.

Ультра-основная порода представлена несколькими генерациями с целым рядом переходов от дунитов к перидотитам и пироксенитам, ныне в подавляющем большинстве серпентинизированным. Крайними членами—дериватами этой магмы являются рудные концентрации. С ней же связано образование листвеников (кварцево-карбонатные породы, по В. Н. Лодочникову, 8).

Форма пространственного расположения отдельных массивов, часто представленных небольшими телами, выдерживается по всей длине ультра-основной полосы. Эти тела вытянуты в том же направлении, как и вся полоса. Наблюдения свидетельствуют о заполнении гигантской трещины, образование которой обязано альпийскому тектогенезу. В силу сжатий ультра-основных пород при застывании и последующих орогенических явлений образовавшиеся новые трещины заполнились последующим извержением гипербазитовой магмы. Последним по времени образования является серпентинизированный дунит, инъецирующий перидотит и пироксенит. Он включает мелкие вкрапленники хромита, составляющие местами от 2 до 4% породы. С ним же, по всей вероятности, был связан вынос хромитовых молекул, локализирующихся в виде крупных концентраций. Об этом более подробно скажем ниже. Ограничиваясь краткими сведениями о геологии и петрографии интересующей нас полосы, перейдем к химико-минералогической характеристике рудных и нерудных компонентов месторождений, находящихся в определенных парагенетических соотношениях.

ИПЯКСКАЯ ГРУППА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В ипякскую группу месторождений входят рудные концентрации и проявления, расположенные в районах трех селений Ипяк и на водораздельном хребте системы р. Халифалу (выше сел. Ипяк), с координатами, близкими к $64^{\circ}14'$ в. д. (от Гринича) и $39^{\circ}43'$ с. ш.

Район месторождений сильно пересечен. Наиболее высокие вершины—Финга (2404, 77 м) на северо-западе и Сары-Баба

(2309,56 м) на юго-востоке. Водной артерией являются истоки Халифалу и небольшие левые притоки Акера-чая.

Месторождения хромитов приурочены к крупному массиву серпентинитов, протягивающихся от широты Лысогорска с юго-востока на северо-запад больше, чем на 10 км. Небольшие покрывки мергелистых известняков на поверхности серпентинитов создают впечатление прерывистости ультра-основной зоны; но по масштабу они так малы, что можно было бы в большинстве случаев их не показывать, как это сделано на имеющихся геологических картах.

Ультра-основные породы состоят, в основном, из серпентинизированных пироксенитов и перидотитов. Их прорывают различной величины изометрические или жилородобные тела дунитов, также серпентинизированных. Последние, частично и перидотиты, на всем протяжении содержат мелкие вкрапленники хромита. В контактах окружающие породы окрашены окислами железа. Наблюдается некоторая сланцеватость.

По форме проявлений руды ипьякской группы можно разделить на два типа: 1) нодулы, „рябчиковые“ руды, находящиеся в дунитовой массе, и 2) большие концентрации больших хромитовых руд.

Руды первого типа встречены в трех точках: на хребте, сложенном из серпентинитов (между г. Финга и Сары-баба), и у сел. Н Ипьяк (месторождения 2 и 3).

Для характеристики опишем три месторождения хромитов из описываемой группы.

Месторождение 1. Размер нодулей не превышает 2 см по максимальному измерению. Форма их эллипсоидальная, реже выделяется в форме шара. Интерстиции их заполнены зеленым серпентинизированным дунитом, который, подвергшись воздействиям агентов выветривания, принял светлозеленый или грязнобелый цвет и позволяет легко выделить отдельные нодулы хромита. Последнего типа хромит приурочен к периферии массива (см. ниже генезис).

Расчистка, произведенная на месторождении 1, показала уменьшение с глубиной количества нодулей и тенденцию к образованию сплошных хромитов, а также полное исчезновение последних на глубине 0,5 м.

Нодулы встречаются двух видов: сплошные и кольцевые (см. фиг. 8 и 9). Последние, представляющие большой научный интерес, в подобных типах месторождений встречаются довольно

редко. Сами нодулы, кроме агрегатов хромита, включают также серпентины, выделяющиеся неправильными листочками в черной массе.

Приведенные в работе М. D. Johnston (9) фотографии для иллюстрации орбикулярных (очковых) нодул показывают поразительную одинаковость строения хромитов наших и Калифорнии.

Месторождение 2 расположено ниже сел. Н. Ипяк у самой дороги и представляет вертикальный жилоподобный выход, простирающийся в направлении W 270° на 50 м. С поверхности хромит имеет очковую структуру, постепенно переходящую с глубиной (уже через несколько сантиметров) в плотную разность. Цементом является серпентинизированный дунит зеленого цвета, который на выветрелых поверхностях переходит в грязнобелую массу. В одном участке этого месторождения, наряду с серпентинизированным дунитом, было встречено габбро в виде шлирового выделения, что объясняется дифференциацией, имеющей лишь локальное значение.

Месторождение 3. Ясное представление о геологической обстановке описываемых выше типов рудных проявлений дает месторождение 3, расположенное высоко над кишлаком в 100 м. Оно образует протянутую в широтном направлении рудную толщу мощностью около 3 м. Рудная полоса постепенно выклинивается. Она состоит из серпентинизированного дунита, контактирующего с рассланцованной желто-бурого цвета туфогенной толщей. В средней части полосы располагается очковой структуры хромит, местами образующий распыленные, мелкозернистые скопления. Последние приурочены к приконтактным участкам хромитовой зоны.

Остальные четыре типа месторождений сплошного хромитового железняка Ипякской группы заметного отличия друг от друга не имеют.

Размер линз варьирует. Местами, например, недалеко от сел. Айбазар, рудное тело изометрической формы имеет диаметр около 2 м.

Рудные тела представляют линзы в дуните или в контакте с перидотитами. Одна из линз имеет подобно жиле вытянутую форму; в таких телах отдельные составляющие, имеющие часто изометрический характер, не повторяют форму линзы. Резких контактных изменений не наблюдается.

Совершенно не освещены в геологическом отношении и не выявлены запасы группы месторождений хромистого железняка, расположенной в центральной части Курдистана, в перезальном хребте Чильяз-Громовая, выше сел. Карабекли. По типу руды и по характеру пространственного расположения эти руды составляют полную аналогию Ипякской группы.

ГЕЙДАРИНСКАЯ ГРУППА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Гейдаринская группа месторождений хромитов расположена на высоте 2200 м над уровнем моря в 15 км на северо-запад от сел. Кялбааджар (АзССР) в верховьях р. Исти-булах, на плоской вершине с абсолютной отметкой наивысшей точки 2350 м. Район месторождений представляет пересеченную гористую местность, ограниченную на севере Муров-дагским хребтом (абсолютная отметка наивысшей точки 3500 м) и притоком р. Левчая, Сöютлю-су, берущим начало на Зодском перевале.

Геологическое строение района месторождений Гей-дара детально изучено А. В. Кржечковским (5, 6), который уточняет данную К. Н. Паффенгольцем (3, 4) стратиграфическую схему.

Комплекс осадочных и изверженных пород стратиграфически представлен в самой нижней части мергелистыми известняками сеномана, слагающими мощной толщей южный склон Муров-дагского хребта. На породы сеномана согласно налегает толща турона. Нижними отложениями турона являются известняки, известковые туфогенные сланцы и туфопесчаники. Верхи же турона представлены брекчиями, туфами и порфиритами.

Вулканогенная толща турона сменяется отложениями сенона, в основном состоящими из известняков и мергелей или мергелистых известняков.

Кислые интрузий, представленные гранодиоритами и их эффузивными аналогами, относятся по возрасту к миоцену.

Горно-разведочными работами партии А. В. Кржечковского Гейдаринская группа („Аркадьевская“ и „Николаевская“) месторождений изучена детально. Рудная полоса длиной около 300 м протягивается в направлении NW на SE 135°. Руду постоянно сопровождает дунитовая порода, которая так же, как и на других участках ультра-основной полосы, определяется по светложелтой корке выветривания и зеленому цветку породы. А. К. Бетехтин (10) рекомендует пользоваться этим признаком на дуните для легкого отличия последнего в поле-

Распространение дунита в Гейдаринском месторождении согласно с направлением рудной полосы.



фиг. 2

Выход хромита на месторождении Гей-дара приведен на фиг. 2.

ШАХ-ДАГСКАЯ ГРУППА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Из месторождений хромистых руд, расположенных на северном склоне Шах-дага, заслуживают внимания рудные скопления на перевале Огруджа (местность имеет общеизвестное название „Черчи габри“).

Месторождение, обнаруженное М.-А. Кашкаем в 1936 г., имеет жилородную линзу, простирающуюся на 20 м. Без предварительных расчисток трудно говорить о распространении рудного тела на глубину. Но наравне с остальными описанными месторождениями и это подверглось химико-минералогическому исследованию. Характер руды такой же, как и гейдаринской (кроме хромшпинелидов, хромовые метасиликаты и т. д.).

Район в основном сложен из верхнемеловых мергелистых известняков, которые прорываются мощной интрузией гипербазитов. Отдельными островками на вершинных частях хребта

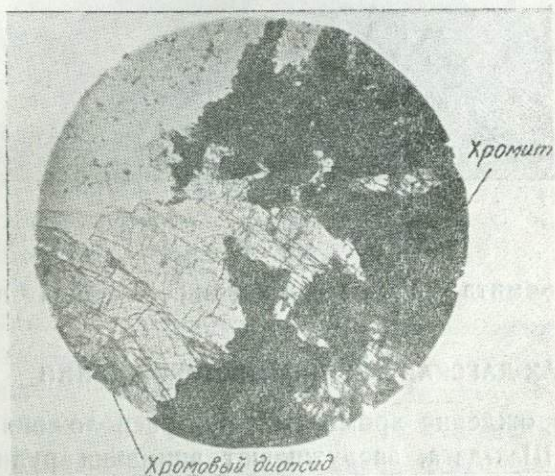
выступает габбро, местами полосатое. У непосредственного контакта гипербазитов с известняками встречается мрамор.

Гипербазитовый комплекс на Шах-даге отличен от юго-восточной части исследованного пояса. Здесь можно проследить полный характер дифференциации от ультра-основных пород до габбро с целым рядом промежуточных пород и образований аксессуарных и полярных минералов. Эта часть работы является предметом особого исследования.

Охарактеризовав вкратце месторождения хромитов, перейдем к описанию минералов.

ХРОМОВЫЙ АКТИНОЛИТ И ХРОМОВЫЙ ДИОПСИД

Наибольшее распространение среди описываемого парагенезиса минералов после хромшпинелидов имеют хромовый актино-



фиг. 3

лит и хромовый диопсид. По макроскопическому признаку эти два минерала ввиду их сходности отличить друг от друга не представляется возможным. Они мелкими призмочками в 0,2—1 мм тесно срastaются с хромшпинелидами или на плоскостях трещин руды образуют корку в 1—3 мм, местами и больше. Минералы зеленого цвета, выветриваясь, становятся светлее. По максимальному измерению вытянутые призмы доходят до 0,5 см. Среди скоплений этих минералов метасиликатовой группы нередко рудные вкрапленники. Последние в платиновой

проволочке с бурой дали перл яркозеленого цвета, что характеризует их как хромиты.

Хромовый диопсид и хромовый актинолит весьма сходны между собой; в поле зрения микроскопа имеют часто мутную грязносерую окраску. Ясно наблюдается ксеноморфизм их по отношению хромита (фиг. 3) и идиоморфизм по отношению хромового хлорита. В иммерсионной жидкости нами определены характеризующие хромовый актинолит константы (для анализированного образца 1 см. таблицу 2), которые и приводим в таблице 1. В ней же помещены коэффициенты преломления для различных типов диопсида (первые четыре столбца) и хромового актинолита (последние два столбца).

Таблица 1

Оси упругости	По Ниггли		По Ларсену	По Розенбушу	Наше определение	По Ларсену
	для синтетически чистого вещества	из контактовых месторождений				
N_g	1,695	—	1,702	1,7271	$1,637 \pm 0,001$	1,636
N_m	1,671	1,680	1,680	1,7057	—	1,627
N_p	1,665	—	1,673	1,6986	$1,613 \pm 0,003$	1,611
$N_g - N_p$	0,030	0,028	0,029	—	0,024	0,025

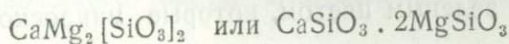
Погасание в разрезах $C_{N_g} = 20 - 23^\circ$; $2V = -80^\circ$ (средняя величина); удлинение положительное; для диопсида угол погасания равен 36° (в разрезе C_{N_g}).

Произведенные нами анализы показывают следующее соотношение окислов (таблица 2).

Уд. вес минерала (проба анализа 1) равен 2,86.

В анализе хромдиопсида (Гей-дара) интересно содержание Cr_2O_3 ; молекулярное отношение $MgO : CaO$ равно 2 : 1; в обычных диопсидах это отношение равно 1 : 1. Химический анализ и константы соответствуют среднему типу между тремолитом и диопсидом. Различие содержания FeO в анализах 1 и 2 объясняется степенью выветрелости исследованных образцов. Остальные компоненты остаются без изменения.

Принимая во внимание основные компоненты минерала (CaO , MgO , SiO_2), для него из анализа 1 вычислена следующая формула:



Компоненты	№ 1 Гей-дара 1936 г.			№ 2 1938 г.	По данным S. C. Ross (11) для минералов иностранных месторождений		
	в % вес.	молекулярные количества	сумма молекулярных количеств	в % вес.	зеленый тремолит	зеленый диопсид	
SiO ₂	54,50	0,9074	0,9074	53,46	54,36	52,34	
Al ₂ O ₃	—	—	—	1,15	2,90	2,04	
Fe ₂ O ₃	3,60	—	—	5,01	0,45	0,96	
Cr ₂ O ₃	1,49	—	—	0,78	0,37	0,46	
FeO	1,27	0,0742	} 0,9221	He опр.	2,02	2,88	
CaO	16,13	0,2876			16,29	12,32	23,96
MgO	22,59	0,5603			23,83	24,74	17,56
Na ₂ O	} Следы	—	—	—	—	—	
K ₂ O		—	—	—	—	—	
MnO	Нет	Нет	—	—	0,04	0,09	
H ₂ O ^{-110°}	0,19	—	—	—	—	—	
H ₂ O ^{+110°}	0,65	—	—	—	1,82	—	
NiO	—	—	—	—	0,20	—	
Σ	100,42	—	—	100,52	92,22	100,29	

Настоящая статья была уже подготовлена к печати, когда вышла работа А. Г. Бетехтина (18), который приводит детальное описание интересных типов хромитов и генезис их. Автор приводит произведенный Э. В. Книповичем химический анализ (стр. 88) хромового диоспида из Гейдаринского месторождения хромитов. При сличении этого анализа с нашими данными, характеризующими химический состав того же минерала из Гейдаринского месторождения, выявилась большая разница в отношении содержания окиси хрома (7,70% Cr₂O₃, по анализу Э. В. Книповича, и 1,49% Cr₂O₃, по нашим данным, для чисто отобранной под лупой пробы). Поэтому пришлось тщательно произвести повторный анализ.

Содержание хрома, находящегося в минералах метасиликатовой группы в твердом растворе, может колебаться в пределах от 1 до 7% (27, стр. 510) и от 1 до 2,8% (28, стр. 161). Содержание Cr₂O₃ в хромдиоспидах, по В. И. Вернадскому и С. М. Курбатову (29, стр. 172) колеблется в пределах 0,7—2,9%.

Гейдаринский хромовый актинолит и хромовый диопсид с характерным зеленым цветом, которые микроскопически отде-

лить друг от друга невозможно, содержат большое количество черных распыленных включений хромита. Для отделения последнего мы пользовались разбавленной (до удельного веса 3,8) тяжелой жидкостью Clerice. Проба была измельчена так, чтобы включения легко отделились в тяжелую фракцию. Повторный анализ показал содержание Cr_2O_3 0,78%.

ХРОМОВЫЙ ХЛОРИТ (КЕММЕРЕРИТ И КОЧУБЕИТ)

Минералы группы хромового хлорита находятся в ассоциации с хромовым актинолитом и хромовым диопсидом, с которыми они нередко находятся в сростании (см. ниже). Этот минерал большого распространения не имеет. Концентрация его ограничивается небольшими участками на периферии рудного тела. В одной и той же группе месторождений содержание хромового хлорита сильно варьирует.

В качестве примера можем указать Гейдаринскую группу месторождений, где в некоторых рудных телах минералы рассматриваемой группы отсутствуют; например, в месторождении на перевале Огруджа (Шах-даг) они распределяются более или менее равномерно.

Микроскопически хромовый хлорит ясно выделяется по розовой окраске среди минералов определенной парагенетической группы. На поверхностях рудного тела, подвергшихся выветриванию, минерал приобретает белесоватую окраску. Иногда он образует тонкую каемку вокруг зерна хромистого железняка. Выветрелые разности легко распадаются, образуя белый порошок. А. А. Штукенберг (12) упоминает о кочубеите в хромистом железняке, встречающемся в виде неправильных гнезд среди серпентинитов, в районе дачи В. Уфалейского завода. Встречаются разновидности кочубеита то розовые, то красные, то зеленые.

Под микроскопом видно, как хромовый минерал заполняет интерстиции рудных зерен и всегда ксеноморфен по отношению к другим минералам (см. фиг. 3). Обычно он представлен небольшими листочками. Минерал бесцветный, часто мутный на поверхности. При скрещенных николях наблюдается большая вариация в отношении двойного лучепреломления: от изотропного до интерференционных цветов II порядка. Нередко аномальный—индигово-синего цвета. Определения коэффициентов

преломления, соответствующих кеммерериту¹, относимому к первой генерации (см. ниже), в среднем дали следующие значения: $N_g = 1,597$; $N_p = 1,593$; $N_g - N_p = 0,006$ (обычно же, как говорилось выше, двойное лучепреломление меняется от 0,001 до 0,011). В направлении удлинения отчетливо наблюдаются трещины спайности. Знак главной зоны (-).

Разность хромового хлорита со сравнительно высоким двойным лучепреломлением в характерных разрезах относим к кеммерериту, а с низким — к кочубейту.

Хромовый хлорит представлен, повидимому, двумя генерациями: 1) как первичный, образованный в гидротермальную фазу формирования рудного тела, и 2) как вторичный, как продукт изменения хромовых минералов, в особенности хромшпинелидов.

Для первой разности нами получен следующий химический состав (таблица 3).

Таблица 3

Компоненты	Гей-дара в % вес.	Молекулярные количества	По данным Ross'a (11), для кеммерерита
SiO ₂	31,53	0,5250	30,78
Al ₂ O ₃	11,91	0,1168*	12,82
Fe ₂ O ₃	2,04	0,0128	1,56
Cr ₂ O ₃	1,93	—	3,54
FeO	Не опр.	—	2,91
MgO	33,81	0,8386	35,54
NiO	Не опр.	—	0,22
CaO	4,59	0,0818	0,14
MnO	Нет	—	—
H ₂ O _{-110°}	0,45	—	0,18
H ₂ O _{+110°}	13,65	0,7577	12,48
Σ	99,91	—	100,17

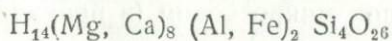
* При пересчете приняты во внимание Fe⁺⁺⁺ и Ca.

Процентные количества окислов в приведенных выше обоих анализах довольно близки, за исключением CaO; вариация содержания Cr₂O₃ в кеммерерите в указанных пределах допустима.

¹ Для кочубейта приводятся следующие коэффициенты преломления (27): $N_g = 1,597$; $N_p = 1,576$; $N_g - N_p = 0,004$; последнее меняется до 0.

При пересчете химического анализа кеммерерита Гей-дара формула напишется в следующем виде: $H_{14}R_8 \cdot R_2 \cdot Si_4O_{26}$.

Принимая во внимание Ca и Fe⁺⁺⁺ как изоморфные примеси к основным минералообразующим элементам, можно формулу написать в следующем виде:



В нашем анализе отношение $SiO_2 : R_2 O_3 = 4$. В классификации Орсея, в соответствии с Чермаком, это отношение отвечает одной из основных групп хлоритов—пеннину.



фиг. 4

Присутствие в минерале хлоритовой группы—родохрома, подобно нашему кеммерериту (фиг. 4), обладающему под микроскопом всеми свойствами пеннина, Е. А. Кузнецовым (13) констатированы в образцах хромита из Саймоновской долины. Хромовые хлориты описаны также из ряда месторождений хромистого железняка Урала и других месторождений.

ХРОМШПИНЕЛИДЫ

Морфологическое описание рудных тел дается при описании отдельных месторождений. По форме руды рассматриваемых месторождений делятся на: 1) слитные, плотные и 2) мелкие,

нодулевые. Хромистый железняк всегда сопровождает антигорит или хризотил. Кроме последних, рудные тела часто содержат ряд хромосодержащих минералов метасиликатовой группы. Наличие молекул последних в достаточном количестве в виде изоморфной примеси придает хромиту определенное свойство, характеризующее под микроскопом (в проходящем свете) кроваво-красным цветом.

Подобные индивиды местами проявляют анизотропность, и тогда погасание в них по отношению трещин спайности происходит под косым углом, меняющимся от характера разреза.

Руды, не находящиеся в ассоциации с упомянутыми хромосодержащими минералами, сохраняют свою темную окраску.

Руда—стально-черного цвета, зернистая; величина зерен варьирует в пределах 1—4 мм; зерна плотно прилегают друг к другу. На некоторых штуфах можно наблюдать плоскости октаэдров. В черной, плотной мелкозернистой массе выделяются силикатовые минералы, которые, выветриваясь, принимают светлую окраску.

Нами просмотрено большое количество аншлифов из всех описываемых месторождений. Однако существенного различия в них под микроскопом наблюдать не удалось.

Появление фигур травления на рудных минералах зависит от способности реактива оказать должное действие на исследуемый объект. Под таким углом зрения мы подошли к подбору реактивов, которые в известной степени могли явиться эффективными. Отметим, что в минераграфической литературе хромит относится к группе минералов, не подвергающихся действию реактивов.

Так, уже известные в литературе по аналитической химии растворители HClO_4 (или KClO_4) + разбавленный H_2SO_4 , испробованные коллективом авторов на Верблюжьегорских хромитах, оказались хорошими реагентами для получения фигур травления. С этой целью нами был испробован ряд реактивов-окислителей. Эффективной была реакция только с хромовым ангидридом (CrO_3) в присутствии 1:4 H_2SO_4 (3 г CrO_3 на 10 см³ H_2SO_4 1:4).

Нами был принят метод сплошного травления (по Schneiderhön'у). Аншлиф погружался в упомянутую смесь при кипячении до озеленения смеси в течение 15—20 минут. Продолжительное кипячение действует разрушительно.

Полученная при помощи указанной смеси фигура травления представлена на фиг. 6 и 7. Аналогичная фигура травления получена коллективом упомянутых выше авторов.

Руда имеет тенденцию к образованию изометрических зерен. Плотные разности представлены мелкозернистым агрегатом. Хромит эвгедрален по отношению к силикатовым минералам. Местами с ними графически сростается. Он разбит трещинками. Несколько широкие из них заполнены антигоритом или хризотилом (фиг. 5). В дуните и перидотите он находится



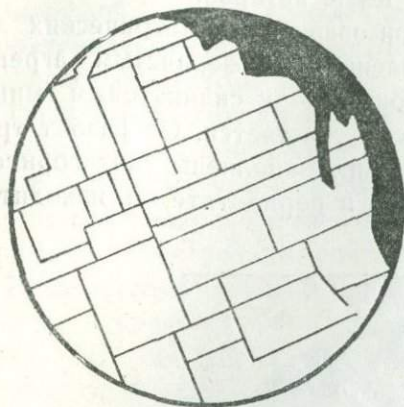
фиг. 5

в виде небольших эвгедральных зерен. По периферии зерен местами образуется зеленая оболочка, относящаяся к уваровиту.

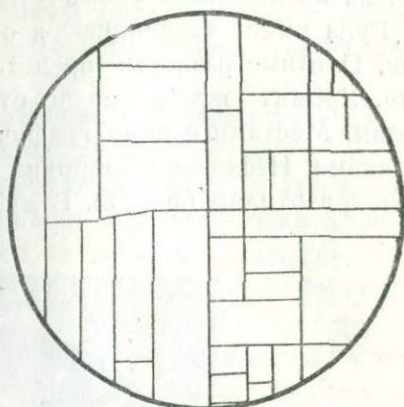
Ипякская группа месторождений почти не содержит хромовых метасиликатов; наибольшее содержание их—в Шах-дагском месторождении, где они в руде мелко рассеяны; среднее положение занимает Гейдаринская группа месторождений. Эта же характеристика явствует из произведенных нами химических анализов, которые даются ниже. Эти особенности ясно заметны при сличении анализов.

Химический анализ руды представлен в таблице 4. Руда предварительно была освобождена (насколько это было возможно)

от включенных минералов, а карбонаты в пробе были разрушены обработкой HCl.



фиг. 6



фиг. 7

Существенную разницу среди этих данных представляет соотношение окислов $Fe_2O_3 + FeO$ и Cr_2O_3 в анализе 1; повышенное содержание окислов железа выявляется также сильными магнитными свойствами руды 1. Руды 2 и 3 обладают меньшими

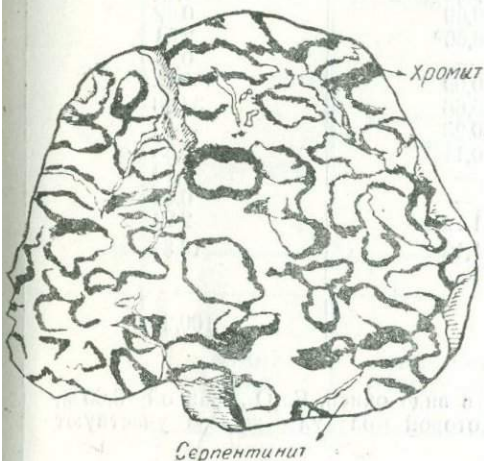
Таблица 4

№ анализа	1	2	3
Месторождение	Ипяк сплошная руда	Гей-дара	Шах-даг
Компоненты			
SiO ₂	1,84	2,62	5,08
TiO ₂	0,29	0,17	0,21
Al ₂ O ₃	12,11	14,38	14,63
Fe ₂ O ₃ }	31,36	20,68	22,00
FeO }			
Cr O ₃	41,46	49,50	49,17
CaO	Нет	0,10	0,16
MgO	12,52	12,85	8,46
MnO	0,09	0,04	0,07
NiO	0,08	0,19	0,13
Потери при прокаливании	1,63	1,53	1,89
Удельный вес	4,04	4,27	4,17

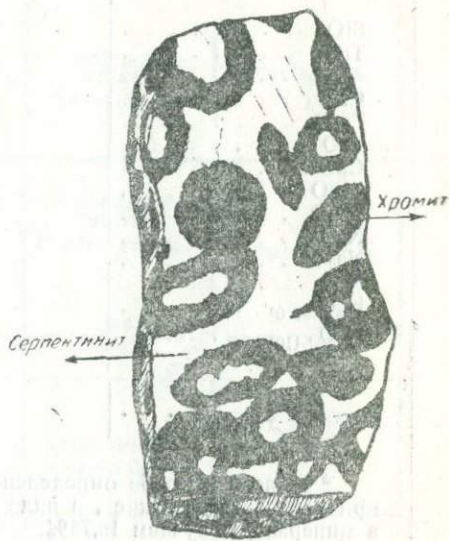
магнитными свойствами. Как в последних двух типах руд, так и вообще в ультра-основных породах, степень магнитности за-

висит от содержания магнетита. Интересно также в этих анализах содержание NiO . Количество серы и фосфора, по данным ЦНИГРИ (5), незначительно ($S=0,01-0,02$, $P_2O_5=0,00-0,05$).

Чрезвычайно большой интерес представляют мелкие нодулы, образованные в двух видах: сплошные тельца и кольцевые нодулы. Последние обычно встречаются редко. Размер их—от



фиг. 8



фиг. 9

микроскопических величин до 2—3 см. Наблюдается некоторая ориентированность в расположении нодул (фиг. 8 и 9—эскизы, срисованные в натуральную величину).

На поверхности их (под микроскопом) наблюдаются трещинки, ориентированные в трех направлениях.

В промежутках нодул, в виде как бы цементирующего вещества, располагается серпентинизированный дунит (см. фиг. 8), сохранивший свою реликтовую структуру. В дуните нередки полосы талька и хромового хлорита с характерной высокой интерференционной окраской первого и аномальной, индигово-синей второго.

Проанализированные нами пробы чисто отобранного нодула и серпентинизированного дунита в промежутке имеют следующий химический состав (таблица 5).

Таблица 5

Компоненты	Хромит нодуль (Ипякская группа)	Серпентинизированный дунит между нодулями (Ипякская группа)
SiO ₂	2,92	39,62
TiO ₂	0,65	Нет
Al ₂ O ₃	12,00	2,50
Cr ₂ O ₃	49,69	0,42
Fe ₂ O ₃	18,60*	2,51
FeO	—	0,26
CaO	0,09	0,73
MgO	15,66	37,88
MnO	0,23	—
NiO	0,11	0,35
Na ₂ O	—	0,19
K ₂ O	—	0,08
H ₂ O _{-110°}	1,12	2,24
H ₂ O _{+110°}	1,12	13,86
Σ	—	100,29

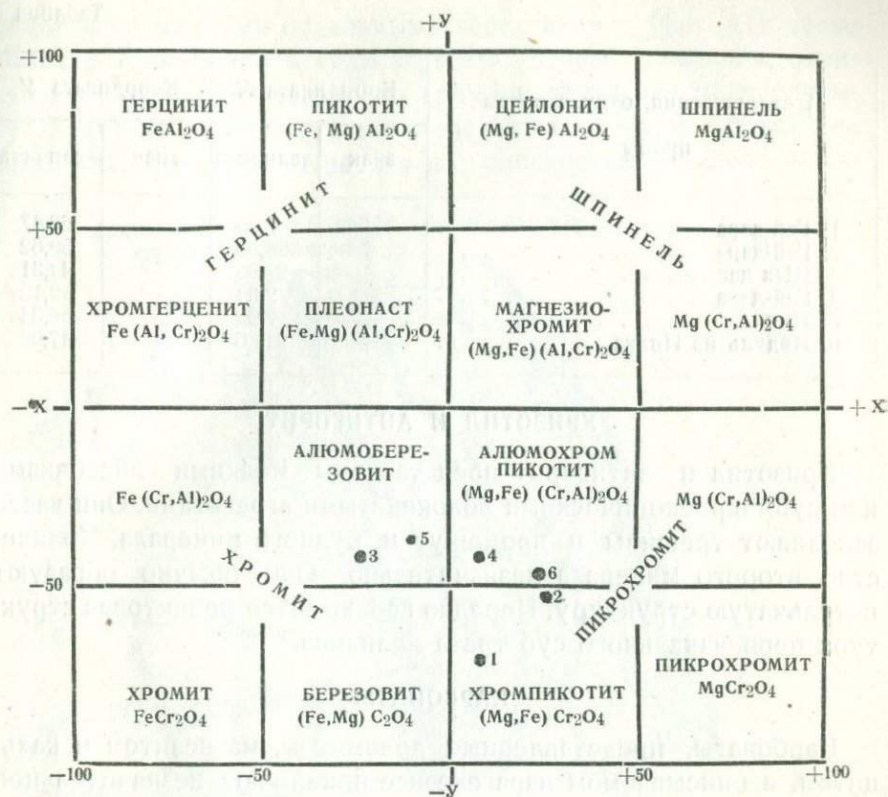
* Железо в пробе определено в виде окиси, Fe₂O₃, равной 18,60%, при пересчете на закись, в виде которой молекулы железа участвуют в минерале, получаем 16,74%.

Удельный вес проанализированного образца—4,20. Этот анализ нодулевого хромистого железняка от приведенных выше почти не отличается. Подобный же тип (сплошного и кольцевого нодулей) хромита из Калифорнии исследован W. D. Johnston (9). В своей статье он приводит фотографии с полированных поверхностей, совершенно аналогичные нашим (см. фиг. 8 и 9). Им даны определения Cr₂O₃ в руде ядра и интерстиций.

Анализ серпентинизированного дунита ближе подходит к составу чистого оливина (дунита). При серпентинизации последнего произошло частичное вытеснение молекул железа и магния и замещение водными частицами.

Удельные веса всех хромитов соответствуют нижнему пределу, который обычно приводится в справочниках.

Для характеристики минералов хромшпинелевой группы гипербазитовой полосы Азербайджана составлена следующая диа-



фиг. 10

грамма (фиг. 10) по Sampson'у. Из этой диаграммы можно выписать следующие минералы:

1. } Гей-дара [Mg, Fe] [Cr, Al]₂O₄ Алумохромпикотит
2. }
3. Шах-даг [Fe, Mg] [Cr, Al]₂O₄ Алумоберезовит
4. Гей-дара [Mg, Fe] [Cr, Al]₂O₄ Алумохромпикотит
5. Ипяк [Fe, Mg] [Cr, Al]₂O₄ Алумоберезовит
6. Нодуль [Mg, Fe] [Cr, Al]₂O₄ Алумохромпикотит

Координаты к диаграмме Sampson'a даются в таблице 6.

По L. W. Fischer'у (14) в шпинелидах, представляющих двойной окисел, отношение между R₂O₃ и RO не всегда равно 1. Соответственно этому шпинелиды он делит на пять групп. Из собранных им 150 анализов большинство отвечало по его классификации составу хромпикотита (или близкому к нему).

Месторождения, откуда взяты пробы	Координата X		Координата Y	
	знак	величина	знак	величина
1. Гей-дара	+	2,56	—	68,47
2. Гей-дара	+	28,90	—	50,62
3. Шах-даг	—	27,95	—	44,31
4. Гей-дара	+	2,84	—	42,12
5. Ипяк	—	7,90	—	39,34
6. Нодуль из Ипяка	+	24,56	—	47,04

ХРИЗОТИЛ И АНТИГОРИТ

Хризотил и антигорит представлены мелкими листочками или субмикроскопическими волокнистыми агрегатами. Они часто заполняют трещины и промежутки рудного минерала. Количество второго минерала незначительно. Они обычно образуют петельчатую структуру. Нередко наблюдается реликтовая структура первоначального субстрата—оливина.

КАРБОНАТЫ

Карбонаты, представленные доломитом, магнезитом и кальцитом, в описываемом парагенезисе принимают незначительное участие. Характерный дисперсионный эффект ясно позволяет отличать их в среде бесцветных минералов. Для доломита характерны ромбики. Заметное количество кальцита выявляется также действием на руду HCl. Карбонаты преимущественно встречаются совместно с кеммереритом.

МАГНЕТИТ И ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТ

Чрезвычайно интересным оказалось присутствие магнетита, являющегося одним из минералов описываемой парагенетической группы и образовавшегося в позднюю магматическую стадию рудообразовательного процесса.

Здесь нужно выделить две генерации, отличающиеся как в отношении пространственного расположения, так и по генезису. Магнетит, находящийся в рудной зоне в рассеянном виде, образовался в результате серпентинизации дунитов или является магматическим выделением. Присутствие магнетитовых молекул обуславливает магнитные свойства как породы, так и руды. Он

представлен мелкими отдельными зернышками (фиг. 11), часто изометрическими или в виде агрегата. Вторая генерация, отличающаяся от первой также по времени образования, пронизывает дунит или располагается в трещинах в виде „корки“ на стенках их. Толщина магнетита на плоскостях трещин—около



фиг. 11.

2—3 мм. Он образует часто ясно выраженные октаэдры. Этот тип минерала большое распространение имеет на Шах-даге, где нами найдены характерные образцы (см. фиг. 11). В нем отчетливо наблюдается взаимоотношение магнетита и хризотил-асбеста.

Для этого магнетита нами получен следующий химический состав (таблица 7).

Для данного состава химическая формула магнетита напишется в следующем виде: $\text{Fe Fe}_2\text{O}_4$.

Чрезвычайно интересно в приведенном анализе полное отсутствие Cr_2O_3 и TiO_2 .

Cr и Ti, обычно находящиеся в определенных геохимических соотношениях с Fe^{+++} и Fe^{++} , в состав магнетита описывае-

Компоненты	В % вес.	Молекулярные количества
SiO ₂	0,81	—
TiO ₂	Нет	—
Al ₂ O ₃	Следы	—
Fe ₂ O ₃	67,87	0,4250
Cr ₂ O ₃	Не обнаруж.	—
FeO	30,01	0,4190
MgO	1,61	—
CaO	Нет*	—

мого парагенезиса не входят. Отсутствие Cr₂O₃ в магнетите из Халиловского месторождения хромитов видно из анализа, приведенного в работе А. Г. Бетехтина и С. А. Кашина (15). Этот минерал несомненно один из последних продуктов рудного процесса ультра-основной магмы. Отсюда вытекает, что образование хромистого железняка и магнетита шло различными путями: первый в основном, как отмечено выше, продукт серпентинизации, а второй образовался в эманационную стадию магматического процесса.

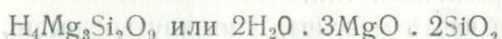
В приводимом образце хризотил-асбест образует жилку в 1—2 см. Минерал состоит из отдельных косо наросших волокон толщиной около 1 мм (см. фиг. 11). Рост волокон происходит от обеих стенок жилы. Волокна, соединяясь в средней части жилы, образуют линию, напоминающую шов. У стенок жилы располагаются октаэдры магнетита, закономерно располагающегося в ряд в виде цепочки. Это указывает на более раннее образование магнетита, чем хризотил-асбеста, и на низкую температуру при кристаллизации первого.

Хризотил-асбест светлозеленого цвета, твердость—около 3. В шлифе бесцветен, плеохроизм едва заметен. Угол погасания варьирует в пределах 0—5°; удлинение—положительное. В иммерсионной жидкости из выветрелых поверхностей волокна сильнее окрашены окислами железа. Показатель преломления: $N_g = 1,573 - 0,002$; $N_p = 1,550 + 0,001$; $N_g - N_p = 0,020$.

Произведенный нами анализ дает следующее соотношение окислов (таблица 8).

Компоненты	В % вес	Молекулярные количества
SiO ₂	41,67	0,6938
MgO	38,79	0,9622
CaO	Нет	—
R ₂ O ₃	5,50	—
H ₂ O _{-110°}	0,38	—
H ₂ O _{+110°}	18,16	0,7305
Σ	99,50	—

На основании анализа формула напишется в следующем виде



По химической формуле минерал относится к серпентиновой группе.

ГЕНЕЗИС ХРОМИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Геохимическое и петрологическое исследование ультра-основной полосы дает возможность высказать некоторые соображения относительно генезиса хромитовых месторождений, принимая во внимание также парагенетическую группу минералов, находящихся в ассоциации с хромшпинелидами.

При изучении хромитовых месторождений в разных странах мира генетические вопросы возбуждали большой интерес. Однотипность месторождений хромистого железняка позволяла легко разрешать генетические вопросы, т. е. считать их магматического происхождения (вкрапленный хромит) или как накопление в результате серпентинизации ультра-основных пород. В последнее время, в связи с более детальным изучением структуры и химико-минералогического состава хромитовых месторождений, появились сторонники и гидротермального типа хромитов. Этот вопрос, поддерживаемый E. Sampson'ом, S. C. Ross'ом и др., дебатруется на страницах американской печати.

Хромистые железняки ультра-основного комплекса Азербайджана можно разделить на три генетических типа. Последние два типа тесно связаны друг с другом.

1. Хромит вкрапленный, т. е. магматический тип. Хромит этого типа в виде мелких вкрапленников встречается в большом количестве в серпентинизированном дуните. Местами ко-

личество Cr_2O_3 доходит до 2–3%. Менее распространен он в перидотите. В настоящее время этот тип не представляет промышленной ценности.

2. Хромит, образующий большие скопления и генетически связанный с серпентинизацией. Наиболее крупные месторождения в рассматриваемой полосе принадлежат к этому типу и потому представляют большой промышленный интерес. Прежде всего нужно отметить, что рудные тела располагаются в апикальных частях ультра-основного массива на больших высотах, а именно на хребте или же ближе к нему. В гипсометрически более низких участках массивов локализация хромитов не наблюдалась. Это проливает свет на понимание генезиса описываемого типа, о чем скажем ниже.

3. Гидротермальный тип.

Апикальная часть массива, упомянутая выше, определяется по отношению к окружающим породам, в особенности по остаткам мраморизованного известняка или же настоящего мрамора, находящихся на поверхности ультра-основной магмы или вблизи месторождения. Подобные же хромитовые руды (16), расположенные на периферии серпентинитов, встречаются на Урале в районах распространений хромитовых месторождений (г. Верблюжья и др.).

Контактных воздействий хромитовых тел на боковые породы не наблюдается, или они выражены весьма слабо.

Форма рудных тел часто изометрическая, нодулярная или орбикулярная. На Урале мелкие нодулярные руды называются „оспennым“ или „рябчиковым“, „grape“ (виноградные) или „bean“ (бобовые), по американским авторам. Жильные или полосчатые разности хромита встречаются реже и то отдельные изометрической, продолговатой формы рудные тела, располагаясь в ряд, составляют жилу. Хромитовые молекулы наподобие поверхностного натяжения в каплях воды имеют тенденцию к образованию минерала шарообразной формы.

Характер образования рябчиковых, оспенных руд и крупных изометрических тел, диаметром доходящих до нескольких метров (Гей-дара, Ипяк), по нашему мнению, одинаков. В первом случае имелось больше центров кристаллизации, появление которых находится в зависимости от физико-химических условий, где главное значение имел температурный фактор. Высказанное соображение подтверждается наблюдениями на месторождении Ипяк, где рябчиковые, оспенные руды приурочены к контакту

серпентинизированного дунита и рассланцованного мергелистого известняка, что указывает на сравнительно низкую температуру, имевшую место при кристаллизации.

Нодулевые хромиты изучены рядом исследователей: Зава-рицким (17) в районе Рай-Из на Урале, W. D. Johnston'ом (9) в месторождениях Калифорнии и другими. Недавно вышла из печати работа А. Г. Бетехтина (18), в которой подробно разбираются вопросы генезиса хромитов и приводится детальное исследование нодулевых руд. Интересно отметить, что А. П. Карпинский (19), касаясь генезиса нодулевых хромитов, последние считал механическим продуктом („гальки“), образующимся во время взрывных процессов.

W. D. Johnston исследовал хромит из ядра эллипсоидально-го мелкого нодуля и из интерстиции. В одной паре анализов он получил разницу в 5%, а в другой—в 0,45%. Существенной разницы в хромите ядра и промежуточном, повидимому, нет. Интересно также отметить на фотографиях, помещенных в его статье, спиральное расположение точек хромита в серпентинизированной породе.

Интересные особенности наблюдаются в рудных телах рассматриваемой ультра-основной породы. Общая конфигурация рудных тел характеризует их минералогический состав. В ряде месторождений, как мы указывали выше в описании месторождений Гей-дара, Огруджа на Шах-даге и т. д., в ассоциации с минералами хромшпинелевой группы находятся хромовые метасиликаты (хромовый актинолит, хромовый диопсид, кеммерерит и т. д.). Подобная ассоциация характеризует рудные тела, имеющие продолговатый или жильный характер. Нодули мелкие и крупные эллипсоидальной или изометрической формы совершенно не содержат хромовых силикатов. При наличии силикатных молекул, повидимому, сила сцепления ионов хромита ослабевает, вследствие чего указанное характерное свойство исчезает.

Возникает вопрос, почему хромиты (в особенности с меньшим содержанием молекул силикатовых минералов) имеют тенденцию к образованию округленных нодулевых телец или больших нодулей, а также почему высокотемпературный тип, вкрапленный в исследуемом районе, связан с дунитом. Нодули описанного выше типа изометрической или эллипсоидальной формы характерны только для хромитов. Объяснение образования нодулевых хромитов как результат только ликвации не соответ-

ствовало бы природе хромитов, так как в аналогичных условиях обычно образуются и другие магматические руды: магнетиты, титано-магнетиты и пр., однако подобных форм, характерных в большинстве случаев для хромитов, в них почти не встречается. Таким образом, более вероятным, как уже говорилось, является то, что основным фактором, характеризующим фазу определенной физико-химической системы, в условиях образования хромитов является температура, т. е. быстрое охлаждение и вследствие этого большое количество центров кристаллизации.

Концентрация хромитовых молекул по времени относится к формированию и серпентинизации дунитов (если считать серпентинизацию результатом аутометаморфизма) При застывании дунитовой магмы, являющейся продуктом отщепления от магмы гипербазитовой, хромитовые молекулы, содержащиеся в ней, устремились в более холодные участки формирующегося массива.

Экспериментальные работы Н. И. Хитарова и Л. А. Иванова (20) показали большую миграционную способность хрома в определенных термодинамических условиях и возможность газового переноса хромовых соединений с помощью воды, находящейся в газообразном состоянии в надкритических условиях. Отсюда ясно, почему концентрация хромитов происходит в гипсометрически более высоких участках, т. е. в апикальной части интрузии гипербазитов. Этим же подтверждается образование мелкого нодулярного (сплошного и кольцевого) хромита у сел. Н. Ипяк, описанного выше, в контакте ультра-основных пород с рассланцованными породами. Здесь перегруппировка элементов и образование хромшпинелидов происходят двумя путями, соответствующими определенным физико-химическим условиям:

1) образование хромитов с наименьшим содержанием изоморфных соединений двух- и трехвалентных элементов с основными компонентами минерала; этот тип руды (о чем говорилось выше) имеет преимущественно изометрическую или эллипсоидальную форму;

2) второй путь—это образование определенной парагенетической группы хромита с хромсодержащими метасиликатами; этот тип руды характеризуется вытянутой, причудливой формой линз.

Е. Sampson (21) выделяет три стадии образования хромитов:

1) ранне-магматическую, 2) постмагматическую и 3) гидротермальную.

Образование хромитов из гидротермальных растворов, по Sampson'у, в большинстве случаев предшествует или же происходит одновременно с интенсивной серпентинизацией.

При серпентинизации, происходящей вследствие аутометаморфизма, обособляются хромитовые молекулы, которые являются обычно аккумулятивным типом.

По данным П. М. Идкина (22), более $\frac{4}{5}$ хромитовых месторождений, представляющих промышленный интерес, связано с серпентинитами. Но имеются такие типы месторождений, как в Бушвельдском изверженном комплексе (Great Dike), где хромиты к серпентинизированным породам отношения не имеют (23).

Согласно S. C. Ross'у (11), хромиты, ассоциирующие с силикатовыми минералами, как диопсид, тремолит, кеммерерит, правильнее относить к гидротермальному типу. На основании аналитических исследований он делает вывод, что в пирогенных материалах (оливин и др.), образованных в ранне-магматическую стадию, Cr отсутствует, в то время как минералы гидротермального типа характеризуются содержанием этого элемента. Этот вывод нам важен при разборе хромистых силикатов рассматриваемых нами месторождений.

В другой своей работе E. Sampson (24) приводит ряд примеров в доказательство гидротермального происхождения хромитов, в частности указывает на залегание массивных хромитовых тел в конгломератах близ рудника Dunravlva. В местах соприкосновения хромита конгломерат принимает зеленую окраску.

В виде жильных образований хромит встречается довольно редко. В работе П. М. Идкина (22) мы читаем, что на Урале „нигде не констатированы „жилы“ хромита“. Свойство хромитовых молекул образовывать изометрические, нодулеобразные тела обуславливает это явление. Большое количество жилоподобных тел хромита в несколько измененных перидотитовых породах описал Glasser (25).

В районах исследованных нами месторождений жилоподобные скопления хромитов констатированы на Шах-даге (на перевале Огруджа), в районе Ипяк и мелкие жилки в ряде мест. Жилки в серпентинизированном дуните мощностью от 1 мм до 5—10 см нами встречены на Шах-даге. В большом количестве подобные жилы пронизывают породу у истока Калакент-чая (Шах-даг).

Такой характер образования хромита, эскиз которого приведен на фиг. 12, указывает на гидротермальную или пост-магматическую стадию рудообразовательного процесса.

Кроме дунитов, вкрапленный хромит ассоциирует также с перидотитами. На Шах-даге мы выделяем две генерации дунита. По геологическим условиям выясняется, что извержение ультра-основных пород, вплоть до крайних дифференциатов, происходило последовательно, причем дунит, с которым связан вынос хромита, интродировал после перидотитов и пироксенитов.



фиг. 12

Что касается серпентинизированного ныне дунита, застывшего раньше перидотитов и пироксенитов, в настоящей статье на нем подробно не останавливаемся. Подобная зональность находится в согласии со строением аналогичных пород Урала

и многих районов, где большое развитие имеют ультра-основные породы.

Чрезвычайно интересную картину представляет появление октаэдров магнетита среди ультра-основных пород, с которыми несомненно он генетически связан. Магнетит образует зернистую корку, октаэдры его доходят до 2 мм (см. описание выше) на плоскостях трещин ультра-основных пород, или „цепочку“ у стенок жилки хризотил-асбеста (см. фиг. 11).

В заключение несколько слов скажем о платиноносности зоны ультра-основного комплекса. Установившаяся генетическая связь элементов платиновой группы с гипербазитовой магмой позволяет предполагать возможное нахождение платины в упомянутом комплексе Закавказья.

Один из лучших знатоков Урала Н. К. Высоцкий указывал, что ультра-основные породы вообще являются носителями платины, и они должны содержать ее. Отсутствие платины в Закавказье следует приписывать недостаточной изученности районов, где возможно нахождение ее.

Уже факт нахождения летом 1924 г. геологом С. Е. Айвазовым самородка платины около сел. Надеждино (ССР Арм.) позволяет оптимистически относиться к вопросу платиноносности ультра-основных пород Закавказья. В этом отношении некоторые работы в пригюкчинских перидотитовых массивах произведены А. Г. Бетехтиным (26), который отмечает, что химический

анализ штуфных пород показывает содержание платины того же порядка, что и штуфное и бороздовое опробование на Урале.

Кроме более широких поисково-разведочных работ, этот вопрос можно осветить также путем изучения минералогического состава естественных шлихов рек, вымывающих породы гипербазитовой магмы Закавказья, а также искусственных шлихов, приготовленных путем толчения из этих пород на месте.

В этом направлении некоторые работы начаты М.-А. Кашкаем.

Геохимическая
лаборатория

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Б. А. Кантор—Геологическое исследование в районе Лысогорского перевала в НКАО. Материал. ЦНИГРИ, сборн. 2. 1933.
2. А. Н. Соловкин—Отчет о работах Курдистанской геологической партии ЗакГГТ за 1933 г. ГГУ НКПТ СССР; Тр. Закавк. геол. тр., № 1, Баку. 1936.
3. К. Н. Паффенгольц—Основные черты геологического строения Ганджинского района. Изв. геол. ком., 18, № 13. 1929.
4. К. Н. Паффенгольц—Бассейн озера Гокча (Севан). Геологический очерк с геологическими картами и разрезами. Тр. Всесоюзн. геол. развед. объедин., вып. 219. 1934.
5. А. В. Кржечковский—Гейдаринское месторождение хромитовых руд в Курдистане. Рукопись. Фонд ЦНИГРИ. Ленинград. 1935—36.
6. А. В. Кржечковский—Гейдаринское месторождение хромитовых руд в Курдистане. Рукопись. Фонд Азгеолбюро. Баку.
7. H. A b i c h—Geol. Beobachtungen aus den Gebirgslandern zwischen Kura und Araxes. Tiflis. 1867.
8. В. Н. Лодочников—Серпентин и серпентиниты ильчироские и другие. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38. Ленинград—Москва. ОНТИ. 1936.
9. W. D. Johnston—Nodular Orbicular and Banded chromite in Northern California, vol. XXXI, № 4, 1931. (Реферировано М.-А. Кашкаем. Изв. АзФАН № 3. 1938).
10. А. Г. Бетехтин—К изучению месторождений хромистого железняка. Зап. Ленингр. горн. ин-ста, том VIII. 1934.
11. S. C. Ross—Is Chromite always a Magmatic Segregation Product? Econ. Geol., vol. 24, стр. 643. 1929.
12. А. А. Штукенберг—Геологический очерк дачи Верхнеуфалейского завода. Мат. для геологии России. Изд. имп. С.-Петерб. минер. общ., том XIII, стр. 75. 1889.
13. Е. А. Кузнецов—Геологическое описание Саймоновской долины. Тр. Моск. геол. разв. инст. им. Орджоникидзе, т. II, стр. 92. 1936.
14. L. W. Fisher—Chromite. Its mineral and chemical composition. The Amer. Mineralogist, vol. 14, № 10, october, стр. 341—387, 1929.
15. А. Г. Бетехтин и С. А. Кашин—Минералогия халиловских ме-

сторождений хромистого железняка на южном Урале. Хромиты СССР. Изд. Ломонос. ин-ста АН СССР, стр. 219. 1937.

16. Г. А. Соколов, С. А. Вахромеев, С. А. Кашин и Н. Д. Синдеева—Геохимические исследования на г. Верблюжьей. АН СССР СОПС. Серия Уральская, вып. 5. 1936.

17. А. Н. Заварицкий—Перидотитовый массив Рай-Из в Полярном Урале. 1932.

18. А. Г. Бетехтин—Шорджинский хромитоносный перидотитовый массив (в Закавказье) и генезис месторождений хромистого железняка. Хромиты СССР. Изд. Ломонос. ин-ста АН СССР, т. 1. 1937.

19. А. П. Карпинский—О вероятном происхождении месторождений платины уральского типа. Изв. АН СССР. 1926.

20. Н. И. Хитаров и Л. А. Иванов—К геохимии хрома в надкритических условиях. Проблемы советской геологии, № 12. 1936.

21. E. Sampson—Varieties of chromite deposits. Econ. Geol., Vol. XXVI, №8 p. 834, 1931.

22. П. М. Идкин—Хром. Нерудные ископаемые, т. III. КЕПС АН СССР Ленинград. 1927.

23. E. Sampson—Magmatic chromite Deposits in Southern Africa. Econ. Geol., Vol. XXVII, № 2, 1932.

24. E. Sampson—May chromite Crystallise Late? Econ. Geol., Vol. XXIV, p. 632—641. 1929.

25. M. E. Glasser—Les richesses minerales de la Nouvelle Caledonie La fer chrome. Annales des Mines, 10 ser., Mem. Vol. 5, p. 69—110, 1904.

26. А. Г. Бетехтин—К вопросу о платиноносности Гокчинских перидотитовых массивов (в Армении). Цветные металлы, № 3. 1932.

27. А. Г. Бетехтин и В. С. Соболев—Курс минералогии, под редакцией проф. А. К. Болдырева, доц. Н. К. Разумовского и доц. В. В. Черных. ОНТИ. 1936.

28. Э. С. Дана—Описательная минералогия. Справочник. ОНТИ. 1936.

29. В. И. Вернадский и С. М. Курбатов—Земные силикаты и алюмосиликаты и их аналоги. ОНТИ. 1937.

MIR-ƏLİ QAŞQAJ və HEJDƏR ƏFƏNDİJEV

AZ. SSR XROMİT JATAXLARINDA XROMŞPINEL QIRUP- PASINDA OLAN MINERALLARIN ASSOSIASIYASI

R E Z Y M E

Bu məqalə, avtorlardan biri (M. A. Qaşqaj) tərəfindən 1936 və 1937-nci illərdə Azərbaycanın ultra-əsas sıxurları jəzəlməz zonasında xromitə əjd toplanan materialın bir hissəsinin tədqiq edilməsi nəticəsidir. Kəcirilən eqspedisija sənaje əhəmiyyəti olan bytyn jataxları gözdən kəcirmişdir.

Azərbaycanın xromit jataxları haqqında geoloji ədəbiyyatda az material vardır. Əldə olan ədəbiyyatda, başlıca olaraq, xromit jataxlarının genetik cihətdən haqlı olduqu ultra-əsas formasıyanın qısa geoloji xarakteristiqası verilir.

Ultra-əsas sıxurlar zolaqı, şimali şərq istiqamətində olaraq

Lənkəran ətrafından başlayır. Azərbaycanın orta hissəsinə keçir, sonra isə Azərbaycan SSR və Ermənistan SSR sərhəddi boyunca (Şah-dağ) gedir və Leninaqan rayonunda Aq-Baba kəndinə qədər uzanır.

Lənkəran və Kürdystan-Gəyçə çivarı rayonlarının ultra-əsas sxurlarının eyni bir puskurtmə nəticəsi olub olmaması məsələsi hələlik lazımi qədər ağıl deyildir. Q. N. Paffenholts Azərbaycan hiperbazit formasijasının davamından ibarət olan Gəyçə çivarı ultra-əsas sxurlara, orta-eosen yaş verir.

Təsvir olunan ultra-əsas sxurların jayıldıqı rayonlarda, bəzi yerlərdə mergelli əhəng daşı olmaq üzrə üst-juşa əhəng daşları geniş inkişaf etmişdir; bunlar ultra-əsas sxurlarla qonşılıqda cox vaxt mərmərə çevrilmişlər. Porfiritlər və onların tuflarından ibarət olan vulqanogen sxurlar, başlıca olaraq alt və orta jura və həmçinin təbaşir yaşındırlar.

Qabbroidlər nisbətən az inkişaf tapmışlar. Ağır-ağır adaçlıqlar və ya uzunsov zolaxlar şəklində, həm intruziv və həm də effuziv tipli qranitoidlər rast gəlinir.

Ultra-əsas sxurlar bir neçə generasijadan ibarətdirlər. Bunların arasında dənizdən başlayaraq peridotit və piroksenitlərə doğru bir sıra keçidlər vardır. Göstərilən sxurların böyük hissəsi hazırda serpentləşmişlər. Ultra-əsas maqmanın kənar üzvləri filiz konsentrasiyaları və listvenitlərdən ibarətdir. Listvenitlər (qvarsliqarbonatlı sxurlar) bəzi yerlərdə qonşılıq formasijalarından ibarətdir.

Məqalədə, xromit jataqlarının müəyyən paragenetik münasibəti və mineralozi xarakteristiqası verilir. Şuşa səhərinə yaxın olan İpək kəndi ətrafındakı jataqlar qrupması (koordinatları $60^{\circ} 14'$ ş. e., və $39^{\circ} 43'$ ş. u. Qırinvic), Kəlbəcər rayonunda olan Gəy-dərə jataqları qrupması, Şah-dağ jataqları və sajiyonin ətrafı surətdə filiz və qejri-filiz qonşılıqları öyrənilmişdir. Filizlərdə maraqlı xüsusiyyətlər müşahidə olunur. Filiz çinslərinin ümumi konfigurasiyası onların mineralozi tərkibini xarakterizə edir. Xromşpinel qrupmasından olan minerallardan başqa metasiliqat qrupmasından olan xromlu minerallara malik olan filiz çinsləri uzunsov və ya damar xarakterlidirlər. Ellipsoidal və ya izometrik formalı xırda və ya iri nodullar xromlu siliqatlara malik deyildirlər. Xromit molekulları səthi gərginlik (su damlasındakı kimi) nəticəsində şar şəkilli kütə əmələ gətirməyə meyl göstərilir. «Grape» və ya «bean» filizlərin və diametri bir neçə metr olan iri izometrik çinslərin əmələ gəlməsi

xaraqteri, bizim fikrimizcə, eynidir. Birinci halda, fiziqo-kimjəvi şəraitdən əsas e'tibarilə temperatura faqtorundan asəly olaraq qristallaşma mərkəzləri çox olmuşdur. Səylədijimiz fikri, İpək jataxlaryə yzəində aparəlyan myşahidələr təsdiq edirlər; bu jataxda «grape» və «bean» filizlər serpentinləşmiş dunitlə sistləşmiş mergelli əhəng daşlaryənyə qontaqtəndəyərlər; bu isə qristallaşma zamanəy əşaqəy temperatura olduqunu gəstərir. Xrom filizi adətən serpentinitlərin periferijasənda qonsentrasija edir. Xromitlərin ətraf sıxurlara qontaqtə tə'siri myşahidə olunmajər və ja belə tə'sir çox zəjif ifadə olunmuşdur. Xromun myəjjən termodinamik şəraitdə böjyk miqrasija qabilijjəti eqsperimental işlərlə myəjjən edilmişdir. Buna gərə də qaz halənda olan sujun (bəhran fəvqində olan şəraitdə) jərdəmə ilə xrom birləşmələrinin qaz halənda daşınması imkanə vardır.

Azərbaycan ultra-əsas qompleqsinin xromitlərinə yə genetik tipə əjyrmaq olar. Axəryənyə iki tip bir-birilə çox sıx surətdə baqləyərlər: a) Səpələnti xromit, jə'ni maqmatik tip; b) böjyk jəqəntəylər əmələ gətirən və genetik çəhətdən serpentinləşmə ilə baqlə olan xromit və c) hidrotermal tip.

Xromşpinel qruppasəndan olan mineralar əşaqədakə mineralarla paragenetik mynasibətdədirlər: xromlu diopsid, xromlu aqti-nolit, xromlu xlorit (kemmererit, qocubeit), antiqorit, qarbonatlar və maqnetit. Bu mineralar kimjəvi və optik mə'lumatlar əsasənda tə'jin edilmişlər (teqstə bax). Xromşpinelidlər həmcinin qajədan şya'da əjrənilmişdirlər. Mineragrafik ədəbijjatda xromit, kimjəvi reaktivlərə qarşə davamlə mineralar sırasəna daxil edilir. Tam əşəndəymə metodu ilə xromşpinelidləri əjrənərkən, xrom anhidridi Cr_2O_3 və $4 H_2 SO_4$ ilə aparəlyan reaqsiya effeqtli olmuşdur (əşəmə fiquralaryəna, 5 nəmrelə şəkillərə bax). Bə'zi jərlərdə hələqəvi nodullardan ibarət olan (bu tip çox sejrək rast gəlir) nodul şəkilli filizlər olduqça maraqləyə (fiq. 7 və 8). Sampson diaqramması yzrə xromşpinelidlər alyumoxrompiqotit və alyumoberezovitə mənsubdurlar. Xriztil-asbest ilə dolmuş olan catəni divarlarəndan xərda izometrik nəqtələr şəklində jərləmiş maqnetit də çox maraqləyə (9-çu fiquraja bax). Maqnetitin tərkibində xrom və titan qətijən joxdur (7-çi çədvələ bax.).

Nətiçədə qejd etmək lazəmdəy ki, Zaqafqazijada platinanyə olmasəy, onun tarəlyə biləcəji rajonlarənyə az əjrənilməsilə izah etmək lazəmdəy. Hələ 1924-çi ildə Nadezdino kəndi jaxənləqənda platinanyə tarəlymasəy, Zaqafqazija ultra-əsas sıxurlaryənyə platinaləyqə məsələsinə optimistcə janaşmaqə imkan verir.

Л. И. КОВАЛЕВА И С. П. ТЕВОСОВ

К ВОПРОСУ О ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ НАФТЕНОВЫХ КИСЛОТ

Несмотря на сравнительно большое число исследовательских работ, посвященных изучению нафтеновых кислот, имеющиеся данные являются совершенно недостаточными для их полной характеристики. Это, очевидно, объясняется, с одной стороны, сложной структурой их молекул, а с другой стороны, трудностью получения индивидуальных кислот.

Известно, что нафтеновые кислоты являются весьма капиллярно-активными веществами; поэтому нам представлялось интересным, пользуясь этим свойством, выяснить некоторые вопросы, касающиеся их химической структуры и свойств.

Представления Лангмюира о полярности молекул поверхностно-активных веществ и их определенной ориентации в процессе адсорбции на границе раздела фаз служат общей основой для некоторых методов определения их молекулярных констант.

Так, одним из методов изучения молекулярных констант является метод мономолекулярных пленок. Этот метод основан на том предположении, что молекулы нерастворимого в воде поверхностно-активного вещества, адсорбируясь на границе раздела фаз, при известных условиях образуют мономолекулярный слой.

Как известно, процесс адсорбции капиллярно-активных веществ идет с понижением поверхностного натяжения (σ) на границе раздела.

При образовании мономолекулярного слоя, например на водной поверхности, происходит падение σ от величины, характерной для границы раздела вода—воздух, до величины, характерной для границы раздела вода—испытуемое вещество. Так как обычно первая величина значительно больше второй, то это падение отмечается резким изгибом на кривой.

По точке перегиба на кривой можно судить о количестве поверхностно-активного вещества, пошедшего на образование мономолекулярного слоя, и, следовательно, о значениях некото-

рых молекулярных констант (площади поперечного сечения молекулы и ее длины и т. д.).

Таким образом исследовались нафтеновые кислоты, выделенные из: 1) асидола мылонафта бакинских нефтей смешанного происхождения, 2) керосинового дестиллата тяжелой балаханской нефти и 3) солярового дестиллата тяжелой балаханской нефти.¹

Нафтеновые кислоты, выделенные из асидола мылонафта и дестиллатов, очищались по Шпицу и разгонялись в вакууме на отдельные фракции.

Характеристика исследованных фракций нафтеновых кислот приведена в таблице 1.

Таблица 1

Происхождение кислот	Фракция	Температура кипения при 2 мм остаточного давления	Кислотное число	Молекулярный вес	Удельный вес
Из асидола мылонафта	I	140—150	300,2	186,9	0,977
	II	150—160	280,4	200,1	0,971
	III	160—170	265,0	211,7	0,977
	IV	170—180	250,5	224,3	0,979
	V	180—190	238,1	235,6	0,980
	VI	190—200	216,0	258,6	0,981
	VII	200—210	204,9	273,8	0,978
	VIII	210—220	187,5	299,2	0,972
Из керосинового дестиллата	I	135—149	280,0	200,0	0,984
	II	149—164	277,0	203,0	0,987
	III	164—166	270,0	208,0	0,992
	IV	166—173	252,0	222,0	0,990
Из солярового дестиллата	I	165—174	205,0	274,0	0,985
	II	174—193	199,0	282,0	0,975
	III	193—195	195,0	288,0	0,980
	IV	195—206	182,0	309,0	0,983

Удельный вес нафтеновых кислот из асидола мылонафта определен при 15°, для кислот из керосинового и солярового дестиллатов—при 20°С.

¹ Нафтеновые кислоты из асидола мылонафта смешанного происхождения, разогнанные на фракции, с определенными удельными и молекулярными весами, любезно предоставлены А. Г. Измайловым, сотрудником кафедры физической химии АКНИ. Выделение, разгонка и определение молекулярных весов нафтеновых кислот из тяжелой балаханской нефти произведены сотрудниками АзНИИ под руководством Д. О. Гольдберг.

Для получения мономолекулярного слоя сильно разбавленные бензольные растворы нафтеновых кислот наносились каплями на определенную водную поверхность. После каждого нанесения капли и испарения растворителя бензола измерялось поверхностное натяжение (σ) воды с помощью торзионных весов на 500 мг системы Гартмана и Брауна, к крючку которых на шелковой нити подвешивалась платиновая пластинка.¹

Площадь поперечного сечения молекул определялась по формуле:

$$S_m = \frac{M \cdot S \cdot W}{m \cdot n \cdot w \cdot N}$$

где S_m — площадь поперечного сечения молекул в см²,

M — молекулярный вес,

S — поверхность воды в см²,

W — вес всего раствора в г,

w — навеска кислоты в г,

n — число капель в точке перегиба,

m — средний вес одной капли в г,

N — число Авогадро, равное $6,06 \cdot 10^{23}$.

(Водная поверхность при всех измерениях равна 314 см², объем воды—500 мл).

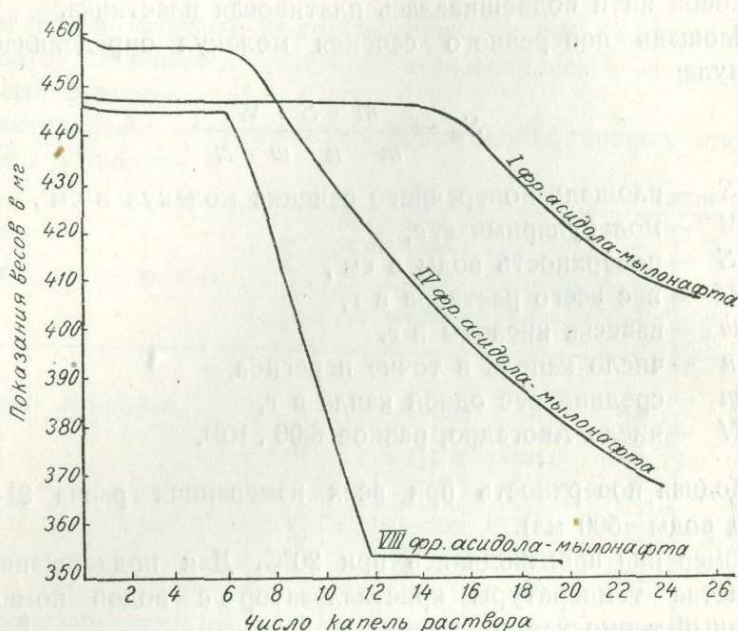
Измерения производились при 20°C. Для поддержания постоянства температуры кристаллизатор с водой помещался в водный термостат.

При измерениях различных фракций нафтеновых кислот было замечено, что для низкокипящих фракций (I и II из асидола мылонафта и керосинового дистиллата) невозможно установить точку перегиба и, следовательно, момент образования мономолекулярного слоя, тогда как для более высококипящих фракций получались вполне определенные точки перегибов. Распылчатый характер кривой для низкокипящих фракций, повидимому, вызывается довольно большой растворимостью этих нафтеновых кислот в воде.

Для понижения их растворимости в воде были произведены измерения на воде, подкисленной соляной кислотой (на 500 мл

¹ Этот метод был проверен на индивидуальных веществах (пальмитиновой, стеариновой кислотах) и при подсчете площадей поперечных сечений молекул для них дал вполне совпадающие с известными в литературе данные (см. Беленький и Ковалева—Тр. АзФАН, XXVIII. 1936).

воды 1—2 мл 1 N HCl). При таких условиях для всех фракций исследованных нефтяных кислот получались заметно выраженные точки перегиба, причем даже для высококипящих фракций точки перегиба наступали значительно раньше, чем в случае неподкисленной воды. Увеличение концентрации соляной кислоты в воде не оказывало влияния на результат.



Полученные данные для площадей поперечного сечения молекул и их длина на подкисленной воде приведены в таблице 2.

Ход кривых для некоторых фракций нефтяных кислот, выражающий зависимость σ от количества кислоты на поверхности воды, показан на диаграмме, причем на оси ординат откладываются показания весов в мг, пропорциональные значениям σ , а на оси абсцисс—число капель бензольного раствора.

Длина молекул вычислялась по формуле:

$$h_m = \frac{w \cdot n \cdot m}{W \cdot S \cdot d}$$

где h_m — длина молекул в см,
 m — средний вес одной капли,
 d — удельный вес кислоты,

- n — число капель в точке перегиба,
 W — вес всего раствора кислоты в г,
 w — вес кислоты в нем в г,
 S — поверхность воды в см².

При сравнении кривых на диаграмме следует отметить, что кривые для низкокипящих нефтяных кислот после достижения точки перегиба имеют более пологий ход, чем для высококипящих. Очевидно, что даже при подкислении имеет место некоторая заметная растворимость низкокипящих нефтяных кислот в воде. Эта растворимость у высококипящих нефтяных кислот практически отсутствует.

Таблица 2

Молекулярные константы нефтяных кислот
(на подкисленной воде)

Происхождение кислот	Фракция	S_m в см ²	$\sqrt{S_m}$ в см	$h_{л}$ в см
Из асидола мылонафта	I	$12,25 \cdot 10^{-16}$	$3,50 \cdot 10^{-8}$	$25,86 \cdot 10^{-8}$
	II	$15,40 \cdot 10^{-16}$	$3,92 \cdot 10^{-8}$	$22,18 \cdot 10^{-8}$
	III	$33,40 \cdot 10^{-16}$	$5,78 \cdot 10^{-8}$	$11,10 \cdot 10^{-8}$
	IV	$31,80 \cdot 10^{-16}$	$5,64 \cdot 10^{-8}$	$10,10 \cdot 10^{-8}$
	V	$44,70 \cdot 10^{-16}$	$6,69 \cdot 10^{-8}$	$8,90 \cdot 10^{-8}$
	VI	$48,50 \cdot 10^{-16}$	$7,05 \cdot 10^{-8}$	$8,90 \cdot 10^{-8}$
	VII	$52,30 \cdot 10^{-16}$	$7,23 \cdot 10^{-8}$	$8,50 \cdot 10^{-8}$
	VIII	$66,20 \cdot 10^{-16}$	$8,13 \cdot 10^{-8}$	$8,90 \cdot 10^{-8}$
Из керосинового дестиллата	I	$10,10 \cdot 10^{-16}$	$3,11 \cdot 10^{-8}$	$28,80 \cdot 10^{-8}$
	II	$14,00 \cdot 10^{-16}$	$3,75 \cdot 10^{-8}$	$24,10 \cdot 10^{-8}$
	III	$30,00 \cdot 10^{-16}$	$5,48 \cdot 10^{-8}$	$17,70 \cdot 10^{-8}$
	IV	$42,35 \cdot 10^{-16}$	$6,50 \cdot 10^{-8}$	$8,70 \cdot 10^{-8}$
Из солярового дестиллата	I	$56,65 \cdot 10^{-16}$	$7,52 \cdot 10^{-8}$	$8,10 \cdot 10^{-8}$
	II	$55,32 \cdot 10^{-16}$	$7,44 \cdot 10^{-8}$	$8,85 \cdot 10^{-8}$
	III	$53,78 \cdot 10^{-16}$	$7,34 \cdot 10^{-8}$	$8,96 \cdot 10^{-8}$
	IV	$57,24 \cdot 10^{-16}$	$7,56 \cdot 10^{-8}$	$9,05 \cdot 10^{-8}$

Из таблицы 2 видно, что при почти одинаковых молекулярных весах первых трех фракций нефтяных кислот из кероси-

нового дестиллата (200, 203 и 208) площадь поперечного сечения молекулы для III фракции приблизительно вдвое-втрое больше, чем для I и II фракций. IV фракция, отличаясь молекулярным весом от III на небольшую величину, имеет площадь поперечного сечения почти в полтора раза большую. Этот факт имеет место и для нафтеновых кислот, выделенных из асидола мылонафта, где III фракция имеет площадь поперечного сечения вдвое больше, чем I и II фракции, при близких значениях молекулярных весов.

Это явление повторялось и для других фракций, но разница в площадях поперечных сечений молекул несколько меньшая.

Для нафтеновых же кислот из солярового дестиллата при увеличении молекулярного веса площади поперечных сечений молекул практически остаются постоянными. Это обстоятельство указывает на наличие особенностей в структуре молекул даже отдельных фракций нафтеновых кислот.

Пониженные значения площадей молекул для некоторых фракций нафтеновых кислот, в особенности для первых двух из асидола мылонафта и керосинового дестиллата, вызываются фактором большей растворимости их в воде, так как при пересчете на площадь поперечного сечения молекул за количество нафтеновой кислоты, необходимой для образования мономолекулярного слоя, принимается общее количество ее, дающее точку резкого перегиба на кривой, тогда как часть этого количества уходит в объем, не принимая участия в образовании мономолекулярной пленки на поверхности воды.

При сопоставлении значений площадей поперечных сечений молекул одних и тех же фракций, в случае чистой и в случае подкисленной воды (таблица 3), видно, что по мере повышения молекулярного веса разница между значениями площадей их постепенно уменьшается. Это уменьшение разницы является следствием того, что по мере увеличения молекулярного веса растворимость нафтеновых кислот в воде понижается. Это положение хорошо иллюстрируется таблицей 3.

Из данных таблицы 2 выявляется постоянство значений длин молекул $h_m \cong 9 \cdot 10^{-8}$ см нафтеновых кислот, начиная с IV фракции для асидола мылонафта всех фракций солярового и IV фракции керосинового дестиллата, т. е. тогда, когда площади поперечных сечений молекул достигают значения 42Å^2 .

Следует отметить, что для IV фракции нафтеновых кислот

Площади поперечных сечений молекул S_m , полученные на подкисленной и чистой воде для нафтеновых кислот из асидола мылонафта

Фракции	S_m в см ² на подкисленной воде	S_m в см ² на чистой воде
I	$12,2 \cdot 10^{-16}$	Точка перегиба не установлена
II	$15,4 \cdot 10^{-16}$	Тоже
III	$33,4 \cdot 10^{-16}$	$15,0 \cdot 10^{-16}$
IV	$31,8 \cdot 10^{-16}$	$15,7 \cdot 10^{-16}$
V	$44,7 \cdot 10^{-16}$	$22,0 \cdot 10^{-16}$
VI	$48,5 \cdot 10^{-16}$	$24,2 \cdot 10^{-16}$
VII	$52,3 \cdot 10^{-16}$	$33,8 \cdot 10^{-16}$
VIII	$66,2 \cdot 10^{-16}$	$43,5 \cdot 10^{-16}$

керосинового дистиллата значение площади поперечного сечения молекул, равное 42Å^2 , приблизительно совпадает с данными работы одного из нас, применявшего адсорбционный метод и получившего значение площади равным 48Å^2 .

Факт постоянства значения длины молекулы, начиная со значения $S_m = 42\text{Å}^2$, при дальнейшем увеличении молекулярного веса указывает, что это увеличение идет за счет усложнения углеводородного радикала в горизонтальном направлении, т. е. возможно за счет увеличения числа боковых ответвлений, удлинения боковых цепей или увеличения числа циклов и т. д.

Если принять нафтеновые кислоты за одноосновные (как их считают), то, очевидно, площадь поперечного сечения молекул нафтеновых кислот определяется не площадью поперечного сечения карбоксильной группы, для которой обычно дается значение от 20 до 25Å^2 , а сечением углеводородного радикала.

ВЫВОДЫ

1. Методом молекулярных пленок определены площадь поперечного сечения S_m и длина h_m молекул для нафтеновых кислот из асидола мылонафта смешанного происхождения и керо-

синового и солярового дистиллатов из тяжелой балаханской нефти.

2. Установлено, что площадь поперечного сечения молекул нафтеновых кислот определяется главным образом сечением углеводородного радикала, а не карбоксильной группы.

3. По мере увеличения молекулярного веса нафтеновых кислот длина молекул (около 9\AA) остается величиной постоянной, начиная со значения площади поперечного сечения, равного 42\AA^2 .

Дальнейшее увеличение молекулярного веса, не отражаясь на длине молекулы, идет за счет увеличения площади ее поперечного сечения.

Химический институт
Лаборатория
физической химии
1938 г.

L. I. QOVALJOVA və S. P. TEVOSOV

NAFTEN TURŞULARIYIN KIMYƏVI STRUQTURASİ MƏSƏLƏSİNƏ DAİR

R E Z U M E

Naften turşularıyın öyrənilməsinə həsr olunmuş tədqiqat işlərinin coxluquna baxmajaraq mövcud olan dəlillər, naften turşularıyın xarakteristiqasıyın tamamilə vermək ucun kifayət dejidir. Bu, bir tərəfdən onlarıyın molequlalarıyın myrəkkəb olmasılə, digər tərəfdən individual turşularıyın alınmasıyın cətinliylə izah olunur.

Həmin işin avtorlarıyın mono-molequlıyır pərdə metodu ilə naften turşularıyın struqturasıy və xassələrini öyrənmişdir.

Naften turşularıy, Bakı neftlərindən: aqıy Balaxanıy neftinin qerosin və solıy destillatlarıyndan, qarışyq mənşə'li asedol və mylanaftdan, ayrılmış və ayrı-ayrı fraqsijalara e'mal edilmişdir.

Muxtəlif fraqsijalardan olan naften turşularıy molequlalarıyın kəndələn kəsiminin orta sahəsi hesablanmışdır. Myəyjən edilmişdir ki naften turşularıy molequlalarıyın kəndələn kəsimi sahəsi aq-tiv qarboqsil qruppasıy sahəsinin kəsimi ilə dejidil, (naften turşularıyına bir əsaslıy turşu kimi baxılıyır) qarbohidrogen radiqalıyın kəndələn kəsimi sahəsi ilə tə'jin edilir. Kəsim sahəsi 42\AA^2 olduqdan sonra molequlıyır aqıylyıyın artmasıy ilə molequlanıyın uzunluqu də'jişmir. Bu işə jan zəncirlərin əmələ gəlməsini və ja siqllərin sayıyın artmasıyın göstərir.

Naften turşularıyın suda həll olmasıy hər fraqsija ucun başqadır. Aşaqı qajnajın turşuları yaxşıy həll olurlar. Sujun turşulaşmasıy naften turşularıyın həll edilmə qabilijətini azaldır.

Ш. Б. АЛИЕВ

К ВОПРОСУ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ КРЕКИНГ-ГАЗА В ПРИСУТСТВИИ ОКИСЛОВ МЕТАЛЛОВ

В связи с непрерывным развитием современной авиационной промышленности перед нефтеперерабатывающей промышленностью стоит актуальная задача улучшения качества бензина с целью повышения его антидетонационных свойств. В соответствии с этой задачей внедрение процесса получения полимерных бензинов из газов естественных (1), нефтяных (2) и водяного (3) представляет собой крупнейшую проблему.

Разрешение этой задачи протекало по двум направлениям: 1) добавление антидетонаторов, главным образом, тетраэтилсвинца, пентакарбонил железа, изооктана, бензола и спирта; 2) гидрогенизация бензина крекинга.

Испытания по первому направлению при применении антидетонаторов (тетраэтилсвинца и др.) в ряде случаев дали положительный эффект.

Применение тетраэтилсвинца значительно увеличивает октановые числа бензинов. Так, прибавление 1,4 мл тетраэтилсвинца к 4,5 л бензина с октановым числом 70 увеличивает последнее до 81. Бензин, имеющий октановое число 50, при прибавлении 1,4 мл тетраэтилсвинца к 4,5 л бензина дает октановое число 65. Прибавление 2 мл тетраэтилсвинца к 4,5 л бензина с октановым числом 50 повышает последнее до 69. Практическое полезное количество тетраэтилсвинца лежит в пределе 2 мл на 4,5 л (галлон) бензина. Изооктан, который считается эталоном антидетонаторов, имеет октановое число 100.

Изооктан приобретает большое значение в качестве добавки к топливам с целью повышения их качеств.

Применение бензола в малых количествах не дает большого эффекта; для улучшения антидетонационных свойств необходимо добавлять от 30 до 50% бензола.

Бензины различного происхождения, обладая различным химическим составом, показывают и различные детонационные свой-

ства: легкий бензин, извлеченный из газа, обладает наименьшей детонацией; полимерные же бензины, извлеченные из газа, так же, как и бензины парофазного крекинга, обладающие склонностью к осмолению, вследствие присутствия в них непредельных углеводородов, понижают качество моторного топлива. Этот недочет в настоящее время полностью устраняется гидрогенизационной очисткой или прибавлением специальных ингибиторов.

Превращение крекинг-газа в бензин устраняет основные недочеты процесса парофазного крекинга, связанного с высоким выходом газа и некоторым снижением количественных выходов бензина.

В настоящее время в США существуют следующие методы получения бензина из крекинг-газа.

Метод каталитической полимеризации фирмы „Юниверсал Ойл Ко“ (4). Ненасыщенные углеводороды из крекинг-газа полимеризуются в присутствии фосфорной кислоты при 180° — 400° . При этом из пропилена получается гексилен с точкой кипения 68° , из бутиленов—октилен с точкой кипения 124° , из амилена—декилен с точкой кипения 162° и из гексилена—додекилен с точкой кипения 214° . Для каталитической полимеризации применяются фосфорные кислоты, нанесенные на твердые инертные материалы. Эти катализаторы не отравляются и не теряют активности. Октановое число полученных бензинов—81.

Метод „Пюр Ойл Ко“. Этим методом подвергают крекинг-газ, олефины термической полимеризации, т. е. термическому уплотнению молекул ненасыщенных газообразных углеводородов (бутилен, пропилен, этилен) путем нагрева при 450 — 550°C . При этом получается бензин с начальной точкой кипения 35° , содержащий до 25% ароматических углеводородов. Октановое число его 75—80. Особое значение этот метод имеет для выработки ароматических углеводородов.

Метод „Полимеризейшн Процесс Ко“. По этому методу подвергают нормальный бутан и изобутан, выделенные фракционированием из природного газа, сперва крекингу, затем полимеризации. Переводят их в более холодную часть, где происходит окончательная полимеризация. При этом получается 59% полимеров в пределах кипения 44 — 192°C с октановым числом 93.

В настоящее время вопрос о применении катализаторов при пирогенетических реакциях, например при крекинге нефтяных газов, имеет актуальное значение как для теории, так и для практики.

Ряд исследователей применял различные катализаторы, как хлористый цинк, хлористый алюминий, карбонил никеля-железа, фосфорная кислота и пр. Многие из них устанавливают определенное действие катализатора при пирогенетических реакциях и в то же время и временный характер их действия. Имеющиеся в литературе данные показывают, что для реакций каталитической полимеризации органических соединений наиболее активными катализаторами являются тонко раздробленные металлы, а также и некоторые окиси металлов. Исходя из этих соображений, мы поставили своей задачей выяснить влияние катализаторов, окисей металлов: вольфрама, ванадия, кобальта, никеля, урана, тория, хрома, алюминия и марганца при пиролизе крекинг-газа.

Опыты проводились в следующих условиях. Через железную трубку длиной 110 см и диаметром 2,5 см, вставленную в электрическую трубчатую печь, пропускалось по каплям исходное вещество. В качестве исходного продукта был использован газойль из сураханской нефти завода им. А. А. Андреева с удельным весом 0,864.

Разгонка газойля по Энглеру: до 200°—0,5%, 220°—2,0%, 240°—2,5%, 260°—5,6%, 280°—12,5%, 300°—31,6%, 320°—54,0%, 340°—68,5%, 360°—84,0%, остаток—15,4%.

Для определения оптимальной температуры пиролиза газойля из сураханской нефти были предварительно проведены опыты при различных температурах.

При выбранных предварительно таким образом температурах и были затем проведены опыты с полным анализом газов и продуктов пиролиза.

285 г сураханского газойля было пропущено через железную трубку при температуре 500°. Температура печи замерялась термомпарой, доходящей до середины печи. Скорость подачи жидкости газойля в печь—0,63 г в минуту. Оказалось, что при этом образуется незначительное количество крекинг-газа, т. е. из 285 г газойля при 500° получается всего 34 л крекинг-газа. При этом полученный крекинг-газ содержит незначительное количество непредельных углеводородов, главным образом, этилена, пропилена, бутилена.

Затем было пропущено 510 г газойля из сураханской нефти через железную трубку при температуре 600° и при скорости подачи жидкости в печь около 0,6 г в минуту. В результате из 510 г газойля получено 287 г смолы с удельным весом 0,904,

150 л газа пиролиза с удельным весом 0,905, что соответствует 135,75 г, 69 г легкого масла из скруббера с удельным весом 0,802 и коэффициентом преломления (по рефрактометру Аббе) $n_D^{20} = 1,4569$.

Перегонка полученной смолы по Энглеру: до 85°—8%, 85—145°—18%, 145—175°—5%, 175—225°—9%, 225—275°—17%, 275—300°—14%, 300° и выше—29%.

Смола парофазного крекинга из газойля сураханской нефти была ректифицирована на 1,5-метровой колонке. Взято 2280 г смолы, из коих получено следующее:

Температура в °С	Количество вы- хода фракции в г	Удельный вес	Коэффициент пре- ломления по Аббе
До 85	101	—	—
85—105	50	0,815	1,4660
105—115	102	0,836	1,4762
115—145	133	0,830	—
145 и выше	1894	—	—

Выделенные таким образом бензины пиролиза из сураханского газойля подвергались исследованию на определение физико-химических свойств. Для определения количества чистого бензола во фракции 85—105° последнюю подвергали нитрации.

Затем для удаления непредельных углеводородов из фракции толуола (105°—115°) последняя подвергалась сернокислотной очистке (крепость кислоты—80%).

Коэффициент преломления до очистки (по рефрактометру Аббе) $n_D^{15} = 1,4762$, после очистки $n_D^{15} = 1,4774$.

Удельный вес до очистки 0,836, после очистки 0,8399.

Перегонка после очистки по Энглеру: до 106°—5%, 107°—10%, 108°—15%, 109°—25%, 110°—35%, 111°—45%, 112°—55%, 113°—65%, 114°—75%, 121°—85%, 140°—98%, всего 98%, потери 2%.

Очищенная фракция толуола подвергалась нитрации. Количество толуола определялось вначале в виде моно-нитро-, а затем ди-нитросоединения. Из 75 г толуольной фракции в виде ди-нитросоединений с точкой плавления 69°—70° выделено 80 г. Чистый вес толуола в нем составляет всего 40 г, т. е. 53,3% по весу.

Выше мы упоминали о том, что при пиролизе сураханского газойля при температуре 600° из 510 г вещества получено 150 л газа с удельным весом 0,905. Газы пиролиза анализировались сернокислотным методом, причем получены следующие

данные: бутилены—7,5%, пропилен—10%, этилен—16,5%, водород—6%, метан и его гомологи—60%, всего 100%.

Количество водорода определено сжиганием в присутствии палладиевого асбеста при 360—370°.

Б а л а н с. Из 510 г газойля получено: смолы—287 г, легко-го масла из скруббера—69 г, газа—135,75 г, всего—491,75 г; потери и кокс—18,25 г.

Таким образом полученный нами при 600° газ содержит в себе максимальные количества непредельных углеводородов (бутилены, пропилен, этилен), которые в дальнейшем подвергались пиролизу при температуре 500—515° в присутствии различных окислов металлов.

ОПЫТ 1

Для опыта было взято 510 г газойля из сураханской нефти с удельным весом 0,864. Скорость подачи жидкости в печь составляла около 0,65 г в минуту при температуре 600° (установленной многочисленными ориентировочными опытами).

Печь, в которой проводилось пирогенетическое разложение, имела в длину 110 см, диаметр реакционной трубки (железной)—2,5 см.

Полученный от пиролиза газойля в вышеуказанных условиях газ из первой печи поступал во вторую печь (длиной 70 см и диаметром реакционной трубки 2,5 см), где подвергался пиролизу при 500—515°.

Чтобы выявить влияние катализаторов, 150 л газа было пропущено через реакционную трубку при температуре 500—515° (удельный вес газа до и после пропускания равен 0,905) без катализатора.

ОПЫТ С ОКИСЬЮ ВОЛЬФРАМА

150 л газа, полученных в вышеуказанных условиях, из первой печи поступало во вторую печь над слоем прокаленной (15 г) окиси вольфрама в виде порошка при температуре 500—515°.

При трехкратном повторении опыта с этим катализатором оказалось, что полимеризация непредельных газов (находящихся в крекинг-газе) при этом не происходит. Следовательно, окись вольфрама не оказывает каталитического действия на полимеризацию непредельных газов.

ОПЫТ С ОКИСЬЮ ВАНАДИЯ

Опыт проводился в вышеуказанных условиях, т. е. полученный газ подвергался пиролизу при 500—515° в присутствии

окси ванадия. Взято 150 л газа пиролиза с удельным весом 0,905. Получено 2 г жидких углеводородов (бензина). Удельный вес бензина 0,734. Бензин этот очень летучий. Окись ванадия покрывается с поверхности углистым налетом.

ОПЫТ С ОКИСЬЮ НИКЕЛЯ

Газ, полученный при пиролизе сураханского газойля, из первой печи поступал во вторую, где подвергался пиролизу при 500—515° в присутствии окиси никеля. Из 150 л газа получено около 1 г жидких полимерных углеводородов. Наряду с этим получено 6 г сажи от всего газа. Окись никеля после опыта тоже покрывается углистым налетом.

Таким образом незначительное количество полученных бензина и сажи может быть объяснено тем, что в присутствии окиси никеля полимеризация непредельных газов чрезвычайно мала, между тем происходит расщепление газа пиролиза в сторону образования метана, водорода и углерода.

Указанные нами факты подтверждаются данными Сабатье и Сандеренса (5), что никель при 300° С и выше способствует разложению даже этилена на углерод и метан.

ОПЫТ С ОКИСЬЮ КОБАЛЬТА

Газ из первой печи поступал во вторую печь, где подвергался пиролизу при 500—515°. Взято 20 г прокаленной окиси кобальта. Из 510 г газойля при 600° получено 150 л газа с удельным весом 0,905, что составляет 135,75 г. При пиролизе газа получено 37 г сажи, т. е. 27% от всего количества газа или 43% от количества непредельных углеводородов. Эта сажа на воздухе при нагревании воспламеняется и обладает обесцвечивающим свойством. Кроме сажи, во второй печи происходит образование газа, состоящего из водорода и метана. Следовательно, образование сажи происходит за счет непредельных углеводородов газа пиролиза. Образование сажи из непредельных углеводородов без катализатора происходит при температуре не ниже 750° (6).

Следует отметить, что, по данным Сабатье и Сандеренса (5, стр. 157), кобальт при температуре до 200°С не оказывает никакого влияния на этилен, но при 300° и выше способствует его разложению, которое протекает, однако, с небольшой скоростью.

На основании указанных выше данных Сабатье и Сандеренса вытекает, что никель и кобальт обладают свойствами разру-

шать молекулы непредельных углеводородов на водород, начиная от 300° и выше.

ОПЫТ С ОКИСЬЮ АЛЮМИНИЯ ПЕРЕКИСЬЮ МАРГАНЦА

Взято 20 г чистой окиси алюминия, прокаленной при 250°. 150 л газа, полученного от пиролиза газойля в вышеуказанных условиях, проходили над слоем окиси алюминия при 500—515°. В результате опыта не обнаружено образования жидких углеводородов и сажи. По данным Сабатье и Сандеренса (5, стр. 156), алюминий также способствует распаду этилена, но менее активно. На основании наших данных вытекает, что окись алюминия совсем не активна в данном направлении (опыт был повторен два раза). Опыт с перекисью марганца (порошок) дал такой же результат, как и с окисью алюминия. Перекись марганца также не оказывает каталитического действия в сторону образования углеводородов или сажи из газа пиролиза. В результате газ пиролиза остается неизменным.

ОПЫТ С ОКИСЬЮ ХРОМА

Каржиев, Северьянов и Сиова (7) доказали, что для реакции каталитической дегидрогенизации органических соединений, а также их изомеризации наиболее активным катализатором являются хром и его соединения. Исходя из этих соображений, мы применяли окись хрома в качестве катализатора для полимеризации непредельных углеводородов газа. В результате оказалось, что окись хрома является активной в этом направлении. Взято 225 л газа, что составляет 203,62 г. Газы проходили над слоем прокаленной окиси хрома.

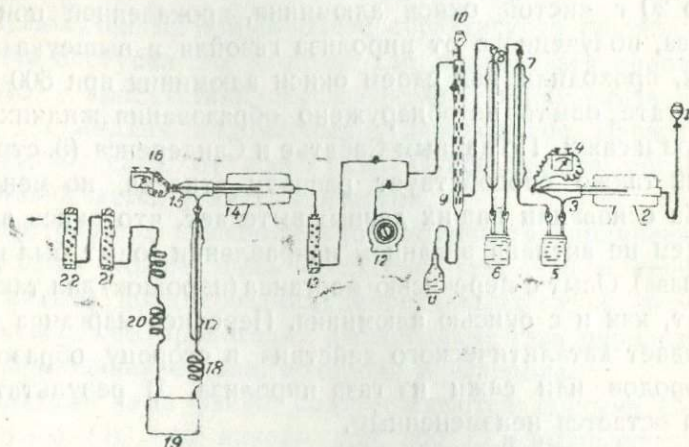
Продукты пиролиза, пройдя через ряд холодильников, поступали в колонки, набитые активированным углем, где происходило поглощение конденсированных жидких углеводородов. Несконденсировавшиеся газы уходили в атмосферу (см. схему).

Катализатор располагался в железной трубке (в середине печи) сплошным слоем длиной 10 см. Температура во время опыта поддерживалась постоянной (если и были колебания, то в пределах 5—10° С).

При пиролизе этого газа при температуре 500—515° получено 12 г жидких углеводородов, что составляет 6% на газ.

Полученный нами бензин имеет следующие физико-химические свойства: удельный вес 0,710, выкипание в пределах

22—86°. Коэффициент преломления (по рефрактометру Аббе) $n_D^{15} = 1,4188$, иодное число—240,10, количество непредельных углеводородов в бензине составляло 65—66%. При комнатной температуре полученный бензин улетучивается; под действием



1—сифон с воронкой; 2—реакционная печь для пиролиза газойля; 3—форштос; 4—пирометр; 5 и 6—приемники смолы; 7 и 8—холодильники; 9—скруббер; 10—воронка с маслом для орошения; 11—приемник для скрубберного масла; 12—газовые часы; 13—колонка с хлористым кальцием; 14—печь для пиролиза газа; 15—форштос; 16—пирометр; 17—холодильник; 18 и 20—змеевики; 19—приемник; 21 и 22—колонки с активированным углем

серной кислоты подвергается сильной полимеризации; бурно вступает в реакцию с бромом.

ОПЫТ С ОКИСЬЮ ТОРИЯ

Для выявления более активных катализаторов в направлении реакции полимеризации непредельных углеводородов из газа были проведены опыты с окисью урана и тория. При этом обнаружено максимальное образование жидких углеводородов.

Газ, полученный нами при пиролизе в вышеуказанных условиях, т. е. при 600°, из первой печи поступал во вторую печь, где подвергался пиролизу при 500—515°. В качестве катализатора взято 10 г сухой окиси тория. Из 765 г газойля при 600° получено 225 л газа.

При пиролизе этого газа получено 16 г жидких углеводородов, т. е. 8% на газ. Бензин этот обладает следующими свой-

ствами: удельный вес 0,721, выкипание в пределах 23—90°. Коэффициент преломления $n_D^{19^\circ} = 1,4200$, иодное число 280,60. Количество непредельных углеводородов в бензине 72% (по способу Наметкина¹). При комнатной температуре улетучивается. Полученные углеводороды вступают в реакцию с серной кислотой и бромом. Качественная реакция с формальдегидом по методу Герра (8) не дает положительных результатов, что указывает на отсутствие в бензине ароматики и нафталина.

При перегонке этого бензина на дне колбы остается незначительное количество кристаллов, которые с формальдегидом также не реагируют. Они не растворяются в эфире, трудно растворимы в спирте и ацетоне, легко растворимы в бензоле, с пикриновой кислотой в реакцию не вступают.

ОПЫТ С ЗАКИСЬЮ-ОКИСЬЮ УРАНА

При пиролизе из 510 г газойля получено 150 л газа. Полученный газ был пропущен через вторую печь, в трубке которой находился слой катализатора.

Температура во время опыта держалась 500—515°. Из 150 л газа получено 12 г жидких углеводородов. Бензин имел удельный вес 0,727, выкипание в пределах 29—96°. Коэффициент преломления $n_D^{19^\circ} = 1,4300$. Иодное число—200,70. Количество непредельных углеводородов в бензине—62%. При комнатной температуре улетучивается и с серной кислотой и бромом вступает в реакцию.

Качественная реакция на ароматику и нафталин формальдегидом в присутствии серной кислоты дает отрицательный результат. Поверхностное натяжение бензина на границе с воздухом, по методу Ребиндера (метод максимального давления пузырьков при температуре 20° С),—18,40, среднее из определений по трем капиллярам.

ОПЫТ СО СМЕСЬЮ ЗАКИСИ-ОКИСИ УРАНА И ОКИСИ ТОРИЯ

Опыт производился следующим образом. Смешали окись тория с закисью и окисью урана (1:3), полученную смесь этих двух окисей применяли в качестве катализатора. 225 л газа было пропущено через вторую печь над слоем указанного катализатора. В результате было получено 6 г жидких углеводоро-

¹ С полухлористой серой—объемным методом.

№ опыта	Катализатор	Количество исходного газа		Удельный вес исходного газа	Химический состав исходного газа в %			Температура опыта в °C	Выход полученного бензина (б.) или сажи (с.)		Химический состав полученного бензина			Удельный вес бензина	Точка кипения бензина в °C	Иодное число бензина	Коэффициент преломления	Поверхностное натяжение
		в л	в г		непрельные	H ₂	CH ₄		в г	в %	Непрельные в %	Ароматики в %	Парафины и нафены в %					
1	—	150	135,75	0,905	34	6	50,5	500—515	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	W ₂ O ₃	150	135,75	0,905	34	6	50,5	500—515	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	V ₂ O ₅	150	135,75	0,905	34	6	50,5	500—515	2 (б.)	1,49	—	—	—	0,727	29—94	—	—	—
4	Ni ₂ O ₃	150	135,75	0,905	34	6	50,5	500—515	1 (б.)	0,72	—	—	—	0,734	—	—	—	—
5	Co ₃ O ₄	150	135,73	0,905	34	6	50,5	500—515	6 (с.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Al ₂ O ₃	150	135,75	0,905	34	6	50,5	500—515	37 (с.)	27	—	—	—	—	—	—	—	—
7	MnO ₂	150	135,75	0,905	34	6	50,5	500—515	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Cr ₂ O ₃	225	203,00	0,905	34	6	50,5	500	12	6	66	Нет	34	0,710	22—86	240,0	1,4188	18,0
9	U ₂ O ₅ +UO ₃	142	128,60	0,905	34	6	50,5	500	12	10	62	Нет	38	0,727	29—96	200,7	1,4300	18,4
10	ThO ₂	225	203,60	0,905	34	6	50,5	500	16	8	68	Нет	32	0,721	28—86	280,0	1,4200	18,2

дов, т. е. 3% на газ. Смесь дает худший результат, чем каждый из катализаторов в отдельности.

Следует отметить, что выходы бензинов, полученных в указанных условиях, при всех опытах являются минимальными, так как во время отгона бензина из активированного угля часть его улетучивается, а также частично растворяется в воде.

Отсутствие ароматических углеводородов в жидких углеводородах объясняется тем, что зона пиролиза слишком коротка, и, кроме того, глубокой полимеризации газа не происходит. Следовательно, при этом происходит первичная стадия полимеризации. Кроме того, можно предположить, что характер катализаторов, вероятно, таков, что они не способствуют моноолефинам полимеризоваться до ароматических углеводородов (см. таблицу).

Из наших опытов видно, что отрицательным моментом для всех катализаторов является отмечаемая рядом авторов (9) быстрая отравляемость их.

Контактная масса покрывается с поверхности углистым налетом, сводящим по мере своего накопления действие катализатора к нулю.

Химический институт
Отдел химии нефти
1937 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Эллис—Химия углеводородов нефти, т. I, стр. 26, 1936.
2. К. Эллис—Химия углеводородов, т. I, стр. 1, 1936.
3. Каржнев, Сиова и Северьянова—Химия твердого топлива, т. VII, вып. III, стр. 282, 1936.
4. „Chem. Zentralblatt“ № 1, стр. 259, 1937.
5. Иглофф—Крекинг углеводородов, стр. 158, 1935.
6. В. Ф. Герр—Ш. Б. Алиев—„Известия АзФАН“ № 2, 1937.
7. Химия твердого топлива, т. VII, вып. 6, стр. 559, 1936.
8. В. Ф. Герр—„Chem. Ztg.“, т. 34, стр. 893, 1910.
9. Ученые записки I МГУ, т. III, вып. 6, стр. 559.

QREKING QAZLARININ METALL OQSİDLƏRİNİN İŞTIRAKILƏ POLİMERİZASİJA EDİLMƏSİ MƏSƏLƏSİ HAQQINDA

R E Z Y M E

Neft və təbii qazlardan polimer benzinin istehsal edilməsi ən aktual məsələlərdən biridir.

Polimer benzinin tərkibində, qreking benzini kimi çoxlu miqdarda doymamış qarbo-hidrogenlər vardır ki, bunlar hidrogenləşdirdikdən sonra benzinin keyfiyyəti yüksəlir. Belə benzinin oqtan ədədi 93-ə qədər olur ki, bu da aviasiya üçün xeyli yararlıdır. Qreking benzinin oqtan ədədi isə 85-dən aşağıdır. Odur ki, təbii və neft qazlarından benzin almaq üçün ətrafı öyrənmək ən mühüm məsələlərdəndir.

Qreking qazlarını bir neçə metall oqsidlərinin (Al, Mn, W, V, Ni, Co, Cr, Th, U oqsidləri) iştirakilə polimerizasiya edilməsini öyrənmək məqsədilə A. Andrejev adına neft emalı zavodunda hazırlanmış qazojl müxtəlif temperaturalarda qreking edilmiş və 600°-də qreking qazlarını icarısında doymamış—qarbo-hidrogenlərin çox olduğu (30 % kimi) müşahidə olunmuşdur.

Qazojlun qrekingi nəticəsində alınan doymamış qazlar müxtəlif metall oqsidləri ilə 500°-jə kimi qızdırılmış və nəticədə məlum olmuşdur ki:

Bu oqsidlərin (Al, Mn, W, V oqsidlərinin) qazın benzina çevrilməsində təsiri olmaır.

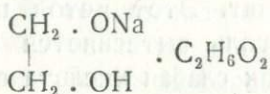
Həmin şəraitdə Ni, Co oqsidləri qazları dudaja çevirirlər.

Cr, Th, U oqsidləri isə 500°-də, qreking qazlarından yüngül benzin alınmasında aktiv rol oynayırlar. Təqribən zaman bundan alınan benzinin qədəri 6—10 % kimi olmuşdur.

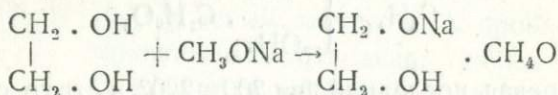
ШАМХАЛ МАМЕДОВ

НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИНАТРИЙГЛИКОЛЯТА $\text{NaO} \cdot \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \cdot \text{ONa}$

Известно, что при прямом действии металлического натрия на гликоль невозможно получить динатрийгликолят в чистом виде, если нагревать гликоль даже при 150° (1). Обычно при этом получается моонатрийгликолят, связанный одной частицей гликоля:

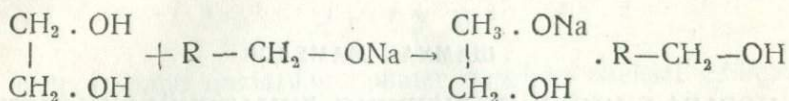


Кроме того, если гликоль при этом соприкасается с воздухом, то всегда реакция сопровождается частичным обугливанием гликоля (2). Однако в 1890 г. De Forcrand (3) показал, что гликоли обладают способностью, вытесняя алкоholes из алкоholeтов, образовать неполный гликолят, причем этот гликолят соединяется с вытесненным алкоholeм и дает красивые кристаллы:

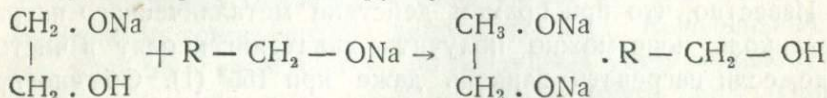


Оказывается, нагреванием их при высокой температуре в струе водорода удается получить динатрийгликолят. Для получения последнего 1 г-экв. металлического натрия (23 г) растворяется в 3—4 г-мол. абсолютного первичного алкоholeя. После охлаждения образовавшегося алкоholeята прибавляется 1 г-мол. гликоля (62 г), при этом кристаллы алкоholeята легко растворяются в гликоле с выделением тепла. Затем смесь нагревается на масляной бане в струе водорода, $\frac{2}{3}$ части алкоholeя отгоняются, после чего температура медленно повышается до $150-160^\circ$. При дальнейшем нагревании спирт целиком отгоняется, а в перегонной колбе остается динатрийгликолят в виде белого порошка. Для удаления следов спирта нагревание лучше произвести в вакууме (4).

Таким образом выясняется, что гликоль даже на холоду способен вытеснить первичный алкоголь из его металлических дериватов, алкоголятов, освобождающийся алкоголь тотчас же соединяется с мононатрийгликолятом, образуя кристаллические соединения:

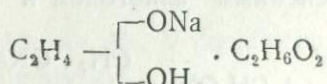


При нагревании смеси вторая молекула алкоголята действует на вторую гидроксильную группу гликоля:



После отгонки алкоголя в струе водорода в вакууме получается динатрийгликолят. Этот метод получения гликолята показывает, что алкоголь вытесняется гликолем из алкоголятов подобно тому, как слабая кислота вытесняется из соли сильной кислотой.

Наконец, Chablay (5) в 1917 г. с целью получения динатрийгликолята применял как растворитель жидкий аммиак, т. е. он в специальном аппарате на гликоль действовал соединением $\text{Na} \cdot \text{NH}_3$. Таким образом он сначала получил соединение мононатрийгликолята с гликолем в виде кристаллического вещества:

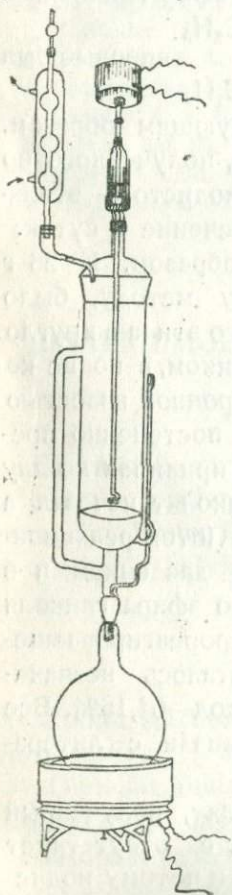


а затем, нагревая последний при $200-220^\circ$ в струе сухого водорода, получил динатрийгликолят.

Так как динатрийгликолят получается при нагревании не ниже 150° , то мы считаем нужным заменить аммиак чистым сухим анилином. С другой стороны, если принять во внимание тот факт, что и гликоль и алкоголь с мононатрийгликолятом дают очень прочное соединение, то само собою разумеется, что динатрийгликолят, полученный указанными выше методами, все же не будет совсем чистым. Он будет содержать в себе следы алкоголя или гликоля или же соединение моногликолята с алкоголем или гликолем. Желая получить чистый динатрийгликолят, свободный от кристаллизационного алкоголя или гликоля и от примеси, мы выработали следующую методику получения динатрийгликолята.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В 2-литровую круглодонную колбу наливают 400 г свежее перегнанного сухого анилина и туда же прибавляют 46 г размельченного по методу Grühle (6) металлического натрия, причем блестящая натриевая пыль моментально покрывается синевато-серым налетом, а анилин окрашивается в синевато-грязный цвет; потом колбу нагревают на масляной бане, соединив с обратным воздушным холодильником, капельной воронкой и хорошо действующей мешалкой. Холодильник и капельная воронка снабжаются хлор-кальциевой трубкой с натронной известью, затем смесь 62 г безводного гликоля и 100 г анилина по каплям прибавляется в колбу через капельную воронку.



Реакция идет с бурным выделением водорода, и все время образуется белый осадок. Затем реакционная смесь превращается в белую кашницу. После прибавления гликоля нагревание продолжается еще 4 часа. Потом анилин экстрагируется сухим эфиром в специальном аппарате, который напоминает аппарат Сокслета и может быть построен из последнего следующим образом. Холодильник аппарата снимается, и надевается мешалка с ртутным затвором. К пробке аппарата припаивается отводная трубка, с которой соединяется обратный холодильник с хлор-кальциевой трубкой, наполненной натронной известью. Вместо гильзы в цилиндр аппарата вставляется специальный фильтр, представляющий собой растянутый на деревянном кольце марлевый круг. Фильтр находится над отводной трубкой в цилиндре.

После эфирной вытяжки динатрийгликолят представляет собой белый осадок, смоченный эфиром. Чтобы удалить следы эфира, динатрийгликолят быстро отжимается фильтровальной бумагой и в большой фарфоровой чашке вставляется в эксикатор над смесью безводного хлористого кальция и КОН в кусках. Спустя некоторое время динатрийгликолят превращается

в белый блестящий порошок. Выход—90 г (85% от теории). Сохраняется в эксикаторе над твердым КОН.

Динатрийгликолят представляет собой очень гигроскопичный белый аморфный порошок; притягивая влагу, он разлагается на гликоль и едкий натрий. В эфире и бензоле не растворяется, в спирте растворяется. При растворении в спирте моментально окрашивает последний в желтый цвет, а спустя некоторое время—в красно-коричневый цвет.

Для выяснения качества динатрийгликолята, полученного по нашему методу, был приготовлен диэтиловый эфир гликоля.

Диэтиловый эфир этиленгликоля $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_2 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$ впервые был

приготовлен в 1893 году Lieppert'ом (7) следующим образом. В запаянную трубку на 24 г динатрийгликолята, полученного по методу De Forcrand'a (8), он прибавил 68 г иодистого этила. Потом, запаяв трубку, нагревал ее при 75° в течение 8 суток.

Мы приготовили этот эфир следующим образом. К 28 г динатрийгликолята, приготовленного по нашему методу, было прибавлено 100 г свежее перегнанного иодистого этила в круглодонной колбе, снабженной обратным холодильником, в конце которого находилась хлор-кальциевая трубка с натронной известью. Колба нагревалась на водяной бане, гликолят постепенно превращался в белые кристаллы, спускаясь вниз и приликая ко дну колбы. После 15-часового нагревания весь гликолят исчезал, а вместо него появлялись белые кристаллы NaI. Потом реакционная жидкость перегонялась под уменьшенным давлением, и в результате было получено: 1) 20 г диэтилового эфира гликоля с т. к. 45° под давлением 36 мм и 2) 30 г не прореагировавшего иодистого этила. Кроме того, в колбе осталось незначительное количество осмолившегося осадка. Выход—64,16%. Все свойства этилового эфира гликоля вполне совпали с литературными данными.

Этот опыт показывает, что динатрийгликолят, полученный по нашему методу, является более чистым, т. е. отсутствует молекулярное соединение гликолята со спиртом, и потому иодистый этил действует энергичнее.

ВЫВОДЫ

1. Разработан новый более простой метод получения динатрийгликолята с выходом 85% от теории.

2. Гликолят получается без кристаллизационного алкоголя и гликоля.

3. Динатрийгликолят, полученный по новому методу, является более активным.

4. Гликоль вытесняет анилин из его натриевого соединения $C_6H_5 \cdot NH_2$. На точно так же, как из соединения $NH_2 \cdot Na$.

5. Гликоляты надо сохранять в эксикаторе над КОН в кусках.

ЛИТЕРАТУРА

1. De Forcrand, C. r. **107**, 1160 (1888); A. ch. [6] **20**, 439 (1890).

2. Vorländer. Lieb. Ann. **280**, 182 (1894).

3. De Forcrand, A. ch. [6], **22**, 433.

4. Сравни Lieppert, Lieb. Ann. **276**, 166.

5. Chablay. C. r. **154**, 1507; A. ch. [9] **8**, 161.

6. Brühle, Ber. **35**, 3616 Ann.

7. Lieppert, Lieb. An. **276**, 172.

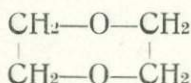
8. De Forcrand, A. ch. [6] **22**, 433.

ŞAMXAL MAMEDOV

DINATRIUMQLIQOLAT ALYNMASYNYN JENI METODU

R E Z Y M E

Bir atomlu spirtlərin bəsit eterləri kifajət qədər əjrənildiji halda iki atomlu spirtlərin (qliqolların) bəsit eterləri lazımlıca əjrənilməmişdir. Halbı ki, bu spirtlərin verdiji bəsit eterlərdən bəziləri texniqada böyük rol oйнаyır, məsələ diqqətsən



İki atomlu spirtlər və ya qıssa söz ilə qliqollar iki çyr bəsit eter verə bilirlər: 1) tam bəsit eter, 2) tam olmayan bəsit eter.

α -Qliqollar (hidroqsid qruppası qonşu qarbon atomı yanında olanlar) turşu mühitədə qızdırıldıqda aldehidə və ketona izomerləşdikləri uşun, onların, xususən hidroqsid qruppası ikili və uşly qarbon atomı yanında olan qliqolların, bəsit eterlərini qələvi mühitədə almaq, jəni qliqolların qələvi metall tərəmələrinə haloid tərəməsinin təsiri vasitəsilə almaq, daha yaxşıdır.

Qliqolların metall tərəmələrini (qliqolatlar) hazırlamaq uşun kimya ədəbiyyatında əlverişli metod olmadıqından həmin işdə, dinatriumqliqolatın alınması uşun jeni metod təklif edilir.

Bu metodun mahijjəti ondan ibarətdir ki, dinatriumqliqolat almaq ucun, etilen qliqolun anilin məhluluna, 180 dərəcədə natrium tozu ilə tə'sir edilir. Rəqsija bitdikdən sonra xüsusi düzəldilmiş apparatda qliqolatdan anilin, quru eter vasitəsilə ayrılır; bu çyr təmizlənmiş qliqolatı eksiqatorda susuz qalsiumxlorid və bərk qalium hidroqsidi üzərində qojmaq vasitəsilə etərdən təmizləjirlər. Ayrılmış təcrübə əsasında belə bir nəticə əldə edilmişdir:

1. Dinatriumqliqolatı almaq ucun 85% cəqəm verən jeni sadə metod verilir.

2. Qliqolat təmiz halda, jə'ni alqohol və qliqolla qristallaşma-
mış halda alınır.

3. Təzə metod ilə alınan qliqolat köhnə metodlar ilə alınan qliqolatlara nisbətən daha aqktiv olur.

4. Qliqol, anilini öz metal təməşindən ($C_6H_5-NH_2N_2$) sərbəst-
dəraraq cəqatır.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

И. Джафар заде. Циклопические сооружения Азербайджана	5
М. Абу т а л и б о в. Поступление азота и фосфора в хлопчатник и перемещение их по кусту в зависимости от сроков внесения минеральных удобрений	55
Я. И с а е в. Материалы к вопросу об улучшении пастбищ и естественных сенокосов Ширванской степи	93
В. Р. Волобуев. Определение инертной жидкости, прочно связанной почвой, с помощью метода пленочного равновесия	119
М.-А. Кашкай и Г. Эфендиев. Ассоциация минералов хромшпинелевой группы в хромитовых месторождениях АзССР	135
Л. И. Ковалева и С. П. Тевосов. К вопросу о химической структуре нафтеновых кислот	167
Ш. Б. Алиев. К вопросу полимеризации крекинг-газа в присутствии окислов металлов	175
Шамхал Мамедов. Новый способ получения динатрийгликолята $\text{NaO} \cdot \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \cdot \text{ONa}$	187

Цена 5 руб.

6006