

17-163/2

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР
АКАДЕМИЈАСЫНЫН
ХƏБƏРЛƏРИ
ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ГЕОЛОГИЈА ЧОГРАФИЈА ЕЛМЛƏРИ
ВƏ НЕФТ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
И НЕФТИ

6
1961

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН
ХƏБƏРЛƏРИ
ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ГЕОЛОГИЈА-ГЕОГРАФИЈА ЕЛМЛƏРИ ВƏ НЕФТ СЕРИЈАСЫ



СЕРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК И НЕФТИ

6

1961

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕА НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Бақы — Баку

п-30904

Писать разборчиво

Шифр

Автор Известия АН

Название Азерб ССР

Геолого-геогр.

Том

Год издания и № 1961 и № 6

Фамилия читателя Ибрагимов

Петрицкий

М. А. КАШКАЙ

О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ И ПЕТРОСТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ОБЛАСТЕЙ КАЛЕДОНСКОЙ СКЛАДЧАТОСТИ НОРВЕГИИ

XXI сессия Международного геологического конгресса, созванная в августе—сентябре 1960 г. скандинавскими странами—Данией, Исландией, Норвегией, Швецией и Финляндией, открылась в Копенгагене, где заседал Совет генеральной ассамблеи и проводилась работа секций конгрессов (с 16 по 25 августа). До и после сессии конгресса были организованы геологические экскурсии для ознакомления с геологическим строением, петрологией и месторождениями минерального сырья всех этих стран. Всего состоялось 45 экскурсий, в 22 из них принимали участие советские делегаты. Экскурсии были организованы очень хорошо и четко. Я ознакомился с Данией, основательно с Норвегией и частично с Швецией. В настоящей статье я излагаю свои впечатления от геологической экскурсии по Норвегии.

Руководил экскурсией заведующий кафедрой петрографии геологического факультета Университета г. Бергена проф. Андерс Квале. Помощником его был ассистент. Проф. А. Квале—один из лучших специалистов Норвегии в области структурной петрологии. Напечатал ряд монографических работ.

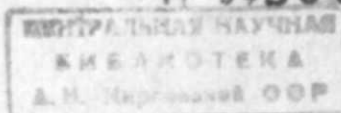
Члены экскурсии¹ были снабжены специальным путеводителем, в котором кратко были описаны общая характеристика, строение района экскурсии и план ежедневных экскурсий. Заранее были розданы маршрутные и геологические карты различных масштабов.

Особенно интересными оказались петрология и структура складчатой области, где в результате каледонской складчатости породы интенсивно метаморфизовались. Нам показали характер и строение филлитов, гранитов и гнейсов, в том числе очковых гнейсов, анортозитов, габбро, серпентинитов и др. Большой интерес представила работа ледников, для которых Норвегия с ее замечательными фьордами является классическим местом. Мы увидели как при вращении морен образовались глубокие „колодцы“.

Норвегия—горная страна, примерно, на 70% ее территория среднегористая, где горные цепи преимущественно имеют высоту до 1000 м.

¹ В состав экскурсионной группы входили делегаты: СССР—В. Д. Наливкин и М. А. Кашкай; США—I. M. Aitken, Q. Aune, H. Drewes, R. P. Nickelsen, D. U. Wise и E. Zen; ФРГ—R. Brinkmann; Голландии—E. den Tex, I. T. Kingma и H. I. Zwart; Бельгии—P. C. Michot, Израиля—L. Picard; Югославии—Б. Сикосек.

п 30904



РЕДАКЦИЈА ҺЕЈ'ƏТИ: М. Ə. Гашгај (редактор), Ш. Ə. Əзизбəјов (редактор мұавини),
Г. Ə. Əлијев (мәс'ул катиб), М. В. Абрамович, Ə. Ə. Əлизаде, Г. Ə. Əлизаде, Г. К. Кул,
С. М. Гулијев (редактор мұавини), Ш. Ф. Мехдијев, С. Һ. Рүстəмов, Ə. Ч. Султанов.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЈА: М. А. Кашкай (редактор), Ш. А. Азизбеков (зам. редактора),
Г. А. Алиев (ответственный секретарь), М. В. Абрамович, А. А. Ализаде,
К. А. Ализаде, К. К. Гюль, С. М. Кулиев (зам. редактора) Ш. Ф. Мехтиев, С. Г.
Рустамов, А. Д. Султанов.

а отдельные высокогорные районы — фельды с остроконечными вершинами достигают высоты: Юстедальсбре — 2083 м, Гальхепигген — 2468 м. Последняя является наивысшей точкой во всем Скандинавском полуострове. Горные хребты вытянуты через всю страну с северо-северо-востока на юго-юго-запад. Нередко поверхности горных хребтов пенепленизированы, начиная от палеозоя; этот процесс особенно интенсивно протекал в третичное и послетретичное время.

Норвегию называют „страной фьордов“, здесь целые серии длинных и узких заливов от океана продолжают в глубь страны на десятки и сотни километров, врезааясь, как говорят норвежцы, в сердце массивных гор Западной Норвегии. Фьорды глубоки, берега их часто крутые, разветвляются на ряд рукавов. Фьорды судоходны и в экономике норвежцев играют огромную роль. Фьорды и вообще природная красота Норвегии привлекают ежегодно многочисленных туристов.

Один из наиболее крупных фьордов Согнефьорд имеет длину 204 км и глубину в центральной части около 1300 м, у устья — до 200 м. Длина Хардангерфьорда 160 км. Большею частью они располагаются между кембро-силурийским и докембрийским фундаментом. Затем идут Тронхеймсфьорд, Букифьорд и Ослофьорд. Кроме того имеется значительное количество фьордов, которые увеличивают общую береговую линию Норвегии до 20 000 км, включая и протяженность береговой линии страны около 3400 км. Берега Норвегии сильно изрезаны водными артериями, благодаря чему здесь появляются многочисленные острова. Фьорды образовались в результате движения ледников.



Рис. 1

Водопад с гранито-гнейса (фото М. А. Кашкая).

Гидрографическая сеть территории тесно связана с фьордами и протягивается на десятки километров, питая фьорды. Горные реки, берущие начало из водораздельных частей гор, покрыты мощными глетчерами, сохраняющимися местами на огромной площади. Реки стремительно текут вниз, благодаря большому уклону местности, образуя замечательные и высокие водопады (рис. 1). На этих реках по-

строены многочисленные гидроэлектростанции. Это позволило построить в Норвегии заводы электрометаллургии, электрохимии, особенно вдоль Согнефьорда, Хардангерфьорда (Ульвик) и др. Электроэнергия широко используется в самых различных отраслях народного хозяйства, в том числе в сельском хозяйстве и в быту Норвегии.



Рис. 2

Геологическая карта Норвегии

1—пермь (изверженные), 2—девон (осадочные), 3—каледониды (изверженные), 4—каледониды (гнейсы), 5—каледониды (флиш), 6—кембро-силур (осадочные), 7—кембрий (спарагмиты), 8—докембрий.

Вся страна, наряду с фьордами, в значительной степени расчленена многочисленными долинами и ущельями.

Несмотря на то, что Норвегия находится в северной части Европы,

примерно на широтах 57—71°, благодаря теплоте течения Гольфстрим проходящему вдоль северо-западной части Скандинавского полуострова, климат Норвегии умеренный. Так, в приморской части страны температура зимы колеблется в пределах от -3 до $+2^\circ$, во внутренней части морозы достигают от -11 до -13° . Лето в прибрежной части прохладное $13-15^\circ$. Благодаря этому в стране много лесов и фруктовых садов. В Норвегии значительное развитие получило рыболовство. Около 97% населения Норвегии состоит из норвежцев, говорящих на норвежском языке, относящемся к северо-германской группе языков. Площадь Норвегии около 324 тыс. км², население более 3,5 млн человек.

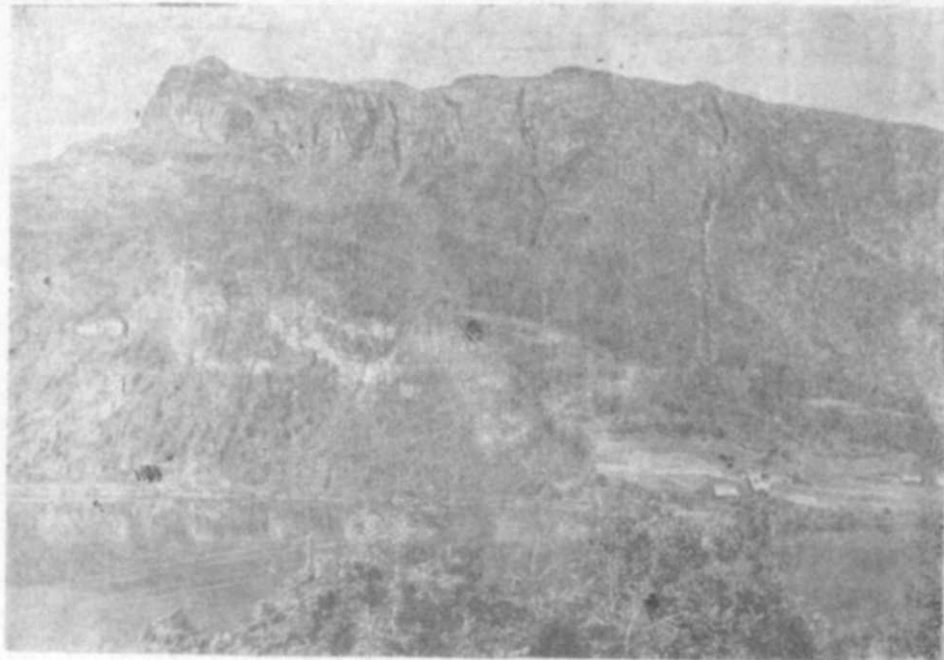


Рис. 3

Граниты между докембрийским фундаментом (внизу) и каледонидами (наверху). (Фото М. А. Кашкая)

В геологическом строении Норвегии принимают участие древнейшие метаморфизованные породы, интрузивы и эффузивы от докембрия до перми включительно (рис. 2).

Докембрийские образования, относящиеся к Балтийскому щиту располагаются в основном в северной окраине, юго-восточной — к западу и востоку от Ослофьорда — и лишь отдельными пятнами выступают в средней части. Так, кембрийские образования (спарагмиты) в основном тяготеют к югу и северу, покрываясь уже в средней части территории ее кембро-силурийской осадочной толщей (рис. 3).

Значительная часть территории Норвегии сложена породами каледонской складчатости.

Каледониды занимают преимущественно западную и северо-западную часть Норвегии. В основании их располагается флиш, выступающий на сравнительно небольшой площади в центральной части юга страны. Стратиграфически выше идут гнейсы, затем изверженный комплекс. Породы девона занимают незначительную площадь в северной части Бергенской дуги. Что касается изверженного комплекса перми, то он выступает вдоль Ослофьорда.

Полезные ископаемые на территории Норвегии распределены неравномерно, но находятся в определенной закономерной зависимости от литологического состава толщ древнего Балтийского щита и каледонской складчатости. Одним из основных промышленных месторождений страны являются железорудные с содержанием железа от 30 до 35%. Запасы железных руд достигают 1,7 млрд т. Крупные месторождения титанистого железняка известны в районе Арендаль—Согндаль. Ряд месторождений титанистого железняка приурочен к аноксигенитам Бергенской дуги на юго-западе, затем в центральной части южной Норвегии. Хорошо известное Ставангерское месторождение титана имеет большое промышленное значение. Добыча железных руд и титанистого железняка за последнее время достигла почти 1 млн т, в особенности на севере, у города Киркинес, вблизи Варангерфьорда.

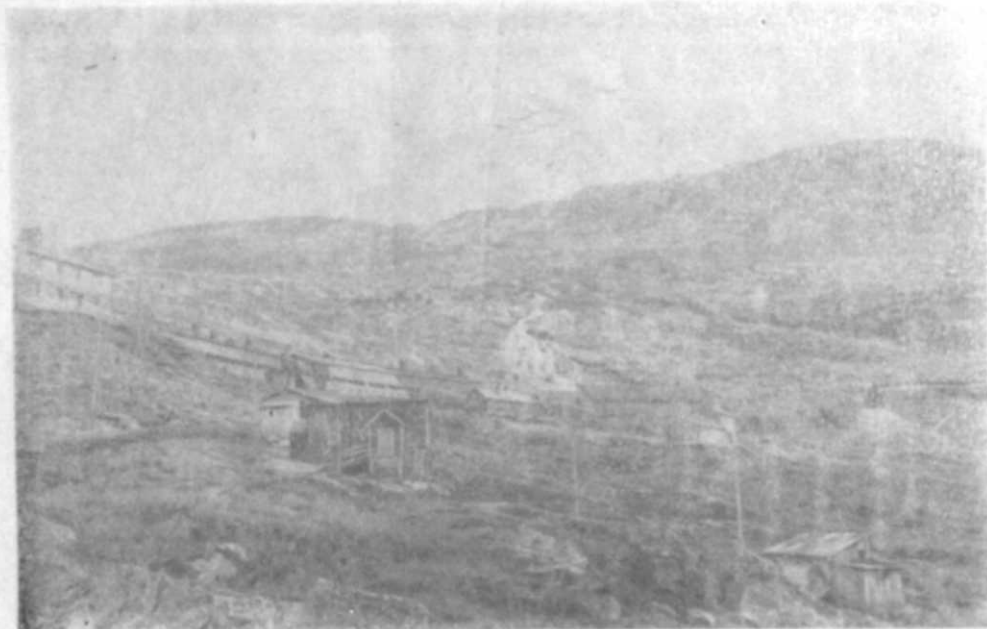


Рис. 4

Защитные постройки для железной дороги между двумя туннелями на Финзенском перевале (фото М. А. Кашкая).

В Норвегии давно известны и разрабатываются в больших масштабах крупные месторождения колчеданного типа руд в районах Сулительма, Рёрус, Леккен (в долине р. Орклы) и Му. Содержание меди в медистых пиритах достигает 3—5%, комплексная добыча позволяет извлечь цинк, свинец, серебро, кобальт и др. Вблизи Эвье известны промышленные месторождения никеля и урана, а у Фьотланда — молибденовые месторождения. У Восс открыты карьеры для разработки окварцованных сланцев, использующихся для настила крыш; тальк разрабатывается к югу от Согнефьорда — у Фрамфьорда.

Большой интерес представляет разработка серпентинитов у Фиксеуда и Самнангера, так как серпентиниты используются для настила шоссе дорог; благодаря своей сравнительной легкости, они почти не стирают покрышки и хорошо ложатся в бетоне.

В СССР — на Урале, Кавказе, Украине, Сибири и других регионах имеются неисчерпаемые запасы серпентинитов, которые могут быть успешно использованы при строительстве дорог.

В различных регионах страны имеются и другие строительные материалы, как гранитоиды, габброиды, мраморы, известняки, песчаники, сланцы и др.

После работы конгресса в Копенгагене мы имели возможность ознакомиться с Данией и ее геологическим строением. Из Дании мы поехали на север поездом, который в Немецком море был погружен в огромный паром-пароход, доставивший нас к берегам Швеции, в г. Кристиянзанд. Далее поезд наш следовал в Осло. Собственно отсюда началось знакомство с геологией страны.

Позволю себе более подробно остановиться на геологическом строении Западной Норвегии, где мы имели возможность побывать в наиболее интересных местах.²

Знакомство с геологией страны началось со снежных вершин и покровов глетчеров Финзена, вблизи которых проходит железная дорога (рис. 4). Мы спускались с гор на машинах к фьордам по изви-

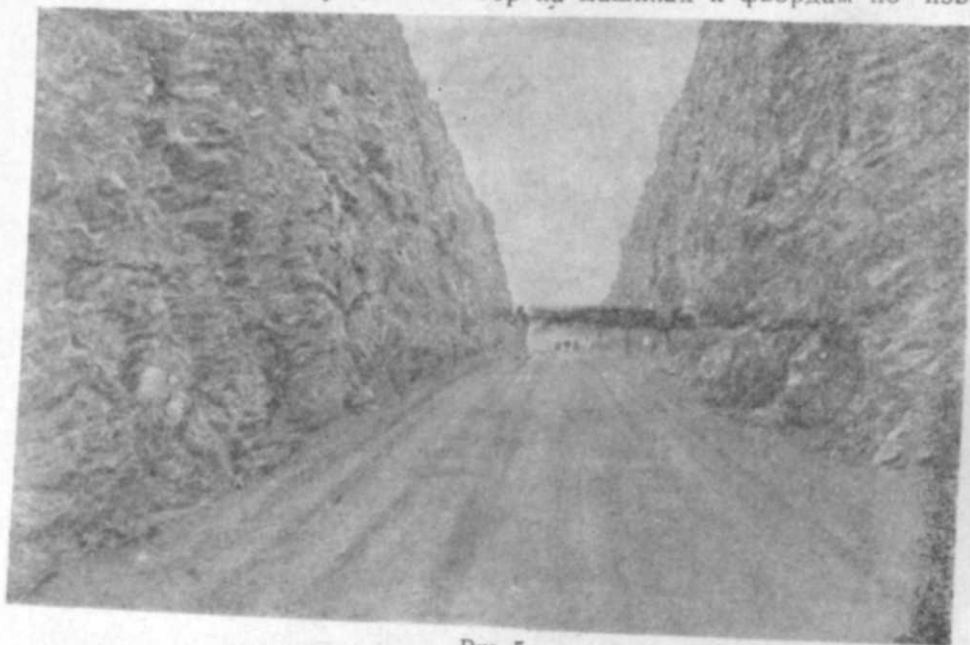


Рис. 5

Шоссейная дорога в фельдевой области среди каледонид (фото М. А. Кашкая).

листым дорогам (рис. 5), наблюдая по пути шумные и пенные водопады, падающие по крутым склонам и с большой высоты и создающие неизгладимое впечатление. Далее мы плыли на пароходах по зеркальной глади фьорда. Для знакомства с геологией и петрологией этих регионов мы неоднократно останавливались в небольших городах и селениях, расположенных вдоль фьордов. Через несколько дней мы прибыли в один из красивейших городов Норвегии—Берген, расположенный на берегу Норвежского моря и являющийся вторым по величине после Осло.

Западная Норвегия стратиграфически подразделяется на следующие три главных региона: 1—докембрийские толщи; 2—кембрийские, ордовикские и силурийские толщи, в различной степени метаморфизованные каледонской складчатостью; 3—девонская толща, слабдеформированная и метаморфизованная.

² Описание даем по впечатлениям, которые мы получили от объяснения руководителя экскурсии проф. А. Квале.

Докембрийские толщи, занимающие огромную площадь в Южной Норвегии, к северу и северо-западу перекрываются породами кембрия-силура и отдельными „окнами“ выступают среди пород каледонского орогена.

В районах западных фьордов, в особенности Хардангерфьорда, эта толща А. Квале названа свитой „телемарк“ и представлена метаморфизованными осадочными породами—кварцитами, окварцованными сланцами и окварцованными конгломератами.

Аргиллитовые осадки характерны для докембрия восточной Норвегии. Вулканические породы представлены метабазами, метадицинтами и метариолитами и их туфами.

Возрастные соотношения с метаморфизованными осадочными толщами неясны, но они, вероятно, древнего происхождения. Для интрузивных характерны габбро (обычно сосюритизированные), кварцевые диориты и граниты. Мощность этих кристаллических пород местами, как например в Бергсдаль, более 3 тыс. м.

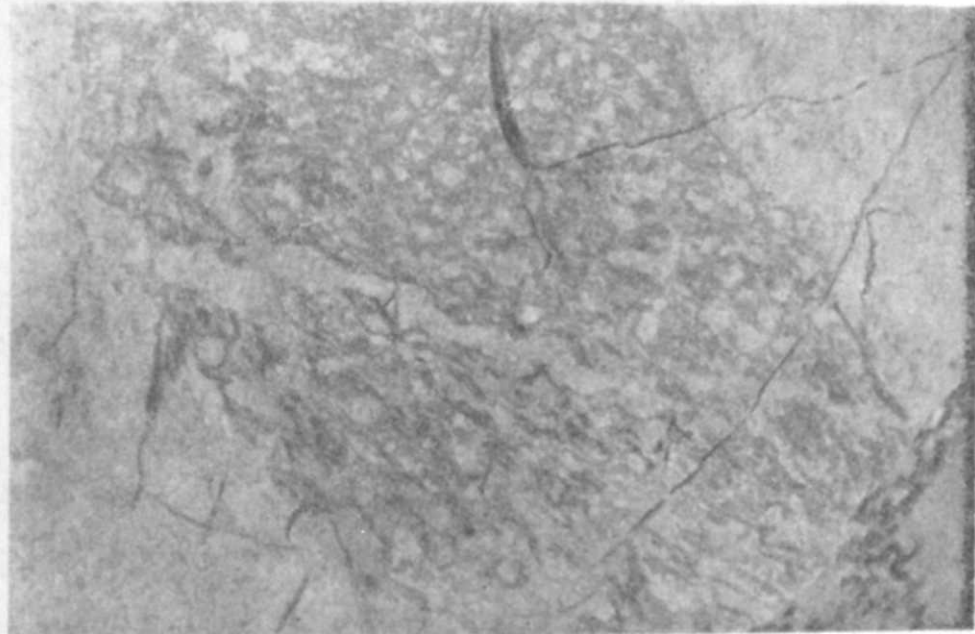


Рис. 6

Конгломераты кембро-силура южнее Ульвика (фото М. А. Кашкая).

Кембрий-силур характеризуется двумя сериями: в центральной и северо-западной части преимущественно развиты филлиты, а вдоль Хардангерфьорда южнее Ульвика и в Бергенской дуге располагаются огромные массы вулканических пород и конгломератов (рис. 6). Вследствие значительной деформации и отсутствия фауны, установление стратиграфической последовательности в толще и мощности ее становится трудным.

Стратиграфическая последовательность от докембрия до силура, варьирующая в разных регионах, примерно, представляется в следующем порядке: докембрий—граниты и гнейсы, кембрий—базальные конгломераты и окварцованные сланцы (нижний), филлиты (средний и верхний), ордовик-филлиты или слюдяные сланцы, темные кварциты, известняки (нижний), известняки и зеленые сланцы (средний), граувакки, полимиктовые конгломераты, филлиты с известняками, спараг-

В различных регионах страны имеются и другие строительные материалы, как гранитоиды, габброиды, мраморы, известняки, песчаники, сланцы и др.

После работы конгресса в Копенгагене мы имели возможность ознакомиться с Данией и ее геологическим строением. Из Дании мы поехали на север поездом, который в Немецком море был погружен в огромный паром-пароход, доставивший нас к берегам Швеции, в г. Кристиянзанд. Далее поезд наш следовал в Осло. Собственно отсюда началось знакомство с геологией страны.

Позволю себе более подробно остановиться на геологическом строении Западной Норвегии, где мы имели возможность побывать в наиболее интересных местах.²

Знакомство с геологией страны началось со снежных вершин и покровов глетчеров Финзена, вблизи которых проходит железная дорога (рис. 4). Мы спускались с гор на машинах к фьордам по изви-

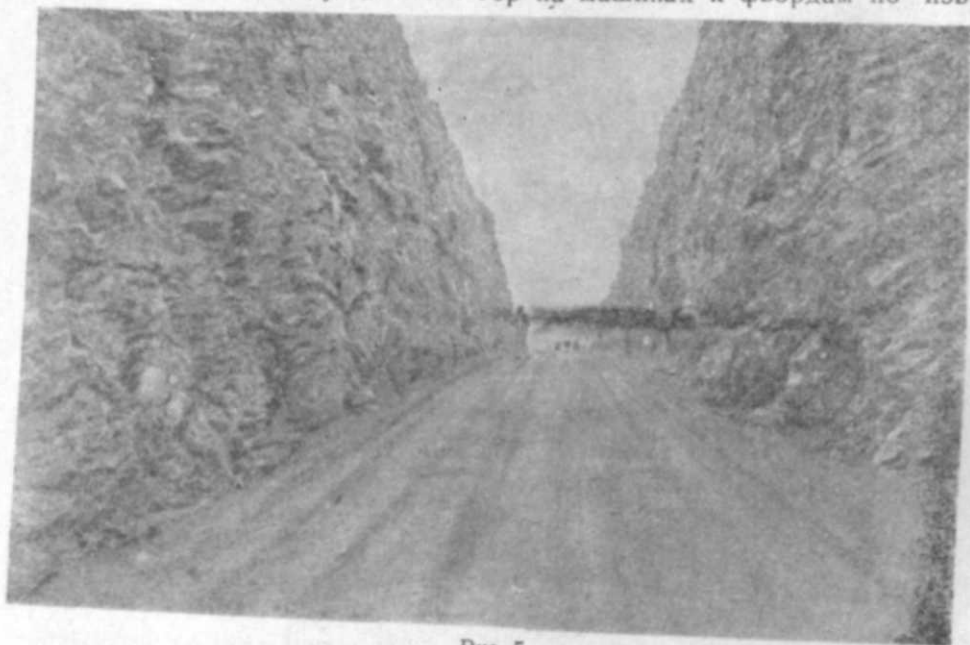


Рис. 5

Шоссейная дорога в фельдевой области среди каледонид (фото М. А. Кашкая).

листым дорогам (рис. 5), наблюдая по пути шумные и пенные водопады, падающие по крутым склонам с большой высоты и создающие неизгладимое впечатление. Далее мы плыли на пароходах по зеркальной глади фьорда. Для знакомства с геологией и петрологией этих регионов мы неоднократно останавливались в небольших городах и селениях, расположенных вдоль фьордов. Через несколько дней мы прибыли в один из красивейших городов Норвегии—Берген, расположенный на берегу Норвежского моря и являющийся вторым по величине после Осло.

Западная Норвегия стратиграфически подразделяется на следующие три главных региона: 1—докембрийские толщи; 2—кембрийские, ордовикские и силурийские толщи, в различной степени метаморфизованные каледонской складчатостью; 3—девонская толща, слабдеформированная и метаморфизованная.

² Описание даем по впечатлениям, которые мы получили от объяснения руководителя экскурсии проф. А. Квале.

Докембрийские толщи, занимающие огромную площадь в Южной Норвегии, к северу и северо-западу перекрываются породами кембрия-силура и отдельными „окнами“ выступают среди пород каледонского орогена.

В районах западных фьордов, в особенности Хардангерфьорда, эта толща А. Квале названа свитой „телемарк“ и представлена метаморфизованными осадочными породами—кварцитами, окварцованными сланцами и окварцованными конгломератами.

Аргиллитовые осадки характерны для докембрия восточной Норвегии. Вулканические породы представлены метабазами, метадиабазитами и метариолитами и их туфами.

Возрастные соотношения с метаморфизованными осадочными толщами неясны, но они, вероятно, древнего происхождения. Для интрузивных характерны габбро (обычно сосюритизированные), кварцевые диориты и граниты. Мощность этих кристаллических пород местами, как например в Бергсдаль, более 3 тыс. м.

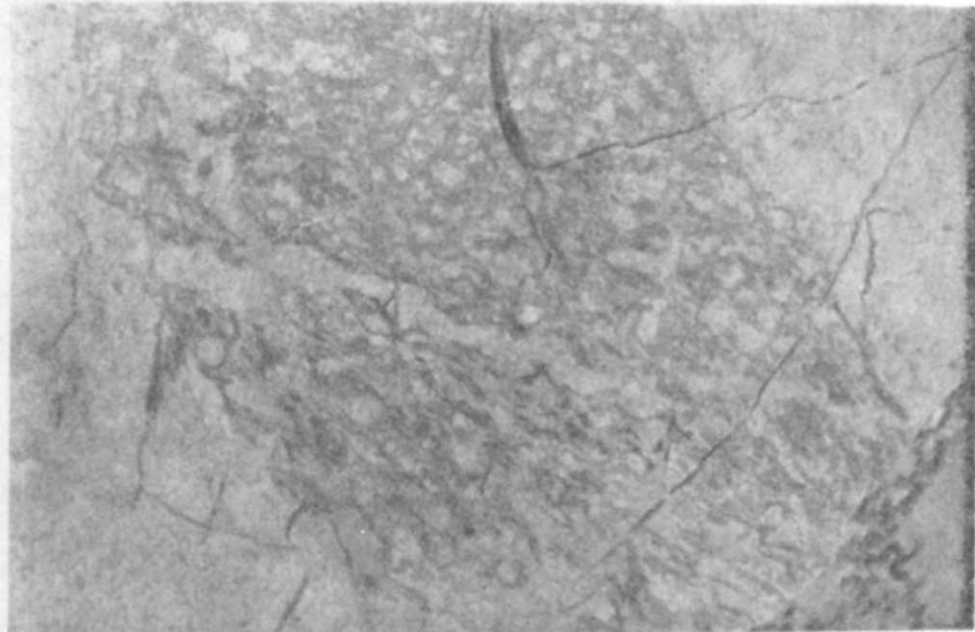


Рис. 6

Конгломераты кембро-силура южнее Ульвика (фото М. А. Кашкая).

Кембрий-силур характеризуется двумя сериями: в центральной и северо-западной части преимущественно развиты филлиты, а вдоль Хардангерфьорда южнее Ульвика и в Бергенской дуге располагаются огромные массы вулканических пород и конгломератов (рис. 6). Вследствие значительной деформации и отсутствия фауны, установление стратиграфической последовательности в толще и мощности ее становится трудным.

Стратиграфическая последовательность от докембрия до силура, варьирующая в разных регионах, примерно, представляется в следующем порядке: докембрий—граниты и гнейсы, кембрий—базальные конгломераты и окварцованные сланцы (нижний), филлиты (средний и верхний), ордовик-филлиты или слюдяные сланцы, темные кварциты, известняки (нижний), известняки и зеленые сланцы (средний), граувакки, полимиктовые конгломераты, филлиты с известняками, спараг-

миты (верхний), силур (нижний)—песчаники и окварцованные конгломераты и филлиты. Эти толщи характерны для Финзе—Согн (рис. 7), региона Норгеймзанд и др.

Большой интерес представляет Бергенская дуга, изученная более детально С. Ф. и N. H. Koldegur в 1940 г., А. Kvale и другими в последующие годы. Бергенская дуга сложена преимущественно из кембро-силурийских сланцев и интрузивов, между которыми располагаются гнейсированные аортитозитоподобные породы. Западная дуга сложена гнейсами, состоящими из мигматитов и глубинных пород.

Кембро-силурийские сланцы Малой Бергенской дуги сопрягаются с восточной гнейсовой толщей и сложены аортозитами, а также породами, входящими в этот комплекс. Породы Большой дуги обволакивают (мигматитовые гнейсы) толщи Малой дуги, главным образом, в районе Самангера и Ос.

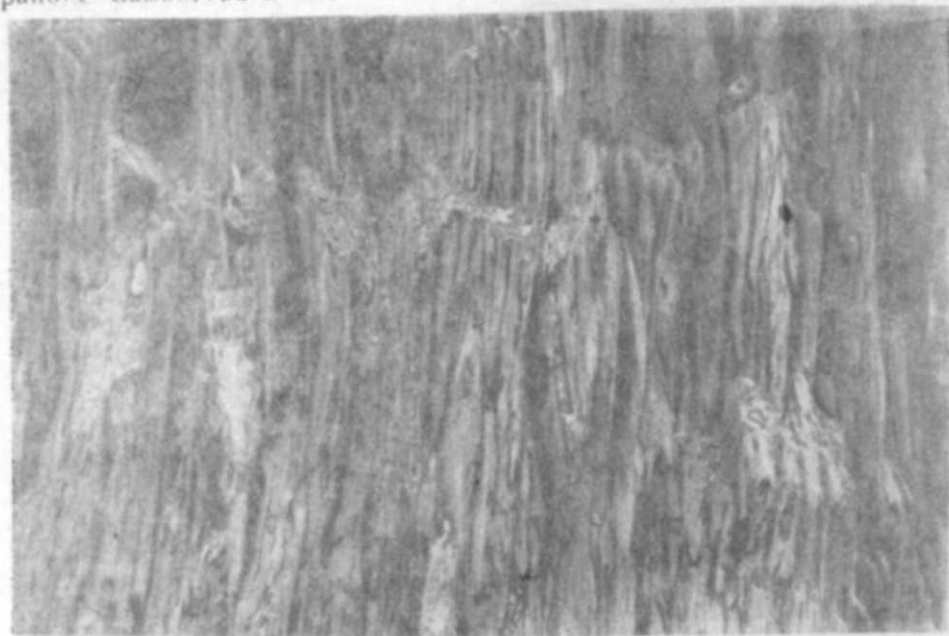


Рис. 7

Филлиты докембрийского фундамента Финзе-Согн (фото М. А. Кашкая)

Мигматитовые гнейсы, получившие большое развитие в западной и южной части Норвегии, занимают здесь огромную площадь. Они располагаются на филлитовой формации Согна и других и принадлежат к метаморфическим и глубинным породам. Исследователи пришли к заключению, что структурные особенности этих пород обязаны каледонскому орогену, но мнения в отношении происхождения пород пока разделяются. Некоторые считают мигматитовые гнейсы кембро-силурийского возраста, другие относят их по времени к промежутку докембрия и кембро-силура, когда первичные породы подверглись перекристаллизации, гранитизации, а также были интродированы глубинными породами.

Существует также мнение о двух генерациях гнейсов: 1—более древние типа кварц-альбит-битового гнейса, которые образовались из слюдяных сланцев при привносе натрия и кремния, 2-кварцево-альбитовые и олигоклаз-амфиболовые гнейсы, являющиеся метаморфизованными производными диоритов—кварцевых диоритов, также с



Рис. 8

Микроскладчатость в мигматитах бассейна Согнефьорда (фото М. А. Кашкая).

привносом в их состав натрия и кремния. В этих гнейсах изобилуют дайки и жилы гранитных пегматитов, которые образовались путем замещения первичных пород (Ф. Скиерли)

Для пород мигматитовой толщи характерны самые различные типы пород и структур: микроскладчатость (рис. 8), порфиробластический мигматит (рис. 9), пльчатый мигматит (рис. 10, 11), сетчатый миг-



Рис. 9

Порфиробластический мигматит с крупными включениями гранито-гнейса. Хардангерфьорд (фото М. А. Кашкая).

матит (рис. 12), птигматитовые складки (рис. 13), агматиты (рис. 14), явление буденажа в плейчатых мигматитах (рис. 15).

Анортозиты и их взаимоотношения с вмещающими породами на Скандинавском полуострове представляют классический пример для познания природы этих образований. Нам удалось ближе познакомиться с этими породами в складчатых областях Верхнего Иотуна, в



Рис. 10

Плейчатый мигматит Западная Норвегия (фото М. А. Кашкая).



Рис. 11

Плейчатый мигматит. Западная Норвегия (фото М. А. Кашкая).

Нижнем Бергсдале и в системе Бергенской дуги. Значительное развитие они получили и в Южной Норвегии. В пределах рассматриваемых складчатых областей наблюдаются некоторые различия в петро-



Рис. 12

Сетчатый мигматит. Западная Норвегия (фото М. А. Кашкая).

графическом типе анортозитов. Области развития анортозитов сложены преимущественно оливиновыми габбро и норитами, которым подчинены перидотиты и пироксениты. Полевые шпаты в анортозитах — главным

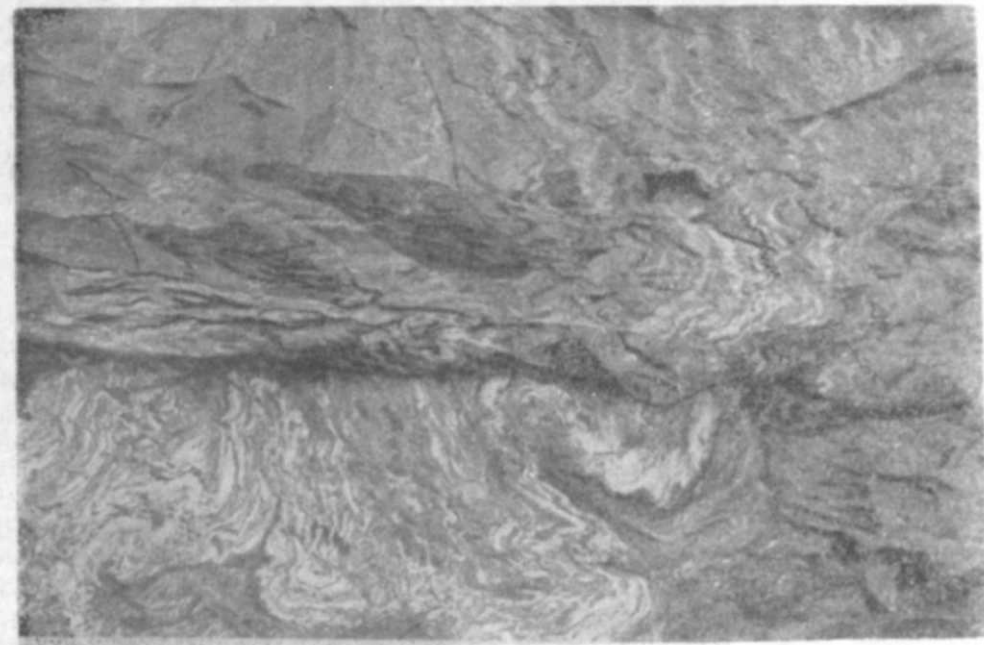


Рис. 13

Птигматитовые складки, срезающиеся шарьяжем. Западная Норвегия

образом лабрадор или битовинит, встречены также более основные — $Ab_{10} An_{90}$ и средние — $Al_{48} An_{52}$.

Во время каледонской складчатости породы упомянутых областей деформированы и перекристаллизованы, вследствие чего большинство из них приобрело анортозитоподобный облик. Полагают, что первичные породы их были самые различные — от ультраосновных и основных до средних и кислых. В типичных анортозитах встречаются гранат и андезин, пироксен, а в метаморфизованных получает значительное развитие альбит.

Геология и тектоника Норвегии довольно сложны и неодинаковы в различных ее частях. Например, в западной части ее тектонические особенности меняются от северо-запада к юго-западу, что видно из данных А. Квале для трех тектонических единиц — Согн — Норгеймзанд, Вик — Восс — Ульвик и Согн — Финзе.

В основании всех их располагаются в северо-западной части мигматиты, а в юго-восточной — докембрийский фундамент; выше, на раз-



Рис. 14

Амфиболиты. Ясно видны линии нарушения. Пример характерной гранитизации. Согнефьорд (фото М. А. Кашкая).

личных стратиграфических горизонтах, идут филлиты, местами, как например, в первой — вулканические породы.

Верхнеотунская складчатая область охватывает площадь более 5000 км^2 . Мощность ее неизвестна, предположительно около 3000 м ; падение толщ на обеих частях около 30° . Вследствие интенсивной деформации породы сильно изменены, однако в этой складчатой системе анортозитоподобные породы преобладают.

Верхнебергсдальская складчатая область подразделяется на нижнюю и верхнюю, которые сложены из верхнего, среднего и нижнего покровов. Мощность верхнего покрова местами достигает 2000 м в верхней Верхнебергсдальской складчатой области, до 5000 м в нижней. Литологический состав обеих областей одинаков, различается лишь в площадном распространении и мощности слагающих пород метаморфи-

ческого и интрузивного облика, а также по соотношению плагиоклазов в породах. Они состоят, главным образом, из филлитов. В западной части включаются еще кварциты, окварцованные сланцы и метариолиты (кварцевые порфиры). Вообще литологический состав этого покрова варьирует, в него входят еще такие породы, как гнейсы, амфиболиты и др. Местами встречаются анортозитоподобные породы, взаимоотношения которых с другими породами недостаточно ясно. Средний покров отделяется от верхнего филлитами или слюдястыми сланцами с большой вариацией мощности, в среднем около 1000 м . Местами непосредственно на средний покров ложатся толщи Верхнеотунской складчатой области, так как верхний покров исчез благодаря эрозии, как, например, северо-восточнее Ульвика, между Восс и Воссерстранд.

Литологический состав верхнего и нижнего покровов также аналогичный, главным образом, сложен в северной и южной частях кварцитами, окварцованными сланцами и метариолитами. Встречаются также метабаазальты и сосюритизированные габбро. В нижней Бергсдаль-



Рис. 15

Явления буденажа в плейчатых мигматитах Западной Норвегии (фото М. А. Кашкая).

ской складчатой области максимальная мощность подобных пород достигает 3000 м , как например в окрестности Фиксесунд. Среди них преобладают метадациты и метабаазальты. Породы типа верхнего покрова здесь встречаются в небольших количествах. По мнению А. Квале нижние покровы сложены преимущественно из перекристаллизованных пород свиты телемарк, которая здесь состоит из кварцита и окварцованного сланца, окварцованных конгломератов, метариолитов, метадацитов и метабаазальтов. Полагают, что диориты и сосюритовые габбро докембрийского возраста, в то время как граниты относятся к каледонидам.

Между Ульвик и Фиксесунд полевые шпаты очковой формы развиты в гнейсах. Филлиты обычно небольшой мощности, достигают иногда сотни метров, как, например, у Мосс. Слюдистые сланцы имеют

также сравнительно небольшую мощность (от 10 до 100 м), но прослеживаются на большом протяжении нижней Бергсдальской складчатой области—до 50 км. Все эти толщи в различной степени перемяты, изобилуют крупными и мелкими складками, сбросами, сдвигами и шарьяжами.

На территории Скандинавского полуострова Г. Клоос впервые приступил к петроструктурным исследованиям, которые в дальнейшем были развиты многими учеными, особенно Зандером, Шмидтом и др. В СССР эта интересная область петрологии и геологии развивается Н. А. Елисеевыми, Г. Д. Ажгирей, А. В. Пэк и др. Традиция петроструктурных исследований скандинавских геологов продолжается, в этом отношении большое значение имеют труды А. Квале, который вел детальные исследования в Западной Норвегии, Швейцарии и других местах.

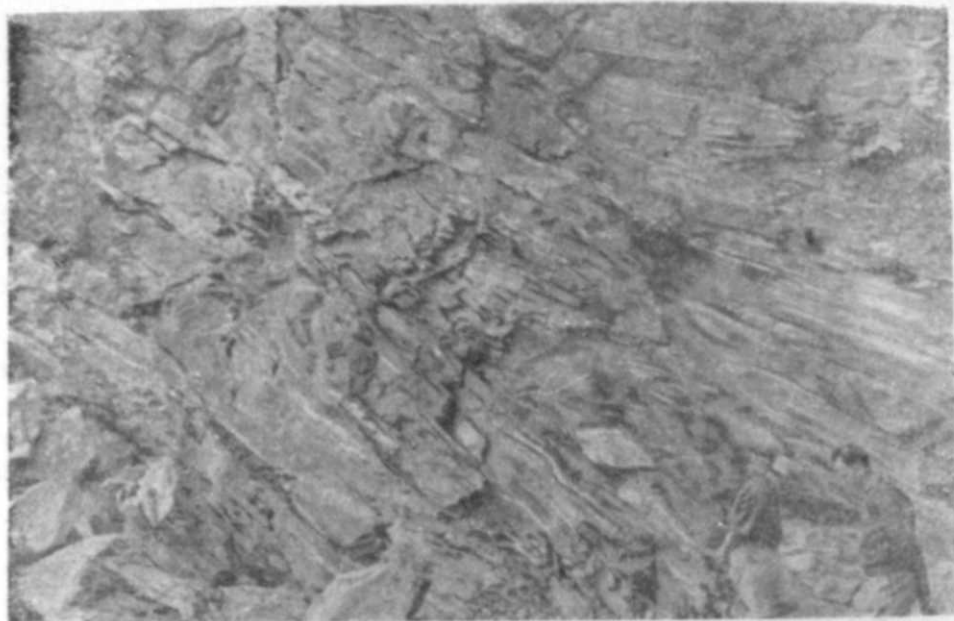


Рис. 16

Видна тонкая линейность, параллельная линиям расщепленности. Бергсдаль.
(Фото М. А. Кашкая).

Во время геологической экскурсии у участников большой интерес вызвали петроструктурные особенности пород древнейшего фундамента и каледонид. Дислокационные процессы, особенно каледонской складчатости, наложили резкий отпечаток на породы докембрийского фундамента и каледонид. В этом отношении интересны результаты детальных петроструктурных исследований пород бассейна фьордов (Согнефьорд и др.), западного Финзена, Бергсдаля и др. Петроструктурные исследования сопровождались детальными полевыми наблюдениями, что позволило всесторонне изучить такие специфические черты дислокаций, как линейность, следы зеркал скольжения, осевая макро- и микроскладчатость, взаимопересеченные структуры и др.

Термин „линейность“ (lineation, линейные структуры, по А. Квале), впервые предложенный Г. Клоосом, широко применяется в Скандинавских странах; мы имели возможность детально наблюдать эту интересную петроструктурную особенность пород в Западной Норвегии (рис. 16). Линейность характеризует структуру пород с параллельно

ориентированными минералами или структуру линейно расположенных галек в конгломератах (рис. 17), также линейность преимущественно характерна для перекристаллизованных пород. Если направление параллельно ориентированных минералов несколько отклоняется от главной линии структур, то это называется вторичной линейностью, она наблюдается обычно на небольшой и узкой зоне поверхности пород. Полагают, что такая структура могла образоваться в стадии движения и перекристаллизации на небольших участках пород и она моложе, чем главная линейность, и древнее зеркал скольжения. Структура пересекающихся направлений линий обуславливается обычно квиважом.

Эти характерные ориентированные структуры на поверхности мы имели возможность наблюдать от Финзена до Люссанда у Хардангерфьорда, где выделяются три главные тектонические единицы: 1—докембрийский фундамент, поверхность которого в районе Финзена слегка ондулирована, но от Халлингсгейда к западу имеет падение от 10 до 30° на северо-запад; 2—филлитовая зона, которая может служить доказательством неравномерности и скольжения пород во время дислокаций; 3—складчатые области, сложенные из массивных пород с общей мощностью около 5000 м.



Рис. 17

Линейность в конгломерате. Бергенская дуга (фото М. А. Кашкая).

Исследования указывают, что складчатость, наложенная на фундамент, имела место на протяжении более чем 100 км территории Западной Норвегии. Нам объяснили, что общее направление орогенического движения шло от центральной части орогенической зоны к периферии, т. е. с востока на юг. Это движение обусловило ондуляцию кембрийских образований. Изучение линейности показывает параллельность направлений, как в базальной части складчатой области среди филлитов и деформированной части фундамента. Как следствие этого линейность имеет направление с востока на юг. Наряду с этим наблюдается локальная, дифференцированная линейность в

инном направлении — запад-северо-запад, что обуславливается относительным движением пород различной компетентности. То же относится и к соотношению линейности и микроскладчатости. Нередко оси складок параллельны бороздам на поверхности пород и общей линейности, но наблюдения показывают более позднее формирование локальных складок. Эти особенности линейности ясно можно наблюдать в складчатой области Бергсдала, в районе развития мигматитов (севернее Бергена, южнее Сагнефьорда), где преобладающее направление линейности северо-восточное.

Интересно, то, что в свитах с различным литологическим составом наблюдаются искаженные направления и формы линейности, что часто характерно также для вторичного типа линейности.

В системе Бергенской дуги структурные черты несколько сложны, но вместе с тем можно усмотреть параллельные направления линейности к направлению дуги — с востока на юго-восток. Контакт между этой дугой и складчатой областью крутой и неравномерный.

На основании результатов таких структурных исследований приходят к заключению о возможности определения направлений основных тектонических движений и дифференциальных подвижек, а также о последовательности повторяющихся дислокаций.

С большим интересом мы осмотрели огромные углубления округленной формы. Они образовались в результате вращательного движения морены или валуна на определенном участке. Мне приходилось такое явление видеть в Швейцарии в Сен-Готардских и Кризменских горах, где любовно сохраняется валун и обработанный им округлый колодец.

После довольно насыщенных и плодотворных наблюдений в различных регионах руководитель группы А. Квале организовал обсуждение тех вопросов, которые возникали в течение осмотра определенных регионов докембрийского, кембрийского фундамента и каледонид. Эти обсуждения, в которых принимали участие В. Д. Наливкин и я, оказались весьма плодотворными для выяснения общих вопросов геологии, петрогенезиса и рудообразования. В частности петроструктурное изучение, с точки зрения ориентированности минералов в породах, галек в конгломератах, направлений борозд на зеркалах скольжения, ориентированности жил и другие подобные структуры, должны дать чрезвычайно интересные результаты при изучении метаморфических и кристаллических областей ряда регионов и крупных горных сооружений СССР.

Структурные исследования и изучение литологических особенностей пород и их последовательности формирования позволили норвежским геологам наметить основные черты геологической истории Норвегии, о чем, в частности для регионов, нашей экскурсии в Западной Норвегии неоднократно давались соответствующие объяснения. Так, в докембрии происходили осадки и вулканические извержения, а также интрузивы, которые и создали так называемую свиту телемарка.

На обширной площади произошла гранитизация и перекристаллизация пород свиты. В дальнейшем имели место поднятия, эрозия и пенеппенизация. В нижнем кембрии произошла трансгрессия моря в юго-задном направлении, где отложились базальные конгломераты мощностью 1—2 м, которые в свою очередь покрылись аргиллитами в среднем в верхнем силуре.

В нижнем ордовике отложения аргиллитов продолжались; позже происходила активная деятельность вулканов, давших основной состав излияния, но иногда кислый; вулканическая деятельность периодиче-

ски ослабевала и при этом отлагались аргиллиты и известковые осадки.

Затем последовал в больших масштабах интрузивный процесс, начавшийся с внедрения ультраосновной магмы, продолжался габброидами и завершился трондхеймитом. Средний ордовик оказался периодом деформации и метаморфизма только что описанных пород. При этом аргиллиты преобразовались в филлиты, известняки в мраморы, основные вулканогенные породы в зеленокаменные сланцы. В верхнем ордовике происходил процесс эрозии метаморфизованных толщ нижнего ордовика, вследствие чего отложились полигенные конгломераты Моберга и, вероятно, хлоритовые «спарагмиты» Бергенской дуги; затем имели место отложения аргиллита и др. В нижнем силуре происходили поднятия и эрозия отложения песков и окварцованных галек неизвестного происхождения. Средний и верхний силур явились эпохой складчатости и, вероятно, формирования Бергенской дуги. Затем происходила деформация фундамента, сопровождавшаяся гранитизацией и замещением гранитных интрузий. Имели место дальнейшие поднятия, возможно, начавшиеся в верхнем силуре до среднего девона включительно. Для нижнего девона осадки, по крайней мере для западной Норвегии, неизвестны. Средний девон знаменуется огромными отложениями гравия и песка, общая мощность которых не известна, но определяется более чем в 20 000 м. Эти осадки найдены в прибрежной части региона севернее Бергена. Они отложились непосредственно на каледонских гнейсах, которые в орогенической фазе среднего и верхнего силура деформированы, вероятно, до глубины 10 км. С верхнего девона по нижнетретичное время в геологической истории заметных изменений не было, шли процессы пенеппенизации. В верхнетретичное время имело место поднятие, особенно в восточном направлении.

В прибрежной части произошли тектонические нарушения, линии которых идут вдоль современного берега. Большинство линий нарушений имело еще древнее заложение: каледонского, несколько девонского, а некоторые, возможно, докембрийского времени. Поднятие прибрежной части было около 1000 м, в то время как в Восточной Норвегии значительно меньше. Эрозия обусловила образование современного ландшафта, глубоких каньонов в древних пенеппенизированных областях.

В плиоцене страна была покрыта ледниками, вероятно, четырех возрастов. Современная поверхность Норвегии частично является результатом работы гляциального периода и частично эрозии межгляциальных периодов.

Ш. А. АЗИЗБЕКОВ и П. Г. ГАМКРЕЛИДЗЕ

КЕМБРИЙ-СИЛУРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВЕСТЕРГЕТЛАНДА

(Экскурсия XXI сессии Международного геологического конгресса по Южной и Центральной Швеции)

Во время экскурсии по Швеции мы имели возможность ознакомиться с геологией Вестергетланда и посетить интересные разрезы кембрий-силурийских отложений. Мы приносим глубокую благодарность проф. Р. Thorslund и ассист. V. Iaanuson за хорошо организованную и интересно проведенную экскурсию. Эта поездка проходила по Южной и Центральной Швеции от Гетерборга до Остерсаанда и дала возможность наиболее ясно ознакомиться с геологическим строением Вестергетланда.

Район Вестергетланда (Västergötland), с которого началась наша поездка, представляет собой классический разрез кембро-силурийских отложений, характерных для территории Швеции. Отложения здесь хорошо сохранены от эрозии, благодаря бронированию их долеритовым покровом.

Нижнекембрийские отложения, обнажающиеся в районе Дьюпада-лен (Djupadalen) и Рабак Харбур (Rabäck Harbour), залегают над гнейсами с базальными конгломератами в основании. Последние встречаются в депрессионных участках и представлены грубозернистыми полевошпатовыми или полимиктовыми песчаниками.

В нижнекембрийской песчаниковой серии выделяются два горизонта, из которых нижний представлен песчаниками с *Micwitzia*, частично тонкослоистыми, более богатыми глинистыми слоями, а верхний — светлыми толстослоистыми лингулидовыми (*Lingula*) кварцевыми песчаниками. Мощность обоих горизонтов — 30—34 м. В глинистых слоях обнаружено большое количество отпечатков трилобитов и радиально-симметричных медуз, тогда как в песчаниковых слоях встречаются вертикальные ходы червей, характерные для песчаников нижнего кембрия.

Выше нижнекембрийских отложений, перекрывающихся конгломератовым пластом с гальками фосфоритового песчаника, встречаются не только верхи нижнего кембрия, но и среднекембрийские слои.

Среднекембрийская серия и все отложения верхнего кембрия Вестергетланда представлены сланцеватыми глинами с битуминозным известняком. В карьере района Столан (Stolan) они содержат фауну *Oligomus exporrecta*, а ниже *Hypognostus parbifrons*. Мощность этой серии варьирует от 22 до 23 м. В районе Дьюпадален разрез глинист-

тых сланцев включает среднекембрийские отложения с *Paradoxides Paradoxissimus* и *P. Forchhammeri* и верхнекембрийские с зоной *Peltura scarabaeoides*. Наибольшее содержание органики в сланцевых глинах отмечается в пластах битуминозного известняка (мощность 1—3 м), налегающих над конгломератовым слоем, в нижней части верхнекембрийской серии. Аналогичное геологическое строение наблюдается в районе Нерке, где кембрийские и нижнеордовичские отложения, благодаря сбросам, погружены и сохранены от размыва. В кембрийской системе этого района так же, как и в Вестергетланде, выделяются три различных литологических разреза, причем средняя часть (средний кембрий) охватывает слои с *Oelandicus obme*: почти отсутствующие в Вестергетланде. Граница между верхним кембрием и нижним ордовиком для Нерке (Närke) характеризуется отсутствием тремадокских слоев.

Карьер в нижнекембрийских песчаниках в Альвесте (район Нерке) выявляет наличие двух разделов (как и в Вестергетланде): мивидиевых и лингулидовых песчаников, причем первые характеризуются мощностью — 9,5—11 м и содержат глинистые слои и „*Kraksten*“ (шведский перлит для части песчаников, достаточно богатых глинами). Как и в Вестергетланде, кварцевые песчаники „лингулида“ являются довольно мощными и мономиктовыми.

Среднекембрийские зеленоватые глинистые сланцы с *Oelandicus* и базальные глауконитовые и фосфоритовые песчаники имеют мощность, изменяющуюся с востока на запад от 13 до 7 м, в то время как сланцеватые глины с *Paradoxissimus* обнаруживают обратное явление, имея 0,3—5 м на востоке и 12 м на западе. Стратиграфически группа глинистых сланцев охватывает верхнюю часть яруса с *Oelandicus* и нижнюю часть яруса с *Paradoxides Paradoxissimus*. Среднекембрийский ярус с *Paradoxides Forchhammeri* имел незначительную мощность, не более чем 1 м. Глинистые сланцы характеризуются редкими прослоями битуминозного известняка, выше частыми конгломератами и слоями битуминозного известняка с содержанием органики в юго-восточной части района иногда до 8%, а урана 235 гр на тонну глинистых сланцев (в части разреза, начинающегося на 1 м выше основания субзоны с *Peltura scarabaeoides*).

Верхнекембрийская серия здесь представлена неполностью, и нижнеордовичская серия лежит трансгрессивно на глинистых сланцах и битуминозных известняках верхнего кембрия. Стратиграфический перерыв подчеркивается отсутствием тремадокских осадков и неполным развитием нижней части Хьюнебергского яруса. В западной и южной частях района Нерке нижнеордовичская известковая серия имеет мощность не более 20 м. Она характеризуется ритмичной седиментацией, проявляющейся особенно ясно в Биллингенском и верхнем Хьюнебергском ярусах. Красноватые ордовичские известняки „*Limbata*“ района Нерке, имеющие наибольшую мощность, разрабатываются карьерами для производства строительных материалов.

Разрез нижнего ордовика в разрезе Сменброттен представлен глинистыми сланцами, содержащими включения известняка и относящимися к нижней тремадокской зоне с *Lictyonema flabelliforme*. На северо-востоке от карьера глинистые сланцы с *Lictyonema* перекрываются церетофировыми известняками, отсутствующими в юго-западной части района. Здесь Биллингенские аргиллиты с *Didimograptus* лежат над зоной *Megistaspis arnata*.

Изобилующие раковинами фашии Хьюнебергского и Биллингенского ярусов и следующие за ними известняки „*Limbata*“ образуют

группу ортоператитовых известняков, мощность пропластков которых не превышает 10—12 см. Стратиграфически эта группа достигает среднеордовичской серии, где она состоит из серых известковистых аргиллитов, мощностью до 50 м.

Ортоператитовые известняки среднеордовичской серии содержат темные граптолитовые глинистые сланцы с *Licranograptus clingani*. В пределах этих серий интерес представляют пласты метаботонита в разделе *Ludibundus*.

Верхнеордовичская серия отделяется от среднеордовичской разломом и начинается с раздела темных, серых или зеленых, местами известковистых, глинистых сланцев и аргиллитов, перекрытых пластом „мезурского тонкозернистого известняка“ с кальцитовыми прожилками. Выше лежат красновато-бурые, местами зеленоватые аргиллиты с фауной *Tretaspis*.

В Вестергетланде из силурийских отложений обнаружен глинистый отдел—Ландоверская серия. Наиболее полно она представлена в Кюннекюлле, где ее мощность достигает 55,4 м, из которой 26 м приходится на глинистые сланцы *Retiolites*. Долеритовый покров залегает непосредственно на ретиолитовых глинистых сланцах, в результате чего последние в контакте обожжены.

Литологический состав силурийских отложений представлен граптолитовыми глинистыми сланцами и большей частью серыми и темными аргиллитами. Нижняя и средняя части разреза спорадически содержат пласты и линзы известняка, тогда как самая верхняя часть представлена красноватыми аргиллитами с тонкими пропластками метаботонита.

А. А. АЛИ-ЗАДЕ

ГАЗОВЫЕ РЕСУРСЫ АЗЕРБАЙДЖАНА И НАПРАВЛЕНИЕ ИХ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ¹

В подготовке материалов приняла участие большая группа ученых-специалистов АзНИИ по добыче нефти, Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР и ряда нефтепромысловых управлений Азнефти: профессора Г. А. Ахмедов, А. М. Пирвердян, А. Х. Мирзаджанзаде, В. И. Куликов, А. Д. Султанов, А. Г. Алиев, А. Л. Путкарадзе, кандидаты наук Н. И. Хацкевич, М. М. Зейналов, С. Г. Надиров, М. И. Зейналлы, П. И. Никитин, С. Г. Салаев, А. К. Алиев, Ф. Д. Далашев, А. Ш. Шихалибейли, Б. В. Григорян, Ф. С. Ахмедбейли, Г. П. Тамразян, С. Т. Овнатанов, А. Г. Дурмишян, инженеры К. В. Виноградов, Х. А. Грабская, Э. А. Тагиев, Б. М. Листенгартен, И. С. Мелик-Пашаев, С. Л. Андрианов.

О газоносности недр Азербайджана известно с давних времен. Вечно горящие огни в Сураханах, Аташкя и других местах являются свидетелями использования нефтяного газа Азербайджана в качестве культа огнепоклонников. Естественные выходы газа нередко служили источником тепла для наших предков и для путешественников. Промышленное использование нефтяного газа в Азербайджане начато после установления советской власти в 1920 г.

До первой половины 30-х годов нашего века газ добывался попутно с нефтью и применялся главным образом для коммунально-бытовых нужд. После строительства сажевых заводов в Бина—в 1934 г. и в Карадаге—в 1936 г. и первого газолинового завода в 1939 г. нефтяной газ нашел широкое промышленное применение.

Бининский сажевый завод обеспечивался газом, который добывался из газовых шапок верхнего отдела продуктивной толщи и попутного газа из кирмакинской свиты месторождения Кала. На базе газа из свиты V-х горизонтов Карадагского месторождения и попутного газа Локбатана, Пута и Кергез работал Карадагский сажевый завод.

Попытки разведки чисто газовых залежей были предприняты в 1935—1936 гг. в юго-восточном Кобыстане. В результате была открыта и введена в пробную эксплуатацию газоносная площадь Миаджик, газ которой также обеспечивал Карадагский сажевый завод. На этой площади залежь природного газа приурочена к верхним горизонтам продуктивной толщи, которые соответствуют низам сураханской свиты.

¹ Доклад на эту тему был прочитан на совещании геологов, геофизиков, буровиков, разведчиков и научных работников Азербайджана 16 января 1961 г.

Впоследствии эта пачка газоносных пластов получила название миаджикской свиты.

Для поисков и разведки газовых залежей в этой свите были вовлечены в разведку соседние площади: Анарт, Миакчик, Дуванный, где разведочными работами были вскрыты газоносные горизонты в той же миаджикской свите. В 1938—1941 гг. на площади Дуванный из ряда разведочных скважин (2, 6, 8 и др.) были получены фонтаны газа из миаджикской свиты продуктивной толщи, что послужило основанием для подготовки этой площади под промышленную разведку. После Великой Отечественной войны разведка и оконтуривание залежей газа были продолжены, в результате чего площадь была введена в разработку.

Получение в 1939 г. фонтана нефти и газа из свиты V-x горизонтов продуктивной толщи в Карадаге послужило основанием для дальнейшего расширения Карадагского сажевого завода, который в течение 5—6 лет в основном обеспечивался природным газом из скважин 10, 13, 20, 58 и других, расположенных в присводовой части Карадагской структуры.

В 1947—1948 гг. скважиной 1013 была выявлена промышленная залежь газа в подкирмакинской свите на южном крыле Локбатанской складки. По мере роста добычи как попутного, так и природного газа промышленное и коммунально-бытовое использование его в Азербайджане непрерывно возрастало. Этому в значительной степени способствовало внедрение нового способа закрытой эксплуатации нефтяных скважин по схеме инженеров А. Г. Бароняна и С. А. Везирова на промыслах азербайджанской нефтяной промышленности.

С открытием в конце 1954 г. газоконденсатной залежи на южном крыле Карадагской складки в свите VII-x горизонтов продуктивной толщи положение с добычей газа в республике коренным образом изменилось; было положено начало развитию самостоятельной отрасли индустрии—газовой промышленности. Вслед за Карадагским газоконденсатно-нефтяным месторождением были открыты залежи газа в Калмасе (1957 г.) и газоконденсатно-нефтяная—в Зыря (1958 г.). Кроме того, промышленная газоносность установлена на площади Кянизадаг (1958 г.), где разведка месторождения продолжается.

Все это создало условия для развития химической промышленности в Азербайджане, газификации всех бакинских нефтеперерабатывающих и машиностроительных заводов, тепловых электростанций и расширения применения газа в быту не только в Баку, но и в ряде районов республики. На базе азербайджанского газа проложен газопровод Баку—Тбилиси—Ереван.

Первая сводка по газоносным и перспективным на газ районам Азербайджана была сделана Б. К. Бабазаде, Б. М. Цыгер и А. И. Атаевым в сборнике „Газовые ресурсы СССР“ в 1959 г. В этой работе авторы, характеризуя нефтегазоносные районы республики, указывают, что „в настоящее время, как и в большинстве районов Советского Союза, для территории Азербайджана показать перспективные зоны отдельно для нефти и газа не представляется возможным“. Авторами выделяются следующие нефтегазоносные районы: Апшеронский, Центральный Кобыстан, Южный Кобыстан, Нижнекуринский, Ленкоранский, Кировабадский, Нахичеванский, Аджинаурский, Прикаспийско-Кубинский. В разрезе осадочных образований, слагающих указанные нефтегазоносные районы, выделены в качестве перспективных следующие стратиграфические единицы: апшеронский ярус, продуктивная толща, чокракский горизонт, майкопская свита и мезозой (мел

и юра). К числу чисто газовых месторождений отнесены Карадаг, Дуванный, Миакчик, Кянизадаг, Дуванны-море, Дуровдаг, Утальги, Анарт, Тоурогай, Шихикая и Кешчай. Газонефтяными месторождениями считаются Локбатан, Калмас, Дашгиль, банка Апшеронская, Хыдырлы, Бабазанан, Кюрсанга и Аляты-море. К возможно газоносным структурам мезозоя отнесены: Кабандаг, Гейтепе, Советабад, Тува и Герадиль.

Прогнозные запасы газа и запасы по категории C_2 по Азербайджану, подсчитанные названными геологами на 1 января 1958 г. („Газовые ресурсы СССР“), составили 700 млрд m^3 . Ожидаемый промышленный запас газа к концу семилетки должен составить 280 млрд m^3 против ожидаемых промышленных запасов на 1 января 1959 г. 80 млрд m^3 .

В статье В. Г. Васильева (журн. „Газовая промышленность“, № 12 за 1960 г.) общие ресурсы газа в Азербайджане, по неизвестным нам данным, оцениваются в 3000 млрд m^3 .

После опубликования материалов по газовым ресурсам Азербайджана в разведке и разработке газоносных площадей произошли изменения. На Карадагском месторождении, считавшемся до этого газоконденсатным, была открыта нефтяная оторочка в VII-x горизонтах продуктивной толщи. По мере разработки Карадагского месторождения и накопления данных исследований первоначальные промышленные запасы газа, подсчитанные объемным методом, были уточнены методом материального баланса и составили 23 млрд m^3 вместо 47,2 млрд m^3 .

В связи с открытием нефтяной оторочки изменились система и темпы разработки газоконденсатной залежи Карадага, т. е. метод эксплуатации на истощение, предложенный М. Ф. Мирчинком, был заменен ограниченной эксплуатацией, дабы сохранить в некоторой степени пластовую энергию для извлечения нефти из нефтяной оторочки.

Была открыта и введена в разработку газоконденсатная и нефтяная залежь на площади Зыря. Оконтурена и введена в частичную разработку залежь газа в северо-западной части площади Калмас. Выявлена газоносность юго-восточной части площади Кянизадаг, где промышленная разведка продолжается. Опробованием разведочной скважины № 23 расширена площадь газоносности на месторождении Миакчик (по верхним горизонтам продуктивной толщи) и установлена промышленная газоносность путем опробования нижнемеловых отложений Тегчай-Кешчай. На ряде новых площадей—северное крыло Карадагской складки, северное крыло Дашгильской складки, о. Песчаный, Карабаглы—вскрыты залежи нефти с высоким газовым фактором. Таким образом, несмотря на то, что промышленные запасы газа по VII-му горизонту Карадагского месторождения после уточнения были уменьшены почти вдвое, общие перспективы газоносности республики расширились.

Уточнены промышленные запасы газа по газовым залежам республики, которые составили на 1 января 1960 г. 40 млрд m^3 . Если учесть, что среднегодовая добыча природного газа в семилетке составит около 8 млрд m^3 , то выявленных промышленных запасов по республике хватит примерно на 5 лет. Само собой разумеется, что такое положение не может удовлетворить растущие потребности промышленности и коммунально-бытовых объектов не только трех братских республик Закавказья, но и самого Азербайджана. Задача обеспечения выполнения семилетнего плана по добыче газа выдвигает на первый план проблему выявления потенциальных возможностей недр Азербай-

джана в отношении газоносности. Поиски мощных залежей газа в Азербайджане в настоящее время являются важнейшей задачей, стоящей перед учеными и нефтяниками республики.

После краткого обзора состояния газовых ресурсов Азербайджана перейдем к анализу фактического геолого-геофизического, геохимического и термодинамического материалов, на основе которых даются прогнозы газоносности недр Азербайджана.

Нефтяные и газовые месторождения Азербайджана расположены в пределах депрессионных зон, каждая из которых отличается своей историей геологического развития, тектоническим строением и условиями газонефтеносности.

В северо-восточной части Азербайджана расположен Кусаро-Дивичинский предгорный прогиб, имеющий сложное геологическое строение. На юго-западе в контакте с меловыми отложениями нижнетретичные слои на протяжении более 100 км залегают моноклиально под углом 80—90°, а местами опрокинуты на юго-запад. К северо-востоку от моноклиальной полосы прослеживается складчатая зона, именуемая Кайнарджинской, которая сложена плиоценовыми отложениями мощностью около 3000 м.

Обширная территория, охваченная Прикаспийской низменностью в юго-западной части представляет собой пологую мульду, которая резко погружается в юго-восточном и медленно вздымается в северо-восточном направлении и в районе Каспийского моря против Самура покрывает юго-западный край эпигерценской платформы. По данным бурения глубоких скважин, эта мульда сложена мезокайнозойскими отложениями, в которых резко выделяются два структурных этажа. Нижний структурный этаж, сложенный меловыми и юрскими породами, образующими крупные и пологие складчатые формы, является юго-восточным продолжением мезозойской складчатости южного Дагестана. Над этим структурным этажом располагается второй структурный этаж, сложенный третичными отложениями, образующими наложенную мульду. Второй структурный этаж покрывается мощной толщей пресноводных и континентальных отложений антропогена, полого наклоненных в северо-восточном направлении.

В юго-восточной части Кусарско-Дивичинского прогиба к юго-западу от третичной моноклинали прослеживается погружение Тенги-Бешбармакского антиклинали, в пределах которого расположены структуры, сложенные меловыми и юрскими отложениями, являющимися объектами промышленной разведки. К ним относятся Кешчай-Тегчай, Ситалчай-Бегимдаг, Советабат и др. Эта складчатая полоса с юго-запада ограничена Хизинским синклинорием. О характере и масштабах колебательных движений в пределах Кусаро-Дивичинского прогиба и сопредельных складчатых зон дает представление следующая мощность осадков: кайнозойских—5400 м и мезозойских—свыше 4000 м (начиная с средней юры).

Следующая крупная депрессионная зона расположена между складчатыми системами Большого Кавказа и Большого Балхана. В пределах Азербайджанской части она охватывает юго-восточное погружение Б. Кавказа и прослеживается до середины перемычки, разделяющей Каспийский бассейн на две котловины: Южнокаспийскую и Среднекаспийскую. Эта депрессионная зона, названная нами периклиналильным прогибом, в продольном направлении представляет собой типичный синклинорий, а в поперечном разрезе—антиклинорий и охватывает нефтеносные области Апшеронского полуострова, его акватории, юго-восточного Кобыстана, также Западной Туркмении. В

пределах этой депрессионной зоны развиты многочисленные структуры прерывистого типа, сложенные в основном третичными образованиями. Все они ориентированы в различных направлениях—от широтного до меридионального. Другой отличительной особенностью этой депрессионной зоны является развитие здесь резко выраженных складок диапирового типа и наличие крупнейших в Советском Союзе грязевых вулканов. О масштабах колебательных движений в пределах этого периклиналильного прогиба дают представление следующие цифры мощности осадков кайнозой—5800 м и мезозой—6100 м.

К крупнейшей депрессионной зоне Азербайджана относится межгорная Куринская впадина, имеющая также весьма сложное геологическое строение. Сложена она в основном плиоценовыми и постплиоценовыми отложениями. Северный борт этой депрессии примыкает к южным предгорьям Б. Кавказа и характеризуется сложно построенными складками, ориентированными в основном в общекавказском направлении.

Несколько к югу от зоны развития этих сложно построенных складок прослеживается низменная полоса, где в ряде мест в виде отдельных куполов отмечается ряд складок. Они образуют отдельные складчатые пояса: 1) антиклиналильную зону Пирсагат—Хамамдаг—банка Корнилова, 2) Каламадин—банка Кумани и 3) Падар—Кюровдаг—Нефтечала. Между этими антиклиналильными поясами расположены погребенные антиклинали вроде Кюрсанга и др. Четкообразно расположенные складки всех этих поясов относятся к прерывистым типам складок и осложнены как продольными, так и поперечными разрывами. На большинстве из них развита грязевулканическая деятельность. О масштабах колебательных движений в плиоценовое время в пределах межгорной куринской впадины дает представление мощность этих осадков, достигающих до 5800 м.

В ряде мест центральной части этой впадины геофизическими исследованиями обнаружены максимумы силы тяжести, что доказывает подъем более древних отложений. В частности, к ним относятся Сататлинский, Джарлинский погребенный выступ и др. Южный борт этой депрессии имеет более спокойное тектоническое строение и примыкает к северо-восточным склонам М. Кавказа и Талыша. Тектоника этой полосы требует дальнейшей своей расшифровки в основном методами комплексного геофизического исследования.

В смежных с южными бортами Куринской межгорной впадины расположены нефтеносные области Азербайджана: Кировабадская и Ленкоранская, геологическое строение которых отличается от перечисленных депрессионных зон.

В юго-западной части республики расположена четвертая депрессионная зона, названная Ш. А. Азизбековым межгорной Нахичеванской впадиной. Она расположена между Даралагезским и Джульфинским поднятиями и представляет собой типичную наложенную мульду, сложенную в основном кайнозойскими отложениями, мощность которых здесь достигает 5400 м. Если первые три депрессионные зоны являются газонефтеноносными, то перспективы нефтегазоносности Нахичеванской межгорной впадины пока еще остаются не выясненными.

В пределах Азербайджана к нефтегазоносным отложениям следует отнести юрские, меловые и третичные образования. Представлены они почти всеми типами осадочных пород от алевропесчаных до карбонатных включительно. К этим отложениям приурочены те или иные нефтегазоносные свиты, промышленное значение которых неодинаково.

В Прикаспийском районе заведомо нефтегазоносными являются майкопская свита, чокракский горизонт, а также отложения средней юры, валанжина, апта, альба, сенона и эодена. По данным биохимических исследований, в разрезе мезозоя и кайнозоя Прикаспийской области выделяются возможные нефтегазопроизводящие отложения. К ним относятся байос-бат, нижний мел, верхний мел до кампана включительно, а также олигоцен-миоцен. В разрезе мезокайнозойских отложений Апшеронской области к нефтепроизводящим свитам относятся олигоцен-миоцен, а также средний и верхний плиоцен. Основной нефтесодержащей свитой в этой области является продуктивная толща, а также апшеронский ярус и миоцен. В Кобыстане промышленно нефтегазоносными свитами являются продуктивная толща, миоцен и олигоцен. Нефтегазопоявления отмечены также и в меловых отложениях. Возможными нефтепроизводящими свитами пока здесь являются олигоцен-миоцен и продуктивная толща. В Прикуринской нефтегазоносной области промышленная нефтеносность приурочена к продуктивной толще и апшеронскому ярусу. За последнее время в разрезе акчагыльских отложений этой области отмечено проявление промышленного притока нефти. В пределах Кировабадской нефтеносной области промышленная нефтеносность отмечена в верхнем мелу (маастрихт дат), палеоцене, эодене, майкопской свите, а также чокраке и сармате. Возможными нефтепроизводящими свитами являются верхний мел и весь палеоген, а также миоцен. В Ленкоранской нефтеносной области промышленная нефтеносность приурочена к верхам майкопской свиты, а также к чокракскому горизонту, и весь разрез олигодена и миоцена характеризуется благоприятными геохимическими условиями, позволяющими отнести их к нефтепроизводящим свитам.

В разрезе мезокайнозоя Азербайджана имеются достаточно мощные коллекторы, могущие вмещать в себя богатые залежи нефти и газа. Эти коллекторы, по данным А. Г. Алиева, делятся на два типа: песчано-алевритовые и карбонатные. По проницаемости они делятся на 5 классов. I—высокопроницаемые (больше 1000 миллиарди). Этот класс коллекторов встречается в плиоценовых отложениях. II—хорошо проницаемые (от 500 до 1000 миллиарди), этот класс также приурочен к отложениям продуктивной толщи. Отчасти они появляются также в миоцене и олигоцене. III—среднепроницаемые (от 100 до 500 миллиарди). Они отмечаются редко в плиоцене, чаще в миоцен-олигоцене, а также в верхнемеловых отложениях юго-восточного Кавказа. IV—слабо проницаемые (от 10 до 100 миллиарди) встречаются в верхнемеловом флише, а также в алеврит-песчаных породах этого возраста и нижнего мела. Они же встречаются в среднеюрских отложениях. V—плохо проницаемые (меньше 10 миллиарди), отмечаются в ряде разрезов средней юры, в области развития метаморфизованных пород.

Трециноватые коллекторы Азербайджана остаются слабоизученными. Проведенные в лаборатории физики пласта АзНИИ по добыче нефти исследования показывают, что среди трециноватых пород верхнего и нижнего мела имеются весьма благоприятные коллекторы, могущие служить местами крупных залежей нефти и газа. Исследования в этом направлении должны быть продолжены, для чего требуется увеличение отбора кернового материала из разведочных скважин.

На тектонической характеристике отдельных нефтеносных площадей мы останавливаться не будем, так как она хорошо известна по многочисленным опубликованным трудам.

Переходя к фактическому материалу по газопоявлениям в скважинах на площадях Азербайджана, следует прежде всего отметить, что промышленные залежи газа и конденсата установлены в продуктивной толще Апшеронского полуострова, Кобыстана и Прикуринской низменности. Кроме того, промышленная газоносность выявлена в апшеронском ярусе Прикуринской низменности (Калмас, Дуровдаг). К числу разрабатываемых газоконденсатных месторождений относятся Зыря, Карадаг, Дуваный и Калмас. Мощные газопоявления промышленного значения были получены при опробовании скважины I из среднеюрских отложений на площади Кешчай, из нижнего мела—на площади Бегим-Тегчай, из майкопской свиты—на площади Умбаки, из продуктивной толщи на площади Кушхана, Шангар, Шихикая, Анарт, Миаджик-Миакчик, Утальги, Тоурогай, Кянизадаг Солахай, Дашгиль, Булла-море и о-в Песчаный. Газопоявления в процессе бурения были отмечены на многочисленных площадях в Прикаспийской, Кобыстанской, Прикуринской и Кировабадской областях, а также на Апшеронском и Бакинском архипелагах. Они приурочены в Прикаспийской области к нижнему и верхнему мелу. В Кобыстане—к верхнему мелу, палеоген-миоцену и плиоцену, в Прикуринской низменности и на Бакинском архипелаге—к плиоцену, в Кировабаде—к верхнему мелу, а также миоцену. Все это показывает, что газопоявления в пределах Азербайджана охватывают большой стратиграфический диапазон и имеют широкое площадное распространение.

Характерно отметить, что аналогичное положение имеет место также и по другим нефтегазоносным областям Кавказа. Промышленная газоносность выявлена в миоцен-палеогеновых, меловых и юрских отложениях нефтегазоносных областей Кавказа. В Краснодарском крае промышленные месторождения газа, связанные с миоценовыми отложениями, приурочены к северо-западному погружению Б. Кавказа, начиная от Ширванского месторождения до Славянского и Анапского месторождений включительно. К меловым отложениям Краснодарского края приурочены крупные газовые залежи Калининского месторождения, расположенного в пределах предгорного прогиба. К этим же отложениям приурочены промышленные месторождения газа в платформенной области (Березанское, Челбасское, Каневское, Ленинградское, Староминское). Крупнейшие месторождения газа в Ставропольском крае связаны с палеогеновыми отложениями. Среди них наиболее крупными являются Североставропольское и Пелагиалинское, промышленные запасы газа в которых по халумскому горизонту оцениваются в 174 млрд м³ (Североставропольское—148 млрд м³ и Пелагиалинское—26 млрд м³). Крупные месторождения газа открыты в Грозненской нефтеносной области, где они связаны с отложениями миссена. Промышленные притоки газа отмечены в меловых и палеоген-миоценовых отложениях Южного Дагестана на площади Хошмензил, Ачису, Берекей и др.

Приведенный обзор показывает, что газоносность в пределах Кавказа является региональным явлением, охватывает стратиграфические интервалы от миоцена до юры включительно и распространена на огромной территории, что позволяет высоко оценить перспективы газоносности также на территории Азербайджана.

Небезынтересно сделать краткий обзор газоносности всей территории Советского Союза. Прогнозные запасы газа и запасы категории С₂ по основным геоструктурным элементам Советского Союза распре-

деляются следующим образом: в платформенных областях—до 68,3% от всех запасов указанных категорий по Советскому Союзу (19 370 млрд m^3), в предгорных прогибах и окраинных зонах областей альпийской складчатости—17,2%, а во впадинах—14,5%. Промышленные запасы природного газа категории А+В распределяются по геологическим системам так: третичная система—55%, меловая—21,4%, юрская—0,13%, остальное в нижнем мезозое и палеозое. По эрам промышленные запасы распределяются: в кайнозое—25% (394 млрд m^3), в мезозое—25% (191 млрд m^3), в палеозое—20% (153 млрд m^3). Что же касается прогнозных запасов газа и запасов категории C_2 , то они распределяются по следующим основным стратиграфическим комплексам так: третичные отложения 9,7% (1910 млрд m^3), мезозойские отложения 59,2% (1505 млрд m^3), каменноугольные—9,5% (1845 млрд m^3), девонские отложения—12,6% (2433 млрд m^3) и кембрийские отложения—1,3% (250 млрд m^3). Всего 19 370 млрд m^3 .

Анализ приведенных данных показывает, что наиболее перспективными в отношении газоносности являются мезозойские отложения, в которых прогнозные запасы категории C_2 достигают почти 60% от всех запасов Советского Союза. Следует отметить, что в названной статье В. Г. Васильева ресурсы природного газа в СССР по состоянию на 1 декабря 1960 г. оцениваются в пределах 60 триллионов m^3 , в том числе по Азербайджану 3 триллиона m^3 .

После общего обзора газоносности Азербайджана и других регионов Советского Союза перейдем к обоснованию возможной газоносности отдельных областей республики.

В Прикаспийской области газопроявления отмечены как в процессе опробования скважин, так и в процессе бурения. Как отмечалось выше, на площади Кешчай из среднеюрских отложений был получен мощный газовый фонтан с суточным дебитом до 100 тыс. m^3 , с выделением конденсата. Из этих же отложений газопроявления в начальный период отмечались на площади Советабда, а также, по-видимому, на площади Худат. Газопроявления в процессе бурения были установлены в меловых отложениях этой области на площадях Ялама, Худат, Тегчай, Бегимдаг, Советабда. Попутный газ добывается из верхнемеловых отложений в пределах моноклинали (Сиазань, Амирханлы и др.). Высокое содержание попутного газа установлено в майкопской свите. В настоящее время в Сиазаннефти строится газоотбензинивающий завод с целью подачи этого газа в Сумгаит.

Если учесть, что Прикаспийская низменная полоса в геологическом отношении является продолжением газоносных и нефтеносных площадей южного Дагестана, то станет очевидной перспективность как Прикаспийской низменности, так и юго-восточной ее части в пределах юго-восточного погружения Тенги-Бешбармакского антиклинария. Направление разведочных работ, принятое в Прикаспийском районе с целью открытия газоносных и возможно нефтеносных площадей, является правильным. По состоянию изученности этой области на сегодня других более перспективных участков, где можно было бы сосредоточить разведочное бурение, в этом районе пока нет. Поэтому разведочные работы с целью поисков промышленных залежей нефти, а также газа, необходимо в первую очередь продолжить на площадях Ялама, Худат, Текчай-Кешчай, Бегимдаг и Советабда. Объектами разведки должны служить весь разрез мела и средней юры. Однако необходимо отметить, что объем и темпы разведочного бурения здесь должны быть увеличены.

К числу возможных объектов, где можно рассчитывать на получение высокого содержания попутного газа должна быть отнесена Кайнарджинская складчатая зона в северо-западной половине, где отложения олигоцен-миоцена, принимающие участие в строении этой складчатой зоны, залегают в пределах достигаемых на сегодняшний день глубин (до 5 тыс. m).

В пределах Апшеронской области уже выявлены два газоконденсатно-нефтяных месторождения: на востоке полуострова—Зыринское и в юго-западной части—Карадагское месторождение. Зыринская складка, выявленная сейсморазведкой в 1941—1946 гг., была вовлечена в разведку глубоким бурением в 1953 г. и первая пробуренная скважина № 7 с глубины 4812 m в 1955 г., при опробовании калинской свиты дала промышленный приток нефти с суточным дебитом до 90 t .

Интенсивный разворот разведочного бурения на этой площади был начат в 1958 г., когда одна из разведочных скважин дала мощный фонтан газа и конденсата из подкирмакинской свиты. Газоконденсатная залежь подкирмакинской свиты характеризуется следующими параметрами: глубина залегания—4500 m , пористость пород—19,8% проницаемость—280 миллидарси, карбонатность—14—15%, начальное пластовое давление—450 $атм$, выход конденсата в начальной стадии разработки 350—360 $гр/м^3$, удельный вес конденсата—0,774—0,802. За 2 года разработки верхней части подкирмакинской свиты отобрано свыше 1,5 млрд m^3 газа и 387 712 t конденсата. Пластовое давление за это время упало до 350 $атм$. Выход конденсата уменьшился, а газовый фактор вырос с 2722 m^3/t до 4640 m^3/t . Объект разрабатывается на истощение, так как нефтяная оторочка, выявленная скважинами №№ 23 и 11, по данным нефтепромыслового управления, не имеет большого промышленного значения. Предполагается, что разработка этого объекта закончится через 4—5 лет при ежегодном отборе не менее 1,5 млрд m^3 газа.

Газоконденсатная залежь подкирмакинской свиты фактически оконтурирована, и увеличения запаса по этой свите на площади Зыря не предвидится. Однако в пределах Зыринского месторождения имеются еще не вскрытые ресурсы, требующие продолжения глубокого разведочного бурения в этом районе. Одной из наиболее важных задач является доразведка всего разреза продуктивной толщи до подстилающих пород с целью изучения газонефтеносности разреза калинской свиты. На площади Зыря до сих пор ни в одной из разведочных скважин не вскрыты отложения, подстилающие продуктивную толщу. В нижней части разреза калинской свиты есть основание встретить горизонт с газоконденсатными залежами. Об этом свидетельствует факт получения притока газа до 450 тыс. m^3 в сутки и до 100 t конденсата в скважине № 18 из низов калинской свиты на северо-западной периклинали Зыринской складки.

Значительные перспективы также связаны с кирмакинской свитой, в нижней части которой общей видимой мощности 30—40 m имеются повышенные удельные сопротивления (более 15 $ом$). Учитывая литологический состав кирмакинской свиты и то, что отложения ее непосредственно налегают на подкирмакинскую свиту, являющуюся газоносной, можно предполагать, что коллекторы кирмакинской свиты также будут газонасыщенными. Исходя из каротажных показаний, площадь газоносности определяется в 700 $га$, а эффективная мощность в среднем в 8 m . При принятых коэффициенте газонасыщенности—0,7, пористости—20%, пластовом давлении 420 $атм$, запасы газа составят

около 2 млрд m^3 . Кирмакинская свита не опробована ни в одной из пробуренных скважин. Поэтому запасы газа по этой свите отнесены к категории перспективных.

С открытием Зыринского газоконденсатного и нефтяного месторождения стало очевидным, что Зыринская площадь не является исключением и что подобные залежи несомненно существуют и на соседних площадях, например, в Туркяны-море, где имеется выход газа в прибрежной полосе моря, и на восточном борту юго-восточного погружения Дюбенды-Зыринской синклинали (Гюргяны), где также имеется выход газа, и приток нефти получен на западном борту этой синклинали в скважине № 1217 (Туркяны).

За 6 лет разработки залежи VII-х горизонтов месторождения Карадаг добыто 10,6 млрд m^3 газа и 1270 тыс. t конденсата. За это время в состоянии залежи произошли следующие изменения: 1—средневзвешенное пластовое давление снизилось с 300 до 195 $атм$; 2—содержание конденсата в добываемом газе снизилось в среднем с 179 $гр/м^3$ до 63 $гр/м^3$ и соответственно конденсатный фактор возрос с 5580 m^3/t до 15870 m^3/t ; 3—пластовое давление в нефтяной оторочке за указанное время снизилось с 420 $атм$, примерно, до 240 $атм$. За это время из нефтяной оторочки добыто 225 тыс. t нефти. Снижение давления в нефтяной оторочке в основном является результатом интенсивной разработки газоконденсатной зоны на истощение.

Промышленные запасы газа VII-х горизонтов, подсчитанные различными вариантами метода материального баланса, составляют 21—23 млрд m^3 . По состоянию на 25 декабря 1960 г. из VII-х горизонтов добывалось газа 8 млн m^3 в сутки, конденсата — 500 t и из нефтяной оторочки — 500 t нефти. В эксплуатации находятся 20 газоконденсатных и 4 нефтяных скважины.

На Карадагском газоконденсатном и нефтяном месторождении залежь конденсата обнаружена также в VIII-м горизонте. Скважины №№ 120, 130, 212, пробуренные на южном крыле складки, дали промышленные притоки газоконденсата. По состоянию на декабрь 1960 г. в эксплуатации находится одна скважина № 130. Остальные две (120 и 212) возвращены на VII-е горизонты. Всего с начала разработки с VIII-го горизонта добыто 1,1 млрд m^3 газа. Это привело к снижению пластового давления с 400 $атм$ до 280 $атм$. Темпы падения по горизонтам установлены на основании промысловых исследований указанных скважин. Промышленные запасы газа, определенные методом материального баланса, составляют 5—6 млрд m^3 . Учитывая ограниченность запасов газа и данные разведочной скважины № 194, вскрывшей, по-видимому, нефтяную оторочку у VIII горизонта, отбор газа по этому горизонту ограничен с целью сохранения пластового давления в зоне газовой шапки до завершения оконтуривания нефтяной части залежи.

Перспективы дальнейшего открытия газоконденсатных залежей на Карадагском месторождении связаны со следующими задачами:

1. Поиски стратиграфической залежи конденсата и возможно нефти в подкирмакинской свите на юго-восточном погружении Карадагской складки.

2. Поиски залежей газа и нефти в миоцен-слигоценовых отложениях Карадагского района.

3. Продолжение поисков стратиграфической залежи газоконденсата и нефти на далеком южном крыле Локбатан-Путинской складки.

4. Оконтуривание залежей нефти VII-х и VIII-х горизонтов в погруженной части южного крыла.

Все эти задачи являются первоочередными и должны быть разрешены в течение 1961—1962 гг.

Анализ условий залегания газоконденсатных залежей на Зыринском и Карадагском месторождениях, а также характер изменения газового фактора по старым нефтяным месторождениям позволяют отметить определенную закономерность в распределении залежей газа и нефти по Апшеронской области. Установлены следующие изменения газового фактора в зависимости от глубины залегания горизонта по месторождениям Балаханы—Сабунчи—Сураханы—Карачухур (рис. 1). Так, кирмакинская свита Балахано-Сабунчинского месторождения, залегающая на

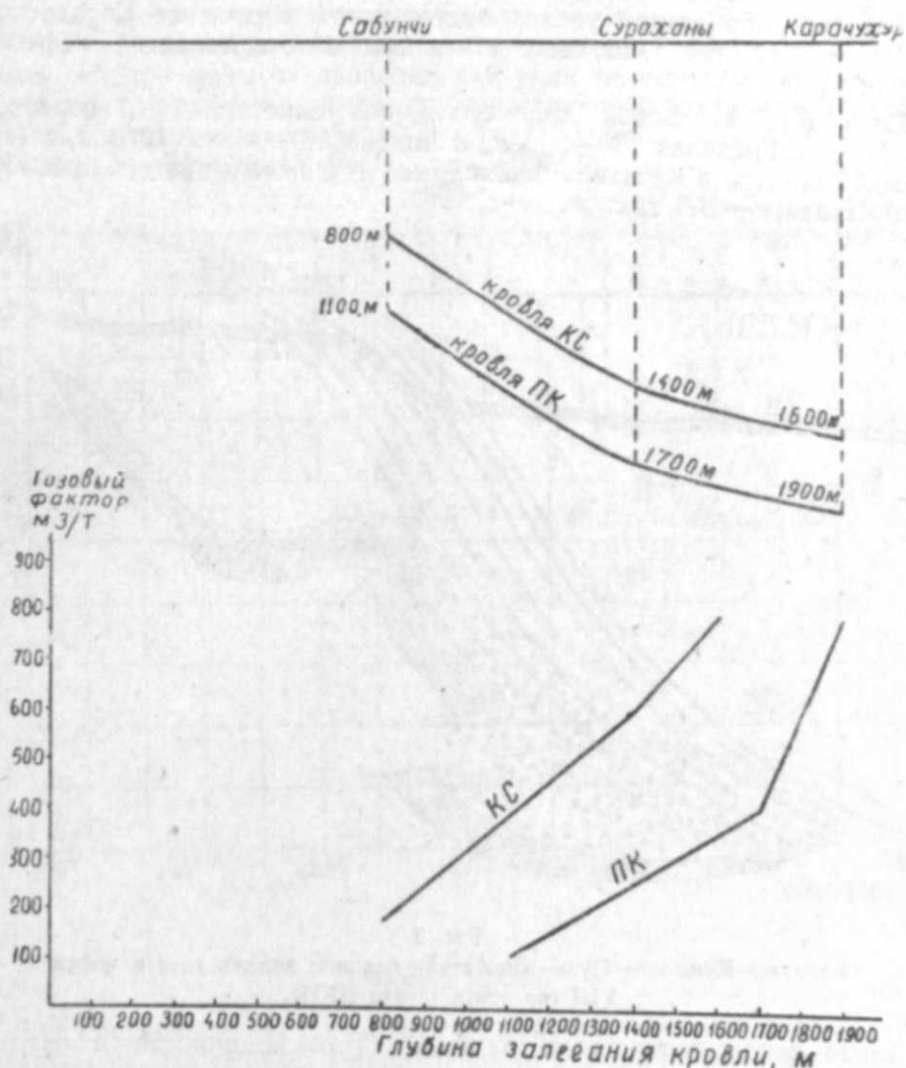


Рис. 1

Изменение газового фактора в зависимости от глубины залегания горизонтов.

глубине 800 м, имеет газовый фактор 175 m^3/t . В Сураханском месторождении эта свита вскрыта на глубине 1400 м, газовый фактор здесь 600 m^3/t . В Карачухуре при глубине залегания той же свиты 1600 м газовый фактор превышает 800 m^3/t .

Аналогичны также условия залегания и изменения газового фактора в подкирмакинской свите. В Балахано-Сабунчинском районе кровля подкирмакинской свиты вскрыта на глубине 1100 м с газовым фактором 100 м³/т, в Сураханском месторождении — на глубине 1700 м с газовым фактором 400 м³/т, в Карачухуре — на глубине 1900 м с газовым фактором 800 м³/т.

По месторождениям западного Апшерона (рис. 2) установлено, что в Ясамальской долине VIII горизонт лишен газовой шапки. По мере погружения этого горизонта в юго-западном направлении в залежах отмечается появление газовых шапок на площадях Локбатан и Пута, а на площади Кушхана выявленная ширина газовой шапки по сравнению с Пута-Локбатаном увеличивается почти втрое, на Карадагском же месторождении газоконденсатная залежь окаймляется нефтяной оторочкой.

Если в Ясамальской долине глубина залегания VIII горизонта находится в пределах 700—800 м, в Локбатане — около 1000 м, в Пута около 1200 м, то в Кушхана она вскрывается на глубине около 3000 м, а на Карадаге — 3,5 тыс. м.

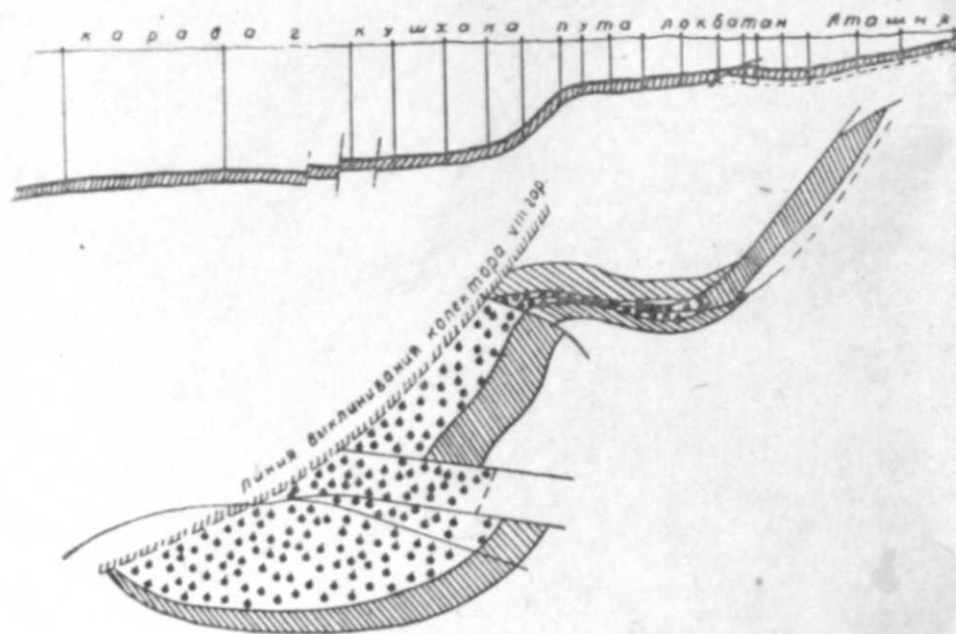


Рис. 2
Карадаг—Кушхана—Пута—Локбатан—Аташка; залежь газа и нефти VIII горизонта (свита НКП).

Такая закономерность увеличения газонасыщенности в разрезах продуктивной толщи Апшеронской области натолкнула на мысль о возможности полного перехода всех флюидов в газовое состояние в еще более погруженной части залегания продуктивной толщи. В связи с этим был произведен соответствующий анализ фактических данных о газовых факторах, изменениях температуры и давления с глубиной по месторождениям Апшеронского полуострова с целью определения зон возможного распространения газоконденсатных залежей с различной величиной нефтяной оторочки.

Известно, что с повышением давления начиная с определенной его величины при данной температуре происходит переход нефти в газовую фазу. Это явление называется ретроградным испарением. Кривая испарения зависит от ряда факторов и прежде всего от состава газов и жидких фаз и их количественного соотношения.

Имея кривую испарения для данного состава газа, характеризующуюся коэффициентом $A = \frac{CH_4}{C_2H_6 + C_3H_8 + C_4H_{10}}$, а также карту изобар

и геозотерм рассматриваемого горизонта, можно указать границы областей возможного распространения газоконденсатных залежей с различным содержанием жидкой фазы, которая, по-видимому, должна быть сосредоточена в пониженной части структуры, образуя нефтяную оторочку. Были построены кривые зависимости относительно содержания жидкой фазы от давления для ряда температур (кривые испарения в ретроградной области), соответствующие различным значениям пластового газового фактора: 1000 м³/м³, 1500 м³/м³, 2000 м³/м³ и одному значению коэффициента $A=18$ (рис. 3, 4, 5).

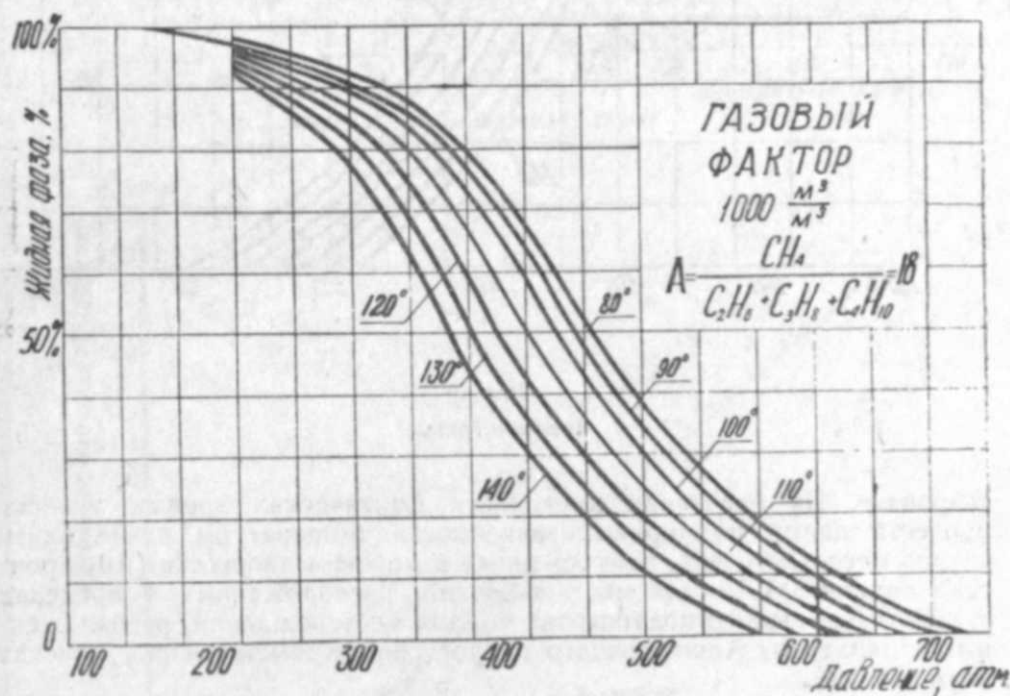


Рис. 3
Фазовые кривые.

Для построения карт изобар и геозотерм использовались следующие приемы. На основе большого числа измерений начальных пластовых давлений по Апшеронскому архипелагу, Прикуринской низменности была построена зависимость между начальным пластовым давлением и глубиной (рис. 6). Несмотря на сравнительно небольшое число точек, все же удается уложить их на одну общую кривую, которая, по-видимому, в окрестности начала координат (сбласти глубиной до 1000 м и давления до 100 атм) соответствует гидростатическому закону изменения давления с глубиной. Эта кривая зависимости давле-

ния от глубины была экстраполирована до глубины 7000 м. Кривая зависимости между температурой и глубиной (рис. 7) строилась на основе данных фактических замеров температуры в скважинах различных горизонтов месторождений Нефтяные камни, Гюргяны-море, Сураханы, Балаханы, Сабунчи, Бинагады, Карадаг, о-в Песчаный, Зыря,

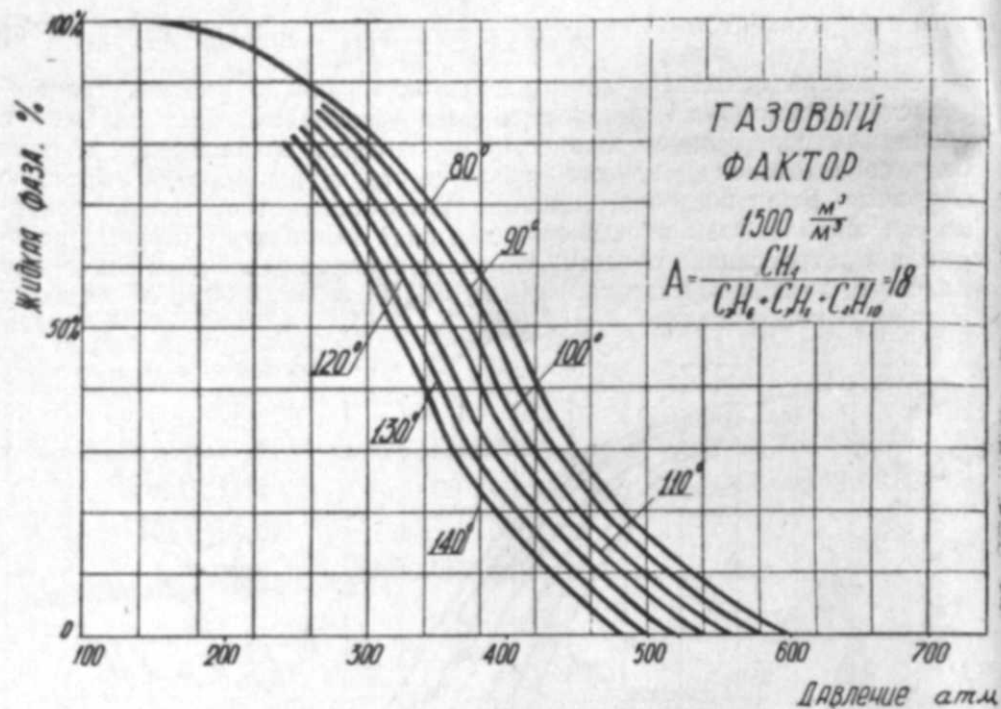


Рис. 4
Фазовые кривые.

Кюровдаг. На основании имеющихся фактических данных удалось провести целый ряд кривых зависимости температуры от глубины: 1—для месторождений, приуроченных к морским площадям (Апшеронский архипелаг); 2—для месторождений, расположенных в пределах суши Апшеронского полуострова; 3—для месторождений, расположенных к западу от Апшеронского полуострова (Кобыстан, Прикуринская низменность).

На основе кривых зависимости давления и температуры от глубины и структурной карты подошвы продуктивной толщи были построены карты изобар и геозотерм подошвы продуктивной толщи (рис. 8, 9). С помощью карт изобар и геозотерм можно построить карты возможных зон распространения газовых залежей того или иного типа, пользуясь кривыми испарения. Метод построения таких карт заключается в том, что карты изобар и геозотерм совмещаются и на них отмечаются точки, для которых сочетания температур и давлений отвечают заданным значениям содержания жидкой фазы и пластового газового фактора и при известном составе газовой фазы (коэффициент А).

По указанной методике, на основе анализа термодинамических исследований, проведенных по месторождению Зыря (свита ПК), нами

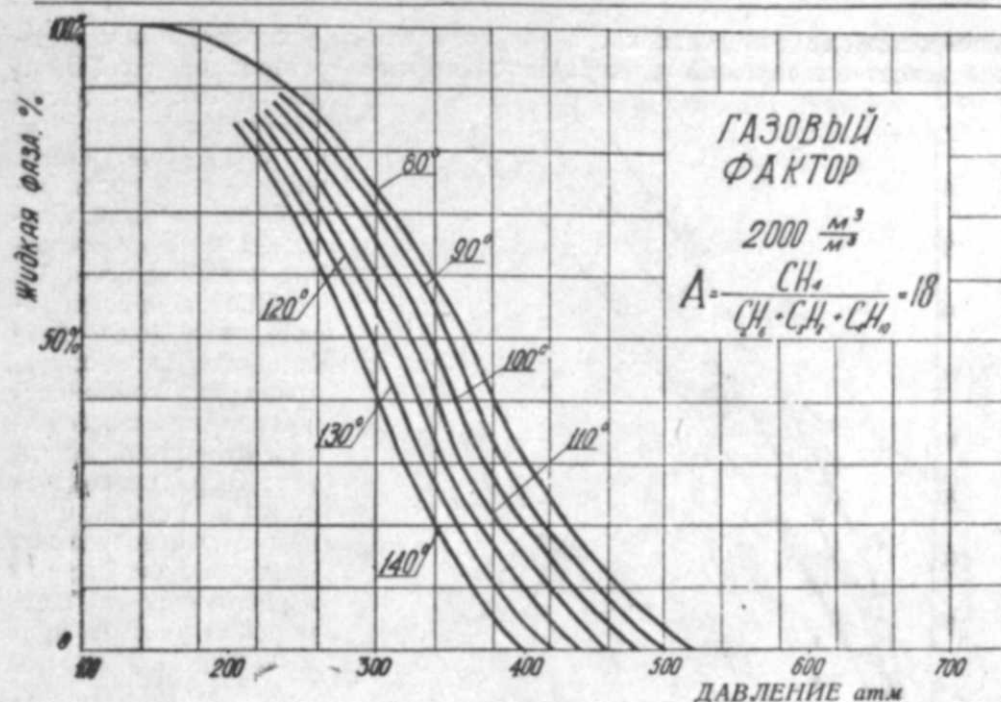


Рис. 5. Фазовые кривые.

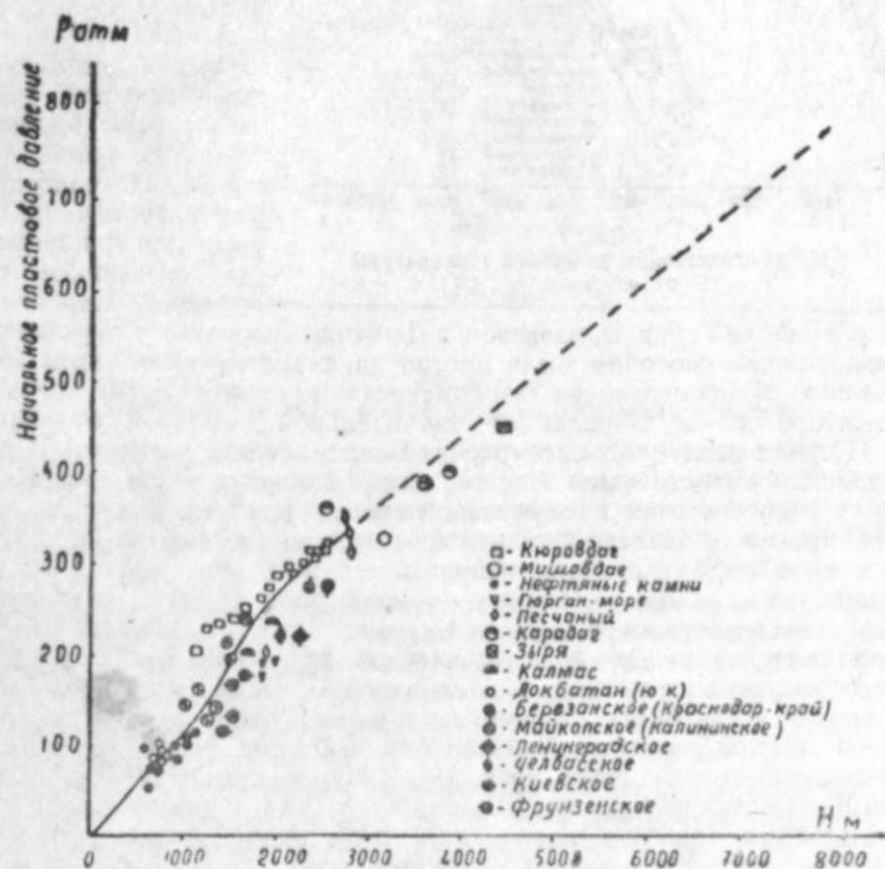


Рис. 6. Кривые зависимости начального пластового давления от глубины.

построена схематическая карта зон возможного распространения газо-конденсатных залежей с небольшой нефтяной оторочкой типа Зыря

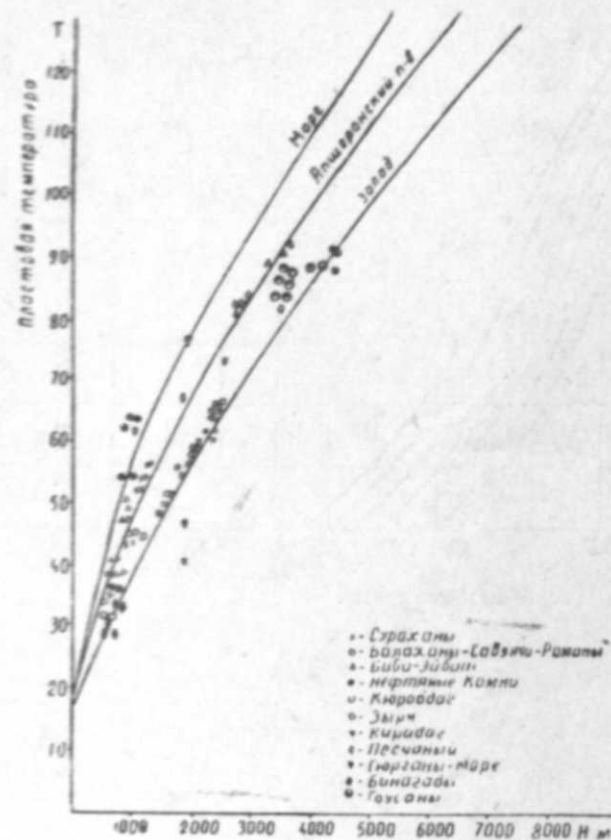


Рис. 7
Кривые зависимости пластовой температуры от глубины

(рис. 10). Согласно фактическим данным, по Зыря содержание жидкой фазы составляет 57%, газовый фактор—1800 м³/т, значение параметра А=18.

Построение показало, что зона возможного распространения газоконденсатных залежей с небольшой оторочкой нефти типа Зыря располагается в основном к югу и юго-востоку от Апшеронского п-ова и включает в себя морской участок, примыкающий с юга к Ясамальской долине, проходящий южнее о-вов Наргин и Вульф, захватывает далекое погружение структуры о-ва Песчаный, охватывая всю площадь структуры банки Макарова. Далее она прослеживается через Госанскую триклиналь, огибает далекое погружение Калинской

складки в районе Туркяны, вдаваясь в Дюбенды-Зыринскую триклиналь.

Аналогичным способом была построена схематическая карта зоны возможного распространения газоконденсатных залежей VII горизонтов месторождения Карадаг со значительной нефтяной оторочкой (рис. 11). Как следует из рассмотрения карт, область возможного распространения конденсатных залежей с нефтяной оторочкой типа Карадага в VII-х горизонтах продуктивной толщи включает в себя далекие южные крылья Локбатан-Путинской складки. Далее, она проходит через южное крыло Карадага, направляется в сторону южного крыла Миаджикской складки, охватывая юго-восточное крыло Утальгинской складки, северо-восточное крыло Кянизадагской складки и юго-восточное погружение Джейран-Кечмесской депрессии. В эту же зону попадают морские структуры, расположенные в Бакинском архипелаге.

С целью установления ориентировочных границ распространения областей газоконденсатных залежей без нефтяной оторочки в низах продуктивной толщи была построена другая схематическая карта (рис. 12). При построении ее были приняты следующие исходные данные: пластовый газовый фактор—1000 м³/т, жидкая фаза отсутствует, А=18. Из карты видно, что вероятная зона газоносности в низах продуктивной толщи приурочена к юго-восточной части Апшеронско-

го полуострова в пределах акватории. В этой полосе расположены выявленная геофизиками банка Макарова, участок у южного конца Шаховой косы, а также далекое погружение южных крыльев Локбатана и Путы. В эту же зону газоносности попадает территория всей складки Шахова, выявленной сейсмическими исследованиями.

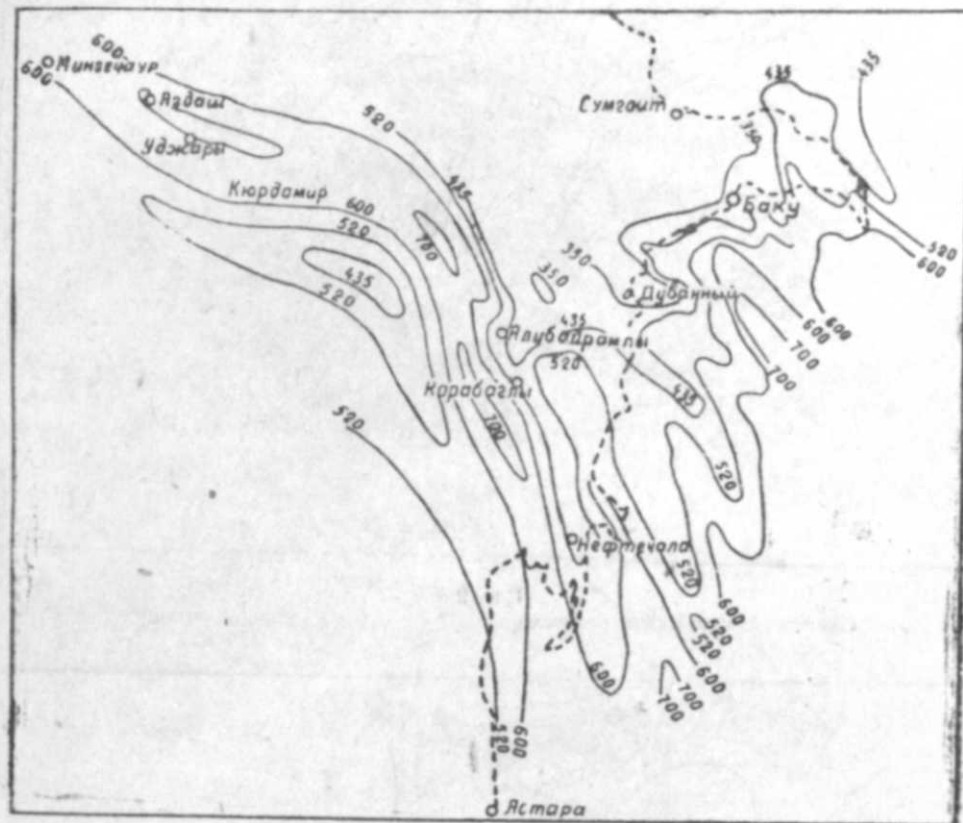


Рис. 8
Схематическая карта изобар подошвы продуктивной толщи

Полоса возможной зоны газоносности по низам продуктивной толщи прослеживается в пределах Прикуринской низменности от Нефтечала на юго-востоке до Кюрдамира на северо-западе, охватывая далекие погружения юго-западных крыльев складчатой зоны Кюровадэг-Нефтечала. В эту же зону попадает погребенная складка Падар.

Таким образом, термодинамические исследования дали возможность выявить перспективы газоносности площадей Апшеронской области, юго-восточного Кобыстана, Бакинского архипелага и Прикуринской низменности, что дает направление дальнейшим поискам газоконденсатных и газовых залежей в продуктивной толще депрессионных зон Азербайджана.

В Апшеронской области немаловажное значение имеют поиски залежей газоконденсата, а также нефти в мезозойских отложениях и в олигоцен-миоценовых слоях. Приведенный анализ распределения прогнозных запасов газа по мезозойским отложениям Советского Союза

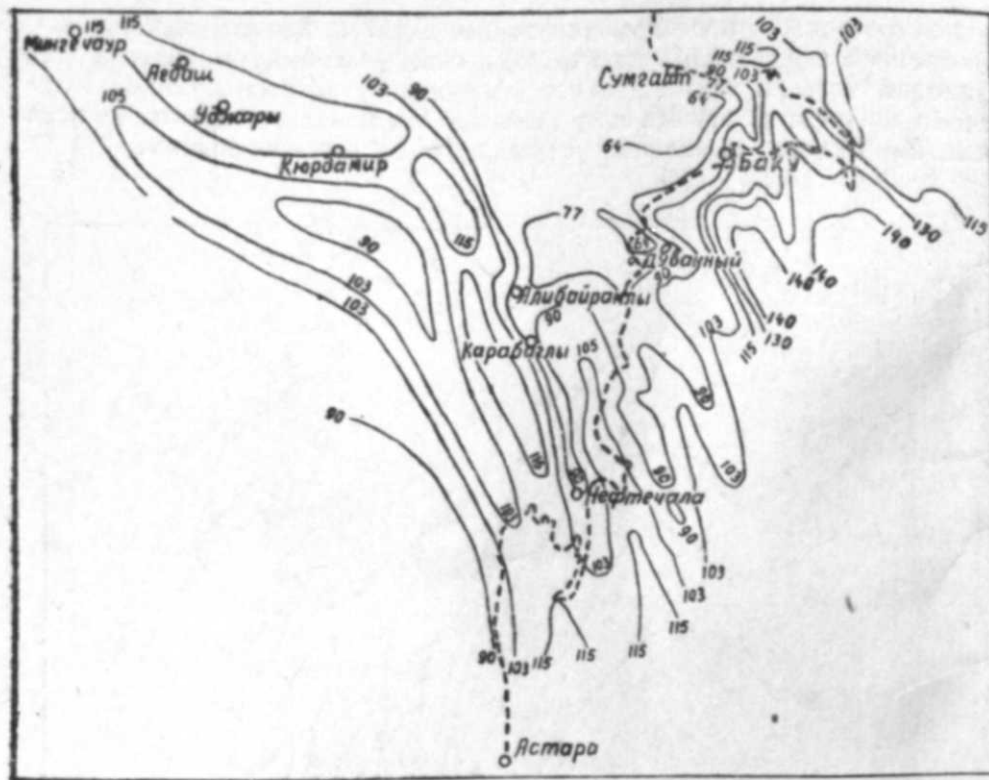


Рис. 9

Схематическая карта геонотерм подошвы продуктивной толщи.



Рис. 10

Схематическая карта возможных зон газоносности (типа месторождения Зыря).

показывает, что огромные потенциальные возможности газовых залежей сосредоточены в меловых отложениях, имеющих также широкое развитие и на Апшеронском полуострове. Принятое объединением "Азнефть" направление поисков нефти и газа в верхнемеловых отло-

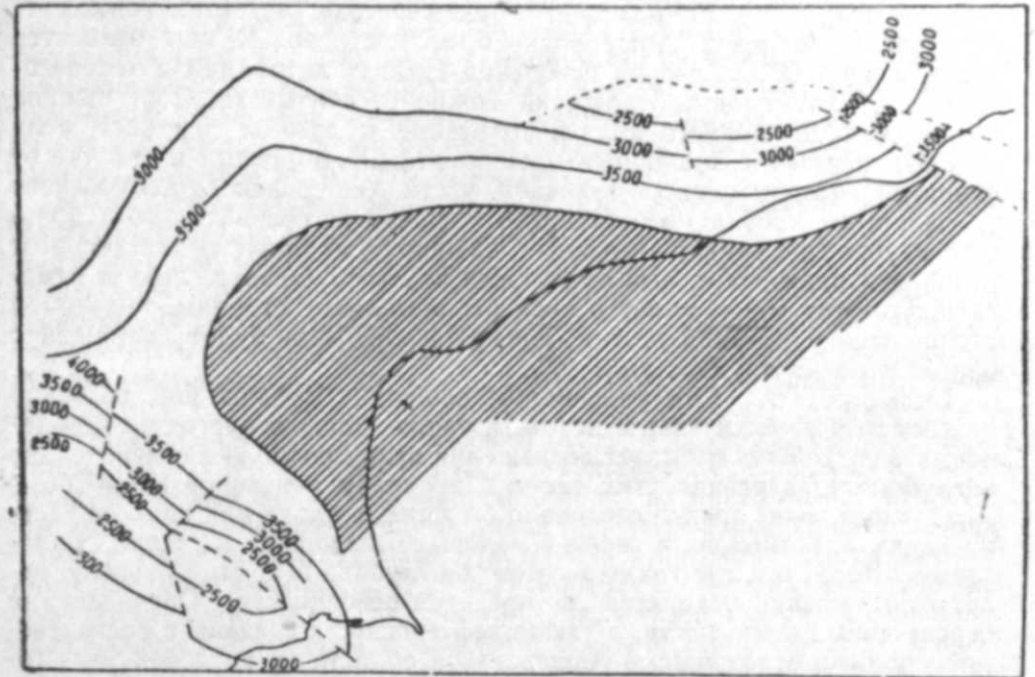


Рис. 11

Схематическая карта возможных зон газоносности по свите перерыва (типа Карадагского месторождения)

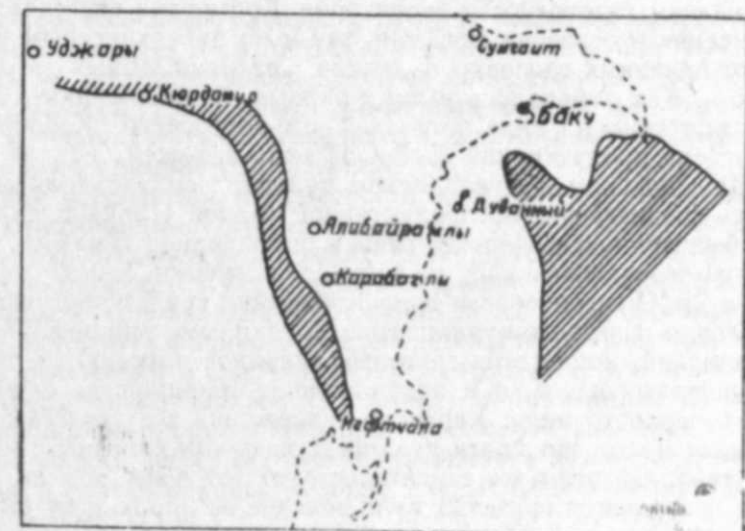


Рис. 12

Схематическая карта возможных областей газоносности по низам продуктивной толщи. Газовый фактор 1000 м³/м³.

жениях на о-ве Артема и в Кирмакинской долине соответствует современному состоянию оценки возможной газонефтеносности меловых, отложений. Работа на этом участке должна быть продолжена и расширена.

Кроме того, имеются благоприятные участки, где можно рассчитывать на получение, прежде всего, залежей газа, а также, возможно, и нефти в пределах Апшеронского полуострова. К ним относятся банка Апшеронская, где на основании анализа литофаций и палеогеографии верхнемеловых отложений можно рассчитывать на улучшение фаций осадков верхнего мела и появление в разрезе верхнего мела мощных пластов с трещиновато-карбонатными породами в отличие от флишевой фации в северо-западной части Апшеронского полуострова.

Залегание кровли мезозойских отложений на сравнительно небольшой глубине на банках Цурюпы и Апшеронской также выдвигают этот район как первоочередный объект для поисков. Однако следует отметить, что этот район имеет и свои отрицательные стороны, так как он расположен в морской полосе, где транспорт газа будет сопряжен с определенными трудностями.

Выдвинутая А. Г. Дурмышьяном площадь Шубаны под разведку мезозойской залежи газа и нефти, а также попутно олигоцен-миоценовых залежей не вызывает возражения ввиду возможно сравнительно неглубокого залегания этих слоев в пределах указанной площади.

С нашей точки зрения следовало бы иметь в плане для поисков залежей газа, а, возможно, и нефти в меловых отложениях площади Бинагады и Шорбулах, где также возможная глубина вскрытия кровли меловых отложений находится в пределах освоенности. Определенные перспективы газоносности, а также нефтеносности связаны с олигоцен-миоценовыми отложениями Апшеронской области в пределах ее юго-западной части, а именно в районе Карадага и Шонгара.

Как известно, на северном крыле карадагской структуры уже получены промышленные притоки нефти с высоким газовым фактором, а в районе Конгар-Гюльбахт при вскрытии миоценовых отложений был получен газовый фонтан.

Региональная газоносность территории Кобыстана известна как по данным бурения и освоения скважин, так и по поверхностным проявлениям многочисленных грязевых вулканов, расположенных в пределах этой области. Как отмечалось выше, первые промышленные притоки газа были получены на ряде площадей юго-восточного Кобыстана из верхнего отдела продуктивной толщи. Поиски залежей газа в Кянизадагском, Дашгильском и Дуванинском районах подтвердили газоносность также среднего отдела продуктивной толщи. Промышленные притоки газа были получены при бурении и опробовании скважин, вскрывших олигоцен-миоценовые слои на площадях Умбаки, Клыч, Донгуздык, Шейтанут и др. О газоносности недр Кобыстана свидетельствуют мощные проявления грязевого вулканизма. По данным микрофаунистических исследований, корни этих грязевых вулканов опускаются до олигоцен-миоценовых слоев, а в подавляющем большинстве случаев до палеоцена и верхнего мела. Характер извержений всех грязевых вулканов указывает на то, что почти все они в основном связаны с мощными залежами газа. Об этом же свидетельствует тот факт, что ни в одном случае при извержении грязевых вулканов мы не наблюдаем выделений нефти, которая хотя бы в отдельных случаях появилась бы при наличии газонефтяных залежей в очаге вулканов.

Последние исследования М. К. Калининко ясно показали, что грязевулканическая деятельность связана с аномальными давлениями в недрах

земли, возникшими в результате мощного накопления газа в тех или иных пластах, с которыми связаны корни грязевых вулканов. Им подсчитано, что это ненормально высокое пластовое давление должно превышать гидростатическое давление более чем в два раза. В результате этого в вышележащих слоях создаются разрывы сплошности аналогично тому, как это происходит при операции по искусственному гидроразрыву пластов. По созданным трещинам газ из залежи поднимается и в вышележащих слоях, находя слабые участки, созданные благодаря разрывной дислокации, прорывается наружу, вызывая грязевулканическое проявление. Все это является ярким свидетельством богатой насыщенности газом недр всего Кобыстана.

Направление поисков залежей газа, принятое объединением «Азнефть» в средней и нижней частях продуктивной толщи в юго-восточном Кобыстане и прилегающей акватории Каспийского моря, является геологически и термодинамически обоснованным. Некоторые резервы сосредоточены также в верхах продуктивной толщи, разведка которых должна быть попутной задачей при поисках как залежей средней и нижней частей продуктивной толщи, так и миоцен-олигоценных залежей.

Вскрытие залежи нефти с высоким газовым фактором в миоценовых отложениях на юго-восточном крыле Утальгинской складки, а также мощный газовый фонтан на площади Умбаки из майкопской свиты ставит как одну из первоочередных задач проблему поисков залежей газа и нефти в олигоцен-миоценовых отложениях в пределах центрального и юго-восточного Кобыстана. В связи с этим на основе анализа большого фактического материала по геологии, нефтегазоносности и условиям распределения литофаций и мощности осадков рекомендуются следующие площади для поисков залежей газа, а также нефти в пределах южного Кобыстана: Шихикая, Утальги, Тоурогай, Дуванный, Баридаш и Ташмардан. Однако при разведке залежей газа и нефти в олигоцен-миоценовых отложениях должно быть учтено несоответствие, существующее между структурным этажом, сложенным продуктивной толщей и структурным этажом, сложенным олигоцен-миоценовыми слоями. На всех перечисленных площадях глубина вскрытия олигоцен-миоценовых слоев находится в пределах достигаемости не превышающей 4—5 тыс. м. Объекты, рекомендуемые объединением «Азнефть» для поисков залежей газа и нефти в олигоцен-миоценовых отложениях на участках Чеилдаг-Рагим и северного крыла Утальги геологически оправданы и не вызывают возражений.

Важные перспективы газоносности Кобыстана связаны с верхнемеловыми отложениями. Выше отмечалось, что корни подавляющего большинства грязевых вулканов уходят до верхнего мела включительно. Помимо этого отмечается улучшение литофаций верхнемеловых отложений в южном направлении, т. е. флиш постепенно переходит в терригенно-карбонатную фацию, о чем свидетельствует факт наличия кусков меловых отложений в сопочной брекчии грязевых вулканов в южном Кобыстане, а также образец известняка, доставленный из картировочной скважины на площади Дурандаг. Следовательно, вопрос о возможности газоносности меловых отложений южного Кобыстана не вызывает сомнения, и поиски крупных газовых залежей здесь являются одной из первоочередных задач.

Однако одним из сложных вопросов геологии погребенных структур, сложенных меловыми отложениями в Южном Кобыстане, является несоответствие структурных планов покрывающих олигоцен-миоценовых слоев и меловых отложений. Подобная дисгармония в залегании олиго-

цен-миоценовых и верхнемеловых отложений установлена по данным скважин глубокого бурения и в других нефтяных районах Кавказа, имеющих аналогичное строение с Кобыстаном. На этих месторождениях под сильнодислоцированными слоями олигоцен-миоцена залегают совершенно пологие структуры, сложенные меловыми отложениями. Резко выраженные, круто поставленные, опрокинутые, осложненные крупными разрывными нарушениями складки, сложенные пластическими слоями олигоцен-миоцена, сменяются пологими складками, сложенными компетентными карбонатными породами верхнего мела и местами нижнего палеогена. Следовательно, есть все основания полагать, что под круто залегающими слоями олигоцен-миоцена в южном Кобыстане должны быть расположены пологие структуры, сложенные терригенно-карбонатными слоями верхнего мела, что создает благоприятные условия для скопления залежей газа, а также нефти.

Учитывая все это, для поисков залежей газа и, возможно, нефти в верхнемеловых отложениях Кобыстана рекомендуются следующие площади: Гиджаки-Ахтарма, Адживели, Умбаки, Арзниклыч, Чеилдаг и Кафтаран. По данным подсчета мощности третичных отложений, кровля верхнего мела на Гиджаки-Ахтарме будет вскрыта на глубине 2200 м, на Умбаки — 2200 м, в Адживели — 2200 м, Арзниклыче — 1400 м, Чеилдаге — 2200 м, Кафтаране — 2700 м.

В Прикуриинской низменности залежи газа в пределах выявленных структур приурочены к газовым шапкам; они установлены на месторождении Калмас, которое находится в разведке, и на месторождении Кюровдаг, которое еще не околтурено.

Мощные газовые проявления отмечены при бурении скважин на Бабазанинской площади из продуктивной толщи и на Дуровдаге в апшеронском ярусе. Следовательно, в Прикуриинской низменности на известных структурах газовые залежи должны быть приурочены к повышенным частям структуры.

Как отмечалось выше, исходя из термодинамических исследований, есть основание ожидать: наличия чисто газовых залежей в Кюровдаг-Нефтечалинской складчатой зоне в низах продуктивной толщи, а также в районе расположения структуры Падар и в зоне Джарлы-Саатлинского погребенного поднятия.

Следующим важным объектом для поисков залежей газа и нефти является Кировабадская область. Здесь на протяжении 160 км в длину и 40 км в ширину выявлена нефтегазоносность миоцен-олигоценных отложений и палеоцен-верхнемеловых слоев. Нефтеносность палеоцен-датских отложений установлена на следующих площадях: Дальмамедлы (введена в разведку в 1948 г.), Казанбулаг (1944 г.), Адждере (1947 г.), Сариялдаг (1944 г.), Гедакбоз (1948 г.), Мирбашир (1948 г.), Ждановск (1951 г.), Нафталан (1932 г.). Нефтеносность майкопской свиты установлена в Дальмамедлы, в Казанбулаге, Адждере, Сариялдаге, Нафталане, Мирбашире, Ширванлы, Гюллюджа, Агджабеды и Ждановске. Газоносность в миоценовых отложениях установлена на Дуздаге и Барде. Таким образом, на этой огромной площади нефтегазоносность носит не только региональный характер по площади, но она охватывает и несколько стратиграфических интервалов от верхнего миоцена до верхнего мела включительно.

Как известно, здесь имеет место мощное фонтанирование нефти с начальным суточным дебитом, достигающим до 700 т на площади Казанбулаг, а также приток фонтанной нефти в Нафталане с начальным суточным дебитом до 100 т и фонтанные притоки нефти при бурении скважин на площадях Мирбашир, Ждановск, Дальмамедлы и др. Чисто

фонтанные выбросы газа отмечены при опробовании чокракского горизонта на площади Дуздаг (скв. 6) и в фораминиферных слоях на площади Ждановск (скв. 9).

Само собой разумеется, что подобные факты не могут являться случайностью. Они ясно показывают, что в недрах Кировабадской области таятся крупные залежи нефти и газа, освоение которых требует применения новейших методов воздействия на нефтеносные и газоносные пласты. Неприменение этих методов при освоении скважин Кировабадской области, где крупные залежи нефти и газа, как выяснилось в последнее время после пересмотра фактического материала, приурочены к трещиноватым карбонатным породам, послужило причиной опорочивания потенциальных возможностей недр Кировабадской области. Данные по разведке и освоению нефтяных и газовых месторождений Северного Кавказа, связанных с верхнемеловыми отложениями, заставляют пересмотреть отношение к Кировабадской области и сделать все для того, чтобы в ближайшие же годы вернуться к Кировабадской области с целью вскрытия и освоения богатств недр этого преданного забвению нефтеносного района Азербайджана.

Анализ имеющегося фактического материала по верхнемеловым отложениям Кировабата и дополнительные исследования, проведенные АзНИИ по добыче нефти в 1960 г., показывают, что в разрезе верхнемеловых отложений Кировабадской области имеется мощная карбонатная толща с хорошими коллекторскими свойствами — трещиноватостью.

Палеогеографический анализ всего верхнего мела Малого Кавказа показывает, что наиболее благоприятные условия для накопления карбонатных толщ и формирования в них залежей нефти и газа были созданы, начиная с сантонского века. В кампанское, маастрихтское и датское время эти условия оказались еще более благоприятными, когда накопилась толща карбонатных осадков, мощность которых как в северо-восточном, так и в юго-восточном направлении резко увеличивается и местами доходит до тысячи метров.

В Кировабадской области на сегодняшний день выдвигаются как первоочередные задачи поиски залежей нефти и газа в верхнемеловых и палеоценовых отложениях. Здесь, судя по фактическим данным, верхнепалеоценовые и олигоценные отложения, выраженные в резко дислоцированной складчатости, налагают на полого залегающие слои верхнего мела (данные Нафталана и др.). Подобно тому, как на Северном Кавказе и, по-видимому, в Дагестане дисгармонично залегают олигоцен-миоценовые и верхнемеловые отложения.

Нам представляется, что после верхнего мела северо-восточный склон М. Кавказа не испытал такой напряженной складчатости, которая присуща центральным частям этого сооружения. Здесь, по-видимому, имеет место ослабление складкообразовательных движений, и северный склон М. Кавказа испытывал геотектонические условия, характерные для платформенных областей. В этой связи складки по верхнемеловым отложениям должны иметь широкие своды, пологий угол залегания, что является наиболее благоприятным для скопления залежей газа и нефти типа платформенных нефтяных месторождений. Учитывая это, перспективность Кировабадской нефтяной области по меловым отложениям должна быть оценена еще выше. Интересно отметить, что в аналогичных условиях развиты структурные формы платформенной части Северного Кавказа, Ирака и Ирана, где по миоцен-олигоценным отложениям прослеживаются сложно построенные складки в то время,

когда верхнемеловые и нижнепалеогеновые отложения образуют пологие структурные формы.

Дальнейшее затягивание поисков залежей нефти и газа в Кировоградской области оттягивает вскрытие здесь залежей нефти и газа и тем самым задерживает освоение богатств, связанных в основном с верхнемеловыми отложениями. Первоочередными объектами в Кировоградской полосе являются Дальмамедлы, Казанбулаг, Нафталан, Мирбашир, Агджабеды, Ждановск. На всех этих площадях глубина залегания верхних меловых отложений — 2500 — 4000 м.

В отношении газонефтеносности Ленкоранской области, Аджиноура и Нахичевани мы имеем пока недостаточные данные для того, чтобы дать им полную оценку и выделить объекты для первоочередной разведки. По этим областям следует расширить научно-исследовательские, геологические и геофизические работы, по результатам которых в будущем можно сделать соответствующие конкретные выводы.

Из общего обзора газовых ресурсов Азербайджана видно, что в недрах республики таятся огромные потенциальные возможности выявления и освоения которых обеспечит на многие годы потребность промышленных и коммунально-бытовых объектов не только Азербайджана, но и всех трех братских республик Закавказья. В то же время мы твердо заявляем, что если в этом же 1961 г. не будут приняты радикальные меры по перестройке в деле поисков, разведки, разработки и ведения научно-исследовательских работ, а также подготовки специалистов-газовиков, то все шансы на будущее развитие газовой промышленности республики будут построены на песке и останутся иллюзией. Проблема поисков и разведки крупных газовых залежей в ближайшие 1—2 года должна быть решена за счет даже некоторого ущемления интересов других отраслей народного хозяйства республики, если это потребует, ибо от того, насколько разумно будут решены крупные вопросы по организации мощного наступления на недра Азербайджана для вскрытия указанных потенциальных газовых ресурсов, будет зависеть успех решения не только задач семилетнего плана по газу, но и такой развивающейся отрасли индустрии, как химическая промышленность, а также энергетическая и другие отрасли народного хозяйства.

Еще в ноябре 1959 г. нами были сделаны предложения о необходимости безотлагательного решения ряда организационно-технических вопросов. Однако они не получили разрешения. Задача обеспечения добычи газа и увеличения его промышленных запасов по семилетнему плану требует:

1. Резко увеличить объем геологопоисковых и разведочных работ на газ в республике. Семилетним планом предусмотрен следующий объем метража разведочного бурения на газ: в 1959 г. — 110 тыс. м, в 1960 г. — 110 тыс. м, в 1961 г. — 105 тыс. м, в 1962 г. — 105 тыс. м, в 1963 г. — 105 тыс. м, в 1964 г. — 105 тыс. м, в 1965 г. — 105 тыс. м. Всего 750 тыс. м. Таким образом, в течение семилетки объем метража на газ остается в среднем в пределах 105—110 тыс. м, что с нашей точки зрения является совершенно недостаточным и не может обеспечить открытия новых мощных газоносных объектов, необходимых для резкого увеличения промышленных запасов и выполнения плана добычи природного газа. Следовательно, жизнью выдвигается неотложный вопрос о резком увеличении объема разведочного бурения на газ для того, чтобы глубокой разведкой одновременно охватить побольше площадей и в процессе разведочных работ определить наиболее перспективные для сосредоточения на них в последующее время основного объема работ.

2. Для успешного выполнения разведочного бурения на газ настоя-

тельно требуется организация специального разведочного треста — «Азгазразведка», укомплектованного высококвалифицированными кадрами и оснащенного новейшим оборудованием и транспортом. Существующие два разведочных треста «Азнефтеразведка» и «Азморнефтеразведка» в состоянии обеспечить лишь темп прироста добычи нефти, который также является весьма ответственной задачей.

3. Для глубокого научного анализа накопившегося материала и определения дальнейшего направления геологопоисковых и разведочных работ на газ, а также для проектирования разработки и условий эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений назрела необходимость организовать специальный научно-исследовательский институт по газу.

4. В высших учебных заведениях республики подготовкой кадров специально по газовому делу не занимаются. Предстоящие задачи по развитию газовой промышленности Азербайджана требуют, чтобы в Азербайджанском институте нефти и химии им. Азизбекова срочно было создано отделение при нефтепромысловом факультете по подготовке инженеров-газовиков.

5. С целью увеличения добычи газа из старых скважин объединению «Азнефть» необходимо срочно провести герметизацию промыслов путем повсеместного внедрения нового способа закрытой эксплуатации скважин по схеме инженеров А. Г. Бароняна и С. А. Везирова. Необходимо выявить остаточный газ в газовых шапках и перевести, там, где это возможно, компрессорные скважины на глубиннонасосные.

Своевременное осуществление этих и других мероприятий позволит выявить потенциальные возможности республики по газу, подготовить эти ресурсы для разработки и тем самым обеспечит выполнение не только семилетнего плана по добыче газа, но и создаст мощный резерв в предстоящей двадцатилетке.

А. Г. АЛИЕВ, Х. А. АЛИЗАДЕ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ БЕНТОНИТОВ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ МАЛОГО КАВКАЗА

Бентонитовые глины (гильяби) широко развиты в предгорной зоне северо-восточного склона Малого Кавказа, где они приурочены к сенонским отложениям¹. Основные и частые скопления их в описываемой области относятся к кампанскому ярусу, который является верхней границей проявления бентонитов. Относительно реже фиксируются они в сантонском и коньякском ярусах. Последний является нижней границей распространения бентонитов.

Бентонитовые глины описываемой области изучались многими исследователями: С. А. Ковалевским, В. А. Гориним, М. А. Кашкаем и А. Д. Султановым, Г. Х. Эфендиевым, А. З. Везирзаде и А. К. Покидиным, З. Г. Зульфугаровым, А. К. Мискарли и др. Указания на проявления и на стратиграфическую приуроченность бентонитов в разрезе верхнего мела Малого Кавказа имеются в работах Ш. А. Азизбекова, В. П. Рейнгартена, В. В. Тихомирова, В. Е. Хаина, Р. Н. Абдуллаева, Г. И. Керимова, В. А. Гроссгейма и др. А. М. Мамедалиевым и А. И. Ростовцевой в 1958 г. проведена детальная разведка Ханларского месторождения гильяби. Сводные данные по месторождениям гильяби Азербайджана с точки зрения их запасов и промышленного использования приводятся в работах С. Л. Налчагарова-Берцелнуса.

С целью выявления характера распределения, стратиграфической приуроченности, условий залегания, вещественного состава и генезиса бентонитовых глин северо-восточного склона Малого Кавказа нами были сняты детальные разрезы с послойным описанием бентонитовых пластов и частым отбором образцов для лабораторного исследования. В итоге на основе полевых и лабораторных исследований удалось составить схему сопоставления разрезов меловых отложений с проявлениями бентонитов, выявить некоторые закономерности их залегания среди вмещающих пород. Вмещающими бентонит породами в основном являются карбонатные разности: известняки и мергели (Каймахлы, Севкар-Цингал, Тауз, Учгюль, Киликдаг, Молла-Джалал, Еленсутепе), карбонатные породы, обогащенные примесью туфогенного материала (Агдаг, Дзегам, Молла-Джалал), известняково-гипсовые породы (Тауз, Киликдаг и др.), рыхлые туфопесчаники (Еленсутепе); кроме того они отмечаются непосредственно на вулканогенных толщах под массивными отложениями карбонатных пород (Дашсалахлы, Алибайрамлы).

¹ В настоящей работе стратиграфическое расчленение меловых отложений дается согласно исследованиям Р. Н. Мамедзаде и О. А. Алиева.

верхнего кампана. Мощность бентонитов здесь колеблется от 40—60 см до 1 м. Количество и мощность бентонитовых пластов увеличивается снизу вверх. Так, в низах разреза они составляют 15—20% толщи, а выше отмечаются пачки равного чередования бентонитов и известняков. Они представлены тонкодисперсными разностями с включениями прожилок гипса. Окраска их зеленая, бурая, часто наблюдается изменение окраски бентонитов от зеленой к бурой или от бурой к белой, иногда фиксируется пятнистая текстура, созданная линзами белой известково-пепловой породы в буром бентоните.

Бентониты в описываемом разрезе чередуются с пелитоморфными плотными известняками, мергелистыми глинами, с белыми пепловыми породами, туфопесчаниками, с зелеными гравийными бентонитовыми включениями.

В Таузском районе бентониты отмечаются в толще кампанских отложений на г. Агдаг и в мергелисто-трассовой толще сантонского возраста у сел. Верхний Оксюзлу. Бентониты в сантонских отложениях фиксируются в виде маломощных пластов, темно-зеленых линз и отдельных включений охристо-желтого цвета среди голубовато-зеленых туфов, трассов. Трассы среднезернистые, содержат темно-зеленые включения размером 0,5×1 см, очевидно бентонитового состава. При этом в нижней части пласта включения бентонитов составляют до 50%, а к верхам — до 2%.

На г. Агдаг, сложенной известняками и мергелями кампанского возраста, бентониты залегают в низах разреза в виде линз, тонких прослоев мощностью 5—10 см; отмечается один пласт мощностью до 80 см. Бентониты в описываемом разрезе желто-зеленые, бурые, листоватые или массивные с шаровой отдельностью. Они переслаиваются с белыми и желтыми рыхлыми известковыми бентонитами, бентонитизированными известняками, которые в контакте с подошвой бентонита содержат сантиметровые железистые слои. В верхнем кампане количество известково-бентонитовых прослоев увеличивается, а собственно бентонитовых — уменьшается. Известняки пелитоморфные, плотные с железистыми и дымчато-серыми, опалово-кремнистыми неправильной формы стяжениями. Кроме того, в известняках отмечаются известково-песчанистые конкреции, расположенные в виде цепочки размером 10—20×4—5 см.

Далее к юго-востоку, в разрезе Дзегам бентониты приурочены к известнякам кампанского возраста, в которых отмечается три бентонитовых пласта мощностью 0,5—1,0 м и несколько прослоев мощностью 15—20 см в самых низах кампана (рис. 2). Бентониты в описываемом разрезе представлены тонкодисперсными розовато-бурой и зеленой разностями. При этом зеленые разности приурочены к середине бентонитового пласта, а розовато-бурые — к верхней и нижней части собственно бентонитового пласта. Розовато-бурые разности вверх переходят в известковую разность желто-зеленого цвета мощностью 0,2 м. На них залегает зеленовато-белый бентонитизированный органогенный известняк с шаровой и скорлуповатой отдельностью, с обилием листочков биотита и с остатками фауны. Последние переходят вверх в покрывающие известняки. Известняки — грубообломочные, гравелитовые, обогащены примесью туфогенного материала. Гравийные зерна представлены зеленым, бурым бентонитом. Подстилающие известняки имеют неровную ожелезненную туфовую (1 см) корку, на которую ложится бентонитовый пласт.

В Шамхорском районе бентониты отмечаются в нескольких пунктах на г. Агдаг, Учгюль, Еленсутепе, в районе Долляр; в основном они приурочены к карбонатным породам.

В разрезе Агдаг в нижней части карбонатной толщи верхнесантонского возраста вскрытой скважинами, бентониты приурочены к мергелистым породам, аргиллитам, глинам с обильными железистыми и кремнистыми стяжениями. Мощность прослоев бентонита незначительная, колеблется в пределах 10—25 см. Цвет их темно-серый, шоколадно-бурый, зеленовато-серый. Иногда в них отмечаются белые включения плагиоклаза размером до 1 мм, темные включения биотита и роговой обманки.

В верхнем кампане среди рыхлых толстоплитчатых песчанистых органогенных известняков с обилием туфового материала отмечается 60-

сантиметровый пласт бентонита — в верхней и нижней части он зеленовато-бурый, а в середине — бурый (обратное наблюдалось в разрезе Дзегам) тонкоотмученный восковидный бентонит со скорлуповатой отдельностью, с обильными черными сажистыми налетами. Известняки белые, органогенно-обломочные с крупными до 0,2 мм зернами роговой обманки, с неравномерно рассеянными по пласту гравийными зернами, представленными пелитоморфными, трудноотличными от цемента, розовато-белыми известняками, темно-серыми и розовато-белыми туфами, зелеными, голубовато-зелеными, бурыми, красно-бурыми разностями бентонитов. Микроскопические исследования показывают, что они состоят из глинистых частиц, измененных и чистых вулканических стекол, мелкоагрегатных скоплений кремнезема. Следует отметить, что в кровле и подошве известняковых пластов гравийные зерна отсутствуют, а в средней части пласта они составляют от 15 до 45%, часто образуя линзы гравелитового известняка мощностью до 20 см.

Около Шамхора, на г. Учгюль отмечаются частые проявления бентонитов, приуроченных к различным по возрасту и типу породам. В стратиграфически нижних горизонтах верхнего мела верхнетурон-нижнеконьякском отмечаются пласты белых желтоватых пеплов, мощностью от 15 см до 1,0 м, залегающих среди массивных туфоконгломератов. Затем следует 90-метровая пачка белых плитчатых мергелей, к которым приурочены прослои желтых, розоватых, белесо-серых, зеленых жирных бентонитовых глин, белых пеплов, туфов, перемежающихся с массивными толщами брекчиевидных туфоконгломератов, переходящих выше в туфогравелиты и туфопесчаники. Мощность бентонитовых пластов колеблется от 10 см до 1,0 м. Выше следует 300-метровая толща верхнесантон-нижнекампанского возраста, представленная тонкоплитчатыми зеленовато-белыми мергелями и серыми пелитоморфными известняками с редкими (до 5%) прослоями белых рыхлых известковистых туфов мощностью до 40 см, приуроченных к середине толщи. В описываемой толще проявления бентонитов отсутствуют.

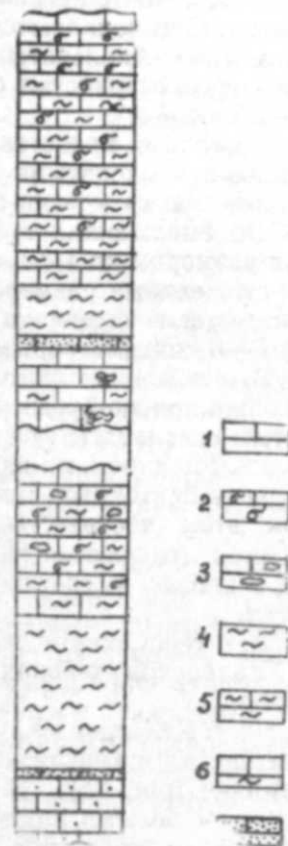


Рис. 2

Послойные разрезы бентонитов г. Дзегам
1—известняк, 2—органогенный известняк, 3—гравийный известняк, 4—бентонит, 5—известковый бентонит, 6—бентонитизированный известняк, 7—известковый туфопесчаник.

Пласты бентонитов, линзовидно выклинивающиеся по простиранию, фиксируются в верхнем кампане, где они чередуются с плитчатыми белыми известняками и представлены серо-зелеными, желтыми разностями мощностью от 5 до 40, иногда до 80 см. В них фиксируются плоские, шаровые с радиально лучистым строением, эллипсоидальные конкреции и линзы бурого железняка размером 3—5 см, выделения гипса, стяжения кремния.

В разрезе Еленсутепе, расположенном в Шамхорском районе в отложениях коньяка и сантона, представленных в низах туфогенными породами, а выше аргиллитами и мергелями, типичные бентониты отсутствуют. Они появляются в самых верхах верхнего сантона среди буровато-серых оскольчатых аргиллитов и рыхлых зеленовато-серых крупно- и среднезернистых бентонитизированных туфопесчаников мощностью 6—6,5 м.

Бентониты представлены зелеными, буровато-зелеными тонкоотмученными комковатыми разностями мощностью до 1,0 м. По всему пласту отмечаются красно-бурые вкрапления также бентонитового состава. Во вмещающих туфопесчаниках отмечаются бентонитовые включения размером до 1 см, а также шаровые серые с кремнисто-мергелистыми стяжениями размером до 1,5 м в диаметре. Непосредственно на бентонитах залегает пачка желто-зеленых оскольчатых аргиллитов с редкими 5—8 сантиметровыми прослоями туфопесчаников.

В отложениях кампанского возраста отмечаются маломощные проявления красно-бурых и темно-зеленых бентонитов, приуроченных к плитчатым оскольчатым белым мергелям. Бентониты составляют до 10% пачки. Мощность их изменяется от 20 до 40 см. Наблюдается изменение окраски бентонитов снизу вверх от красно-коричневых до ярко-красных, при этом соответственно возрастает и их дисперсность. В подошве пластов отмечаются запесоченные зелено-серые бентонитовые прослойки, в кровле — светло-серые легкие известковые туфы мощностью 5—10 см.

В юго-восточном окончании исследуемой области в Кировабадском и Ханларском районах отмечаются мощные и частые скопления бентонитов.

На г. Килигдаг в Ханларском районе бентониты фиксируются в верхне-сантонских и коньякских отложениях (рис. 3а, б) и более мощные в кампане (рис. 3в). В первых они имеют мощность 0,3—1,0 м и чередуются с белыми плитчатыми мергелями и рыхлыми мучнистыми известняково-гипсовыми породами. Самые мощные скопления бентонитов кампанского возраста из всех рассмотренных отмечаются в разрезе Килигдаг, где они приурочены к буровато-серым, желто-белым известнякам, в кровле которых фиксируется 2—3-сантиметровый ожелезненный известково-туфовый прослой. Здесь отмечены два рабочих пласта — верхний мощностью 3—5 м и нижний — мощностью до 10—12 м (рис. 3в). При этом наблюдается увеличение мощности пластов в направлении с северо-запада на юго-восток.

В пластах бентонитов отмечаются прослой гипса, конкреции и линзы бурого железняка, илоеды, охристо-желтые и черные сажистые налеты, очевидно органического вещества. В них отмечаются остатки радиоляриевой, фораминиферовой микрофауны и реже остатки макрофауны. Наблюдается изменение окраски бентонитовой толщи снизу вверх от зеленой до серовато-зеленой. В кровле нижнего рабочего пласта отмечаются своеобразные линзы темно-зеленых тонкоотмученных бентонитов, переслаивающихся с туфовыми прослоями, обогащенными ожелезненными ходами илоедов. Мощность выклинивающихся на расстоянии 2—3 м

линз от 1 до 20 см (рис. 3в). В описываемых бентонитах отмечается слоистость, созданная изменением цвета, размера зерен и степени огливания пеплового материала. Характер слоистости — идеально ровный, горизонтальный, четко прослеживающийся на десятки метров. Слоистость наблюдается в основном в середине пачки и повторяется в несколько ритмов мощностью 3—4 см, в нижней части толщи слоистость более редкая — через 15—20 см.

В 3—4 км восточнее горы Килигдаг у сел. Молла-Джалал над сантонскими черными миндалекаменными базальтами и порфиритами с крупными миндалинами хлорита и кальцита залегают кампанские красноцветные известняки, чередующиеся в низах со слоистыми светло-зелеными и розовыми известковыми бентонитизированными пеплами мощностью до 10—15 см, а выше наряду с маломощными 5—10-сантиметровыми бентонитовыми пластами отмечаются массивные зеленые бентониты с переменной мощностью от 30 см до 1,0 м. При этом в кровле бентонитового пласта отмечается большая обогащенность песчаным материалом. На них залегают розовые прослой рыхлых туфов мощностью до 10—15 см.

Выше в кампане отмечается своеобразная 6-метровая пестроцветная толща ритмичного чередования лилово-бурых, зеленых, пятнистых, буровато-зеленых бентонитов с розовыми, серовато-зелеными туфами, известковыми туфами и известняками (рис. 4). При этом лилово-бурые бентониты залегают среди розовых туфов с неровной границей перехода, а зеленые бентониты приурочены к серо-зеленым известковым туфам или массивным серым известнякам с ровной линией контакта.

Из общего обзора стратиграфических разрезов с проявлениями бентонитов в исследуемом районе можно заключить, что по условиям залегания выделяются две группы бентонитов.

1. Бентониты коньякского и сантонского возраста, залегающие среди туфовых пород, непосредственно сменяющих вулканогенные толщи, и перекрываемые массивными толсто плитчатыми карбонатными осадками. Образование этих бентонитов возможно за счет разложения относительно грубых, слабосортированных пеплов и туфов при изменении физико-химических условий бассейна или под влиянием гидротермальных растворов. Процесс разложения при этом протекал неравномерно вследствие быстрого накопления и захоронения осадков, о чем свидетельствуют толщи малоизмененных белых туфов, переслаивающихся с бентонитами (разрезы Алибайрамлы, Учгюль, Еленсутепе).

2. Бентониты кампанского возраста, приуроченные к карбонатным породам, образованы за счет диагенетического разложения пеплового материала, принесенного воздушными течениями в морской бассейн в условиях гумидного климата.

Характерной особенностью залегания бентонитов в отложениях кампанского возраста является их постепенный переход во вмещающие карбонатные породы. При этом наблюдается общая закономерность перехода, выражающаяся в повторении в разных разрезах одного и того же комплекса пород, заключенных между вмещающими породами и собственно бентонитами.

Общими текстурными признаками для бентонитовых пластов является наличие илоедов, конкреций бурого железняка, охристо-желтых и черных налетов, прожилок гипса и изменение окраски снизу вверх от темных разностей до светлых. Отмечается неоднородность пластов бентонита, выражающаяся в неодинаковой степени изменения пеплового материала, в разном количестве и размере примеси минеральных

компонентов (полевых шпатов, биотита, роговой обманки и др.), а также разной окраске бентонита, что является подтверждением стадийности изменения пеплового материала в бентонит при соответствующих условиях.

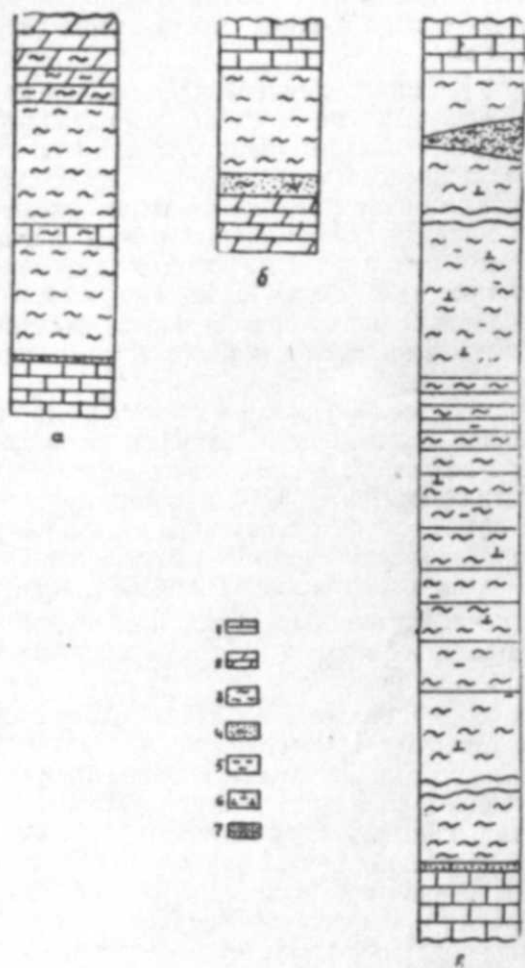


Рис. 3

Послойные разрезы бентонитов
г. Киликдаг

1—известняк, 2—мергель, 3—бентонит, 4—бентонитизированный туфопесчаник, 5—бурый и черный налеты на поверхности бентонита, 6—выделение гипса по трещинам и в виде желваков, 7—известковый туфопесчаник.



Рис. 4
Послойный
разрез бен-
тонитов у
сел. Молла-
Джалал.
Условные
обозначения
см. на рис. 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р. Н. Отчет Таузчайской геолого-съемочной партии, 1954, Азгеолуправление.
2. Азизбеков Ш. А. Геология и петрография северо-восточной части Малого Кавказа. Баку, 1947.
3. Керимов Г. И. Отчет о поисково-разведочных работах по Кызылбулагскому месторождению вулканических туфов (трассов). 1939, Азгеолуправление.

4. Ковалевский С. А. Моющие и отбеливающие глины Азербайджана (бентониты и флоридины). «Азерб. нефт. хоз-во», 1931.
5. Мамедалиев А. М. Ростовцева А. И. Отчет Ханларской поисково-разведочной партии на бентонитовые глины. 1958, Азгеолуправление.
6. Мамедзаде Р. Н. Фауна и стратиграфия верхнемеловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа (междуречье Кошкарчай и Дебетчай). II Закавказская конференция молод. науч. сотр. Баку, 1959 (тез. докл.).
7. Налчагаров-Берцелиус С. Л., Тузлунова В. Д. Пояснительная записка к прогнозной карте комплексного исследования и использования строительных материалов северо-восточной части Малого Кавказа. 1959, фонд Азгеолуправления.
8. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа, т. 6, Изд-во АН СССР, 1959.
9. Семенова И. А. Отчет о детальной разведке Кер-Оглинского участка Аббас-Тапинского месторождения трассов Таузского района. 1953, фонд Азгеолуправления.
10. Тихомиров В. В. Малый Кавказ в верхнемеловое время (Основные зоны отложений и условия их образования). «Тр. Ин-та геологических наук АН СССР», 1950, вып. 123, (№ 44).
11. Ханн В. Е. Меловые отложения северных предгорий Малого Кавказа между Кировабадом и Кавказом. «Изв. Азерб. ССР», 1947, № 11.

Ә. Һ. Әлијев, Х. А. Әлизаде

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачында Үст Тәбашир јашлы бентонит килләринин јайылмасы вә јатым шәраити

ХҮЛАСӘ

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачынын дағәтәји зонасында кениш јайылап бентонит килләринә (килаби) сенон чөкүнтүләриндә раст кәлирик.

Тәсвир едилән саһәдә бентонит килләри, әсас е'тибары илә, кампан мәртәбәсиндә кениш јайылмышдыр. Бу мәртәбә онларын интишарынын үст сәрһәддини тәшкил едир. Алт сәрһәдди тәшкил едән сантон вә конјак мәртәбәләри чөкүнтүләриндә бентонит килләринә нисбәтән аз раст кәлирик.

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачында раст кәлән бентонит килләринин јатым шәраитини, стратиграфик мәнсубијәтини, тәркибини вә мәншәјини өјрәнмәк мәгсәди илә тәсвир едилән саһәдә тәдгигат ишләри апарылараг лајлар үзрә кәсилиш чыхарылмыш вә нүмунәләр көтүрүл-мүшдүр.

Апарылан чөл вә лабораторија тәдгигатлары нәтичәсиндә Тәбашир чөкүнтүләри кәсилишләринин мүгајисәли схеми верилмиш вә бу сүхурларда интишар тапмыш бентонит килләринин јайылмасынын бә'зи га-нунаујғулулуглары гејд едилмишдир.

Тәдгигат апарылан рајонда стратиграфик кәсилишләрин үмуми тәсвири нәтичәсиндә бу чөкүнтүләрдә интишар тапмыш бентонит килләрини јатым шәраитинә көрә 2 група ајырмаг олар:

1) Порфирит вә туф гаты үзәриндә јатмыш конјак вә сантон јашлы бентонит килләри. Бу килләр вулкан фәалијјәтинин сон мәрһәләсиндә хас олан вулкан килләринин вә туфларынын, һөвзәнин физики-кимјәви шәраитинин дәјишмәси илә әлағәдар олараг, парчаланмасы нәтичәсиндә әмәлә кәлмишдир.

2) Карбонатлы сүхурларда раст кәлән кампан јашлы бентонит килләри. Бу килләр һава чәрәјаны илә дәнизә төкүлән вулкан килләринин позулмасы нәтичәсиндә әмәлә кәлмишдир.

Кампан јашлы бентонит килләринин јатым шәраитинә көрә характер хүсусијјәтләриндән бири онларын јерләшдији карбонатлы сүхур-

лара тәдричән кечмәсидир. Бу кечид ејни сүхур комплексиндә бир нечә дәфә тәкрар олунур. Бундан әлавә, бурада лилјенләрин, гонуру дәмр конкresiјаларын, сары, гара өртүкләрин вә кипс лајчыгларынын варлығы вә ашағыдан јухары түнд рәнкләрдән ачыг рәнкләрә кечмә үмуми һал тәшкил едир.

Вулкан килләринин парчаланмасынын мүхтәлиф дәрәчәдә кетмәси бентонит килләринин чинсинин, рәнкләринин вә һиссәчикләринин мүхтәлиф олмасына сәбәб олмушдур. Бу исә мүәјјән шәраитдә вулкан материалларынын дәјишмәси вә бентонит килләринин әмәлә кәлмәси процесинин пилләләр үзрә кетдијини көстәрир.

А. Д. СУЛТАНОВ, Б. А. БАЛАКИШИЕВА

К ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОТЛОЖЕНИЙ АПШЕРОНСКОГО ЯРУСА СЕВЕРНОГО БОРТА СРЕДНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Для решения таких важных проблем, как происхождение нефти и других каустобиолитов, поиски месторождений осадочного происхождения и т. д. большое значение имеет изучение распространения микроэлементов в осадочных породах. На основании приуроченности отдельных элементов к определенным стратиграфическим горизонтам и изменения отношения пар химических элементов, близких по своим геохимическим свойствам, микроэлементы осадочных пород могут быть использованы для корреляции и сопоставления разрезов. Значение такого подхода к решаемому вопросу возрастает в связи с тем, что петрографические методы, основанные на изменении минералогического состава, не всегда однозначно могут решать вопросы корреляции. Этому не могут помочь и палеонтологические исследования в применении к немым толщам.

С целью изучения геохимических особенностей отложений апшеронского яруса Азербайджана нами проводились комплексные петрографические и физико-химические исследования. Объектом исследования служили образцы пород апшеронского яруса из естественных обнажений в пределах северного борта Среднекуринской впадины, представляющей собой межгорный прогиб. При проведении работ ставилась задача освещения следующих вопросов.

1. Установление содержания микроэлементов в разнотипных породах.

2. Выявление картины распределения элементов в апшеронских отложениях исследуемой области.

Изученные образцы пород были отобраны в районах Кичик Дахна, Ахар-бахар, Боздаг, Мингечаур, Туриячай, Кешхурд.

Отложения апшеронского яруса в Прикуринской низменности имеют широкое распространение, хотя на значительной территории они не выходят на поверхность, так как перекрыты более молодыми четвертичными отложениями. Отложения эти представлены песками, песчаниками, алевролитами, хлидолитами, глинами. Данные по литологическим, физико-химическим и спектральным анализам сведены в таблице.

Мощность вернеапшеронских отложений меняется от 400 до 1000 м. Разрезы районов Ахар-бахар, Кешхурда удалось расчленить на 4, Кичик Дахна, Боздага, Мингечаура — на 5, а Туриячая — на 6 горизонтов.

Таблица

Средний петрографо-минералогический и химический состав отложений апшеронского яруса северного борга Среднекуринской впадины

Возраст	Места взятия образцов	Количество анализирован- ных образцов	Мощность, м	Фракция						Содержание минералов, % тяжелой фракции												На всю поруду	
				> 0,1 мм	0,1— 0,01 мм	< 0,01 мм	пирок- сенн	роговые обманки	циркон	гранат	турма- лин	хлорит	блотит	муско- вит	эпидот- позидит	апатит	барит	пирит	лимонит	хлорит- магнетит	кварц	полевые шпаты	
Апшеронский ярус верхний	Дагна	34	420	42,8	15,4	40,8	50,7	37,3	19,8	1,04	2,3	—	0,87	3,6	5,3	0,45	3,06	1,46	11,3	18,7	5,8	13,2	
	Ахар-Бахар	43	437	22,8	28,4	50,7	15,1	17,01	3,2	0,5	2,5	3,58	5,7	2,96	1,14	2,22	2,88	—	10,9	15,3	8,4	5,5	
	Боздаг	57	580	40,7	18,9	38,8	10,1	23,1	4,1	0,98	2,04	1,71	2,25	2,7	4,92	3,9	1,78	6,3	14,8	24,02	11,8	22,1	
	Мингечаур	102	1035	33,4	20,2	46,3	27,01	10,6	4,2	0,86	3,99	5,64	5,06	6,77	6,4	0,59	1,46	0,43	10,4	11,6	9,5	29,3	
	Туриячай	46	772	18,4	25,6	55,9	2,3	7,3	3,3	1,37	3,86	4,84	2,55	5,2	0,7	0,64	0,83	1,8	29,7	16,2	7,6	17,2	
Апшеронский ярус нижний	Кешурдачай	51	780	18,3	25,4	56,2	29,5	21,9	1,5	0,7	0,85	—	2,62	5,62	3,6	0,2	1,73	—	34,8	10,1	6,6	15,2	
	Среднее	333	—	—	—	—	10,4	19,5	3,04	0,9	2,59	3,04	3,17	4,47	3,68	1,33	1,95	2,49	18,7	15,98	8,3	17,2	
	Места взятия образцов	Количество анализирован- ных образцов	непросто- рпный осток	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaCO ₃	MgCO ₃	V n·10 ⁻²	Mo n·10 ⁻⁴	Cr n·10 ⁻⁴	Zn n·10 ⁻³	Ti n·10 ⁻¹	Sn n·10 ⁻⁴	Pb n·10 ⁻³	Co n·10 ⁻³	Ni n·10 ⁻²	Mn n·10 ⁻²	Sr n·10 ⁻²	Ba n·10 ⁻²	Be n·10 ⁻⁴			
	Дагна	34	59,5	7,58	4,75	25,04	3,1	1,72	6,47	3,62	6,86	4,85	0,68	1,0	1,95	0,79	14,5	12,5	3,64	2,87			
	Ахар-Бахар	43	63,4	7,2	5,71	18,3	3,6	0,81	1,2	3,4	3,1	2,89	0,23	1,6	1,8	1,21	8,4	6,36	2,75	2,68			
Боздаг	57	64,5	6,35	4,89	18,7	2,5	2,98	10,7	5,5	3,93	3,3	20,7	1,8	2,76	1,39	21,6	10,6	4,47	3,31				
Мингечаур	102	60,6	7,0	4,39	24,3	3,6	2,06	4,6	9,56	4,48	1,5	2,8	3,4	6,8	2,21	28,0	5,0	3,01	1,65				
Туриячай	46	56,98	7,49	3,9	32,4	2,6	1,04	10,6	6,0	4,5	3,58	1,7	2,49	2,4	1,7	13,7	8,36	2,74	4,13				
Кешурдачай	51	58,3	7,43	4,16	27,3	1,7	1,04	13,7	8,04	4,0	2,25	3,06	2,88	3,3	2,21	14,6	9,41	3,5	3,05				
Среднее	333	60,3	7,17	4,63	24,4	24,4	1,69	8,32	6,02	4,47	3,06	4,86	2,19	3,17	1,58	16,8	8,71	3,18	2,94				

Средний химический состав, %

Спектральные определения производились методом приближенного количественного анализа с применением девятиступенчатого ослабителя. Использовался кварцевый спектрограф ИСП-28 с диафрагмой 3,2 и щелью 0,06 м. Пробы сжигались до полного выгорания—5 мин. Навески проб смешивались с углем для лучшего горения дуги. Работали на переменном токе, который дает лучшую воспроизводительность результатов. Эталоны готовились на основе SiO₂ с добавлением Al₂O₃—5%, CaCO₃—10%, MgCO₃—10, Fe₂O₃—3%. Пластинки применялись спектральные, тип 1.

Во всех исследованных образцах обнаружены Ba, Be, Zr, Mn, Cr, Ni, V, Co, Sr, Ti, а во многих Pb, Sn, Mo. Ti определялся количественно фотометрированием. Для проверки производились анализы образцов в лабораториях других институтов, причем получена хорошая сходимость. Al, Fe, Mg, Ca определялись химически. Таблицы сведенных петрографо-минералогических и химических определений состава песков, хлидолитов, алевролитов, песчаников и глин не приведены, ввиду большого объема материала. Для наглядности построены графические изображения. Элементы, сходные по геохимическим свойствам, объединены в группы. Рассмотрим распределение Fe₂O₃ и Mn. Как видно из рис. 1, наибольшие значения Fe₂O₃ отмечаются в песчаниках, глинах, а Mn—песках, хлидолитах. Интересно найденное в ракушнике содержание Mn—1%, а в вулканическом пепле—0,3%.

Как видно из графика распределения других 4 элементов V, Cr, Ni, Co (рис. 2.), Ni примерно одинаков во всех типах, кроме алевролитов, в которых его меньше, V повышен в песках, глинах, а Cr, Co—в хлидолитах, глинах. Таким образом, наибольшие их содержания падают на тонкую фракцию. Вероятно, они псападали в осадки с континентальным стоком в виде сорбций на глинистых частицах и даже в крупных размерах пелитовой фракции.

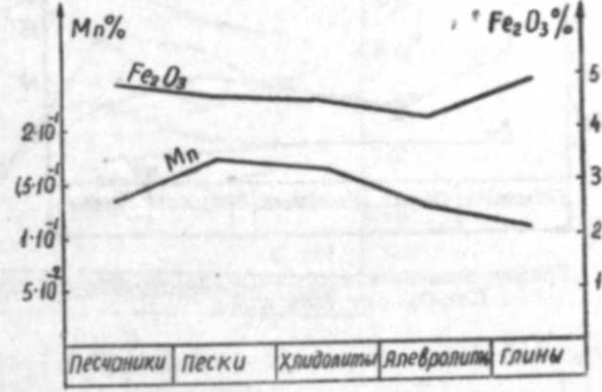


График зависимости содержания Fe₂O₃ Mn от типа пород
Условное обозначение для всех рисунков: — отложения верхнего апшерона

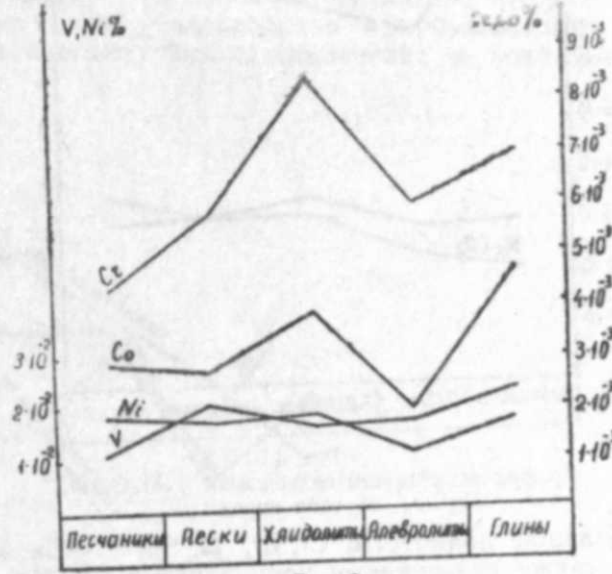


Рис. 2
График зависимости содержания V, Ni, Cr, Co от типа пород

На рис. 3 даны графики распределения Ва, Sr, CaCO₃. Наибольшее содержание Sr приходится на песчаники и алевролиты. Барий равномерно распределен по типам пород, а CaCO₃ уменьшается от песчаников к глинам.

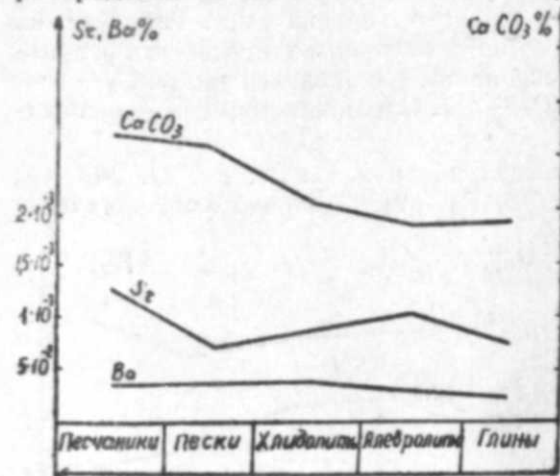


Рис. 3

График зависимости содержания Sr, Ba, CaCO₃ от типа пород

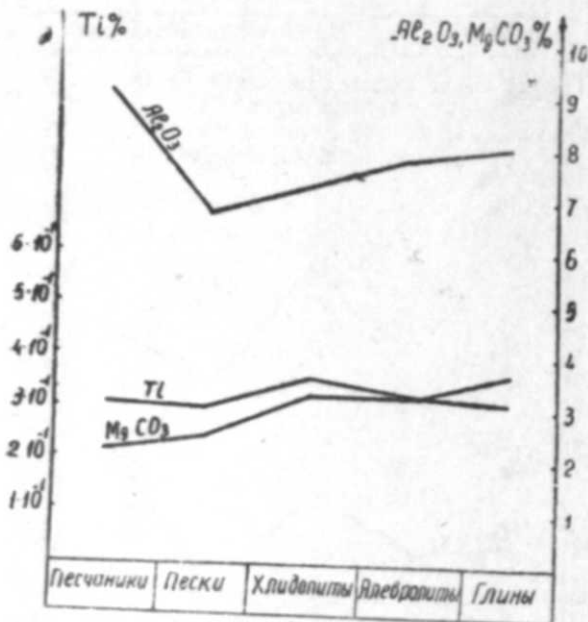


Рис. 4

График зависимости содержания Al₂O₃, Ti, MgCO₃ от типа пород

Наибольшие количества Sr, Zr, Ti, Sn, Pb, Ba отмечаются в хлидолитах, а также повышенные концентрации Co, Mn. В песках наблюдаем наибольшие количества Co, Mn, CaCO₃, а повышенные V. И, наконец, в песчаниках наибольшие концентрации Zr, Sr, Be, Al₂O₃, Fe₂O₃, а повышенные Mo, Be, CaCO₃.

По данным таблиц построены графики распределения минералов (рис. 6 и 7). Обзор рисунков показывает наибольшую распространенность в глинах циркона, мусковита, лимонита, в алевролитах — граната,

турмалина, хлорита, биотита, эпидота, барита, пирита, в песках — пироксенов, роговых обманок, кварца, полевых шпатов, в песчаниках — ильменит-магнетита. Таким образом, эпидот, пироксены, роговые об-

манки, ильменит-магнетит, кварц, полевые шпаты к глинам уменьшаются, а лимонит, циркон, турмалин, биотит, мусковит, хлорит, барит, пирит к глинам увеличиваются. Из этого обзора видно, что наибольшую роль в обогащении глин и алевролитов микроэлементами играли не физические, а химические, физико-химические и, возможно, биологические процессы.

И, наконец, рис. 5 дает распределение элементов Zr, Pb, Mo, Sn, Be в зависимости от типа пород. Кривые Sn, Pb отличаются пиками в хлидолитах. Цирконий повторяет кривую распределения Ti, максимум его в хлидолитах, далее идет незначительное уменьшение к глинам. Распределение Mo повторяет кривую распределения Be с наибольшими значениями в песчаниках, наименьшими в алевролитах и увеличением к глинам. Таким образом, наибольшие концентрации элементов V, Co, Ni, MgCO₃, а также повышенные количества Sr, Pb, Al₂O₃ отмечаются в глинах. В алевролитах в повышенных количествах элементы Zr, Ti, Sn, Sr, MgCO₃. На-

турмалина, хлорита, биотита, эпидота, барита, пирита, в песках — пироксенов, роговых обманок, кварца, полевых шпатов, в песчаниках — ильменит-магнетита. Таким образом, эпидот, пироксены, роговые об-

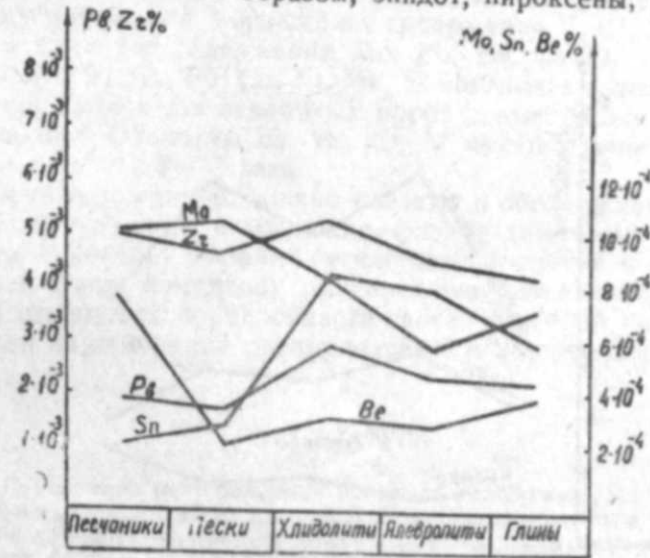


Рис. 5

График зависимости содержания Pb, Zr, Mo, Sn, Be от типа пород.

манки, ильменит-магнетит, кварц, полевые шпаты к глинам уменьшаются, а лимонит, циркон, турмалин, биотит, мусковит, хлорит, барит, пирит к глинам увеличиваются. Из этого обзора видно, что наибольшую роль в обогащении глин и алевролитов микроэлементами играли не физические, а химические, физико-химические и, возможно, биологические процессы.

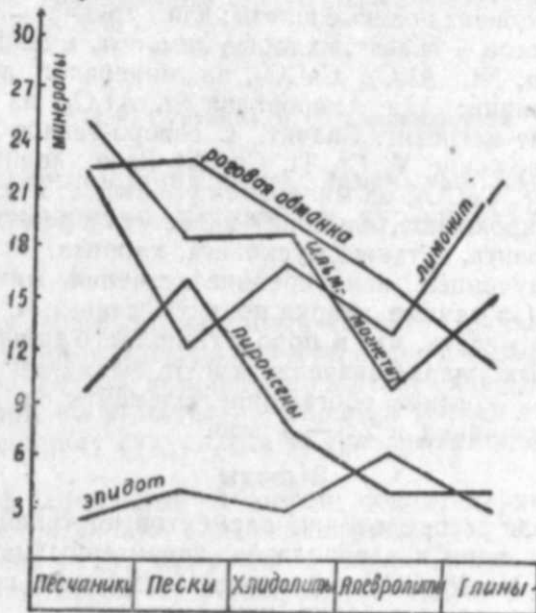


Рис. 6

График зависимости минералов от типа пород.

Рассматривая распределение элементов и минералов по районам (таблица), можем заметить, что для каждого района характерны определенные группы элементов с максимальными значениями концентра-

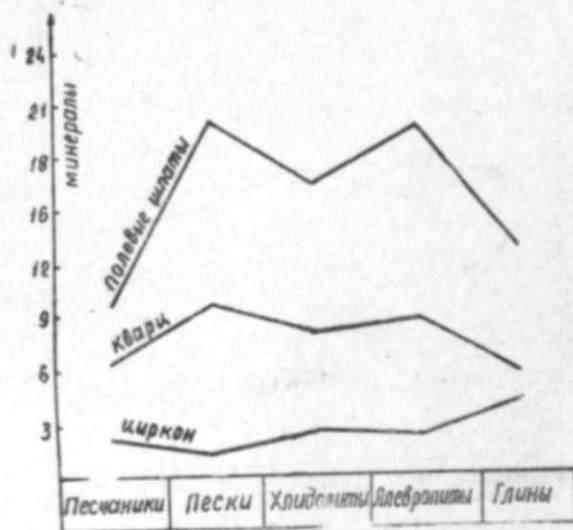


Рис. 7

График зависимости минералов от типа пород.

ций. Для Кичик Дахны характерны наибольшие значения V, Zr, Ti, Sr, Al_2O_3 , из минералов роговые обманки, эпидот-цоизит, ильменит-магнетит; для Боздага, кроме V, Sr, Fe_2O_3 , еще Mo, Cr, Sn, Mn, Ba, из минералов—ильменит—магнетит, полевые шпаты, пирит; для Мингечаура, кроме V, Cr, Mn, еще Pb, Co, Ni, из минералов—пироксены, мусковит, эпидот-цоизит, полевые шпаты; для Турянчая—Mo, Pb, Be, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , из минералов—гранат, хлорит, лимонит, мусковит; для Кеухурда Mo, Cr, Pb, Ni, Al_2O_3 , $CaCO_3$, из минералов лимонит, мусковит, роговые обманки; для Ахарбахара Sr, Al_2O_3 , из минералов пироксены, ильменит-магнетит. Значит, с северо-запада к юго-востоку уменьшается содержание V, Cr, Ti, Co, Ni, Ba и увеличивается содержание Mo, Pb, Be, $CaCO_3$, из минералов уменьшается содержание роговых обманок, пироксенов, ильменит-магнетита и резко увеличивается содержание лимонита, а также мусковита, хлорита.

Сравнивая полученные нами средние значения микроэлементов с данными кларка (за данные кларка приняты данные А. П. Виноградова [3]), можем отметить, что в породах верхнего апшерона повышенные против данных кларка значения имеют элементы V, Mo, Pb, Co, Ni, Mn, Sr—2—3-кратное обогащение. Элементы Ba, Be, Cr, Zr имеют пониженные значения в 2,5—3 раза.

Выводы

1. Рассматривая распределение элементов по типам пород, можем заметить, что для глины и алевролитов характерны наибольшие концентрации V, Co, Ni, $MgCO_3$, из минералов циркон, гранат, мусковит, лимонит, турмалин, хлорит, барит, пирит, эпидот.

Для песков и песчаников характерны Mo, Mn, $CaCO_3$, Zr, Sr, Be, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , из минералов пироксены, роговые обманки, апатит, кварц.

полевые шпаты, ильменит-магнетит. В хлидолитах отмечены повышенные значения Cr, Zr, Ti, Sn, Pb, Ba.

2. В пространственном распределении от северо-северо-запада к юго-востоку наблюдаем уменьшение содержания V, Cr, Ti, Co, Ni, Ba, Mn, Sr и увеличение содержания Mo, Pb, Be, $CaCO_3$.

3. Элементы V, Mo, Pb, Co, Ni, Mn, Sr показывают повышенные против значений кларка для осадочных пород концентрации—2—3-кратное обогащение. Элементы Ba, Be, Cr, Zr имеют пониженные против кларка значения в 2,5—3 раза.

Резюмируя изложенное, можно сказать: в обогащении глины играли большую роль процессы химические, физико-химические и биологические. Тектонические явления (усиленные поднятия в зоне Большого Кавказа в конце плейстоцена), обусловившие изменения вещественного состава осадочных пород области сноса, размеров бассейнов, также повлияли на изменение распределения и концентрации микроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берг Г. Геохимия месторождений полезных ископаемых, М., 1937.
2. Бруевич С. В., Виноградов Е. Г.—Основные черты осадкообразования на Каспийском море по распространению карбонатов, железа, марганца и фосфора в морских осадках. ДАН СССР*, 1959, № 9 (795).
3. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. Изд-во АН СССР, 1957.
4. Виноградов А. П., Рогова А. Б. Эволюция химического состава глины Русской платформы. Геохимия, 2, 1956.
5. Гольдшмидт В. М. Принципы распространения химических элементов в минералах и горных породах. Сб. ст. по геохимии редких элементов. М.—Л., 1938.
6. Катченков С. М. Спектральный анализ горных пород. Гостоптехиздат, 1957.
7. Страхов И. М. Проблема распределения и накопления основных химических компонентов в осадках современных и древних водоемов. Совещание по осадочным породам. Изв. АН СССР*, 1952, № 1.
8. Страхов Н. М., Родионова К. Ф. и Залманзон Э. С. К геохимии нефтеносных отложений (нижнефранские породы второго Баку). Тр. Ин-та геологических наук АН СССР, 1955, № 3.
9. Ферсман А. Е. Геохимия, тт. 2, 4. М., 1934.

Э. Ч. Султанов, Б. А. Балакишијева

Мэргэзи Күр чөкэклијинин шимал јамачынын Абшерон мэртэбэси чөкүнтүлэринин кеокимјэви хүсусијјэтлэринэ даир

ХҮЛАСЭ

Азербайжанын Абшерон мэртэбэси чөкүнтүлэринин кеокимјэви хүсусијјэтлэринин өјрэнмэк мэгсэди илә мүәллифлэр тэрэфиндэн комплексли петрографик вэ физики-кимјэви тэдгигатлар апарылмышдыр. Ашағыдакы мәсэлэлэри ишыгландырмаг гаршыја мэгсэд гојулмушдур:

а) мүхтэлиф нөвлү сүхурларда микроэлементлэрин тэркибини мүәјјән етмэк;

б) мүхтэлиф рајонларын Абшерон чөкүнтүлэриндэ элементлэрин пајланма хүсусијјэтлэрини ајдынлашдырмаг.

Тэдгиг едилэн сүхур нүмунэлэри Кичик Дәһнә, Ахар-Бахар, Боздаг, Минкэчевир, Түрјанчај, Кешхурд рајонларындан көтүрүлүшдүр. Микроэлементлэр спектрал анализ методу илә өјрәнилмишдир.

Элементлэрин сүхур нүмунэлэри үзрә пајланмасын нәзәрдән кечирәркән мүәјјән едә билирик ки, V, Co, Ni, $MgCO_3$ -үн ән бөјүк кон-

сентрасијасы минераллардан сиркон, гранат, барит, пирит, эпидот, кил вә алевролит үчүн сәчијјәвидир.

Гум вә гумдашы үчүн Mo , Mn , $CaCO_3$, Zr , Sr , Be , Al_2O_3 , Fe_2O_3 элементлери, минераллардан исә пироксен, горнбленд, апатит, кварс, чөл шпатлары, илменит-магнетит сәчијјәвидир. Хлидолитләрде Cr , Zr , Ti , Sn , Pb , Ba -ун мигдарынын жүксәклији гејд едилмишдир.

Саһә боју пајланмада шимал-гәрбдән-чәнуб-шәргә доғру V , Cr , Ti , Co , Ni , Ba , Mn , Sr мигдарынын азалмасыны вә Mo , Pb , Be , $CaCO_3$ мигдарынын артмасыны мушаһидә едирик.

V , Mo , Pb , Co , Ni , Mn , Sr элементлери чөкмә сүхурлар үчүн Кларк кәмијјәтинин әксинә олараг 2—3 дәфә жүксәк концентрасија кәстәрир.

Ba , Be , Cr , Zr элементлери Кларк кәмијјәтинин әксинә олараг, 2,5—3 дәфә аз кәмијјәтә маликдир.

Јухарыдакыларә әсәсланараг демәк олар ки, сүхур нөвләри үзрә элементләрин пајланмасы физики-кимјәви вә биоложи просесләрин нәтичәсиндә баш вермишдир, һәмчинин элементләрин вә минералларын мигдарынын мугајисәси килләрин зәнкинләшмәсиндә кимјәви, физики-кимјәви вә биоложи просесләрин бөјүк рол ојнадығыны ајдын кәстәрир.

Чөкмә сүхурларын маддә тәркибинин дәјишмәсинә сәбәб олан тектоник просесләр (Плиосенин сонунда Бөјүк Гафгаз әразисиндә шиддәт-ли галхынтылар), кәтирилмә саһәләри, һөвзләрин өлчүләри микроэлементләрин концентрасијасынын вә пајланмасынын дәјишилмәсинә тә-сир кәстәришдир.

Ш. Н. МАМЕДОВ, Г. Г. МУХТАРОВ

АНАЛИЗ ПРАКТИКИ И ИЗЫСКАНИЕ НОВЫХ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ ПАРАГАЧАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Характеристика рудных тел и вмещающих пород. Рудные тела Парагачайского месторождения представлены кварцево-молибденовыми жилами, приуроченными к трещине скалывания. На месторождении выявлено и разведано пять промышленных жил. Эти жилы на глубину разведаны на 250 м. На глубине 150—200 м от поверхности жилы часто разветвляются на несколько параллельно идущих прожилков, которые в дальнейшем выклиниваются. Мощность жил довольно выдержанная, но встречаются пережимы до 0,05 м и раздувы до 2,5 м, угол падения 60—70°.

Содержание молибдена в жильной массе богатое и довольно равномерное. Наиболее богатое оруденение приурочено к пережимам и зальбандам жил и представлено в виде частой сетки редких прожилков или в виде густой вкрапленности мелких чешуек молибденита. Зальбанды жил с боковыми породами отчетливы и сопровождаются перетертым пластическим материалом в виде глинки трения. Во многих случаях жилы прерываются тектоническими нарушениями с амплитудой горизонтального смещения от 1 до 10—15 м.

Вмещающие породы в контакте с жилой в значительной степени изменены. Мощность полосы измененных пород как висячем, так и в лежащем боках колеблется в пределах 0,2—0,6 м, доходя в отдельных случаях до 2—3 м.

Крепость руды и вмещающих пород 10—12, по шкале проф. М. М. Протодьяконова. Вмещающие породы—диориты, гранодиориты, а также мощные участки кварцевых жил наиболее устойчивы. В местах тектонических нарушений и в приконтактных зонах, где развиты каолинизированные породы (глинки трения), возможны обрушения боковых пород. Горные выработки значительно обводнены. Наличие измененных вмещающих пород (глинки трения) и их продольной трещиноватости, а также динамических вод вызывает ослабление висячего бока, способствует образованию заколов и вывалов и затрудняет отработку жил.

Анализ практики разработки месторождения. В первые годы месторождение разрабатывалось системой разработки с применением распорной крепи, и блоки обрабатывались в течение 1,5—2 лет. В последующем оказалось, что такой способ крепления не обеспечивает надлежащего поддержания пород висячего бока. Так, при отработке блока 6, где применялась обычная распорная крепь, выемка руды сопровождалась

завалами очистного пространства. Усиленное крепление с помощью кутов распорок не предотвратило отслаивания пород всячего бока.

При отработке блоков 16 и 14 и других начали практиковать сплошное срубное крепление, что было вызвано крайне слабым состоянием вмещающих пород. Кроме того, образование завалов в очистных блоках объясняется несвоевременным креплением выработанного пространства, большим сроком (1,5—2,0 лет) отработки блоков, отсутствием квалифицированных крепильщиков, бурильщиков, недостаточным опытом горного надзора, нарушением правил технической эксплуатации и другими условиями, характерными для первого периода освоения месторождения.

В настоящее время для эксплуатации жил месторождения практикуется только система разработки с применением усиленной распорной крепи. Основные параметры системы: длина блока 20—30 м, высота этажа 25—35 м, ширина очистного пространства 1,3—1,4 м, а в некоторых случаях и более (рис. 1). Подготовка блока осуществляется восстающими, состоящими из двух отделений. Крепление их венцами на бабках, а в некоторых случаях — сплошное. Рудоспуски устраиваются на расстоянии 3,5—4,5 м. Отработка блоков производится без оставления надштрековых и межблоковых целиков.

Очистные работы начинаются с подсечки блока на высоту 2,2—2,5 м непосредственно на уровне кровли откаточного штрека. Откаточный штрек крепится парными дверными окладами, сверху которых устраивается двойной настил из круглого леса. Отработка блока производится горизонтальными слоями высотой 1,0—1,2 м. Слои отбиваются с помощью вертикальных шпуров, пробуренных телескопными перфораторами ТП-4. Шпуры располагаются в один ряд (при большей мощности в

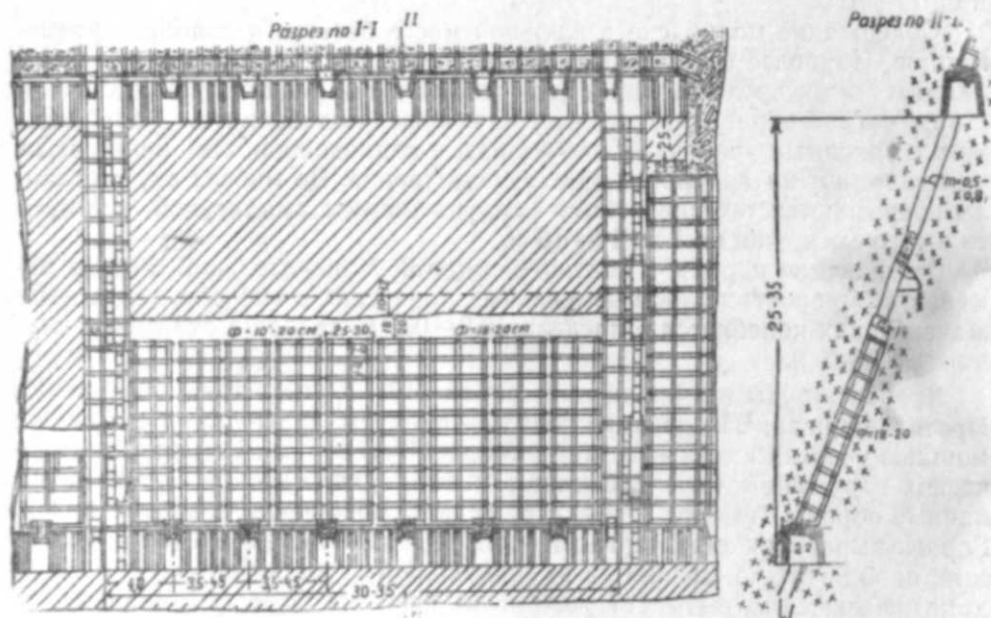


Рис. 1

Система разработки с применением усиленной распорной крепи.

два ряда, в шахматном порядке) ближе к контакту лежащего бока, на расстоянии 0,5—0,8 м один от другого. Поддержание выработанного пространства осуществляется с помощью рам усиленного распорного крепления. Диаметр крепежного леса от 18—20 до 22—25 см.

При длине блока 25—30 м на крепление одной ленты расходуется 6—8 чел.-смен. Из-за трудности заготовки и доставки леса в блок, а также двухсменной организации работ на крепление ленты идет порою 2—3 дня. Такая задержка с креплением приводит к интенсивному развитию трещин, образованных от взрыва зарядов большой величины, к образованию новых трещин, в особенности в породах всячего бока, и вместе с тем к увеличению степени давления со стороны вмещающих пород, которое зачастую сопровождается крупными вывалами.

Применяемая система характеризуется следующими технико-экономическими показателями.

Среднесуточная производительность блока, м ³	7—8
Продолжительность отработки блока, мес	8—12
Производительность труда в смену, м ³ :	
бурильщика	4,6
крепельщика	3,4
рабочего забойной группы	0,96
подземного рабочего	0,68
рабочего по руднику	0,52
Расход материалов на 1 м ³ рудной массы:	
взрывчатые вещества, кг	1,4
капсюли детонатора, шт.	2,0
огнепроводный шнур, м	2,5
твердые сплавы, г	4,0
буровая сталь, кг	0,25
Сжатый воздух, м ³	220,0
крепежный лес, м ³	0,13
Электроэнергия, квт-ч	30,0
Потери руды, %	5—6
Разубоживание, %	50 и более
Полная себестоимость добычи 1 т руды, руб., коп.	14,18

В таблице приводится себестоимость 1 т и 1 м³ руды франко-люк и ее калькуляция по элементам затрат при системе разработки с применением усиленной распорной крепи.

Таблица

Наименование статей расхода	Затраты, руб., коп.	
	На 1 м ³	На 1 т
Основная зарплата производственных рабочих	3,36	1,29
бурение шпуров перфоратором ТП-4, крепость руды $\bar{f}=8-10$, ширина очистного пространства 1,3 м	1,27	0,49
зарядка и взрывание шпуров, 0,4 чел.-смен на блок	0,51	0,20
усиленное распорное крепление очистного пространства	1,42	0,54
разборка и перекидка руды в блоке	0,16	0,06
Дополнительная зарплата производственных рабочих и отчисление на социальное страхование	0,35	0,14
Материалы	3,72	1,43
аммонит	0,48	0,19
капсюли детонатора	0,03	0,01
огнепроводный шнур	0,06	0,02
твердые сплавы	0,13	0,05
буровая сталь	0,05	0,02
крепежный лес	2,97	1,14
Энергия, сжатый воздух	2,13	0,82
Стоимость франко-люк	9,56	3,68

Как видно из таблицы, затраты на зарплату с начислением составляют 38,9%, на материалы — 38,8%, энергию 22,3%. Затраты по зарплате с начислениями на бурение, зарядку и взрывание шпуров вместе с за-

тратами на сжатый воздух и материалы составляют 50,7%, а затраты по креплению — 49%.

Анализ практики эксплуатации месторождения свидетельствует о том, что применяемая система разработки с усиленным распорным креплением отличается большой трудоемкостью, не обеспечивает нужную интенсивность отработки, а также вызывает большие затраты по расходу и по дорогостоящему лесоматериалу. Основными причинами такого положения, при котором расходуется большое количество лесоматериала на крепление и создаются огромные трудности в отношении отработки целого ряда выемочных блоков, являются: 1) незначительная интенсивность разработки месторождения; 2) подрывка боковых пород и последующее ослабление этих пород; 3) применение шпуров большого диаметра и, вместе с тем, тяжелых зарядов в. в.; 4) несвоевременное крепление очистного пространства; 5) нарушение правил технической эксплуатации месторождения и др.

Практикуемая система характеризуется незначительной производительностью труда. Производительность труда бурильщиков в зависимости от ширины очистного пространства по отдельным блокам колеблется от 3,5 до 8—9 м³ в смену, составляя в среднем по руднику 4,6 м³ в смену. Производительность труда крепильщиков составляет 3,4 м³ в смену, а забойных рабочих — 0,96 м³ в смену. Себестоимость добычи руды в силу этих причин исключительно высокая. Поэтому изыскание более эффективной системы для условий Парагачайского месторождения приобретает значение огромной важности. С этой целью в 1957 г. бригадой ЦНИГРИ (руководитель Н. Ф. Седашева) были проведены опытные работы по болтовому креплению всячего бока очистных работ. Опытные работы проводились в блоке 21, который имел ограниченные размеры (длина блока на откаточном горизонте составляла 13, на вентиляционном — 7, высота — 26 м). Исходя из того, что толщина отслаивающихся плит достигала 0,7—0,8 м, глубина шпуров под болты была принята 1,5 м, а длина болтов 1,7 м. Болты устанавливались в шахматном порядке на расстоянии 1—1,2 м в ряду и 1,2 м между рядами. Между линиями болтов устанавливали распорки на расстоянии 0,8—1,0 м по простиранию жилы. Распорки использовали для настилки полка, с которого производили установку следующего ряда болтов, а также обуривание и взрывание очистного забоя. Бурение шпуров для установки болтов производили перфоратором ПА-23 с распорной колонкой, прикрепленной параллельно к перфоратору. Шпуры под болты бурили диаметром 44—46 мм. Во время опытных работ использовали болты конструкции ЦНИГРИ с распорной втулкой, в которой металлическая штанга была заменена гибким тросом. При креплении болтов кроме шайб ставили деревянные подхваты из однорезки длиной 0,7—0,8 м. Бригада, состоящая из трех человек, выполняла все операции в блоке. Наиболее трудоемкой операцией в процессе установки болтовой крепи являлось бурение шпуров под болты.

Некоторые технико-экономические показатели, полученные во время опытных работ при отработке блока 21, характеризуются следующими данными.

Площадь отработанного блока м ²	187
Средняя ширина очистного пространства, м	1,2
Средняя мощность жилы, м	0,7
Всего установлено болтов, шт.	108
Площадь всячего бока, приходящаяся на 1 болт, м ²	1,7
Производительность труда в смену, м ³ :	
бурильщика	4,6
крепильщика	3,8

рабочего забойной группы без откатчика	2,1
рабочего забойной группы с откатчиком	0,83
Расход материалов на 1 м ³ рудной массы:	
взрывчатые вещества, кг	1,4
буровая сталь, кг	0,52
твердые сплавы, г	8,2
крепежный лес, м ³	0,02
комплектов болтовой крепи, шт.	0,5
сжатый воздух, м ³	196
Стоимость изготовления 1 комплекта болта, руб. коп.	3,41
Стоимость установки 1 комплекта болтовой крепи, руб., коп.	2,36
Стоимость м ³ руды франко-люк, руб., коп.	8,41

Использование болтовой крепи позволяет, по данным опытных работ, сократить расход крепежного леса в 6 раз, повысить производительность труда крепильщиков на 12% и снизить стоимость добычи 1 м³ руды (франко-люк) на 10%.

Однако следует отметить, что, несмотря на рекомендацию института ЦНИГРИ, отработка большинства блоков месторождения с применением болтовой крепи не пошла дальше опытных работ. Это объясняется, во-первых, тем, что работы проводились в блоке, который имел ограниченные размеры (187 м²), тогда как большинство выемочных участков Парагачайского месторождения имеет площадь 800—1000 м² и более. Кроме того, опытные работы проводились в ограниченном масштабе (всего было установлено 108 болтов), и в конце отработки блока произошло обрушение пород всячего бока в районе сброса и штольни 15 (блок был заполнен обрушившимися породами), что не дало возможности продолжить наблюдения за состоянием кровли, закрепленной болтами. Дополнительные опытные работы по болтовому креплению, начатые в блоке 20, не были доведены до конца. Всего в этом блоке было установлено 19 комплектов болтовой крепи, после чего работы были приостановлены. Закрепленный болтами участок блока 20 через несколько дней был закреплен усиленной распорной крепью.

Следует отметить, что тормозом к внедрению болтовой крепи послужили трудность и значительная стоимость изготовления элементов болтовой крепи (3 р. 41 к.). Предложенный институтом вариант отработки блоков с поддержанием выработанного пространства болтовой крепью в сочетании с регулярно устанавливаемыми распорками по сетке 1,0×1,2 м увеличивал трудоемкость работ и не давал значительных экономических выгод. Бурение шпуров под болты с полком, уложенных на распорки, значительно увеличивало трудоемкость этой операции и повышало опасность работ.

Из краткого анализа применявшихся и применяемых в настоящее время систем разработки Парагачайского месторождения видно, что вопрос выбора эффективной системы разработки, несмотря на значительный опыт работы этого рудника, нельзя считать решенным. Поэтому этот вопрос приобретает значение большой важности и является первоочередной задачей эксплуатации месторождения.

Из оценки горнотехнических условий залегания рудных тел видно, что Парагачайское месторождение характеризуется многообразием мощности и угла падения, сложной морфологией залежей, наличием тектонических нарушений, непостоянством крепости руды и вмещающих пород как по простиранию, так и по падению. Естественно, все это в совокупности требует отыскания не единой универсальной системы разработки, а различных систем, пригодных для определенных участков со сходными горногеологическими условиями.

Жилы Парагачайского месторождения в зависимости от характера боковых пород и рудного тела можно разделить на следующие группы:

1. Участки, где боковые породы представлены весьма слабой и трещиноватой массой, а сама руда характеризуется значительной склонностью к слеживанию. Мощность жилы 0,3—0,5 м, руда после отбойки (вследствие подрывки боковых пород) содержит в себе значительное количество пустых пород, требующих последующей забойной сортировки. Указанного типа участки характеризуются значительным притоком воды.

2. Участки жил, где вмещающие породы средней устойчивости, без крупных тектонических нарушений, с незначительным количеством или отсутствием глинки трения и вторичных сильно измененных пород, которые способствуют слеживанию руды. Участки сухие или наблюдается незначительный капез. Мощность жилы более 0,6 м.

Исходя из приведенного деления приведем разбор возможных систем разработки с целью выбора наиболее рациональной для соответствующих условий месторождения. Представляется целесообразным рассмотреть возможность применения следующих систем разработки: а) системы разработки с распорной крепью на участках первого вида, б) системы разработки с магазинированием руды на участках второго вида.

О возможности применения разработки с распорной крепью. Система разработки с применением распорной крепи (потолкоуступная система) имеет обширную область применения при разработке жильных месторождений мощностью от 0,7—1 до 2,3 м. Удельный вес этой системы при добыче никель-кобальтовых руд составляет 31,6%, золоторудных — 23,6%, оловянных — 20,5% и вольфрамо-молибденовых руд — 13% [3].

Наличие в полезном ископаемом значительного количества включений пустых пород, склонность руды к слеживанию, окислению и самовозгоранию, наличие тектонических нарушений, апофиз и ответвлений прожилков, большое разнообразие контактов, угла падения и простирания — все это не препятствует применению названной системы разработки для месторождений, характеризующихся ценной рудой. Успешному применению системы способствует наличие устойчивых боковых пород и руды. Неустойчивость боковых пород увеличивает роль крепления; другими словами, крепление усиливается и превращается в один из сложных и трудоемких процессов очистной выемки. Понятно, что с увеличением расхода крепежного материала (особенно при применении усиленной распорной крепи) увеличивается трудоемкость работ, обусловленная заготовкой, транспортировкой и установкой большого количества лесоматериала в выработанном пространстве, и вместе с тем снижается производительность труда рабочих, занятых на очистной выемке.

Для создания достаточной выемочной ширины с целью установки рам усиленного распорного крепления здесь, как правило, подрываются пустые породы всяческого бока. Так как эти породы (мощностью до 1,5—2 м) сильно нарушены в результате вторичных изменений, то подрывка этих пород вызывает общее нарушение боков и значительное увеличение давления на выработанное пространство, а также способствует большому разубоживанию руды.

Применение усиленного крепления на руднике обусловлено наличием слабых участков вмещающих пород, где при дальнейшем продолжении очистных работ развивается значительное горное давление. Из проведенных нами наблюдений за состоянием очистных работ установлено, что при работе 3—4 блоков на горизонте максимальное давление на выработанное пространство наступает при полном развитии очистных работ. При этом в исключительно тяжелом состоянии находится блок, примыкающий к выработанному пространству. В наиболее благоприятном состоянии находится участок, в котором только начинается развитие очи-

стных работ, т. е. блок, который граничит с массивом нетронутой руды. Но со временем, по мере развития очистных работ, т. е. к концу отработки блока, он также оказывается в неблагоприятном состоянии.

При одновременной работе 3—4 блоков на горизонте максимальная площадь выработанного пространства, которую необходимо поддерживать, составляет приблизительно 3000 м². Конечно, поддержание такой площади при слабых и недостаточно устойчивых боковых породах требует применения усиленного распорного крепления выработанного пространства и его закладки. Значительная обнаженность боковых пород, в особенности со стороны всячего бока, и возможность внезапных обрушений их требуют особого внимания к контролю за поведением всячего бока. Практика отработки некоторых блоков (блоки 5, 6, 13, 14, 16 и ряд других) показывает, что применение распорного крепления в очистном пространстве позволяло отработать почти половину блока, но при дальнейшем развитии очистных работ и, следовательно, увеличении площади выработанного пространства этот способ крепления не обеспечивал надежного поддержания боковых пород. Даже усиление крепления с помощью дополнительных распорок и костров не предотвращало отсыпания пород всячего бока.

Следовательно, чтобы ограничить степень проявления горного давления, необходимо уменьшить размеры обнаженной площади. Ни один из вариантов системы с применением распорной крепи не обеспечивает, как показала практика рудника, значительного уменьшения величины обнаженной площади. Для того, чтобы создать условия нормальной разработки месторождения, необходимо прибегать к помощи коротких блоков и усилить интенсивность очистной выемки. В практике Парагачайского месторождения нередки случаи, когда блоки с запасом руды в 1000—1200 м³ отработываются в течение 12—15 месяцев и более [4]. При этом очистные работы в блоке длиной 30—35 м производятся следующим образом. В одной смене обуривается и взрывается $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ часть блока, а в следующей смене производится крепление этого участка. Далее во вторые сутки отбивается и крепится следующая $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ часть блока и т. д. Таким образом, в течение 3—4 суток отбивается одна лента высотой 1 м. При этом скорость очистной выемки по блоку не превышает 5—6 м в месяц, а в некоторые месяцы всего 3—4 м.

Чтобы устранить необходимость применения усиленного крепления и создать благоприятные условия для выемки рудного тела в тяжелых условиях, мы считаем целесообразным применение разработанного нами варианта коротких блоков с распорной крепью. Сущность предлагаемого варианта заключается в том, что блок обычной длины (30—36 м) делится на 2—3 коротких блока длиной по 12—15 м, каждый из которых отработывается самостоятельно. Опережение одного блока по отношению к соседнему составляет 8—10 м (рис. 2).

Отработка блока производится без оставления надштрекового, подштрекового и межблокового целиков. На фланге короткого блока на участке длиной 2,5—3 м устанавливается одна рама усиленного распорного крепления такой же конструкции, как и при системе с усиленной распорной крепью, а остальная часть выработанного пространства крепится обычной распорной крепью. На участке, закрепленном усиленной распорной крепью, оборудуется ходовое и лесоподъемное отделения. На распорках, располагаемых через 1,0—1,2 м как в горизонтальном направлении, так и в направлении падения рудного тела, систематически по мере поднятия линии очистного забоя устанавливается настил для передвижения и работы людей. При необходимости производства забойной сортировки отбитой руды настил перед взрыванием не убирается. Для

спуска руды по середине короткого блока, по мере подвигания забоя наращивается центральный рудоспуск. При наличии значительного количества пустых пород (особенно, когда мощность жилы не превышает 0,3—0,4 м и отбойка жилы осуществляется с подрывкой боковых пород, которые резко отличаются по цвету от кварцевой жилы) производится сортировка руды. Применение коротких блоков с использованием распорной крепи будет способствовать уменьшению расхода крепежного леса примерно в 2,5—3 раза, увеличению производительности труда крепиль-

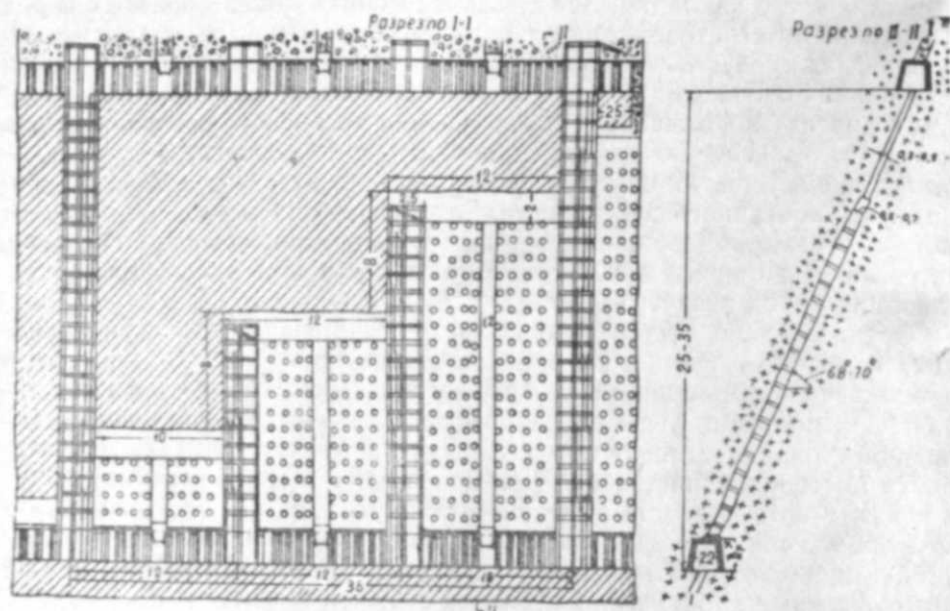


Рис. 2

Вариант системы разработки короткими блоками с применением распорной крепи.

щиков в 2—2,5 раза, так как при этой системе резко сокращаются затраты труда по заготовке, доставке и установке большого количества лесоматериалов в выработанном пространстве. Применение распорной крепи даст возможность уменьшить ширину очистной выемки до 0,6—0,7 м. Это повлечет за собой значительное снижение разубоживания руды.

О возможности применения системы разработки с магазинированием руды. Практика разработки жильных месторождений свидетельствует о том, что при наличии соответствующих условий наиболее рациональной является система с магазинированием руды, которая в настоящее время получила широкое распространение. Увеличение удельного веса этой системы идет за счет расширения области применения и вытеснения в основном систем с креплением и даже с закладкой выработанного пространства. С целью расширения области применения системы с магазинированием руды на некоторых рудниках для поддержания устойчивых боковых пород применяют болтовую или распорную крепь. Внедрение скоростных методов отбойки способствовало значительному повышению интенсивности выемки блоков и расширению области применения системы разработки с магазинированием руды. Другой причиной расширения области применения этой системы является использование шпуров уменьшенного диаметра, при котором, кроме увеличения производительности труда бурильщика, происходит незначительное ослабление

боковых пород, резко снижается ширина очистного пространства, а также увеличивается интенсивность отработки блоков.

В зависимости от характера боковых пород (от степени устойчивости их) система разработки с магазинированием руды (для толстых и средней мощности месторождений) может быть разделена на следующие варианты:

1. Сплошное магазинирование руды.
 2. Блочное магазинирование, отбойка руды осуществляется в пределах всего выемочного участка.
 3. Магазинирование короткими блоками, выемочный участок разбивается на отдельные короткие блоки, благодаря которым достигается не большая величина обнаженной площади и большая интенсивность очистной выемки.
 4. Слоевое магазинирование руды.
 5. Магазинирование руды с креплением выработанного пространства.
- Применительно к условиям Парагачайского рудника следует выделить и рассмотреть последние три варианта системы, так как сплошное и блочное магазинирование руды из-за незначительной устойчивости боковых пород при этих условиях не может получить применение. При этом очевидно, что рассмотрение условий, при которых применяются эти варианты системы магазинирования, должно проводиться в тесной связи с условиями месторождения Парагачая. Только при такой сравнительной оценке можно дать обоснованные рекомендации в отношении приемлемости того или иного варианта.

При обычном варианте системы разработки с магазинированием руды, применяемом при устойчивой руде и устойчивых боковых породах, длина блока колеблется (в зависимости от характера боковых пород и других горногеологических факторов) в пределах от 30 до 100 м и более. Блоки, обладающие значительной длиной, отличаются целым рядом положительных сторон. Они способствуют совмещению в пределах одного и того же времени операций, связанных с бурением, выпуском и подготовкой рабочего места, что обеспечивает благоприятные условия в отношении получения высокой производительности труда при очистной выемке.

При месторождении с недостаточно устойчивыми боковыми породами, где физические свойства руды и вмещающих пород не допускают одновременного магазинирования руды в пределах всего блока, длину блока сокращают или применяют вариант системы с магазинированием при помощи коротких блоков. При этом варианте блок обычной длины (50—60 м) разделяют на 2—3 и более коротких блока, каждый из которых обрабатывается как самостоятельный участок. При отработке на фланге короткого блока наращивают восстающий, который используют при выемке следующего соседнего короткого блока. При относительно устойчивых породах длина короткого блока достигает 25 м, в менее устойчивых породах—15 м, а в слабых породах—8—12 м, и отбойку руды ведут из восстающих [7]. Применение магазинирования при помощи коротких блоков на ряде рудников Забайкалья позволило получить высокую скорость подвигания очистной выемки, резко снизить разубоживание руды, повысить производительность труда бурильщиков и снизить расход крепежного материала.

Применительно к условиям Парагачая, подходящим с точки зрения постановки опытных работ и проверки на базе этого опыта его приемлемости, может быть вариант системы слоевого магазинирования. Эта разновидность системы применялась в тех же условиях, что и разработка с применением распорной крепи. Она, благодаря своим хорошим пока-

зателям, успешно была применена на рудниках Халчеранга, Хрустальный, Бес-Тюбе, им. Кирова, Нижняя Середовина и др. При применении этого варианта производительность рабочего забойной группы на 30—40% выше, чем при системе с распорной крепью. Расход же леса при этом сокращается на 50% [1]. Расширению области применения системы разработки с магазинированием руды способствуют также различные методы поддержания выработанного пространства. Дополнительные средства поддержания выработанного пространства уменьшают требования к устойчивости боковых пород при применении системы разработки с магазинированием руды.

Система разработки с магазинированием руды и креплением выработанного пространства для отработки круто падающих жил с неустойчивыми боковыми породами является более эффективной и экономичной по сравнению с системой с применением усиленной распорной крепи. Эта система, кроме того, является более безопасной, так как блоки имеют минимальную площадь обнажения. При этой системе достигается большая устойчивость всякого бока блока из-за быстрой ее обработки и повышается производительность труда забойных рабочих. Так, применение системы разработки с магазинированием руды и с кустовой крепью (состоящей из трех распорок, которые устанавливаются через 5—6 м по простиранию и 2—2,5 м по падению рудного тела) на Хрустальном руднике взамен системы разработки с применением распорной крепи позволило повысить интенсивность отработки блоков в 2—3 раза, способствовало росту производительности труда рабочих забойной группы более чем в 3 раза и снизило расход крепежного леса в 2 раза [8]. При применении системы с магазинированием руды и с распорной крепью на Давединском руднике производительность труда бурильщика в 2 раза, а рабочего забойной группы в 1,4 раза больше, чем при системе с распорной крепью [2].

Первые попытки применить систему разработки с магазинированием руды и креплением выработанного пространства распорной крепью при отработке жил Парагачайского месторождения были сделаны в 1958 г. Для этой цели были выделены 2 блока (13 и 14) по жиле «Новая». Длина блока 13—30 м, 14—20 м. Высота этажа — 32 м. Мощность 0,8—1,2 м, угол падения — 68—75°.

Очистное пространство крепили регулярно устанавливаемыми распорками по сетке 1,5×1,5 м. Люки устраивали на расстоянии 3—4 м друг от друга. При отработке этих блоков производительность труда рабочего забойной группы составила 1,5 м³ в смену, было сэкономлено более 170 м³ крепежного леса. Однако, несмотря на значительную ширину очистного пространства (1,2—2,1 м), при выпуске руды наблюдались частые осложнения, вызванные наличием в руде крупных кусков породы. При окончательном выпуске часть распорок была выбита движущейся рудой, произошло обрушение пород всякого бока и зажатие отбитой руды. Это послужило причиной того, что, несмотря на значительные затраты труда, около 300 т руды не было извлечено из блоков.

Дополнительные опытные работы по применению системы разработки с магазинированием руды нами проводились в 1959 г. при отработке блока 16 а жилы «Новая». Опытный блок с запада был ограничен восстающим блоком б, а с востока — сбросом и разбит на два полублока. Восточная часть блока, где боковые породы очень слабы и подвержены нарушениям, обрабатывалась системой разработки с применением усиленной распорной крепи, а в некоторых участках — и обычной распорной крепи. Западная часть блока, где боковые породы более или менее устойчивы, обрабатывалась системой разработки с магазинировани-

ем руды с применением распорной крепи. Длина полублока, где производили магазинирование руды, равна 16 м, высота—34 м. При отбойке руды применяли шпуров уменьшенного диаметра (28—36 мм) [5]. Распорки располагали через каждые 1—1,3 м в горизонтальном направлении и 1,2—1,6 м в направлении падения рудного тела. Ширина очистного пространства составила 0,7—1,3 м.

Применение системы разработки с магазинированием руды с распорной крепью, а также шпуров уменьшенного диаметра повысило производительность труда забойных рабочих на 40% и уменьшило расход крепежного леса в 3 раза. Выпуск руды произвели без каких-либо осложнений. Отработка блока 16а системой разработки с магазинированием руды с применением распорной крепи прошла успешно. Однако для окончательных суждений о возможности применения этой системы нами в 1960 г. были продолжены опытные работы.

Для целей опытных работ был выделен блок 15а по штольне II капитальная. Опытный блок длиной 22 и высотой 25 м был разбит на два коротких полублока, каждый из которых обрабатывали самостоятельно. Слабые участки боковых пород при этом поддерживали распорной крепью, которая установилась на сетке 1,2×1 м. Однако окончательная отработка блока этой системой не удалась. Во время производства взрывных работ и выпуска руды часть стоек была выбита взрывом, а также двигавшейся рудой, в середине блока произошло обрушение пород всякого бока и зажатие отбитой руды. В связи с этим отработка блока системой разработки с магазинированием руды была прекращена, остальная часть блока была отработана системой разработки с применением усиленной распорной крепи.

Из анализа результатов опытных работ вытекает, что система разработки с магазинированием руды с распорной крепью не соответствует условиям Парагачайского рудника.

Разработка жильных месторождений с применением болтовой крепи и магазинированием руды, хотя еще и не приобрела широкого распространения, но уже обнаружила свое превосходство перед другими системами. Так, на рудниках Бес-Тюбе и Ниттис-Кумужье, где магазинирование велось с применением болтовой крепи, производительность труда рабочих забойной группы, по сравнению с таковой при системе с распорной крепью, повысилась соответственно на 32% и на 50%. Стоимость крепления снизилась в 1,5—2,0 раза, хотя изготовление болтов в мастерских рудников было связано со значительными затратами по зарплате и материалам [6]. В настоящее время многие научно-исследовательские институты и отдельные рудники продолжают экспериментальные работы в этом направлении.

Опытные работы, проведенные институтом ЦНИГРИ при отработке блока 21 Парагачайского рудника, показали возможность и надежность поддержания слабых участков выработанного пространства болтовой крепью. Применение этого вида крепи в сочетании с распорной повысило производительность труда забойных рабочих и снизило себестоимость добычи руды. Следовательно, применение болтовой крепи при магазинировании руды даст еще большее преимущество, так как устранит необходимость дополнительного распорного крепления и устройства рабочих полков с целью бурения шпуров под болты, а также обуривания забоя.

Из анализа горнотехнических условий залегания рудных тел видно, что толщина отслаивающихся пород при выемке жил Парагачайского месторождения обычно не превышает 0,7—1,0 м. Постепенно эти заколы увеличиваются в размере как по толщине, так и по площади. Для того

чтобы предупредить возможность образования таких заколов, необходимо практиковать болтовое крепление.

В связи с тем, что месторождение характеризуется недостаточно устойчивыми боковыми породами, склонными к отслаиванию, и магазинирование на всю ширину блока связано со значительными трудностями (от-

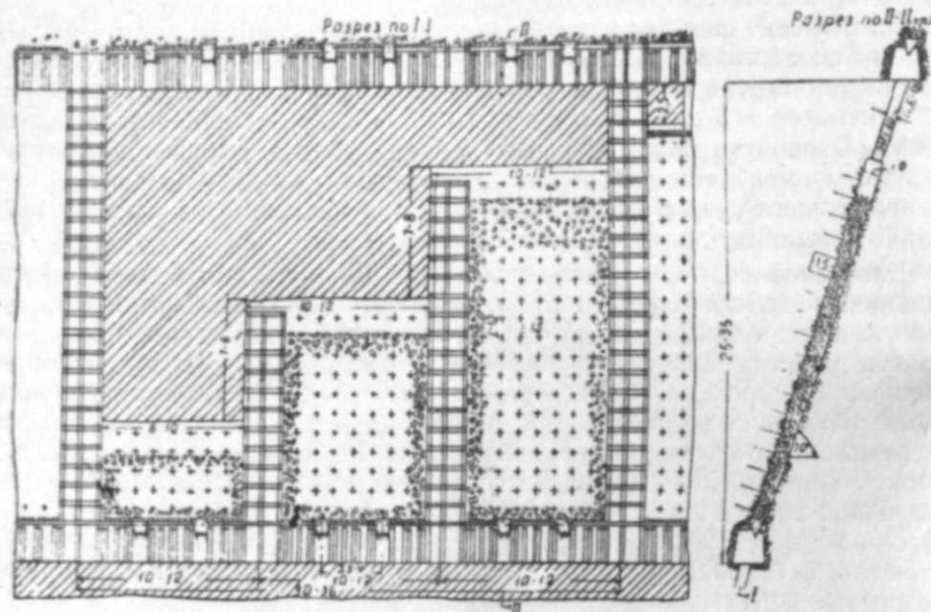


Рис. 3

Вариант системы разработки с магазинированием руды короткими блоками с применением болтовой крепи.

работка блока в этом случае затягивается на несколько месяцев, и устойчивость всяческого бока значительно нарушается), нами предлагается новый вариант системы магазинирования при помощи коротких блоков с применением болтовой крепи.

Сущность этого варианта заключается в том, что блок обычной длины (30—36 м) разбивается на 2—3 коротких блока длиной по 12—15 м каждый (рис. 3). Оработка их производится самостоятельно. Во время выемки первого короткого блока на фланге его наращивается одна рама усиленного распорного крепления, используемая впоследствии как ходовая при отработке следующего короткого блока. Для предохранения его во время взрывания устраивается наклонный настил, по которому отбитая руда падает в очистное пространство. Междуподэтажные и межблоковые целики не оставляются. Поддержание породы всяческого бока осуществляется составными трубчатыми болтами, предложенными нами. Расстояние между болтами и рядами болтов в зависимости от устойчивости боковых пород принимается от 1 до 1,5 м.

Указанный вариант системы по сравнению с системой с усиленным распорным креплением более безопасен, так как блоки имеют минимальные площади обнажения. В результате быстрой отработки короткого блока достигается большая устойчивость всяческого бока (при данном варианте скорость выемки увеличивается в 2—3 раза).

Применение этого варианта системы позволит предупредить возможность обрушения пород всяческого бока и накопить необходимый опыт для более рационального решения вопроса, связанного с определением

размеров отдельных элементов системы. Использование болтового крепления позволит значительно сократить расход крепежного леса, что в условиях Парагачайского рудника (при высокой стоимости леса и значительных трудностях по его доставке) может оказать существенное влияние на снижение себестоимости добычи руды.

Для окончательного решения вопроса о приемлемости предлагаемых нами вариантов систем для условий Парагачайского месторождения необходима постановка опытных работ в производственных условиях. Чтобы обеспечить успех проведения опытных работ, необходимо: а) произвести более интенсивную отработку выемочных участков; б) применить шурупы уменьшенного диаметра и заряды небольшой величины, что позволит не нарушать устойчивость боковых пород; в) приступить к выпуску руды из магазина сразу же после отбойки руды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агошков М. И., Мухин М. Е., Назарчик А. Ф., Мамсуров А. А., Рафиенко Д. И. Системы разработки жильных месторождений. Госгортехиздат, 1960.
2. Добровольский Н. Д., Зайцев Г. Г., Рыбин Ф. Ф., Шилов П. Г. Новый вариант системы с магазинированием руды при разработке рудных жил в неустойчивых породах. «Горный журнал», 1957, № 2.
3. Луневский П. Д. Системы разработки жильных месторождений и направления их развития. «Горный журнал», 1955, № 1.
4. Мамедов Ш. Н. Условия эффективной разработки рудных месторождений Азербайджанской ССР. Баку, 1960.
5. Мамедов Ш. Н., Мухтаров Г. Г. Эффективная отбойка руды шурами уменьшенного диаметра при разработке жильных месторождений. «Изв. АН Азерб. ССР, сер. физ.-матем. и техн.» 1960, № 2.
6. Рафиенко Д. И. Анализ системы с магазинированием руды и штанговой крепью. «Горный журнал», 1958, № 5.
7. Селедков Ю. В., Луневский П. Д., Тарасов Л. Я. Системы подземной разработки рудных месторождений цветных, редких металлов и золота. Металлургия, 1958.
8. Федоров С. Н. Оработка камер с кустовой крепью. «Горный журнал», 1957, № 2.

Ш. Н. Мамедов, Г. Г. Мухтаров

Парагачай молибден јатағында тәтбиг олуңмуш ишләнмә системинин тәһлили вә онун јени вариантларынын ахтарылмасы

ХУЛАСӘ

Јатағын ишләнмәсиндә күчләндирилмиш аралама бағындан истифадә едилир. Бу ишләнмә системинин әсас параметрләри (өлчүләри) бунлардыр: блокун узунлуғу 20—30 м, мәртәбәнин һүндүрлүјү 25—35 м, тәмизләмә саһәсинин ени 1,3—1,4 м.

Мәдәндә тәтбиг олуңмуш ишләнмә системинин тәһлили нәтичәсиндә мүүјјән едилмишдир ки, бу систем чох зәһмәт тәләб едир. Јатағын сүр'әтлә ишләнмәсинин тәмин едә билмир вә чохлу мигдарда ағач материалы сәрфини тәләб едир. Бу системдән истифадә едиләркән мәдәндә газмачынын әмәк мәһсулдарлығы 3,5 м³-дән 8—9 м³ (нөвбә вә јахуд орта һесабла мәдән үзрә 4,6 м³ нөвбә) олмушдур, диб тәмизләмә ишчиләринин әмәк мәһсулдарлығы исә нөвбәдә 0,96 м³-дән артыг олмушдур. Бу сәбәбдән дә филизин маја дәјәри һәддиндән артыг чох олмушдур (14—18 манат). Буна көрә дә Парагачай мәдәни шәранти үчүн даһа сәмәрәли систем ахтармағын бөјүк әһәмијјәти вардыр.

Бу мөгсөдлө 1958—1960-чы иллөрдө бизим тэрэфимиздэн мө'дөндө тэчрүбө иши апарылмышдыр. Бунунла элагөдар оларак, мө'дөндө узун мүддөт истифадэ олунмуш ишлэмэ системинин, һабелэ дамар типли јатагларын ишләнилмәсинин тәһлили әсасында бизим тэрэфимиздэн аралама бағы вә филизин магазинләшдирилмәси илә ишлэмэ систем-ләринин ики варианты ирәли сүрүлмүшдүр.

Тәклиф етдијимиз вариантларын маһијјәти бундан ибарәтдир: 30—36 м-лик блок һәрәси 12—15 м-лик гыса блоклар бөлүнәрәк ајрылыгыда ишләнилер. Бу гыса блокларын тәмизләмә дибләринин биридикәриндән 8—10 м ирәлидә олур. Гыса блокун узуну истигамәтиндә 2,5—3 м-лик күчләндиричи аралама бағы гојулур. Беләликлә, дамар типли јатағын галынлығы 0,3—0,5 м олдуғда, јан сүхурларынын чох зәиф вә чатлы олдуғу вә филизин пәрчимләнмә хүсусијјәтинә малик олдуғу һалда, јатағы гыса блокларла вә тәмизләмә саһәсинин аралама бағы илә бәркитмә системи илә ишләмәји тәклиф едирик. Бу системлә ишләјәркән аралама бағлары һәр 1,0—1,2 м-дән үфүғи вә јатағын дүшүмү истигамәтиндә гојулмалыдыр. Диб ирәли кетдикчә гыса блокун ортасында олан филизендиричи јухары истигамәтдә бәркидилиб бағланыр.

Јатағын галынлығы 0,6 м, јан сүхурлары орта мөһкәм олдуғу һалда вә гопарылмыш филизин пәрчимләнмәјә мејли олмадығы һалда, јатағы јенә дә гыса блокларла, јан сүхурлары болтлу бағларла бәркидиб бағламаг шәрти илә, филизи магазинләшдирмә системи илә ишләмәји тәклиф едирик. Јатағын асылы јайыны мөһкәм сахламаг үчүн һиссәләрдән тәшкил олунмуш турбалы болтдан истифадә едилмәлидир. Болтлар һәр 1,0—1,5 м-дән бир гојулмалыдыр.

Аралама вә болтлу бағлардан истифадә едәрәк гыса блокларын тәтбиги нәтичәсиндә билаваситә бәркимә ишләри илә мәшғул оланларын әмәк мәһсулдарлығыны 2—2,5 дәфә артырмаг, ағач материалынын сәрфини 2,5—3 дәфә азалтмаг олар ки, бу да филизин маја дәјәрини хејли ашағы сала биләр. Бундан әлавә, јатағы гыса блокларла ишләмәк даһа тәһлүкәсиз олар, чүнки бу һалда ачыг саһә чох кичик олур.

Бизим тэрэфимиздән тәклиф едилмиш ишлэмә системи вариантларынын өзүнү доғрултмасыны мүәјјән етмәк мөгсәди илә Парағачај мө'дәни шәрантиндә тэчрүбә ишинин апарылмасыны зәрури һесаб едирик.

С. М. КУЛИЕВ, А. М. АБДУЛ-ЗАДЕ

КАЧЕНИЕ ГЛАДКОЙ КОНИЧЕСКОЙ ШАРОШКИ ПО ДЕФОРМИРУЕМОМУ ЗАБОЮ

В процессе разбуривания однотипных пород различными конструкциями трехшарошечных долот требуются различные по величине вращающие моменты.

Принимая, что наимизшие образующие шарошек лежат в горизонтальной плоскости забоя (рис. 1) и что каждая шарошка представляет собою совершенный конус с углом при вершине 2α и радиусом основания $R_{ш}$, определим зависимость вращающего момента M_d от основных конструктивных параметров долота и режима его работы.

Вследствие равномерного распределения осевой нагрузки между шарошками $G_{ш}$ работу каждой из них можно считать одинаковой. Для упрощения задачи трением основания шарошки о стенки скважины пренебрегаем.

Примем, что указанная шарошка катится без скольжения по деформируемому забою, совершая сложное движение, состоящее из относительного движения вокруг собственной оси с угловой скоростью $\omega_{ш}$ и переносного вращения вместе с долотом вокруг его оси с угловой скоростью ω_d .

При этом из сил действующих на шарошку рассмотрим:

- 1) вертикальную силу $G_{ш}$;
- 2) тяговую силу $P_{ш}$, величина которой подлежит определению (первая и вторая силы определяют необходимую величину вращательного момента долота M_d);
- 3) силу, необходимую для преоделения трения в опорах шарошек;
- 4) силу трения между шарошкой и породой P_T ;
- 5) распределенную по поверхности шарошки реакцию.

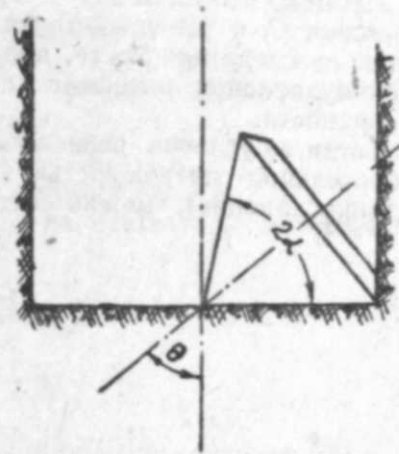


Рис. 1

Рассматривая шарошки как жесткий штамп, удельное давление q примем постоянным вдоль следов вертикальных плоскостей и в плоскости забоя в пределах контактной поверхности конуса шарошки и зависящим только от расстояния до плоскости zoz' (рис. 2).

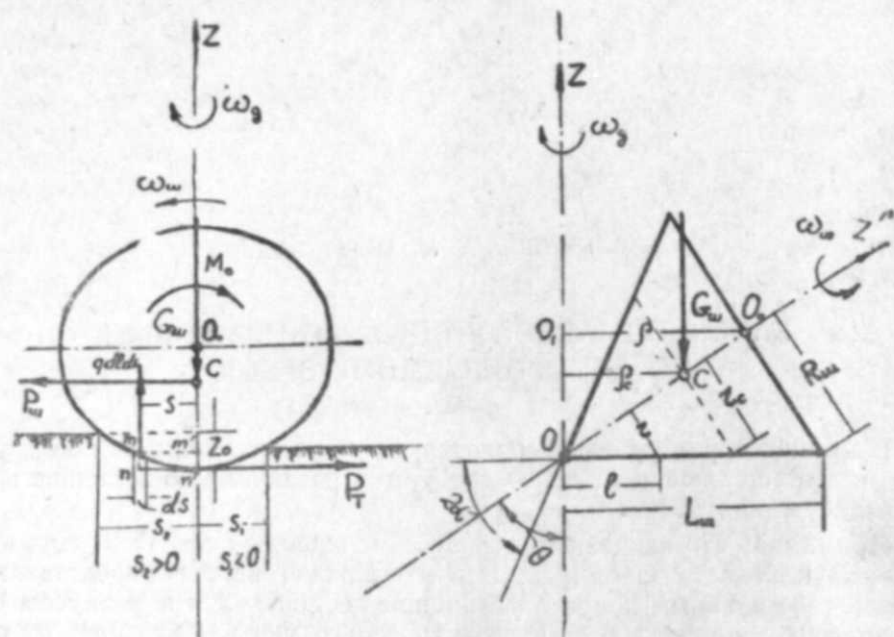


Рис. 2

Примем, что силы P_m и G_w приложены в геометрическом центре шарошки C , а равнодействующая сил трения и реакции забоя находится на следе плоскости, проходящей через центр шарошки и перпендикулярной к ее оси, в плоскости забоя в пределах контактной поверхности.

Тогда из условия равновесия сил, приложенных к шарошке, с незначительной погрешностью (вследствие искривленности поверхности соприкосновения), можно составить систему уравнений:

$$\begin{aligned} P_T = P_m = 0; \\ G_w - \frac{1}{2} \int_0^{L_m} \int_{s_1}^{s_2} q dl ds = 0; \\ M_0 - r_c P_T + \frac{1}{2} \sin \theta \int_0^{L_m} \int_{s_1}^{s_2} q s dl ds = 0; \end{aligned} \quad (1)$$

где L_m — длина образующей конуса шарошки, r_c — радиус нормального сечения с центром C шарошки, θ — угол между осями шарошки и долота,

$$M_{ck} = \frac{1}{2} \sin \theta \int_0^{L_m} \int_{s_1}^{s_2} q s dl ds$$

— момент сопротивления качению, возникающий вследствие смещения равнодействующей сил давления шарошки (поверхности соприкосновения несимметричны),

M_0 — момент трения в опорах шарошки:

$$M_0 = G_w f_0 r_0, \quad (2)$$

здесь r_0 — внутренний радиус беговой дорожки шарошки, f_0 — приведенный к этому радиусу коэффициент трения. Для качения шарошки по забою без скольжения необходимо выполнение условия:

$$P_m = P_T < \frac{1}{2} f \int_0^{L_m} \int_{s_1}^{s_2} q dl ds,$$

где f — коэффициент трения скольжения шарошки по забою. Если при вращении долота порода деформируется на некоторую величину z_0 , то на любой точке m поверхности соприкосновения деформация будет:

$$z = z_0 - mn = z_0 - (r \cos \theta - \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - s^2}) \approx z_0 - \left[r \cos \theta - r \cos \theta \left(1 - \frac{1}{2} \frac{s^2}{r^2 \cos^2 \theta} - \frac{1}{8} \frac{s^4}{r^4 \cos^4 \theta} - \frac{1}{16} \frac{s^6}{r^6 \cos^6 \theta} - \dots \right) \right] \approx z_0 - \frac{s}{2 r \cos \theta};$$

или

$$z = z_0 - \frac{s^2}{2 l \sin \alpha \cos \theta}, \quad (3)$$

где l и z — расстояние рассматриваемой точки от вершины и радиус шарошки на рассматриваемом сечении.

Так как шарошка вращается вокруг оси долота с постоянной угловой скоростью ω_d , то линейная скорость переносного движения рассматриваемой точки будет:

$$\frac{ds}{dt} = -l \omega_d, \quad (4)$$

а вертикальное перемещение точки m в контактной поверхности будет:

$$\frac{dz}{dt} = -\frac{2s}{2 l \sin \alpha \cos \theta} \cdot \frac{ds}{dt} = \frac{\omega_d}{\sin \alpha \cos \theta} \cdot s. \quad (5)$$

Принимая, что удельное давление q на контактной поверхности распределяется по закону [1]:

$$q = kz + \mu \frac{dz}{dt}, \quad (6)$$

и что выполняются условия:

$$z(s_2) = 0 \text{ и } q(s_1) = 0, \quad (7)$$

где k — коэффициент жесткости породы, μ — коэффициент внутреннего трения породы, и учитывая (3) и (5) получим:

$$q = k \left(z_0 - \frac{s}{2 l \sin \alpha \cos \theta} \right) + \mu \frac{\omega_d}{\sin \alpha \cos \theta} \cdot s; \quad (8)$$

$$\left. \begin{aligned} z_0 &= \frac{s_2^2}{2 L_m \sin \alpha \cos \theta}; \\ k \left(z_0 - \frac{s_1^2}{2 L_m \sin \alpha \cos \theta} \right) + \mu \frac{\omega_d}{\sin \alpha \cos \theta} \cdot s_1 &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

По выражению (9) параметры s_1 и s_2 связаны соотношением:

$$s_2 = (s_1^2 - \delta s_1)^{1/2}, \quad (10)$$

где

$$\delta = 2 \frac{\mu \omega_d L_m}{k}$$

Учитывая (8), (9) и (10), определим нагрузки на забой и момент сопротивления качению:

$$G_{ш} = \frac{1}{2} \int_0^{L_m s_1} q dl ds = \frac{1}{2} \int_0^{L_m s_1} \left[k \left(z_0 - \frac{s^2}{2 l \sin \alpha \cdot \cos \theta} \right) + \frac{\mu \omega_d}{\sin \alpha \cdot \cos \theta} \cdot s \right] dl ds =$$

$$= \frac{1}{2} \left[k L_m z_0 (s_2 - s_1) - \frac{k}{6 \ln L_m \cdot \sin \alpha \cdot \cos \theta} (s_2^3 - s_1^3) + \frac{\mu \omega_d L_m}{2 \sin \alpha \cdot \cos \theta} (s_2^2 - s_1^2) \right] =$$

$$= \frac{1}{4 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \theta} \left[k \left(1 - \frac{1}{3 \ln L_m} \right) (s_2^3 - s_1^3) + \mu \omega_d L_m (s_2^2 - s_1^2) \right] \quad (11)$$

$$M_{ck} + \frac{1}{2} \sin \theta \int_0^{L_m s_1} q s dl ds = \frac{1}{2} \sin \theta \int_0^{L_m s_1} \left[k \left(z_0 - \frac{s^2}{2 l \sin \alpha \cdot \cos \theta} \right) + \frac{\mu \omega_d}{\sin \alpha \cdot \cos \theta} \cdot s \right] s dl ds =$$

$$= \frac{1}{2} \sin \theta \left[\frac{1}{2} k L_m z_0 (s_2^2 - s_1^2) - \frac{k}{8 \ln L_m \cdot \sin \alpha \cdot \cos \theta} (s_2^4 - s_1^4) + \frac{\mu \omega_d L_m}{3 \sin \alpha \cdot \cos \theta} (s_2^3 - s_1^3) \right] =$$

$$= \frac{t_d \theta}{8 \sin \alpha} \left[k \left(1 - \frac{1}{2 \ln L_m} \right) (s_2^4 - s_1^4) + \frac{2}{3} \mu \omega_d L_m (2s_2^3 + s_1^3) \right]. \quad (12)$$

Из (10), (11) и (12) получаем:

$$G_{ш} = \frac{1}{4 \sin \alpha \cdot \cos \theta} \left\{ k \left(1 - \frac{1}{3 \ln L_m} \right) \left[(s_1^2 - \delta s_1)^{3/2} - s_1^3 \right] + \mu \omega_d L_m (2s_1^2 - \delta s_1) \right\} \quad (13)$$

$$M_{ck} = \frac{t_d \theta}{8 \sin \alpha} \left\{ k \left(1 - \frac{1}{2 \ln L_m} \right) \left(\delta - 2s_1 \right) \delta s_1^2 + \frac{2}{3} \mu \omega_d L_m \left[2(s_1^2 - \delta s_1)^{3/2} + s_1^3 \right] \right\} \quad (14)$$

При данных $G_{ш}$, L_m , θ , α , ω_d , k , μ из (13) определяем s_1 затем подставляя его значение в (14) получаем момент сопротивления качению M_{ck} .

Вследствие малости множителей в формулах (13) и (14) ими пренебрегаем.

Тогда:

$$G_{ш} \approx \frac{\mu \omega_d L_m}{4 \sin \alpha \cdot \cos \theta} (-\delta s_1)$$

$$M_{ck} \approx \frac{t_d \theta}{6 \sin \alpha} \mu \omega_d L_m (-\delta s_1)^{3/2},$$

откуда момент сопротивления качению будет:

$$M_{ck} = \frac{4}{3} \sin \theta \sqrt{\frac{G_{ш} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \theta}{\mu \omega_d L_m}}, \quad (15)$$

где $\omega_d = \frac{\pi n_d}{30}$; n_d — число оборотов долота в минуту.

Из уравнения (1) определяем величину силы тяги:

$$P_{ш} P_T - \frac{1}{r_c} (M_0 + M_{ck}) = \frac{1}{r} \left(G_{ш} r_0 f_0 + \frac{4}{3} \sin \theta \sqrt{\frac{G_{ш}^3 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \theta}{\mu \omega_d L_m}} \right). \quad (16)$$

Крутящий момент M_d , необходимый для вращения долота будет:

$$M_d = 3 \rho_c P_{ш} = 3 \frac{\rho_c}{r_c} \left(G_{ш} r_0 f_0 + \frac{4}{3} \sin \theta \sqrt{\frac{G_{ш}^3 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \theta}{\mu \omega_d L_m}} \right),$$

где ρ_c — расстояние центра C от оси долота. Отношения $\frac{\rho_c}{r_c}$ на всех сечениях шарошки есть величина постоянная, она может быть выражена так:

$$\frac{\rho_c}{r_c} = \frac{O_0 O_1}{R_m} = \frac{L_m - R_m \cos \theta}{R_m} = \frac{1}{\sin \alpha} - \cos \theta.$$

Тогда

$$M_d = \left(\frac{1}{\sin \alpha} - \cos \theta \right) \left(G_d r_0 f_0 + \frac{4}{3} \sin \theta \sqrt{\frac{G_d^3 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \theta}{\mu \omega_d L_m}} \right), \quad (17)$$

где положено $G_m = \frac{1}{3} G_d$.

Величины деформации забоя z_0 и границы поверхности соприкосновения s_1 и s_2 определяем следующими выражениями:

$$|s_1| = \frac{2k G_m \sin \alpha \cdot \cos \theta}{(\mu \omega_d L_m)^2}, \quad (18)$$

$$s_2 = \left\{ \frac{4G_m \sin \alpha \cdot \cos \theta}{\mu \omega_d L_m} \left[1 + \frac{k^2 G_m \sin \alpha \cdot \cos \theta}{(\mu \omega_d L_m)^2} \right] \right\}^{1/2}, \quad (19)$$

$$z_0 = \frac{2G_m}{\mu \omega_d L_m^2} \left[1 + \frac{k^2 G_m \sin \alpha \cdot \cos \theta}{(\mu \omega_d L_m)^2} \right]. \quad (20)$$

В случае когда $\omega_d = 0$, величины z_0 , s_1 , s_2 нельзя определить из выражений (18), (19) и (20), так как они выведены для больших скоростей вращения долота. В этом последнем случае следует обратиться к исходным формулам (10) и (11), откуда:

$$|s_1| = s_2 = \sqrt[3]{\frac{2G_m \sin \alpha \cdot \cos \theta}{k \left(1 - \frac{1}{3 \ln L_m} \right)}}, \quad (21)$$

$$z_0 = \sqrt[3]{\frac{G_m^2}{2k^2 \left(1 - \frac{1}{3 \ln L_m} \right) L_m^2 R_m \cos \theta}}. \quad (22)$$

Изложенный анализ дает возможность сделать следующие выводы:

1. Увеличение угла конусности образующего шарошки 2α и скорости вращения долота ω_d приводит к уменьшению величины вращающего момента.

2. С увеличением угла θ вращающий момент также увеличивается.

3. Увеличение скорости вращения долота ω_d приводит к уменьшению величины деформации забоя ε_0 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Ишлинский А. Ю. Трение качения. Прикладная математика и механика т. II, вып. 2, М., 1938.

С. М. Гулијев, Ә. М. Әбдулзадә

Конусвары шарошканын деформасија олунан гујудиби сәтһи илә дијирләнмәси

ХҮЛАСӘ

Бу мәгаләдә һамар сәтһли конусвары шарошкалары олан үч шарошкалы балталарын деформасија едән гујудиби сәтһи илә дијирләнмәси просесинә бахылыр.

Нәтичәдә деформасија олунан сүхурун физики-механики хассәләринин вә балтанын конструктив параметрләринин буручу моментә тәсирини ифа едән асылылыг алынмышдыр ки, бу да һәммин балталарын ләјһәләнмәси заманы истифадә олуна биләр.

А. Ә. ШӘМСИЈЕВ, Ә. М. ИСМАЈЫЛОВ, Ф. А. ӘСКӘРОВ

АЗӘРБАЈЧАНЫН БӘЗИ КӘШФИЈАТ САҺӘЛӘРИ СҮХУРЛАРЫНЫН МЕХАНИКИ ХАССӘЛӘРИ

Гујуларын газылма технолокијасынын әсас мәсәләләриндән бири сүхурларын дағылма просесидир. Газыма заманы сүхурларын ефектив дағылмасы кәсичи аләтләрин дүзкүн сечилмәси вә газыма режими параметрләринин дүзкүн сечилмәсиндән асылыдыр.

Кәсичи аләтләрин дүзкүн сечилмәси вә газыманын сәмәрәли режими газылан сүхурларын механики хассәләриндән асылыдыр. Сүхурларын газылма дәрәчәси онларын механики хассәләри илә мүүјјән едилир. Лакин Азәрбајчанын бәзи кәшфијат саһәләриндә сүхурларын бу хассәләри һәлә тамамилә өјрәнилмәмишдир.

Төгдим едилән бу мәгаләдә Зејвә—Алыч, Нүкәди—Талаби, Габандағ, Дуванны—дәниз, Свиној адасы, Әләт—дәниз, Головачов банкасы вә Шыхзәјирли кәшфијат саһәләриндән көтүрүлмүш нүмунәләрин (кери) механики хассәләри верилмишдир (1-чи чәдвәл).

Тәдгигат нәтичәсиндә 125 сүхурун дәјирми штампа сыхма үсулу илә сәртлији, ахма дәрәчәси, кәрилмә модулу, пластиклик әмсалы вә еләчә дә ејни охлу пуансонлар үсулу илә онларын дартылмаја вә кәрилмәјә гаршы көстәрилән мугавимәтләри өјрәнилмишдир.

Топланмыш сүхурларын механики хусусијјәтләри илә бәрәбәр, онларын гранулометрик вә минераложи тәркиби, структуру, сementи комплекс петрографик үсулла өјрәнилмишдир.

Гранулометрик анализ АзНИИ үсулу илә апарылмыш вә әсасән 4 фраксијаја ајрылмышдыр ($>0,25$ мм; $0,025-0,1$ мм; $0,1-0,01$ мм; $<0,01$ мм).

Сүхурларын минераложи тәркибинин өјрәнмәк мәгсәди илә алеврит фраксијасы ($0,1-0,01$ мм) ики фраксијаја (ағыр вә јүнкүл) ајрылмыш вә ајрылыгда микроскоп алтында тәдгиг едилмишдир. һәммин сүхурларын минераложи тәркибинин өјрәнәркән, әсасән, ашағыдакы минералларын кениш јайылдыгы мүүјјән едилмишдир: јүнкүл фраксијада кварс, чөл шпаты, кил групу минераллары вә мүхтәлиф типли сүхур гырынтылары; ағыр фраксијада сиркон, турмалин, гранат, микалар, лимонит, магнетит, илменит, пирит, рутил, дистен, пироксенләр вә с. (2-чи чәдвәл).

Сүхурларын структур вә текстур хусусијјәтләринин өјрәнмәк мәгсәди илә шлифләр һазырланмыш вә микроскоп алтында өјрәнилмишдир. Әсас сementләјичи материал олан CaCO_3 Приображенски аппаратында тәјин едилмишдир.

I-чи чэдвээ

Сыра №-си	Районлар вэ гууяларын №-си	Сухурларын жашы	Нүмүз №-си	Нүмүзлөрийн көтүрүлмэ интервалы	Сэртанк, кг/м.м ² -дэ	Ахма һэдди, кг/м.м ² -дэ	Еластинг/жэт модулу	Пластиканк эмсалы	Сыхымаја гаршы муга-вимэт, кг/см ² -дэ	Дартымаја гаршы муга-вимэт, кг/см ² -дэ		
1	Дуваны--дөңиз, 8 №-ли гуу	Мөһсуллар гат	86	588—594	—	28,2	8940				алеверитан кил	
2			92	624—630	2	18,4	14100		98,5	16	кили алеврит	
3			98	684—691	—	16,4	6950				алеверитан кил	
4			102	712—719	46	23,6	29100	42		34,3	алеверит	
5			104	726—733	—	19,0	5530				субалеверит	
6			107	747—754	—	17,7	4700				хлидолит	
7			110	768—775	—	15,1	7750			18	кили	
8			113	789—796	—	13,1	9700				алеверит	
9			116	810—817	—	16,4	6450		176	26,3	кили	
10			119	834—842	—	21,0	8600		207	17,7	алеверит	
11			126	885—892	—	14,6	9800		152	23,0	алеверит	
12			127	892—900	—	19,0	3900		150	18,3	алеверит	
13			128	900—907	—	14,2	7100			14,3	субалеверит	
14			126	907—914	—	25,0	8900		91	14,1	хлидолит	
15			130	914—921	—	23,6	9600				алеверит	
16			131	921—928	—	34,6	6900		84	14,7	суганнок	
17			132	928—935	85	—	20700	1			алеверитан кил	
18			133	935—942	—	17,1	14100		166	15,5	алеверитан кил	
19	Свиној адасы, 8 №-ли гуу	Мөһсуллар гат	3	29—35	—	5,92	3151				кил	
20			9	77—83	—	4,50	3545					алеверитан кил
21			16	117—123	—	6,58	3170			8,89	алеверитан кил	
22			19	135—141	—	8,62	2813			9,20	алеверитан кил	
23			24	165—171	—	8,85	4055				алеверитан кил	
24			26	184—190	—	9,10	5510				алеверитан кил	
25			28	196—203	—	11,1	3225		87,6	10,1	алеверитан кил	
26			32	224—231	—	5,44	4837				алеверитан кил	
27			36	250—257	—	10,2	3064		1268	13,3	алеверитан кил	
28			47	330—337	—	11,6	4713				алеверитан кил	
29			54	380—387	—	15,0	5014				алеверитан кил	
30			57	400—407	—	12,5	4960				алеверитан кил	
31			60	425—432	—	19,1	6128				алеверитан кил	
32			63	451—458	—	15,2	4754				алеверитан кил	
33			64	458—465	—	9,75	4754				алеверитан кил	
34			76	550—556	—	12,2	7256				алеверитан кил	
35			78	562—569	—	9,53	7256		108	13,02	алеверитан кил	
36			85	607—616	—	9,07	4085		85,07	12,14	алеверитан кил	
37	95	666—672	—	7,03	5106			18,71	алеверитан кил			

I-чи чэдвэлиң арды

Сыра №-си	Районлар вэ гууяларын №-си	Сухурларын жашы	Нүмүз №-си	Нүмүзлөрийн көтүрүлмэ интервалы	Сэртанк, кг/м.м ² -дэ	Ахма һэдди, кг/м.м ² -дэ	Еластинг/жэт модулу	Пластиканк эмсалы	Сыхымаја гаршы муга-вимэт, кг/см ² -дэ	Дартымаја гаршы муга-вимэт, кг/см ² -дэ				
38	Свиној адасы, 8 №-ли гуу	Мөһсуллар гат	102	718—725		10,9	6127		168,6	17,12	алеверитан кил			
39			107	746—755		12,5	6388		102,2			алеверитан кил		
40			110	774—781		11,6	6893		147,5	15,2	алеверитан кил			
41			112	788—794		16,8	7408		75,6	10,3	алеверитан кил			
42			115	808—815		13,4	7353		158,6	15,1	алеверитан кил			
43			116	815—822		12,9	7540					алеверитан кил		
44			125	885—892		13,0	8557		107,8	13,9		алеверитан кил		
45			126	892—899		26,3	55,9					алеверитан кил		
46			127	899—906		12,2	9101					алеверитан кил		
47			132	941—949	13,6	8,62	6160	1,3				алеверитан кил		
48			134	955—962	39,4	26,9	12245	3,9	148,3	12,3		алеверитан кил		
49			135	962—969	25,2	20,2	7299	2,3				алеверитан кил		
50			141	1004—1011	29,0	21,9	10340	3,3				алеверитан кил		
51			142	1011—1018	20,4	14,7	6128	19	188,1	16,8		алеверитан кил		
52			146	1045—1052	33,6	27,7	9544	2				алеверитан кил		
53			149	1075—1080	15,8	11,5	4596	1,8				алеверитан кил		
54			150	1080—1087	27,2	20,9	8694	2,1	116,4	11,5		алеверитан кил		
55			152	1094—1100	29,5	22,7	13130	2,4				алеверитан кил		
56	Дэлет--дөңиз, 3 №-ли гуу	Агчакил	73	452—459		5,44	2872			10,8	алеверитан кил			
57			87	568—575	152,4	129,5	71900	1,4				алеверитан кил		
58			92	603—610	20,4	10,3	16710	3,0				алеверитан кил		
59			97	610—617	38,6	29,7	17675	2,5				алеверитан кил		
60			113	753—760	22,7	14,7	11488	2,3				алеверитан кил		
61			117	781—788	37,8	24,0	15413	2,2			15,2	алеверитан кил		
62			122	815—822		7,26	8753				14,5	алеверитан кил		
63			132	889—896	22,7	1,99	6684	1,4	86,1	11,7		алеверитан кил		
64			Головачов Банасы, 8 №-ли гуу	Абшерон	44	304—310		12,25	6963		153	13,1	алеверитан кил	
65					58	394—400		4,03	2863				12,5	алеверитан кил
66					60	406—412		5,31	2401,5				11,2	алеверитан кил
67					64	430—436		3,3	6117,5					алеверитан кил
68					65	436—442		4,21	3545		75,0	10,1		алеверитан кил
69					75	492—498		3,4	3830					алеверитан кил
70					84	546—552		4,55	4136					алеверитан кил
71					130	842—848		13,6	3930		139,5	15,3		алеверитан кил
72					136	890—896		3,63	3830		79,0	13,4		алеверитан кил

I-чи чәдвәли арды

Сыра №-си	Рәйонлар вә гуяларын №-си	Сүхурларын яшы	Нүмунә №-си	Нүмунәләрин көтүрүлмә интервалы	Сәртлик, кг/м.м²-дә	Ахма һәдди, кг/м.м²-дә	Еластик/јәт модулу	Пластиклик әмсалы	Сыкыламаја гаршы мугавимәт, кг/с.м²-дә	Дартыламаја гаршы мугавимәт, кг/с.м²-дә		
73	Шыхзәјирли, 5 №-ли гуя	Коун	39	238—244		24,9	7260				килли алеврит	
74			59	352—358		11,3	24300				гумлу-килли алеврит	
75			61	364—370		50,0	12575				килли алеврит	
76			63	376—382		8,1	30400		118,5	15,8		килли алеврит
77			67	400—406		13,9	9455		90,7	14,0		килли алевритли
78			70	418—244		9,5	17371		143,4	13,2		килли алеврит
79			71	424—430		9,3	19585		87,8			килли алеврит
80			85	508—514		12,5	28125		89,8	16,0		килли алеврит
81	Шыхзәјирли, 8 №-ли гуя	Майкоп	5	33—39		10,0	19695				килли-алебрит	
82			20	123—129	190,1		99900	1	99,2		гумлу-килли алеврит	
83			26	159—165	254,0		81630	1			гумлу алеврит	
84			29	177—183	190,1		132000	1			алебритли гум	
85			30	183—189	118,2		31020	1			гумлу-килли алеврит	
86	Шыхзәјирли, №7 гуя	Майкоп	34	203—209	266,7	—	168600	1			алебритли гум	
87			50	285—291	215,9		129500	1			алебритли гум	
88			68	385—391	328,6	152,4	77100	1,4			гумлу-килли алеврит	
89			73	409—415	78,8		53950	1		18,0		алебрит
90			80	449—455		10,7	22980					алебритли кил
91			95	529—535		15,9	16085					алебритли кил
92			99	551—556		19,7	21150		134,2	18,2		алебритли кил
93			Нүкәди—Талаби, 8 №-ли гуя	Мәһсуллар гат	24	125—131	44,7	37,4	25200	1,3	418	14,0
94	25а	132—137			197,0	155	64750	1,3				супес
95	25б	131—137			52,6		14750	1				суглинок
96	39а	208—214			210		117000	1				супес
97	39б	208—214			52,7		34400	1				алебритли кил
98	47	255—261			131,5	102	655000	1,3	528	32		алебритли кил
99	75а	391—397			237	189	102500	1,4				алебритли кил
100	75б	391—397			144,5		51800	1				алебритли-килли гум
101	94	495—501			100		120000	1	480	44		гумлу-алебритли кил

I-чи чәдвәли сону

Сыра №-си	Рәйонлар вә гуяларын №-си	Сүхурларын яшы	Нүмунә №-си	Нүмунәләрин көтүрүлмә интервалы	Сәртлик, кг/м.м²-дә	Ахма һәдди, кг/м.м²-дә	Еластик/јәт модулу	Пластиклик әмсалы	Сыкыламаја гаршы мугавимәт, кг/с.м²-дә	Дартыламаја гаршы мугавимәт, кг/с.м²-дә		
102	Зәјвә—Алыч, 4 №-ли гуя	Дат Јарусу	48	297—303	62,5		59600	1	380	23	алебритли кил	
103			52	315—321	47,4	36,4	44800	1,7				алебритли кил
104			58	347—353	100	84,4	88000	1,8	450	34		алебритли кил
105			61	364—370	91	79,5	94000	1,6	350	25		килли-алебритли гум
106			75	442—448	84		111500	1	418	31		килли алеврит
107			Габандаг, 22 №-ли гуя	Јунусдар	7	38—44		29,6	14100	8		
108	15	86—92				38,2	33000	8			"	
109	17	98—104				38,2	14600				"	
110	22	128—134				45,5	24700				"	
111	43	252—258				76,4	51650					алебритли кил
112	51	302—308		36,9	20600					кил		
113	Габандаг, 19 № гуя	Агбурун	55	325—331		54,4	42200				алебритли кил	
114			58	343—349		43,4	25100				кил	
115			59	349—355		50	40800				алебритли кил	
116			70	417—423		71,4	47000				алебритли кил	
117			73	441—447		36,9	20600				кил	
118	Габандаг, 22 №-ли гуя	Јунусдар	51	311—317		26,3	22800				кил	
119			57	338—344		29,6	15500				кил	
120			63	376—382		32,9	17600				кил	
121			64	382—388		30,9	12900				кил	

Көтүрүлмүш сүхурларын бәрклик хассәләрини өјрәндијимиз заман Дуванны—дәниз (8 №-ли гуя), Шыхзәјирли (7 №-ли гуя), Нүкәди—Талаби (8 №-ли гуя), Зәјвә—Алыч (8 №-ли гуя) рәйонларындан көтүрүлмүш 16 нүмунә өзүнү көврәк сүхур кими апармышдыр ($K=1$).

Бу сүхурлар, әсас етибары илә, әһәнкли-килли мәһлулла семент-ләнмиш вә сүхурларда CaCO_3 -үн мигдары 5,6%—21,1% арасында дәјишир. CaCO_3 -үн орта фаизи 14,6-дыр.

Дуванны—дәниз (8 №-ли гуя), Әләт—дәниз (3 №-ли гуя), Свиној адасы (8 №-ли гуя), Шыхзәјирли (7 №-ли гуя), Нүкәди—Талаби (8 №-ли гуя), Зәјвә—Алыч (4 №-ли гуя) рәйонларындан көтүрүлмүш 24 нүмунә исә еластик пластик хүсусијәт дашыыр ($K=1$). Бу сүхурларда CaCO_3 -үн мигдары 2,2—36,2% арасында дәјишир. CaCO_3 -үн орта мигдары 24,9%-дыр.

Өјрәнилмиш сүхурларын 70%-ә гәдәрини әһәтә едән 85 нүмунә өзүнү жүксәк пластик сүхур кими апарыр ($K \sim$). Бу сүхурларын карбонатлығы орта һесабла 17,1% олмагла, 10,1—34,4% арасында дәјишир.

2-чи чәдвәд

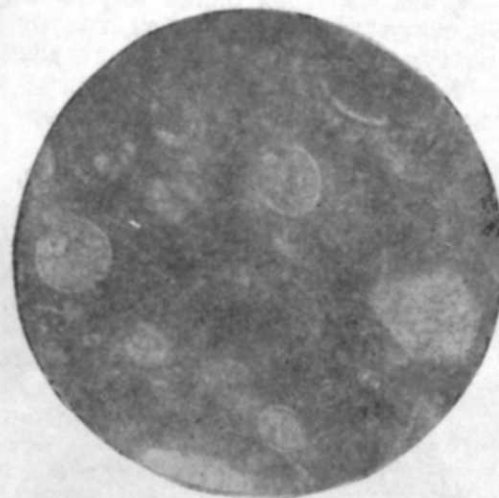
		СҮХУР АИЛӘЛӘРИ						
		кил сүхурлары		алевролитләр		гумдашылар		
		дәјишмә сәрһәдди	орта фаиз	дәјишмә сәрһәдди	орта фаиз	дәјишмә сәрһәдди	орта фаиз	
Гранулометрик тәркиб	CaCO ₃	2,2—26,4	18,3	11,3—32,8	20,3	7,0—36,2	19,1	
	<0,1 мм	0,0—12,5	2,5	0,1—12,5	7,6	50,5—68,9	60,2	
	0,1—0,01 мм	0,5—49,0	20,2	50,5—88,5	60,2	12,0—45,2	22,6	
	<0,01 мм	51,9—98,4	78,3	10,7—47,9	32,2	23,9—48,0	17,2	
Минераложик тәркиб, %-лә	Үнқул фраксия	кварс	0,2—42,0	13,1	0,5—28,0	15,2	7,0—65,0	29,0
		чөл шпаты	1,0—29,0	12,7	20,0—40,0	23,2	8,0—37,0	23,8
		кил групу, минерал вә сүхур гырынтылары	36,0—98,2	74,2	33,0—97,5	61,6	15,0—82,0	47,2
	ағыр фраксия	сиркон	0,5—5,0	1,9	0,1—5,4	2,3	0,0—7,0	1,7
		турмалин	0,1—3,0	1,4	0,0—2,5	2,0	0,0—2,0	0,9
		гранат	0,0—15,0	2,1	0,1—14,5	2,4	0,0—3,0	1,3
		микалар	0,0—9,5	3,9	0,0—10,5	4,1	0,5—16,0	7,8
		лимонит	0,4—78,0	45,7	0,0—44,0	26,0	4,0—58,0	24,8
		магнетит илменит	2,2—28,8	17,5	1,0—47,0	19,6	10,0—38,0	24,2
		ширит	0,0—45,0	4,9	0,0—77,8	17,4	0,0—42,0	10,8
дикәр минераллар	3,2—46,2	23,5	4,3—36,1	25,8	5,1—32,8	28,5		

Сүхурларын механики вә петрографик хассәләрини өјрәнмәк мәгсәди илә мүхтәлиф типли кил, алевролит вә гумдашылар көтүрүлмүшдүр.

Килләр. Килләр тәдгиг едилмиш сүхурларын әсас һиссәсини әһатә едир вә тәдгигат апардығымыз рајонда ән кениш јајылмыш сүхурлардыр. Бу килләр боз, гүнд боз, гонур, шокалад рәнкли гонур вә јашылымтыл гонур алевритли килләрдән ибарәтдир. Габандаг вә Свиној адасындан көтүрүлмүш килләр дикәр тәдгигат апарылан рајонларын

килләриндән јахшы чешидләнмәләринә (>0,01 мм һиссәләрин мигдары 95%-ә чатыр) вә лајланмаларына көрә фәргләнир.

Минераложик чәһәтдән бу сүхурлар әсасән кил групу минералларындан ибарәтдир. Террикән минераллардан јарымјуварлаг вә гејри-јуварлаг кварс вә чөл шпатларыны көстәрмәк олар. Ағыр фраксия ичәри-



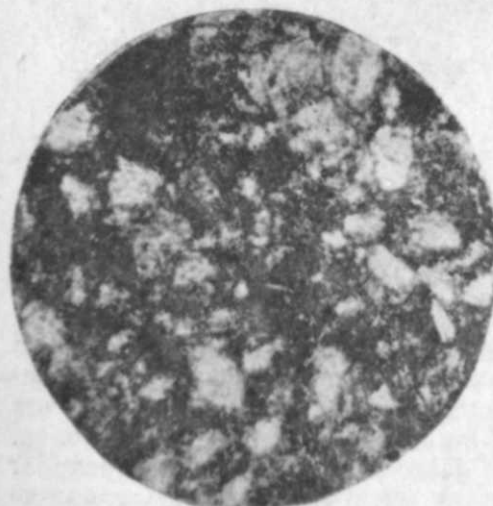
1-чи шәкил

Алеврито-пелит структурлу, әһәнкли кил мәһлулу илә сементләшмиш кил (135 дәфә бөјүдүлмүш, николлар паралелдир. Мәһсуллар гат, Нүкәди—Талаби рајону).



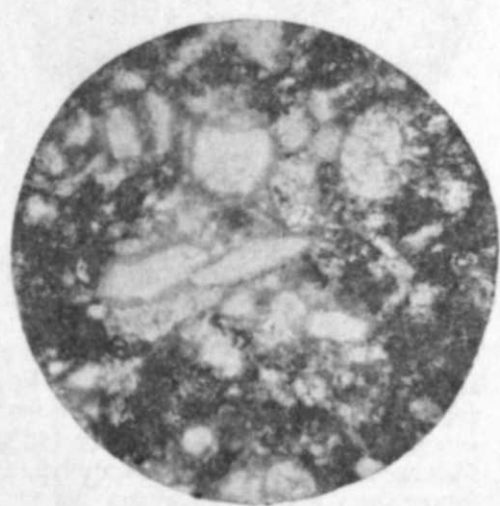
2-чи шәкил

Псаммито-пелит структурлу, әһәнкли кил мәһлулу илә сементләшмиш кил (135 дәфә бөјүдүлмүш, николлар паралелдир. Јунусдаг свитасы, Габандаг рајону).



3-чү шәкил

Контакт-структурлу, әһәнкли-килли мәһлулла сементләшмиш алевролит (90 дәфә бөјүдүлмүш, николлар+Мәһсуллар гат, Зејвә—Алыч).



4-чү шәкил

Контакт структурлу, әһәнкли-килли мәһлулла сементләшмиш гумлу алевролит (90 дәфә бөјүдүлмүш, николлар+Јунусдаг свитасы, Нүкәди—Талаби).

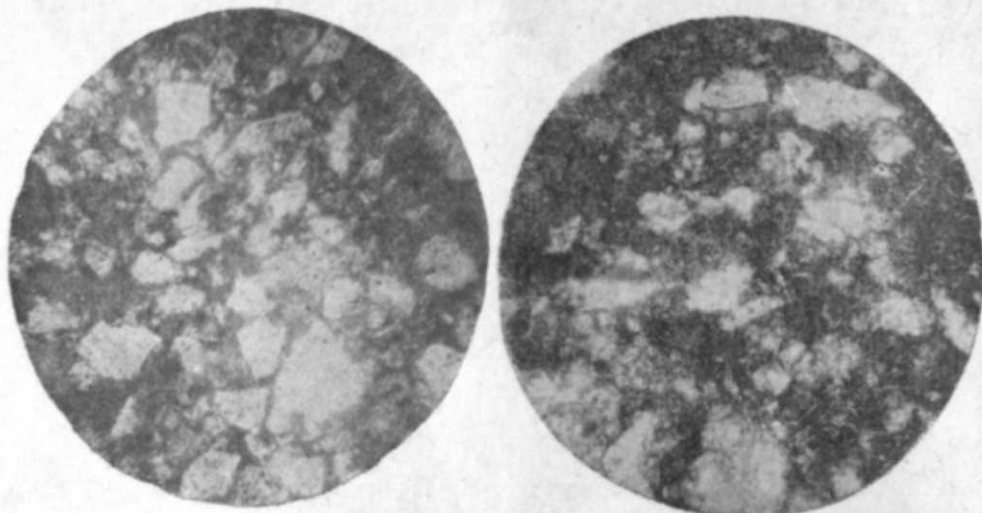
сийдә тәк-тәк дәнәләрдә вә чох кичик јығымларда сиркон, турмалин, пироксен, амфибол, мика вә филиз минералларына (әсасән лимонитә) раст кәлирик.

Өжрәндијимиз килләр әһәнкли олуб, CaCO_3 -үн мигдары 2,2—34,4% арасында дәјишир. Сементләјичи маддә әһәнкли кил мәһлулуудан ибарәтдир. Бу сүхурлар пелит вә пис чешидләнмиш килләрдә алеврито-пелит вә псаммито-пелит структурлудур.

Алевролитләр. Алевролитләр өжрәндијимиз рајонларда килләрә нисбәтән аз јајылмышдыр. Макроскопик чәһәтдән онлар хырда вә зәриф-дәнли гумлара бәнзәјирләр. Бу сүхурлар боз, түнд боз, гонуру боз, сарымтыл, бә'зән лајлы-килли вә гумлу-килли алевролитләрдән ибарәтдир. Қластик материал кварс, чөл шпатлары вә сүхур гырынтыларындан ибарәтдир. Кварс вә чөл шпатлары јарымјуварлаг дәнәләрдән ибарәтдир.

Ағыр фраксија ичәрисиндә сиркона, турмалина, граната, рутилә, дистенә, пироксен вә амфиболлара, магнетит-илменитә, пиритә, глауконитә вә лимонитә тәсадүф едилир.

Алевролитләрин әсас сементләјичи маддәси әһәнкли кил вә әһәнк мәһлулудур. Сементләшмә гарышыг вә контакт, бә'зән базал типлидир. Қластик материалын сементә олан нисбәти 5 : 1, 6 : 1, 8 : 1 кимидир.



5-чи шәкил

Алеврито-псаммит структурлу, әһәнк мәһлулу илә сементләшмиш гумдашы (45 дәфә бөјүдүлмүш. Дат јарусу, Зејвә—Алыч).

6-чы шәкил

Пелито-псаммит структурлу, әһәнк мәһлулу илә сементләшмиш гумдашы (45 дәфә бөјүдүлмүш. Дат јарусу, Зејвә—Алыч рајону).

Гумдашылар. Бу сүхурлар боз, түнд боз, гонуру боз, орта вә хырда (0,5—0,1 мм) дәнәлидир. Гранулометрик анализин нәтичәси көстәрмишдир ки, бу сүхурлар пис чешидләнмишдир вә тәркибләриндә чох мигдар алеврит (22%) вә кил (43%) һиссәчикләринә раст кәлмәк олуб. Минераложичәһәтчә бу сүхурлар јарымјуварлаг вә гејри-јуварлаг кварс, чөл шпаты, еффузив вә интрузив сүхур гырынтылары, еләчә дә кил групу минералларындан ибарәтдир. Аллотикен минераллардан бурада сиркон, турмалин, гранат, рутил, мика, пироксен, амфибол, магнетит вә илменитә тәсадүф едилир. Аутикен минераллардан исә пирит, глауконит вә лимонит гејд едилмишдир.

Бу гумдашылар чох заман пелито-псаммит, алеврито-псаммит, бә'зән псаммит структурлудур.

Текстурлары лајлы вә гејри-мүәјјән формалыдыр. Семент әсасән килли-әһәнкли вә бә'зән әһәнкли мәһсулдан ибарәтдир. Сементләшмә гарышыг, контакт вә базал типлидир.

Террикен материалын сементә олан нисбәти 5 : 1, 6 : 1, 8 : 1 кимидир. Алынмыш нәтичәләрин тәдгиги көстәрир ки, сүхурларда кварсын, әһәнк материалыны вә еләчә дә дәриилијин артмасы илә сүхурларын бәрклик хассәләри дә артыр.

А. А. Шамсиев, А. М. Исмаилов, Ф. А. Аскеров

Механические свойства горных пород некоторых разведочных площадей Азербайджана

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты экспериментального определения механических свойств горных пород при вдавливании в них цилиндрического штампа с плоским основанием, а также временного сопротивления при одноосном сжатии и растяжении; использовался метод соосных пуапсонов. Приводятся также результаты исследования минералогических и других составов пород и их влияние на механические свойства пород.

Дана классификация исследованных пород по механическим свойствам.

А. М. ПЛЮЩ

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ СКОРОСТИ ЗАКАЧКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

Одним из факторов, влияющих на эффективность гидроразрыва пласта (ГРП) является скорость закачки в пласт жидкости разрыва, песконосителя и продавочной жидкости [1, 4, 7, 9—15]. К сожалению, вопрос о влиянии скорости закачки жидкости на эффективность ГРП в литературе освещен недостаточно подробно. Однако полностью выявить роль этого фактора на основании теоретических предположений или на основании промысловых данных чрезвычайно трудно, так как на эффективность ГРП одновременно влияет ряд факторов: конструкция скважины, количество отобранной из скважины нефти с начала эксплуатации, количество закачанного в пласт песка и его фракционный состав, вязкость и фильтруемость рабочих жидкостей и другие, изменяющиеся по каждой скважине.

С целью выяснения связи между темпом закачки и эффективностью процесса в настоящей статье представлены результаты анализа 494 ГРП, проведенных в НПУ „Сназаннефть“ с начала применения до начала 1961 г. Гидроразрыву подвергалась в основном нижняя часть майкопской свиты, сложенная из тонких, чередующихся прослоек глин, алевроитов, песков и песчаников. Мощность этих прослоек колеблется от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Наиболее нефтенасыщенными являются песчано-алевритовые породы. Углы падения пластов очень крутые и изменяются в пределах от 65 до 85°. Надо отметить, что по этому району степень изменения перечисленных факторов весьма высока. Так, из общего числа эксплуатационных скважин, где был произведен ГРП, около 20% составляют скважины со сплошными обсадными колоннами с цементной заливкой и с фильтрами длиной 30—100 м, около 60% имеют фильтры длиной 100—500 м с залитой верхней частью колонны и, наконец, около 20% имеют незалитую цементом колонну с готовым фильтром длиной 500—1200 м. По диаметру изменения небольшие, большинство колонн 5" или 6", меньшинство 7".

Количество нефти, отобранной из скважины с начала эксплуатации к моменту ГРП варьирует от 250 т до 18000 т. Количество песка, закачиваемого в пласт, изменялось от 4 до 16 т. Песок почти во всех случаях состоял из двух фракций 0,2—0,4 мм и 0,5—0,8 мм, причем содержание первой фракции колебалось от 70 до 80%. Объем жидкости разрыва колебался от 4 до 27 м³, объем песконосителя от 18 до 40 м³, концентрация песка колебалась от 380 до

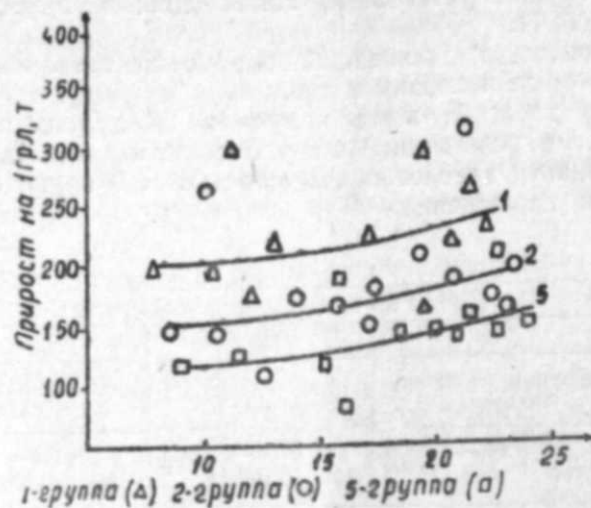


Рис. 2
Юго-восточный Саадан. Скорость закачки, л/сек

чающийся в сравнительном анализе тех ГРП, которые проводились впервые и повторно на одних и тех же скважинах. Этим устраняется влияние целого ряда приводящих факторов на эффективность процесса, связанных с конструкцией скважины и степенью нефтенасыщенности вскрытых объектов.

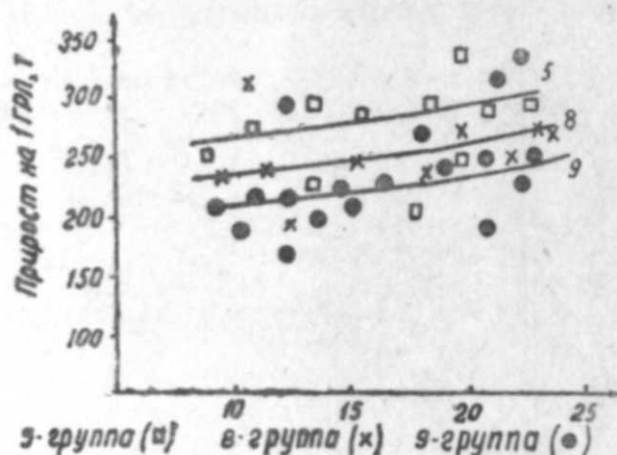


Рис. 3
Северо-западный Саадан. Скорость закачки, л/сек

В табл. 2 представлены результаты анализа данных ГРП, проведенных в 188 скважинах первично, вторично, третий и четвертый раз в период с начала работ—май 1956 г. до конца 1960 г.

Рассмотрение табл. 2 показывает, что по всем трем площадям повторные ГРП оказались успешными, когда $\frac{v_{\text{пос}}}{v_{\text{пр}}} > 1$ и наоборот. По-

этому для повышения эффективности ГРП основное внимание надо обращать на увеличение скорости закачки. Об этом указано также в литературе [10, 12—15], а в [9] рекомендуется доводить скорость закачки до 60 л/сек и более.

Таблица 2

Площадь	Средние скорости закачки жидкости, л/сек		
	Прошлый ГРП ($V_{\text{пр}}$)	Последующий ГРП ($V_{\text{пос}}$)	Отношение $\frac{V_{\text{пос}}}{V_{\text{пр}}}$
Успешные повторные ГРП			
Сиазань-Нардаран	9,5	18,8	1,97
Юго-восточный Саадан	11,4	20,3	1,78
Северо-западный Саадан	12,5	19,6	1,57
Безуспешные повторные ГРП			
Сиазань-Нардаран	13,5	8,4	0,62
Юго-восточный Саадан	14,2	11,5	0,81
Северо-западный Саадан	16,8	15,4	0,92

Интересны данные о длине трещины при ГРП на основании лабораторных экспериментов по моделированию процесса распространения трещин при ГРП [8]. Возьмем для примера площадь Сиазань-Нардаран. По этой площади имеем: проницаемость по данным кернового анализа—35 миллидарси, горное давление, подсчитанное согласно [7, 12, 15] для средней глубины ГРП 750 м и при среднем объемном весе пород миоцена (соответствующих данному разрезу) около 2,04 [5], будет равно около 153 кг/см².

Модуль Юнга указанных в справочнике [5] пород, соответствующих породам майкопской свиты данной площади, равна $1,61 \cdot 10^5$ кг/см².

Пользуясь из [8] условием подобия $\frac{\kappa}{l^2} \left(\frac{E}{q}\right)^3 = \text{idem}$, вытекающим из него уравнением

$$l_n = l_m \sqrt{\left(\frac{q_m}{q_n}\right)^3 \left(\frac{E_n}{E_m}\right)^3 \frac{\kappa_n}{\kappa_m}}$$

и результатами описанных экспериментов,

где: κ —проницаемость, дарси

l —длина трещины, м

E —модуль Юнга породы, подвергающейся ГРП, кг/см²

q —горное давление кг/см² на глубине ГРП, а индексы m и n относятся к модели и к натуре соответственно, имеем для интересующей нас площади

$$l = 0,14 \sqrt{\left(\frac{0,12}{153}\right)^3 \left(\frac{1,61 \cdot 10^5}{1,52}\right)^3 \frac{0,035}{20,6}} = 12,9 \text{ м.}$$

Порядок величины результата получается близким к тому, какой имеется в действительности и согласуется с литературными данными [7, 12, 15].

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев М. А., Велибеков А. А., Карпетов К. А., Меликбеков А. С. Гидравлический разрыв пласта. Азнефтеиздат, 1956.
2. Амиров А. Д. Состояние работ по гидравлическому разрыву пластов на промыслах Азербайджана. НХ, 1959, № 9.

3. Амиров А. Д., Кочарян Ш. М., Халафбеков, Н. Х. О мерах по широкому внедрению ГРП на промыслах Азербайджана. Бюлл.-науч. техн. инф. ГНТК при Совете Министров Азерб. ССР, 1959, № 3.
4. Асадов И. М. Состояние и пути развития технологии и техники добычи нефти на промыслах Азербайджанской ССР. Тр. Куйб. совещ. в 1956 г. Гостоптехиздат, 1957.
5. Берч Фр., Шерер Дж. и Спайсер Г. Справочник для геологов по физическим константам. Изд-во иностр. лит., 1949.
6. Денисов Ф. И., Меликбеков А. С. Определение по номограммам прироста добычи нефти от применения гидроразрыва пластов. АНХ, 1959, № 11.
7. Желтов Ю. П. Гидравлический разрыв пласта. Гостоптехиздат, 1957.
8. Желтов Ю. П., Желтов Ю. В. Моделирование процесса распространения трещины при гидравлическом разрыве пласта НХ 1961, № 1.
9. Инструкция по применению ГРП в нефтяных и нагнетательных скважинах. АзНТО НГП, АзНИИ ДН, 1959.
10. Карапетов К. А., Меликбеков А. С. Гидравлический разрыв пласта. Гостоптехиздат, 1959.
11. Карапетов К. А., Халафбеков Н. Х. Некоторые особенности применения ГРП в восточных районах Советского Союза, АзИНТИ, сб. науч.-технич. информ., вып. 2, 1959.
12. Кауфман М. Д. Воздействие на призабойную зону скважин методом гидроразрыва. ЦНИИТЭнефть, пер. № 92/57 Д, 1957.
13. Максимович Г. К. Гидравлический разрыв нефтяных пластов. Гостоптехиздат, 1957.
14. Спорышев В. С. Совершенствование технологии ГРП. Гипровостокнефть, рефераты за 1956 г., 1958.
15. ЦНИИТЭнефть, пер. № 156/57 Д, 1957.

А. М. Плуш

Лајларын гидравлик жарылмасы эффективлијинэ вуручу сүр'этин тәсири мәсәләси һагғында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Сижәзәннефть НМИ-дә лајларын гидравлик жарылмасы заманы әлдә едилән мәдән материалларына әсәсэн ишчи мајеләринин вурулма сүр'әти илә просесин эффективлији арасындакы әләгә ајдынлашдырылмышдыр.

Бунула јанашы олараг, лајларын гидравлик жарылмасындан сонра нефть һасилатынын артырылмасына тәсир едән бир чох фактлар ајдынлашдырылмышдыр вә лајларын гидравлик жарылмасынын эффективлијинин маје вурулмасы темпиндән асылылығы көстәрилмишдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Геолокија-чографија елмләри вә нефть серијасы, 1961, № 6
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия геолого-географических наук и нефти, 1961, № 6

К. А. ҺАЧЫЈЕВА

КИЧИК ГАФГАЗЫН ШИМАЛ-ШӘРГ ЈАМАЧЛАРЫНЫН ФИЗИКИ-ЧОГРАФИ СӘЧИЈЈӘСИ

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачлары Азербайчанын гәрбиндә јерләшиб, шималдан Күр чајы, шәргдән Инчәчај, чәнубдан Шаһдаг вә Муровдаг силсиләләринин суајырычысы, гәрб вә чәнуб-гәрбдән Күрчүстан вә Ермәнистан республикалары илә сәрһәдләнир. Эрази Киров-абад—Газах тәбии рајону адланыб, саһәси 9060 км²-дир [6].

Кичик Гафгазын өјрәнилмәси илә кеологлар, кеоморфологлар, иглимшүнаслар, гидрологлар, ботаникләр, торпагшүнаслар вә башга тәдгигатчылар мәшғул олмушлар.

Ингилаба гәдәр Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларында апарылан тәдгигатлар, башлыча олараг, тәсвири характер дашыјырды.

Бу эразидә кеоложи, кеоморфоложи, гидроложии, иглим вә физики чографијанын башга саһәләри үзрә тәдгигат ишләри јалныз ингилабдан сонра дәринләшдирилмишдир ки, бунун да нәтичәсиндә рајонун физики-чографи амилләринин гаршылыгы әләгә вә мүнәсибәтләринин үмуми шәкилдә өјрәнилмәси иши хејли асанлашмышдыр.

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларынын орографијасы мүхтәлифдир. Бурада јүксәк дағлар вә дағарасы чөкәкләр, кениш јајла вә дәрин чај дәрәләри мүрәккәб релјеф гурулушу әмәлә кәтирир.

Рајонун гәрб һиссәсиндә, Ермәнистан ССР эразисиндә јерләшән Мургуз силсиләсинин шимал голлары (Кветсајурд, Гырхсигнах, Налтекет вә с.) 400—10000 м јүксәклијиндә суајырычылар тәшкил едир.

2000 м-дән артыг јүксәклији олан Мургуз силсиләсиндән башланан Товузчај, һәсансу вә Ағстафачај кениш дәрәләр әмәлә кәтирәрәк, Күрә төкүлүр. Ағстафачајла Товузчајын суајырычысы үзәриндә 996 м һүндүрлүјүндә Ағдаг, 814 м һүндүрлүјүндә Үчкүл вә с. зирвәләр вардыр.

Товузчајдан шәргдә олан эразидә, Шаһдаг вә Муровдағын шимал-шәрг вә шимал голлары бүтүн саһәни тутараг Күрә гәдәр давам едир.

Шаһдаг силсиләси, Севан көлүнүн шимал-шәрг кәнары илә узанараг, өзүнүн јалныз чәнуб-шәрг гуртарачағы илә Азербайчан эразисинә дахил олур. Шимал-гәрбдән чәнуб-шәргә доғру узанан бу силсилә өјрәндијимиз эразидә Шаһдаг (2901 м) зирвәсиндән башлајыр. Шаһдаг силсиләси Севан вә Күрә төкүлән чајлар арасында суајырычы тәшкил едир. Силсиләнин орта һүндүрлүјү 2700 м-дир. Оун һүндүрлүјү шәргә доғру артыр. Силсиләнин ән јүксәк зирвәси Һиналдагдыр (3373 м). Гәрбдә Шаһдаг силсиләсинин бир нечә голу Чынгылдаг силсиләси јанындан Һиналдаг зирвәсинә кими узанараг, Зәјәмчај вә Шамхорчај

арасында суајырычы тәшкил едир. Бу суајырычы үзәриндә һүндүрлүҗү баш силсиләдән чох олан зирвәләр вардыр.

Шаһдағын шимал-шәрг јамачында, силсиләнин узандығы истига-мәтдә ерозион-тектоник мәншәли Башкәнд—Дәстәфур чөкәји јерләшир. Бу чөкәк шималдан 2000—2200 м һүндүрлүҗүндә олан дағларла әһатә олунмушдыр. Зәјәмчај вә Шамхорчај өз голлары илә бирликдә бурада еңли јатаг вә ајдын көрүнән терраслар әмәлә кәтирмишдир [1].

Шаһдағ силсиләсиндән шәргдә Кичик Гафгаз дағларынын ән јүксәк силсиләләриндән бири сајылан Муровдағ силсиләси узаныр. Силсиләнин орта һүндүрлүҗү 3000 м-дир. Ән јүксәк зирвәләриндән Камыш (3722 м), Муровдағ (3343 м) вә саирәни көстәрмәк олар. Бу силсилә Күрүн сағ голлары (Шамхорчајдан Инчәчаја кими) илә Тәртәрчај арасында су-ајырычы тәшкил едир. Онуи шимал јамачында, силсиләдән тәчрид олун-муш Кәпәз (3030 м) дағы јүксәлир. Күрә гәдәр давам едән шимал гол-ларын (Пант, Сурпаванқ, Ејналтахты) һүндүрлүҗү 1000 м-ә гәдәрди-р.

Муровдағын шимал јамачларында тәкнәвары дәрәләрә вә карлар кими бузлаг релјеф формаларына да тәсадүф едилир [7].

Кәнчәчајын ашағы ахымындан шәргә доғру, Күр чајы саһилиндә орта һүндүрлүҗү 350 м олан (ән јүксәк зирвәси Газанлыдыр, 499 м) Боздағ силсиләси узаныр.

Боздағ шәргдә сылдырым гајалыглар тәшкил едир. Күрә доғру ма-или дүшүр. Күр бәзи јерләрдә дағы јарараг, дик јамачлар әмәлә кә-тирир.

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачында, дағлардан башга, кениш Күрсаһили маили дүзәнлик дә мөвчуддур. Бу дүзәнлик Күрчүстан ССР сәрһәддиндән башлајараг Инчәчаја гәдәр олан саһәни тутур. Чох һү-ндүр олмајан суајырычылар вә чај дәрәләри бир-бириндән тәчрид олун-муш дүзәнликләр әмәлә кәтирир. Маили дүзәнлик гобулар вә јарғанлар васитәси илә парчаланмышдыр. Әразинин релјефинин мүрәккәблији онун кәнд тәсәррүфатында истифадә јолларынын да мүхтәлифлијинә сә-бәб олмушдыр. Јүксәк дағлыг субалп вә алп чәмәнләри кениш јај от-лаглары вә бичәнәк саһәләри кими, орта дағлыг гуршаг дәнли битки-ләр, тәрәвәзчилик вә бағчылыг гуршағы кими, дағәтәји вә дүзәнлик исә әсас кәнд тәсәррүфаты саһәләри (памбыг, тахыл, үзүмчүлүк, бағчылыг) кими истифадә олунур. Кәнд тәсәррүфатынын инкишафына көмәк ет-мәк мәгсәди илә ерозија нәтичәсиндә јарарлы торпагларын сырадан чыхмасына гаршы тәдбирләр көрмәк лазымдыр. Бунун үчүн, биринчи нөвбәдә, әкин саһәләрини елми әсасда дүзкүн сувармаг, дик јамачла-рын узунуна шумланмасына јол вермәмәк вә отлагларын сечилмәси ишини јахшылашдырмаг лазымдыр.

Релјефин мүрәккәб олмасы, башга физики-чоғрафи амилләрин әра-зидә шағули гуршаглар үзрә дәјишмәсинә сәбәб олур ки, бу һагда аша-ғыда изаһат вериләчәкдир.

Әразинин орографик гурулушунун мүасир шәкилдә олмасы буранын кеоложи вә тектоник гурулушу илә әлагәдардыр.

Кичик Гафгаз мегантиклионориси үч бөјүк структур элементләр-дән—Сомхет-Гарабағ антиклионорисиндән, Севан-Һәкәри синклино-риндән вә Мисхан-Зәнқәзур антиклионорисиндән ибарәтдир [7].

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачы Сомхет-Гарабағ антиклино-рисинә дахилдир. Бу антиклионоринин мәркәзи һиссәсиндә Орта вә Ју-хары Јура әһәнкдашыларынын галын вулканокен гаты, ганадларында исә Јухары Тәбашир чөкүнтүләри кениш јајылмышдыр.

Антиклионори бир нечә антиклинал (Муровдағ, Шамхор) вә синкли-налардан (Инчәван—Газах, Дашкәсән, Ағчакәнд) ибарәтдир [3].

Әразидә јерләшән антиклинориләрин гурулушу синклинориләрин гурулушундан садәдир.

Шамхор антиклинориси ири, күмбәзвары маили гырышларла харак-теризә олунур. Инчәван-Газах вә Дашкәсән синклинориләри нисбәтән садә гурулуша маликдир.

Муровдағ антиклинорисинин гурулушу мүрәккәбдир.

Шаһдағ вә Муровдағын шимал-шәрг әтәјиндә јерләшән Башкәнд-Дәс-тәфур чөкәји синклинал мулда тәшкил едәрәк, әсасән Јура вә Тәбашир чөкүнтүләри илә өртүлүдүр. Чөкәјин гәрбиндә вә мәркәзи һиссәсиндә Еосен чөкүнтүләри јајылмышдыр [8].

Рајонда Јура дөврү чөкүнтүләри әсасән порфиритләрдән вә порфи-рит туфларындан ибарәт олуб, галын лајлар тәшкил едир. Мүхтәлиф вулканокен сүхурлардан тәшкил олунмуш Орта Јура еңли бир золаг шәклиндә Муровдағ силсиләси әтәјиндән кечир. Јура дөврүнүн әввәлин-дә башланан пүскүрмәләр нәтичәсиндә Кичик Гафгазын дағлыг әрази-синин хејли һиссәсини пүскүрүлмүш материаллар өртмүшдүр. Дашкә-сән рајонунда олан порфиритләр белә мәншәлидир.

Карбонатлы вә вулканокен чөкүнтүләрдән ибарәт Јухары Јура гаты-на Дашкәсән вә Зәјлик кәсимләриндә раст кәлирик. Дашкәсән рајону вә Кәпәз дағында лүзитан әһәнкдашылар да хејли инкишаф етмишдир. Шаһдағ силсиләсиндән чәнуб-шәрг истигамәтдә Тәбашир чөкүнтүләри золагы узаныр (Кәдәбәј, Товуз, Ханлар вә башга рајонларда) [8].

Күрчүстан сәрһәддиндән Араз чајына кими дағәтәји саһәдә Дөрдүн-чү дөврүн континентал чөкүнтүләри јајылмышдыр. Кировабат дүзән-лијиндә аллүвиал вә аллүвиал-пролүвиал чөкүнтүләр 50—60 м галын-лығындадыр.

Әразидәки бүтүн фајдалы газынтылар вә термал-минерал булаглар, мәншәјинә көрә, Дөрдүнчү дөврүн вулканик просесләри илә әлагәдар-дыр.

Кеоложи вә тектоник гурулушларын мүхтәлифлији кеоморфоложи просесләрин инкишафына мүәјјән истигамәт верир.

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачлары релјефинин әмәлә кәлмәси, физики-чоғрафи амилләрин үмуми тәсириндән асылыдыр (тектоник гурулуш, литолокија, иглим, гидрографија, битки вә с.).

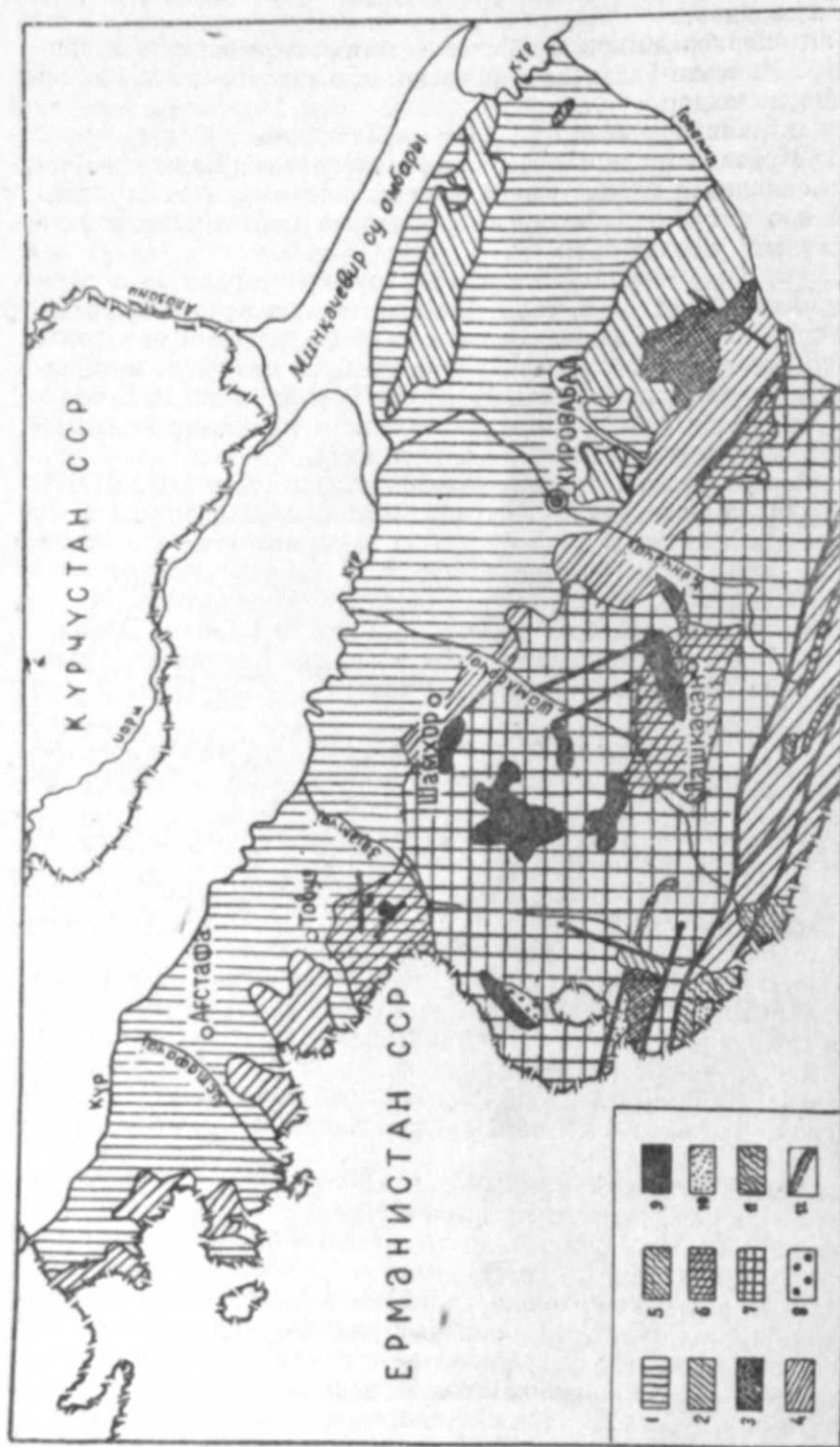
Чај шәбәкәси тектоник структурлары енинә кәсдијиндән, релјеф шид-дәтли парчаланмышдыр. Дағлыг әразидә мүхтәлиф јүксәкликдә олан һамарланма сәтһләри кениш интишар тапмышдыр. Орта дағлыг вә дағ-әтәји гуршагда ерозион-тектоник мәншәли кениш дағарасы чөкәкләр јајылмышдыр [1]. Үмумијјәтлә, бүтүн әразини релјефинә көрә 4 гурша-ға бөлмәк олар: јүксәк дағлыг, орта дағлыг, дағәтәји вә маили дүзән-лик гуршаглары.

Јүксәк дағлыг гуршаг 2400—2800 м-дән јухары Шаһдағ вә Муровдағ силсиләләринин дикјамачлы суајырычыларыны әһатә едир.

Дик јамачларын әмәлә кәлмәсинин әсас сәбәби һәммин әразидә пор-фирит сүхурларынын кениш јајылмасыдыр.

Јүксәк дағлыг релјефинин әмәлә кәлмәсиндә гәдим бузлагын фәа-лијјәти дә чох бөјүк олмушдур. Бу зонанын релјефи үчүн гәдим бузлаг формалары (тәкнәвары дәрәләр, карлар вә с.), дар вә дәрин дәрәләр, сылдырым јамачлар сәчијјәвидир. Бәзи релјеф формаларынның әмәлә кәлмәси шахта ашынмасы илә сых әлагәдардыр. Шаһдағ силсиләсинин јүксәк дағлыг һиссәси Муровдаға нисбәтән аз парчаланмыш вә бурада гәдим бузлаг формалары аздыр [1]. Бурада јахшы һамарланмыш саһә-ләрин олмасы исә галхмаларла изаһ олунур.

Орта дағлыг гуршаг [1200—1300 м-дән 2400—2800 м-ә кими] еро-зион-денудасион релјефлә сәчијјәләнир. Дашкәсән рајонунда чај дәрә-



1-чи шәкил
Геоложи хәригә.

1—Дөрдүнчү дөв; 2—Неокен; 3—Палеокен; 4—Јухары Тобашир; 5—Ашагы Тобашир; 6—Јухары Јура; 7—Орта Јура; 8—Ашагы Палеокен; 9—турш ва орта интрузиялар; 10—әсас интрузиялар; 11—ултра әсас интрузиялар; 12—тектоник сыйма хәтләри.

ләри вә һамарланма сәтһләри әсас релјеф формаларындандыр. Чај дәрәләриндә ерозион, ерозион-аккумулятив вә аккумулятив терраслар бардыр. Башкәнд-Дәстәфур чөкәји релјефиндә еңли гутувары дәрәләр, аккумулятив терраслар вә бир гәдәр һамарланмыш суајырычылар мүшәһидә едилір.

Көј көл әтрафында тектоник һәрәкәтләр нәтичәсиндә һамарланма сәтһләри өз формасыны дәјишмишдир. Бурада релјеф интенсив парчаланмыш вә чај дәрәләри чох дәриндир.

Дағәтәји вә алчағ дағлыг гуршағ 500—600 м-дән 1200—1300 м-ә ки ми олан саһәләри әһатә едир [3]. Бу гуршагда аккумулятив маили дүзәнликләрә (Нафталан дүзәнлији вә с.) раст кәлирик.

Дағәтәји саһә башлыча оларағ Агстафа вә Шамхор чајлары арасында Курсаһили аккумулятив дүзәнлијә дик дүшүр. Газах рајонунда, суајырычыларың јамачлары чох дәрин олмајан гобу-јарған шәбәкәси илә парчаланмышдыр. Шамхор рајону әразисиндә ерозион дәрәләр шәбәкәси ыхдыр. Чај дәрәләри үчүн кениш аккумулятив терраслар сәчијјәвидир.

Курсаһили маили дүзәнлијиң релјефи чајларың кәтирмә конуслары, чај дәрәләри вә гобуларла сәчијјәләнир. Дүзәнлик өзү Курун бешинчи террасыны тәшкил едир [1]. Чајларың ашагы ахынында, јарғанларың инкишафыны сүрәтләндирән бедленд типли релјеф мөвчуддур.

Әразиниң кеоморфоложи гурулушунун кәнд тәсәррүфатының инкишафына бөјүк тәсири вардыр. Јамачларың мејллилик дәрәчәси, јарған вә гобуларың инкишафы вә с. билаваситә тәсәррүфатың профиллини тәјјин едир.

Кеоморфоложи просесләриң кедишиндә иглимин әһәмијјәти бөјүкдүр.

Кичик Гафгазың шимал-шәрг јамачларының иглими, үмуми физики-чоғрафи шәраитдән асылы оларағ, шагули зоналыг гануну үзрә гуру јарымсәһра иглиминдән (Курсаһили маили дүзәнликдә) јүксәк дағлыг һиссәдә тундра иглиминә гәдәр дәјишир. Тәхминән Үчүнчү дөврүн икничи јарысына кими Азәрбајчаның бүтүн бозгыр саһәси дәнизлә өртүлү имиш вә о вахт иглим јумшағ, исти вә рүтубәтли олмушдур. Дәнизин чәкилмәси вә онун јериндә континентин әмәлә кәлмәси бүтүн әразиниң иглим режиминдә бөјүк дәјишиклик јаратмышдыр. Бозгырларың әмәлә кәлмәси илә гәдим дәниз саһилләриндәки субтропик биткиләр мөһв олур [15].

Кичик Гафгазың шимал-шәрг јамачында иглимин формалашмасына тәсири кәстәрән башлыча амилләрдән атмосфер сиркулјасијасыны, күнәш радиасијасы вә релјеф хүсусијәтләриңи кәстәрмәк олар.

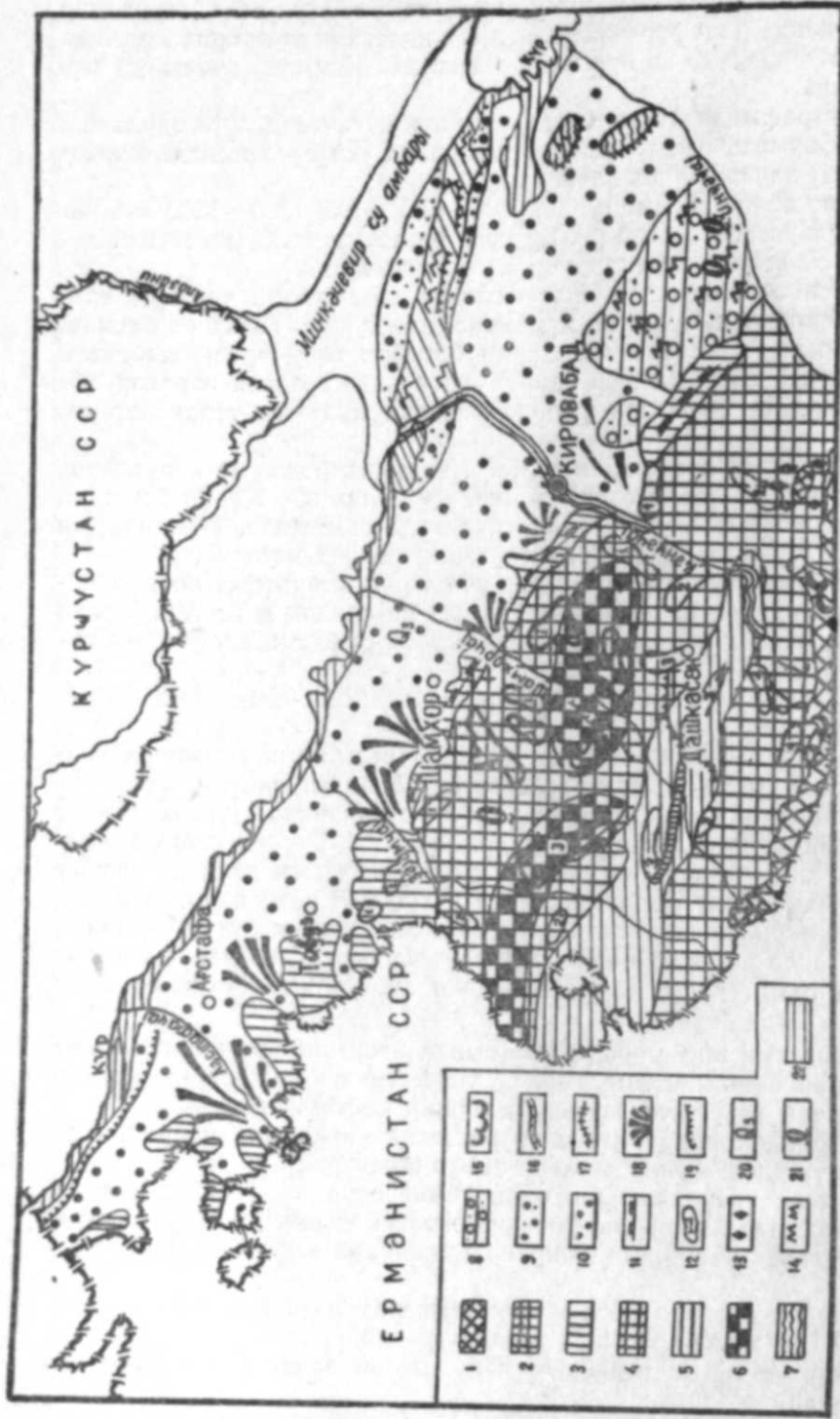
Дәниз сәтһиндән һүндүрлүјүн артмасы илә иглимин үнсүрләри дә дәјишир вә мүхтәлиф иглим нөвләри әмәлә кәлир.

Иглимин әсас үнсүрләриндән олан температур вә рүтубәт, әсасән, атмосфер просесләри вә јерли физики-чоғрафи шәраитин гаршылыглы тәсириңдән асылы оларағ дәјишир вә мәншәјинә көрә онунла бағлыдыр.

Тәдгиг олунан әразидә орта иллик температур—5 илә (јүксәк дағларда) +13° (дүзәндә) арасында тәрәддүд едир.

Ән јүксәк орта ајлыг температур ијулда, ән алчағ температур исә јанварда мүшәһидә олунур.

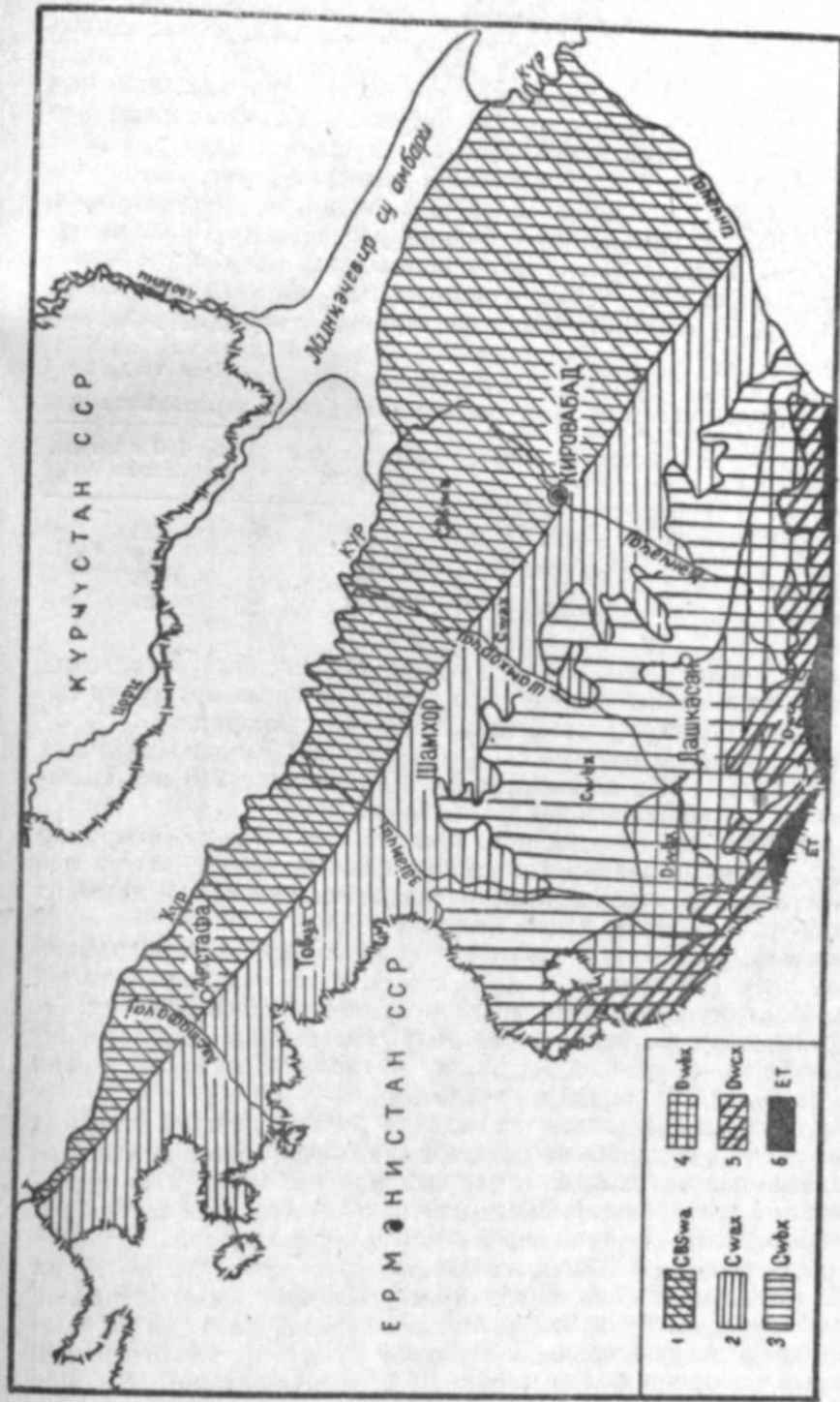
Ән исти ајын (ијул) орта температура Кәдәбәјдә 17,1°, Шамхорда исә 24,6°-дир. Ән сојуг ајынкы исә (јанвар) Кәдәбәјдә—2,9°, Шамхорда—1°,0°-дир. Максимум температур рајонун шималында, Боздағын этәкләриндә 40—43°-јә, Кировабадда исә 38°-јә чатыр. Мүтләг минимум исә Муровдағ вә Шаһдағ силсиләләриндә 25°—30°-дир. Иллик амплитуда



2-чү шөкүл.

1—нивал-бузлаг ва ерозион-бузлаг жүксөк даглар; 2—денудасион-ерозион орта даглар; 3—алчак дагыг, дагөтөји ва дагөтөји јајла; 4—арид-денудасион орта даглар; 5—дагарасы чөккөлөр; 6—ерозион-тектоник орта даглар; 7—арид-денудасион структур даглар, уваллар; 8—аллувиал-пролувиал дүзөңдик (Жухары Плиосен ва Ашагы Дөрдүңкү дөвр); 9—аллувиал-пролувиал дүзөңдик (Ашагы, Орта ва Жухары Дөрдүңкү дөвр); 10—аллувиал-делувиал дүзөңдик (Жухары Дөрдүңкү дөвр); 11—сын-малар, пиллелер; 12—намаранша сөңгилери; Жухары Плиосен (Абшерон), Жухары Плиосен (Агчакил), Миосен, Олигосен; 13—учгунлар ва овуңтулар; 14—белленд ва килди псевдокарст; 15—карлар ва троглар; 16—гөдм чај дөрөлери; 17—канјон ва дар дөрөлөр; 18—көтирме конустары; 19—пиллелер; 20—рељефни континентал инкшафы дөврүнүн башлангычы; 21—нисбөтөн фаал рельефмөлөкмө дөврү; 22—аллувиал (голо сен).

Кеоморфоложи хәрита.



3-чү шөкүл.

Иглим хәритеси.

1. CBSwa—гышы гураглыг кечөн мүлајим-исти бозгыр иглим.
2. Cwax
3. Cwbx—гышы гураглыг кечөн сојуг иглим.
4. Dwbx
5. Dwcx—гышы гураглыг кечөн мүлајим-исти иглим.
6. ET—даг-туңдра иглими.

ајры-ајры районларда мухтәлифлик тәшкил едир. Јүксәк дағлыг саһәдә амплитуда аз, бозгыр вә жарымсәһраларда исә чохдур. Ашағыда—дүзәнликдә иллик амплитуда 23—24° олдуғу һалда, дағлара галхдыгча азалыр.

Эразидә мүтләг рүтүбәтин иллик кедиши температурун кедиши плә мүтәнасибдир. Кәдәбәдә иллик мүтләг рүтүбәтлелик чох, ғышда исә аз олур. Дағлара галхдыгча бунун азалмасы мушаһидә олунур. Нисби рүтүбәтлелижин иллик вә суткалыг кедиши температур режиминин әк-синә олур. Дағәтәји районларда 75—87% олан нисби рүтүбәтлелик, тәхминән 800—1000 м јүксәкликдән башлајараг азалыр. Эразидә бу-лудлулуғун иллик кедиши үмумијјәтлә ашағыдакы кими олур: мини-мум булудлулуғу јайда (30—47%), максимум исә пајызда (55—63%) мушаһидә олунур. Бу кәмијјәт ғышда азалараг (47—52%), јайда јени-дән чохалыр.

1-чи чәдвәл

Һәр 100 м јухары галхдыгча јағмурларын мигдарынын дәјишилмәси

Мәнтәгәләр	Јүксәклик фәрги, м-лә	Јағмурларын фәрги	Һәр 100 м артым, мм-лә
Кировабад-Кәдәбәј	1149	304	26
Зәјәм-Слазјанка	853	167	19
Зурнабад-Слазјанка	370	97	26
Зурнабад-Кәдәбәј	650	145	22

Кичик Гафгаз областында јағмурлар дүзәнликдән дағлара галхдыг-ча артыр. Шағули зоналыг гануну үзрә торпаг вә битки өртүјүнүн дә-јишилмәси, јағмурларын пајланмасына да тә'сир кәстәрир.

Өјрәндијимиз эразидә орта иллик јағмурлар 350 мм-дән (дүзәндә) 600 мм-ә (дағларда) гәдәр дәјишилик. Бу, Кировабадда 248 мм, Шам-хорда 360 мм вә Кәдәбәјдә исә 549 мм-и тәшкил едир.

1-чи чәдвәлдән ајдын олур ки, орта һесабла һәр 100 м-дә јағмурлар 23 мм артыр. Минимум јағмур ғыш ајларында, максимум јағмур исә јаз вә јайда дүшүр. Мај ајында јаған лејсан јағышлары бә'зән мешәсиз јамачларда бөјүк дашғынлар әмәлә кәтирир.

Дағларда илдырымлы көј курултусу олан күнләрин сајы дүзәнә нисбәтән чох олур (18 күндән 31 күнә кими). Белә күнләрдә, адәтән, долу јағыр. Максимум илдырымлы көј курултусу һадисәләри чох за-ман ијун ајында олур ки, бу да бә'зән долу јағмасы илә кәнд тәсәррү-фатына бөјүк зијан вурур. Кәдәбәј району вә гисмән Кировабад, Газах вә Шамхор районлары бу зијана мә'руз галыр.

Илин сојуг јарысында дағлыг районларда јағмурлар сүлб һалында дүшүр. Биринчи гар дүзәнлик вә дағәтәји саһәләрдә нојабрын сону вә декабрын әввәлләриндә, ахырынчы гар исә мартын биринчи онкүнлү-јүндә мушаһидә олунур. Јүксәјә галхдыгча илк гар даһа тез, сентјабр—октјабр ајларында, сонунчу исә апрел—мај ајларында јағыр.

Дүзәнликдә гар јердә галмадығы һалда, орта дағлыгда 5—10 см вә даһа чох галынлыгга олур. Өјрәндијимиз эразидә һаким күләкләр дағ-дәрә күләкләридик. Бу күләкләр күндүз дәрәдән даға доғру, кечә исә әксинә, дәрәјә доғру әсир. Белә күләкләр күндүз рүтүбәти өзү илә јухары апарыр вә орада булуд, јағыш вә с. әмәлә кәтирир. Күләјин сүр'әти кечәјә нисбәтән күндүз чох олур. Һәмчинин, ғышда күләкләр зәиф, јайда исә гүввәтли олур. Районда тез-тез фјон күләкләри мушаһи-дә олунур.

Ғышда бир нечә күн мүддәтиндә әсән фјон гар өртүјүнү әридик. Јазын әввәлиндә исә векетасија мүддәтинин тез башланмасына сәбәб олур.

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларында, Күр саһилиндән баш-лајараг, суајырычы силсиләјә кими јарымсәһра вә гуру бозгыр иглими (СBSwa—400 м-ә кими), ғышы гураг кечән мулајим-исти иглим (Сwах, Сwбх—400—1500 м), ғышы гураг сојуг иглим (Dwбх, Dwсх—1500 м-дән 2800 м-ә кими) вә дағлыг тундра (ЕТ—2800 м-дән јухары) иглими мөв-чуддур. Ә. М. Шыхлинскинин иглим районлашдырмасына әсәсән ајрылан бу иглим нөвләриндән 1-синдә сүн'и суварма шәраитиндә памбыгчы-лыг, үзүмчүлүк, мејвәчилик вә тәрәвәзчилији инкишаф етдирмәк мүм-күндүр. 2-чи иглим нөвү тахылчылыг, бағчылыг вә үзүмчүлүјүн инки-шафы үчүн әлверишлидик. 3-чү иглим нөвү көзәл дағ мәнзәрәләринә, гијмәтли муәличә суларына вә һавасына көрә курорт вә истираһәт очагларынын инкишафы үчүн әлверишлидик. Дағ-тундра иглими һәлә јахшы өјрәнилмәмишидик.

2-чи чәдвәлдә Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларында векетаси-ја мүддәтиндә актив температурун чәми вә јағмурларын мигдары верилир.

2-чи чәдвәл

Мәнтәгәләр	Мәнтәгәләрин дәниз сәвијјәсин- дән јүксәклији	Шахтасыз күн- ләрин сајы	Температуру 10°- дән јухары олан күнләрин сајы	Фәал t-ун чәми, (10°-дән јухары) дәрәжә илә	Температуру 10°-дән јухары олан күнләрдә дүшән јағмурун мигдары	Иллик јағмур
Газах	390	220	199	3760	273	303
Кәдәбәј	1452	179	159	2277	323	549
Шамхор	411	248	212	4080	258	360
Кировабад	303	240	212	4178	—	245

2-чи чәдвәлдән көрүндүјү кими, дәниз сәвијјәсиндән јүксәклији ар-тмасы илә векетасија мүддәти вә бу мүддәттә фәал температурун чәми азалыр, јағмурлар исә әксинә, чохалыр. Одур ки, Күрсаһили маи-ли дүзәнликдә кәнд тәсәррүфаты саһәләринин сувармаја ейтијачы вардыр.

Эразинин гидрографија шәбәкәсинин јаранмасында иглимин ролу чох бөјүкдүр. Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачындан ахан чајлар Күр һөвзәсинә дахилдик. Бу чајлар өз башланғычыны Севан вә Күрә төкүлән чајлар арасында суајырычы тәшкил едән Шаһдағ, Муровдағ вә Мургуз силсиләләриндән көтүрүр. Эразинин чај шәбәкәси релјеф, бит-ки өртүјү, јағмурларын мигдары вә башга физики-чоғрафи амилләрдән асылы олараг мухтәлиф дәрәчәдә инкишаф етмишидик. Дикәр амилләр кими (торпаг, битки, иглим вә с.), чај шәбәкәсинин дә сыхлығы шағули зоналыг ганунуна ујгун олараг, дәјишилир. Јүксәклији артмасы илә чај шәбәкәсинин сыхлығы да артыр. Лакин бу артым мүәјјән јүксәк-лијә гәдәр олур. Сонра јенә дә азалмаға башлајыр. 1000—2500 м һүн-дүрлүкләрдә чај шәбәкәси чох сых инкишаф етмиш олур. Бундан јуха-ры вә ашағы исә сыхлыг азалыр. 2500 м-дән јухары чај шәбәкәси сых-лығынын азалмасы, мешәләрин субалп вә алп чәмәнләри илә әвәз олу-масы, гајалыг зонанын башланмасы вә јағмурларын азалмасы илә изаһ олунур [11].

1000 м-дән ашағыда шәбәкә сыхлығынын азалмасы исә јағмурларын нисбәтән азалмасы вә аллүвиал чөкүнтүләрдә һопмасы илә әлағәдар-дыр.

3-чү чөдвөлдөн көрүнүр ки, Шаһдаг силсиләсиндән ахан чајларын сыхлыгы чохдур (Шамхорчаја кими). Бу әрази үчүн орта сыхлыг 0,75—1,00 км/км²-и тәшкил едир. Чајларын сулулуғуну тәјин едән амилләрдән башлычасы гар өртүјүдүр. Гышда гарлардан жығылан сулар сәтһ ахыны вә грунт сулары режиминдә мүнүм рол ојнајыр. Февралдан марта кими температурун интенсив артмасы вахты гарлар әримәјә башлајыр. Апрель вә мај ајларында јаған жағышлар бу әримәни даһа да сүрәтләндирир. 3200 м-дән јухары гарларын әримәси ијун ајында башлајыр. Кичик Гафгаз чајлары гидрологи чәһәтдән өзүнәмәхсус хүсусиј-

3-чү чөдвөл

Јүксәклик зоналарына көрә чај шәбәкәси сыхлыгынын дәјишилмәси
(С. Н. Рүстәмова көрә)

Һөвзә	Чајлар	Чај шәбәкәси сыхлыгы, км/км ² -лә			
		>2500 м	2500—1000 м	1000—500 м	<500 м
Күр	Шаһдаг силсиләсиндән ахан чајлар	0,40—0,60	1,50—2,00	0,10—0,15	0,05
	Муровдаг силсиләсиндән ахан чајлар	0,30—0,40	1,20—1,50	0,05—0,10	0,05

јәтләрә маликдир. Вулканик сүхурларын чатлылығы үзүндән јағмурлар бәзи саһәләрдә тамамилә груннта һопур вә сәтһ ахыны олмур. Дикәр саһәләрдә исә бу јералты сулар, зәнкин булаглар шәклиндә үзә чыхараг, чајларда сулулуғу артырыр. Чајлар, әсасән, јағмурлу дөврә (март вә апрелдә) чох сулу олур вә дашгын әмәлә кәтирир.

Кичик Гафгаз чајларында ән чох су сәрфи мај вә ијун ајларында мушаһидә едилер. Јај ајларында су сәрфи азалыр. Анчаг тәсадүфи дүшән лејсан жағышлары дашгынлар әмәлә кәтирир.

Ахым модулу дағлыг саһәјә доғру чохалыр (1,60—18,0° л/сан/км²).

Әразинин чајларындан суварма ишләри үчүн кениш истифадә олунур.

Сәтһ ахымынын әмәлә кәлмәси, гидаланма мәнбәји, су режими вә ахымын ил боју пајланмасына көрә шимал-шәрг јамачын чајларынын С. Н. Рүстәмов 2 гидрологи група бөлүр:

1. Јаз-јај ајларында жағыш суларындан дашгын әмәлә кәтирән чајлар: Товузчај, Әсрикчај вә Чәкирчај. Бу чајларын гидаланмасынын 50%-ини март—мај ајларында дүшән јағмурлар тәшкил едир. Гар өртүјүнүн бу чајларын гидаланмасында ролу аздыр. Кәнд тәсәррүфаты саһәләринин суварылмасы дөврүндә чајлар аз сулу (иллик ахымын 5—15%) олур. Лакин һеч вахт гурумур. Онларын иллик ахымынын әсас гидасыны жағыш (40—50%) вә јералты сулар (30—40%) тәшкил едир.

2. Јаз-јај ајларында гар суларындан дашгын әмәлә кәтирән чајлар. Шаһдаг вә Муровдаг силсиләсиндән ахан чајларын һамысы бу група дахилдир. Јаз-јај дашгыны әмәлә кәтирән башлыча сәбәбләрдән бири гар өртүјүдүр. Шаһдаг силсиләсиндән ахан чајларын ән чох су сәрфи мајда, Муровдагдан ахан чајларынкы исә ијунда олур. Бу груп чајлар иллик ахымын 50—60%-ини апрел—ијунда ахыдырлар. Јај да су илә нисбәтән јахшы тәмин олунмушдур. Ијул—август ајларында иллик ахымын 15—20%-и ахыр. Бу, грунт суларынын һесабына олан гидаланма

илә изаһ олунур. Гыш вә пајыз ајлары ән сулу дөвр һесаб олунур. Бу чајларын әсас гидаланмасыны јералты (40—50%) вә гар сулары (30—40%) тәшкил едир.

Чајларын сулулуғунун дәјишмәси илә онларын сүлб ахымынын мигдары дәјишир. Ән чох материал јаз-јај ајларында кәтирилир. Кичик Гафгаз чајларында лилләрин мигдары Бөјүк Гафгаз чајларына нисбәтән чох аздыр. Белә ки, Бөјүк Гафгазда 4000—5000 г/м³ лил олдуғу һалда, Кичик Гафгаз чајларында бу, тәсадүфи һалларда 400—500 г/м³-а чатыр [12].

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларынын әсас чајлары Афстафа-чај, Һәсансу, Ахынчачај, Зәјәмчај, Шамхорчај, Гошгарчај, Кәнчәчај, Күрәкчај, Коранчај вә Инчәчајдыр. Бу чајлар иллик ахым һәчмләринин 60—65%-ини апрел—ијул ајларында ахыдыр.

Рајонда бир нечә көл мөвчуддур. Башлычасы 1576 м јүксәкликдә јерләшән Көј көлдүр. Күрәкчајын һөвзәсиндә бундан башга Маралкөл, Гарә көл, Шамлыкөл, Аф көл, Өрдәккөл, Зәликөл вә Гушкөл вардыр. Бу көлләр әтраф дағлардакы гарларын вә булаг суларынын һесабына гидаланыр. Јај заманы онларын сујунун бир һиссәси чајлар ахыдылараг суварма мәгсәди үчүн истифадә едилер.

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачында јағмурларын әсасән јаз ајларында дүшмәси вә јајын гуру кечмәси дағәтәји вә дүзәнликдә кәчл тәсәррүфаты саһәләринин суварылмасыны тәләб едир.

Әразинин суварма еһтијачыны өдәмәк үчүн бир сыра су анбарлары јарадылмыш вә јарадылмагдадыр. Онлардан Хачынчај, Гошгарчај, Сәфикурд, Ахынчачај вә Күрәкчај су анбарларыны кәстәрмәк олар.

Азәрбајҗанын Кичик Гафгаз һиссәсиндә торпаг өртүјүнүн мүхтәлифлији илк дәфә В. В. Докучајев тәрәфиндән шагули зоналыг ганунада ујғун олагаг изаһ едилмишдир. Торпагәмәләкәлмә просесиндә дәниз сәвијјәсиндән олан јүксәкликдән башга, релјеф элементләринин экспозисијасы, јамачларын мејллилик дәрәчәси вә с. мүнүм рол ојнајыр. Чәнуб экспозисијалы јамачлар күнәш ишығы чох дүшүр вә рүтубәт чох бухарланыр.

Шимал экспозисијалы јамачда исә бунун әкси олур. Одур ки, шимал јамачларда чох заман галын вә чох инкишаф етмиш торпаглар јајылдығы һалда, чәнуб јамачларда нисбәтән назик чынғыллы дашлы, сәтһи јујулмуш вә там инкишаф етмәмиш торпаглар раст кәлирик. Һәмчинин дик јамачларда торпаг өртүјү нормал инкишаф едә билмир вә јујулур. Белә јерләрдә, адәтән, ләкә шәклиндә дашлы-скелетли торпаг типләри јајылыр. Дағ јамачларынын јухары һиссәсиндә торпаглар назик олдуғу һалда, әтәкләрдә, нарын һиссәчикләрин топланмасы нәтичәсиндә чох галын олур. Торпагәмәләкәлмә просесиндә иглимин ролу бөјүкдүр. Иглим шәраитинин мүхтәлифлији, торпагәмәләкәтирән сүхурларын алынма сүрәтинин дә мүхтәлифлијинә сәбәб олур [13].

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачында торпаглар шагули гуршагылыг ганунада ујғун олагаг пајланмышдыр. Дәниз сәвијјәсиндән 2000 м јүксәк олан јерләрдә дағ-чәмән торпаглары мөвчуддур. Јүксәк зирвәләрдәки торфлу торпаглар карбонатсыздыр. Бу гуршағын сәчијјәви хүсусиј-јәтләриндән бири физики ашырма нәтичәсиндә бәрк сүхурларын оунтуларындан чынғыллы-дашлы жығынтыларын әмәлә кәлмәсидир. Бурадакы торпаглар чох заман скелетли олур. Ән јухары һиссәләрдә торпагсыз сылдырым гајалыглар вә дик јамачлар мушаһидә едилер.

Дағ-чәмән торфлу торпагларындан ашағыда чимли дағ-чәмән торпаглары јајылмышдыр. Чәмәнликләр торпағын үст гатыны чимләнмиш һала салараг ерозијанын гаршысыны алыр. Јамачларда шиддәтли кәдән јујулма ана сүхурун үзә чыхмасына сәбәб олур. Дағ-чәмән торпаглары

гуршағы субалп вә алп жарымгуршагыларына бөлүнүр. Бу торпаг нөвләри-нә мешә гуршагыларындан јухарыда тәсадүф едилір. Релјефин чөкөк сә-һәләриндә дағ-чәмән торпагыларынын торфлу нөвләри нитишар тапмыш-дыр. Дағ-чәмән торпагыларындан әсасән јај отлаглары кими вә тахыл әкини сәһәләри үчүн истифадә олуноур. Дағ-чәмән торпагылары бир нечә нөвләрә ајрылыр. Торфлу дағ-чәмән, чимли дағ-чәмән вә гара торпага бәнзәр чимли дағ-чәмән торпагылары.

Дағ-чәмән торпагыларындан ашағыда гонур дағ-мешә торпагылары гур-шағы кәлир ки, бу да өз нөвбәсиндә дағ-мешә ачыг гонур, подзоллаш-мыш, јујулмуш, түнд гонур вә с. нөвләрә ајрылыр.

Дағ-чәмән ачыг гонур торпагылар мешә гуршағынын јухары һиссә-синдә, чох рүтубәтли шәраитдә әмәлә кәлир. Бу торпагда подзоллаш-ма просеси ајдын мүшәһидә едилір. Бүтүн торпаг лајы карбонатсыз олуб, гозавары структура маликдир. Торпаг гатынын галынлығы 20—120 см арасында дәјишилир. Һумусун мигдары 5—8% олур (Муровдағ силсиләсиндә).

Дағ-мешә түнд гонур торпагылар мешә гуршағынын орта һиссәсин-дә, ачыг гонур торпагылардан ашағыда јерләшир. Јағмурларын нисбәтән азлығы вә температурун исә чохлуғу јујулма просесинин зәиф кетмә-синә сәбәб олур. Подзоллашма чох заман кизли кедир.

Мешә гуршағынын ашағы һиссәсиндә дағ-мешә гәһвәји торпагылар јајылмышдыр. Бурада Һумусун мигдары 10%-ә гәдәр олур (Карбонат-лыдыр). Нисбәтән гураг шәраитдә, енлијарпаг вә гарышыг мешәләр алтында әмәлә кәлир. Мешә зонасында, нисбәтән һамар релјеф фор-малары олан јерләрдә адалар шәклиндә гара торпагылар јајылмышдыр. Бу торпагыларын мешәләр гырылдыгдан сонра орадакы торпагыларын сөзгыләшмәси нәтичәсиндә әмәлә кәлмәси зәин едилір. Дағ гаратор-пагыларынын јујулмуш вә карбонатлы нөвләри олур. Һумусун мигдары 6,5—7,5%-дир [10].

Алчаг дағлыг вә дағәтәји зонада шабалыды торпагылар јајылмыш-дыр. Бунун да бир нечә нөвү вардыр: Газах—Ағстафа рајонларында түнд шабалыды торпагылар раст кәлинир. Қировабад вә Ағстафа ра-јонларында исә ачыг шабалыды торпагылар тәсадүф олуноур. Түнд ша-балыды тропагыларда Һумусун мигдары 5%-дән артыг олдуғу һалда, ачыг шабалыды торпагыларда 2%-дән аз олур. Карбонатлылыг исә 2-чи-синдә чохдур (10%-дән чох).

Түнд шабалыды торпагыларын үздән шорлашмыш нөвләри мүшәһидә едилмир, чүнки јүксәк рүтубәтләнмә шәраитиндә әмәлә кәлән бу тор-пагыларда карбонатлар да дәрин гатларә јујулур. Суварма рајонларын-да шабалыды торпагыларын тәркибиндәки Һумус аз олур. Бу торпаг, мүнбит торпагылар сырасына дахилдир. Әкәр јағмурун мигдары кифа-јәт гәдәр оларса, онлар јүксәк мәнсул верәр. Ән гураг иглим шәраи-тиндә, Боздағын әтәкләриндә сәһра—бозгыр гонур торпагылары јајыл-мышдыр. Һумусун мигдары 1—2%, карбонатлар исә 10% вә бә'зән исә даһа чох олур. Кичик Гафгаз дағларындан дүзәнә чыхан чајларын ва-дисиндә нисбәтән јүксәк рүтубәтләнмә шәраитиндә аллүвиал чәмән торпагылары әмәлә кәлир [13].

Бүтүн тәсвир олуан торпаг нөвләри ганунаујғун шәкилдә бир-би-рини әвәз едир.

Эразинин битки өртүјү дә бу ганунаујғунлуғ әсасында јајылмыш-дыр.

Кичик Гафгазын битки өртүјү, бүтүн Азәрбајчанда олдуғу кими Үчүнчү дөврдән бәри бөјүк дәјишикликләрә мәрүз галмышдыр. Әв-вәлләр мөвчуд олан субтропик биткиләр сонрадан Үчүнчү дөврүн ахырларында шималдан кәлән арктик флора тәрәфиндән сыхышдыры-

лып. Шималда иглимин сојумасы илә чәнуба доғру чәкилән бу битки-ләр јени шәраитә ујғунлашыр. Бузлашма дөврүндә битки өртүјү јени-дән дәјишиклијә мәрүз галыр. Бузлаглар васитәси илә алп биткилә-ри дүзәнлик сәһәләрә кими енир вә мешәләри сыхышдырыр. Булар чәнуба енән кәлмә алп биткиләри илә зәнкинләшир вә бузлаглар кери чәкилдикдә јенидән јамачларла јухары галхыр.

Үчүнчү дөврүн орталарында Ән Асија флорасынын мүасир битки өртүјүнә тә'сири олмушдур. Ән Асија Гафгаз бәрзәхи илә бирләшән-дән сонра бу јерләрә чәнубдан чохлу мигдарда ксерофит биткиләри кәлир.

Күрсаһили маили дүзәнликдә Јарымсәһра типли јовшанлыг битки формасијасы јајылмышдыр. Торпагда рүтубәтин чатышмамасы вә јүк-сәк температур шәраитиндә инкишаф едән Јарымсәһра биткиләри рел-јефин, торпагда дузлулуғун вә рүтубәтин дәјишмәси илә мүхтәлиф битки группашмалары әмәлә кәтирир.

Ефемер биткиләри ичәрисиндә ән чох Јапон тонгалоту (*Bromus Japonicus* Thunb), бәрк гурамат (*Lolium rigidum* Gaud) вә с. битки-ләр јајылмышдыр.

Јарымсәһралардан гыш отлаглары, әсасән, әкин сәһәләри кими (памбыг, буғда вә с. мэдәни биткиләрин бечәрилмәси үчүн) истифадә олуноур.

Јарымсәһра битки формасијасындан сонра, гуру, дашлы јамачларда дағ ксерофит биткиләри јајылмышдыр. Фригана, гарига вә с. буна мисалдыр. Фригана дашлы јамачларда битән, гурагыла давамлы, ти-канлы Јарымкол вә чохиллик биткиләрдән тәшкил олуноуш ксерофит формасијадыр. Дағ ксерофит формасијасы јајылан сәһәләр кәнд тәсәр-рүфаты үчүн аз әлверишлидир. Бу сәһәләрдән аралыг отлаглары кими истифадә олуноур.

Шимал-шәрг јамачда мешәләр, әсасән, енлијарпаг ағач чинсләрин-дән ибарәтдир. Јалныз Муровдағын әтәкләриндә (Галакәнд) тәк-тәк јерләрдә шам мешәләри нүмунәләриндән Кох шамы (*Pinus Kochiana* Klotzsch) јајылмышдыр.

Ермәнистан ССР-ин сәрһәддиндән башлајан мешәләр енли бир зо-лаг шәклиндә чәнуба, Зәнкилан вә Чәбрајыл рајонларына кими уза-ныр. Күр чајы бојунча талалар шәклиндә тугај мешәләри јајылмыш-дыр. Тугај мешәләринин характер ағачларындан говаг (*Populus hub-rida* M. B.), сөјүд (*Salix australior* Anderss), ијдә (*Elaeagnus an- gustifolia* L.), гарағач (*Ulmus foliacea* Gillb), коллуларындан нар, јулғун вә с. кәстәрмәк олар. Мешәләрин бөјүк тәсәррүфат әһәмијјәти вардыр. Бунлар јағыш суларыны сахлајараг јералты сулар еһтијаты-нын азалмасына јол вермир вә кәһризләрин сујуну чохалдыр. Бундан башга, селләрин гаршысыны алмаг, торпағын јујулмасыны зәифләт-мәк вә су режимини низама салмагда мешәләрин ролу бөјүкдүр.

Кичик Гафгазын мешәләриндә ашағы гуршагда күрчү палыды (*Quercus iberica* Stev), орта дағ гуршағында Шәрг фыстыгы (*Fagus orientalis* Lipsky), јухары дағ гуршағында исә Шәрг палыды (*Quer- cus macranthera* F. lt M.) јајылмышдыр.

Ашағы дағ-мешә гуршағы үмумијјәтлә 500—600 м-дән 900—1000 м јүксәкликләрә гәдәр јајылараг, хырда бојлу сәјрәк мешәләр әмәлә кәтирир.

Дағ јамачы илә јүксәјә галхдыгча, бу мешәләр сыхлашыр вә гу-рагыла давамлы ағачлар һүндүр бојлу мешәләрә әвәз олуноур.

1000—1700 м һүндүрлүкдә фыстыг мешәләри јајылмышдыр.

1700—1800 м-дән 2200 м-ә кими сәјрәк вә хырда бојлу јухары-

даг мешэләри гуршагы јерләшир. Фыстыг мешэләриндә от өртүјү олмадыгы һалда, бу мешәләрдә јахшы инкишаф етмишдир. Һәмнин мешәләрдә ишыгсөвән Шәрг палыды, шимал јамачларда исә Шәрг фыстыгы инкишаф етмишдир. Јүксәјә галхдыгча фыстыгын јерини тоз ағачы (*Betula pendula*, *B. Raddeana*), гушармуду вә бә'зән дә ағчагајын (*Acer Trautvetteri*) тутур.

Мешә гуршагындан јухарыда зәнкин битки өртүјү олан субалп вә алп чәмәнләри кәлир. Субалп чәмәнләри 2200—2400 м јүксәкликдә јерләшиб, нөв е'тибары илә зәнкиндир. Онлар һүндүрбојлу (60—120 см), әсасән, чохилик биткиләрдән ибарәтдир. Бу саһәләрдән бичәнәк кими истифадә олунар. Мешәләрин јухары һиссәләриндә ағачларын гырылмасы илә субалп чәмәнләри 1700—1800 м-ә гәдәр ашагы дүшә билир. [9].

2400—2600 м-дән башланан алп чәмәнләри Муровдаг вә Шаһдагын зирвәләринә гәдәр чатыр.

Кичик Гафгазын субалп вә алп чәмәнликләри Бөјүк Гафгазынкына нисбәтән касыб вә ксерофит характердәдир. Субалп гуршагындакы бозгырларда дәнли от биткиләри вә пахлаы биткиләр јайылмышдыр.

Кичик гафгазын шимал-шәрг јамачларынын һејванлар аләми Аралыг дәнизи, Кичик Асија вә шималда јашајан һејванларын гарышыгындан ибарәтдир.

Һејванлар аләминин јайылмасы билаваситә һәмнин саһәнин битки өртүјүндән, торпагларындан, релјеф вә дәниз сәвијјәсиндән олан јүксәклијиндән асылыдыр. Өјрәндијимиз әразидә һејванлар аләми гуршаглар үзрә јайылмышдыр:

1. Јүксәк дағлыг вә гисмән орта дағлыг гуршаг (2200—3000 м арасында).

2. Дағәтәји вә гисмән орта дағлыг гуршаг (600—2200 м арасында).

3. Јарымсәһра вә гуру бозгыр гуршаг (500—600 м-ә кими) [5].

Биринчи гуршагда дағ зирвәләринин гајалыг јерләриндә безоар кечисинә, бә'зән халлы пәләнкә, кәмиричиләрә, гар сичанына, довшана, түлкүјә вә сәирәјә раст кәлирик. Јај заманы отлағларда чанавара тәсадүф едилир. Гушлардан Хәзәр улары, ендемик тетра гушу, гырымыздымдик, сарыдымдик, алп долашасы, гара тојуг, дағ ант гушу, гузугапан, кәркәз вә с. инкишаф етмишдир. Сүрүнәнләрдән гаја кәртәнкәләсинә, зәрәрсиз гонур илана вә с. раст кәлирик.

Сүр'әтлә ахан јүксәк дағ чајларында јашамаға ујғунлашмыш балыглар чохдур.

Икинчи гуршаг мешәләриндә Гафгаз маралы олурду ки, һазырда онлар гырылыб гуртармышдыр. Фыстыг вә палыд мешәләриндә гонур ајы, мешә пишији, дәлә, мешә сичаны, ағачдәлән, илан, кәртәнкәлә вә с. јайылмышдыр.

Дағәтәји коллугларда порсуг, чаггал, довшан, мүхтәлиф нөв гушлар вә с. чохдур.

Үчүнчү гуршагда һејванлар аләминин јайылмасында инсан фәалијәтинин бөјүк тә'сири олмушдур.

Ачыг јарымсәһрада һазырда аз мигдарда чејрана тәсадүф едилир. Хырда түлкү, сарыглы сафсар, аз һалларда порсуг вә бир нечә нөв кәмиричиләр, гушлар, сүрүнәнләр, бөчәкләр вә с. бу гуршаг үчүн сәчијјәвидир.

Тәркибинә көрә јашајыш мәнәгәләри вә бағларын һејванлар аләми тугај мешәләрининкинә охшардыр. Јарасалар, кирпи, довшан, сүрүнәнләрдән илан вә ајагсыз кәртәнкәлә вә с. бу саһәләрдә чох инкишаф етмишдир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Антонов Б. А. Некоторые вопросы орографии Азербайджана. «Изв. АН Азерб. ССР», 1955 № 6.
2. Азизбеков Ш. А. Основные черты геологической истории северо-восточной части Малого Кавказа, «ДАН Азерб. ССР», 1954, № 11.
3. Геоморфология Азербайджана, гл. VII и X. Изд. АН Азерб. ССР, 1959.
4. Думитрашко И. В. О древнем оледенении Малого Кавказа». Тр. Ин-та географии, XIII. Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, 1949.
5. Завриев В. Г. «Природное районирование и развитие ландшафтов Азербайджана». «Изв. АН СССР», 1957, № 4.
6. Завриев В. Г. Физическая география Азербайджана и его районы. Баку, 1957.
7. Маруашвили Л. И. О древнем оледенении Малого Кавказа. «Природа», 1937, № 7—8.
8. Геологическая карта Азербайджанской ССР. Объяснительная записка Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1954.
9. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана Изд. АН Азерб. ССР, 1953.
10. Почвы Азербайджанской ССР. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1954.
11. Рустамов С. Г. Гидрографическая сеть северо-восточной части Малого Кавказа. «ДАН Азерб. ССР», т. IX, 1953, № 8.
12. Рустамов С. Г. Речной сток Малого Кавказа. «Изв. АН Азерб. ССР», 1958, № 3.
13. Салаев М. Э. Условия почвообразования и почвы в системе Малого Кавказа». Тр. совещания по вопросам генезиса, классификации и мелиорации почв Закавказья. Баку, 1955.
14. Фигуровский И. В. Климатическое районирование Азербайджана. Материалы по районированию Азерб. ССР, ч. I, вып. II, (I и II часть), Баку, 1926.
15. Шихлинский Э. М. Атмосферные осадки Азербайджанской ССР. Баку, 1949.
16. Шихлинский Э. М., Копелиович С. К. Климатическое описание Азербайджанской ССР. Гидрометеоздат, Л.—М., 1937.

Г. А. Гаджиева

Физико-географическая характеристика северо-восточных склонов Малого Кавказа

РЕЗЮМЕ

Рассматриваемый природный регион — северо-восточные склоны Малого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР) является одной из основных сельскохозяйственных и животноводческих баз республики. С севера он граничит с р. Курой, с востока — с р. Инджачай, с запада и юго-запада ограничен государственной границей с Грузинской и Армянской ССР. На юге граница проходит по водоразделу.

В орографическом отношении территория района весьма разнообразна. Система Малого Кавказа представлена преимущественно горными складками юго-восточного направления и состоит из двух основных хребтов Шахдагского и Мровдагского.

Мровдагский хребет — один из самых высоких в системе хребтов Малого Кавказа. Средняя высота его достигает 3000 м. В центральной части находится наивысшая точка — вершина Гямыш (3729 м).

Севернее у подножья хребтов расположена Прикуринская наклонная равнина, протягивающаяся с северо-запада на юго-восток. Эта равнина сильно расчленена долинами рек, балками и оврагами.

Характерной особенностью рельефа Малого Кавказа является его вертикальная поясность и ступенчатое строение. В среднегорном поясе широкое распространение получили ступенчатые поверхности выравнивания. Для среднегорного и предгорного поясов характерно наличие обширных межгорных котловин, эрозионно-тектонического происхождения.

Высотная зональность влияет на все физико-географические компоненты. Начиная от наклонных равнин и до водораздела главных хребтов, на территории района встречается несколько климатических поясов, отличающихся друг от друга температурным режимом, количеством выпадающих осадков и влажностью воздуха.

Гидрографическая сеть хорошо развита в высокогорном и среднегорном поясах. Наибольшей густоты она достигает на склонах Шахдагского хребта — 0,75—1,00 км/км².

Почвенный покров представлен каштановыми, горными черноземами, коричневыми, лесными, и горно-луговыми почвами, сменяющимися друг друга по вертикали.

Растительность территории очень богата, она изменяется от полупустынь и сухих степей в нижней части района к кустарникам — в предгорном поясе, горным лесам, субальпийским лугам — в высокогорье.

Каждый пояс отличается своеобразным животным миром. На равнине животный мир представлен грызунами, птицами, лисицей, в горах водятся волки, медведи, горные козлы и др.

О РАБОТАХ ПО ПРОБЛЕМЕ «ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ»

Эффективность поисков и разведки новых месторождений нефти и газа зависит от степени полноты и конкретности наших знаний закономерностей размещения этих месторождений в земной коре. Несмотря на то, что разработка этой проблемы была начата очень давно и велась многочисленными исследователями, она остается все еще недостаточно освещенной. Основные причины этого следующие:

1) неполный охват всех разнообразнейших вопросов, связанных с проблемой, пробелы в комплексном изучении ряда явлений, генетически связанных между собой.

2) нехватка достаточно разносторонних фактических материалов, частью зависящая от несовершенства методики изучения.

В предлагаемый обзор входят те вопросы, разработка которых может проводиться по данным, отвечающим природным условиям Азербайджана.

Вопросы темы закономерностей размещения скоплений нефти и газа можно распределить по следующим трем группам:

1. Закономерности, проявляющиеся в геохимических особенностях пород нефтегазоносных свит и свойственных им образований, например, вод и др.

2. Закономерности, связанные с литофизическими свойствами пород и с условиями их отложения и диагенеза.

3. Закономерности, связанные с условиями залегания нефтегазоносных пластов, со сложными ими структурными формами и ходом их последовательного развития.

По характеру тем каждой группы надо различать темы обобщающие (или региональные) и частные, вспомогательные, посвященные отдельным, иногда узким, вопросам или отдельным залежам. Резкая граница между темами различных групп намечается не всегда. При решении практических вопросов планов и направления поисково-разведочных работ исходные руководящие положения основываются, обычно, на выводах по темам обобщающим, но формулировка этих выводов немыслима

без помощи результатов тем вспомогательных. Темы того и другого рода должны разрабатываться параллельно: неправильно было бы темы вспомогательные, частные, считать второстепенными, не столь необходимыми.

Обращаясь к обзору отдельных вопросов (тем), надо иметь в виду следующее. Многие из них давно уже разрабатываются, но не исчерпываются; в ряде случаев расширяется их объем, например, в результате приобщения новых объектов изучения, или же углубляется содержание, например, при введении новых методов лабораторных работ и т. п. Разработка различных тем идет последовательными ступенями или этапами. Не задаваясь на данной стадии рассмотрения содержания работ вопросом, как они должны осуществляться, перечислим эти работы, не говоря об их сравнительном значении. Заметим при этом, что многие пункты предлагаемого обзора могут быть объединены в качестве тем и разделов общего плана работ.

Вопросы I направления Темы вспомогательные

Распределение в породах различного возраста и состава органических компонентов, рассеянных битумов и газа. Органические вещества, выделяющиеся из пород при их сухой перегонке. Распределение органического углерода пород по компонентам угольного, гумусового и нефтяного рядов.

Аутигенные образования (в частности карбонаты) в свитах нефтегазоносных и битуминозных пород.

Степень концентрации нефти и газа в породах различного возраста, состава и степени диагенеза.

Рассеянные битумы в песчаных пластах нефтегазоносных свит вне видимых скоплений нефти, по простиранию нефтеносных пластов и выше и ниже их по разрезу; исследование в этом отношении образцов, взятых с выходов на поверхность, из скважин и из штольни г. Аташка. Рассеянные битумы в породах, прилегающих к трещинам и разломам. Явления взаимного влияния пород и содержащихся в них нефти,

газа, воды. Исследование контактов нефти и воды со стороны предполагаемой цементации песчаных пород у этих контактов.

Судьба органических компонентов пород, в частности битумов, при изменении температуры и давления.

Геотермика нефтегазоносных областей. Газы сухих выходов, источников, солей и т. д. Газы, поглощенные различными породами по образцам с поверхности, из скважин, сопочной брекчии; газы, растворенные в подземных водах.

Воды нефтегазоносных свит. Распределение в них йода, брома, бора и других элементов. Характеристика нефтей различных площадей и горизонтов по свойствам, по групповому углеводородному составу и т. д. Гипергенные изменения нефтей у поверхности.

Темы обобщающие

Критерии, характеризующие нефтегазопродвидающие породы. Круговорот углерода при образовании осадков различных типов и их метаморфизме.

Вопросы II направления

Темы вспомогательные

Оценка коллекторских свойств пород различного возраста, состава и местоположения (в отношении тектонических условий). Минералогические термометры в нефтегазоносных свитах. Остатки организмов в связи с характеристикой условий и среды отложения осадков.

Геофизические способы изучения физических свойств нефтегазо-, водонасыщенных пород и т. п. в буровых скважинах.

Темы обобщающие

Условия и обстановка отложения пород нефтегазоносных свит. Сложение нефтегазоносных свит чередованием пластов пород различного состава и коллекторских свойств. Явление ритмичности осадков.

Районирование Азербайджана и прилегающих областей Каспийского моря по характеру развитых осадков.

Вопросы III направления

Темы вспомогательные

Характеристика складчатых структурных форм (в профиле и плане) при посредстве числовых показателей. Структурные этажи известной области и размещение в них структурных форм. Плотность размещения структурных форм и их ориентировка (в числовых показателях).

Характеристика строения отдельных площадей: размеры складок, формы изогнутых пластов, гипсометрические соотношения, амплитуды смещения. Изменения мощности различных свит, относительное смещение сводов складок свит, залегающих на различных глубинах. Освещение картины роста складок, исходя из изменений в мощности и в амплитудах смещения разрывных нарушений различных свит. Для известной разведанной залежи: соотношение между газом и нефтью в различных горизонтах и в одном и том же пласте на различных глубинах залегания. Положение контуров скопления нефти и газа в различных горизонтах и перемещение этих

контуров в процессе разработки. Соотношение при разработке между дебитами нефти и воды и изменение пьезометрических уровней для известного горизонта. Вариации в величине газового фактора и в составе нефти, газа и воды при эксплуатации известного горизонта. Изменения в составе нефти в различных горизонтах и в различных участках этих горизонтов. Условия появления эмульсии нефти при эксплуатации. Площади, на которых велась добыча нефти колодцами; их контуры, эксплуатационные пласты, расположение в тектоническом плане.

Темы обобщающие

Районирование структурных форм по расположению их в общем тектоническом плане и по структурным этажам с учетом плотности расположения складок, их ориентировки, разрывных нарушений, времени образования и т. д. Связь между ходом отложения нефтегазоносных свит, последовательным развитием складчатых и других ловушек и распределением в них нефти и газа.

Гидрогеологическая региональная характеристика нефтегазоносных свит. Размеры залежей и соотношение в них между нефтью, газом и водой в связи с формами, размерами ловушек, их расположением в общем тектоническом плане и временем образования. Расположение контуров залежей. Зоны нефте- и газонакопления в земной коре Азербайджана. Вариации в составе нефти, газа и воды в различных залежах и горизонтах в связи с комплексом геологических условий. Распределение скопления нефти и газа в сериях нефтегазоносных горизонтов (в многопластовых месторождениях). Степень однородности залежей нефти и газа в связи с комплексом геологических условий.

М. В. Абрамович

ОБ ИЗУЧЕНИИ НЕДР ЗЕМЛИ И СВЕРХГЛУБОКОМ БУРЕНИИ

8 сентября 1961 г. состоялось совместное заседание Президиума Академии наук СССР и Коллегии Министерства геологии и охраны недр СССР, на котором рассматривался вопрос изучения недр Земли и сверхглубокого бурения.

Заслушав доклад чл.-корр. Академии наук СССР В. В. Белоусова и проф. Б. И. Воздвиженского, а также выступления ряда ученых и специалистов, Президиум Академии наук СССР и Коллегия Министерства геологии и охраны недр СССР постановили:

1. Отметить большое общегосударственное значение изучения строения и состава глубоких слоев земной коры и верхних слоев мантии Земли с помощью бурения сверхглубоких скважин и путем проведения геологических, геофизических и геохимических исследований, считая, что эти работы должны привести к созданию научно-обоснованной теории геологических про-

цесов и тем самым к подъему наук о Земле на качественно новый уровень, а также к принципиальному расширению возможностей использования сырьевых и энергетических ресурсов земных недр.

2. Считать основными путями изучения строения глубоких недр Земли:

а) бурение сверхглубоких скважин (15—18 км) с целью вскрытия в условиях материковой коры всего гранитного слоя и кровли базальтового слоя, а в условиях океанической или переходной коры — всей толщи земной коры и кровли мантии Земли;

б) проведение геологических, геофизических и геохимических наблюдений в сверхглубоких скважинах, а также теоретических и лабораторных исследований свойств горных пород при высоких давлениях и температурах и др.

В постановлении намечены основные направления исследований, связанных с проводкой сверхглубоких, скважин и с наблюдениями в сверхглубоких скважинах комплексных геолого-геофизических, а также лабораторных исследований.

Решено обратиться к академиям наук союзных республик и другим заинтересованным ведомствам с просьбой рассмотреть предусмотренные постановлением задачи, сообщить Академии наук СССР и МГиОН СССР свои соображения по их уточнению и определить участие в их решении научных учреждений, принадлежащих соответствующим ведомствам.

В ближайшее время должны быть обсуждены предложения по выбору мест первоочередного заложения сверхглубоких скважин.

Комиссия под председательством министра геологии и охраны недр СССР П. Я. Антропова поручено к 1 января 1962 г. подготовить проект совместного обращения Министерства геологии и охраны недр СССР и Академии наук СССР в ЦК КПСС и Совет Министров СССР по вопросу исследования больших глубин земли путем заложения сверхглубоких скважин и проведения широких комплексных геологических, геофизических и геохимических исследований.

С. М. Кулиев

НЕФТ ВЭ ГАЗ ЈАТАГЛАРЫНЫН ИШЛЭНМЭСИ ИНСТИТУТУ ҮЗРЭ МӘ'ЛУМАТ

1961-чи ил октябры 26-да Азербайжан ССР ЕА Нефт вэ Газ Јатагларынын Ишлэнмэси Институтунун эмәкдашлары илә Әзизбәјовнефт НМИ ишчилеринин биркә елмитехники конфрансы кечирилди.

Конфранса акад. С. М. Гулијев «Харичи өлкәләрдә чох дәрин газыманын мүасир вәзирәти» мөвзусунда мәрүзә етди. Мә'рузәчи харичи өлкәләрдә, хүсусән АБШ-да дәрин газыма техникасы вэ технолокијасынын инкишаф мәрһаләләри вэ мүасир вәзирәт һаггында конфранс иштиракчылары-

на кениш мә'лумат верди. Мә'рузәчи гејд етди ки, ССРИ-дә нефт сәнәјесинин сүр'әтлә инкишафы һатчасиндә сон он илә, һәр ил нефт истәһсалы 10—15%, газ һасиләты исә даһа чох артмышдыр.

Једдиллик планда нәзәрә тутулдуғу кими, 1965-чи илә нефт истәһсалыны 240 милјон тона, газ һасиләтыны исә 150 милјард м³-ә чатдырмағ үчүн, јени јатагларыны кашф олунамасы илә бәрәбәр, бөјүк дәринликләрин өјрәнмәси проблемләри дә һәлл едилмәлидир. Бу мәсәлә 7—10 км вә һәтта 18 км дәринлијиндә гујуларыны газылмасы лабүддүр. Бу, һәмчинин бөјүк дәринликләрдә јер габығынын гурулушуну, онун мадди тәркиби вэ структуруну, тектониканы, гидродинамиканы, кеолокијаны вэ дикәр мәсәләләри өјрәнмәк үчүн имкан јарадыр. Буунла алағәдар оларағ, кәләчәкдә јер күрасинин истилијиндә истифадә етмәк мәсәләси дә һәлл олунамалыдыр.

Мә'рузәчи дәрин газымада газыма үсулларынын сәмәрәлијиндә, бу сәһәдәки перспективләрдән вә бир чох проблем мәсәләләрин һәллиндә әтрафлы даһышды.

Сонра Әзизбәјовнефт НМИ газыма канторунун директору мүнәдис Н. Д. Мәммәдов «Зирә сәһәсиндә дәрин гујуларыны газылмасы технолокијасы» мөвзусунда мәрүзә етди. Мә'рузәчи гејд етди ки, газыма тәчрүбәсинин көстәрдији кими, Зирә сәһәсиндә дәрин гујуларыны газылмасында ротор үсулу, дикәр газыма үсулларына нисбәтән даһа сәмәрәлидир.

Сонра мәрүзәләр әтрафында музакирәләр олды.

Конфранса рајонун нефтчиләри, мүнәдис вә техники ишчиләри, һәмчинин буруғ усталары вә башгалары иштирак едирдиләр.

Билаваситә истәһсалат шәрәитиндә апырылған бу конфранс чох марағлы олмуш вә јүксәк сәвијадә кечирилмишдир.

Н. Ј. Мәммәдов

К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА АНДРУСОВА

7 декабря 1961 г. исполнилось сто лет со дня рождения одного из неутомимых исследователей геологии, стратиграфии и палеонтологии третичных отложений Азербайджана Николая Ивановича Андрусова.

Многочисленные работы Н. И. Андрусова посвящены изучению вопросов стратиграфии и палеонтологии третичных и четвертичных отложений, широко распространенных на территории Азербайджана, к которым приурочены богатейшие нефтяные и газовые месторождения. Начав свои исследования еще в конце 19 века на Кавказе, в том числе и в Азербайджане, он создал стройную схему стратиграфии неогеновых и четвертичных отложений. В его монографиях, опубликованных в 1902, 1904, 1906, 1909, 1912, 1923 гг. и других, была разработана, а также уточнена стратигра-

фическая шкала неогена и монографически описана ее моллюсковая фауна.

Азербайджан с его интересной геологией, широко развитыми неогеновыми и четвертичными отложениями, обильно охарактеризованными палеонтологически и с его богатейшими нефтяными месторождениями, а также Каспийское море с его оригинальной геологической историей до конца жизни привлекали внимание Н. И. Андрусова. В основу монографий Н. И. Андрусова легли стратиграфо-палеонтологические материалы Азербайджана. Немало работ Н. И. Андрусова посвящено вопросам изучения нефтяных месторождений Азербайджана. Его труды и ныне являются настольными книгами для изучающих неогеновые и четвертичные отложения нашей республики. Монографические исследования кайнозооя Азербайджана, начатые Н. И. Андрусовым, ныне продолжают в более широких масштабах большим отрядом советских геологов Азербайджана.

Геологическая общественность нашей республики отметила столетие со дня рождения выдающегося геолога нашей страны академика Н. И. Андрусова на научной сессии, организуемой Институтом геологии им. акад. И. М. Губкина Академии наук Азербайджанской ССР и Палеонтологическим обществом, посвященной этой знаменательной дате.

К. А. Ализаде

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ ГЕОЛОГОВ

С 10 по 14 октября 1961 г. в Ашхабаде проходила первая научная конференция молодых геологов, посвященная XXII съезду КПСС. Конференция была организована Институтом геологии Академии наук Туркменской ССР. В ее работе приняли участие молодые научные сотрудники институтов академий наук республик Средней Азии, Казахстана и Закавказья. От Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР в этой конференции приняли участие и выступили с докладами научные сотрудники Э. И. Зейналова, Р. Д. Рзаева, А. Х. Ахундов, В. Г. Идрисов и А. М. Дадашев.

На конференции были обсуждены вопросы нефтегазоносности Средней Азии и Казахстана. Конференцию молодых геологов открыл вступительным словом президент Академии наук Туркменской ССР Ш. Б. Батыров, пожелавший молодым ученым больших успехов в работе. Затем выступили с приветствиями руководители делегаций братских республик. От имени молодежи республики участников конференции приветствовал секретарь ЦК ЛКСМ Туркмении Т. Х. Хыдыров.

Помимо молодых ученых в работе конференции принимали участие видные ученые-геологи и производственники-нефтяники Туркмении. Всего на заседании было

заслушано 27 докладов. Конференция обсудила важные вопросы литофациального состава, коллекторских свойств и условий нефтегазоносности третичных и мезозойских отложений Средней Азии. В третичных и мезозойских отложениях Средней Азии, имеющих много общих черт с синхроничными отложениями юго-восточного Кавказа, открыты крупные залежи нефти и газа. Поэтому обмен научным опытом в области изучения этих отложений, бесспорно, является весьма ценным.

Доклад канд. геол.-минерал. наук О. А. Одокова (Институт геологии Академии наук Туркменской ССР) был посвящен петрографическим коррелятивам средневерхнеплиоценовых и постплиоценовых отложений на площади Котуртепе. Проведенные на Котуртепе иммерсионным методом исследования пород с учетом электрокаротажа выявили различия в минералогическом составе отдельных стратиграфических единиц. О. А. Одоков пришел к выводу, что сопоставление минералогического состава разрезов красноцветной толщи Котуртепе, Небитдага и Челекена показывает, что они в общем сходны между собой, но отмечаются заметное различие в процентном содержании отдельных минералов, обусловленное различной удаленностью складок от источника сноса терригенного материала.

Аспирант Института геологии Академии наук Узбекской ССР А. У. Умаров в своем докладе, где был иллюстрирован богатый картографический материал, подробно охарактеризовал тектонику нефтегазоносности Каганской и Мубарекско-Каршинской групп структур Западного Узбекистана, на примере которых А. У. Умаров впервые установлено, что складки росли длительно и одновременно с накоплением осадков. Докладчик на основе фактических данных доказывал, что при формировании складок происходило смещение сводов. В итоге своих исследований А. У. Умаров рекомендовал в первую очередь проводить разведки сводовых залежей, связанных с локальными складками. Кроме того он подчеркнул, что одновременно следует проводить поиски литологически экранированных залежей нефти и газа в пределах Каганского валлообразного поднятия, которое, по-видимому, имеет большие перспективы в открытии нефтяных и газовых месторождений.

С докладом на тему «Тектоника и перспективы нефтегазоносности Западного Примугаджарья» выступил науч. сотр. Института геологии Академии наук Казахской ССР З. Е. Булекбаев, который отметил, что месторождение Кенкияк является одной из структур Западного Примугаджарья, где нефтегазоносными свитами служат пермотриасовые, юрские и меловые отложения. К месторождению Кенкияк примыкает ряд перспективных структур, где уже при бурении разведочных скважин в юрских и меловых отложениях наблюдается сильное нефтегазопроявление. Докладчик приходит к выводу, что имеющиеся геологические материалы дают основание

предполагать, что к структурам Западного Примугаджарья могут быть приурочены крупные месторождения нефти и газа.

Исследованию литологического состава карбонатных пород методом взаимного их сопоставления был посвящен доклад представителя Института геологии Академии наук Таджикской ССР Р. А. Ходжаева, специально изучавшего карбонатные породы нижнеплиоценовых отложений Вахшской долины Таджикской депрессии. Проведенные исследования показали, что нижнеплиоценовые отложения в районе Вахшской долины имеют широкое распространение. Дальнейшими исследованиями автором получены данные, позволяющие установить точную границу между сеноном и палеоценом в исследуемом районе, проведенную ранее условно.

Оживленный интерес вызвал доклад молодого науч. сотр. Института геологии Академии наук Киргизской ССР М. М. Усувалиева на тему «Физические параметры и возможные нефтегазоносные свиты меловых отложений промысловой площади Майли-Су». М. М. Усувалиев сообщил, что при изучении физических свойств терригенных и карбонатных пород — коллекторов мела промысловой площади Майли-Су — получены данные, показывающие, что в отложениях мелового возраста терригенные и карбонатные породы могут рассматриваться как возможные коллекторы для скопления нефти и газа.

С большим вниманием также был заслушан доклад главного геолога Туркменского геологического управления канд. геол.-минерал. наук В. В. Семеновича на тему «Новые данные о нефтегазоносности Туркмении». Докладчик основывался на полученных в последние годы фактических материалах, которые раскрыли широкие перспективы дальнейшего развития нефтяной и газовой промышленности Туркмении.

На заседаниях был заслушан ряд ценных содержательных докладов, посвященных вопросам нефтегазоносности Средней Азии, Казахстана и Азербайджана.

В заключение выступил директор Института геологии Академии наук Туркменской ССР акад. Ю. Н. Годин. Он кратко рассказал о тектонике и перспективах нефтегазоносности Туркмении.

В развернувшихся прениях широко обсуждались доклады и подчеркивалось важное значение совместной работы научных сотрудников и производственников, а также была отмечена плодотворность творческого сотрудничества ученых братских республик, которое может сыграть огромную роль в развитии советской науки и техники. Это сотрудничество способствует творческим контактам, взаимному ознакомлению с достижениями в научно-исследовательской работе, укреплению дружбы между народами.

Конференция приняла решение о необходимости опубликования прослушанных докладов, имеющих большое значение для ознакомления общественности с геологией

нефтяных и газовых месторождений, в Трудах Института геологии Академии наук Туркменской ССР.

Участники конференции также приняли решение о том, что вторая конференция молодых геологов институтов академий наук республик Средней Азии, Казахстана и Закавказья будет проведена в мае 1963 г. в Ташкенте.

А. М. Дадашев

Институтом географии Академии наук Азербайджанской ССР в 1961 г. проведено 5 экспедиций девятнадцати отрядов; тематические поездки на сроки 10—30 дней проходили в различных природных районах Азербайджанской ССР.

Физико-географами проведена экспедиция в Карабахской равнине с целью выявления особенностей формирования отдельных ландшафтных единиц и уточнения их границ распространения. На основе полевых исследований составлена предварительная карта, где выделены 11 ландшафтных типов с 35 местными ландшафтными единицами. Одновременно выделенным ландшафтным единицам дана сельскохозяйственная оценка.

Климатологами проведены градиентные и актинометрические наблюдения в районе Дашкесана на высоте 1740 м над ур. м. по основным метеорологическим элементам (давление воздуха, температура и влажность воздуха, температура почвы на глубинах 5—10, 15 и 20 см). Собраны ценные полевые материалы, обрабатываемые для включения в научный отчет по теме.

Гидрологами суши проведена экспедиция в районе северо-восточного склона Большого Кавказа с целью изучения гидрологического режима Самур-Дивичинского канала на всем его протяжении. В результате полевых работ были выбраны 9 створов на канале и 4 створа на реках, подпывающих канал, с целью организации стационарных наблюдений и синхронных гидрологических съемок. Предварительные анализы материалов показывают, что режим наносов на Самур-Дивичинском канале отражает, главным образом, режим самой реки Самур. Мутность по длине канала возрастает, существует определенная закономерность между расходом воды и наносов; полученные результаты в предварительной форме используются проектировщиками для рекомендации канала в целях улучшения водоснабжения Баку и Сумганта.

Также проведена озерная экспедиция на южном склоне Большого Кавказа (в бассейне Турянчай и Пирсагатчай). Проведены гидрологические наблюдения в различных озерах и выявлены связи между гидрометеорологическими элементами. Измерены расходы воды на реках и родниках. На основе собранных полевых материалов составлен научный отчет.

Геоморфологами проведены экспедиции

в Ленкоранской природной области, на южном склоне Большого Кавказа, в Нахичеванской АССР и Аджиоурском предгорье и на северо-восточном склоне Большого Кавказа. Целью экспедиционных работ являлся сбор материалов для составления геоморфологической карты.

Семь отрядов Каспийской гидрологической экспедиции на судах «Бакуви», «З. Г. Ширвани» и «Академик Мир-Касимов» выполнили маршрутно-синхронные съемки по изучению отдельных гидрологических элементов (ледовый режим, течение, радиационный баланс, аномалия температуры воды и др.) На стандартных разрезах всего выполнено 60 станций с 290 горизонтами, измерены течения на 45 станциях с 117 горизонтами. Комплексные гидрометеорологические наблюдения произведены на 60 станциях. Взято 254 пробы на соленость и 26 — на радиоактивность.

По Каспийской научно-исследовательской станции Института географии проведен ряд экспедиций на западном берегу (от Махачкалы до Астары) Каспия по изучению вдоль берегов перемещений наносов. Собранные материалы послужат ос-

новой составления научного отчета.

Вышел из печати X том Трудов Института географии Академии наук Азербайджанской ССР с одиннадцатью научными статьями по результатам проведенных исследований за последние годы (в области физической географии, гидрологии суши, гидрологии Каспийского моря и геоморфологии).

С 16 по 22 сентября 1961 г. совместно с Азербайджанским государственным университетом им. С. М. Кирова и Республиканским географическим обществом проведено межвузовское совещание, посвященное естественно-историческому и экономико-географическому районированию сельского хозяйства горного Кавказа и республик Закавказья. Со стороны Института географии на данном совещании участвовали научные сотрудники института, с докладами выступили профессор С. Г. Рустамов и Г. А. Кочерян, д-р геогр. наук А. А. Мадатзаде, кандидаты геогр. наук Э. М. Шихлинский, Б. А. Будагов, А. Д. Эйюбов, А. Н. Асадов.

А. А. Алев

1961-чи ИЛДЭ «АЗЭРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ» ЖУРНАЛЫНДА (КЕОЛОКИЈА-ЧОГРАФИЈА ЕЛМЛЭРИ ВЭ НЕФТ СЕРИЈАСЫ) ДЭРЧ ЕДИЛМИШ МЭГАЛЭЛЭРИН КӨСТЭРИЧИСИ

Абакаров М. А. Хэзэр дөнизини сөтһиндән бухарланманын өјрөнилмәсинә даир. № 1, сәһ. 107.

Абасов М. Т., Элэкбәров С. И., Чәлилов Г. Н., Мәммәдов О. Ә. Елас-тики режимдә ики фаз сәрһәддини һәрәкәти һагғында. № 4, сәһ. 121.

Абдуллајев А., Әсәдов Ә., Таһиров Н. Мәсамәли мүһитдә керосини сыхшыдырмасына РН-ын тәсири. № 1, сәһ. 67.

Акајева В. П. Кичик Гафгазын шимал јамачында (Күрәкчәј вә Инчәчәј арасы саһә) Тәбашир чөкүнтүләрини карбонатлы сүхурларынн бә'зи литоложи хүсү-сијјәтләри һагғында. № 2, сәһ. 57.

Асланова С. М. Пирәкәшкүлүн үст Мајкоп чөкүнтүләри ичәрсиндә јени ба-линајабәнзәр нүмунәләрин тапынтылары. № 3, сәһ. 25.

Бағыров Т. У. Абшерон жарымадасынын шимал гәрб һиссәсини мүһәндис-кеоложи рајонлашдырмасы мәсәләсинә даир. № 1, сәһ. 89.

Багдасарова А. М., Исламов К. Ш., Коридалин Ј. А., Кузнетсов В. П., Кузмина Н. В., Ненилина В. С., Нерсесов И. Л., Султанова З. З., Харин Д. А. Годографлар һагғында. № 4, сәһ. 13.

Будагов Б. Ә. Селәмәләкәтиричи мәнбәләрин кенетик тәснифаты. № 5, сәһ. 133.

Гашгај М. Ә. 40 ил әрзиндә Совет Күрчүстанында кеоложи-минераложи ел-ләрин инкишафы. № 2, сәһ. 3.

Гашгај М. Ә. Франтс Јулјевич Левинсон-Лессинг көркәмли петрографдыр. № 3, сәһ. 3.

Гулијев И. П., Ибраһимов Ә. М., Әлимәммәдов Л. С. Нефт даш-лары рајонунда баш верән ән шиддәтли фыртыналарын сәчијјәси. № 5, сәһ. 125.

Гулијев С. М., Әбдүлзадә Ә. М. Конусвары шарошканын деформасија олунаи гуудиби сөтһи илә дијирләнмәси. № 6, сәһ. 83.

Дадашов Ф. һ. Чәнуб-шәрги Гобустанын перспективли саһәләри Мәһсуллар гат кәсилишләрини мугәјисәси. № 1, сәһ. 27.

Әзизбәјов Ш. Ә. һачыјев Т. һ. Мәһри-Ордубад батолитини илкин ахын структурлары. № 1, сәһ. 3.

Әзизбәјов Ш. Ә., Јемелјанова Ј. Н. Мәһри-Ордубад батолитини ада-меллит интрузивиндә һибридизм аламәтләри. № 3, сәһ. 15.

Әзизбәјов Ш. Ә., Бәкташи С. Ә. Мығры-Ордубад гранитоид батолитини тәмас метаморфизми. № 4, сәһ. 3.

Әзизбәјов Ш. Ә., Ломоносов вә кеолокија. № 5, сәһ. 3.

Әзизбәјов Ш. Ә., һачыјев Т. һ. Мәһри-Ордубад батолитини тәъкид олу-масынын механизми. № 5, сәһ. 11.

Әлизадә Ак. А. Алб белемнитләрини Neohivolites minimus L i s t. группуну јени нөвләри вә филокәнетик инкишаф схеми. № 1, сәһ. 37.

Әлизадә Ак. А. Чәнуб-шәрги Гафгазын Алт чөкүнтүләриндән тапылан јени бе-лемнит нүмајәндәләри. № 4, сәһ. 39.

Әлизадә Ә. Ә. Күрәкчәј илә Тәртәрчәј арасында кимерич буллак сүхурлары-нын метофаснал хүсүсијјәтләри һагғында. № 3, сәһ. 31.

Әбдүлгасымзадә М. Р., һасәнов Т. А. Азәрбајчанын Кәдәбәј рајонуну Келловей аммонитләри. № 4, сәһ. 25.

Әлэкбәрова И. А. Лөкбатан фосил маралынын ики сүмүк тапынтысы һагғын-да. № 5, сәһ. 85.

Әлијев Х. Ш. Шимал-шәрги Азәрбајчанын Алт Тәбашир чөкүнтүләриндә шү-ләларын јени нөвләри. № 1, сәһ. 51.

- Әлијев Х. Ш. Шимал-шәрги Азәрбајчанын Алт Тәбашир чөкүнтүләриндә шүәллярин јени нөвләри. № 5, сәһ. 63.
- Әлијев О. Б. Гошгарчај вә Тәртәрчај арасы саһәдәки Үст Тәбашир чөкүнтүләриндән тапылан гарынајаглыларын јени нөвләри (Кичик Гафгаз). № 2, сәһ. 39.
- Әлијев О. Б. Гошгарчај вә Тәртәрчај арасы саһәдә копаллы чөкүнтүләрин өјрәнилмәсинә даир материаллар (Кичик Гафгаз) № 4, сәһ. 101.
- Әмирасланов А. А. ССРИ-нин ајры-ајры мис јатагларынын кеоложи хүсусијјәтләри вә онларын әһәмијјәти. № 2, сәһ. 27.
- Әһмәдбәјли Ф. С. Ачыноһур кеоложи вилајәтинин јени тектоникасынын хүсусијјәтләри. № 5, сәһ. 21.
- Завријев В. Г., Косарјев А. Н. Хәзәр дәнизи һөвзәсинә төкүлән Иран чајларынын ахымы һаггында. № 4, сәһ. 117.
- Заһидова С. Л. Ленин нөв Бинәгәди гулаглы кирписи. № 2, сәһ. 51.
- Каплун В. Б. Бибиһејбәт вә Сураханы нефт јатаглары мәнсулдар гат суларында јод вә борун пайланмасынын бәзи хүсусијјәтләри һаггында. № 2, сәһ. 87.
- Катина З. А. Гошгарчај вә Шамхорчајарасы гидротермал дәјишмиш кварс порфирләриндән керамики хаммал кими истифадә едилмәси. № 4, сәһ. 57.
- Кәримов А. Ә., Кошински С. Д. Абшерон дәниз рајону шәрг һиссәсинин күлек режими. № 4, сәһ. 107.
- Кириченко Н. И. Кичик Гафгазда гәдим чај дәрәләринә даир. № 2, сәһ. 151.
- Кравчински З. Ј. Нефтчала јатагынын мәнсулдар гат суларынын кимјәви хүсусијјәти һаггында. № 2, сәһ. 79.
- Күл А. Г. Абшерон јарымадасында Абшерон јарусу килләринин суја давамлылығы һаггында. № 1, сәһ. 97.
- Күл А. Г. Абшерон јарымадасында Абшерон јарусу килләринин сыхылмаја гаршы мугавимәти һаггында. № 3, сәһ. 39.
- Маһмудов С. Ә. Кадәбәј рајонунун апофиллити һаггында. № 5, сәһ. 33.
- Мәммәдов Ш. Н., Мухтаров һ. һ. Күмүшлүк мәдәни филиз јатагларынын ән сәмәрәли системлә ишләнилмәси һаггында. № 1, сәһ. 77.
- Маруашвили Л. И. Гәрби Күрчүстанын јүксәк дағлыг зонасындакы Қарстын чоғрафи хүсусијјәтләри. № 2, сәһ. 99.
- Мәммәдов Ш. Н., Осипова Б. А. Нахчыван дуз мәдәниндә дағ тәзјиги мәсәләсинә даир. № 3, сәһ. 47.
- Мәммәдов Ш. Н., Мухтаров һ. һ. Парагачај молибден јатагында тәтбиг олунмуш ишләнмә системинин төһлили вә онун јени вариантларынын ахтарылмасы. № 6, сәһ. 69.
- Мәммәдов Т. Ә. Нахчыван МССР еосен чөкүнтүләри кәсилишиндә нуммулит фаунасынын пайланма хүсусијјәти. № 5, сәһ. 73.
- Мәммәдзадә М. С. Бөјүк Гафгазда структур селләрин әмәлә кәлмәси вә онларын рајонлашдырылмасы һаггында. № 5, сәһ. 169.
- Овнатанов С. Т., Горин В. А., Тамразјан Г. П. Гырмаку сыра дағларынын кеоложи гурулушү мәсәләсинә даир. № 5, сәһ. 41.
- Плјуш А. М. Лајларын гидравлик јарылмасы ефективлијинә вуручу сүр'әтин тә'сири мәсәләси һаггында. № 6, сәһ. 99.
- Пронина М. Т. Нахчыван МССР Миосен чөкүнтүләриндән тапылан јени *strelbas* нумәјәндәләри. № 5, сәһ. 55.
- Рүстәмов С. һ. Азәрбајчанда јағыш дашгындлары максимал сәрфләринин лејсан параметрләри. № 2, сәһ. 119.
- Рүстәмов С. һ., Ахундов С. А. Түрјанчајын сүлб ахымынын бә'зи хүсусијјәтләри. № 3, сәһ. 59.
- Рүстәмов С. һ., Вәлијев И. А. Кишчај һөвзәси чајларынын орта чоһиллик ахымы. № 5, сәһ. 155.
- Сатурјанс А. Б., Әсәдуллајева И. Н. Газ-конденсат јатаглары үчүн максимум конденсација тәзјигинин тә'јининә даир. № 4, сәһ. 73.
- Сатурјанс А. Б., Шабанов С. Ф. Азәрбајчан нефт јатаглары үчүн дәрнликдән башлајараг кеотермик мәрһаләләрин дәјишмәси ганунаујунлуғунун тә'јини мәсәләсинә даир. № 5, сәһ. 109.
- Султанов Ә. Ч., Балакишијева Б. А. Мәркази Күр чөкәклијинин шимал јамачынын Абшерон чөкүнтүләринин кеокимјәви хүсусијјәтләринә даир. № 6, сәһ. 61.
- Сүлејманов Ч. М., Шпиков А. Б. Бақы көрфәзинин Абшерон мәртәбәси килли чөкүнтүләринин бә'зи мүнәндис кеоложи хәссәләри. № 2, сәһ. 69.
- Сүлејманов Ч. М., Әлијев Ф. С. Бақы архипелагынын шимал һиссәсинин һазыркы чөкүнтүләринин литолокијасына даир. № 4, сәһ. 83.
- Тарвердијев Р. Б. Минкәчевир су анбарынын морфометрик үнсүрләри. № 2, сәһ. 133.
- Таһиров И. Ч., Әсәдов Ә. Ш. Мәсәмәли мүнһидә сујун капилјар галхымына аид бә'зи мәсәләләр. № 5, сәһ. 95.
- Тәнгид вә библиографија. № 1, сәһ. 121.

- Тәнгид вә библиографија. № 2, сәһ. 157.
- Фәтәлијев С. А. Микроструктур үзрә портланд-семент клинкеринин тәснифаты мәсәләсинә даир. № 5, сәһ. 119.
- Хроника. № 1, сәһ. 125.
- Хроника. № 2, сәһ. 161.
- Хроника. № 3, сәһ. 85.
- Хроника. № 5, сәһ. 183.
- Хроника. № 6, сәһ. 121.
- Һачыјева К. А. Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларынын физики-чоғрафи сәчијјәси. № 6, сәһ. 105.
- Һәсәнова Ч. И., Исмајылова Р. А. Гум тыхачларынын јујулмасында азолјат вә сулфанолун тәтбиги. № 1, сәһ. 71.
- Һәсәнова Ч. И., Исмајылова Р. Ә. Синтетик јујучу маддә-азолјат «А»-нын дәниз сујунун нефтјума габилитәтинә тә'сири. № 2, сәһ. 111.
- Һәсәнова Ч. И., Исмајылова Р. Ә. Нефт вә нефт мәнсулларынын физики хүсусијјәтләринин мәсәмәли мүнһидә сүзүлмәјә тә'сири. № 5, сәһ. 103.
- Шәмсијев А. Ә., Исмајылов Ә. М., Әскәров Ф. А. Азәрбајчанын бә'зи кәшфијат саһәләри сүхурларынын механики хәссәләри. № 6, сәһ. 89.
- Ширинов Н. Ш. Күр дағарасы чөкәклији кәтирмә конусларынын кеоморфо-локијасына вә онларын јени тектоник һәрәкәтләри әләгәсинә даир. № 3, сәһ. 73.

УКАЗАТЕЛЬ
СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В «ИЗВЕСТИЯХ АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР, СЕРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ
НАУК И НЕФТИ» ЗА 1961 ГОД

- Абакаров М. И. Об изучении испарения с поверхности Каспийского моря. № 1, стр. 107.
- Абасов М. Т., Алекперов С. И., Джалилов К. Н., Мамедов О. А. О перемещении границы раздела двух фаз при упругом режиме жидкостей. № 4, стр. 121.
- Абдуллаева А., Асадов А., Таиров Н. Влияние pH воды на капиллярное вытеснение керосина из пористой среды. № 1, стр. 67.
- Абдулкасумзаде М. Р., Гасанов Т. А. Келловейские аммониты Кедабекского района Азербайджана. № 4, стр. 25.
- Азизбеков Ш. А., Ломоносов и геология. № 5, стр. 3.
- Азизбеков Ш. А., Гаджиев Т. Г. Первичные структуры Мегри-Ордубадского батолита. № 1, стр. 3.
- Азизбеков Ш. А., Емельянова Е. Н. Признаки гибридности в адамеллитовом интрузиве Мегри-Ордубадского батолита. № 3, стр. 15.
- Азизбеков Ш. А., Бекташи С. А., Контактный метаморфизм Мегри-Ордубадского гранитоидного батолита. № 4, стр. 3.
- Азизбеков Ш. А., Гаджиев Т. Г. Механизм формирования Мегри-Ордубадского батолита. № 5, стр. 11.
- Азизбеков Ш. А., Гамкрелидзе П. Г. Кембрит-силурийские отложения Вестергетланда. № 6, стр. 21.
- Акаева В. П. О некоторых литологических особенностях карбонатных пород мела северного склона Малого Кавказа (междуречье Кюракчая и Инчачая). № 2, стр. 57.
- Алекперова Н. А. Находка двух костей ископаемого оленя из Локбатана. № 5, стр. 85.
- Алиев Х. III. Новые виды радиолярий нижнемеловых отложений Северо-восточного Азербайджана. № 1, стр. 51.
- О. Б. Новые виды брюхоногих из верхнемеловых отложений № 2, стр. 39.
- Алиев О. Б. Материалы к изучению копалоносных отложений междуречья Кошкарчая и Тертерчая. № 4, стр. 101.
- Алиев А. Г., Ализаде Х. К. Распределения и условия залегания верхнемеловых бентонитов на Северо-восточном склоне Малого Кавказа. № 6, стр. 51.
- Алиев Х. III. Новые виды радиолярий нижнего мела Северо-восточного Азербайджана. № 5, стр. 63.
- Ализаде Ак. А. Новые виды и филагенетическая схема развития альбских белемнитов групп *Neohibolites minimus* Jist. № 1, стр. 37.
- Ализаде А. А. Некоторые данные о литофациальных особенностях вулканогенной толщи кимериджа в междуречье Кюракчая и Тертер. № 3, стр. 31.
- Ализаде Ак. А. Новые представители белемнитов из аптских отложений Юго-восточного Кавказа. № 4, стр. 39.
- Ализаде А. А. Газовые ресурсы Азербайджана и направление их поисков и разведки. № 6, стр. 25.
- Амчрасланов А. А. Геологические особенности отдельных типов медных месторождений СССР и их оценка. № 2, стр. 27.
- Асланова С. М. Новые находки верхнемайкопских китообразных из окрестностей с. Перикишкюль. № 3, стр. 25.
- Ахмедбейли Ф. С. Об особенностях неотектоники Аджиноурской области. № 5, стр. 21.
- Багдасарова А. М., Иламов К. Ш., Коридалин Е. А., Кузнецов В. П., Кузьмина Н. В., Нелина В. С., Нерсесов И. Л., Султанова З. З., Харин Д. А. Сейсмичность восточной части южных отрогов главного Кавказского хребта и некоторые методические вопросы изучения сейсмичности отдельных районов. № 4, стр. 13.
- Багиров Т. У. К вопросу об инженерно-геологическом районировании северо-западной части Апшеронского полуострова. № 1, стр. 89.
- Будагов Б. А. Генетическая классификация селеобразующих очагов. № 5, стр. 133.
- Гаджиева Г. А. Ландшафтные пояса междуречья Шамхорчай и Дзегамчай. № 2, стр. 141.
- Гаджиева Г. А. Физико-географическая характеристика северо-восточного склона Малого Кавказа. № 6, стр. 105.
- Гасанова Д. И., Исмаилова Р. А. Рациональные границы применения азолита и сульфанола для промывки песчаных пробок. № 1, стр. 71.
- Гасанова Д. И., Исмаилова Р. А. Влияние азолита А на нефтewымывающие свойства морской воды. № 2, стр. 111.
- Гасанова Д. И., Исмаилова Р. А. Влияние физических свойств сырой нефти и нефтепродуктов на характер их фильтрации. № 5, стр. 103.
- Гюль А. К. О водопрочности глин апшеронского яруса на Апшеронском полуострове. № 1, стр. 97.
- Гюль А. К. О сопротивляемости сжатию глин апшеронского яруса на Апшеронском полуострове. № 3, стр. 39.
- Дадашев Ф. Г. Сопоставление разрезов продуктивной толщи перспективных площадей Юго-восточного Кобыстана. № 2, стр. 27.
- Джабарова Х. С. Спорно-пыльцевые комплексы сарматских отложений междуречья Куры и Иори (площади Чобандаг, Катар). № 4, стр. 63.
- Завриев В. Г., Косарев А. Н. О стоке Иранских рек бассейна Каспийского моря. № 4, стр. 117.
- Зайдова С. Л. Новый представитель фауны бинагадинский ушастый еж. № 2, стр. 51.
- Заманов Х. Д., Тарвердиев Р. Б. Термическая особенность озер Большого Кавказа. № 5, стр. 155.
- Каплуи В. Б. О некоторых особенностях распределения йода и бора в водах продуктивной толщи Бибиэбатского и Сураханского месторождений. № 2, стр. 87.
- Катина З. А. Гидротермально-измененные кварцевые порфиры междуречья Кошкарчая-Шамхорчая как керамическое сырье. № 4, стр. 57.
- Кашкай М. А. Развитие геолого-минералогических наук в Советской Грузии за 40 лет. № 2, стр. 3.
- Кашкай М. А. Франц Юльевич Левинсон-Лессинг — выдающийся петрограф. № 3, стр. 3.
- Кашкай М. А. О геологическом строении и петроструктурных особенностях областей каледонской складчатости Норвегии. № 6, стр. 3.
- Керимов А. А., Кошинский С. Д. Ветровой режим восточной части Апшеронского морского района. № 4, стр. 107.
- Кириченко Н. И. К вопросу о древних речных террасах на Малом Кавказе. № 2, стр. 151.
- Кравчинский З. Я. О химической характеристике вод продуктивной толщи Нефтечала. № 2, стр. 79.
- Критика и библиография. № 1, стр. 121.
- Критика и библиография. № 2, стр. 157.
- Кулиев И. П., Ибрагимов А. И., Алимamedов Л. С. Характеристика наиболее значительных по интенсивности штормов на акватории Нефтяных Камней. № 5, стр. 125.
- Кулиев С. М., Абдулзаде А. М. Качение гладкой конической шарошки по деформируемому забою. № 6, стр. 83.
- Мамедзаде М. С. К вопросу о возникновении структурных сейд Главного Кавказа в пределах Азербайджана и селевое районирование. № 5, стр. 169.
- Мамедов Т. А. Характер распределения нуммулитовой фауны в разрезе эоценовых отложений Нахичеванской ССР. № 5, стр. 73.
- Мамедов Ш. Н., Мухтаров Г. Г. О наиболее рациональной системе разработки рудных тел Гюмушлугского месторождения. № 1, стр. 77.
- Мамедов Ш. Н., Осипова Б. А. К вопросу о горном давлении на нахичеванском соляном руднике. № 3, стр. 47.

- Мамедов Ш. Н., Мухтаров Г. Г. Анализ практики и изыскание новых вариантов систем разработки парагачайского месторождения. № 6, стр. 69.
- Маруашвили Л. И. Географические черты высокогорного карста Западной Грузии. № 2, стр. 99.
- Махмудов С. А. Об апофиллите из Кедабекского района. № 5, стр. 33.
- Овнатанов С. Т., Горин В. А., Тамразян Г. А. К вопросу о геологическом строении Кирмакинского хребта. № 5, стр. 41.
- Пронина М. П. Новые представители *streblus* в отложениях миоцена Нахичеванской АССР. № 5, стр. 55.
- Плющ А. М. К вопросу о влиянии скорости закачки на эффективность гидроразрыва пласта. № 6, стр. 99.
- Рустамов С. Г. Ливневые параметры максимальных расходов паводков Азербайджана. № 2, стр. 119.
- Рустамов С. Г., Ахундов С. А. Некоторые особенности твердого стока реки Турианчай. № 3, стр. 59.
- Рустамов С. Г., Велиев Н. А. Средний многолетний сток бассейна р. Кишчай. № 5, стр. 143.
- Сеидов А. Г. Условия образования майкопских отложений Азербайджана. № 1, стр. 15.
- Сулейманов Д. М., Алиев Ф. С. К литологии современных осадков северной части Бакинского архипелага. № 4, стр. 83.
- Сулейманов Д. М., Шпиков А. Б. Некоторые инженерно-геологические свойства глинистых отложений Апшеронского яруса Бакинской бухты. № 2, стр. 69.
- Султанов А. Д., Балакишиева Б. А. К геохимической характеристике отложений апшеронского яруса северного борта среднекуринской впадины. № 6, стр. 61.
- Тарвердиев Р. Б. Морфометрические элементы Мингечаурского водохранилища. № 2, стр. 133.
- Фаталиев С. А. К вопросу классификации портланд-цементного клинкера по микроструктуре. № 5, стр. 119.
- Хроника. № 1, стр. 129.
- Хроника. № 2, стр. 161.
- Хроника. № 3, стр. 85.
- Хроника. № 5, стр. 183.
- Цатурянц Д. М., Асадуллаева Н. Н. К определению давления максимальной конденсации для газоконденсатных месторождений. № 4, стр. 73.
- Цатурянц А. Б., Шабанов С. Ф. К вопросу об установлении закономерностей изменения геотермической ступени с глубиной для месторождений Азербайджана. № 5, стр. 109.
- Шамсиев А. А., Исмаилов А. М., Аскеров Ф. А. Механические свойства горных пород некоторых разведочных площадей Азербайджана. № 6, стр. 88.
- Ширинов Н. Ш. К геоморфологии конусов выноса Куринской Межгорной впадины и их связь с новейшими тектоническими движениями. № 3, стр. 73.
- Хроника. № 6, стр. 121.

МҮНДӘРИЧАТ

М. Ә. Гашгај. Норвечин каледон ғырышыглыгы областынын кеоложи гурулушу вә петроструктур хусусијәтләри һаггында	3
Ш. Ә. Әзизбәјов, П. Г. Гамкрелидзе. Вестергетландын кембри-силур чөкүнтүләри	21
Ә. Ә. Әлизадә. Азәрбајчанын газ еһтијатлары вә онларын ахтарыш-кәш-фијјат истигамәти	25
Ә. һ. Әлијев, Х. А. Әлизадә. Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачында Уст Тәбашир јашлы бентонит килләринин јайылмасы вә јатым шәранти	51
Ә. Ч. Султанов, Б. А. Балакишијева. Мәркәзи Күр чөкәклијинин шимал јамачылыи Абшерон чөкүнтүләринин кеокимјәви хусусијәтләринә даир	61
Ш. Н. Мәмәдов, һ. һ. Мухтаров. Парагачај молибден јатагында тәтбиг олунмуш ишләnmә системинин тәһлили вә онун јени вариантларынын ахтарылмасы	69
С. М. Гулијев, Ә. М. Әбдүлзадә. Конусвары шарошканын деформасија олунан гујудлби сәтһи илә дијирләnmәси	83
А. Ә. Шәмсијев, Ә. М. Исмајылов, Ф. А. Әскәров. Азәрбајчанын бәзи кәшфијјат сәһәләри сүхурларынын механики хассаләри	89
А. М. Плјуш. Ләјларын гидравлик јарылмасы еффеktivлијинә вуручу сүр'әтин тә'сири мәсаләси һаггында	99
К. А. һачыјева. Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларынын физики-чографи сәчијјәси	105
Хроника	121

СОДЕРЖАНИЕ

М. А. Кашкай. О геологическом строении и петроструктурных особенностях областей каледонской складчатости Норвегии	3
Ш. А. Азизбеков, П. Г. Гамкрелидзе. Кембрий-силурские отложения Вестергетланда	21
А. А. Али-заде. Газовые ресурсы Азербайджана и направление их поисков и разведки	25
А. Г. Алиев, Х. А. Ализаде. Распределение и условия залегания верхнемеловых бентонитов на северо-восточном склоне Малого Кавказа	51
А. Д. Султанов, Б. А. Балакишьева. К геохимической характеристике отложений Апшеронского яруса северного борта среднекуринской впадины	61
Ш. Н. Мамедов, Г. Г. Мухтаров. Анализ практики и изыскание новых вариантов систем разработки Парагачайского месторождения	69
С. М. Кулиев, А. М. Абдул-заде. Качение гладкой конической шарошки по деформируемому забою	83
А. А. Шамсиев, А. М. Исмаилов, Ф. А. Аскеров. Механические свойства горных пород некоторых разведочных площадей Азербайджана	89
А. М. Плющ. К вопросу о влиянии скорости закочки на эффективность гидроразрыва пласта	99
Г. А. Гаджиева. Физико-географическая характеристика Северо-восточных склонов Малого Кавказа	105
Хроника	121

Чапа имзаланмыш 20/II 1962-чи ил. Кағыз форматы 70×108^{1/16}. Кағыз варағи 4,25. Чап варағи 4,64. Нес.-нәшријат варағи 11,42. ФГ 06829. Сифариш 954. Тиражы 660. Гижмәти 80 гәп.

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасы Мәтбәәси, Бақы, Фәһлә проспекти, 96.

Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасынын ашағыдақы
журналларына 1962-чи ил үчүн
АБУНӘ ГӘБУЛ ОЛУНУР

„АЗӘРБАЈЧАН ССР
ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН
МӘ'РУЗӘЛӘРИ“

Илдә 12 нөмрә чыхыр.
Иллик абунә гижмәти 4 манат 80 гәпикдир.
Һәр нөмрәнин гижмәти 40 гәпикдир.

„АЗӘРБАЈЧАН ССР
ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН
ХӘБӘРЛӘРИ“

„Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасынын Хәбәрләри“
ашағыдақы серијалар үзрә чыхыр:

1. Кеолокија-чографија елмләри вә нефт серијасы (илдә 6 нөмрә).
2. Физика-ријазижат вә техника елмләри серијасы (илдә 6 нөмрә).
3. Биолокија вә тибб елмләри серијасы (илдә 12 нөмрә)
4. Ичтимаи елмләр серијасы (илдә 12 нөмрә).

Һәр нөмрәнин гижмәти 80 гәпикдир.

„АЗӘРБАЈЧАН КИМЈА ЖУРНАЛЫ“

Илдә 6 нөмрә чыхыр.
Иллик абунә гижмәти 4 манат 80 гәпикдир.
Һәр нөмрәнин гижмәти 80 гәпикдир.

Абунә „Сојузпечат“ вә бүтүн почта
шө'бәләри тәрәфиндән гәбул олуноур.

АЗӘРБАЈЧАН ССР
ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ НӘШРИЈАТЫ

80 рѣн.