

П-169/2

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР  
АКАДЕМИЈАСЫНЫН  
ХƏБƏРЛƏРИ  
ИЗВЕСТИЯ  
АКАДЕМИИ НАУК  
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

КЕОЛОКИЈА-ЧОГРАФИЈА ЕЛМЛƏРИ  
ВƏ НЕФТ СЕРИЈАСЫ



СЕРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК  
И НЕФТИ

6

1962

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ГЕОЛОГИЈА-ГЕОГРАФИЈА ЕЛМЛƏРИ ВƏ НЕФТ СЕРИЈАСЫ

☆

СЕРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК И НЕФТИ

6

п 32218  
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
А. Н. Нургуланов А. Г. М.

1962

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕА НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БАКЫ-БАКУ

Писать разборчиво

Шифр

Автор

Название

п 32218

И-160

#### АЛИ АГАМАЛИ ОГЛЫ АМИРАСЛАНОВ

16 октября 1962 г. скоропостижно скончался Али Агамали оглы Амирасланов—член КПСС с 1920 г., член-корреспондент Академии наук СССР, доктор геолого-минералогических наук, профессор.

Безвременная кончина А. А. Амирасланова — крупного ученого в области геологии рудных месторождений, одного из ведущих представителей советской геологической науки и организатора производства — явилась тяжелой утратой для геологической общности нашей страны. Весь трудовой путь и научная деятельность А. А. Амирасланова были неразрывно связаны с развитием цветной металлургии Советского Союза.

Родился А. А. Амирасланов 22 декабря 1900 г. в сел. Балагасанду Кубатлинского района Азербайджанской ССР в семье кочевника-скотовода. В 1920 г. вступил в ряды Коммунистической партии. С июля 1922 г. А. А. Амирасланов в рядах Красной Армии занимал ряд ответственных должностей по политработе полка и Азербайджанской дивизии.



После окончания в 1930 г. Московской горной Академии А. А. Амирасланов работал в качестве инженера-геолога и научного сотрудника Московского геолого-разведочного института им. С. О. Орджоникидзе и Всесоюзного института минерального сырья.

На основании проведенных исследований в Южном Казахстане, А. А. Амирасланов еще в 1930 г. доказал широкое распространение

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

Адрес: Баку, Коммунистическая, 10. Редакция «Известий Академии наук  
Азербайджанской ССР (серия геолого-географических наук и нефти)».

свинцово-цинкового оруденения по Кындык-Тасскому, Ак-Тасскому, Кастекскому и Мало-Кеминскому хребтам, связанного с верхнепалеозойскими гранитоидными интрузивами. В 1931—1933 гг. под его руководством и при непосредственном участии впервые детально картируются и изучаются медно-колчеданные месторождения Урала. Результаты этих исследований были обобщены А. А. Амираслановым в виде монографии по минералогии, генезису и характеру вторичных процессов. За период с 1934 по 1938 г. А. А. Амирасланов проводил геологические исследования интересных месторождений: полиметаллических — Алтая, оловянных — Забайкалья и медных — Центрального Казахстана.

Большие организаторские способности А. А. Амирасланова проявились в период подготовки XVII Международного геологического конгресса в Москве в 1937 г., одним из руководителей которого он являлся. Начиная с 1939 по 1962 г. А. А. Амирасланов занимал руководящие должности — главного инженера, главного геолога, начальника главных управлений и коллегии Министерства цветной, черной и металлургической промышленности СССР и Министерства геологии и охраны недр СССР.

С 1957 по 1962 г. он возглавлял один из важнейших отделов Министерства геологии и охраны недр СССР — отдел научно-исследовательских институтов и издательств, умело координируя и направляя научные исследования отдельных институтов на расширение минерально-сырьевой базы страны.

В 1937 г. он защитил диссертацию на степень кандидата геолого-минералогических наук и был утвержден доцентом, а в 1947 г. защитил диссертацию и был утвержден доктором геолого-минералогических наук и профессором по кафедре полезных ископаемых МГРИ им. С. О. Орджоникидзе. В 1953 г. был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

В дни Великой Отечественной войны все усилия А. А. Амирасланова были направлены на расширение геологоразведочных работ в восточных районах СССР с целью обеспечения сырьем цветной металлургии. В последние годы А. А. Амирасланов занимался изучением месторождений цветных металлов Ирана, Польши, Венгрии, Румынии, Китая, Швеции.

Свою основную работу А. А. Амирасланов прекрасно сочетал с научно-педагогической деятельностью в Московском геологоразведочном институте, где читал курс «Полезные ископаемые, методы их поисков и разведки». За время своей научной деятельности А. А. Амирасланов опубликовал около 50 работ, в том числе несколько монографий по геологии рудных месторождений.

Партия и правительство высоко оценили плодотворную деятельность А. А. Амирасланова. За выдающиеся успехи в области изучения геологии металлических полезных ископаемых и расширения сырьевых ресурсов предприятий металлургической промышленности А. А. Амирасланов награжден орденом Трудового Красного Знамени и медалями.

Память о выдающемся советском ученом-геологе, замечательном человеке и патриоте всегда будет жить в наших сердцах.

Группа товарищей

Д. М. ХАЛИЛОВ

### НОВЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ *ALMAENA* ВЕРХНЕГО ЭОЦЕНА АЗЕРБАЙДЖАНА

В отложениях палеогена Азербайджана представители рода *Almaena* встречаются редко. Они единично были обнаружены лишь в слоях верхнего эоцена Азербайджана, однако широко распространены в отложениях верхнего эоцена Нахичеванской АССР, особенно среди фауны фораминифер.

Данная фауна, несомненно, имеет важное стратиграфическое значение. Учитывая научно-практический интерес к *Almaena* верхнего эоцена Нахичеванской АССР, мы даем описание пяти видов и четырех разновидностей этого рода.

#### Род *ALMAENA SAMOILOVA*, 1940.

Раковина спирально-коническая в ранней стадии и спирально-плоскостная в поздней. Имеет два устья: одно — овальное, полулунное, щелевидное в основании камеры, обычно мало смещенное на брюшную сторону, с губой; другое — у периферического края камеры с брюшной стороны или вблизи этого края, причем удлиненное, как у *Epistomina*.

Этот род делится на четыре подрода: *Almaena Samoilova*, 1940; *Planulinella* Sigal, 1949; *Pseudoplanulinella* Sigal, 1950; *Kelyphistoma* Keizer, 1945.

#### *ALMAENA (KELYPHISTOMA) ENODATA* SP. N.

Табл. I, 1, a, b, c.

Голотип 518, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина маловыпуклая, периферический край волнистый. На спинной стороне развито два оборота спирали, из которых первый имеет пять—шесть, а второй — шесть—семь камер с возрастающими ямками на их поверхности от круглых до треугольных форм. На брюшной стороне ямки в основном округленные. Устье одно базальное, а другое вблизи периферического края.

Описание. Раковина спирально-коническая, слегка овальная, ограниченно выпуклая; периферический край округленный, волнистый, имеет неровное очертание. Спинная сторона уплощенная, умеренно-выпуклая; ранний оборот ее наиболее выступающий, состоит из пяти—шести маленьких камер с узкими ямками на их поверхности. В последнем обороте шесть—семь камер имеют почти треугольное очертание, ямки на их поверхности изменяются от круглого до круглоовального и, наконец, почти до треугольного очертания.

Брюшная сторона умеренно выпуклая, вокруг заполненного пупка расположены постепенно увеличивающиеся в размерах шесть—семь камер последнего оборота спирали. Ямки на поверхности камер быстро увеличиваются в размерах в сторону наиболее поздней камеры, при этом сохраняют округлое очертание; лишь на поверхности последней камеры они имеют треугольное очертание. Септальные швы слегка изогнутые, сильно утолщенные, несколько суживающиеся к периферическому краю.

Одно устье щелевидное, почти полулунное, расположено в основании устьевого поверхности в конце желобка, начиная от периферического края, частично переходит на брюшную сторону, а другое—вблизи периферического края. Стенка известковистая, довольно массивная, поверхность гладкая, пронизана следами мелких пор.

Размеры: диаметр—2,3 мм, наименьший диаметр—1,6 мм, толщина—0,8 мм.

Сравнительные заметки. В индивидуальном развитии рассматриваемого вида отмечаются некоторые изменения. Сравнение индивидуального развития особей вида показало, что очертание и высота раковины более или менее постоянны, а количество камер и размер раковины увеличиваются. Этот вид имеет сходство с *Almaena (Kelyphistoma) abrupta* sp. n., но отличается от него формой раковины, очертанием ямок, изогнутостью брюшного края желобка.

Распространение и возраст. Данный вид встречается в отложениях верхнего эоцена у с. Хошкешии Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (KELYPHISTOMA) ENODATA* VAR. *VARIANS* VAR. N.

Табл. 1, 2, а, б, с.

Голотип 519, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина овальная, спинная сторона наиболее выпуклая, в последнем обороте расположено восемь быстро возрастающих камер. Брюшная сторона уплощенная, от пупка примерно к средней части ямки камер протягиваются двухконтурные швы с расширенными концами.

Описание. Раковина спирально-коническая, брюшная сторона умеренно выпуклая, периферический край резковолнистый. Спинная сторона значительно выпуклая, особенно область первого оборота спирали. Начальная камера округленная, сравнительно маленькая, окружена первым оборотом спирали, в котором расположено шесть медленно возрастающих овальных, почти круглых камер. В последнем обороте наблюдается восемь укороченных крыловидных камер, размер которых увеличивается в сторону устьевого конца. Ямки в первом обороте маленькие, почти овальные, наблюдаемые на каждой камере; в последнем обороте их размеры быстро увеличиваются в сторону устьевого конца, изменяясь вплоть до коротких крыловидных форм.

Брюшная сторона уплощенная, слабо выпуклая; пупочная область несколько углубленная, отчасти заполнена веществом дополнительного

скелета. В последнем обороте расположено восемь постепенно увеличивающихся камер, причем их ямки незначительно меньше, чем на спинной стороне.

Септальные швы последнего оборота спинной стороны широкие, изогнутые. Септальные же швы брюшной поверхности расположены радиально, начинаются от пупочной области, протягиваясь примерно до средней части края ямки в каждой камере; концы этих широких двухконтурных швов слегка расширены. Одно устье щелевидное, почти полулунное, расположено в основании устьевого поверхности, причем, начиная от периферического края, частично переходит на брюшную сторону; второе устье округлое, расположено у периферического края.

Размеры: диаметр—2,4 мм, наименьший диаметр—1,8 мм, толщина—0,6 мм.

Сравнительные заметки. Эта разновидность *Almaena (Kelyphistoma) enodata* sp. n. отличается от типичной формы большим числом камер в оборотах спирали, широкими утолщенными концами септальных швов и большей выпуклостью раковин.

Распространение и возраст. Данная разновидность *Almaena enodata* встречается в отложениях верхнего эоцена у с. Хошкешии Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (KELYPHISTOMA) ABRUPTA* SP. N.

Табл. 1, 3, а, б, с; табл. II, 4, а, б, с.

Голотип 521, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина спирально-коническая, имеет овальную форму. На спинной стороне два оборота; на брюшной, вокруг пупка, расположено шесть—семь быстро утолщающихся камер; устьева поверхность треугольная, с широким, глубоким желобком, на концах которого расположено по одному устью.

Описание. Раковина плоско-выпуклая, спирально-коническая, имеет овальное очертание; периферический край затупленный волнистый. Спинная сторона уплощенная, умеренно выпуклая, состоит из двух оборотов спирали. Начальная камера круглая, за ней расположено пять камер первого оборота спирали; почти каждая из них имеет на поверхности маленькие круглые ямки. Во втором обороте расположено шесть—семь камер, быстро увеличивающихся в размерах до устьевого конца. Форма ямок изменяется от маленькой округлой до большой полулунного очертания.

На брюшной, наиболее вздутой, стороне вокруг углубленного пупка расположено шесть—семь быстро увеличивающихся камер, из которых устьевого боковой край наиболее сильно выступает над поверхностью раковины. Септальные швы последнего оборота спинной стороны двухконтурные, сильно расширенные, а в последних камерах брюшной стороны они радиальные, углубленные. Устьева поверхность треугольная, с брюшной стороны обрывистая, наиболее выступающая; в средней части этой поверхности расположен широкий, глубокий плоскодонный желобок, который, начиная от периферического угла, протягивается до основания септальной поверхности.

Одно устье щелевидное, почти полулунное, расположено в основании устьевого поверхности; второе округлое, находится вблизи периферического края. Стенка массивная, известковистая, поверхность усеяна следами пор.

Размеры: Диаметр—1,6 мм, наименьший диаметр—1,1 мм, толщина—0,6 мм.

Сравнительные заметки. В раннем развитии особи этого вида имеют с двух сторон сжатую форму раковин. В дальнейшем она постепенно изменяется: возрастает выпуклость, а на брюшной стороне, достигая максимума в последней камере по боку устьевой поверхности, соответственно этому расширяется очертание устьевой поверхности. Этот вид отличается от *Almaena (Kelyphistoma) enodata* sp. n. из верхнеэоценовых отложений Нахичеванской АССР сильной вздутостью брюшной стороны, характером устьевой поверхности и расположением устья.

Распространение и возраст. Встречается в отложениях верхнего эоцена у с. Парадаш Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (ALMAENA) NAKHITSHEVANICA* SP. N.

Табл. II, 5 а, б, с.

Голотип 520 микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина овальная, спирально-коническая. Спинная сторона вздутая, состоит из двух оборотов, в последнем семь—восемь коротких крыловидных камер. Брюшная сторона умеренновыпуклая, за исключением последней камеры. Септальные швы здесь расположены радиально. Второе устье брюшное, находится у периферического края.

Описание. Раковина крупная, сильно вздутая, спирально-коническая, овально-волнистого очертания; периферический край слабо-сжатый, но затупленный. Спинная сторона сильно выпуклая, состоит из двух оборотов спирали. Начальная камера круглая, за ней расположено семь маленьких, медленно увеличивающихся в размерах камер со сравнительно мелкими ямками. На втором обороте спирали расположено семь—восемь коротких крыловидных камер, быстро увеличивающихся в размерах до устьевого конца. Они отделены друг от друга широкими несколько изогнутыми швами. Ямки с пластинками большие, широко охватывающие поверхность каждой камеры.

Брюшная сторона умеренновыпуклая, лишь последняя—устьевая камера значительно выступающая. Пупочная область углубленная, от нее радиально расходятся слегка расширенные углубленные септальные швы. Вокруг пупка расположено семь—восемь постепенно возрастающих треугольных камер. Ямки добавочного устья каждой камеры продолговатые, с длинными сторонами, ориентированные по осевому направлению раковины. В последних камерах развит второй ряд мелких ямок.

Одно устье щелевидное, несколько расширенное в средней части, расположено в основании устьевой поверхности последней камеры, причем, начиная от периферического края, оно частично переходит на брюшную сторону. Второе устье, более расширенное, находится вблизи периферического края. Стенка массивная известковистая, на поверхности ее наблюдаются следы мелких пор.

Размеры: диаметр—3,3 мм, наименьший диаметр—2,6 мм, толщина—1,8 мм.

Сравнительные заметки. В индивидуальном развитии этого вида отмечаются значительные изменения в ранней стадии, когда раковина с обеих сторон еще умеренно выпуклая. В последнем обороте развито пять—семь камер, в дальнейшем, постепенно изменяясь,

раковина приобретает со спинной стороны сильно вздутую форму, и количество камер последнего оборота достигает восьми.

Описанный вид имеет сходство с *Almaena (Kelyphistoma) enodata* sp. n. приведенной нами из верхнеэоценовых отложений Нахичеванской АССР, но отличается от него сильной вздутостью спинной стороны, наличием второго ряда ямок на брюшной стороне и расположением устья у периферического края.

Распространение и возраст. Этот вид часто встречается в отложениях верхнего эоцена у с. Парадаш Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (KELYPHISTOMA) ABRUPTA* VAR. *GRADATA* VAR. N.

Табл. III, 6 а, б, с.

Голотип 522, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина слабоовальная, спинная сторона уплощенная, состоит из двух оборотов спирали, брюшная—значительно выпуклая, максимальное поднятие наблюдается в устьевой камере до последнего ступенчатого ее края.

Описание. Раковина спирально-коническая, плоско-выпуклая, имеет овальное очертание. Спинная сторона уплощенная, почти плоская. Снаружи начальная камера не наблюдается, так как скрыта толстым слоем вещества дополнительного скелета. За ней в первом обороте расположено четыре—пять маленьких камер с круглыми ямками. Во втором обороте наблюдается шесть—семь камер, быстро возрастающих в сторону устьевого конца. На каждой стороне наблюдаются ямки с очертанием от маленькой округлой до большой треугольной, полулунной и овальной формы.

Начиная от затупленного периферического края, брюшная сторона сравнительно быстро утолщается, достигая максимума в последней камере, хотя боковая часть устьевой поверхности и прилегающий к ней участок менее утолщены, имеют ступенчатый вид. Пупок углубленный, от него радиально расходятся вдавленные септальные швы. Ямки на поверхности всех камер невелики, за исключением последней.

Устьевая поверхность имеет треугольную форму, в середине ее протягивается к периферическому углу широкий углубленный желобок. Одно устье щелевидное, почти полулунное, расположено в основании желобкообразного углубления, направленного к периферическому углу; второе устье округлое, находится вблизи периферического края. Стенка массивная, известковистая, поверхность усеяна следами пор. На спинной стороне септальные швы последнего оборота утолщенные, довольно широкие, двухконтурные, несколько изогнутые.

Размеры: диаметр—1,70 мм, наименьший диаметр—1,40 мм, толщина—0,95 мм.

Сравнительные заметки. Подобно типичной особи, в ранней стадии раковина с обеих сторон сильно сжата, а в дальнейшем, толщина брюшной стороны постепенно возрастает. Рассматриваемая разновидность отличается от типичной особи—вида тем, что по боку устьевой поверхности брюшной стороны развита продольная ступень, за которой наблюдается максимальный выступ.

Распространение и возраст. Описываемая разновидность встречается совместно с типичными формами вида в отложениях верхнего эоцена в окрестностях с. Парадаш Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (KELYPHISTOMA) CAUCASICA SP. N.*

Табл. III, 7 а, б, с.

Голотип 524, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина овальная, уплощенная; периферический край волнистый, широкоокругленный, в последнем обороте шесть камер с полулунными ямками на поверхности; пупок глубокий. Устье на двух концах желобковидного углубления устьевой поверхности.

Описание. Раковина низкоспирально-коническая, с боковых сторон уплощенная, периферический край утолщенный, широко округленный. Имеет волнистое, местами более резко очертание.

Со спинной стороны первый оборот спирали умеренновыпуклый. Снаружи камеры этого оборота не наблюдаются, они скрыты под слоем дополнительного вещества. При вскрытии количество их не превышает пяти. Во втором обороте расположено шесть камер, на поверхности которых видны ямки, изменяющиеся от маленькой круглой до большой овальной формы.

Брюшная сторона уплощенная, лишь умеренно выступают пупочные концы последних двух камер. Пупок широкий, углубленный, вокруг него расположено шесть камер, быстро возрастающих в размерах до устьевого конца. В начале оборота ямка на поверхности камер не видна, во второй камере она имеет маленькую округлую форму, далее размеры ямок вместе с пластинками возрастают до последней камеры. Септальные швы заметны лишь на последних камерах, которые радиально отходят от пупочной области.

Одно устье полулунное, расположено непосредственно в основании треугольной устьевой поверхности. От основания устьевой поверхности в сторону периферического угла тянется широкое, глубокое, желобообразное углубление, имеющее треугольное очертание; острым углом оно направлено к периферии и упирается в округлое устье. Стенка массивная, поверхность ее покрыта слоем дополнительного вещества. Однако наблюдаются следы мелких пор.

Размеры: наибольший диаметр—1,80 мм, наименьший диаметр—1,30 мм, толщина—0,85 мм.

Сравнительные замечки. Сравнение показывает, что в индивидуальном развитии маленьких особей снаружи наблюдаются ямки у всех камер. Описываемая форма имеет близкое сходство с *Almaena (Kelyphistoma) abrupta* sp. n. из верхнеэоценовых отложений Нахичеванской АССР, но отличается периферическим краем брюшной поверхности, меньшим размером раковины округленной поверхностью периферического края.

Распространение и возраст. Встречается в отложениях верхнего эоцена на северном участке г. Иландаг Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (KELYPHISTOMA) CAUCASICA VAR. STEDALIA VAR. N.*

Табл. III, 8 а, б, с.

Голотип 523, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина овальная, с боковых сторон уплощенная, имеет полтора оборота; с брюшной стороны по периферическому краю развиты широкие зубчатые выступы. В середине устьевой поверхности развит широкий углубленный желобок, на концах которого расположены устья.

Описание. Раковина спирально-коническая, с боковых сторон сжатая, имеет овальную форму; периферический край ее округленный, волнистый.

Спинная сторона в середине слабовыпуклая. Начальная камера круглая, сравнительно большая, за ней расположено ограниченное количество камер первого оборота. Во втором обороте расположено шесть камер, быстро увеличивающихся в размерах в сторону устьевого конца. На этой поверхности у каждой камеры имеются ямки, изменяющиеся от маленькой круглой до сравнительно кругло-овальной и полулунной крыловидной формы.

Брюшная сторона уплощенная, лишь местами наблюдаются выступы, которые представляют массивные зубцы, расширенные у основания, а также пупочные концы последних двух камер. Эти массивные лопатчатые зубцы расположены по периферическому краю и концами направлены прямо от брюшной стороны. Зубцы обычно отсутствуют лишь в двух—трех камерах обоих концов последнего оборота, где расположено всего шесть камер, на поверхности которых имеются ямки.

На спинной стороне септальные швы слабоизогнутые, двухконтурные, сильно расширенные. Устьевая поверхность продолговатая, в средней части ее расположен широкий, углубленный, вытянутый желобок, упирающийся в утолщенный периферический угол. Одно устье имеет полулунную форму, расположено в основании желобка, отклоняясь от периферического края по направлению к брюшной стороне, другое находится в периферическом конце желобка. Стенка массивная известковистая, поверхность усеяна следами пор.

Размеры: диаметр—2,00 мм, наименьший диаметр—1,15 мм, толщина—0,90 мм.

Сравнительные замечки. Рассматриваемая разновидность имеет близкое сходство с *Almaena (Kelyphistoma) abrupta* sp. n. из верхнеэоценовых отложений Нахичеванской АССР, но отличается тем, что периферический край ее более широко округлен и имеется меньшее количество камер; кроме того на брюшной стороне по периферии развиты массивные, расширенные в основании зубцы.

Распространение и возраст. Встречается в отложениях верхнего эоцена в окрестностях с. Парадаш Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (KELYPHISTOMA) ENODATA VAR. MAJOR VAR. N.*

Табл. III, 9 а; табл. VI, 9 б, с.

Голотип 525, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина овальная, низкоспирально-коническая. На спинной стороне в первом обороте семь, а во втором—восемь камер; а на брюшной, вокруг пупка, развиты удлиненные грушевидные утолщения. Ямки на поверхности камер быстро увеличиваются в размерах в сторону устьевого конца.

Описание. Раковина очень крупная, низкоспирально-коническая с боковых сторон сжатая; периферический край волнистый, затупленный, имеет фестончатый характер и овальное очертание. Спинная сторона выпуклая, причем выпуклость начинается от периферического края и постепенно возрастает до спирального шва включительно. Поверхность камер внутреннего оборота уплощенная, шероховатая, с ямками в виде семи маленьких круглых углублений. На втором

наружном обороте спирали расположено восемь камер с полулунными ямками, сильновозрастающими в сторону устьевых концов.

Брюшная сторона умеренно выпуклая, что связано с утолщением вокруг пупка грушевидных выступов, расположенных примерно до середины септальных швов. Как и на спинной, на брюшной стороне ямки очень крупные, и форма их изменяется от круглой до полулунной. Септальные швы широкие, дугообразноизогнутые, местами значительно выступающие на поверхности раковины, в особенности со спинной стороны.

Одно устье щелевидное, точнее, имеет полулунную форму, расположено почти в основании устьевой поверхности, имеющей вид расширенного слабо развитого продольного углубления, второе устье округленное, расположено вблизи периферического края. Раковина массивная известковистая, поверхность ее неровная, шероховатая, со следами мелкорассеянных пор.

Размеры: наибольший диаметр—3,30 мм, наименьший диаметр—2,55 мм, толщина—0,80 мм.

Сравнительные заметки. Описываемая разновидность *Almaena (Kelyphistoma) enodata* sp. n. отличается от типичной формы наличием большего количества камер, большим размером раковины, слабым развитием желобка устьевой поверхности, присутствием грушевидных выступов вокруг пупочной области, а от *Almaena (Kelyphistoma) enodata* var. *varians* var. n. наличием грушевидных выступов вокруг пупка, формой устьевой поверхности и периферического края и большим размером скелета.

Распространение и возраст. Эта разновидность *Almaena (Kelyphistoma) enodata* часто встречается в верхнеэоценовых отложениях северного склона г. Иландаг Нахичеванской АССР.

*ALMAENA (KELYPHISTOMA) SUBCAUCASICA* SP. N.

Табл. IV. 10 a, b, c.

Голотип 526, микрофаунистическая коллекция Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Диагноз. Раковина уплощенная, круглая, периферический край затупленный, с шипами, бугорками и ямками. В последнем обороте девять камер с ямками на поверхности. Поверхность стенки кавернозная.

Описание. Раковина почти круглая низкоспирально-коническая с обеих сторон уплощенная; периферический край имеет круглое очертание, сжатый, затупленный, неровный, с короткими шипами; бугорки сравнительно большие, ямки глубокие.

Спинная сторона плоская, состоит из двух оборотов спирали. Начальная камера скрыта под слоем дополнительного вещества. На первом обороте спирали расположено шесть—восемь маленьких камер, а на втором—девять неправильнотреугольных, постепенно возрастающих камер. Почти на каждой камере наблюдаются ямки, которые изменяются от маленькой круглой до крупной полулунной формы.

Брюшная сторона умеренновыпуклая. В двух—трех последних камерах несколько выступающие пупочные концы. Пупок углубленный, вокруг него камеры имеют ямки круглой, грушевидной, равно-стороннетреугольной, полулунной формы.

Септальные швы широкие, часто скрыты от наблюдения. Одно устье полулунное, расположено в основании широкого желобообразного углубления, направленного к периферическому углу; другое устье



Таблица I

1, a, b, c—*Almaena enodata* sp. n. Верхний эоцен.  $\times 40$ .  
2, a, b, c—*Almaena enodata* var. *varians* var. n. Верхний эоцен.  $\times 40$ .  
3, a, b, c—*Almaena abrupta* sp. n. Верхний эоцен.  $\times 40$ .

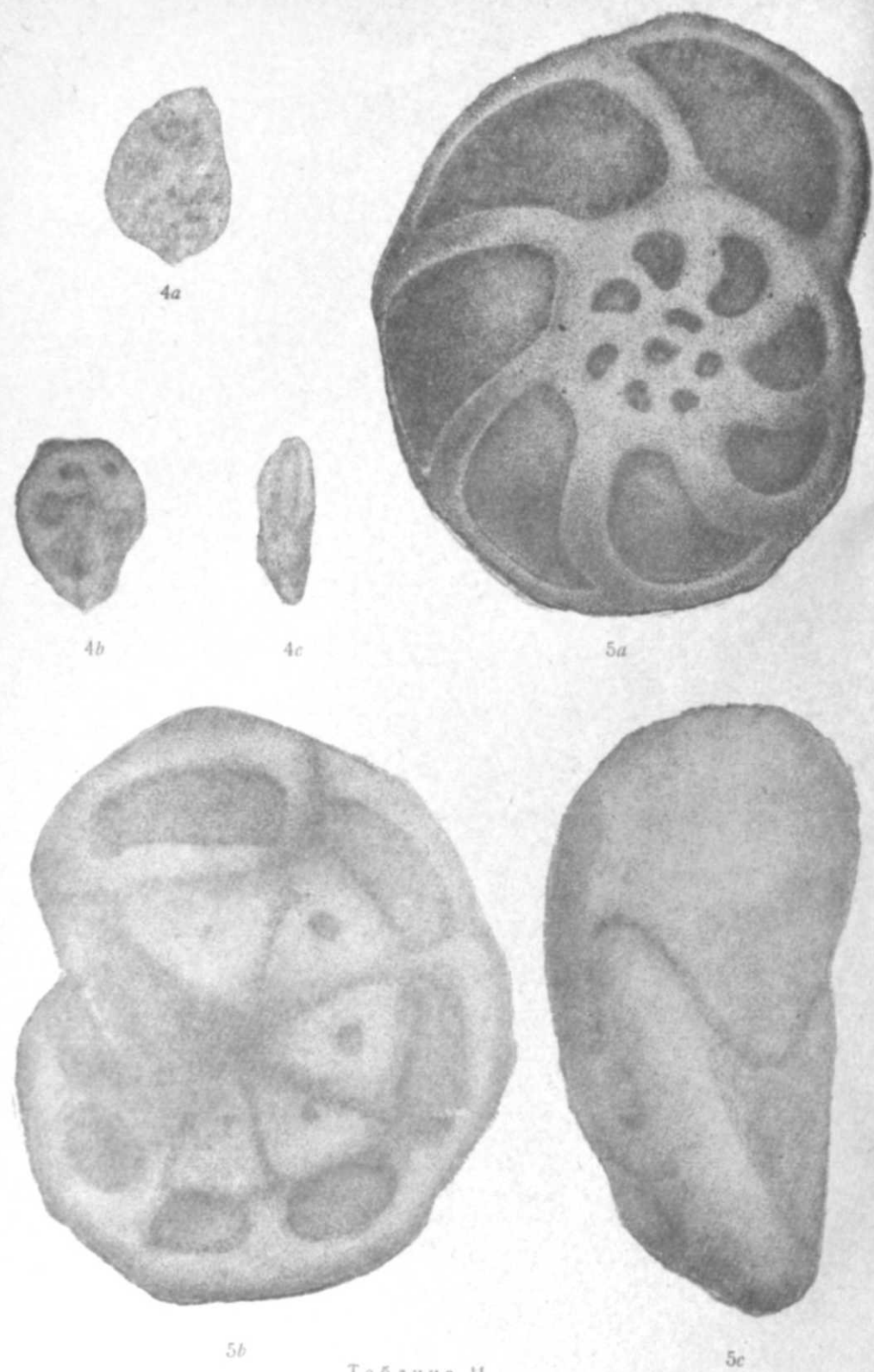


Таблица II

4, a, b, c — *Almaena abrupta* sp. n. Верхний эоцен. ×40.  
5, a, b, c — *Almaena nakhitshevanica* sp. n. Верхний эоцен. ×40

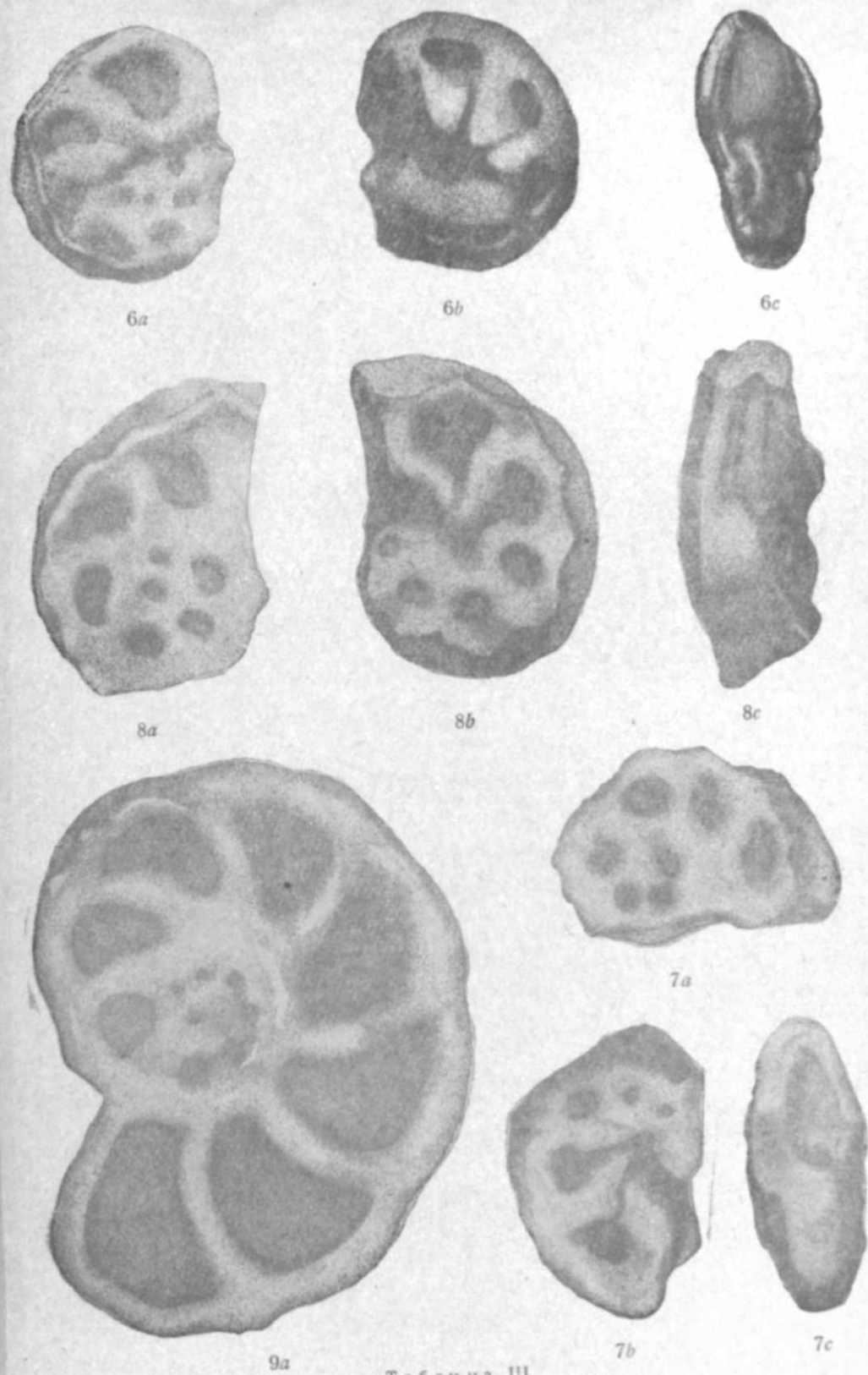


Таблица III

6, a, b, c — *Almaena abrupta* var. *gradata* var. n. Верхний эоцен. ×40.  
7, a, b, c — *Almaena caucasica* sp. n. Верхний эоцен. ×40.  
8, a, b, c — *Almaena caucasica* var. *stegalia* var. n. Верхний эоцен. ×40.  
9, a — *Almaena enodata* var. *major* var. n. Верхний эоцен. ×40.

почти круглое, расположено вблизи периферического края. Стенка известковистая массивная, с дополнительным слоем вещества; поверхность ее не ровная, кавернозная, с ямками, бугорками и местами с шипами. Следы пор мелкие, редкорассеянные.

Размеры: наибольший диаметр—2,60 мм, наименьший диаметр—2,25 мм, толщина—0,85 мм.

Сравнительные заметки. У молодых особей на поверхности раковины углубления и выступы развиты более мелко, чем у взрослых форм. Однако наблюдается грубость и шероховатость стенки.

Описываемый вид отличается от близкого ему вида *Almaena (Kelyphistoma) enodata* sp. n. плоской раковиной, кавернозной поверхностью, большим количеством камер последнего оборота спирали.

Распространение и возраст. Встречается в отложениях верхнего эоцена северного и южного склона г. Иландаг Нахичеванской АССР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Быкова Н. К., Василенко В. П., Волошинова Н. А., Мятлюк Е. В., Субботина Н. Н. Отряд *Rotallidae*. Основы палеонтологии, т. I. Изд-во АН СССР, 1959.
2. Саакян-Гезалян Н. А. К вопросу об историческом развитии мелких фораминифер в третичных бассейнах (филогения рода *Almaena* по данным некоторых форм из третичных отложений Армянской ССР. "Изв АН Арм ССР", т. VII, 1955, №6.
3. Самойлова Р. Б. Новый род фораминифер из нижнеолигоценых отложений Крыма. "ДАН СССР", т. XXXVIII, 1940, №4.
4. Сигаль Ж. Отряд фораминиферы (пер. с франц. яз.). Гостоптехиздат, 1956.
5. Sigal J. Les genres *Gueraltina* et *Almaena* (Foraminifera). Leur importance Stratigraphique et paleontologique. Bull. Soc. geol. France, ser. 5, t. XX.

Ч. М. Халилов

#### Азербайджанын Үст Еосен лајларындакы *Almaena* чинсинин јени нөвләри

#### ХУЛАСӘ

Азербайджанын палеокен лајларында *Almaena* чинсинин нүмајәндәләри аз тапылыр. Анчаг Нахчыван МССР-дәки Үст Еосен карбонатлы кил-ләр дахилиндә һәмин чинсин мүхтәлиф нүмајәндәләри чох гејд олу-нур вә онлар мүһүм стратиграфик әһәмијјәтә маликдир. Она керә *Almaena* чинсинин ашағыда јени 5 нөвү вә 4 нөвмүхтәлифликләри тәсвир олуноур.

#### *Almaena (Kelyphistoma) enodata* sp. n.

I чәдвәл, 1-чи шәкил а, б, с

Габыг аз шишкин, периферик ғырағы далғаваридир. Арха тәрәфдә ики ғыврым олуб, биринчисиндә 5—6, икинчисиндә исә 6—7 камера вардыр. һәмин камераларда әләвә ағыз чухурлуғу даирә шәклиндән үчбучаға гәдәр дәјишир. Арха тәрәфдә һәмин ағыз чухурлуғу даирә-ләнмишир.

#### *Almaena (Kelyphistoma) enodata* var. *varians* var. n.

I чәдвәл; 2-чи шәкил а, б, с

Габыг овал формада олуб, арха тәрәфин шишкин вә ахырынчы сарыгда 8 камера јерләшир. Көбәк сәһәсиндән башлајараг әләвә ағыз чухурлуғуна кими енли тикишләр узаныр.

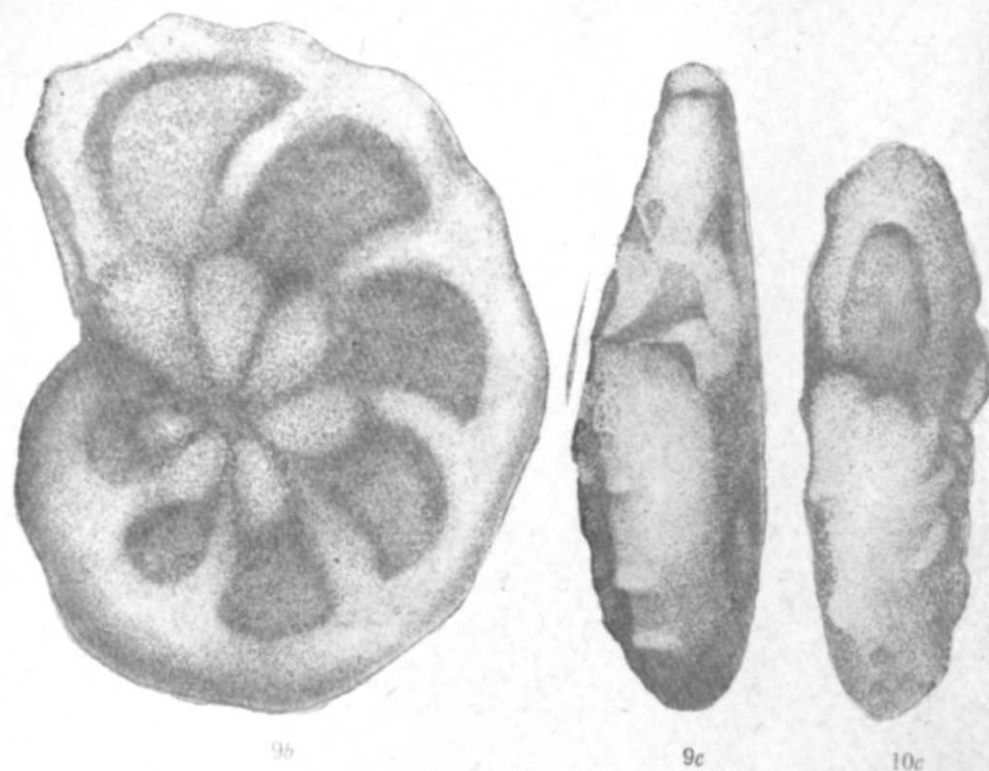


Таблица IV

9, b, c — *Almaena enodata* var. *major* var. n. Верхний эоцен. ×40.  
10, a, b, c — *Almaena subcaucasica* sp. n. Верхний эоцен. ×40.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
АН ИЛАНДАГ НАХИЧЕВАНСКОЙ АССР

*Almaena (Kelyphistoma) abrupta* sp. n.

I чәдвәл; 3-чү шәкил *a, b, c*; II чәдвәл, 4-чү шәкил *a, b, c*

Габыг овал формада олуб, арха тәрәфиндә ики сарыг мүшәһидә олунар. Гарын тәрәфиндә исә көбәк әтрафында 6—7 тез бөјүмүш камера јерләшир. Ағыз сәтһи үчбучаг формада олуб, ортасында дәрин золаг вардыр.

*Almaena (Almaena) nakhitshevanica* sp. n.

III чәдвәл; 5-чи шәкил *a, b, c*

Габыг овал шәкилдә олуб, ахырынчы сарығында 7—8 ганадвари камера јерләшир. Гарын тәрәфи аз шишкин вә тикишләри радиал узанмышдыр.

*Almaena (Kelyphistoma) abrupta* var. *gradata* var. n.

III чәдвәл; 6-чы шәкил *a, b, c*

Габығын арха тәрәфи јастылашмыш, гарын һиссә, хүсүсән ахырынчы камеранын тәхминән орта һиссәси чох шишкиндир.

*Almaena (Kelyphistoma) caucasica* sp. n.

III чәдвәл; 7-чи шәкил *a, b, c*

Габыг һәр ики тәрәфдән сыхылмыш, периферик ғырағы даирәләнмишдир. Ахырынчы ғырымда 6 камера олмагла, әләвә ағыз чухурлуғлары јарыма] формададыр.

*Almaena (Kelyphistoma) caucasica* var. *stegalia* var. n.

III чәдвәл; 8-чи шәкил *a, b, c*

Габыг бирјарым сарыгдан ибарәтдир. Гарын тәрәфдә периферик хәтт үзрә јахшы инкишаф етмиш дишләр олмагла, ағыз сәһәсиндә дәрин золаг вардыр.

*Almaena (Kelyphistoma) enodata* var. *majar* var. n.

III чәдвәл; 9-чу шәкил *a*; IV чәдвәл; 9-чу шәкил *b, c*

Габыг овал шәклиндә олуб, арха тәрәфиндә ики сарыг инкишаф етмиш вә онларын бириндә 7, икинчисиндә 8 камера вардыр. Гарын тәрәфиндә, көбәк чухурлуғу әтрафында армудаохшар әләвә скелет маддәләриндән әмәлә кәлмиш чыхынтылар вардыр.

*Almaena (Kelyphistoma) subcaucasica* sp. n.

IV чәдвәл; 10-чу шәкил *a, b, c*

Габыг даирәләшмиш, периферик ғырағында ијнәләр, тәпәчикләр вә чухурлар вардыр. Ахырынчы сарығында 9 камера јерләшир.

А. М. МАМЕДАЛИЕВ

УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В САРМАТЕ  
ЗАПАДНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА

Сарматские отложения западного Азербайджана приурочены к средней части Куринской впадины, разделяющей горные сооружения Большого и Малого Кавказа. По мере развития геологического изучения Куринской впадины исследователи выдвигали различные схемы образования этого огромного межгорного прогиба, сложенного исключительно мощными отложениями третичного и четвертичного периодов. Эти тектонические схемы сводятся к следующему.

1. Куринская депрессия представляется в виде щита (Ф. Освальд, Б. Ренгартен и др.).

2. Куринская впадина рисуется в виде прогиба между двумя горными сооружениями (Большого и Малого Кавказа), где в строении складок принимают участие только отложения третичного возраста (К. А. Паффенгольц).

3. Куринская впадина рассматривается как крупная и сложно построенная синклиналь (И. М. Губкин).

Исследования последних лет позволили (В. Е. Хаин, М. Г. Агабеков и др.) на основе многочисленного фактического материала подтвердить взгляды И. М. Губкина и дать детальную картину истории развития Куринской впадины.

В современных схемах Куринская впадина рассматривается как мегасинклинорий, расположенный между мегаантиклинориями Большого и Малого Кавказа. В свою очередь, указанный мегасинклинорий оказывается расчлененным на ряд антиклинориев и синклинориев (В. Е. Хаин).

Возникновение Куринской впадины, как морского пролива, относится к началу палеогена, когда на месте современных сооружений Большого и Малого Кавказа образовались устойчивые участки горной складчатой суши, поднимавшиеся из вод верхнемелового бассейна. В последующем, по мере развития горных сооружений Большого и Малого Кавказа, область Куринской впадины испытывает компенсационное опускание и становится местом накопления исключительно мощных толщ третичных и четвертичных отложений. Пролив этот в своем историческом развитии оказывается разобщенным (верхний миоцен) поперечным поднятием на месте Дзирульского массива, затем он становится заливом ряда третичных бассейнов и бассейнов древне-

четвертичного времени (древнекаспийский залив), охватывающих межгорный прогиб и последовательно опускающихся с северо-запада на юго-восток.

Приведенный общий ход развития Куринской впадины, естественно, оставил соответствующий отпечаток во всех отложениях района.

Таблица 1

Порода	Кясаман	Эллароглы	Северо-западное окончание Чобандагского хребта
Мощность, м	133	1025	1030
Песок-песчаник, %	6	13,6	57,3
Хлидолит, %	24	11,8	14,0
Алеврит, %	8	0,6	1,4
Глина, %	62	74,0	27,3

Литолого-петрографический состав и условия залегания исследуемых нами сарматских отложений, отражая некоторые основные этапы развития Куринской впадины, характеризуется следующими особенностями.

Таблица 2

Горизонты	Порода	Кясаман	Эллароглы	Чобандаг
Эпидото-донзито-роговообманковый	Мощность, м	—	215	—
	Песок, %	—	30,0	—
	Хлидолит, %	—	6,0	—
	Алеврит, %	—	—	—
	Глина, %	—	64,0	—
Роговообманковый	Мощность, м	133	320	325
	Песок, %	6,0	13,2	46,0
	Хлидолит, %	24,0	26,3	11,0
	Алеврит, %	8,0	2,5	4,0
	Глина, %	62,0	58,0	39,0
Устойчивых минералов и слюд	Мощность, м	—	248	320
	Песок, %	—	—	26,0
	Хлидолит, %	—	4,0	21,0
	Алеврит, %	—	—	—
	Глина, %	—	96,0	53,0
Анальцимобаритовый	Мощность, м	—	242	385
	Песок, %	—	11,0	73,0
	Хлидолит, %	—	15,0	10,0
	Алеврит, %	—	—	—
	Глина, %	—	74,0	17,0

Мощность сарматских отложений с юго-востока на северо-запад значительно увеличивается, и при этом в силу общей закономерности условий осадконакопления соответственно изменяется литологический состав пород.

**Механический состав.** Описываемые отложения в пределах Западного Азербайджана представлены песчано-глинистой толщей. По гранулометрическому составу она выражена песками, песчаниками, хлидолитами, глинами и в незначительном количестве конгломератами. Среднее содержание их по разрезам приводится в табл. 1.

Следует отметить, что Кясаманский разрез охватывает только лишь часть песчано-глинистого горизонта верхнего сармата и поэтому в

сводных таблицах при оценке общей закономерности необходимо учесть, что эти данные характеризуют только часть разреза.

Как видно из табл. 1, литологический состав отложений характеризуется непостоянством, и с юго-востока на северо-запад претерпевает значительные изменения. Так, в районе Эллароглы 74 отложения представлены глинами, тогда как в северо-западном окончании Чобандагского хребта количество их уменьшается более чем в два раза

Таблица 3

Район	Кол-во образцов	Мощность, м	>0,25 мм	0,25—0,1 мм	>0,1 мм	0,1—0,01 мм	<0,01 мм
Кясаман	51	133	2,4	13,6	16,0	27,0	57,0
Эллароглы	127	1025	5,0	14,0	19,0	21,0	60,0
Чобандаг	75	1300	20,0	23,0	43,0	19,0	38,0

и доходит до 27%. Пески и песчаники (пески в сарматских отложениях западного Азербайджана имеют незначительное распространение) дают обратную картину: на юго-востоке они составляют до 13 отложений, на северо-западе же занимают доминирующее место, слагая более 50% разреза. Хлидолиты и алевриты, составляющие небольшую часть разрезов, не претерпевают резких изменений.

Таблица 4

Район	Песок			Хлидолит			Глина		
	>0,1 мм	0,1—0,01 мм	<0,01 мм	>0,1 мм	0,1—0,01 мм	<0,01 мм	>0,1 мм	0,1—0,01 мм	<0,01 мм
Кясаман	55,0	13,0	32,0	32,0	27,0	41,0	6,0	26,0	68,0
Эллароглы	57,0	11,0	32,0	40,0	15,0	45,0	8,0	23,0	69,0
Северо-западное окончание Чобандагского хребта	63,0	15,0	22,0	40,0	17,0	43,0	13,0	29,0	58,0

В Чобандагском районе появляются слои конгломератов, совершенно отсутствующих в восточных районах (Эллароглы, Кясаман). Это изменение наглядно устанавливается также при сопоставлении литологического состава одноименных и аналогичных горизонтов восточных и западных районов (табл. 2).

Исключительно резко изменяется также содержание отдельных фракций, пород в этом же направлении. Средние данные механических анализов приводятся в табл. 3.

Как видно, зернистость заметно увеличивается с востока на запад. Так, содержание фракции 0,25 мм—с 2,4% в Кясамане возрастает до 20% в Чобандагском районе, при уменьшении фракции менее 0,01 мм с 57 до 38%.

Изменение устанавливается также при сопоставлении среднего содержания фракций по типам отдельных разрезов (табл. 4).

Таким образом, характерной особенностью сарматских отложений Западного Азербайджана является резкое возрастание крупнообломочных пород с юго-востока на северо-запад до образования конгломе-

ратов за счет уменьшения количества мелко- и тонкодисперсных разностей пород.

Изменение среднего содержания фракций по горизонтам отдельных разрезов показано в табл. 5. Здесь выявляется эта закономерность

Таблица 5

Горизонт	Кол-во образцов	Кясаман				Эллароглы				Северо-западное окончание Чобандагского хребта			
		> 0,1 м.м	0,1—0,01 м.м	< 0,01 м.м	карбонатность, %	> 0,1 м.м	0,1—0,01 м.м	< 0,01 м.м	карбонатность, %	> 0,1 м.м	0,1—0,01 м.м	< 0,01 м.м	карбонатность, %
Эпидото-цонизито-роговообманковый	17	—	—	—	—	24,0	26,0	50,0	15,0	—	—	—	—
Роговообманковый	114	16,0	27,0	57,0	24,6	25,0	16,0	59,0	20,8	38,7	20,0	41,8	15,0
Устойчивых минералов и слюд	41	—	—	—	—	6,0	19,0	75,0	20,0	28,0	24,0	48,0	5,7
Анальцимо-баритовый	79	—	—	—	—	18,0	23,0	59,0	14,0	54,7	14,3	31,0	12,0

и по горизонтам. Карбонатность пород, по Преображенскому, несколько колеблющаяся по горизонтам в общем, уменьшается с востока на запад с 20 до 10%.

Таблица 6

Горизонт	Кол-во образцов	Компоненты	Кясаман	Эллароглы	Северо-западное окончание Чобандагского хребта
Эпидото-цонизито-роговообманковый	3	CaCO <sub>3</sub>	—	35,3	—
		MgCO <sub>3</sub>	—	17,1	—
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	40,2	—
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—
		Гипс	—	7,4	—
Роговообманковый	23	CaCO <sub>3</sub>	64,8	70,5	57,1
		MgCO <sub>3</sub>	8,91	9,2	10,5
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23,53	19,23	31,4
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,33	0,14	—
		Гипс	2,43	0,93	1,0
Устойчивых минералов и слюд	9	CaCO <sub>3</sub>	—	68,75	46,44
		MgCO <sub>3</sub>	—	7,15	12,14
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	23,75	38,32
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—
		Гипс	—	0,35	3,1
Анальцимо-баритовый	20	CaCO <sub>3</sub>	—	57,4	57,76
		MgCO <sub>3</sub>	—	11,4	12,71
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	27,6	27,44
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	0,3	0,5
		Гипс	—	3,2	2,04

**Химический состав.** Во всех исследованных разрезах в химическом составе растворимой в HCl части пород доминирующее место занимает углекислый кальций, затем в порядке убывания окись железа, углекислый магний, спорадически и в небольшом количестве SO<sub>3</sub>,

окиси алюминия и C+H<sub>2</sub>O. Для наглядности в табл. 6 приводим данные о среднем химическом составе растворимой в HCl части пород, пересчитанные на минералогический состав по горизонтам разрезов.

Из таблицы видно, что в исследуемых отложениях результаты химических анализов пород позволяют выделить два периода, характеризующиеся различными условиями накопления осадков.

Таблица 7

Горизонт	Кол-во образцов	Анионы легко-растворимых солей, среднее содержание	Кясаман	Эллароглы	Северо-западное окончание Чобандагского хребта
Эпидото-цонизито-роговообманковый	8	HCO <sub>3</sub>	—	0,062	—
		Cl	—	0,030	—
		SO <sub>4</sub>	—	0,455	—
Роговообманковый	66	HCO <sub>3</sub>	0,060	0,085	0,058
		Cl	0,154	0,118	0,03
		SO <sub>4</sub>	0,240	0,240	0,162
Устойчивых минералов и слюд	34	HCO <sub>3</sub>	—	0,100	0,059
		Cl	—	0,117	0,02
		SO <sub>4</sub>	—	0,18	0,192
Анальцимо-баритовый	63	HCO <sub>3</sub>	—	0,081	0,049
		Cl	—	0,082	0,03
		SO <sub>4</sub>	—	0,38	0,250

Первый период охватывает нижние три горизонта отложений, т. е. весь средний и часть верхнего сармата, и характеризуется большим содержанием углекислого кальция (57—70%), окиси железа (19—27%), углекислого магния (7—11%). Следует отметить, что содержание CaCO<sub>3</sub> в этом направлении снизу вверх увеличивается, а окиси железа—уменьшается. Во втором периоде (верхний сармат) происходит резкое уменьшение содержания углекислого кальция (35%) за счет увеличения окиси железа (40%) и MgCO<sub>3</sub> (17%).

Изменение химизма бассейна происходило не только во времени, но и в пространстве. Начало этого изменения связывается с верхней половиной среднего сармата. Так, почти одинаковое осредненное содержание химических компонентов анальцимо-баритовых горизонтов (криптомактровые соли) районов Эллароглы и Чобандага нарушается в горизонте устойчивых минералов и слюд (Чобандагская свита). Содержание CaCO<sub>3</sub> с 69% на востоке снижается до 46% на западе. Углекислый кальций в вышележащем горизонте соответственно уменьшается с 70 до 57%. Отсюда видно, что уменьшение концентрации CaCO<sub>3</sub> в сарматском бассейне на западе начинается с верхней части среднего сармата, тогда как на востоке (Эллароглы) оно наступает только в средней части верхнего сармата.

Состав легко растворимых солей также подтверждает эту периодичность. В водных вытяжках пород были определены анионы—SO<sub>4</sub>, Cl и HCO<sub>3</sub>. Среднее содержание их (%) по отдельным горизонтам сведено в табл. 7.

Как видно из таблицы, здесь распределение и изменение средних содержаний отдельных анионов по времени также соответствует двум периодам. В эпидоте-цонизито-роговообманковом горизонте (средняя часть верхнего сармата) происходит резкое падение значения хлора, тогда как в нижних горизонтах количество его сильно возрастает. Колеблясь в небольших пределах, содержание хлора в нижнем пе-

риоде снизу вверх увеличивается. Примерно так же распределяется  $\text{HCO}_3$ . Содержание анионов  $\text{SO}_4$  изменяется в обратном направлении— в верхнем периоде количество их в два раза больше, чем в нижнем. В Чобандагском разрезе вообще растворимых солей, за исключением сульфатов, значительно меньше, чем в разрезе Эллароглы.

Таким образом, все породы сарматских отложений являются более или менее засоленными, причем породы восточных районов более засолены, чем таковые западных районов.

Таблица 8

Минерал	Кяса- ман	Эллароглы					Чобандаг	
	Горизонт							
	роговообман- ковый	анальцимо-ба- ритовый	устойчивых минералов и слюд	роговообман- ковый	эпидото-цюзито-рогово- обманковый	анальцимо-ба- ритовый	устойчивых минералов и слюд	роговообман- ковый
Тяжелая фракция	0,53	0,4	0,4	0,7	1,1	0,7	0,4	1,2
Гранат и другие мине- ралы устойчивой группы	14	8	11,3	9,7	6,0	4	8	4
Рутил	2,4	1,2	2,8	1,5	1,0	0,3	0,5	0,5
Турмалин	2,9	2,2	4,4	2,8	1,0	1	2	1
Эпидот-цюзит	—	0,6	—	0,6	8,0	—	—	9,6
Роговые обманки	2,6	—	—	5,8	11	—	1	6,4
Пироксены	0,5	—	—	0,8	3	—	—	1,2
Барит	—	2,4	0,8	1,5	1,5	2,5	0,7	0,5
Слюда (биотит-муско- вит)	3	3,6	9,0	2,8	1,5	3	5	2,4
Хлорит	1,0	2,0	5,0	1,8	0,5	2	3,5	1,0
Ильменит-магнетит	33	31	19	33	35	20	24	24
Лейкоксены	27	20	29	22	13	19	7	10
Лимонит	9,5	19	16	13,5	16	47	48	38
Пирит	—	—	2	—	1	—	—	—
Кварц	10,6	8	8	10	5	6	5	8
Полевые шпаты	33	25	24	26	30	25	18	21
Анальцим	—	2,5	—	—	—	8,6	2,5	—

В некоторых участках засоленность резко увеличивается и породы становятся соленосными (в районе Кясамана и Эллароглы крестьяне добывают из этих пород поваренную соль путем растворения и затем выпаривания).

Следовательно, условия осадконакопления в сарматском бассейне не только изменялись во времени и равномерно по вертикали и на пространстве, но и в отдельных участках, где, вероятно, происходило сильное засоление. По-видимому, с этим связаны и резкие колебания количества растворимых солей в вытяжках пород.

Определение концентрации водородных ионов pH указывает, что при образовании сарматских отложений Западного Азербайджана, наряду со слабокислой, существовала и слабощелочная среда. Таким образом, выделенный нами первый период образования отложений сармата, как это можно было видеть из приведенных выше аналитических данных, соответствует морскому режиму, а именно— накопление отложений в северо-западной части происходило в прибрежной обстановке, тогда как на юго-востоке существовали более глубоковод-

ные условия. Такое предположение очень ясно устанавливается из изменения содержания хлора и других компонентов в водных вытяжках пород сармата в этом районе.

Второй период накопления осадков эпидото-цюзито-роговообманкового горизонта характеризуется осадками переходного этапа от морского к континентальным условиям. Эти отложения выше переходят к континентальным осадкам, состоящим из пестроцветной толщи глин с наземно-пресноводной фауной.

**Минералогический состав.** В составе пород сарматских отложений западного Азербайджана распределение отдельных минералов не одинаково. Одни минералы встречаются во всех разрезах и повсеместно, другие связываются только с отдельными частями отложений. Для наглядности в табл. 8 приводится среднее содержание наиболее характерных минералов тяжелой и легкой фракции (в %) по горизонтам.

Как видно из таблицы, устойчивые минералы, кварц и полевые шпаты широко распространены в отложениях сармата. Роговые обманки, эпидот-цюзит, барит, анальцим и другие приурочиваются в основном к определенным частям разрезов—горizontам.

По минералогическому составу пород исследуемые отложения нами расчленяются на четыре горизонта, характеризующиеся определенными коррелятивами.

I. Эпидото-цюзито-роговообманковый горизонт (верхняя глинистая часть верхнего сармата). Здесь, как видно из таблицы, среднее содержание роговых обманок равно 11% (пределы колебания—от 3 до 26%), а эпидота-цюзита—8% (пределы колебания—от 3 до 35%). В горизонте в незначительном количестве встречаются пироксены.

II. Роговообманковый горизонт (нижняя песчаная часть верхнего сармата). Среднее содержание роговых обманок меняется от 5,88% на востоке до 6,4% на западе (пределы колебания—от 2 до 58%). Минералогический состав этого горизонта в Чобандаге несколько отличается от района Эллароглы. В Чобандагском разрезе сравнительно в большом количестве встречается эпидот-цюзит, с которым изредка отмечаются пироксены и апатит. Устойчивые минералы, наоборот, в районе Эллароглы встречаются чаще, чем на северо-западе района.

III. Горизонт устойчивых минералов и слюд (верхняя глинистая часть среднего сармата). Среднее значение устойчивых минералов в разрезах варьирует в пределах от 5 до 19%. Наиболее повышенное содержание их приурочено к этому горизонту. Количество устойчивых минералов с востока на запад несколько уменьшается. То же относится и к минералам группы слюд, содержание которых изменяется в пределах горизонта в среднем от 9 до 14%.

IV. Анальцимо-баритовый горизонт (нижняя часть среднего сармата). Характерными минералами, как показывает название горизонта, являются анальцим и барит. Изменение среднего содержания барита в пространстве не наблюдается. Однако количество анальцима с востока на запад резко увеличивается (с 2,5 до 8,6%). Этот горизонт в Чобандагском районе характеризуется исключительным развитием анальцима (в некоторых образцах количество его составляет 40% легкой фракции).

Подытоживая результаты минералогического исследования разрезов сарматских отложений, следует отметить, что количество минералов—эпидота, цюзита, роговых обманок и анальцима с востока на запад увеличивается, а минералы устойчивой группы и группы слюд уменьшаются.

Среднее содержание кварца варьирует от 8 до 10%; оно несколько увеличивается в песчаных горизонтах. Увеличение содержания окиси железа с востока на запад, наблюдаемое в поле, полностью подтверждается данными минералогического анализа. Среднее содержание лимонита изменяется от 10 до 48%.

Рассматривая литологические колонки основных разрезов сармата Западного Азербайджана (разрезы Эллароглы, Чобандаг) нетрудно заметить, что низы нижнего сармата представлены сравнительно глубоководной глинистой фацией. Если принять во внимание литологию конкских слоев, представленных в основном песчаниками, то в течение нижней половины нижнего сармата имело место временное опускание дна бассейна. Это опускание в период верхней половины нижнего сармата сменяется поднятием и вследствие этого верхи нижнего сармата литологически представлены исключительно песчаниками, местами с пропластками конгломератов (районы Ах-Тахтатапе и северо-западное окончание Чобандагского хребта).

Средний сармат начинается с песчано-глинистой толщи криптомактровых слоев, выше переходящей к своеобразным отложениям чобандагской свиты. Если в криптомактровых солях встречаются более или менее мощные пласты песчаников, то в чобандагской свите наблюдается исключительно тонкое чередование пород, протягивающихся до подошвы верхнего сармата. Это дает право полагать, что при образовании отложений среднего сармата происходили частые колебания дна бассейна.

Отложения верхнего сармата начинаются с мощных песчаных пластов с включением галек, чередующихся с пачками глин и продолжающихся до пестроцветных глин эльдарской свиты. Таким образом, происходит дальнейшее поднятие и вследствие этого песчаники получают широкое развитие, а глины становятся песчанистыми. В результате этих периодических и непрерывных поднятий происходит территориальная фаціальная изменчивость сарматских отложений за счет значительных перемещений сравнительно глубоководной части сарматского бассейна с северо-запада на юго-восток. В верхнесарматский век глубоководный бассейн отодвигается в левобережье реки Иоры, а правобережье превращается в сильно опреснившуюся прибрежную зону.

Самая верхняя часть верхнего сармата, так называемая эльдарская свита, представлена красноцветными глинами с пресноводной фауной с прослоями грубообломочных плохоотсортированных песчаников.

Питающие провинции. Характер обломочного материала—плохая отсортированность отложений, наличие в конгломератах, наряду с окатанными, угловатых обломков пород. Минералогический состав сарматских отложений говорит о близости питающих провинций.

Минералогический состав алевритовой фракции характеризуется в целом большим содержанием и повсеместным распространением минералов устойчивой группы, группы слюд, полевых шпатов и обломков кремнистых пород. Рассматривая возможные источники сноса материала, находим большое распространение указанных минералов в породах юрских отложений южного склона Большого Кавказа. Это дает основание полагать, что за весь период осадконакопления сарматских отложений постоянным источником сноса являлись породы, слагающие южный склон Большого Кавказа. Кроме того, наличие в конгломератах и песчаниках обломков изверженных пород, обильное содержание кварца, местами с сохранившимися характерными контурами магматической коррозии, столь свойственными кварцу из кварцевых порфиров юрского комплекса, и единичные обломки плагиокла-

зовых порфиров, наблюдаемые в шлифах, позволяют предполагать, что одним из питающих источников сарматских отложений являлись породы кварцевых порфиров и плагиоклазовых порфиров, слагающих значительные площади Малого Кавказа. Обильное содержание карбонатов кальция, составляющего цемент песчаников, и наличие в них включений обломков известковых пород свидетельствуют, что в породах наряду с сингенетичным карбонатом содержится и карбонат обломочного характера.

Присутствие в шлифах небольшого количества решетчатого микроклина, кислых плагиоклазов и в тяжелой фракции апатита говорит за то, что источниками питания частично являлись и кислые интрузии, распространенные на Малом Кавказе. Отсюда можно сделать вывод, что питающей провинцией сарматских отложений и являлись вулканогенно-осадочные породы юрского и мелового комплекса и в незначительном количестве грано-диоритовые интрузии, слагающие склоны Малого Кавказа. Неравномерное распределение минералов в разрезах, а именно увеличение содержания роговых обманок, эпидота циозита и пироксенов с востока на запад, говорит о наличии еще других источников сноса в сарматское время в северо-западном направлении.

Изменение минералогического состава по времени и в пространстве, пестрота минералогической ассоциации сарматских отложений, наблюдаемая в разрезах отдельных районов, несомненно связаны с историческим развитием указанных питающих провинций и процессов осадконакопления.

А. М. Мәммәдалијев

### Гәрби Азәрбајҹанын Сармат чөкүнтүләринин эмәлә кәлмәсиндә ганунаујҹунлуғлар

ХҮЛАСӘ

Гәрби Азәрбајҹанда Сармат чөкүнтүләри Күр депрессиясынын орта һиссәсиндә инкишаф етмишдир. Күр депрессиясы һаггында тәдгигатчылар тәрәфиндән мүхтәлиф мүлаһизәләр ирәли сүрүлмүшдүр. Мүасир схемләрә кәрә Күр чөкәји Бөјүк вә Кичик Гағгаз мегоантиклиналары арасында јерләшән мегосинкинал кими тәсәввүр олунар.

Сармат чөкүнтүләринин литолокијасынын комплекс өјрәнилмәси онларын мүәјјән ганунаујҹунлуғла эмәлә кәлмәсини кәстәрир. Чәнуб-шәргдән шимал-гәрб истигамәтинә килләрин мигдары кәскин сурәтдә азалыр, гум вә гумдашылары исә артыр. Кәстәрилән истигамәтдә ајры-ајры фраксияларын мигдары бүтүн сүхур нөвләриндә дә дәји-шир. Сүхурларын карбонатлылығы шәргдә 20% олдуғу һалда, гәрб рајонларында 10%-ә гәдәр дүшүр.

Сармат чөкүнтүләриндә сүхурлары кимјәви тәркибләринә кәрә бир-бириндән фәргләнән ики дөвр вардыр. Биринчи дөврдә СаСО<sub>2</sub>-ын мигдары чоһлуғ тәшкил едир (57—70%), икинчи дөврдә исә азалараг 35%-ә дүшүр. Дәмир оксиди исә әксинә, 19—27%-дән 40%-ә гәдәр артыр. Кәстәрилән ганунаујҹунлуғ тез һәлл олунар дузларын тәркибиндә дә кәзә чарпыр. рН-а кәрә чөкүнтүләр зәиф турш, зәиф гәләви шәраитдә эмәлә кәләрәк дәниз шәраитинә вә дәниздән континентал шәраитинә кечид дөврүнә мүвафигдир.

Сармат чөкүнтүләринин минераложии тәркиби вертикал истигамәтдә ајры-ајры минералларын дәјишмәси илә характеризә олунараг, ашағыдакы һоризонтлара ајрылыр:

1. Епидот-сеозит-горнбленд горизонту;
2. Горнбленд горизонту;
3. Да амлы минерал вэ мика горизонту;
4. Аналсим-барит горизонту.

Чөкүнтүлэри тәшкил едән минералларын вә сүхур дәнэләринин характери ашынма мәнбәјинин јахын олдуғуну көстәрир.

Алеврит фраксиясы давамлы минералларын кениш јајылмасы илә характеризә олунур. Ашынма мәнбәләрини көздән кечирдикдә давамлы минералларын Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачларында кениш инкишаф етмиш Јура чөкүнтүләриндә јајылдығыны көрүрүк.

Бундан элавә, чөкүнтүләрдә пүскүрмә сүхур ғырынтыларынын тәркиби, кварцитләр гә с. минераллар Кичик Гафгаз саһәсиндә јајылмыш сүхурлара ујғун кәлир. Бүтүн булара әсасән Сармат чөкүнтүләрини әмәлә кәтирән сүхур мәнбәләри Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачлары вә Кичик Гафгаз саһәси һесаб олунур.

Б. М. КЕРИМОВ, П. А. ТАГИЗАДЕ

### К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ЗОНЕ Б. ДАРВИНА, О-ВА АРТЕМА И ГЮРГЯНЫ-МОРЕ

Вопросам изучения формирования залежей нефти Апшеронского нефтегазоносного района посвящены работы многих исследователей [2—4, 69—15, 17—18] и др.

Под „формированием залежей нефти и газа“ принято понимать следующие основные условия: наличие в геологическом разрезе провинции или области нефтематеринских пород и коллекторов, способных аккумулировать нефть и газ; наличие путей и условий миграции из нефтематеринских пород в породы—коллекторы; существование благоприятных структурных, стратиграфических и литологических ловушек и специфической геологической обстановки, обуславливающей сохранение залежей нефти и газа от разрушения. Совокупность всех этих условий определяет понятие формирования залежей нефти и газа в современной науке о геологии нефти.

Касаясь конкретно месторождений, расположенных на антиклинальной линии б. Дарвина—о-в Артема—Гюргяны-море, остановимся на вопросе, в какое геологическое время могли появиться условия для возникновения миграции из нефтематеринских свит в продуктивную толщу, и вообще на вопросе об условиях формирования залежей нефти в коллекторах нижнего отдела.

Складки, расположенные на антиклинальной линии б. Дарвина—о. Артема—Гюргяны-море, к концу века продуктивной толщи имели ясно выраженную антиклинальную форму, и продуктивная толща непосредственно залежала на отложениях понтического яруса и на нефтематеринскую—диатомовую свиту. Исходя из этого, можно утверждать, что начало процессов миграции в продуктивную толщу совпадает во времени с началом образования коллекторов ее базисных горизонтов.

Исходя из того, что имеющиеся в продуктивной толще разрывные нарушения и грязевые вулканы образовались после отложения продуктивной толщи, во время проявления верхнеплиоценовых и четвертичных тектонических фаз, они не могли быть путями, через которые в век продуктивной толщи могла бы мигрировать нефть. Следовательно указанные тектонические элементы могли образоваться после продуктивного века.

Интересно отметить, что естественные нефтегазопоявления (т. е. миграция) на названных месторождениях продолжаются и в настоящее время; эти проявления можно рассматривать как широкий процесс миграции в своем естественном проявлении, который мог бы продолжаться еще длительное время, вплоть до естественного прекращения. Отсюда можно сказать, что процессы миграции нефти и газа на месторождениях Апшеронского архипелага, в частности в рассматриваемых месторождениях, протекали непрерывно с момента образования отложений продуктивной толщи (по настоящее время), периодически усиливаясь и ослабевая в зависимости от геологической и гидродинамической обстановки, тесно связанной с геотектоническим развитием складок.

Таким образом, выделение отдельных обособленных во времени фаз нефтенакпления, в общем процессе формирования залежей протекающих как единый непрерывный процесс различной интенсивности, не отвечает самой сущности этого явления.

Более важное значение для условий образования нефтяных и газовых залежей имеет характеристика путей миграции. Ряд исследователей, в частности И. М. Поталов, Б. М. Саркисян, В. Е. Хаин, А. П. Ушаков, А. А. Якубов, Б. С. Мелик-Пашаев, Ф. И. Самедов, считают, что залежи нефти, связанные с коллекторами нижнего отдела продуктивной толщи, главным образом обязаны своим происхождением различным тектоническим разрывам, имеющимся на складках этих же месторождений. Нет сомнения в том, что тектонические разрывы могут быть одними из основных путей миграции. Но наши исследования на месторождениях б. Дарвина, о-ва Артема и Гюргяны-море показали несколько противоположные результаты. А именно: тектонические разрывы, имеющиеся на рассматриваемых складках, не являются основными путями, через которые продвигалась нефть из нефтематеринских свит к нефтесодержащим коллекторам; наоборот, они в основном явились путями, через которые разрушались залежи нефти.

Подробный анализ итогов опробования разведочных скважин, расположенных в различных тектонических блоках, а также некоторые теоретические и практические предпосылки позволяют высказать мнение о том, что залежи нефти, связанные с нижним отделом продуктивной толщи, образовались главным образом вследствие боковой миграции. К этому выводу нас приводят следующие фактические данные.

1. Во всех скважинах, расположенных далеко за контуром нефтеносности и имеющих низкое кажущееся сопротивление (не характерное для нефтенасыщенной части свиты ПК и КС), при опробовании совместно с пластовой водой получены пленки нефти и пузырьки нефтяных газов. Следовательно, если нефть попала бы в эти коллекторы через разрывные нарушения, расположенные в присводовой части складки, то признаки ее не обнаружили бы далеко за пределами нижнего контура нефтеносности.

2. Наличие залежей нефти в КС северной периклинали складки б. Дарвина, где совершенно отсутствуют тектонические разрывы, что свидетельствует о боковой миграции нефти.

3. Наличие залежей нефти, связанных со стратиграфическим выклиниванием пластов, где совершенно отсутствуют элементы дизъюнктивных нарушений и т. д. Такие залежи установлены в северо-восточном и северо-западном крыльях месторождения б. Дарвина, в свите ПК и в юго-западном крыле складки Гюргяны-море в Кас.

Приведенные факты достаточно ясно показывают, что залежи нефти нижнего отдела продуктивной толщи в антиклинальной зоне б. Дарвина, о-ва Артема и Гюргяны-море своим формированием главным образом обязаны боковой миграции. Боковая миграция непосредственно связана с тектоническим строением как в пределах отдельных структур, так и в целом по нефтеносным районам и областям, при помощи которых в коллекторах создается определенное направление в продвижении флюида. Эти факторы положительно влияют на формирование залежи нефти. При этом также имеет значение разница между удельными весами нефти, газа и воды.

По данным ряда исследователей [6, 9, 10] при формировании залежи нефти продуктивной толщи немалую роль играют также тектонические разрывы. Существуют экранированные тектонические разрывы, в которых по пути движения флюида скапливается и образуется залежь нефти, имеющая промышленное значение. К подобным залежам можно отнести залежь нефти ПК<sub>4</sub> южной складки и залежь нефти НКП в присводовой части северной складки о. Артема. К сожалению, эти залежи ограничены своими запасами.

Надо прямо сказать, что тектонические разрывы в формировании залежи нефти в большинстве случаев имеют отрицательное влияние, т. е. они главным образом являются путями разрушения залежей нефти. Примерами могут служить юго-западное крыло южной складки, южная часть

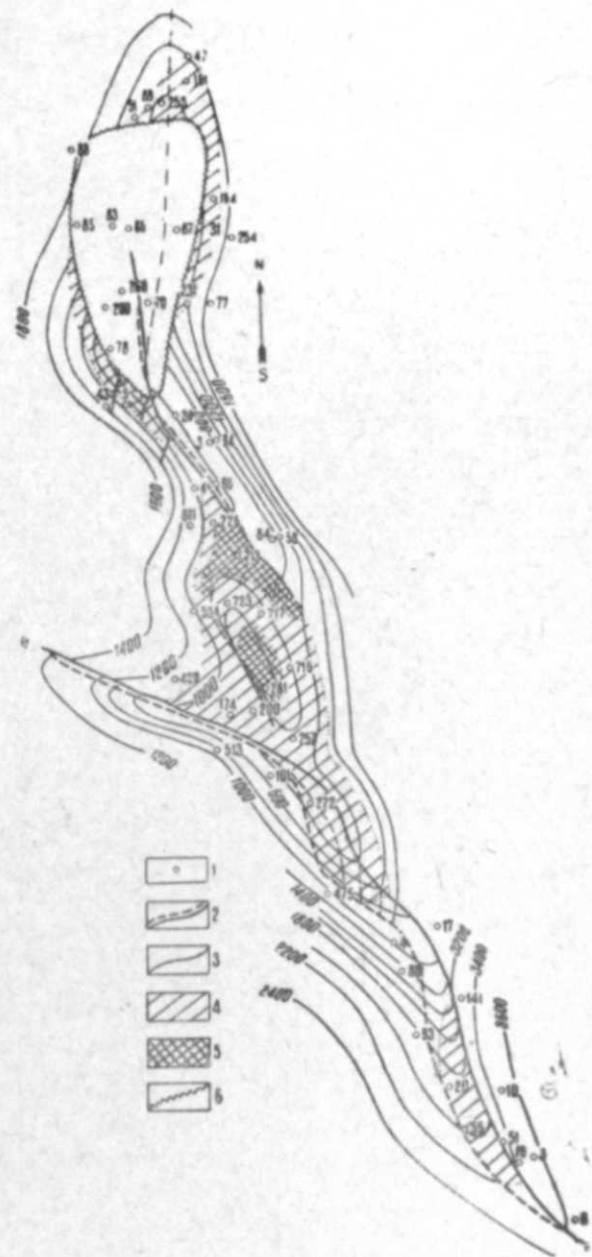


Рис. 1  
Схема залежи нефти ПК в антиклинальной зоне б. Дарвина, о-ва Артема, Гюргяны-море  
1—скважины, 2—линии нарушений, 3—линии горизонтальной по кр. ПК, 4—залежи нефти, 5—залежи нефти с малой насыщенностью, 6—граница выклинивания ПК.

северо-восточного крыла б. Дарвина и др. Для наглядности необходимо подробно описать форму и характер залежей свит ПК и КС рассматриваемых месторождений, и на основе этого сделать заключение.

На б. Дарвина залежь нефти КС в северной части складки занимает присводовую часть, более или менее симметричную с конфигурацией складки. Пересечение границ залежи с горизонталями восточнее скв. 70 объясняется вообще уходом нефти из южной части северо-восточного крыла (до района шарнира) через разрывы продольного нарушения.

В пробуренных скважинах (94, 3, 24, 231 и др.) электрокаротажные диаграммы, поднятые боковым грунтоносом образцы и результаты опробования подтверждают, что там когда-то была нефть. Выходы пленки нефти и газа на поверхность моря восточного крыла складки наблюдаются и в настоящее время. Отсутствие нефти в центральной части западного крыла, как уже отмечалось, объясняется уходом нефти через поперечный разрыв по каналу ныне потухшего грязевого вулкана. В западном крыле до района шарнира (поднадвиговое крыло) залежь нефти относится к типу экранированных.

Как видно из рис. 1, разрыва нефтеносности горизонтов КС в седловине между складками северо-артемовской и б. Дарвина нет. Но здесь наблюдается заметное ухудшение

нефтенасыщенности коллекторов, связанное с уменьшением углов падения пластов в седловине.

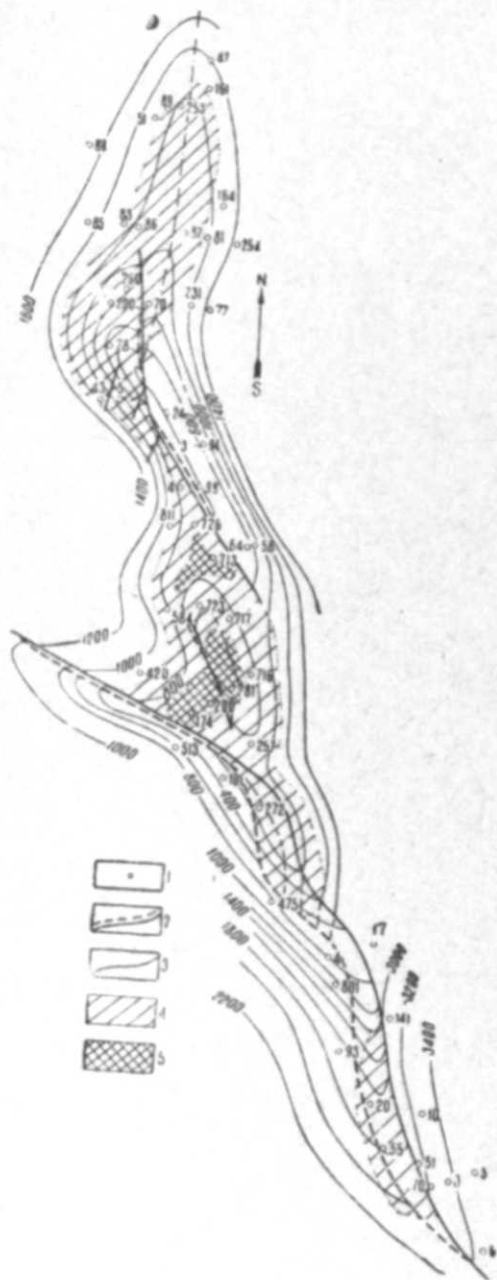


Рис. 2

Схема залежи нефти КС в антиклинальной зоне б. Дарвина, о-ва Артема, Гюргяны-море  
1—скважины, 2—линии нарушений, 3—линии горизонталей по кр. КС, 4—залежи нефти, 5—залежи нефти с малой насыщенностью

Известно, что в горизонтальных пластах перемещение нефти, газа и воды не происходит очень медленно. Следовательно слабая нефтенасыщенность коллекторов здесь больше связана с тектоническими элементами складки, чем с физико-литологическими свойствами коллекторов.

Из рис. 2 видно, что при формировании залежи нефти в свите ПК месторождений б. Дарвина, о-ва Артема и Гюргяны-море миграция была со всех сторон складок, так как во всех частях складок имеется промышленное скопление нефти. Следовательно в первоначальном положении промышленное скопление нефти имелось в южной части северо-восточного крыла. В результате проходившего в этой части складки крупного надвигового разрыва из северо-восточного надвигового крыла нефть ушла, а в поднадвиговом экранированном юго-западном крыле промышленные скопления нефти сохранились.

На северной складке в присводовой части и восточном крыле в разрезе отложений КС нефтенасыщенность коллекторов отсутствует или очень слаба, что также объясняется уходом нефти из этих отложений через многочисленные разрывы.

Большой интерес представляет слабая нефтенасыщенность коллекторов КС в синклинальном перегибе между южной и северной складками о-ва Артема. Как видно из рис. 2, в этом месте углы падения пластов очень малы по сравнению с другими частями складки.

Одновременно надо отметить, что проницаемость коллекторов КС значительно уступает таковой свиты ПК, а вязкость нефти (в пластовых условиях) в КС больше, чем в ПК. Все эти условия в общей сложности способствовали слабому насыщению горизонтов КС. Можно сказать, что на северо-западном крыле залежь нефти в горизонтах КС является высячей, а миграция нефти этой залежи шла с северо-запада. Залежи нефти в поднадвиговом восточном крыле южной складки и юго-западном надвинутом крыле Гюргяны-море экранированы со стороны свода плоскостью разрыва, а со стороны крыльев контурной водой, они относятся в типу экранированных.

Некоторый интерес представляет отсутствие залежи нефти в поднадвиговом крыле складки Гюргяны-море (рис. 1). Здесь уместно упомянуть о некоторых результатах проведенных нами исследований по определению гидрогеологических условий месторождений рассматриваемой антиклинальной зоны, которые установили, что общее направление течения пластовых вод в свитах ПК и КС проходит с юго-востока на северо-запад. Из структурной карты видно, что в поднадвиговом крыле, экранированном от течения пластовых вод участком, может быть незначительная полоса в повышенной части, т. е. северо-восточном поднадвиговом крыле месторождения Гюргяны-море отсутствуют благоприятные экранированные участки, где могли бы скапливаться промышленные залежи нефти. Поэтому приведенные здесь разведочные работы положительных результатов не дали.

## Выводы

1. В антиклинальной зоне б. Дарвина, о-ва Артема, Гюргяны-море во всех горизонтах и свитах залежи нефти находятся в тесной зависимости от тектонического строения складок.

2. К типу экранированных залежей нефти относятся: свиты ПК и КС поднадвигового (юго-западного) крыла складки б. Дарвина, северо-восточного и восточного крыльев южной складки о-ва Артема и надвигового крыла Гюргяны-море.

3. К типу сводовых залежей нефти относятся: КС северной части складки б. Дарвина и ПК и КС северной складки о-ва Артема.

4. К типу стратиграфически экранированных залежей относятся: ПК северо-западного и северо-восточного крыльев складки б. Дарвина и Кас северной части месторождения Гюргяны-море.

5. Отсутствие нефти в свитах ПК и КС в середине западного крыла и в южной части восточного крыла складки б. Дарвина, в своде северной складки и в юго-западном надвинутом крыле южной складки связано с уходом нефти через каналы тектонических разрывов и грязевых вулканов.

6. Отсутствие залежи нефти в поднадвиговом крыле Гюргяны-море связано с отсутствием благоприятных экранированных ловушек в свитах ПК и КС.

7. Слабая насыщенность коллекторов КС в седловине между складками б. Дарвина и северо-артемовской, а также в западном синклинальном прогибе между северной и южной складками о-ва Артема объясняется уменьшением углов падения пластов, значительно высокой вязкостью пластовой нефти и относительно плохой проницаемостью коллекторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков М. Г., Мамедов Л. В. Геология и нефтегазоносность западного Азербайджана. Азерб.гос. ун-та, 1960.
2. Али-заде А. А. К вопросу о первичности залегания нефти в продуктивной толще Апшерона и роли диапиризма в структуре складок юго-восточного Кавказа. АНХ, 1946, № 1.
3. Алиев А. К. К вопросу формирования нефтяных залежей в нижнем отделе продуктивной толщи Апшеронского полуострова. АНХ, 1954, № 2.
4. Апресов С. М. Нефтеносность юго-западной прибрежной подводной полосы Каспийского моря. Азнефтеиздат, 1933.
5. Брод И. О., Еременко Н. Д. Залежи нефти и газа. Гостоптехиздат, 1951.
6. Горин В. А. Роль тектонических нарушений при распределении нефти в отложениях Апшеронского полуострова. АНХ, 1940, № 8.
7. Губкин И. М. Нефтяные фонды Азербайджана. АНХ, 1935, № 5.
8. Губкин И. М. Подсчет запаса нефти СССР. Изд-во АН СССР, 1937.
9. Кремс А. П. Теория обводнения зон погружения нефтяных месторождений Азнефтеиздат, 1933.
10. Мелик-Пашаев В. С. Геология морских нефтяных месторождений Апшеронского архипелага. Гостоптехиздат, 1959.
11. Мехтиев Ш. Ф. О некоторых ошибочных течениях в геологической науке о нефти. АНХ, 1951, № 3.
12. Мирчинк М. Ф. Нефтяные месторождения Азербайджана. ГОНТИ, 1939.
13. Потапов И. И. Ритмичность отложений продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Изв. АН Азерб. ССР\*, 1947, № 2.
14. Самедов Ф. И. Нефтяные камни. Азерб.гос. ун-та, 1959.
15. Саркисян Б. М. О формировании залежей нефти продуктивной толщи Апшеронского полуострова. АНХ, 1947, № 6.
16. Смит Н. В. Углеводороды в современных осадках. (Пер. с англ. яз.). ГОНТИ, 1956.
17. Ушаков А. П. К вопросу о нефтеносности нижнего отдела продуктивной толщи на Апшероне. АНХ, 1947, № 1.
18. Хаин В. Е. О формировании залежей нефти продуктивной толщи Апшеронского полуострова. АНХ, 1957, № 6.
19. Якубов А. А. Грязевые вулканы. Изд-во АзФАН, 1911.

Б. М. Кәримов, П. Ә. Тағызаде

#### Дарвин банкасы, Артјом адасы вә Күркан антиклинал зонасында нефт јатагынын әмәлә кәлмәсинә даир

#### ХУЛАСӘ

Абшерон нефт вилајәтинин Мәһсулдар гат чөкүнтүләриндә нефт вә газын миграциясы вә јатагларын әмәлә кәлмәсинә бир чох тәдгигатчыларын әсәрләри һәср олунмушдур. Буна бахмајараг, нефт јатагларынын әмәлә кәлмәси мәсәләсиндә елмдә һәлә дә бир сыра алашылмајан саһәләр галдығындан бу мәсәлә һәләлик өзүнүн там һәлини тапмамышдыр.

Мәгаләдә Абшерон вилајәтиндә нефт јатагларынын әмәлә кәлмәсинә һәср едилмиш бир сыра әсәрләрин мүлаһизәси, ајры-ајры тәдгигатчыларын фикирләринә әсасланараг Дарвин, Артјом вә Күркан антиклинал зонасында Мәһсулдар гатын алт шө'бәсинин коллекторларында нефт јатагларынын әмәлә кәлмәси мәсәләсинә бахылыр. Әлдә едилән вә бу күнә кими мә'лум олан сәнәд вә фактларә әсасланараг јухарыда дејилән антиклинал зонада нефт јатагларынын әмәләкәлмә шәраити әтрафлы тәсвир едилмәклә бир сыра конкрет нәтичәләр чыхарылыр.

Флјуиданын лајларда һәрәкәти, онларын гидродинамик вә гидрокеоложи шәраитләрдән асылылығы вә нәһәјәт, Мәһсулдар гат чөкүнтүләриндә нефт јатагларынын әмәлә кәлмәси саһәсиндәки апарылан бүтүн тәдгигатлар көстәрир ки, Мәһсулдар гатын алт шө'бәсиндә әмәлә кәлән нефт-газ јатагларынын әксәри јан миграция нәтичәсиндә олмушдур. Тектоник позғунлулар Дарвин, Артјом вә Күркан тектоник зонасында јатағын әмәлә кәлмәсинә надир һалларда мүсбәт, әксәр һалларда исә мәнфи тә'сир көстәрмишдыр.

Апарылан тәдгигатлардан ашкар олмушдур ки, вертикал миграцияларын ролу (стратиграфик кәсилишдә) практик әһәмијјәтә малик дејилдир.

Т. М. ГАДИЕВА, Ф. С. МАГЕРРАМОВА

### БИТУМИНОЗНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЯ АПШЕРОНСКОГО ЯРУСА АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Битуминозность отложений апшеронского яруса Апшеронского полуострова изучалась нами по образцам пород, отобранным как из естественных обнажений районов Патамдар, Кергез, Локбатан, Бибиэбат, Зых, Сабунчи, Гездек, Калагя-Бузовны, Раманы, Карачухур и другие, так и из скважин нефтепромысловых управлений „Ленин-нефть“ и „Орджоникидзенефть“.

Анализы проводились в лаборатории геохимии нефтяных и газовых месторождений Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР химическим и люминесцентным методом. Всего люминесцентным методом исследовано 171 образец и химическим—67 образцов.

Исследование битуминозности песчано-алевритовых пород естественных обнажений (табл. 1) позволяет отметить неравномерное присутствие битумов по разрезам и по площади.

В нижнем апшероне отмечается полное отсутствие рассеянного битума. Гуминовые кислоты встречены лишь в образцах разреза Кергез в пределах от 0,01 до 0,30%, в среднем—0,09%. Органический углерод варьирует в довольно широких пределах от 0,30 до 5,09%, при этом наибольшее значение органического углерода порядка 2,0—5,09% наблюдается в породах разреза Патамдар.

В среднем апшероне содержание битума колеблется в пределах 0,01—1,39%. Количество гуминовых кислот варьирует от 0,01—0,48%, в среднем—0,06%. Значительное содержание гуминовых кислот отмечается в песках Локбатана (0,06—0,48%). Следует отметить, что песчано-алевритовые породы из разрезов Патамдар и Балалжары не содержат ни рассеянного битума, ни гуминовых кислот. Органический углерод, составляющий обычно основную часть органического вещества, колеблется в пределах от 0,22—4,69%, в среднем не превышая 0,89%. Своего максимума органический углерод достигает в образцах пород разреза Раманы (2,03—4,69%) и Патамдар (1,85%).

В верхнем апшероне отмечается также отсутствие битумов. Гуминовая кислота встречается в количестве от 0,01 до 0,14%, в среднем—0,045%. Органический углерод представлен десятками долями процента (0,24—0,99%) в среднем—0,45%.

Таблица 1

№ образца	Район	Геологический возраст	Литологическая характеристика	Органическое вещество, % к исходной породе					Групповой состав органического вещества, %				
				Битум	Гуминовая кислота	Органический углерод	Остаток не-растворимого вещества	Сумма	Битум	Гуминовая кислота	Остаток нерастворимого вещества		
1		3			5	6	7	8	9	10	11	12	
23	Патамдар	Нижний аншерон	Глина серая Песок серый	0	0	1,69	2,25	2,25	2,25	0	0	100	
6	"			0	0	2,12	2,82	2,82	2,82	0	0	0	100
14	"			0	0	2,00	2,66	2,66	2,66	0	0	0	100
71	"			0	0	5,09	6,77	6,77	6,77	0	0	0	100
44	Кергез			0	0,30	1,37	1,82	2,12	2,12	0	0	14,10	85,90
61	"			0	0,30	0,99	1,32	1,62	1,62	0	0	18,52	81,48
78	"			0	0,10	0,47	0,63	0,73	0,73	0	0	13,70	86,30
82	"			0	0,01	0,43	0,57	0,58	0,58	0	0	1,72	98,28
88	"			0	0	0,41	0,55	0,55	0,55	0	0	0	100
95	"			0	0,01	0,30	0,40	0,41	0,41	0	0	2,44	97,56
97	"	0	0	0,30	0,40	0,40	0,40	0	0	0	100		
103	"	0	0,01	0,55	0,73	0,74	0,74	0	0	1,35	98,65		
50	Патамдар	Средний	Глина желтая Песок желтый	0	0	1,62	2,15	2,15	2,15	0	0	100	
58	"			0	0	1,85	2,46	2,46	2,46	0	0	0	100
37	Кергез			0,02	0,28	0,51	0,68	0,98	0,98	0	0	28,54	69,42
17	"			0,10	0,11	0,69	0,92	1,13	1,13	0	0	8,85	82,30
10	Баладжары			0	0	0,60	0,79	0,79	0,79	0	0	0	100
7	"			0	0	0,42	0,56	0,56	0,56	0	0	0	100
15	Раманы			0,02	0	4,69	6,23	6,25	6,25	0	0	0,42	99,58
21	"			0	0	3,84	5,12	5,12	5,12	0	0	0	100
36	"			1,39	0	2,03	2,69	4,08	4,08	0	0	3,13	68,7
7	Локбатан			0,01	0,06	0,86	1,14	1,21	1,21	0	0	4,95	94,14
8	"	0	0,09	0,53	0,70	0,79	0,79	0	0	11,39	88,61		
19	"	0	0,48	0,63	0,84	0,84	0,84	0	0	36,3	63,70		
4	"	0	0,01	0,24	0,32	0,32	0,32	0	0	3,03	96,97		
14	Бибизбат	0	0,01	0,40	0,53	0,53	0,53	0	0	1,84	98,16		

Окончание табл. 1

1	2	3	4	Окончание табл. 1									
				5	6	7	8	9	10	11	12		
20	Бибизбат	Средний	Песок серый	0	0,01	0,40	0,53	0,54	0	0	1,84	98,97	
23	"			0	0,01	0,24	0,32	0,33	0,33	0	0	3,03	96,97
36	"			0,15	0,01	0,22	0,29	0,45	0,45	0,45	0	2,22	64,45
45	"			0	0,03	0,58	0,77	0,80	0,80	0,80	0	3,75	96,25
54	"			0	0,03	0,38	0,51	0,54	0,54	0,54	0	5,55	94,45
68	"			0	0,15	0,38	0,51	0,78	0,78	0,78	15,3	19,2	65,50
83	"			0	0,04	0,33	0,44	0,48	0,48	0,48	0	8,33	91,67
70	"			0	0,02	0,51	0,68	0,70	0,70	0,70	0	2,85	97,15
1	Зых			0	0	0,22	0,29	0,29	0,29	0,29	0	0	100
23	Сабунчи			Верхний	Песок серый	0	0,01	0,32	0,43	0,44	0	0	2,27
3	Гездек	0	0,02			0,46	0,61	0,63	0,63	0,63	0	3,17	96,83
8	"	0	0,03			0,40	0,53	0,56	0,56	0,56	0	5,35	94,65
31	Калагя-Бузовны	0	0,01			0,65	0,86	0,87	0,87	0,87	0	1,15	98,85
31	"	0	0,02			0,38	0,51	0,53	0,53	0,53	0	3,79	96,21
9	"	0	0,12			0,29	0,39	0,39	0,39	0,39	0	23,53	76,47
17	"	0	0,05			0,24	0,32	0,37	0,37	0,37	0	13,46	87,54
21	"	0	0,03			0,33	0,64	0,64	0,64	0,64	0	6,37	93,63
45	"	0	0			0,48	0,46	0,61	0,81	0,81	0	0	100
14	"	0	0			0,61	0,81	0,57	0,57	0,57	0	0	100
19	"	0	0,1	0,49	0,65	0,66	0,66	0,66	0	1,51	98,59		
29	Бибизбат	0	0,01	0,82	0,09	1,10	1,10	1,10	0	0,90	99,10		
4	"	0	0	0,25	0,47	0,47	0,47	0,47	0	0	100		
2	Кара-Чухур	0	0,14	0,99	0,32	1,46	1,46	1,46	0	9,59	90,41		

Определение компонентного состава битума проводилось путем разделения его на фракции (асфальтены, смолы, масла) по методике, основанной на различной растворимости их и на избирательной сорбционной способности по отношению к отдельным группам битума.

Извлеченный из песка битум имеет следующий компонентный состав:

Асфальтены	—01—13%
Смола бензольные	—5,25—25,77%
Смола спиртобензольные	—8,1—19,9%
Масла	—5,64—86,65%

Исследование битуминологического состава песчано-алевритовых пород нижнего апшерона, отобранных из скважин НПУ „Лениннефть“ (табл. 2), показывает, что содержание битумов варьирует в них от 0,0002 до 0,7%.

Таблица 2

Глубина взятия образца, м	Район	Литологическая характеристика	Органическое вещество, % к исходной породе				Групповой состав органического вещества, %		
			битум	органический углерод	гуминовые вещества	сумма	битум	гуминовые вещества	остаток органического вещества
90—95	НПУ „Лениннефть“	Глина	0,23	1,16	0,01	1,40	16,43	0,72	82,85
95—100		-	0,12	1,71	0,01	1,84	6,52	0,55	92,93
100—105	-	Песок	0,62	1,44	0,01	2,07	29,35	0,49	69,56
105—110	-	-	0,71	1,60	0,01	2,32	30,00	9,06	60,34
110—115	-	Глина	0,06	1,30	0,02	1,38	4,34	1,46	94,20
115—120	-	-	0,07	1,37	0,01	1,45	4,82	0,70	94,48
120—125	-	-	0,06	1,23	0,01	1,29	3,87	0,79	95,34
130—135	-	Песок	0,16	1,45	0,004	1,65	9,69	2,44	87,87
140—145	-	Глина	0,002	1,35	0,02	1,39	0,14	2,74	97,12
145—160	-	-	0,12	6,07	0,002	6,192	1,93	0,05	98,02
150—155	-	Песок	0,06	1,36	0,02	1,44	4,16	1,40	94,44
155—158	-	Глина	0,49	1,24	0,01	1,74	28,16	0,58	71,26
160—165	-	Песок	0,16	1,09	0,01	1,26	12,69	0,81	86,50
165—170	-	-	0,20	1,68	0,01	1,89	10,58	0,53	88,89
170—175	-	Глина	0,49	1,21	0,01	1,71	28,66	0,58	70,76
175—180	-	-	0,14	0,88	0,02	1,04	13,46	1,93	84,61
185—190	-	-	0,64	1,01	0,02	1,37	24,81	1,47	73,72

Количество битума в глинах обычно выражается в сотых долях процента и только в одном образце достигает 0,64%.

Содержание гуминовых веществ колеблется в пределах сотых и тысячных долей процента, а органического углерода не превышает 1,68%. Несколько повышенное количество органического углерода отмечено в одном лишь глинистом образце среднего апшерона 6,07%.

Анализ битума, извлеченного из песка, показывает следующий компонентный состав:

Асфальтены	—16,5%
Смола бензольные	—28,77%
Смола спирто-бензольные	—24,46%
Масла	—30,23%

Компонентный состав битума, извлеченного из глины, значительно отличается от первого:

Асфальтены	—1,34%
Смола бензольные	—15,13%
Смола спирто-бензольные	—18,12%
Масла	—65,41%

Переходя к характеристике компонентов состава битумов, извлеченных из пород апшеронского яруса, следует отметить, что и в песчаных образцах в групповом составе битумов преобладают асфальто-смолистые компоненты, содержание которых достигает 70%. В глинах же, наоборот, преобладают маслянистые компоненты, содержание асфальто-смолистых компонентов значительно меньше (порядка 35%).

О компонентном составе битумов за неимением достаточных данных трудно иметь определенное представление. По Ш. Ф. Мехтиеву [3], компонентный состав битума из песков апшеронского яруса аналогичен компонентному составу битумов, извлеченных из песков и песчаников продуктивной толщи. Битумы же глин апшеронского яруса по компонентному составу напоминают битумы глин майкопской свиты.

Помимо химического анализа по НПУ „Лениннефть“ было произведено люминесцентно-битуминологическое исследование 68 образцов, отобранных из тех же скважин.

Литологически эти породы представлены песчаниками и глинами. Первая из этих скв. 2500 является более глубокой и достигает 190 м, причем в верхних слоях отмечается наличие маслянистого битума, дающего капиллярную вытяжку с желтой люминесценцией. С увеличением глубины до 110 м в битуме начинают преобладать легкие компоненты, и цвет капиллярной вытяжки меняется на беловато-желтый. Содержание битума также меняется по разрезу. Максимум его (0,156%) отмечается на глубине 100—110 м, затем количество битума падает до 0,02% и к забою скважины вновь возрастает до 0,177%.

В скв. 2510 в верхней части разреза преобладает легкий маслянистый битум, в средней части (58—80 м) битум маслянистый в нижней части до глубины 175 м вновь преобладают легкие масла. Содержание битума обычно не выходит за пределы сотых долей процента и колеблется от 0,01 до 0,08%. Исключение составляет интервал 60,5 м, где порода сильно насыщена маслянистым битумом (до 2,5%).

В скв. 2520 образцы содержат преимущественно легкий маслянистый битум в рассеянных количествах (0,008—0,03%), за исключением трех образцов из нижней части разреза, характеризующихся повышенным содержанием (0,06—1,87%) маслянистого битума. Следует отметить присутствие в этой скважине образца, в котором битум содержит гуминовые вещества, придающие капиллярной вытяжке розоватый оттенок, и частицы серы, фиксирующиеся по черной полоске в средней части вытяжки.

Проведенные анализы люминесцентным методом образцов пород из Сураханского месторождения показали, что все образцы содержат маслянистый битум, редко немного осмоленный, кроме того образцы из скв. 1269 характеризуются повышенным содержанием легких масел, что выражается в более светлой темновато-белой окраске капиллярных вытяжек и сравнительно большей ширине их. Небольшое увеличение смолистых компонентов отдельных образцов отмечается по

более темной капиллярной вытяжке. Наименьшим содержанием битумов характеризуются образцы пород из скважины 1265. Для нее, по данным люминесцентного анализа, среднее содержание битума составляет 0,008%, тогда как для образцов пород из остальных скважин—0,015%.

Следует отметить, что вместе с уменьшением содержания битума в породах скв. 1265 отмечается увеличение содержания серы, которая фиксируется на капиллярной вытяжке по черно-коричневой зоне,



Содержание битумов и органического углерода в породах Апшеронского яруса из скв. 2500 нефтяного месторождения «Лениннефть»

1—песчаная глина и глинистые пески, 2—глина с прослоями песка, 3—глина, 4—песок, 5—органический углерод, 6—битум

расположенной или внизу или в средней части вытяжки. Кроме того, наличие нескольких желтых зон различных оттенков говорит о присутствии в битуме различных по составу масел.

Как видно из изложенного, исследуемые породы апшеронского яруса из естественных обнажений, в основном не битуминозные, характеризуются незначительным содержанием рассеянного битума, не превышающего кларка для осадочных пород. Небольшое количество битума в апшеронских отложениях говорит о том, что условия

осадконакопления не способствовали развитию и захоронению достаточного количества органического вещества и его преобразованию в битум.

В породах из естественных обнажений подтверждается также зависимость изменения процентного содержания органического углерода от литологии, цвета и степени карбонатности пород. Значительная концентрация органического углерода, порядка 2,0—5,09%, приурочена к песчаным породам—пескам.

Далее, сравнительно большое количество органического углерода содержат темно-цветные песчаники. С уменьшением степени карбонатности пород (в подавляющем большинстве образцов) увеличивается процентное содержание органического углерода.

### Выводы

1. Породы апшеронского яруса скважин НПУ «Лениннефть» характеризуются большим содержанием органического вещества (местами целые числа процента), тогда как в породах из естественных обнажений отмечено незначительное содержание органического вещества, что возможно объясняется процессами выветривания, в результате которого, как известно, содержание рассеянного в породе битума уменьшается.

2. Содержание битума в балансе органического вещества, как и должно быть, значительно уступает количеству органического углерода, и количество битума в глинах в основном меньше, чем в песках.

3. В составе органического вещества пород из НПУ изучаемых отложений устанавливается присутствие в небольших количествах гуминовых кислот.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. А. Закономерности в распределении рассеянных битумов и др. органических компонентов в средне- и верхнеплиоценовых отложениях северо-восточной части Прикуриинской низменности. Тр. Первой Закавказ. конф. молодых науч. сотр. \*, Ереван, 1959.
2. Алиев А. А. Геохимическая характеристика плиоценовых отложений района хребтов Малый, Большой Харами и Мишовдаг. Изв. АН Азерб. ССР, серия геол. наук, 1959, № 4.
3. Мехтиев Ш. Ф., Дигурова Т. М., Потапова В. И. Органические компоненты осадочных пород Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, 1958.

Н. В. ПАШАЛЫ

### К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ОСАДКОВ ДРЕВНЕГО КАСПИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Древний Каспий, как и современный, являлся „типичным водоемом с аллохтонным питанием“ [8], которое осуществлялось с прилегающих горных сооружений и соседних равнин. Распределение поступающего материала происходило, с одной стороны, в зависимости от геотектонических условий бассейна седиментации, с другой,—определялось сложными ландшафтными особенностями областей сноса и палеоклиматом. Доказательством служат литофациальные особенности отложенный антропогена, начиная от бакинского яруса до новокаспийского включительно.

На территории Азербайджана эти отложения развиты на Апшеронском полуострове, в юго-восточной части Кобыстана, Прикуринской низменности, Ленкоранской и Прикаспийской областях<sup>1</sup>.

Апшеронский полуостров, являющийся юго-восточным продолжением складчатости Большого Кавказа, в период трансгрессий Древнего Каспия представлял собой материковую отмель, различная степень погружения которой во времени определяла различное положение береговых линий бакинского, гюргянского, хазарского и хвалынского бассейнов. Постепенное погружение отмели в сторону моря обусловило увеличение мощности в этом же направлении каждой стратиграфической единицы<sup>2</sup> и смену прибрежной фации, мелководно-прибрежной, мелководной и относительно глубоководной (гюргянская свита).

Несмотря на эту закономерность, говорить об эффективности механической дифференциации не представляется возможным, так как наличие встречных процессов дезинтеграции тормозило эту дифференциацию. К началу антропогена описываемая территория характеризовалась расчлененностью рельефа, вследствие чего существующие в то время островные и некоторые подводные поднятия представляли собой зоны с отрицательной формой седиментации, обуславливая процессы смещения с материалом, поступающим с главных источников сноса.

<sup>1</sup> Описание отложений мы начинаем с Апшеронского полуострова, так как именно здесь впервые получили название отдельные горизонты и ярусы.

<sup>2</sup> Суммарная мощность антропогена в восточной части Апшеронского полуострова 480 м.

Процессы смешения вызвали неоднородное распределение кластических минералов, причем эта неоднородность более ярко выражена в пространстве, чем во времени.

В пределах Апшеронского полуострова с запада на восток выделены хлорито-слюдистая и эпидото-хлоритовая терригенно-минералогические зоны, каждая из которых содержит примесь роговой обманки. Главным источником питания этих зон являлся Большой Кавказ. Подтверждением этому служат и гальки грубообломочных пород [5], эффузивные разности которых (метадиабазы), также как амфиболы и пироксены, сносились с Вандама-Лагичской области последнего. Наряду с главным источником питания принимали участие и второстепенные, в частности более древние отложения, слагающие присводовые части отдельных антиклиналей материковой отмели. Так, в районе Беюкшора встречаются отложения с относительно повышенным содержанием кварца, дистена и ставролита. Это дает основание говорить о частичном отложении этих минералов за счет размыва продуктивной толщи. Об этом же свидетельствуют гальки конгломератов в хазарских отложениях Чахнаглярской долины и Бинагадов, среди которых присутствуют обломки пород типа продуктивной толщи.

Отсутствие крупных рек, транспортирующих терригенный материал, относительно небольшие глубины, особенно хазарского моря, интенсивное испарение в условиях аридного климата обусловили садку значительного количества кальцита, среднее содержание которого уменьшается в восточном направлении в связи с уменьшением в этом направлении роли терригенного и органогенного кальцита. С повышенным испарением и аридностью климата связано наличие в отдельных разрезах (г. Бакинский ярус, Волчьи Ворота) значительного количества галита и тенардита. Небольшие глубины, особенно в западной части материковой отмели, интенсивная аэрация и подвижность вод способствовали развитию лимонита, вследствие чего преобладающее количество терригенных компонентов покрыто «рубашками» из гидроокиси железа, свидетельствующими о слабокислых геохимических условиях в процессе формирования осадков. Из глинистых минералов доминирует гидрослюда обломочного и реже аутигенного генезиса.

Эти условия подтверждаются и незначительным содержанием органики, представленной высокотемпературной разностью.

Южнее породы антропогена развиты на территории юго-восточного Кобыстана и Прикуринской низменности, которые в тектоническом отношении представляли собой единую область межгорной впадины.

Учитывая некоторое своеобразие в осадконакоплении антропогена в пределах юго-восточного Кобыстана, эту область мы рассматриваем отдельно. Это своеобразие сводится к непосредственному примыканию бассейна к горным сооружениям, преобладающей роли одного главного источника питания и, в отличие от Прикуринской низменности, отсутствию подобной речной системы, впадающей в бассейн седиментации.

Несмотря на то, что бакинская трансгрессия имела наибольшее распространение, море занимало только южную часть территории, не распространяясь севернее кишлака Татар. В прибрежной полосе, вблизи горного ландшафта, образовалась зона развития мощного терригенного грубообломочного материала, который с удалением от области питания замещался более тонкозернистыми и отсортированными разностями, вплоть до образования тонкообломочных прослоев. Последующие трансгрессии были меньших размеров, и береговая полоса моря постепенно смещалась на восток, вследствие чего в вертикальном разрезе отмечается явно выраженная миграция терригенного ма-

териала в этом же направлении. Выделенные здесь с запада на восток роговообманково-пироксеновая зона со слюдой и эпидотом и слюдисто-эпидотовая с подчиненным количеством пироксенов и роговой обманки говорит о доминирующем сносе материала с южного склона Большого Кавказа. Здесь, как и в разрезах Апшеронского полуострова, в прибрежной полосе наблюдаются интенсивная лимонитизация терригенного материала и зональное распределение кальцита с увеличением в восточном направлении хомогенной его разности вплоть до образования мергельных прослоев (Алятская коса). В отличие от осадков, формирующихся в пределах материковой отмели, здесь вместе с доминирующей гидрослудой чаще отмечается монтмориллонит, с одной стороны принесенный с общей массой терригенных компонентов, с другой, — скорее всего являющийся результатом переработки фемических минералов (роговая обманка, пироксены) и вулканического стекла. Содержание органического материала в этой зоне также незначительное, увеличивается в восточном направлении (Алятская коса). Некоторое количественное увеличение органики в этом районе объясняется ее автохтонным генезисом, что подтверждается значительно меньшим присутствием органического материала в однотипных породах западных разрезов (Айрантекан).

В отличие от Кобыстана в пределах Прикуринской низменности образование осадков происходило в типично-выраженных условиях межгорной впадины, ограниченной крупными поднятиями Малого и Большого Кавказа. Пониженность бассейна седиментации (по сравнению с областями питания) приводила к поступлению большого количества смываемого с областей питания терригенного материала, в котором кластическая часть значительно подавляла растворенные компоненты. В результате этого образовался мощный ареал грубообломочных пород, развитых по периферии бассейна, в участках, прилегающих к хребтам. Этот ареал мог образоваться за счет конусов выноса рек, сбегаящих с горных обрамлений и свидетельствующих о вертикальной климатической зональности, т. е. о развитии гумидных зон в высокогорной части источников сноса.

В связи с поступлением больших масс терригенного материала, формирующиеся здесь отложения характеризуются неотсортированностью и полимиктовым составом. В отличие от Апшеронского полуострова они имеют значительно большую мощность (1100 м) и довольно ясно выраженную зональность в локализации осадков. Эта зональность сводится к постепенной смене к центральной и восточной частям впадины континентально-прибрежной фации относительно глубоководной (гюргянская свита). Правда, расчлененность рельефа бассейна седиментации межгорной впадины приводила к накоплению в депрессионных участках тонкоотмученных пород, тогда как на каменистых отмелях, банках, подводных поднятиях и склонах островов формировались органогенные (ракушняковые известняки), грубообломочные и песчаные образования. Эти породы являются как бы краевыми мелководными фациями относительно глубоководных глинистых и карбонатно-глинистых (мергели) образований, формирующихся в межантиклинальных зонах. На этих же подводных и островных поднятиях отмечаются локальные угловые несогласия внутри отдельных горизонтов этих отложений и в контакте их с подстилающими (Мишовдаг, Кюровдаг, М. Харамы), уменьшение мощностей и развитие сингенетически неполных разрезов.

Смещение в разрезе ареала распространения континентально-прибрежной фации в восточном направлении свидетельствует о миграции в этом же направлении береговой полосы Древнего Каспия. Наи-

меньшее распространение имело хазарское море, которое, по мнению М. Д. Гаврилова, занимало юго-восточную Ширвань, временами Мугань и восточную часть Мильской степи и проникло на запад вдоль современной долины Куры, не далее Геокчая. Общая зональность в распределении терригенного материала сказывается и на размещении обломочных минералов. Выделенные здесь терригенно-минералогические зоны с запада на восток характеризуются той же ассоциацией минералов, что и в Кобыстане. Источниками питания их были как Большой, так и малый Кавказ, но в большинстве случаев продукты сноса Малого Кавказа маскировали другие источники обломочного материала. Главным поставщиком продуктов размыва были Палеокура и Палеоаракс с их многочисленными притоками. Отдельные локальные изменения в распределении кластических составляющих, по видимому, связаны с размывом более древних пород, слагающих островные и подводные поднятия.

В отличие от материковой отмели здесь чаще присутствуют глины смешанного, полиминерального состава (монтмориллонито-гидроslюдистые, бейделлитогидроslюдистые с примесью сепиолита, палыгорскита, каолинита), чему способствовало относительно быстрое в условиях межгорной впадины накопление и захоронение осадков, которые не успевали переработаться и приобрести устойчивую минеральную ассоциацию, отражающую определенную геохимическую обстановку диагенеза.

Развитие в мелководных участках лимонитизированных компонентов и постепенное замещение их в депрессионных участках сидеритом, а нередко пиритом, говорит о смене физико-химической среды формирования осадков от слабоокислительных и нейтральных к слабовосстановительным. Из других аутигенных минералов присутствуют глауконит, доломит, целестин, ангидрит, барит и редко единичные сферолиты опала. Воднорастворимые минералы представлены гипсом, галитом, тенардитом.

Развитие гипса в виде цемента в песчаных и грубообломочных породах и эвгидральных кристаллов и друз, а также преобладающая бурая окраска пород, повышенная карбонатность их являются свидетелями аридных климатических условий в период образования осадков.

Бакинский архипелаг являлся непосредственным продолжением на восток межгорной впадины. Значительное литологическое отличие развитых здесь отложений от Прикуринской низменности говорит об отличных условиях их седиментации. Эти отличия связаны с большей удаленностью области накопления от источников питания с влиянием нескольких главных источников сноса и со значительной ролью в осадконакоплении грязевых вулканов, продукты извержения которых отражались не только на вещественном составе осадков, но и на их мощности. В пределах Бакинского архипелага доминирующими породами в разрезах являются глины, нередко хорошоотмученные, с содержанием пелитовых фракций до 90% (о-ва Булла, Обливной). Некоторое увеличение песчано-алевритового материала, как и в других областях, отмечается в гюргянской свите. Грубообломочные образования (обломки пород) присутствуют, главным образом, в связи с грязевулканическими извержениями, которые оказывали несомненное влияние на общий ход механической и химической дифференциации осадков. Продукты этих извержений в виде сопочной брекчии образуют в разрезах довольно частые и мощные прослои. Средняя карбонатность пород по сравнению с вышеописанными областями несколько сокращается вследствие преобладания здесь хемогенной

Процентные соотношения (средние значения) различных типов пород в четвертичных отложениях восточного Азербайджана

Породы	Юго-восточное погружение мегаантиклинория Большого Кавказа (материковая отмель)						Межгорная впадина										Передовые прогибы															
	Ашеронский полуостров						Юго-восточный Кобыстан					Прикуринская низменность					Бакинский граппелат					Ленкоранская область (восточная часть)					Прикаспийский район					
	Туркянский горизонт	Бакинский ярус	Гюргянская свита	Хазарский ярус	Хвалынский ярус	Новокаспийские отложения	Бакинский ярус	Гюргянская свита	Хазарский ярус	Хвалынский ярус	Новокаспийские отложения	Туркянский горизонт	Бакинский ярус	Гюргянская свита	Хазарский ярус	Хвалынский ярус	Новокаспийские отложения	Бакинский ярус	Гюргянская свита	Хазарский ярус	Хвалынский ярус	Новокаспийские отложения	Бакинский ярус	Гюргянская свита	Хазарский ярус (сел. Машав)	Хвалынский ярус	Новокаспийские отложения	Бакинский ярус	Гюргянская свита	Хазарский ярус (восточная часть)	Хвалынский ярус (восточная часть)	Новокаспийские отложения
Грубообломочные	—	—	—	10	20	15	—	—	—	—	—	8	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	35	—	25	20	20	10	40	40	22	
Пески, алевроиты	10	15	22	30	35	65	29	25	38	35	70	20	25	22	20	70	5	14	12	11	35	40	35	—	25	35	40	40	40	25	38	
Глины	90	84	58	20	25	—	70	55	55	65	—	70	61	49	50	—	77	60	69	71	65	55	15	100	45	—	30	45	15	20	—	
Неотсортированные породы	—	—	—	—	—	—	15	—	5	—	20	10	5	8	10	10	30	3	8	7	6	—	5	15	—	5	10	10	—	5	15	5
Известняки, мергели	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ракушники	—	—	22	40	20	20	—	10	—	—	10	—	—	7	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	35
Вулканические пеплы	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	<1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сопочная брекчия	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	3	—	—	—	15	17	12	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мощность, м	До 80 11	До 120 60	До 260 11	До 32 11	До 20	До 6	До 160	До 100	До 40 До 20 Алятская коса	До 20	До 6	До 120	До 200	До 500	До 120	До 120	6	До 320	До 490	До 160	До 150	До 60 (включая современное)	40	До 220	12	До 40	До 25	До 250	До 100	До 35	До 70	До 2

Примечание. Числитель — восточная, знаменатель — западная часть полуострова. Мощности в основном даны максимальные.

разности кальцита. Некоторое локальное увеличение последнего приводило к образованию мергельных прослоев (о-в Обливной). Другой отличительной особенностью осадков Бакинского архипелага является пестрый состав кластических минералов. Выделенные здесь 3 зоны во всех случаях характеризуются повышенным содержанием кварца и циркона. В отдельных разрезах отмечается относительно повышенное содержание роговой обманки, пироксенов (о-ва Глиняный, Лось), эпидота (о-в Обливной), а также дистена и ставролита (Банка Макарова).

Неоднородность минералогического состава связана со сносом материала с Большого и Малого Кавказа, а также с прилегающей к нему равнины, дренируемой Палеоволгой и другими (более мелкими) реками. Преобладание в разрезах тех или иных минеральных ассоциаций говорит о доминирующей роли одного из источников сноса. Присутствие в породах архипелага минералов дистен-ставролитовой группы мы склонны объяснить не только поступлением их с северных источников сноса, но и с твердых продуктов выбросов грязевых вулканов, среди которых довольно часто отмечаются обломки пород продуктивной толщи, по составу отвечающие осадкам апшеронского типа, обогащенным этими минералами [7]. Значительная роль вторичных источников питания (главным образом грязевых вулканов) оказалась и на составе глинистых минералов. На общем гидрослюжистом фоне изредка встречается монтмориллонит и бейделлит, которые могут быть аутигенными и аллотигенными образованиями. В последнем случае мы допускаем возможность их поступления и из сопочной брекчии. Тем более, что проведенные нами исследования глинистых пород продуктивной толщи разреза о-ва Свиной показали присутствие в них наряду с гидрослюдой бейделлита и монтмориллонита.

В отличие от описанных ранее районов, здесь значительно чаще и в большем количестве присутствует пирит, глауконит, ангидрид, встречается лимонит и нередко доломит. Гидротроилит в отдельных случаях образует налеты по наслоению породы. Пирит часто представлен микростяжениями, агрегатными скоплениями, желвачками и кристаллами. Такое развитие пирита происходило при диагенезе осадков в процессе разложения органического вещества в восстановительных условиях [6]. Кроме того, он мог образоваться в результате перекристаллизации гидротроилита, выпавшего в осадок в коллоидальном виде. Частично образование пирита мы связываем с выделением в процессе грязевулканических извержений гидротерм и газовых эманаций, содержащих сероводород. Последний способствовал непосредственной садке сульфидов железа из вод бассейна. На возможность образования пирита в процессе извержений грязевых вулканов указывает и А. С. Ковалевский [4].

Повышенное содержание ангидрита, по Г. И. Теодоровичу, можно объяснить тем, что „в морской воде в условиях обилия  $\text{NaCl}$  и наличия  $\text{MgCl}_2$  ангидрит при достаточном повышении минерализации может возникать при температуре 30, даже  $25^\circ$ » [11]. Во всех случаях содержание указанных солей в разрезах Бакинского архипелага больше, чем в Прикуринской низменности.  $\text{MgCl}_2$  в последней вообще не зафиксирован. Форма нахождения гипса (псевдоморфировые выделения) говорит о его сингенетичности. Обогащению вод сульфатами кальция могли способствовать и выбросы грязевых вулканов.

Своеобразие условий осадконакопления отразилось и на содержании органического материала. Наибольшее присутствие его в разрезах архипелага связано с преобладанием здесь глинистых пород, которые

более благоприятны для захоронения органики. Наряду с этим послонное изучение пород показало, что максимум в содержании органического углерода можно увязать с периодами наиболее интенсивных излияний сопочного материала, а минимальные значения со временем, предшествующим действию грязевого вулкана. Сопочная брекчия вулкана содержит в себе породы, несколько обогащенные органическими веществами, которые в процессе разрушения сопочного ила вымывались и отлагались поблизости в дополнение к той органике, которая принимала участие в нормальном ходе седиментогенеза.

В Ленкоранской и Прикаспийской областях накопление осадков антропогена происходило в зонах передовых прогибов, образованных в первом случае по периферии юго-восточной части Большого Кавказа, а во втором — Талышских горных сооружений. Сформированные в этих областях отложения отличаются не только от пород описанных тектонических зон, но и между собой. Это объясняется разным вещественным составом пород, слагающих главные источники питания, и различными условиями вертикальной климатической зональности. Как и в предыдущих зонах, в пределах передовых прогибов наибольшее распространение имели воды бакинской и гюргянской трансгрессий. Хазарская трансгрессия была кратковременной, и указанные области находились в основном в зоне субаэральной денудации. Вследствие этого накопившиеся в начале хазарского времени морские осадки были полностью уничтожены.

Вблизи горных сооружений накапливались грубообломочные породы (конгломераты), которые в восточном направлении замещались песчаными, алевритовыми и глинистыми разностями. Отмеченная закономерность в распределении терригенного материала сводится не только к увеличению в западном направлении размера обломочных частиц, но и замещению морских образований континентальными. При этом в вертикальном разрезе отчетливо наблюдается ясное смещение последних на восток, фиксирующее таким образом положение береговой полосы Древнего Каспия.

В Прикаспийском районе, в отличие от Ленкоранского, большим развитием пользуются мощные толщи галечников [2, 5, 12]. Накопление их происходило в прибрежной полосе моря, чему способствовали интенсивные поднятия прилегающей суши и активный снос класического материала реками, стекавшими в большом количестве с горных сооружений и впадающими в бассейн седиментации. Отсутствие мощных галечниковых толщ в Ленкоранском районе, видимо, связано с малым развитием рек, достигающих береговой полосы моря.

Породы Ленкоранской области отличаются пониженной карбонатностью, так как область питания (Талыш) сложена вулканогенными, а также туфогенно-осадочными слабокарбонатными породами. В Прикаспийском районе большая карбонатность связана с поступлением кальцита в бассейн в виде твердой взвеси. Доказательством являются гальки грубообломочных пород антропогена Ленкоранской и Прикаспийской областей [5].

Другой отличительной чертой осадков отмеченных передовых прогибов является класический и аутигенный состав минералов. В Ленкоранской области с запада на восток выделяются зоны с относительно повышенным содержанием роговой обманки, пироксенов и эпидота и зона с повышенным содержанием магнетита и авгита. В обеих случаях наблюдается относительное повышение содержания анальцима. Источниками питания этой зоны являлись Талыш и южное обрамление Древнего Каспия.

Породы антропогена Прикаспийской области отличаются бедностью ассоциации терригенных компонентов, среди которых преобладают зеленые слюды и лимонитизированные минералы. Основным источником питания был Главный Кавказский хребет. Различный состав класических компонентов определил неоднородность глинистых минералов; в Ленкоранской зоне это главным образом гидрослюдисто-монтмориллонитовая ассоциация, а в Прикаспийском районе гидрослюдистая. Такая явная зависимость глинистых минералов от состава терригенных компонентов говорит не только о класической, но и об их аутигенной природе. Это тем более подтверждается присутствием в глинах Ленкоранской области каолинита; его морфология и размеры, значительно превышающие размер фракции, в которой он встречается, говорят об аутигенном генезисе.

Обе области передовых прогибов отличались между собой и по комплексу других аутигенных минералов. Так, присутствие в породах антропогена Ленкоранской области сидерита, а в восточных разрезах пирита говорит о слабовосстановительных и восстановительных физико-химических условиях формирования этих отложений, которые в более позднее время, в период накопления новокаспийских отложений, переходили от нейтральных к слабоокислительным. Доказательством последнего служит преобладание в породах новокаспийского времени компонентов, покрытых „рубашкой“, из гидроокиси железа. Исключением составляли локальные участки (Ленкоранская область — Машхан), благоприятные для образования пирита.

В Прикаспийской области в течение всего антропогена сохранялись условия от нейтральных к слабоокислительным, в результате чего здесь доминирующими являются компоненты, покрытые гидроокисью железа. Из воднорастворимых солей в Прикаспийском районе значительно чаще, чем в разрезах Ленкорани присутствуют гипс и галит.

Исследование органического вещества в породах антропогена Ленкоранской области показало преобладание здесь низкотемпературной органики. Содержание  $C_{орг}$  в глинах достигает 1,88%. Наличие в разрезах прослоев растительных остатков мощностью до 3 мм говорит о гумидных климатических условиях этой области.

В Прикаспийском районе содержание органики значительно меньше, и она представлена главным образом высокотемпературной разностью.

## == Выводы

1. Распределение терригенного материала по площади в морских четвертичных отложениях Азербайджана в зависимости от структурных особенностей бассейна седиментации дает возможность судить о миграции береговой линии Древнего Каспия с тенденцией смещения ее в восточном направлении.

2. Качественные изменения класических минералов более резко выражены по площади, чем во времени, что свидетельствует о постоянном сносе их с одних и тех же главных источников питания, а количественные вариации этих минералов в разрезе — о преобладающей роли одного из источников.

3. Наряду с главными источниками сноса значительное участие в питании алутигенным материалом принимали второстепенные, к которым относятся подводные и островные поднятия и грязевые вулканы (главным образом Бакинский архипелаг).

Изменение по площади парагенетических ассоциаций аутигенных минералов свидетельствует о различных геохимических условиях среды осадков и пороодообразования отложений антропогена.

5. Условия формирования морских четвертичных отложений, начиная от бакинского яруса до новокаспийского включительно, проливаются свет на историю недавнего геологического прошлого Каспия, с учетом которого должно проводиться изучение современных геологических особенностей этого уникального водоема.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. Г. Петрография третичных отложений Азербайджана. Азнефтеиздат, 1949.
2. Векилов Б. Г. Четвертичные отложения Прикаспийского района Азербайджана. Труды Ин-та геологии АН Азерб. ССР\*, т. XVII, 1955.
3. Кленова М. В., Соловьев Б. Ф., Арутюнова Н. М. Современные осадки Каспийского моря. Изд-во АН СССР, 1956.
4. Ковалевский А. С. Грязевые вулканы южного Прикаспия. АзГОНТИ, 1940.
5. Пашалы Н. В. Грубообломочные породы четвертичных отложений восточного Азербайджана. Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова\*, № 1, 1961.
6. Пустовалов Л. В. Геохимические фации и их значение в общей и прикладной геологии. Пробл. сов. геол., 1938, № 1.
7. Путкарадзе А. Л. Бакинский архипелаг. Азериенфтишр, 1958.
8. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. 1. Изд-во АН СССР, 1960.
9. Сулейманов Д. М. Подводный склон побережья Каспийского моря к югу от Апшеронского полуострова. Изд-во АН Азерб. ССР, 1953.
10. Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Изд-во АН СССР, 1958.
11. Теодорович Г. И. Аутигенные минералы осадочных пород. Изд. во АН СССР, 1958.
12. Федоров П. В. Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря. Изд-во АН СССР, 1957.

Н. В. Пашалы

### Азербайжан эразисиндэ Гэдим Хэзэр чөкүнтүлөрүнүн формалашмасы мәсэләсинә даир

#### ХҮЛАСӘ

Гэдим Хэзэр, мүасир Хэзэр кими, „аллактон“ гидалы типик һөвзәдир ки, бу да этрафдакы дағ гурғулары вә гоншу дүзәнликләр васитәсилә һәјата кечирилди. Кәтирилән материалларын пајланмасы бир тәрәфдән седиментасија һөвзәсинин кеотектоник шәраитиндән асылы олмуш, диқәр тәрәфлән исә кәтирмә саһәсинин мүрәккәб ландшафт хүсусијјәтләри вә палеоиглимлә тәјин олунурду. Буну Бақы мәртәбәсиндән тутмуш Јени Хэзәр дә дахил олмагла антропокен чөкүнтүлөрүнүн литофасионал хассәләри бир даһа тәсдиғ едир.

Азербайжан эразисиндә бу чөкүнтүләр Абшерон јарымадасында, Гобустанын чәнуб-шәрг һиссәсиндә, Күрјаны дүзәнликдә, Ләнкәран вә Хэзәрјаны областларда интишар тапмышдыр\*.

Бөјүк Гафгаз ғырышыгының чәнуб-шәрг давамы олан Абшерон јарымадасы Гэдим Хэзәрин трансгрессијасы дөврүндә материк дајазлығы тәшкил едирди. Бақы, Күркан, Хэзәр вә Хвалын һөвзәләри саһил хәтләринин мүхтәлиф вәзијјәти бу дајазлығын батмасынын мүхтәлиф дәрәчәсини тәјин едирди. Дајазлығын тәдричән дәнизә тәрәф батмасы һәмин истигамәтдә ајры-ајры стратиграфик ваһидләр\*\* галынлығынын артмасыны вә саһилјаны фасијанын дәјишилмәсини шәртләндирди.

\* Чөкүнтүләрин тәсвириә биз Абшерон јарымадасындан башлајырығ, чүнки онларын ајры-ајры һоризонт вә мәртәбәләри өз адларыны бурада алмышдыр.

\*\* Абшерон јарымадасынын шәрг һиссәсиндә антропокенин суммар галынлығы 480 м-дир.

Чәнубда исә антропокен сүхурлары чәнуб-шәрги Гобустан вә Күрјаны дүзәнликјиндә интишар етмишдир ки, бунлар да тектоник мәнада ваһид дағарасы чөкәклији хатырладырды.

Чәнуб-шәрги Гобустан дахилиндә антропокен чөкүнтүләринин топланмасында бәзи өзүнә мөхсус хүсусијјәтләр мүшаһидә едилди ки, бу да һөвзәнин гидаланмасынын әсас мәнбәјинин билаваситә дағ гурғуларына јахынлашмасыны вә Күрјаны дүзәнликдән фәргли оларағ, седиментасија һөвзәсинә ахан чај системинин олмамасыны көстәрир.

Гобустандан фәргли оларағ, Күрјаны дүзәнлик дахилиндә чөкүнтүнүн әмәлә кәлмәси типик сурәтдә гејд едилән дағарасы чөкәклик (бу, Кичик вә Бөјүк Гафгазын ири галхмалары илә мәһдудланыр) шәраитиндә әмәлә кәлир.

Седиментасија һөвзәсинин ашағы дүшмәси гидаландырычы областдан јујулан террикен материалларын бөјүк мигдарда дахил олмасына сәбәб олур. Бу материалларда кластик һиссә һәлл олунмуш компонентләрдән чохлағу тәшкил едирди.

Бақы архипелагы дағарасы чөкәклијин билаваситә шәргә давамдыр. Күрјаны дүзәнликдән фәргли оларағ, бурада инкишаф етмиш чөкүнтүләрин мүәјјән дәрәчәдә литоложи фәрги онларын седиментләшмә шәраитинин јахшы олдуғуну көстәрир. Бу фәрг топланма областынын гидаландырычы мәнбәдән узағ мәсафәдә олмасы, бир нечә әсас кәтирмә мәнбәләринин тәсири вә чөкүнтү топланмасында палчығ вулканларынын мүәјјән ролу илә әлағәдардыр. Вулканларын пүскүрмә мәһсуллары өз әксини һәмкин чөкүнтүләрин маддәләр тәркибиндә, еләчә дә онларын галынлығында да тапыр.

Ләнкәран вә Күрјаны областларда антропокен чөкүнтүләринин топланмасы чөкәкләр зонасында баш вермишдир. Бу чөкәкләр биринчи һалда Бөјүк Гафгазын чәнуб-шәрг һиссәсиндә, икинчи һалда исә Талыш дағы гурғуларында әмәлә кәлмишдир. Бу областларда формалашмыш чөкүнтүләр һәмкин јухарыда гејд едилән тектоник зона сүхурларындан, ејни заманда бир-бириндән дә фәргләнир. Бу, әсас гидаландырычы мәнбәји тәшкил едән сүхурларын маддәләр тәркибинин вә шағули иглими зоналығы шәраитинин мүхтәлифи илә изаһ едилмәлидир.

Азербайжанын дөрдүнчү дөвр дәниз чөкүнтүләриндә седиментасија һөвзәсинин структур хүсусијјәтләриндән асылы оларағ террикен материалын саһәләр үзрә пајланмасы Гэдим Хэзәрин саһил хәттинин миграсијасы һағгында фикир сөјләмәјә имкан верир. Бу миграсија шәрг истигамәтиндә јер дәјишир.

Кластик минералларын кејфијјәт дәјишмәләри саһәләр үзрә чох кәскин сурәтдә кедир.

Бақы мәртәбәсиндән башламыш Јени Хэзәр дә дахил олмагла дөрдүнчү дөвр дәниз чөкүнтүләринин формалашмасы шәраити Хэзәрин јахын дөврләрдәки кеоложи кечмишинин тарихини өјрәнмәјә имкан јарадыр. Буну нәзәрә алмагла һәмин һөвзәнин мүасир кеоложи хүсусијјәтләринин өјрәнилмәси мүһүм мәсәләрдән биридир.

И. Н. ПАЛЛЕР

### О РАЗВИТИИ НЕФТЕНОСНЫХ СТРУКТУР ЛОКБАТАНА И ПУТА В ВЕК ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ

В настоящей статье мы рассматриваем развитие Локбатанской и Путинской структур, характеризующихся значительной нефтегазоносностью. Как известно, развитие складчатых движений изучается теми же приемами, что и развитие волновых (колебательных) движений—анализом литофаций, мощностей и перерывов.

Изменение мощностей какого-либо комплекса отложений по площади, помимо региональных закономерностей, позволяет выяснить историю образования и скорость подъема антиклиналей.

При рассмотрении вопроса осадконакопления и литофациальных особенностей продуктивной толщи юго-западного Апшерона выявилась важная закономерность, которая заключается в смене фаций с востока на запад и в постепенном переходе песчаных отложений в глинисто-песчаные. Такое изменение литологического состава не ограничивается только уменьшением мощности песчаных прослоев, но одновременно наблюдается изменение гранулометрического состава песков, выражающееся в уменьшении среднего диаметра зерен, увеличении глинистости разреза и в соответствующем ухудшении коллекторских свойств песчаных пород.

Установлено, что наиболее резко уменьшается процент песков к западу от Бибиэйбата. Если на Бибиэйбате, по имеющимся литературным данным, содержание песков в разрезе продуктивной толщи составляет 53%, то в Кергезе эта величина резко уменьшается и доходит до 30%.

Такую смену фаций можно проследить и на рассматриваемых нами месторождениях Локбатана и Пута, расположенных в юго-западной части Апшеронского полуострова. Эти два месторождения отличаются от других нефтяных месторождений центрального и восточного Апшерона тем, что здесь нижний отдел продуктивной толщи представлен не полностью.

Нижней стратиграфической единицей продуктивной толщи здесь является кирмакинская свита, которая несогласно залегает на отложениях подстилающей эту толщу (понт, диатомовые слои).

Отсутствие свит ПК и КаС говорит о том, что в подкирмакинское и калинское время юго-западная часть Апшеронского полуострова представляла из себя сушу, на которой не отлагались эти осадки.

Ряд скважин, расположенных на далеком погружении южного крыла Локбатана вскрыл свиту ПК в зоне ее выклинивания, где она образует стратиграфическую ловушку.

Перейдем к основному вопросу нашей статьи. На основании изменения мощностей различных свит и горизонтов от свода к крыльям был определен приблизительный подъем складок за время отложения продуктивной толщи (таблица).

Таблица

Площадь	Свиты и горизонты	Мощность на крыльях	Мощность на своде	Приблизительный подъем	Нарощенный подъем	Относительная скорость, %
Локбатан	Сабунчинская	310	220	90	320	29
	Балаханская	475	390	85	230	18
	Св. „перерыва“	130	110	20	145	15
	НКГ	120	90	30	125	25
	VIII гор.	70	50	20	90	28
	КС	185	110(?)	75	75	40
Пута	Сабунчинская	252	200	52	254	21
	Балаханская	510	465	75	202	14
	Св. „перерыва“	135	95	40	127	29
	НКГ	110	83	27	87	25
	VIII гор.	75	55	20	60	26
	КС	150	110(?)	40	40	26

В период отложения осадков нижнего отдела продуктивной толщи произошли существенные изменения в условиях формирования складок в связи с неравномерным накоплением осадков по площади. Локбатанская и Путинская складки, зародившиеся в начале накопления продуктивной толщи, росли и формировались в процессе накопления осадков.

Как видно из таблицы, наиболее интенсивное развитие складки в период отложения нижнего отдела продуктивной толщи происходило в период отложения кирмакинской свиты, которая литологически представлена глинами с прослоями тонко- и мелкозернистого песка. Мощность КС не постоянная, колеблется в пределах 110—180 м. К югу мощность упомянутой свиты сильно возрастает.

К концу отложения свиты КС приблизительный подъем Локбатанской складки составлял 75 м, а Путинской 40 м. Такому неравномерному накоплению осадков способствовали ранние неровности дна бассейна; затем произошло общее выравнивание этого дна, о чем свидетельствует незначительный предел колебания мощности вышележащих VIII горизонта (аналога НКП) и НКГ.

VIII горизонт (НКП) в разрезе нижнего отдела продуктивной толщи в Локбатане и Пута представлен песчаной фацией—крупно- и среднезернистыми песками, которые чередуются с редкими прослоями песчаников. Видимая мощность колеблется в пределах 50—75 м.

VIII горизонт (НКП) согласно перекрывают отложения надкирмакинской глинистой свиты (НКГ), которая так же как и КС, представлена глинистой фацией с незначительными прослоями тонко- и мелкозернистого песка. Мощность НКГ изменяется в пределах 85—120 м.

Развитие Локбатанской и Путинской складок в период отложения VIII горизонта и свиты НКГ протекало почти одинаково; эти складки имеют почти одинаковые величины вертикального подъема в период отложения VIII горизонта и НКГ. В НКП (VIII горизонт) приблизительный подъем составлял 20 м, а в НКГ 27—30 м.

Для свиты „перерыва“ предел колебания мощности составляет 90—135 м. Литологически эта свита представлена чередованием крупно- и среднезернистых песков с глинами и прослоями песчаников.

Свита также литофацально изменчива, а именно—с востока на запад мощность песков уменьшается и начинают преобладать глины.

В этот век для Путинской складки приблизительный подъем составляет 40 м, для Локбатанской же вдвое меньше (20 м).

Максимальный подъем Локбатанской и Путинской складок произошел в век балаханской свиты. Литологически эта свита представлена чередованием средне- и мелкозернистых песков, глины и песчаников. Глинистость в западном направлении увеличивается, пески часто переходят в глины.

Максимальная мощность свиты в Локбатане 475 м, минимальная—390 м, в Пута соответственно 530 м и 465 м. Подъем Локбатанской складки к концу отложения осадков балаханской свиты составлял 85 м, Путинской 75 м.

Сабунчинская свита, которая на большей части Локбатанской площади размыта, представлена в верхней части разреза в основном глинами, а в нижней—чередованием мелкозернистых песков и глины, преимущественно песчаных. Мощность сабунчинской свиты варьирует в пределах 200—310 м (см. таблицу).

В сабунчинский век подъем Локбатанской складки составлял 90 м, а Путинской—52 м.

Интересно отметить, что в нижнем отделе продуктивной толщи для Локбатанской и Путинской складок наиболее интенсивный рост приурочен к более глинистым частям разреза (кирмакинская свита и НКГ) и меньший—к песчаным частям разреза (НКП). Надо полагать, что в период отложения НКГ, несмотря на более спокойные условия седиментации, складки воздымались более интенсивно (таблица).

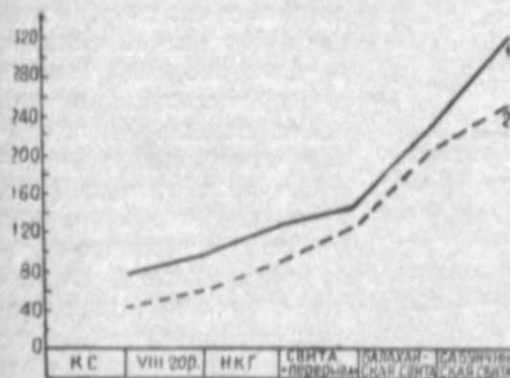


Рис. 1

График наращенного подъема складок  
1—Локбатанская складка, 2—Путинская складка

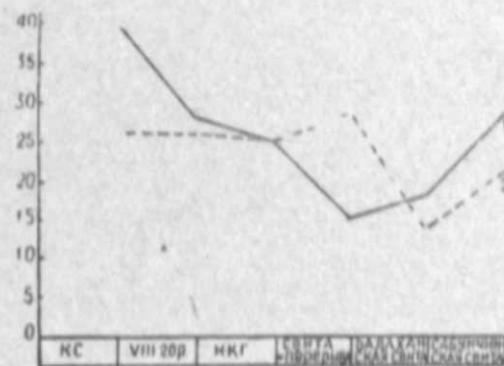


Рис. 2

Изменение скорости роста складок  
1—Локбатанская складка, 2—Путинская складка

Нами построены графики наращенного подъема складок (рис. 1), которые представляют кривые, полученные путем прибавления приблизительного подъема, начиная от кирмакинской свиты до сабунчинской свиты включительно. Сравнивая их, можно видеть, что для Локбатана, начиная с КС до свиты „перерыва“

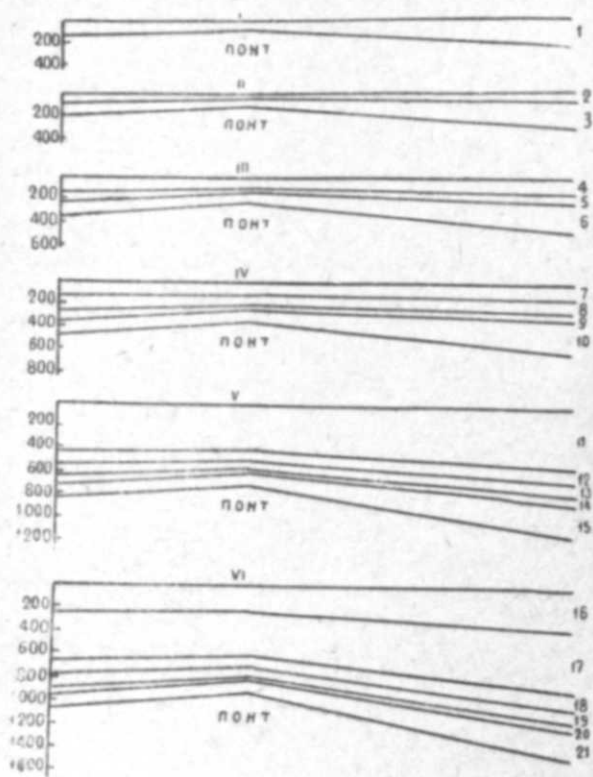


Рис. 3  
Палеотектонические профили поднятия Локбатанской складки (в век продуктивной толщи)  
1—КС, 2—VIII гор., 3—КС, 4—НКГ, 5—VIII гор., 6—КС, 7—свита «перерыва», 8—НКГ, 9—VIII гор., 10—КС, 11—балаханская свита, 12—свита «перерыва», 13—НКГ, 14—VIII гор., 15—КС, 16—сабунчинская свита, 17—балаханская свита, 18—свита «перерыва», 19—НКГ, 20—VIII гор., 21—СК

История развития тектонических движений и процесс формирования складок в век продуктивной толщи можно проследить и на построенных нами палеотектонических профилях поднятия (рис. 3), которые дают возможность наглядно сопоставить отдельные этапы формирования структуры. Как видно из приведенного материала, изменение мощности свит и горизонтов продуктивной толщи Локбатанской и Путинской складок подчиняется двум основным закономерностям: во-первых, разница в отложениях отдельных свит и горизонтов на сводах и крыльях складок свидетельствует о их росте в процесс седиментации отложений и, во-вторых, сами складки росли с общим погружением дна бассейна продуктивной толщи, залегающим с региональным наклоном на юг или юго-восток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горин В. А. Продуктивная толща Апшеронского полуострова. Азнефтеиздат 1939.
2. Губкин И. М. Тектоника Юго-Восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. ОНТИ, 1934.

3. Ковалевский Ю. С. Профили компенсации, НХ, 1951, № 7.
4. Потапов И. И. Апшеронская нефтеносная область. Изд-во АН Азерб. ССР, 1954.
5. Самедов Ф. И. Нефтяные камни. Азербайджаннефть, 1959.

И. Н. Паллер

### Локбатан в Пути нефтяных глыбок и глыбок Мәһсуллар гат дөврү эрзиндә инкишафы һаггында

ХУЛАСӘ

Мәғаләдә литофасиал вә галыныглар хәритәләри әсасында Локбатан вә Пути нефтяных глыбок и глыбок Мәһсуллар гатын Кирмакилә дәстәсиндән Сабунчулә дәстәси дөврүнә гәдәр олан инкишаф просеси верилмишдир.

Галыныглар глыбасын тағ һиссәсиндән ганадлара доғру дәјишмәси тектоник галхма просеси илә чөкүнтүчөкмә просесинин ејни заманда баш вермәсинин вә Мәһсуллар гат дәниз дибинин рекионал миғјасда чәнуб-шәргә доғру чәкмәсини көстәрир.

Нами построены графики наращенного подъема складок (рис. 1), которые представляют кривые, полученные путем прибавления приблизительного подъема, начиная от кирмакинской свиты до сабунчинской свиты включительно. Сравнивая их, можно видеть, что для Локбатана, начиная с КС до свиты „перерыва“

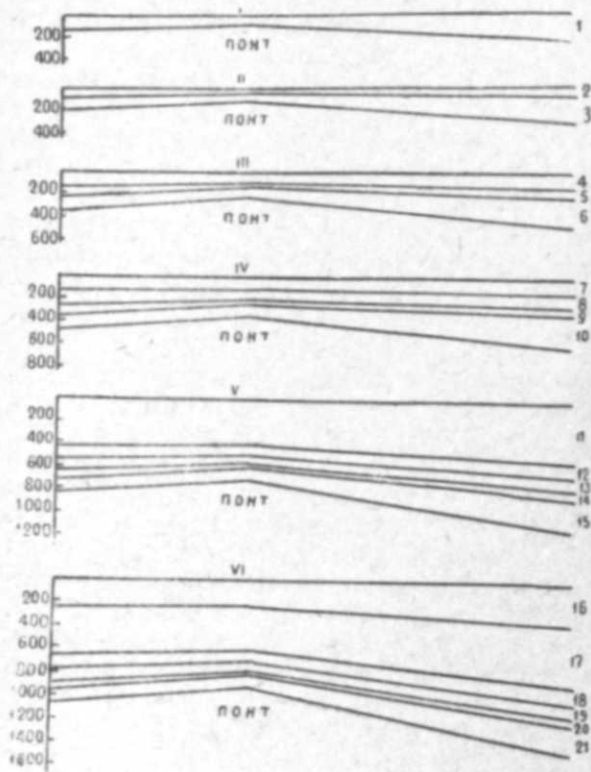


Рис. 3  
Палеотектонические профили поднятия Локбатанской складки (в век продуктивной толщи)  
1—КС, 2—VIII гор., 3—КС, 4—НКГ, 5—VIII гор., 6—КС, 7—свита «перерыва», 8—НКГ, 9—VIII гор., 10—КС, 11—балаханская свита, 12—свита «перерыва», 13—НКГ, 14—VIII гор., 15—КС, 16—сабунчинская свита, 17—балаханская свита, 18—свита «перерыва», 19—НКГ, 20—VIII гор., 21—СК

История развития тектонических движений и процесс формирования складок в век продуктивной толщи можно проследить и на построенных нами палеотектонических профилях поднятия (рис. 3), которые дают возможность наглядно сопоставить отдельные этапы формирования структуры. Как видно из приведенного материала, изменение мощности свит и горизонтов продуктивной толщи Локбатанской и Путинской складок подчиняется двум основным закономерностям: во-первых, разница в отложениях отдельных свит и горизонтов на сводах и крыльях складок свидетельствует о их росте в процесс седиментации отложений и, во-вторых, сами складки росли с общим погружением дна бассейна продуктивной толщи, залегающим с региональным наклоном на юг или юго-восток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горин В. А. Продуктивная толща Апшеронского полуострова. Азнефтеиздат 1939.
2. Губкин И. М. Тектоника Юго-Восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. ОНТИ, 1934.

3. Ковалевский Ю. С. Профили компенсации, НХ, 1951, № 7.
4. Потапов И. И. Апшеронская нефтеносная область. Изд-во АН Азерб. ССР, 1954.
5. Самедов Ф. И. Нефтяные камни. Азербайджаннефть, 1959.

И. Н. Паллер

### Локбатан в Пути нефтяных глыбок и глыбок Мәһсуллар гат дөвү эрзінде инкишафы һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә литофасиал вә галыныглар хәритәләри әсасында Локбатан вә Пути нефтяных глыбок и глыбок Мәһсуллар гатын Кирмакилај дәстәсиндән Сабунчулај дәстәси дөврүнә гәдәр олан инкишаф просеси верилмишдир.

Галыныглар глыбаныгын тағ һиссәсиндән ганадлара доғру дәјишмәси тектоник галыныглар просеси илә чөкүнтүчөкмә просесинин ејни заманда баш вермәсинин вә Мәһсуллар гат дәниз дибинин рекионал миғјасда чәнуб-шәргә доғру чөкмәсинин көстәрир.

В. П. АКАЕВА, Т. М. ГАДИЕВА

### О МИНЕРАЛОГИЧЕСКОМ СОСТАВЕ АПШЕРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИКАСПИЙСКО-КУБИНСКОЙ ОБЛАСТИ И АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Апшеронские отложения, в пределах Апшеронского полуострова и Прикаспийской области (Дивичинский, Кусарский и Кубинские районы) пользуются широким развитием и представлены морскими переходными от морских к континентальным и континентальными фациями.

В результате петрографического изучения [1, 3, 4] этих отложений (рис. 1) обнаружено до 52 минералов, из которых около 30 пользуются значительным развитием, а остальные составляют не более 1% тяжелой фракции. В общем хотя и довольно бедном минеральном комплексе исследуемых осадков отчетливо прослеживается качественное и количественное изменение компонентов, позволившее выделить и минералогически охарактеризовать отдельные горизонты. Выявленная зональность вертикального и площадного распределения минералов позволила выделить ряд комплексов с определенной ассоциацией аллотигенных и аутигенных их разновидностей.

Границы таких минеральных комплексов в ряде случаев совпадают с границами подъярусов, охарактеризованных по макро- и микрофаунистическим признакам, и нередко соответствуют их части. Лишь в отдельных участках исследованных областей диапазон вертикального развития выделенных комплексов простирается на два подъяруса (Коджабасы, Зых).

**Нижний апшерон.** На Апшеронском полуострове и в Дивичинском районе нижний апшерон представлен мелководной и относительно глубоководной, преимущественно глинистой литофацией с прослоями алевроитов, песчаников, редко ракушечников (р. Тахтакорпи) и реже вулканических пеплов. Глинистые породы серые, синевато-серые и темно-серые песчаистые, песчано-алевритовые, алевритистые и хорошоотмученные. По составу глинистых минералов—гидрослюдистые, монтмориллонитово-гидрослюдистые и редко гидрослюдисто-монтмориллонитовые. В большинстве случаев они образуют определенные парагенетические ассоциации с преобладанием того или иного минерала [5].

В Кусарском районе в нижнем апшероне появляется примесь грубообломочных образований в виде прослоев конгломератов, рыхлых

галечников и гравелитов, придающих облик конгломерато-песчано-глинистой толщи. Песчано-алевритовые породы здесь повсеместно слабоотсортированы и всегда карбонатны, а глинистые разности — плохоотмучены.

По минеральному составу (табл. 1) в нижнем апшероне рассматриваемой территории выделяются следующие комплексы: 1) пироксено-



Рис. 1

Схема распространения основных изученных разрезов:

1—Кудялчай, 2—Нюгеды, 3—Чагаджукчай, 4—Коджабасы, 5—Тахтакорпи, 6—Бузовны, 7—Гюргяны, 8—Зых, 9—Сабуичи, 10—Бибизйбат, 11—Патамдар, 12—Гездек, 13—Кергез.

роговообманково-биотитовый, 2) слюдястый, 3) роговообманково-слюдястый и 4) пироксено-роговообманково-слюдястый. Из этих комплексов для территории Апшеронского полуострова свойственны пироксено-роговообманково-биотитовый и биотито-хлоритовый (рис. 2).

1. Нижний—пироксено-роговообманково-биотитовый комплекс изменяется по мощности от 20 до 95 м и характеризуется повышенным содержанием биотита (до 90%, роговой обманки и пироксенов. В меньшем количестве присутствуют эпидот, цоизит, а в разрезе Патамдар—ставролит, глауконит и дистен.

2. Верхний—слюдястый комплекс распространен в Гездеке, Патамдаре, Кергезе и Бибизйбате. Мощность его изменяется от 65 до 145 м. Комплексу характерно высокое содержание хлорита (до 69%—Кергез) и несколько повышенное значение биотита. Количество роговой обманки, магнетита, ильменита, устойчивых минералов относительно понижено. В разрезе Патамдар в виде единичных зерен фиксируется ставролит, глауконит, титанит и эпидот.

3. Роговообманково-слюдястый комплекс минералов зафиксирован только в Кубинском районе (с. Нюгеды). Мощность его здесь 435—450 м. Характеризуется постоянным присутствием роговой обманки (до 30%), слюдястых и устойчивых минералов (до 50%) и бурых гидроокислов железа.

4. Пироксено-роговообманково-слюдястый комплекс также свойственен территории Прикаспийской области (разрезы Тахтакерпи, Коджабасы, Кудялчай). Мощность его меняется от 100 до 400 м. Отличается значительным (до 16%) содержанием группы пироксенов (особенно диопсида), роговых обманок (до 30%) и понижением слюдястых минералов, среди которых только биотит фиксируется в порядке 5—10%. Заметно возрастает содержание анатоза (до 8,9%).

Средний апшерон. Отложения среднего апшерона широко развиты как на территории Апшеронского полуострова, так и в Прикаспийской области.

На Апшеронском полуострове этим отложениям свойственно заметное однообразие литологического состава, представленного чере-

даванием раковинных и детритусовых известняков, песчаников, алевритов и глин—гидрослюдисто-монтмориллонитового и монтмориллонит-гидрослюдистого состава. В Прикаспийской области отложе-

Таблица 1  
Средний минералогический состав пород нижнего апшерона

Компоненты, %	Роговообманково-слюдястый			Пироксено-роговообманково-слюдястый	Пироксено-роговообманково-биотитовый		Слюдястый				
	Кудялчай, 48 анализов	Нюгеды, 44 анализа	Тахтакорпи, 25 анализов		Коджабасы, 28 анализов	Патамдар, 16 анализов	Кергез, 37 анализов	Бибизйбат, 5 анализов	Патамдар, 24 анализов	Гездек, 28 анализов	Кергез, 31 анализов
<b>Тяжелая фракция</b>											
Пирит	1,1	3,2	<0,1	—	—	—	—	—	—	—	—
Бурый железняк	33,9	40,8	42,6	4,2	45,6	36,0	19,0	35,8	64,2	38,2	
Магнетит, ильменит	8,8	6,6	3,0	4,5	3,3	10,3	3,5	4,2	1,2	1,0	
Циркон	2,8	2,8	4,4	5,3	2,0	2,0	2,5	5,0	2,8	2,1	
Турмалин	1,2	1,8	2,2	3,0	0,9	0,6	0,5	1,5	0,8	1,0	
Рутил	0,3	0,5	0,4	1,1	0,8	0,7	1,1	1,3	—	0,7	
Гранат	0,1	0,8	0,8	2,4	0,6	0,5	2,0	2,0	0,6	0,8	
Пикотит	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	—	—	—	—	—	—	
Титанит	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	—	0,2	—	0,2	—	0,2	
Мусковит	3,1	5,3	5,2	15,6	2,4	1,3	8,0	4,1	1,0	1,5	
Хлорит	11,5	19,4	17,8	2,6	11,3	7,6	17,0	20,0	12,1	31,8	
Биотит	4,0	3,7	0,7	0,8	18,7	8,0	—	1,0	0,6	0,2	
Эпидот	0,1	<0,1	0,1	—	0,5	0,1	—	0,7	0,1	0,1	
Цоизит	0,4	0,3	1,7	<0,1	0,8	0,4	1,5	0,6	<0,1	—	
<b>Роговая обманка</b>											
Актинолит	<0,1	<0,1	0,4	0,5	—	—	—	—	—	—	
Авгит	1,4	0,4	1,2	0,8	0,7	—	0,1	0,3	—	—	
Диопсид	1,7	0,4	1,6	1,8	0,8	0,9	0,1	0,5	0,1	0,1	
Ставролит	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	—	—	—	—	1,2	—	
Дистен	—	0,5	—	—	—	0,2	0,4	0,3	—	—	
Анатаз	0,7	0,4	0,1	—	—	—	—	—	—	—	
Брукит	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	
Глауконит	0,3	0,2	0,1	0,5	0,1	0,3	—	0,5	0,1	—	
Барит	<0,1	0,3	—	0,2	0,2	—	—	0,2	—	—	
Апатит	0,9	0,6	—	0,6	—	—	—	—	<0,1	—	
Силлиманит	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	
<b>Измененные минералы</b>											
Измененные минералы	23,9	9,0	15,5	53,6	9,0	26,8	43,2	20,5	15,6	21,8	
<b>Легкая фракция</b>											
Кварц	12,6	15,4	10,4	7,6	19,0	11,4	23,0	42,0	21,9	12,8	
Полевые шпаты	15,4	9,6	8,1	7,0	14,0	10,2	18,0	14,0	9,0	9,3	
Обломки глинистых пород	70,9	26,5	51,6	85,4	8,5	26,3	29,0	17,0	57,0	47,8	
Обломки кремнистых пород	0,1	—	—	—	8,6	4,0	10,0	11,5	—	7,3	
Обломки карбонатных пород	1,0	48,5	29,9	—	44,4	38,8	20,0	15,5	3,0	20,0	
Вулканическое стекло	—	—	—	—	—	5,6	4,0	—	—	—	
Хлорит	—	—	—	—	—	5,3	—	—	—	7,0	

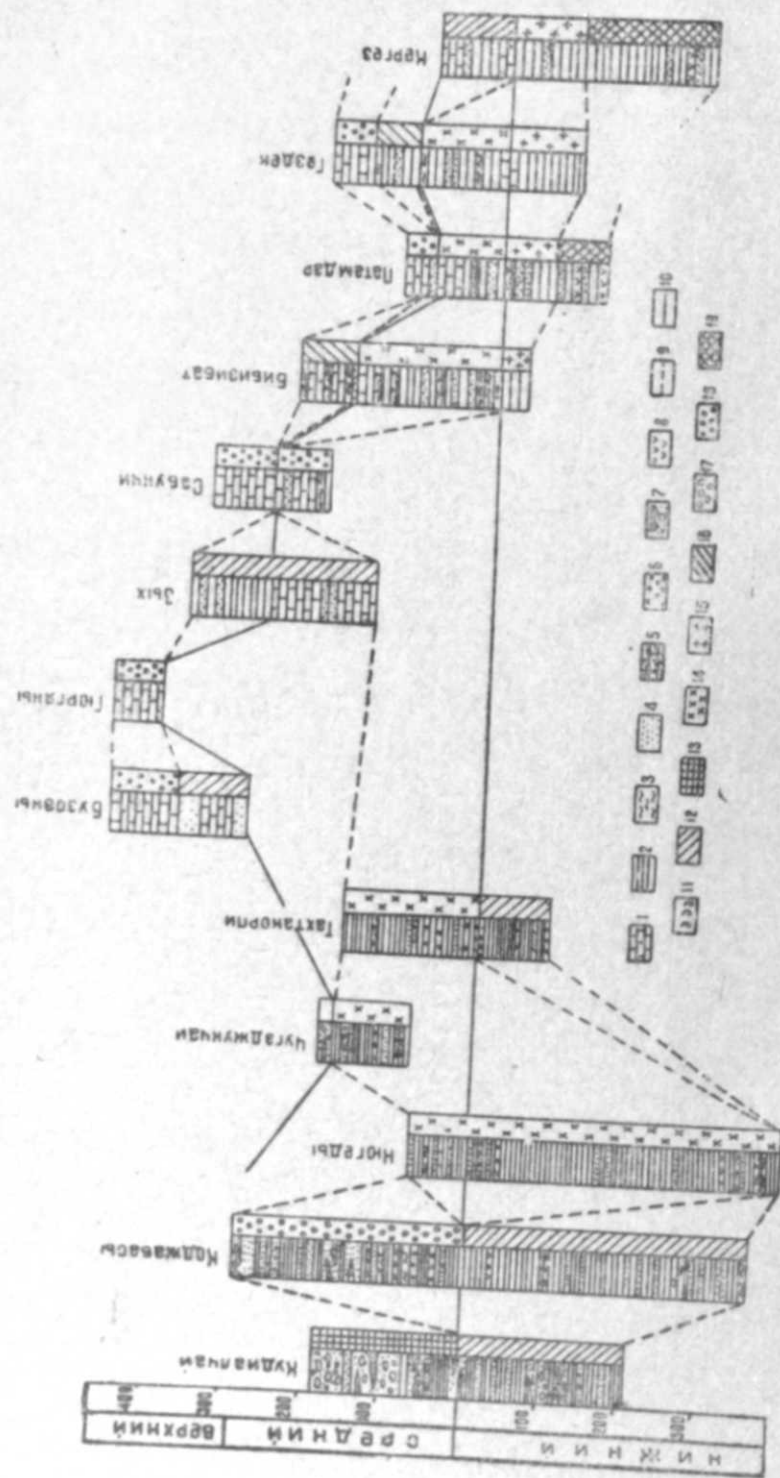


Рис. 2

1—известняк, 2—глина, 3—алевролит, 4—песок, 5—песчаник, 6—гранулит, 7—конгломерат, 8—вулканический пепел, 9—гранито-сланцевый комплекс, 10—границы подъярусов, 11—фауна, 12—пироксено-роговообманково-сланцевый, 13—ба- обманково-баритовый, 14—роговообманково-сланцевый, 15—сланецый, 16—пироксено-роговообманково-сланцевый, 17—рогово- обманково-хлоритовый, 18—роговообманково-хлоритовый, 19—пироксено-роговообманково-биотитовый

Средний минералогический состав пород среднего апшерона Таблица 2

Компоненты, %	Барито-слюдистый	Роговообманково-баритовый	Пироксено-роговообманково-сланцевый					Роговообманково-сланцевый			Роговообманково-хлоритовый
	Кудалчай, 25 анализов	Кожжасы, 62 анализа	Нюгелы, 26 анализов	Чатажукчай, 44 анализа	Таштакорпи, 30 анализов	Зык, 30 анализов	Кергез, 30 анализов	Гездек, 32 анализа	Патамдар, 26 анализа	Бибизбат, 62 анализа	Сабунчи, 22 анализа
<b>Тяжелая фракция</b>											
Пирит	0,2	0,8	0,7	2,3	<0,1	—	—	—	—	—	—
Бурый железняк	49,9	21,6	35,3	49,7	23,0	39,7	59,3	49,2	58,6	47,7	47,3
Магнетит, ильменит	7,0	10,5	2,5	5,1	2,7	8,3	1,5	2,6	3,6	5,2	2,5
Циркон	3,5	6,7	1,9	2,3	1,6	6,2	2,8	3,5	5,0	4,2	2,2
Турмалин	1,6	2,4	2,6	1,0	2,5	0,4	1,0	1,2	0,9	1,1	0,9
Рутил	0,5	2,5	1,5	0,3	0,4	2,2	0,9	1,2	1,3	0,9	0,9
Гранат	0,2	3,9	1,1	0,4	0,4	3,6	1,1	0,8	2,0	1,2	1,1
Пикотит	0,2	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	—	—	—	—	—	—
Титанит	0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	—	—	—	—	—	—
Мусковит	0,4	1,8	6,6	3,2	9,8	2,8	1,1	0,9	2,6	1,7	0,9
Хлорит	7,0	3,3	18,1	8,1	23,0	6,3	15,5	15,2	4,6	12,3	17,3
Биотит	9,1	1,5	5,5	9,5	4,5	1,1	0,9	—	1,8	1,0	0,2
Эпидот	<0,1	1,6	0,3	0,1	<0,1	2,2	0,9	0,3	0,7	0,6	0,1
Цоизит	2,2	1,4	1,3	0,4	4,6	0,8	0,3	0,3	0,5	0,4	0,1
Роговая (обыкновенная) обманка	0,3	3,7	1,8	0,8	1,5	3,6	1,5	1,0	1,7	2,6	1,9
Роговая обманка (базальтическая)	0,2	<0,1	0,1	<0,1	0,1	—	—	—	—	—	—
Актинолит	—	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	—	—	—	—	—	—
Глаукофан	—	<0,1	<0,1	—	<0,1	—	—	—	—	—	—
Авгит	0,9	1,7	0,5	1,3	0,9	1,1	0,1	—	—	—	—
Диопсид	0,1	1,7	0,2	0,3	0,1	2,2	1,1	0,9	0,3	0,1	0,2
Ставролит	0,1	0,2	0,1	<0,1	<0,1	—	—	—	0,1	0,4	0,2
Дистен	—	1,1	0,2	0,1	0,9	1,3	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5
Силлиманит	—	0,1	<0,1	<0,1	—	—	—	—	—	—	—
Анализ	0,9	0,2	1,1	0,9	1,3	—	—	—	—	—	—
Брукит	0,5	0,2	0,1	0,2	0,4	—	—	—	—	—	—
Апатит	3,0	0,1	1,9	0,6	2,4	0,2	—	—	—	—	—
Гематит	1,1	<0,1	—	<0,1	<0,1	—	—	—	—	—	—
Касситерит	—	—	—	—	<0,1	—	—	—	—	—	—
Серицит	—	—	—	<0,1	<0,1	—	—	—	—	—	—
Глаукозит	0,1	1,8	0,5	0,3	0,7	0,4	0,2	—	—	0,9	0,5
Барит	2,3	8,6	0,3	0,3	0,6	2,2	0,9	0,4	3,5	0,1	1,1
Целестин	—	0,8	—	—	<0,1	—	—	0,3	—	—	—
Гидротроилит	—	0,2	—	0,2	0,2	—	—	—	0,5	—	—
Измененные минералы	8,6	21,0	15,2	12,6	18,1	15,0	11,8	22,0	12,0	19,2	22,1
<b>Легкая фракция</b>											
Кварц	16,0	10,7	27,0	12,6	20,5	43,1	28,2	24,6	92,7	50,8	26,3
Полевые шпаты	21,6	9,5	21,0	9,1	23,8	11,1	11,2	8,9	9,9	12,7	12,0
Обломки глинистых пород	42,5	13,2	44,5	15,4	18,4	34,6	36,0	49,2	39,1	31,0	47,4
Обломки кремнистых пород	—	—	0,9	0,2	—	1,7	3,5	3,1	3,3	6,2	4,2
Обломки карбонатных пород	19,9	66,6	6,6	62,6	37,3	8,6	20,5	13,4	15,0	8,4	10,7
Хлорит	<0,1	—	—	0,1	—	0,9	0,6	0,8	0,8	0,8	2,0

ния среднего апшерона отличаются резкой фациальной изменчивостью. Так, в разрезах Тахтакорпи и Нюгеды они представлены толщей глинистых и желтоватых оттенков с прослоями песков, песчаников, алевролитов и раковинных известняков. Все они слабоотсортированы. В разрезах Чагаджукчай, Коджабасы отмеченные образование выражены уже прибрежной и прибрежно-мелководной глинисто-песчаной толщей с пакетами (до 10—20 м) детритусовых известняков, реже конгломератов (10—50 см), которые слагаются хорошоокатанными мелкими гальками. Совершенно отличны отложения среднего апшерона в районе Кудиялчай. Здесь преобладают грубообломочные (прибрежно-морские, континентальные—русловые) образования в виде галечников, конгломератов, несортированных песков, песчаников и реже несортированных песчаных глин.

В среднем апшероне наблюдается некоторое обогащение минерального состава пород (табл. 2) и связанное с этим появление новых комплексов. Здесь отмечаются следующие минеральные комплексы: 1) пироксено-роговообманково-слюдистый, 2) роговообманково-слюдистый, 3) пироксено-роговообманково-хлоритовый, 4) роговообманково-баритовый и 5) барито-слюдистый.

1. Пироксено-роговообманково-слюдистый комплекс охватывает весь среднеапшеронский подъярус и развит только в пределах Апшеронского полуострова (Кергез, Зых). Мощность его от 110 до 170 м. Эта часть разреза характеризуется повышенным содержанием слюд, роговой обманки и пироксенов. Помимо отмеченных, присутствуют небольшие количества дистена, глауконита, эпидота, цоизита, титанита и магнетит-ильменита (Зых).

2. Роговообманково-слюдистый комплекс, мощностью от 110 до 195 м, отличается почти полным отсутствием пироксенов при относительно неизменном содержании остальных минералов. Развит этот комплекс как в пределах Апшеронского полуострова (Гездек, Патамдар, Бибизйбат), так и в Прикаспийской области (Нюгеды, Тахтакорпи, Чагаджукчай). Здесь нередко в значительных количествах фиксируются: анатаз (до 12%), брукит (до 6%), дистен (14%), апатит (до 7%), а из сингенетических—глауконит и барит. Содержание группы слюдистых минералов в прикаспийской области заметно возрастает в юго-восточном направлении, составляя в Тахтакорпи в среднем 37,3% для горизонта. Биотит распределен по площади закономерно и обычно приурочен к породам глинисто-песчаной прибрежной фаши. В составе легкой фракции преобладают обломки пелитоморфных и кристаллических известняков.

3. Роговообманково-хлоритовый комплекс минералов отмечается только в одном пункте Апшеронского полуострова (Сабунчи). Мощность его 43 м. Характеризуется повышенным содержанием хлорита и присутствием в незначительных количествах пироксенов и роговой обманки. К низам горизонта содержание хлорита, роговой обманки и пироксенов заметно снижается.

4. Роговообманково-баритовый комплекс пользуется весьма ограниченным распространением, отмечаясь только в разрезе Коджабасы (Прикаспийская область). Мощность более 360 м. Здесь помимо роговой обманки (0—9%) и пироксенов (0,5—12%) наблюдается повышенное (особенно в низах подъяруса) содержание барита (до 76%).

5. Барито-слюдистый комплекс, мощностью 235—250 м, развит в самом западном участке Прикаспийского района (р. Кудиялчай). Слюдистые минералы (биотит, хлорит и мусковит) составляют более 50%, а содержание барита нередко достигает 5—10% тяжелой фракции. Помимо указанной ассоциации наблюдаются высокое содержание бу-

рых гидроокислов железа (до 86%), магнетита и ильменита (до 24%), устойчивых минералов, цоизита, роговой обманки, пироксенов, а в легкой фракции — обломков глин.

Верхний апшерон. Отложения широко распространены как в пределах Апшеронского полуострова, так и в Прикаспийской области.

Таблица 3  
Средний минералогический состав пород верхнего апшерона

Компоненты, %	Пироксено-роговообманково-слюдистый				Роговообманково-баритовый				
	Бузовны, 16 анализов	Карачух, 25 анализов	Бибизйбат, 19 анализов	Гездек, 23 анализа	Бузовны, 13 анализов	Гюргяны, 7 анализов	Степана Разанова, 14 анализов	Патамдар, 14 анализов	Гездек, 25 анализов
<b>Тяжелая фракция</b>									
Бурый железняк	42,4	52,0	34,4	28,1	54,0	14,0	12,2	41,4	42,2
Магнетит, ильменит	7,0	2,8	3,6	3,2	3,8	2,8	3,5	4,8	2,6
Циркон	4,3	2,0	3,7	4,6	3,0	3,0	2,5	4,0	4,0
Турмалин	1,3	0,7	0,8	1,9	0,9	0,5	0,6	0,9	1,1
Рутил	2,0	0,7	1,6	1,6	1,5	0,5	—	0,9	2,7
Гранат	2,0	0,9	1,6	2,7	1,0	0,5	0,6	0,9	2,5
Пикотит	—	—	—	—	—	—	<0,1	—	—
Титанит	0,5	0,4	0,2	0,5	0,3	0,3	—	—	0,1
Мусковит	0,6	0,8	1,3	1,4	1,7	5,6	0,6	0,7	2,9
Хлорит	5,8	12,8	20,4	21,3	2,8	1,4	7,9	10,1	8,5
Биотит	0,8	0,3	0,6	0,3	1,0	1,0	0,7	0,6	1,5
Эпидот	1,2	—	1,0	0,3	1,9	0,5	0,6	0,1	0,4
Цоизит	1,0	0,1	0,6	1,2	0,5	0,5	0,1	0,4	0,1
Роговая обманка	2,0	1,7	2,1	2,9	1,1	2,0	1,3	1,2	1,6
Актинолит	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Авгит	0,4	0,9	0,1	0,5	0,4	—	0,1	—	—
Диопсид	0,8	0,2	3,9	0,7	0,2	0,4	0,7	0,1	0,9
Ставролит	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—
Дистен	0,3	0,2	0,5	0,4	—	0,5	0,5	0,1	0,9
Глауконит	0,6	0,2	0,1	0,4	0,5	1,0	0,1	—	0,4
Барит	1,7	—	4,2	—	12,0	51,0	48,0	20,9	12,6
Апатит	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—
Измененные минералы	24,7	18,1	18,3	28,7	13,5	14,0	20,0	12,9	15,0
<b>Легкая фракция</b>									
Кварц	17,5	15,2	34,5	20,0	30,0	48,0	45,6	32,6	26,0
Полевые шпаты	11,0	9,6	15,0	11,6	12,5	8,0	10,0	8,5	14,5
Обломки глинистых пород	17,0	69,2	32,0	55,2	39,7	24,0	22,3	20,8	36,5
Обломки кремнистых пород	20,0	6,6	10,6	5,8	14,6	5,0	20,6	3,3	6,0
Обломки карбонатных пород	27,0	—	3,0	5,6	2,4	15,0	—	34,8	19,0
Вулканическое стекло	—	—	2,7	—	—	—	—	—	—
Хлорит	2,6	—	2,3	0,5	0,8	—	1,5	—	1,0

На Апшеронском полуострове представлены в основном известняковой толщей с редкими прослоями песчаников, алевролитов и глин. Только в районе Зых они выражены глинистой толщей с прослоями песков и алевролитов.

Отложения верхнего подъяруса изучались в разрезах Гездек, Патамдар, Бибизйбат, Зых, Сабунчи и Гюргяны.

В Прикаспийской области верхний апшерон выражен континентальной конгломерато-галечниковой толщей мощностью более 250 м. В

силу отмеченной специфичности литологического состава минеральные исследования здесь не производились.

По минералогическому составу (табл. 3) в верхнем апшероне на Апшеронском полуострове выделяются два комплекса: 1) роговообманково-баритовый и 2) пироксено-роговообманково-слюдистый.

1. Роговообманково-баритовый, мощностью 50—65 м, отмечен в Гездеке, Патамдаре, Сабунчах, Бузовнах и Гюргянах. Характеризуется высоким содержанием барита, роговой обманки, в меньшем количестве дистеном, ставролитом, эпидотом, цоизитом, диопсидом. Почти полное отсутствие эпидота и цоизита наблюдается в разрезе Гездек.

2. Пироксено-роговообманково-слюдистый комплекс отмечен в разрезах Гездек, Бибизйбат, Зых и Бузовны. Мощность этого комплекса от 55 до 125 м. Характеризуется в основном слюдой, небольшой примесью роговой обманки и пироксена. Фиксируется незначительный процент глауконита, эпидота и цоизита.

На основании данных, полученных в результате исследования минерального состава терригенной и аутигенной составляющих апшеронских отложений Апшеронского полуострова и Прикаспийской области, наблюдается следующее:

1. Изменение количества отдельных минералов по площади и разрезу. Так, в Прикаспийской области содержание магнетита и ильменита в нижнем апшероне возрастает с востока на северо-запад, тогда как в среднем эти минералы неравномерно развиты на площади, составляя в Нюгедах до 19,4%. В пределах Апшеронского полуострова в распространении отмеченных минералов какие-либо закономерности не выявляются. Следует отметить, что здесь же возрастание содержания магнетита и ильменита сопровождается повышением циркона.

Слюдистые минералы в нижнем апшероне широко развиты в Прикаспийской области и весьма ограничено—на Апшеронском полуострове (низы нижнего подъяруса). Эти же минералы в среднем апшероне отмечаются в значительных количествах на территории обеих исследованных областей, за исключением северо-западной части Дивичинского района (Коджабасы). В отложениях верхнего апшерона эти минералы характерны только для ряда районов Апшеронского полуострова.

Барит и глауконит в значительных количествах встречаются в породах среднего апшерона Прикаспийской области и в образованиях верхнего—для Апшеронского полуострова.

Как следует из изложенного материала, проводить сопоставление слагающих эти области апшеронских образований по данным минералогического состава их пород не представляется возможным.

Наблюдается скольжение (или миграция) во времени и пространстве для ряда выделенных минеральных комплексов. Так, роговообманково-слюдистый комплекс впервые появляется в нижнем апшероне Прикаспийской области (Нюгеда), достигает своего максимального площадного распространения в среднем, будучи широко развит в Прикаспийской области (Тахтакорпи, Нюгеда, Чагаджукчай) и на Апшеронском полуострове (Гездек, Патамдар, Бибизйбат), и совершенно отсутствует в верхнем апшероне исследуемых областей. Пироксено-роговообманково-слюдистый комплекс развит в нижнеапшеронских образованиях Прикаспийской области (Тахтакорпи, Коджабасы, Кудиялчай). На Апшеронском полуострове он появляется со среднего апшерона (Кергез, Зых) и широко распространен в низах верхнего (Гездек, Бибизйбат, Бузовны).

Комплекс роговообманково-баритовый, отличающийся от двух вышеупомянутых появлением и значительным содержанием таких сингенетических минералов, как глауконит и особенно барит, за счет снижения процентных соотношений минералов слюдистой группы ограничено развит в отложениях среднего апшерона Прикаспийской области (Нюгеда) и широко распространен в верхах верхнего на территории Апшеронского полуострова (Гездек, Патамдар, Сабунчи, Бузовны).

Остальные выделенные комплексы имеют локальное развитие.

Сравнение распространения выделенных минеральных комплексов прослеживает определенную направленность осадконакопления в пределах исследованных областей. Отчетливо намечаются опережение в появлении упомянутых ассоциаций (рис. 2) в начале в Прикаспийской области, а затем на Апшеронском полуострове, что согласуется с вещественным составом прилегающей суши и с палеогеографическими особенностями развития юго-восточного окончания Большого Кавказа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. Г. Петрография третичных отложений Азербайджана. Азнефтеиздат, 1949.
2. Алиев Г. А., Акаева В. П., Ализаде Х. А. Минералогия глинистых образований апшеронского яруса Прикаспийско-Кубинской области. АНХ, 1958, № 10.
3. Алиев А. Г., Акаева В. П., Ализаде Х. А., Гадиева Т. М. Литология апшеронских отложений Прикаспийско-Кубинского района (Северный Азербайджан). Отчет за 1956—57 гг. Рукопись. Фонд. Ин-та геол. Азерб. ССР, 1958.
4. Гадиева Т. М. К литологии апшеронских отложений Апшеронского полуострова. ДАН Азерб. ССР, 1960, № 7.
5. Гадиева М. М. Петрографическая характеристика глин апшеронских отложений на Апшеронском полуострове. Труды Второй Закавказ. конф. молодых геологов\*, Баку, 1960.

В. П. Акаева, Т. М. Гадиева

#### Хэзэрјаны вилајет вә Абшерон јарымадасында интишар тапмыш Абшерон јашлы чөкүнтүләрин минераложитәркиби һаггында

#### ХҮЛАСӘ

Абшерон јашлы чөкүнтүләр Абшерон јарымадасы вә Хэзэрјаны вилајетдә кениш јайылараг дәниз вә дәниз фасијадан континентал фасијаја кечид тәшкил едән сүхур комплексиндән ибарәтдир. Бу чөкүнтүләрин петрографик тәһлили нәтичәсиндә чөкүнтүләр дахилиндә минералларын вә онларын ассоциасијаларынын вертикал вә саһәви пәјланмасынын ганунаујғунлуғу ашкар едилмәклә бәрабәр, бир сыра минерал комплексләри дә ајрылмышдыр. Ашағы Абшерон чөкүнтүләри үчүн: 1) пироксенли-һорунблендли-биотитли; 2) микалы; 3) һорунблендли-микалы вә 4) пироксенли-һорунблендли-микалы комплексләр ајрылыр.

Орта Абшерон чөкүнтүләриндә бу минерал комплексләринин сајы артыр: 1) пироксенли-һорунблендли-микалы; 2) һорунблендли-микалы; 3) пироксенли-һорунблендли-хлоритли; 4) һорунблендли-баритли вә 5) баритли-микалы комплексләри ајрылыр.

Јухары Абшерон чөкүнтүләриндә исә јалпыз ики: һорунблендли-баритли вә пироксенли-һорунблендли-микалы минерал комплексләри ајрылыр.

Минерал комплексләринин сәрһәдләри макро вә микро фауналарла сәчијәләнмиш стратиграфик јарыммәртәбәләрин сәрһәдләринә вә бә'зән исә бу јарыммәртәбәләрин ајры-ајры һиссәләринә ујғун кәлир. Заман вә мәкан дахилиндә сечилән минерал комплексләрин ахымы гејд едилир. Бу исә тәдгигат апарылан саһәләрдә Абшерон јашлы сүхурларын чөкмә истигамәтини тә'јин етмәјә имкан верир. Бә'зи минерал, ассоциасијаларын әввәлчә Хэзэрјаны вилајетдә, сонра исә Абшерон јарымадасында бир-бирләрини габағламасы ајдын көрүнүр.

М. Т. АБАСОВ

### К РАСЧЕТАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОНЕФТЯНОГО ПЛАСТА

В работах [1—12, 14—21 и др.] дается приближенный метод решения некоторых задач подземной гидродинамики, связанных с разработкой газонефтяных месторождений.

Задачи о вытеснении газа газированной нефтью вначале рассматриваются в приближенной постановке, а в последующем усложняются в связи с необходимостью учета реальных свойств нефти и газа, опережающего проникновения газа из нефтяной области в газовую, распределения давления вдоль нефтяной области пласта, двухфазности потока в водонефтяной области и т. д. [1—10].

При решении задач с учетом реальных свойств нефти и газа пользовались экспериментальными зависимостями вязкости, растворимости и усадки от давления вместе с температурной поправкой [1, 6—10]. В некоторых расчетах наряду с этим учитывалось также отклонение уравнения состояния реального газа от идеального (сжимаемости газа) [6—10]. В большинстве же расчетов газ считался для простоты следующим уравнению Клапейрона и определяющими были зависимости остальных указанных факторов от давления.

В настоящей статье устанавливается влияние учета сжимаемости газа на основные показатели процесса вытеснения газа газированной нефтью при опережающей разработке газовой шапки газонефтяной залежи. Задача рассматривается в приближенной постановке [6—10], позволяющей при этом оценить максимальное количество внедрившейся в газовую шапку нефти. Для простоты задача решается при отсутствии связи залежи с законтурной водяной областью, а начальные нефтенасыщенность нефтяной и газонасыщенность газовой областей залежи принимаются равными единице. При решении задачи учитывается опережающее проникновение газа из нефтяной области в газовую.

Выпишем уравнения материального баланса для газа и нефти:

$$q_r P_{am} = - \frac{d}{dt} \left[ (1 - \rho) \frac{\Omega_n P}{z(P)} + \frac{\rho \Omega_n}{a(P)} \frac{s(P)}{\beta} + \frac{\Omega_r P}{z(P)} \right] \beta, \quad (1)$$

$$q_n = - \frac{d}{dt} \left[ \frac{\rho \Omega_n}{a(P)} \right], \quad (2) \quad q_r = q_{r,r} + q_{r,n}, \quad (3)$$

$$\frac{q_{r,r} P_{am}}{\beta} = - \frac{d}{dt} \left[ \frac{\Omega_r P}{z(P)} \right] \quad (4)$$

$$\frac{q_{гн} P_{ам}}{\beta} = - \frac{d}{dt} \left[ (1 - \rho) \frac{\Omega_n P}{z(P)} + \frac{\rho \Omega_n}{a(P)} \frac{s(P)}{\beta} \right], \quad (5)$$

где  $q_{г.}$ ,  $q_{н.}$  — отборы соответственно газа и нефти из залежи в единицу времени;

$q_{г.г.}$ ,  $q_{г.н.}$  — отборы газа соответственно из газовой и нефтяной областей залежи;

$P$ ,  $P_{ат}$  — соответственно текущее среднее пластовое и атмосферное давление;

$\Omega_n$ ,  $\Omega_{г.}$  — текущие объемы порового пространства соответственно нефтяной и газовой областей залежи;

$\rho$  — средняя насыщенность пор нефтью в нефтяной области;

$a(P)$  — средний объемный коэффициент нефти;

$s(P)$  — средняя растворимость газа в нефти;

$z(P)$  — сжимаемость газа;

$\beta$  — температурная поправка;

$t$  — время.

После начала опережающего проникновения газа из нефтяной области в газовую уравнения (4) и (5) примут вид:

$$\frac{q_{г.г} P_{ат}}{\beta} = - \frac{d}{dt} \left[ \Omega_{г.} \frac{P}{z(P)} \right] - \frac{P}{z(P)} \left[ \psi(\rho) \bar{\mu}(P) - 1 \right] \rho \frac{d\Omega_{г.}}{dt}, \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{q_{г.н} P_{ат}}{\beta} = & - \frac{d}{dt} \left[ (1 - \rho) \frac{\Omega_n P}{z(P)} + \frac{\rho \Omega_n}{a(P)} \frac{s(P)}{\beta} \right] + \\ & + \frac{P}{z(P)} \left[ \psi(\rho) \bar{\mu}(P) - 1 \right] \rho \frac{d\Omega_{г.}}{dt}, \end{aligned} \quad (7)$$

где  $\psi(\rho)$  — отношение фазовых проницаемостей для газа и нефти;

$\bar{\mu}(P)$  — отношение вязкостей нефти и газа.

Выражение для газового фактора запишется

$$f = \frac{q_{г.н}}{q_{г.г}} = \frac{\beta}{P_{ам}} \left[ \psi(\rho) \bar{\mu}(P) \frac{a(P) \cdot P}{z(P)} + \frac{s(P)}{\beta} \right] \quad (8)$$

Из условия задачи вытекает следующее равенство:

$$\Omega_0 = \Omega_{г.о} + \Omega_{н.о} = \Omega_{г.} + \Omega_n = \text{const.}, \quad (9)$$

где  $\Omega_0$  — общий объем пор пласта;

$\Omega_{г.о}$ ,  $\Omega_{н.о}$  — первоначальные значения соответствующих объемов.

В дальнейшем, согласно [1, 19] вводятся следующие обозначения:

$$a(P) = b_1 P + c_1 \quad a_1(P) = a(P) \cdot P = E_1 P + F_1$$

$$\frac{s(P)}{\beta} = L_1 P + D_1 \quad z(P) = m_1 P + n_1$$

Для сокращения объема статьи приводим основные расчетные формулы для предельного случая при  $q_{н.} = 0$  до проникновения газа

$$\rho = \frac{a_1(P)}{a_1(P) + z(P) \frac{s(P_0) - s(P)}{\beta}}, \quad (10)$$

$$\Omega_n = \Omega_{н.о} \frac{a(P)}{\rho a(P_0)}, \quad (11)$$

после проникновения газа

$$\frac{d\rho}{dP} = f(\rho, P), \quad (12)$$

$$\text{где } f(\rho, P) = \frac{b_1 \rho}{a(P)} \left[ 1 + \frac{\left( \frac{1}{\rho} - 1 \right) \frac{n_1}{b_1} \frac{a(P)}{P z(P)} + \frac{L_1}{b_1} \frac{z(P)}{P} - 1 \right] \frac{1}{\frac{1}{\rho} + \psi(\rho) \bar{\mu}(P) - 1}$$

Время определяется из следующего выражения:

$$\begin{aligned} t = & \frac{\beta}{q_{г.г} P_{ам}} \left\{ \frac{\Omega_{н.о}}{a(P_0)} \frac{s(P_0)}{\beta} + \frac{\Omega_{г.о} P_0}{z(P_0)} + \frac{\Omega_{н.о}}{a(P_0)} \times \right. \\ & \left. \times \left[ \frac{a_1(P)}{z(P)} - \frac{s(P)}{\beta} \right] - \frac{\Omega_{г.о} P}{z(P)} \right\} \end{aligned} \quad (13)$$

По полученным формулам проводились расчеты для следующих условий:

$\Omega_{н.о} = 35$  млн  $m^3$ ;  $\Omega_{г.о} = 75$  млн  $m^3$ ;  $P_0 = 400$  атм;  $q_{г.} = 5$  млрд  $m^3/год$ ;  $\beta = 0,85$ . Значения  $a(P)$ ,  $s(P)$  и  $\bar{\mu}(P)$  принимались такими же, как и в расчетах без учета сжимаемости газа [1]. На рис. 1 представлена зависимость  $z(P)$ .

На рис. 2 приводятся результаты расчетов в виде графиков  $\rho(P)$  и  $\Omega_n(P)$  до значения пластового давления равного 50 атм, причем для сравнения эти зависимости показаны и при расчетах без учета сжимаемости газа.

Влияние  $z(P)$  на рассматриваемые зависимости и начальный период падения пластового давления (до  $\sim 0,75 P_0$ ) весьма незначительно, при других же  $P$  разница в значениях  $\rho(P)$  и  $\Omega_n(P)$  с учетом и без учета  $z(P)$  несколько увеличивается и при определенных  $P$  максимум может дойти до 1,5% от текущих значений  $\rho$  или  $\Omega_n$ .

На рис. 3 нанесены графики зависимостей  $P(t)$ ,  $\rho(t)$  и  $\Omega_n(t)$  при учете и без учета сжимаемости газа. Темп падения  $P(t)$  в начальный период (примерно до начала опережающего проникновения газа из нефтяной области в газовую) более резкий при учете сжимаемости газа. Далее, некоторый период времени темпы падения  $P(t)$  одинаковы при разнице в абсолютных значениях давления  $\sim 40$  атм, в последующем эта разница уменьшается. Максимальная разница абсолютных значений давлений за все время составляет 40 атм, в процентах же разница в  $P(t)$  — в зависимости от текущих значений давления — может составить  $\sim 25-50\%$ .

Качественно характер влияния учета сжимаемости на  $\rho(t)$  такой же, как и на  $P(t)$ , изменяются количественные показатели. Так, максимальная разница в абсолютных значениях  $\rho(t)$  составляет  $\sim 0,05$ .

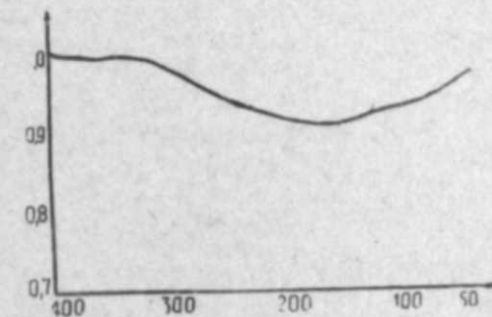


Рис. 1.  $z(P)$

Значения  $\Omega_n(t)$  при учете сжимаемости газа несколько выше, чем без учета. Максимальная разница между ними составляет 3,3% от текущего значения  $\Omega_n$  (при  $t \approx 1,6$  года), что соответствует примерно

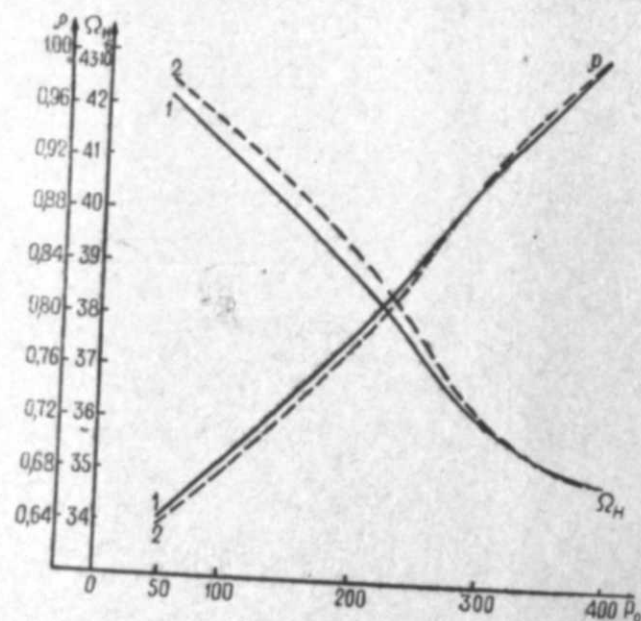


Рис. 2

1—с учетом  $z(P)$ ; 2—без учета  $z(P)$ .

началу опережающего проникновения газа из нефтяной области в газовую. В последующем эта разница уменьшается.

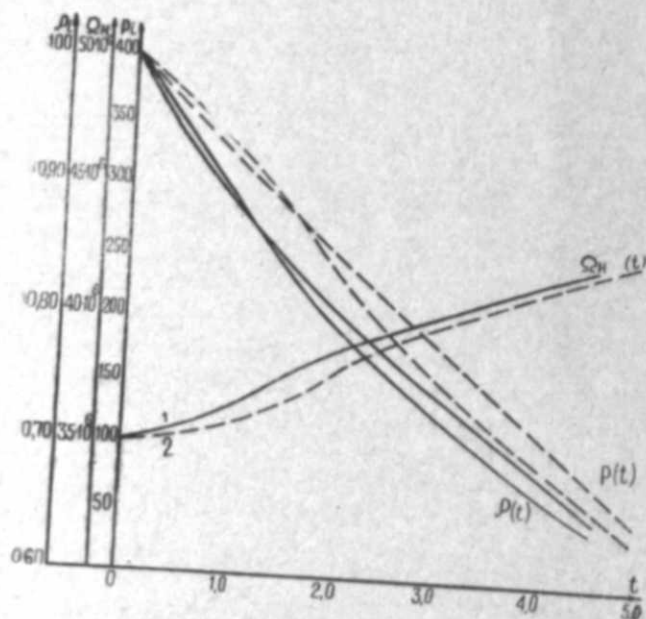


Рис. 3

1—с учетом  $z(P)$ ; 2—без учета  $z(P)$ .

При расчетах с учетом сжимаемости газа опережающее проникновение газа из нефтяной области в газовую наступает несколько раньше, чем без учета.

Учет сжимаемости газа не изменяет основной вывод об относительно малой подвижности газонефтяного контакта при опережающей разработке газовой части залежи. До начала проникновения газа из нефтяной области в газовую значение  $\Omega_n$  может увеличиваться максимум на 6—8%, в последующем же даже при  $q_n = 0$   $\Omega_n$  увеличивается еще на 10—11% (при общем падении пластового давления до 50 атм).

Здесь следует отметить допущенную нами ранее некоторую неточность в работе [1], где указывалось, что после начала опережающего проникновения газа при  $q_n = 0$  значения  $\Omega_n$  почти не изменяются. Приведенное уточнение, однако, не изменяет практически принципиальной стороны вопроса о вторжении нефти нефтяной оторочки в газовую область, а является лишь некоторым количественным уточнением.

Совершенно очевидно, что на степень подвижности газонефтяного контакта существенное влияние оказывают и наличие градиента давления в нефтяной области залежи, удельный вес нефти, неполнота вытеснения газа и т. д.

С целью учета перечисленных факторов нами выведен ряд расчетных формул, частично опубликованных в [1, 2, 3]. Окончательные выводы о влиянии этих факторов будут даны после завершения проводящихся в настоящее время расчетов по полученным формулам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абазов М. Т. О вытеснении газа газированной нефтью. „ДАН Азерб. ССР“ 1961, № 10.
2. Абазов М. Т. К расчетам разработки газонефтяных месторождений. „ДАН Азерб. ССР“, 1962, № 2.
3. Абазов М. Т. Влияние остаточной нефтенасыщенности на гидродинамические показатели разработки газонефтяных месторождений. „Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-мат. и техн. наук“, 1962, № 4.
4. Абазов М. Т., Джалилов К. Н. Вопросы подземной гидродинамики и разработки нефтяных и газовых месторождений. Азербнефтешр, 1960.
5. Абазов М. Т., Джалилов К. Н., Кулиев А. М., Розенберг М. Д. Вытеснение газа газированной нефтью. „Науч.-техн. сб. по добыче нефти“. ВНИИ, вып. 14, 1961.
6. Абазов М. Т., Кулиев А. М. Некоторые гидродинамические расчеты эксплуатации газонефтяных месторождений. АНХ, 1960, № 3.
7. Абазов М. Т., Кулиев А. М. Некоторые результаты расчетов разработки газонефтяных месторождений. АНХ, 1961, № 1, 2.
8. Абазов М. Т., Кулиев А. М. Вытеснение газа газированной нефтью. „Газовая промышленность“, 1960, № 4.
9. Абазов М. Т., Кулиев А. М. О гидродинамических расчетах разработки газонефтяных месторождений\*. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-мат. и техн. наук\*, 1961, № 1.
10. Абазов М. Т., Кулиев А. М. О разработке газонефтяных месторождений на истощение. „Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-мат. и техн. наук“, 1962, № 1.
11. Абазов М. Т., Кулиев А. М., Асланов Р. Т. Сравнение средних концентрированных нефтенасыщенностей при фильтрации газированной нефти. АНХ, 1962, № 2.
12. Абазов М. Т., Черномордигов М. З., Азизова Ф. М. О возможности разработки VII и VIIa горизонтов месторождения Карадаг одной сеткой скважин. АНХ, 1960, № 5.
13. Власов И. О., Чарный И. А. Об одном методе численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. „Инженерный сборник“, 1950, т. VIII.
14. Глоговский М. М., Розенберг М. Д. Вытеснение газированной нефти водой. „ДАН СССР“, 1952, т. XXXV, № 6.
15. Гусейнов Г. П. Некоторые вопросы гидродинамики нефтяного пласта. Азербнефтешр, 1961.

16. Кляровский Г. В., Розенберг М. Д. Гидродинамические расчеты эксплуатации нефтяных залежей с газовой шапкой. „Труды ВНИИ“, вып. XII, 1958.
17. Кулиев А. М. Сравнение средних и контурных нефтенасыщенностей при фильтрации газированной нефти в неоднородных пластах. АНХ, 1962, № 11.
18. Николаевский Н. М., Розенберг М. Д., Штейн П. Н. Принципы промышленной оценки и разработки нефтяной оторочки газового месторождения. ГОСИНТИ, 1960.
19. Розенберг М. Д. К расчетам истощения нефтяных месторождений при режиме растворенного газа. „Труды ВНИИ“, 1957, вып. X.
20. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти. Гостоптехиздат, 1953.
21. Пирсон С. Д. Учение о нефтяном пласте. Гостоптехиздат, 1961.

М. Т. Абасов

### Газ-нефт лажынын истисмары һесабатына даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә (газын сыхылмасы нәзәрә алынган һал) газ-нефт лажында газ шапкасынын габагма ишләnmәси заманы газын газлы нефтлә сыхылдырылмасы мәсәләси үмүмләшдирилмишдир.

Мәсәләжә, газ шапкасына нефт оторочкасындан кечмиш нефтин максимал мигдарыны тә'јин етмәжә имкан верән тәхмини гојулушда бахылыр. Мәгаләнин һәчмини азалтмаг мәгсәди илә жалныз  $q_n = 0$  һалы үчүн һесабат дүстурлары верилир.

Алынмыш дүстурларла һесабат апарылмыш вә мәсәләнин мигдари тәрәфи мүәјјәнләшдирилмишдир.

Р. С. ГУРБАНОВ, А. Ф. КАСИМОВ

### ПАДЕНИЕ ПЛУНЖЕРА В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТРУБЕ, ЗАПОЛНЕННОЙ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТЬЮ

В практике эксплуатации нефтяных скважин плунжерным лифтом имеются случаи выхода из строя нижнего амортизатора, происходящего в результате удара плунжера об амортизатор.

С целью выявления путей предотвращения выхода из строя амортизатора решим задачу о падении плунжера в вертикальной трубе, заполненной вязкой жидкостью.

Прежде чем перейти к решению поставленной задачи отметим, что внутренняя часть плунжера представляет собой „сложное местное сопротивление“, состоящее из наконечника конусного клапана 3, клапанной клетки (где жидкость, проходя через клетки 4, омывает гнездо клапана 2) и диффузора 1 (рис. 1). Эти „сложные“ препятствия можно рассматривать как одно местное сопротивление.

Для определения величины коэффициента местного сопротивления, связанной с конструкцией плунжера и нижней части плунжерного лифта, предлагается следующий приближенный прием:

1. В начале определяется закон изменения скорости падения плунжера (длиной  $l$ , внутренними и наружными радиусами, соответственно  $r_2, r_1$ ) в жидкости в зависимости, помимо прочих величин, и от  $z$  и  $r_2$ , т. е.  $u = u(z, r_2)$  (здесь  $u, z$  — соответственно скорость падения и путь перемещения плунжера).

Сопротивление внутренней части плунжера эквивалентно сопротивлению трубы длиной  $l$  с определенным радиусом  $r_2$  при одних и тех же величинах скорости движения жидкости.

2. В зависимости от конструкции и размеров нижнего амортизатора плунжерного лифта, в частности от механических свойств материала пружины и ее размеров, от веса самого плунжера и т. д. определя-

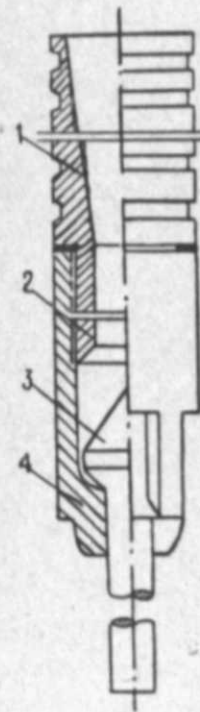


Рис. 1

ется величина допустимой скорости  $u_0$  при ударе последнего об амортизатор [1].

3. Зная величину  $u_0$  и зависимость  $u = u(z, r_2)$ , при заданном значении минимальной высоты столба жидкости определяется одно единственное значение  $r_2$ , при котором сохраняется условие  $u = u_0$  (под минимальной высотой столба жидкости  $z_0$  подразумевается участок падения плунжера, в котором жидкость под плунжером не имеет выхода в затрубное пространство скважины; значение  $z_0$  связано с конструктивным решением нижней части плунжерного лифта). Этим определяется величина коэффициента местного сопротивления  $\zeta_0$ . Ясно, что при конструировании плунжера, помимо других его размеров, значение коэффициента местного сопротивления должно удовлетворять условию  $\zeta > \zeta_0$ . Знак неравенства показывает, что при соблюдении условия безопасного падения плунжера в подъемных трубах и газовой среде возможно потребуются такая конструкция внутренней части, при которой значение коэффициента местного сопротивления окажется больше, чем  $\zeta_0$ .

Дифференциальное уравнение падения плунжера будет:

$$\frac{G}{\gamma_0 g} \frac{du}{dt} = G - F, \quad (1)$$

$$\gamma_0 = \frac{\gamma_1 - \gamma}{\gamma_1} \quad (2)$$

где  $G$  — вес плунжера в жидкости,  
 $F$  — сила сопротивления среды,  
 $t$  — время,

$\gamma_1, \gamma$  — удельный вес соответственно материала плунжера и жидкости.

Примем для силы сопротивления степенной закон изменения в зависимости от скорости:

$$F = \beta u^n, \quad (3)$$

где  $\beta$  — коэффициент сопротивления.

Коэффициент сопротивления определяется в предположении, что при  $t \rightarrow \infty$   $\frac{du}{dt} \rightarrow 0$ , т. е. нападение плунжера происходит с постоянной скоростью  $u_*$ .

На основании это из (1) имеем:

$$\beta = \frac{G}{u_*^n}. \quad (4)$$

При малых значениях параметра Рейнольдса ( $R_e$ ) принимается  $n = 1$ , а при больших  $n = 2$  (здесь, например при законе Блазиуса, точнее должно быть  $n = \frac{7}{4}$ ).

Для определения зависимости  $u = u(t)$  и  $u = u(z)$  уравнения (1) с учетом (4) запишем как:

$$\frac{du}{dt} = \gamma_0 g \left[ 1 - \left( \frac{u}{u_*} \right)^n \right] \quad (5)$$

с начальным условием  $u(0) = u_0$ ,

$$u \frac{du}{dz} = \gamma_0 g \left[ 1 - \left( \frac{u}{u_*} \right)^n \right] \quad (6)$$

при условии при  $z = 0$   $u = u_0$ .

Решение уравнений (5) и (6) при  $n = 1$  будет иметь следующий вид:

$$\frac{u_* - u}{u_* - u_0} = \exp \left( - \frac{\gamma_0 g t}{u_*} \right) \quad (7)$$

$$\frac{u_* - u}{u_* - u_0} = \exp \left( \frac{u_* - u}{u_*} - \frac{\gamma_0 g z}{u_*^2} \right), \quad (8)$$

а при  $n = 2$

$$\frac{(u_0 + u_*)(u - u_*)}{(u_0 - u_*)(u + u_*)} = \exp \left( - \frac{2\gamma_0 g t}{u_*} \right) \quad (9)$$

$$\frac{u_*^2 - u^2}{u_*^2 - u_0^2} = \exp \left( - \frac{2g\gamma_0}{u_*^2} z \right). \quad (10)$$

Величина скорости  $u_*$  определяется в предположении, что режим движения жидкости в зазоре между плунжером и подъемными трубами, а также во внутренней полости плунжера — ламинарный или турбулентный; при этом пренебрегается величина силы давления от поджатия вязкого слоя.

С целью определения установившейся скорости падения плунжера запишем уравнение неразрывности:

$$\pm Q + \pi R^2 u_* = q_1 + q_2, \quad (11)$$

где  $R$  — радиус трубы;

$q_1$  — утечка жидкости через зазор между плунжером и подъемными трубами;

$q_2$  — утечка жидкости через внутреннюю полость плунжера;

$Q$  — расход жидкости в башмаке подъемных труб (ниже плунжера); в рассматриваемом случае принимается  $Q = 0$ .

Величины  $q_1$  и  $q_2$  определяются как

$$q_1 = 2\pi \int_{r_1}^R r v_1 dr \quad (12)$$

$$q_2 = 2\pi \int_0^{r_2} r v_2 dr. \quad (13)$$

Из уравнений гидромеханики для случая ламинарного стационарного обтекания (рис. 2)

$$\frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left( r \frac{dv}{dr} \right) = - \frac{\Delta p}{\mu l} \quad (14)$$

с учетом граничных условий  $v_1(R) = -u_*$  и  $v_1(r_1) = 0$  определяется распределение скорости движения жидкости в радиальном зазоре, а при граничном условии  $v_2(r_2) = 0$  — во внутренней полости плунжера (рис. 2) и соответственно имеют следующий вид:

$$v_1 = - \frac{\Delta p}{4\mu l} r^2 + \left( \frac{\Delta p}{4\mu l} \frac{R^2 - r_1^2}{\ln \frac{R}{r_1}} + \frac{u_*}{\ln \frac{R}{r_1}} \right) \ln r + \\ + \frac{\Delta p}{4\mu l} \frac{r_1^2 \ln R - R^2 \ln r_1}{\ln \frac{R}{r_1}} - \frac{u_*}{\ln \frac{R}{r_1}} \ln r_1, \quad (15)$$

$$v_2 = -\frac{\Delta p}{4\mu l}(r^2 - r_2^2), \quad (16)$$

где  $\Delta p$ —падение давления на длине плунжера  $l$ ;  
 $\mu$ —вязкость жидкости.

Значение  $\Delta p$  определяется из уравнения равновесия плунжера

$$\pi(r_1^2 - r_2^2)\Delta p + T_1 + T_2 - G = 0, \quad (17)$$

где  $T_1, T_2$ —силы трения, приложенные соответственно к наружной и внутренней поверхности плунжера:

$$T_1 = 2\pi r_1 \mu l \left. \frac{dv_1}{dr} \right|_{r=r_1}, \quad (18)$$

$$T_2 = -2\pi r_2 \mu l \left. \frac{dv_2}{dr} \right|_{r=r_2}. \quad (19)$$

Выражение для  $u_*$  получается из совместного решения уравнений (11) ÷ (19):

$$u_* = \frac{G}{2\pi\mu l} \left[ \ln \frac{R}{r_1} - \frac{(R^2 - r_1^2)^2}{R^4 - r_1^4 + r_2^4} \right]. \quad (20)$$

При  $r_2 = 0$  из последнего получается выражение для скорости падения цилиндрического тела в неподвижной жидкости [2, 3]:

$$u_* = \frac{G}{2\pi\mu l} \left( \ln \frac{R}{r_1} - \frac{R^2 - r_1^2}{R^2 + r_1^2} \right). \quad (21)$$

Перейдем к определению коэффициента местного сопротивления плунжера

$$\zeta_0 = \frac{\Delta p}{\gamma} \frac{2g}{u_*^2}. \quad (22)$$

Величина средней скорости жидкости  $u_2$  во внутренней полости плунжера определяется как:

$$u_2 = \frac{q_2}{\pi r_2^2}. \quad (23)$$

Из совместного решения уравнений (13), (16), (19), (22) и (23) имеем:

$$\zeta_0 = \frac{32\mu l g}{\gamma R^2} \frac{1 - \alpha_1^2}{\alpha_2 \left( \frac{G}{2\pi\mu l} \ln \frac{1}{\alpha_1} + u_* \right)}, \quad (24)$$

$$\alpha_1 = \frac{r_1}{R}, \quad \alpha_2 = \frac{r_2}{R}.$$

Теперь идентичным путем определим  $u_*$  в предположении, что режим движения жидкости в радиальном зазоре, а также во внутренней полости плунжера—турбулентный.

При турбулентном случае обтекания величины  $q_1$  и  $q_2$  определяются как (рис. 3):

$$q_1 = 2\pi \int_0^a v_1'(r_1 + x_1) dx_1 + 2\pi \int_0^{a_0 - a} v_1'(R - x_1) dx_1, \quad (25)$$

$$q_2 = 2\pi \int_0^{r_2} v_2 x_2 dx_2 \quad (26)$$

Примем, что распределение скоростей подчиняется закону корня седьмой степени [8]. Следуя [6], зазор между цилиндром и трубами разделим на две области, на границе которых (рис. 3):

$$v_1' \Big|_{x_1=a} = v_1' \Big|_{x_1=a_0 - a} \quad (27)$$

Тогда выражения для распределения скоростей в I и II областях будут:

$$v_1' = 8,8 \left( \frac{\tau_1 g}{\gamma} \right)^{\frac{4}{7}} \left( \frac{x_1'}{v} \right)^{\frac{1}{7}} \quad a \geq x_1' \geq 0, \quad (28)$$

$$v_1' = 8,8 \left( \frac{\tau_2 g}{\gamma} \right)^{\frac{4}{7}} \left( \frac{x_1'}{v} \right)^{\frac{1}{7}} + u_* \quad \delta_0 - a \geq x_1' \geq 0. \quad (29)$$

Что касается распределения скорости во внутренней полости, то она определяется как:

$$v_2 = 8,8 \left( \frac{\tau g}{\gamma} \right)^{\frac{4}{7}} \left( \frac{r_2 - x_2}{v} \right)^{\frac{1}{7}}, \quad (30)$$

где  $\tau, \tau_1, \tau_2$ —соответственно напряжение сдвига внутренней и наружной поверхностей плунжера и на поверхности трубы;  
 $v$ —кинематическая вязкость жидкости.

Значения  $\tau, \tau_1, \tau_2$  и  $\Delta p$  определяются из уравнения равновесия плунжера и жидкости в областях I и II и во внутренней полости плунжера.

$$\left. \begin{aligned} 2\pi r_1 l \tau_1 + 2\pi r_2 l \tau + \pi(r_1^2 - r_2^2)\Delta p - G &= 0 \\ -2\pi r_1 l \tau_1 + \pi[(r+a)^2 - r^2]\Delta p &= 0 \\ -2\pi R l \tau_2 + \pi[(r+\delta_0)^2 - (r+a)^2]\Delta p &= 0 \\ -2\pi r_2 l \tau + \pi r_2^2 \Delta p &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (31)$$

Из (31) для значения  $\Delta p$  имеем:

$$\Delta p = \frac{G}{\pi(r_1 + a)^2}. \quad (32)$$

В рассматриваемом случае значение величины  $a$  незначительно влияет на величину  $\Delta p$ . Для упрощения расчета принимаем [2,5]:

$$\Delta p = \frac{G}{\pi R r_1} \quad (33)$$

Пользуясь уравнением неразрывности (11), выражениями (25) ÷ (33) и производя в них некоторые упрощения, определим  $u_*$ :

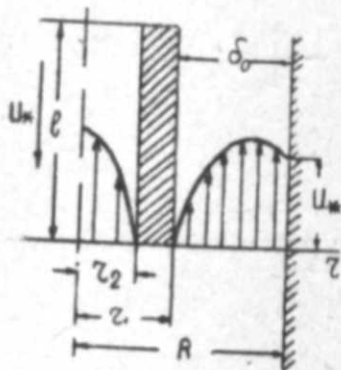


Рис. 2

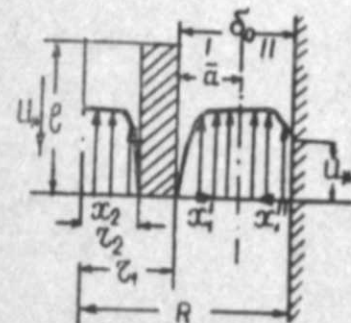


Рис. 3

$$u_* = 9,4 \left( \frac{G g}{\pi r_1 \gamma l} \right)^{\frac{4}{7}} \left( \frac{R}{v} \right)^{\frac{1}{7}} \frac{0,5 \alpha_2^{\frac{19}{7}} + \alpha_1 (1 - \alpha_1)^{\frac{12}{7}}}{1 + \alpha_1^2 - \alpha_1} \quad (34)$$

При эксцентрическом расположении плунжера формула (34) примет следующий вид:

$$u_* = 9,4 \left( \frac{G g}{\pi r_1 \gamma l} \right)^{\frac{4}{7}} \left( \frac{R}{v} \right)^{\frac{1}{7}} \frac{0,5 \alpha_2 + (1 + 0,3 c^2) \alpha_1 (1 - \alpha_1)^{\frac{12}{7}}}{1 + \alpha_1^2 - \alpha_1} \quad (35)$$

При  $r_2 = 0$  из (35) имеем:

$$u_* = 9,4 \left( \frac{G g}{\pi r_1 \gamma l} \right)^{\frac{4}{7}} \left( \frac{R}{v} \right)^{\frac{1}{7}} \frac{(1 + 0,3 c^2) \alpha_1 (1 - \alpha_1)^{\frac{12}{7}}}{1 + \alpha_1^2 - \alpha_1} \quad (36)$$

При изменении  $c$  от 0 до 1, для среднего значения  $u_*$  имеем:

$$u_* = 10,34 \left( \frac{G g}{\pi r_1 \gamma l} \right)^{\frac{4}{7}} \left( \frac{R}{v} \right)^{\frac{1}{7}} \frac{\alpha_1 (1 - \alpha_1)^{\frac{12}{7}}}{1 + \alpha_1^2 - \alpha_1} \quad (37)$$

Нетрудно заметить, что при этом  $c^2 = \frac{1}{3}$  [7]. Учитывая последнее замечание, значение коэффициента перед первым членом формулы (17) в [4] должно быть не 5,405, а 5,17.

Пользуясь выражениями (22), (23), (26), определим  $\zeta_0$ :

$$\zeta_0 = 0,091 \frac{l}{R} \frac{1}{\left( \frac{G g}{\pi r_1 \gamma l} \right)^{\frac{1}{7}} \left( \frac{R}{v} \right)^{\frac{2}{7}}} \alpha_2^{-\frac{10}{7}} \quad (38)$$

Таким образом, получены формулы (24) и (38) для определения  $\zeta_0$  соответственно при ламинарном и турбулентном обтекании плунжера. Идентичные формулы можно получить и для случаев, когда в радиальном зазоре режим турбулентный, а во внутренней полости — ламинарный и, наоборот; также нетрудно получить формулу для определения  $\zeta_0$  при эксцентричном движении плунжера.

Для иллюстрации расчета определим величину  $\zeta_0$  для плунжера плунжерного лифта ЛПЗ-2 $\frac{1}{2}$  при следующих данных: вес плунжера в пустоте 5,9 кг, удельный вес жидкости 0,9  $\frac{г}{см^3}$ , вязкость жидкости 10 сП,  $R = 3,175$  см,  $r_1 = 2,975$  см.

Вначале по (10) построим  $u = u(z)$ ; эта зависимость построена для трех значений  $\alpha_2 = 0,3; 0,4; 0,5$  ( $n = 2$ ) при  $u_0 = 20$  м/сек (рис. 4). На этом же рисунке проведена прямая  $u_0 = 5$  м/сек, найденная по [1]. Теперь необходимо задаваться значением минимальной высоты столба жидкости  $z_0$ , таким, что при погружении плунжера жидкость не должна иметь выхода в кольцевое пространство скважины (значение  $z_0$  связано с конструктивным решением нижней части плунжерного лифта).

Так, задаваясь  $z_0 = 2,5$  м, по кривой рис. 4 находим  $\alpha_2 = 0,5$ , которому по (38) соответствует значение коэффициента  $\zeta_0 = 0,41$ , а при  $z_0 = 0,75$  м имеет место  $\alpha_2 = 0,4$ , которому соответствует  $\zeta_0 = 0,56$ . Несомненно, коэффициент местного сопротивления плунжера  $\zeta_0$  должен быть не менее найденного по расчету  $\zeta_0$ .

Таким образом, при конструировании плунжера необходимо гидравлическое исследование последнего с целью определения значения коэффициента местного сопротивления  $\zeta_0$ . Конструкция плунжера приемлема в случае удовлетворения неравенства  $\zeta > \zeta_0$ , что устраняет удар плунжера об амортизатор выше допустимой скорости. Что касается  $\zeta_0$ , то он определяется на основе конструктивной особенности нижней части плунжерного лифта.

Практический интерес представляют следующие случаи экспериментального гидравлического исследования плунжера:

а) экспериментальное исследование коэффициента местного сопротивления плунжера в целом ( $\xi$ ), т. е. при движении жидкости как по внутренней, так и по наружной части его  $\xi = \xi(u)$ ;

б) экспериментальное исследование изменения скорости плунжера по мере его падения, т. е.  $u = u(z)$ .

Имея экспериментальную зависимость  $\xi = \xi(u)$ , возможно теоретическое определение зависимости  $u = u(z)$  и наоборот. Так, если экспериментально известно  $\xi = \xi(u)$ , то для получения  $u = u(z)$  по (10) необходимо определить значение  $\xi$  из  $\xi = \xi(u)$ , отвечающему условиям (33). При этом установившаяся скорость падения плунжера теоретически определится из решения уравнения:

$$u_* = \sqrt{\frac{2 g G}{\pi r_1 R \gamma \xi(u_*)}} \quad (39)$$

Приведенные в данной работе рассуждения относятся и к исследованию падения плунжера в вертикальной колонне труб, заполненной газом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аджалов З. М., Касимов А. Ф., Тагиев З. Б. К вопросу предотвращения поломки верхнего амортизатора при работе плунжерного лифта. „За технический прогресс“, Баку, 1962, № 8.
2. Виршовский А. С., Минигазимов М. Г. Ламинарное обтекание цилиндрических тел однородной жидкостью в восходящем потоке в вертикальных трубах. „Научн.-техн. сб. по добыче нефти“, ВНИИ, № 10. Гостехиздат, 1961.
3. Гурбанов Р. С., Касимов А. Ф. Об обтекании вязкой жидкостью цилиндрического тела в вертикальной колонне труб. АНХ, 1962, № 5.
4. Гурбанов Р. С., Касимов А. Ф. Определение утечки жидкости через зазор между плунжером и цилиндром глубинного насоса при турбулентном режиме. АНХ, 1962, № 2.

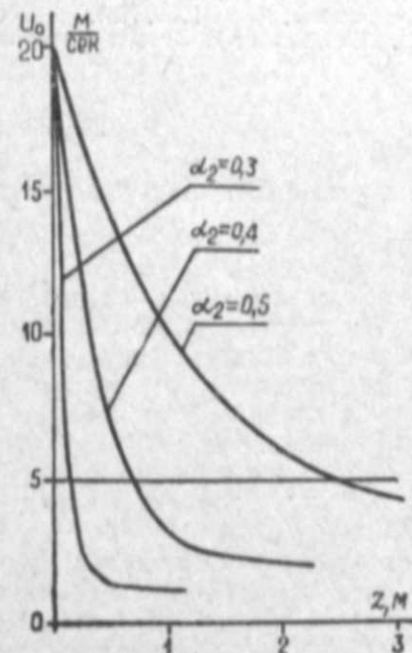


Рис. 4

5. Мини-газимов М. Г. Исследование движения цилиндрических тел в скважине при турбулентном обтекании. „Научн.-техн. сб. по добыче нефти“, ВНИИ, № 10. Гостоптехиздат, 1960.

6. Пирвердян А. М. О двух случаях турбулентного течения в трубе кольцевого сечения. „ДАН Азерб. ССР“, 1949, т. V, № 12.

7. Пирвердян А. М. О мерах борьбы с заклиниванием плунжеров в обводненных скважинах. АНХ, 1950, № 4.

8. Шлихтинг Л. Теория пограничного слоя. Изд-во иностр. лит., 1956.

Р. С. Гурбанов, Э. Ф. Гасымов

### Өзлү маје илә долдурулмуш шагули боруда плунжерин енмәси

#### ХҮЛАСӘ

Нефт гујуларынын плунжер лифти илә истисмарында ашағыдакы амортизаторун сырадан чыхмасы һаллары баш верир ки, буна да сәбәб плунжерин амортизатора јолверилмәз сүр'әтлә дәјмәсидир. Бунун гаршысыны алмагдан өртү чыхыш јолу тапмаг мәгсәди илә ичәрисин өзлү маје илә долдурулмуш шагули боруда плунжерин енмәси мәсәләси арашдырылмышдыр.

Сәрләвһәдә көстәрилән һидродинамик мәсәлә тәгриби јолла һәлл едилмишдир. Плунжер енәркән онун әтрафында вә ичәрисиндә маје һәм ламинар, һәм дә турбулент режиминдә аха биләр ки, мәгаләдә бунларын һәр икиси тәдгиг олунышдыр. Плунжерин енмә сүр'әти, бу сүр'әтин мәсафәдән вә замандан асылы олараг дәјишмәси, һәмчинин плунжерин сабит сүр'әтлә енмәси дүстурлары чыхарылмышдыр. Бууула бәрабәр плунжерин јерли мүгавимәт әмсалынын нәзәри јолла тапылмасы мәсәләси дә арашдырылмышдыр. Бурада әмәли нөгтејинәзәрән плунжерин тәчрүби-һидравлик тәдгиги диггәти чәлб едир. Хүсусән ики һал: 1) плунжерин енмәсинин тәчрүби тәдгиги; 2) плунжерин јерли мүгавимәт әмсалынын тәчрүби тапылмасы һаллары даһа чидди әһәмијјәтә маликдир. Белә ки, бу һаллардан бири тәчрүби мәлүм оларса, икинчисини нәзәри јолла тапмағын мүмкүн олдуғу исбат едилмишдир.

Плунжерин јерли мүгавимәт әмсалы плунжер лифтинин гују ичәрисиндәки ашағы һиссәсинин гурулушундан асылыдыр. Бундан башга, лифтин ашағы һиссәсинин гурулушундан асылы олараг плунжерин јерли мүгавимәт әмсалынын гијмәти нәзәри јолла тапылмышдыр. Белә бир плунжерин варлығы амортизаторун ишдән чыхмасына сәбәб ола билмәз.

Мәгаләдә нәзәри сурәтдә сүбут едилмишдир ки, плунжер механики јохланышла бәрабәр, һидравлик дә тәдгиг олуномалыдыр.

А. А. АЛИЗАДЕ

### О ТРАССАХ БАССЕЙНА р. НИДЖАСУ

Бассейн р. Акстафачай, в частности его левобережье, ранее уже неоднократно посещался геологами и даже подвергался детальным геологическим исследованиям. Однако скудные данные о минеральных ресурсах данного района показывают, что все эти геологические изучения не сопровождались выявлением промышленно ценных месторождений полезных ископаемых.

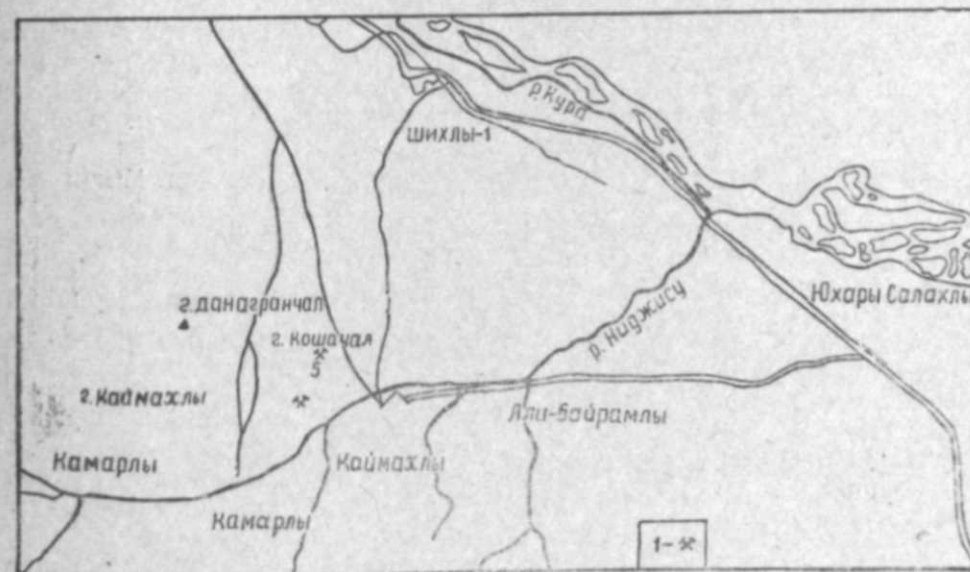


Рис. 1

Схематическая карта района месторождения трассов: 1—выходы трассов

Исследованиями последних лет выяснилось, что недра левобережья р. Акстафачай располагают различными полезными ископаемыми. Здесь выявлены крупные залежи вулканических пеллов, трассов, бентонитовых глин и другие виды минерального сырья.

Исследованное нами месторождение находится примерно в 20 км к северо-западу от г. Казах, вблизи сел. Каймахлы и Кемерлы, и

расположено на левом высоком склоне долины р. Ниджасу, в районе г. Кошачал, имеющей высотную отметку 577 м. Оно связано с ж.-д. станцией Акстафа шоссейной дорогой (рис. 1).

Район месторождения сложен осадочными и эффузивно-пирокластическими породами сантона, образующими Кошачалскую антиклинальную складку, проходящую на площади месторождения по юго-западному направлению. На далеких северо-западных крыльях этой

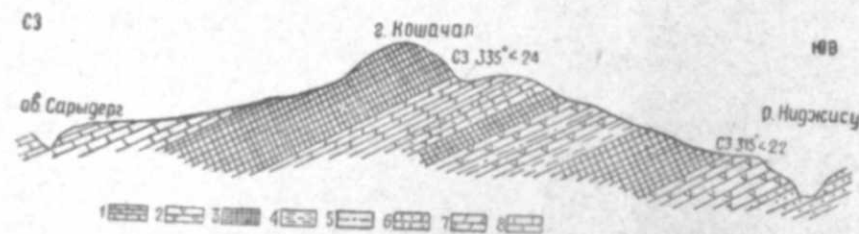


Рис. 2

Схематический разрез Каймахлинского месторождения трассов  
1—туфопесчаники, 2—туфы и туфопесчаники с прослоями известняков и аргиллитов, 3—трассы, 4—чередование песчаников, глины и трассовых мергелей, 5—микродиабазы, 6—песчаники, 7—оливково-серые мергели, 8—известняки и мергели с прослоями песчаников

складки обнажаются беловатые слоистые пелитоморфные известняки и оливково-серые мергели кампана, которые перекрывают без углового несогласия известняки и песчаники сантона.

Разрез отложений сантонского яруса, по нашему наблюдению, представлен в следующем виде (снизу вверх):

1. На правом склоне долины р. Ниджасу в северо-восточной части сел. Кемерлы и в безымянном овраге обнажаются темно-серые, буровато- и зеленовато-серые, а также светло-серые туфопесчаники с редкими прослоями темных аргиллитов и светлых туфов. Общая мощность первой пачки около 40 м.
  2. Темно-серые слоистые плотные глинистые известняки. Мощность 4 м.
  3. Буровато-серые среднезернистые плотные туфопесчаники. Мощность 6 м.
  4. Зеленовато-светло-серые известковые туфопесчаники с тонкими вкрапленниками рудных минералов (титаномagnetит). Мощность 5 м.
  5. Голубовато-светло-зеленые трассы. Мощность 4 м.
  5. Темно-серые до черного микродиабазы. Мощность 5 м.
  7. Слоистые тонкозернистые буровато-серые песчаники с небольшими (6—10 см) линзовидными включениями хлоритизированных пород. В этих песчаниках встречаются две прослойки (по 15 см) грубозернистого слабоцементированного зеленого туфопесчаника. Мощность 3 м.
  8. Светло-серые слоистые тонкозернистые мергелеподобные туфы. В верхней части пачки туфы чередуются с 20—25-сантиметровыми прослойками зеленовато- и буровато-серого аргиллита. Мощность 10 м.
  9. Желтовато-светло-серые слоистые тонкозернистые и мергелеподобные туфы. Мощность около 55 м.
  10. Серые мелкозернистые известковистые песчаники и мергелистые глины. Мощность 4 м.
  11. Темно-серые грубослоистые окремненные пелитоморфные известняки. Мощность 2 м.
- Общая мощность второй пачки 60 м (рис. 2).

12. Голубовато-светло-зеленые грубослоистые плотные трассы с частыми узкими желтоватыми полосками ожелезнения. Мощность 5 м.

13. Серые плотные мелкозернистые песчаники. Мощность 2 м.

14. Голубовато-светло-зеленые грубослоистые плотные и хрупкие, местами трещиноватые, а местами каолинизированные трассы с прослоями (мощность до 2 м) буровато-серого и темно-серого аргиллита.



Рис. 3

Выходы трассов на г. Кошачал

В нижней части этих пород встречается одна прослойка мощностью около 6 м песчанистой трассы темно-зеленого цвета. Мощность около 35 м.

15. Слоистые плотные мергелистые, несколько окремненные глины темно-серого цвета с зеленоватым оттенком. Мощность 3 м.

16. Голубовато-светло-зеленые грубослоистые плотные трассы. В верхней части отмечено два слоя, расположенных через 1—1,5 м, буровато-серых мергелистых плотных глин, мощностью 2—2,5 м. Мощность около 40 м.

Общая мощность третьей пачки 86 м.

17. Чередование серых тонкослоистых песчаников, буровато-серых окремненных глин и зеленовато-серых тонкозернистых трассовых мергелистых пород. Последние разбиты на тонкое (до 3-х мм) трещины в различных направлениях, заполненных кальцитом. Местами эти породы пятнисто окрашены гидроокислами железа в ржаво-бурый цвет.

Общая мощность четвертой пачки 20 м.

18. Грубослоистые мелкозернистые слабоизвестковистые туфы светло-серого цвета с зеленоватым оттенком. Мощность 6 м.

19. Темно-серые и буровато-серые аргиллиты. Мощность 4 м.

20. Желтовато-серые мелкозернистые плотные известковистые туфопесчаники. Падение на юго-запад  $185^\circ$  под углом  $78^\circ$ . Мощность 0,6 м.

21. Массивные микродиабазы темно-серого до черного цвета. Мощность 25 м.

22. Светло-розовые грубослоистые известковистые туфы с рассеянными мелкими, иногда крупными зернами или гнездами кварца. В породе встречаются также точечные зерна рудного минерала (магнетита) и редкие небольшие каверны, заполненные кальцитом. Мощность около 8 м.

23. Желтовато-серые слоистые тонкозернистые слабоизвестковистые и окварцованные туфопесчаники с редкими включениями эффузивных пород размером до 5—7 мм. Падение слоев на северо-запад  $337^\circ$  под углом  $32^\circ$ . Мощность 14 м.

Общая мощность пятой пачки 58 м (рис. 3).

24. Голубовато-светло-зеленые трассы, местами пятнисто окрашенные окислами железа в ржаво-бурый цвет с прослоями (мощность 1—2 мм) тонкозернистых желтовато-серых песчаников и редкими включениями крупных зерен бесцветного кварца и гнездами кальцита. В них также редко встречаются включения обломков диабазовых пород размером до 2—3 мм.

Общая мощность шестой пачки 20 м.

25. Желтовато-серые грубослоистые мелко- и тонкозернистые песчаники и оливково-серые плотные мергели с редкими тонкими прослоями (до 20 см) плотных туфогравелитов желтовато-серого цвета, состоящих из угловатых и более окатанных обломков светлых и темных эффузивных пород, сцементированных кварцем. Размеры обломков пород от 1 до 5 мм, иногда—10 мм. У кровли этой пачки отмечается один слой (мощность 5 м) зеленовато-серого слоистого плотного мергеля с тонкими зернами кварца. Общая мощность седьмой пачки 60 м.

26. Голубовато-светло-зеленые грубослоистые плотные трещиноватые трассы с редкими прослоями (мощность до 3 м) темно-серых мергелистых глин, оливково-серых мергелей и светло-серых почти белых известняков с падением на северо-восток  $335-355^\circ$  под углом  $24^\circ$ . Мощность около 45 м.

27. Розовато-серые среднеслоистые тонкозернистые глинистые известняки. Мощность 5 м.

28. Голубовато-светло-зеленые грубослоистые плотные трассы с метровым прослоем в нижней части пачки оливково-серого, местами зеленовато- и буровато-серого среднеслоистого плотного несколько окремненного мергеля с редкими включениями обломков светло-серого кремния. Мощность около 15 м.

Общая мощность восьмой пачки 65 м.

29. Розовато-серые среднеслоистые тонкозернистые глинистые известняки. Мощность около 10 м.

30. Ржаво-бурые и желтовато-серые грубослоистые мелкозернистые известняки. Мощность 13 м.

31. Светло-серые слоистые мергели. Мощность 3 м.

32. Серые и желтовато-серые грубослоистые мелкозернистые песчаники. Мощность около 7 м.

33. Оливково-серые тонкозернистые мергели. Мощность около 5 м.

34. Светло-серые грубослоистые и тонкослоистые плотные мергели с прослоями плотного известковистого песчаника. Мощность более 20 м.

Общая мощность девятой пачки 65 м.

Далее разрез отложений сантонского яруса перекрыт четвертичными образованиями.

Суммарная мощность разреза 430 м.

Как видно, в составе отложений сантонского яруса здесь выделяется восемь трассовых пластов, имеющих мощности от 4 до 40 м. Все они группируются в трех пачках, разделенных прослоями различных осадочно-пирокластических и эффузивных пород. Общая мощность трассов достигает 120 м. Крупные выходы этих трассов расположены в возвышенной части склона долины реки, в районе вершины г. Кошачал, где они прослеживаются на расстоянии около 1 км при ширине полосы 200—300 м. Здесь обнажаются трассы верх-

ней пачки, имеющей мощность 50 м. Трассы первой и второй пачки обнажаются только в оврагах, идущих от гряды г. Кошачал к р. Ниджасу.

Макроскопически трассы представляют собой грубослоистые плотные несколько трещиноватые породы голубовато-светло-зеленого цвета. Встречаются редкие прослои песчанистой и брекчиевидной разности. Второй пласт различается наличием отдельных слоев разрушенных и каолинизированных трассов, а трассы четвертого пласта загрязнены гидроокислами железа.



Рис. 4  
Выходы трассов в нижней части безымянного оврага

Под микроскопом трассы первой пачки состоят из плохораскристаллизованного вулканического стекла, пронизанного тонкочешуйчатыми агрегатами хлорита, образующего нередко тонкие прожилки, идущие в различных направлениях. Встречаются также расходящиеся и сферокристаллы хлорита типа делессита. В трассах разбросаны мелкие остроугольные обломки кварца, иногда кислого плагиоклаза. Нередко наблюдаются зерна кальцита и тонкие рудные выделения в виде отдельных окатанных зерен магнетита (рис. 5, 6).

В трассах выделяются отдельные слои с большим содержанием свежего плагиоклаза, образующего призматические кристаллы двойникованием. В отдельных образцах плагиоклазы составляют основную массу породы, они сильно пелитизированы, альбитизированы, серицитизированы и хлоритизированы с частыми крупными агрегатами эпидота и хлорита, редкими включениями угловатого кварца, кальцита и циркона, кристаллов роговой обманки и апатита, мелкочешуйчатого серицита, зерен магнетита и лимонита.

Трассы второй пачки сильно лимонитизированы. Включения кварца и кальцита разбросаны по всей массе трассовой породы и концентрируются в отдельных участках (рис. 7).

В образцах третьей пачки трассы состоят из бурого вулканического стекла, местами загрязненного глинистым веществом и гидро-

окислами железа. Кроме того в вулканическом стекле наблюдаются мелкие обломки кальцита различных размеров, окрашенные также железистыми соединениями.

Реже встречаются мелкие и угловатые зерна кварца и полевого шпата, уступающие по размерам кальциту. В отдельных шлифах полевые шпаты, представленные корродированными призматическими

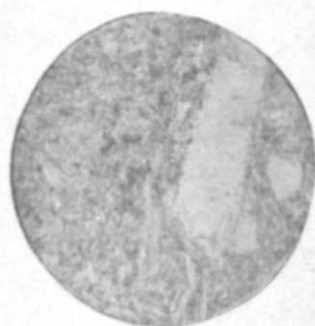


Рис. 5

Трассы из третьей пачки. Светлые зерна—плаггиоклаз. Снято в проходящем свете, увел. 72.

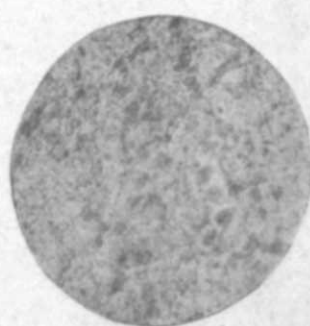


Рис. 6

Трассы из третьей пачки. Снято в проходящем свете, увел. 72.

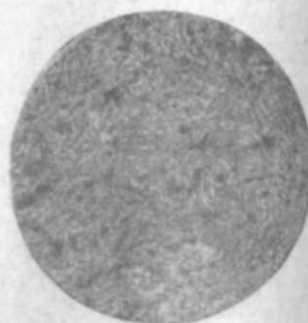


Рис. 7

Трассы из первой пачки. Снято в проходящем свете, увел. 72.

кристаллами плаггиоклаза, составляют основную часть породы. Из других минералов очень редко встречаются роговая обманка, эпидот, цоизит, кварц и прозрачные изотропные минералы (опал). Рудные минералы представлены магнетитом и лимонитом.

В вопросе образования трассов мы придерживаемся мнения исследователей [2], проводивших работы по аналогичным месторождениям Таузского и Карадагского (в Крыму) районов и считающих, что трассы формируются после излияния лавы, но до образования туфов в стадии вулканической деятельности. Следовательно, эта промежуточная порода, образовавшаяся в данную стадию в зависимости от состава, может быть связана как с туфами, так и лавами. Принимая во внимание минералогическую характеристику Каймахлинских трассов предполагается их сходство с лавами.

Химический состав трассов (вес, %) Каймахлинского месторождения бассейна р. Ниджасу приведен в табл. 1. Здесь же для сравнения даются составы трассов Таузского и Карадагского (в Крыму) месторождения одного и того же генетического типа. Из этой таблицы видно, что содержание кремнезема в Казахских трассах такое же, как и в Карадагских, но значительно больше, чем в трассах Тауза. Здесь самое главное то, что присутствие сферолитов опалового состава, по всей вероятности обуславливающих активность кремнезема трассов, в Казахских трассах не особенно большое.

Содержание окиси алюминия в исследованных трассах более высокое, водонасыщенность их низкая, не превышает 1,5%. Содержание окиси железа колеблется от 1,7% до 3%, иногда и больше. MgO выражена значительно слабее и изменяется в пределах 0,2% до 0,35%. Колебание CaO происходит в небольших пределах от 3 до 5%. Среднее содержание щелочноземельных компонентов (MgO и CaO) не более 4%. Содержание щелочей колеблется в пределах от 2,4 до 5,56%.

Таким образом, высокое содержание кремнезема и небольшое участие в количественном выражении щелочноземельных компонентов в трассах Каймахлинского месторождения позволяют придти к выводу,

Таблица 1

Компоненты	Трассы Казах. Каймахлинские						Трассы Тауза. Кызылбулакские						Трассы Крыма. Карадагские					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11		
SiO <sub>2</sub>	66,76	72,70	70,50	60,21	70,50	68,44	65,41	65,16	66,73	65,11	61,90	71,11	72,88	73,39	70,22	61,99		
TiO <sub>2</sub>	0,02	0,0019	0,003	0,002	0,0016	0,0029	—	0,10	0,25	0,10	0,12	—	—	0,10	0,14	1,07		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,80	2,20	2,30	2,70	2,00	1,75	0,76	1,09	0,16	0,52	0,70	0,861	0,26	0,20	0,60	1,60		
FeO	0,028	0,02	0,02	0,02	0,016	0,016	0,48	0,23	0,26	0,37	0,80	—	—	0,29	0,36	0,65		
MnO	—	—	—	—	—	—	сл	сл	сл	сл	—	—	—	0,02	0,01	0,47		
MgO	0,202	0,264	0,358	0,340	0,213	0,318	0,74	0,78	0,17	0,69	102	0,30	0,26	0,15	0,37	1,40		
CaO	4,60	3,40	3,90	3,00	3,45	3,85	5,06	5,55	5,10	4,15	5,40	1,65	2,75	1,75	1,60	1,82		
Na <sub>2</sub> O	3,40	2,40	3,44	3,76	5,56	5,32	2,01	2,38	1,72	1,56	2,26	3,56	1,84	3,06	3,88	3,50		
K <sub>2</sub> O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
H <sub>2</sub> O—110	0,34	0,88	0,46	1,58	0,80	0,70	1,14	1,20	0,96	0,98	1,09	1,24	2,49	0,98	1,39	1,46		
П. п. п.	2,48	3,20	3,56	5,98	6,56	5,86	11,33	10,60	11,60	11,62	12,30	7,12	9,79	10,42	5,62	7,80		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,816	0,795	0,561	0,765	0,357	0,663	—	—	сл	сл	сл	—	—	—	—	—		
SO <sub>3</sub>	0,77	0,79	0,75	0,65	0,50	0,92	0,32	0,25	0,15	0,23	0,28	—	0,08	0,11	—	—		
Сумма	98,78	98,94	98,64	99,34	98,32	97,24	100,28	100,28	100,87	100,8	100,5	99,95	99,52	100,38	100,15	100,21		

что по химическому составу исследованные трассы близко стоят к дацитам и липаритодацитам.

На основании результатов химического и минералогического исследований можно сделать заключение, что трассы изученного месторождения вполне пригодны для использования в цементной промышленности. Месторождение находится в весьма благоприятных геологических, горно-технических и экономических условиях и может разрабатываться открытым способом. Запасы месторождения огромные, их уточнение требует постановки детальной разведки с проведением технологических исследований для установления гидравлических свойств трассов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Азизбеков Ш. А. Геология и минеральные ресурсы Азербайджана. „Вест. АН СССР“, 1944, № 9.
2. Азизбеков Ш. А. и Керимов Г. И. Трассы Тауза. „Изв. АзФАН СССР“, 1941, № 3.

Ә. Ә. Әлизадә

#### Ничәсу чајы һөвзәсиндә трасс јатаглары һаггында ХУЛАСӘ

Азәрбајчанда трассларын бөјүк јатаглары бу вахта кими анчаг Товуз рајонунда мә'лум иди. Бизим апардығымыз сон тәдгигатлар трассларын даһа бөјүк јатагларынын Ничәсу чајы һөвзәсиндә Гајмаглы кәнди јахынлығында Јерләшмиш олдугуну ашкар етди.

Трасслара Ничәсу чајынын сол саһилиндә Гошачал дағы рајонунда саитон јарусунун чөкмә-пирокластик вә еффузив сүхурлары арасында раст кәлинир. Трасслар, кобуд лајланмыш бәрк вә көврәк, хырда чатларла бир гәдәр доғранмыш ачыг јашыл рәнкли вулкан сүхурларыдыр. Трасс гатларынын үмуми галынлығы бурада 120 м-дән чохдур.

Апарылмыш тәдгигатлардан мә'лум олмушдур ки, трасслар өз ким-јәви хүсусијәтләринә көрә семент сәнајесиндә кениш истифадә олуна биләр.

Ч. Д. ДЖАФАРОВ

#### КОМБИНАЦИОННАЯ ШТРИХОВКА НА ГРАНЯХ КРИСТАЛЛОВ ПИРИТА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

При изучении генезиса кристаллов следует обращать особое внимание на скульптуры поверхностей их граней. В литературе известны описания разнообразных видов таких скульптурных образований, дающих представление об особенностях роста кристаллических индивидов [9, 25, 36]. Одной из интересных и широко распространенных скульптур является штриховка на кристаллических гранях [35].

В штриховке фиксируются многие обстоятельства последних этапов формирования кристаллов-минералов. Она может быть полезна в оценке условий кристаллизации данного минерального вещества. Штриховка делится на следующие виды: штриховка роста, штриховка растворения, штриховка скольжения, штриховка двойникования и штриховка индукционная [3, 5, 27, 36].

В процессе формирования кристаллических форм особый интерес представляет штриховка роста, связанная с послойным ростом граней. Кристаллический рост, путем развития слоев, не перекрывающих нацело всей поверхности граней, дает очевидно единственное удовлетворительное объяснение происхождения подобных скульптур. [4, 8, 17, 31, 39, 42]. Ступенчатость граней производит впечатление их заштрихованности, особенно в том случае, если ступеньки невысоки и достаточно густо расположены [3, 22, 36].

Еще в 1860 г. немецкий кристаллограф и минералог К. Ф. Наумани [28], объясняя штриховку, которую он отличает от борозчатости впервые вводит понятие „колеблющейся (осцилляторической) комбинации“. По его мнению, штриховка происходит перемежающейся комбинацией каких-либо двух форм, развивающихся в виде узких полосок, что позволило ввести термин „комбинационная штриховка“.

Н. И. Кошкарров [21], останавливаясь на штриховке, указывает, что она идет параллельно какому-нибудь комбинационному краю (ребру), хотя последний на данном кристалле может отсутствовать. В конце двадцатых — начале тридцатых годов штриховке уделялось внимание в работах ряда немецких ученых связанных со школой В. Гольдшмита (Худоба, Кальб, Шпаигенберг). А. В. Шубников [38]

показал связь штриховки на гранях кристаллов с их симметрией, а в конечном счете и с их физическими свойствами. В. И. Михеев и И. И. Шафрановский [27] установили, что все штриховые узоры на гранях соответствуют простым реберным формам (совокупность граней, связанных с элементами симметрии) или их комбинациям. Развивая данный вопрос, эти авторы вывели реберные формы для низших и средних сингоний, а С. Ш. Генделев [8] дал вывод всех простых реберных форм для кристаллов кубической сингонии. Д. Б. Гогоберидзе [13, 14, 15], изучая в рентгеновских лучах тонкий срез грани кристалла со штриховкой, доказал, что образование штриховки не связано с внутренним нарушением кристаллической структуры (в отличие от двойниковой штриховки).

Штриховка на гранях пирита непосредственно обращала на себя внимание уже в середине XVII в. [21, 28, 30]. Н. Стенон [32], хотя и в очень наивной форме, пытался даже увязать геометрию штрихов на кубах пирита с условиями образования этого минерала (взаимно перпендикулярные штрихи на кубических гранях связывались им со следами раствора, омывающего кристалл).

В. И. Вернадский [6], описывая штриховку на кристаллах пирита пентагон-додекаэдрического габитуса, указывает, что „в пирите может быть два разных (210). И действительно, наблюдая получаемую на кристаллах пирита во время кристаллизации штриховку, можно убедиться, что в одних кристаллах штрихи идут перпендикулярно к ребру  $[(012):(012)]$ , а в других—ему параллельно“.

С. Ф. Глинка [11] изучал октаэдрические кристаллы пирита Урала. Кроме основной формы [111], он наблюдал грани куба и дидодекаэдра. На октаэдрических гранях этих кристаллов он обнаружил своеобразную косую штриховку. Аксессуары на гранях пирита, в том числе и штриховку, описали в последнее время С. Ф. Глинка [11], Х. Вакер [46], Г. К. Абдуллаев [1], С. Ш. Генделев [7]. И. Сунагава [44] описал кристаллы пирита из нескольких месторождений Японии. В большой своей работе он указывает на некоторые формы штриховки и в схематическом виде приводит их зарисовки, впервые отмечая, что штриховка на кубах предшествует появлению граней пентагон-додекаэдра.

В нижеследующем описании штриховок на кристаллах нашего материала мы широко используем понятия о простых реберных формах [27], позволяющие сводить природные осложнения на гранях к строго геометрическим образам.

### О формах проявления штриховки на различных гранях кристаллов пирита

Штриховка (ступеньки роста) на гранях кристаллов изучалась нами на интерференционном микроскопе МИИ-4 и МИС-11 В. П. Линника [26].

Высота ступенек  $h$  вычислялась по формуле

$$h = 0,27 \frac{a_1 - a_2}{a_1 - a_3},$$

где  $h$ —высота ступеньки,  $a_1$ —отсчет от нижней части первой линии,  $a_2$ —отсчет от верхней части первой линии,  $a_3$ —отсчет от нижней части второй линии (рис. 1).

Расстояние между ступеньками  $l$  вычислялось по формуле  $l = (l_1 - l_2) \times 0,2180 \mu$ , где  $l_1$  и  $l_2$ —отсчеты от каждого изгиба. Изучение поверх-

ностных скульптурных особенностей производилось также и под бинокулярным микроскопом МБС-2, что давало возможность исследовать сравнительно большие площади граней кристаллов и в то же время фотографировать их.

С помощью этих исследований на гранях удалось установить направление ступенек и выделить среди них односторонние, двусторонние и многосторонние (трех-, четырех-, шести- и восьмисторонние) ступеньки с последующим разделением их на следующие виды.

1. Односторонние — ступеньки роста на грани спускаются в одном направлении от одного ребра к противоположному. Штриховка параллельна одной из осей зоны.

2. Двусторонние—ступеньки роста спускаются или поднимаются от центра грани в двух направлениях. Штриховка, как и в первом случае, параллельна одной из осей зоны.

3. Трехсторонние — ступеньки роста спускаются или поднимаются от центра грани в трех направлениях. Штриховки идут параллельно трем осям зоны. (Наблюдаем лишь на октаэдрических гранях).

4. Четырехсторонние — ступеньки роста спускаются или поднимаются от центра грани в четырех направлениях. Штриховки параллельны двум осям зоны.

5. Шестисторонние—ступеньки роста спускаются или поднимаются от центра грани в шести направлениях. Как и в случае трехсторонних, штриховки параллельны трем осям зоны.

6. Восьмисторонние—ступеньки роста спускаются или поднимаются от центра грани в восьми направлениях. Штриховки параллельны четырем осям зоны.

Все перечисленные виды ступенек, кроме односторонних, могут быть положительными, когда ступеньки спускаются от центра грани к периферии. Такое явление О. М. Аншелес [2] связывал с антискелетным ростом. Но эти же виды могут быть отрицательными, когда ступеньки спускаются от периферии к центру грани.—скелетная форма роста.

В идеализированном виде отмеченные формы штриховки показаны на рис. 2. Зарисовки некоторых из отмеченных штриховок для кристаллов пирита приводятся в работах В. И. Вернадского [6], С. Ф. Глинки [11], И. Сунагавы [44].

Теперь разберем обнаруженные нами формы таких штриховок для граней  $\{100\}$ ,  $\{111\}$  и  $\{210\}$ .

#### Типы штриховок на гранях $\{100\}$ \*

1. Прямая штриховка, параллельная оси зоны  $[011]$ . Ступеньки роста как односторонние, так и двусторонние (рис. 2, а). Такая штриховка соответствует, по классификации С. Ш. Генделева (7), простой реберной форме 94.

2. Косая штриховка, параллельная оси зоны  $[011]$ . Ступеньки роста четырехсторонние (рис. 2, е.) Эта штриховка соответствует простой реберной форме 3.

3. Прямоугольная или квадратная штриховка, параллельная осям зон  $[001]$  и  $[010]$ . Ступеньки роста четырехсторонние (рис. 2, б, д). По внешнему виду это простая реберная форма 2. Однако, учитывая истинную симметрию пирита, следует рассматривать данный случай как комбинацию двух простых реберных форм 94.

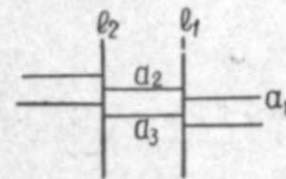


Рис. 1

4. Многосторонние штриховки. А. Параллельная осей зон  $[001]$  и  $[\bar{0}11]$ . Ступеньки роста шестисторонние (рис. 2, *м*). Сюда же можно отнести ромбовидную штриховку (рис. 2, *з*). Здесь мы имеем комбинацию двух простых реберных форм 3 и 94.

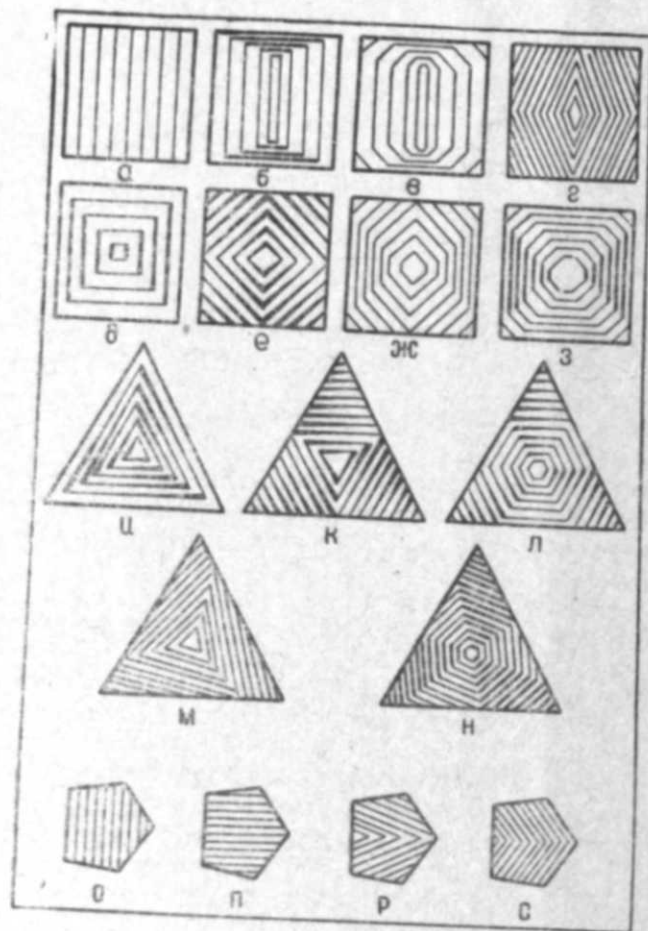


Рис. 2  
Идеализированные формы штриховок на гранях кристаллов пирита

Б. Параллельная осей зон  $[001]$ ,  $[\bar{0}11]$  и  $[010]$ . Ступеньки роста восьмисторонние (рис. 2, *в*). Этот случай внешне соответствует комбинации простых реберных форм 2 и 3. Учитывая симметрию пирита, его следует рассматривать как комбинацию двух реберных форм 94 и 3.

#### Типы штриховок на гранях $[111]$

1. Треугольная штриховка. По расположению этой штриховки относительно грани октаэдра можно выделить следующие виды.

А. Штриховка, образующая прямопараллельные треугольные выступы или впадины. Расположение вершин треугольников на узоре штриховки соответствует расположению вершин грани самого октаэдра (рис. 2, *и*). Это—простая реберная форма 8.

Б. Штриховка, образующая обратнопараллельные треугольные выступы или впадины. Вершины узора штриховки обращены к ребрам

октаэдра, а ребра штрихов— к его вершинам (рис. 2, *к*). Это—простая реберная форма 24.

Обе эти формы характеризуются весьма разнообразной высотой ступенек: от почти плоских треугольников, поверхность которых едва отличима от поверхности грани, до высоких положительных или отрицательных пирамидок. Аналогичные треугольные выступы или впадины описываются в литературе для октаэдрических граней кристаллов алмаза, кварца и т. д. [2, 12, 16, 23, 33, 34].

В. Косая штриховка. Штрихи относительно друг друга образуют систему треугольников, расположенных под некоторым углом к ребрам октаэдрической грани (рис. 2, *л*). Такая штриховка соответствует форме 103. Подобную штриховку впервые описал С. Ф. Глинка [11]. Мы ее обнаружили, изучая кристаллы пирита из жилы „Новой“ Парагачайского месторождения. Эти кристаллы состоят из комбинации таких форм, как  $\{610\}$  и  $\{111\}$ . Причем первая является доминирующей.

2. Шестиугольная штриховка. Для нее характерны комбинации прямопараллельных и обратнопараллельных выступов или впадин (рис. 2, *а*). Это—комбинация простых реберных форм 8 и 24. Данная штриховка может быть и косой, т. е. образует систему шестиугольников, расположенных под некоторым углом к ребрам октаэдрической грани (рис. 2, *н*).

#### Типы штриховок на гранях $\{210\}$

1. Прямая штриховка.

А. Параллельная оси зоны  $[001]$ . Ступеньки роста односторонние, так как они спускаются от ребра  $[100]$  к ребру  $[010]$  (рис. 2, *о*). Это — простая реберная форма 94. При скелетном росте ступеньки могут быть двусторонними.

Б. Перпендикулярные оси зоны  $[001]$ . Ступеньки роста двусторонние, так как спускаются от середины грани к ее периферии в двух направлениях (рис. 2, *п*). Такая штриховка соответствует простой реберной форме 139. Подобную штриховку описал Вернадский [6].

2. Косая штриховка, параллельная оси зоны  $[\bar{1}21]$ . Ступеньки роста в этом случае могут быть двусторонними (рис. 2, *р*). Подобный тип штриховки образует простую реберную форму 109. Кроме того, косая штриховка может идти параллельно другим осям зон (рис. 2, *с*).

#### Зависимость форм штриховки с различной интенсивностью от месторождений, жил и горизонтов

Остановимся на некоторых закономерностях, отмеченных при исследовании кристаллов пирита.

1. При наблюдении под микроскопом обнаруживается, что линии штрихов на некоторых гранях расположены не на одинаковом расстоянии друг от друга. Причем в одной части грани линии штрихов расположены густо, а в другой—более редко. Чаще всего интенсивность штриховки увеличивается в краевых частях этих граней (рис. 3).

На гранях октаэдров в одних случаях обнаруживается, что интервал между штрихами в двух направлениях остается одинаковым, тогда как по третьему направлению он может быть больше или меньше. В результате этого образуются не правильные, а лишь похожие на равнобедренные треугольники. В других случаях на таких же гранях интервалы между штрихами по всем трем направлениям одина-

ковы, вследствие чего образуются равнобедренные треугольники (рис. 4).

На одних и тех же кристаллах, на одинаковых простых формах, проявляются разные по форме штриховки. Например, на одном из

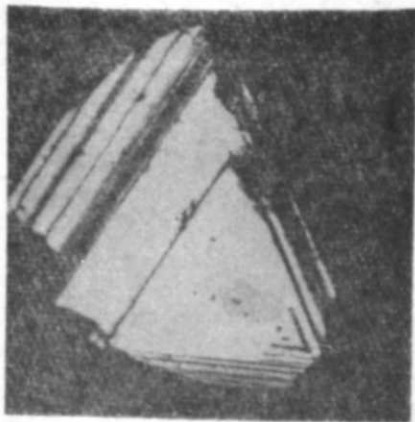


Рис. 3

Неодинаковое расстояние между линиями штрихов на грани октаэдра кристалла пирита

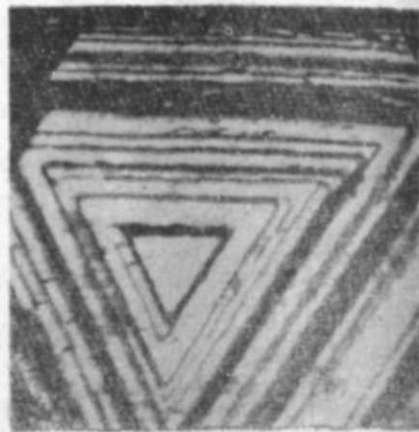


Рис. 4

Равномерное распределение линии штрихов на грани октаэдра кристалла пирита

кристаллов, взятом из жилы „Главной“ (штольня 16) грань (100) имеет очертание, показанное на рис. 5. Грани (010) и (001) имеют другие очертания (рис. 6). Следовательно, если на грани (100) по-

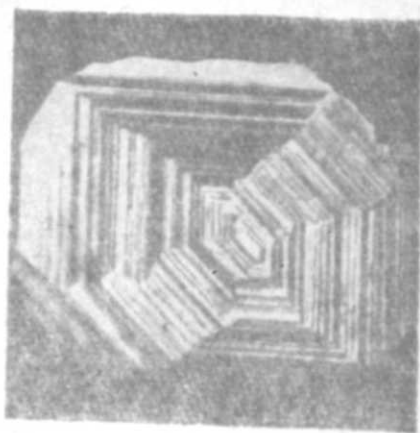


Рис. 5

Штриховой узор на грани (100) кристалла пирита 49



Рис. 6

Штриховой узор на грани (010) кристалла пирита 49

лодка грани  $\{hko\}$  развита больше и лучше, то на других гранях куба эта полоска развита гораздо хуже и меньше. Если в центре грани (100) ступеньки роста шестисторонние, то в центре грани (010) обнаруживаем четырехсторонние.

На грани (100) другого кристалла ступеньки роста начинают спускаться от центра (рис. 7), а на гранях (010) и (001) они приурочены к крайним частям (рис. 8). Разнообразие штриховок встречаем и для граней октаэдра, тетрагон-триоктаэдра и т. д.

2. На гранях кристаллов, независимо от форм, интенсивность штриховки проявляется по разному. Если в одних случаях поверхность

граней почти гладкая (рис. 9), то в других отмечаются ступеньки средней интенсивности (рис. 10), и, наконец, иногда грани отличаются грубой ступенчатостью (рис. 11).

Это наблюдается не только в генетически различных месторождениях, но и в пределах одной жилы одного месторождения. Так,



Рис. 7

Штриховой узор на грани (100) кристалла пирита 37



Рис. 8

Штриховой узор на грани (010) кристалла пирита 37

например, на гранях кристаллов пирита из Питкаранты или Северо-Дашкесанского месторождения, имеющих кубический габитус, наблюдается еле заметная штриховка, тогда как на гранях кристаллов того

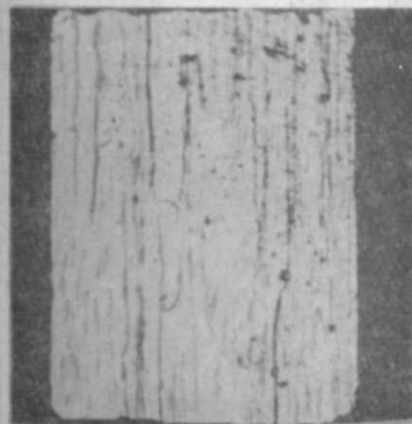


Рис. 9

Тонкая штриховка на грани куба кристалла пирита

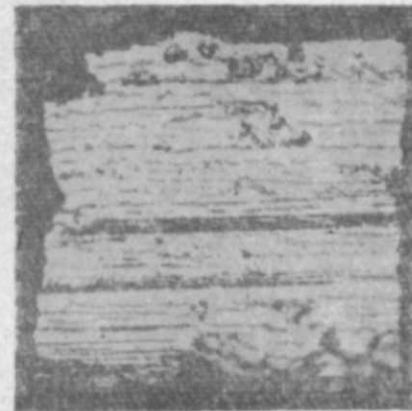


Рис. 10

Штриховка средней интенсивности на грани куба кристалла пирита

же габитуса из Березовского месторождения обнаруживается грубая ступенчатость.

На Парагачайском месторождении в пределах одной жилы кристаллы одного габитуса в нижних горизонтах и в юго-восточных частях жилы имеют тонкую (рис. 9), а в верхних горизонтах и северо-западных частях — грубую штриховку (рис. 11). Аналогичные явления были отмечены в литературе и для кристаллов других минералов [18, 19, 20, 29, 45].

3. В кристаллах, состоящих из комбинаций нескольких простых форм, на одних гранях имеется штриховка с различной интенсивностью, тогда как на других она совсем отсутствует.

Если кристалл состоит из комбинации таких форм, как  $[100]$ — $[111]$ ;  $[210]$ — $[111]$ ;  $[100]$ — $[hko]$ ;  $[210]$ — $[100]$  и так далее, то в одних случаях иштрихованы грани  $[100]$ , в других— $[210]$ , в третьих— $[111]$  и т. д. Подобную картину наблюдаем при просмотре кристаллов других минералов. На Парагачайском и Гекгюндурском месторождении штриховки на этих гранях с приближением к близповерхностным частям проявляется более интенсивнее.

4. При внимательном рассмотрении различных граней кристаллов одних и тех же простых форм обнаруживаем, что одни грани покрыты грубой штриховкой, в то время как другие имеют значительно более тонкую. Так, например, на кристалле пирита пентагон-додекаэдрического габитуса, ориентированно взятом в 80 м от начала восточного штрека, идущего от штольни 3 (жила „Новая“), видно, что грань  $(210)$  (рис. 12 а), обращенная в сторону юго-восточной части жилы покрыта более грубыми штрихами, чем грань  $(2\bar{1}0)$  (рис. 12, б), обращенная в сторону северо-западной части жилы. Такое же явление

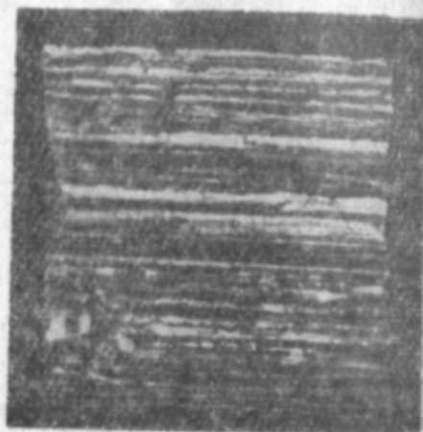


Рис. 11

Грубоступенчатая грань куба кристалла пирита

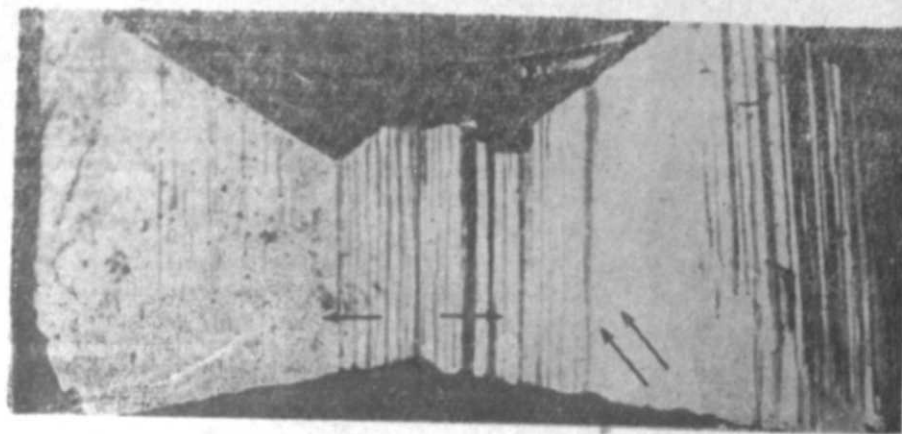


Рис. 12

а—грубая ступенчатость на грани  $(210)$ , б—тонкая штриховка на грани  $(2\bar{1}0)$ . Двойной стрелкой показано направление движения потока, маленькими стрелками — направление ступенчатости

наблюдается на другом кристалле для граней  $[211]$ . В литературе аналогичная картина отмечается и для кристаллов церуссита [24].

Замечено, что у всех ориентированно взятых кристаллов пирита с различными габитусными формами на гранях, направленных к юго-восточной части жил, видна штриховка, более грубая чем на гранях, направленных к поверхностным и северо-западным частям тех же жил Парагачайского месторождения.

Говоря о приуроченности различных форм штриховки к различным горизонтам, отметим, что грани с простейшими формами штрихов (типа а, и на рис. 2) обнаруживаются в нижних и в юго-восточных частях Парагачайского месторождения, а грани кристаллов со сложными формами штриховок (типа б, з на рис. 2) в средних горизонтах жил. В верхних и в северо-западных частях жил опять обнаруживаем простейшие формы штриховок. Но они относятся уже к другим габитусным формам кристаллов (рис. 2, о, п, р, с).

В заключение остановимся на торцах штриховок для всех описанных граней. При внимательном рассмотрении мы видим, что эти торцы, в свою очередь, состоят из отдельных тончайших штрихов.

### Заключение

Исходными (характеристическими) формами для кристаллов пирита являются куб и октаэдр. Последний проявляется реже, причем его появление связано с присутствием Со и Ni.

Возникающие слои могут зарождаться в середине грани кристалла, на ее ребрах, а также в ее вершинах [17, 36]. При этом в одних случаях зарождение новых слоев на грани происходит тогда, когда предыдущий слой уже образовался или почти образовался. В других случаях зарождение новых слоев происходит так быстро, что многие из ранее образованных слоев все еще продолжают распространяться по грани кристалла, в то время как новые слои уже образуются [2, 16, 42]. При этом вновь возникшие слои начинают перекрывать первоначальные.

Если такой процесс происходил на грани куба, где штриховка, обусловленная ступеньками роста, шла параллельно оси зоны  $[001]$  в двух направлениях от середины грани к ребрам, то поверхность  $[100]$  превращается в ступенчатый пентагон-додекаэдр, символ которого зависит от скорости наложения ступенек роста, от пересыщения раствора и температуры среди кристаллизации. Это явление перехода форм уже отмечали В. А. Копчик [22] и Сунагава [44].

В случае прекращения доступа пересыщенного раствора к кристаллу или падения самого пересыщения получаем комбинацию куба и пентагон-додекаэдра. Поверхность грани куба будет гладкой, а поверхность грани пентагон-додекаэдра—ступенчатой. По-видимому, увеличение отношения индексов  $h:k$  в символе  $[hko]$  таких пентагон-додекаэдров пропорционально скорости роста слоев. Чем быстрее скорость роста, тем острее угол между двумя соседними гранями  $[hko]$ .

На гранях изучаемых кристаллов часто наблюдаются округлые выпуклости. На гранях  $[100]$  они являются одним из фактов, подтверждающих наше мнение об образовании граней со сложными индексами  $[hko]$  за счет быстрого послойного роста [17].

Из предыдущих описаний известно, что штриховка на гранях пентагон-додекаэдров бывает параллельной и перпендикулярной оси зоны  $[001]$ . В случае проявления на гранях пентагон-додекаэдров последнего вида штриховки и при условии зарождения слоев в середине грани образуются ступеньки, спускающиеся к периферии. При быстром пирамидальном росте слоев грани пентагон-додекаэдров как бы удваиваются, образуя дидодекаэдры. К такому же результату может привести образовавшаяся на гранях пентагон-додекаэдров косая штриховка, параллельная оси зоны  $[\bar{1}2\bar{1}]$  и т. д.

Куб может перейти в тетрагон-триоктаэдр, если образовавшаяся на грани  $[100]$  штриховка начнет нарастать параллельно оси зоны  $[0\bar{1}1]$ . Тетрагон-триоктаэдр может образоваться и на октаэдрических кри-

таллах, если треугольная штриховка обратнопараллельна контурам грани [111]. Если такая штриховка прямопараллельна грани [111], то при соответствующих условиях роста образуются тригон-триоктаэдры.

Необходимо учесть, что при переходе от одних форм, устойчивых для определенных условий, к другим, связанным с изменением этих условий появляются зачатки новых форм сначала в виде следов, образующих штриховки на гранях кристаллов, а затем уже в виде отдельных уловимых плоскостей.

Опыты, поставленные нами по кристаллизации алюмокалиевых квасцов и эпсомита, показали, что интенсивность проявления штриховок зависит от ряда условий кристаллизации. К таким условиям относятся: а) загрязненность растворов механическими примесями, б) резкое увеличение пересыщения в процессе роста и в) направление движения растворов.

Неравномерное распределение штриховки на гранях кристаллов связано со скоростью движения слоев. Так, например, если на грани [111] скорость движения во все три стороны одинакова, то штриховой узор образует форму равносторонних треугольников (рис. 4). Если движение этих слоев с одной стороны проявляется с большей или меньшей скоростью, то получают треугольники, показанные рис. 3.

В случае кристаллизации в чистом растворе при медленном росте грани кристаллов покрываются тонкой штриховкой. При резком увеличении пересыщения они начинают покрываться грубой штриховкой.

Наличие в среде большого количества механических примесей, которые своим присутствием мешают движению нарастающих слоев по поверхности грани, создает условия для образования ступенчатости. Интенсивность последней прямопропорциональна количеству этих примесей.

При движении растворов, грани, направленные навстречу движению, имеют более грубую штриховку. Интенсивность штриховки здесь прямопропорциональна скорости движения потока.

В изученных нами Парагачайском и Гекгюндурском месторождениях кристаллы с грубо штрихованными гранями приурочены к верхним и северо-западным частям жил. В этих частях жил при движении минералообразующего раствора вверх пересыщение в связи с понижением температуры резко увеличивается. Нельзя не учитывать того, что из этого раствора все время выпадали кристаллы пирита, способствуя понижению его концентрации. Однако падение температуры и пульсация гидротермального раствора явно преобладают, вызывая тем самым увеличение концентрации.

Произведя спектральный и химический анализы пиритов, отобранных из разных месторождений и из различных жил, обнаруживаем, что кристаллы нижних горизонтов содержат меньше примесей, нежели кристаллы верхних [17]. Этот факт доказывает, что в верхних горизонтах рост кристаллов шел быстрее, чем в нижних. Кроме того, было отмечено, что грани ориентированно взятых кристаллов, обращенные к юго-восточным частям жил, покрыты более грубыми штрихами, чем грани, обращенные к северо-западным.

На основании всего сказанного можно сделать вывод, что в Парагачайском месторождении гидротермальные растворы, питавшие изученные нами кристаллы пирита, двигались с юго-восточной к северо-западной и верхней частям жил. Кристаллы на гранях которых отмечаются сложные формы штриховки, являются как бы переходным одной формы к другой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Г. К. Штриховка на гранях кристаллов пирита. „Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва“, серия 2, ч. 88, вып. 4, 1959.
2. Аншелес О. М. О природе округлых форм алмаза. „Уч. зап. ЛГУ“, серия геол., вып. 4, № 178, 1954.
3. Аншелес О. М. О происхождении штриховки на гранях кристаллов. „Уч. зап. ЛГУ“, серия естеств. наук, № 88, 1943.
4. Вазбуцкий Г. Л. Скульптура поверхности кристаллов берилла. Кристаллография, сб. ЛГИ, вып. 5, 1956.
5. Вернадский В. И. О комбинационной штриховке кристаллических граней. „Изв. АН“, серия 7, т. 1, 1907.
6. Вернадский В. И. Основы кристаллографии, 1903.
7. Генделев С. Ш. Простые реберные формы кубической сингонии. „Зап. ЛГИ“, т. XXXVIII, вып. 2. Кристаллография, 1961.
8. Генделев С. Ш. Штриховка роста на кристаллах и ее кристаллогенетическое значение. Дисс., 1961.
9. Григорьев Д. П. Оитогения минералов. Изд-во Львовск. гос. ун-та, 1962.
10. Григорьев Д. П. и Шафрановский И. И. Новые опыты по растворению алмаза. „Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва“, ч. XXI, вып. 1—2, 1942.
11. Глинка С. Ф. Описание октаэдрического кристалла пирита с Урала. „Сб. минерал. кабинета Моск. ун-та“, 1919.
12. Гневушев М. А. О происхождении обратнопараллельных треугольных впадин на гранях алмаза. „Сб. Львовск. гос. ун-та“, № 9, 1955.
13. Гогоберидзе Д. Б. Неправильности роста кристаллов и штриховка на гранях кальцита. „Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва“, ч. 67, вып. 1, 1938.
14. Гогоберидзе Д. Б. О штриховке на гранях кристаллов. „Минерал. сб. Львовск. геол. об-ва“, № 6, 1952.
15. Гогоберидзе Д. Б. Штриховка на гранях кристаллов. „Природа“, 1948, № 4.
16. Джафаров Ч. Д. Об особенностях морфологии кристаллов пирита из месторождений Нахичеванской АССР. „Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва“, ч. 60, вып. 4, 1961.
17. Джафаров Ч. Д. К образованию антискелетных и скелетных форм на кристаллах в движущемся растворе. Sb. referátů IV konference o monokrystalech v Turnově 1961. Rada VIII. Číslo 1, 1962.
18. Икорникова Н. Ю. Кристаллографическое исследование кристаллов берилла Шерловой горы. „Зап. Минерал. об-ва“, ч. 68, серия 2, вып. 4, 1939.
19. Кариожницкий А. Н. Об оптической аномалии Берилла. „Зап. Минерал. об-ва“, ч. серия 2, 1890.
20. Кариожницкий А. Н. Евгение-Максимильяновские минеральные копи и некоторые другие новые или малоисследованные месторождения минералов в области среднего Урала. „Зап. минерал. об-ва“, ч. 34, серия II, вып. 1, 1895.
21. Кокшаров Н. И. Лекции минералогии, 1863.
22. Коцник В. А. Пирит Саргардонского месторождения. „Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва“, ч. 88, вып. 2, 1949.
23. Кухаренко А. А. Об округлых кристаллах алмаза. „Уч. зап. ЛГУ“, серия геол., вып. 4, № 178, 1954.
24. Лазаренко Е. К. и Матковский О. И. Церусситы Закарпатья. „Минерал. сб. Львовск. геол. об-ва“, № 12, 1960.
25. Леммлейн Г. Г. Секториальное строение кристаллов. Изд-во АН СССР, М. Л., 1948.
26. Линник В. П. Прибор для интерференционного исследования поверхности. „ДАН СССР“, т. XVII, № 9, 1945.
27. Михеев В. И. и Шафрановский И. И. Реберные формы и штриховка на кристаллах. Кристаллография, т. 2, вып. 1, 1957.
28. Наумин К. Ф. Осн. вания минералогии. СПб., 1860.
29. Падурова О. Г. Кристаллы вульфенита из Алмазика. „Зап. минерал. об-ва“, ч. VIII, № 1, 1929.
30. Паллас П. О. Путешествие по разным местам Российского государства. Изд-во АН, 1786.
31. Письменный В. А. Влияние симметрии среды на рост кристалла. „Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва“, ч. 89, вып. 6, 1960.
32. Стенон Н. О твердом, естественно содержащемся в твердом, 1669.
33. Ферсман А. Е. Кристаллография алмаза. Изд-во АН СССР, 1955.
34. Шафрановский И. И. Кристаллография округлых алмазов. Изд-во ЛГУ 1948.
35. Шафрановский И. И. Новые стороны в учении о кристалломорфологии минералов. „Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва“, ч. 76, вып. 2, 1957.
36. Шефталъ Н. Н. Аксессуары роста кристаллов. Тр. Ин-та кристаллографии АН СССР, вып. 3, 1947.

37. Шубников А. В. Курс кристаллографии, 1923.  
 38. Шубников А. В. Как растут кристаллы. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1935.  
 39. Bunn C. W. and Emmett H. Layer formation on crystal faces. Discussion of the Faraday society № 5. Crystal growth, 1949.  
 40. Chudoba K. Über streifung und Reifung der Kristalle. N. Jahrb. Mineral. Referde. s. 198. Festschrift V. Goldschmidt, C. Winter. Heidelberg, 1928.  
 41. Kalb G. Über Kombinationsstreifung und Kombinations. Reifung der Kristall. Zs. für Kristallogr. B. 78, 1931.  
 42. Seager A. F. The surface strycture of crystals. The minera logical Magazine. № 220, vol. XXX, 1953.  
 43. Spangenberg K. Wachstum und Auflösung der Kristalle Handwört. Naturw., B. 10, 1935.  
 44. Sunagowa J. Variaton in crystall habit of Pyrite. Report of Geological survey of Japan, № 175, 1957.  
 45. Sutton J. R. Diamond (Adeserip tive treatise). London, 1928.  
 46. Wacker H. Über Pyrit. Neues Jahrb. für Mineralog. Geolog., und Paläontolog., B. 67, Abt. A, 1923.

Ч. Ч. Чәфәров

**Пирит кристалларынын үзләрindəки комбинасия чизкиләри  
вә кристаллашма шәраитини тә'јин етмәкдә онларын әһәмијјәти**

ХҮЛАСӘ

Пирит кристаллары үзләрində раст кәлинән чизкиләр микроскопик тәдгигата әсасән ашағыдакы типләрә бөлүнүр: 1) биртәрәфли, 2) ики-тәрәфли, 3) үчтәрәфли, 4) дөрдтәрәфли, 5) алтытәрәфли, 6) сәккизтәрәфли. Бу чизкиләр (биртәрәфли чизкиләрдән башга) һәм антискелет (габарыг, һалда оларса), һәм дә скелет (чөкәк һалда оларса) формалары әмәлә кәтирә билир.

Чизкиләр интенсивликләринә кәрә назик, орта вә габа формалара бөлүнүр. Үзләри назик чизкиләрлә өртүлмүш пирит кристаллары Парагачај вә Көјнүндүр јатагларында дамарларын ашағы һиссәләриндә, үзләри орта интенсивлијә малик олан кристаллар дамарларын орта һиссәләриндә, үзләри габа чизкили кристаллар исә дамарларын лап үст гатында олур.

Чизкиләр бир кристалда, ејни бәсит формаларын ајры-ајры үзләрində һәм интенсивлијинә, һәм дә формаларына кәрә фәргләнир. Габа чизкиләр гидротермал мәһлулулу гаршылајан үзләрдә, назик чизкиләр исә ејни бәсит форманын арха тәрәфиндә әмәлә кәлир.

Тәдгигат нәтичәсиндә мүәјјән олунмушдур ки, чизкиләрин интенсивлији кристаллашма заманы шәраитин дәјишмәсиндән, гидротермал мәһлулларын тәмизлијиндән вә кристаллашманын сүр'әтиндән асылыдыр. Бундан башга, кристал үзләрində раст кәлинән чизкиләрин васитәсилә һансы формаларын әмәлә кәлмәси үчүн шәраит јарандығыны вә кристалын һансы формадан о бири формаја кечә биләчәји дә изаһ едилир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Кеолокија-чографија елмләри вә нефт серијасы, 1962, № 6.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия геолого-географических наук и нефти, 1962, № 6.

Ф. Т. КУЛИЕВ

**ВОПРОСЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОРАЙОНИРОВАНИЯ  
АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

В данной статье анализируются данные геотектоники, сейсмостатистики, разведочной геофизики, сейсмологических исследований, инженерной геологии, обследования древних сооружений и их оснований применительно к сейсмическому микрорайонированию Апшеронского полуострова и г. Баку. Описываются схемы этого сейсмического микрорайонирования, построенные на основе определения перечисленных материалов.

История геологического развития Апшеронского полуострова характеризуется сравнительно высокой геотектонической деятельностью. Это подтверждается сложным геотектоническим строением, одной из особенностей которого является ориентировка складок в близширотном направлении нижнего (палеоген-миоцен) и в субмеридиональном направлении верхнего (плиоцен—антропоген) структурных этажей [14, 12, 13, 41].

Геологические структуры нередко осложнены тектоническими разрывами и грязевыми вулканами. Нарушения бывают главными и второстепенными. Главные разрывы, как правило, проходят вдоль осей антиклиналей, прослеживаются на значительную глубину и являются следствием причины, создавшей складку. Второстепенные разрывы, в основном поперечные по отношению к главным осям антиклиналей, имеют малую протяженность, приурочены к верхам складок, не протягиваются за пределы одной складки и являются результатом растяжения во время складкообразования.

По геологическим данным наблюдается общая закономерность для тектонических разрывов, а именно—с глубиной они затухают. Уже это дает основание полагать, что очаги землетрясений Апшеронского полуострова лежат в пределах осадочной толщи, что, в свою очередь, объясняет значительное поглощение энергии сейсмических волн, распространяющихся при землетрясениях на полуострове. Указанное предположение подтверждается макросейсмическими и инструментальными данными.

Извержения грязевых вулканов (за период с 1810 по 1960 гг. известно до 70 случаев) в Бакинском и Апшеронском архипелагах много чаще, чем на территории полуострова [9—11, 22, 23, 26, 34, 38, 23]. Максимальная сила сотрясений, сопровождающих извержения,

не превышает шести баллов по макросейсмическим данным, и охватывает небольшие площади, непосредственно прилегающие к местам проявления грязевого вулканизма.

Геотектоническая деятельность отражается и в сейсмичности. Анализ показаний футштоков [15], данных макросейсмических, инструментальных и периодических нивелировок [3] свидетельствует о продолжении в настоящее время колебательных движений и генетического развития как отдельных структур, так и всего юго-восточного Кавказа в целом.

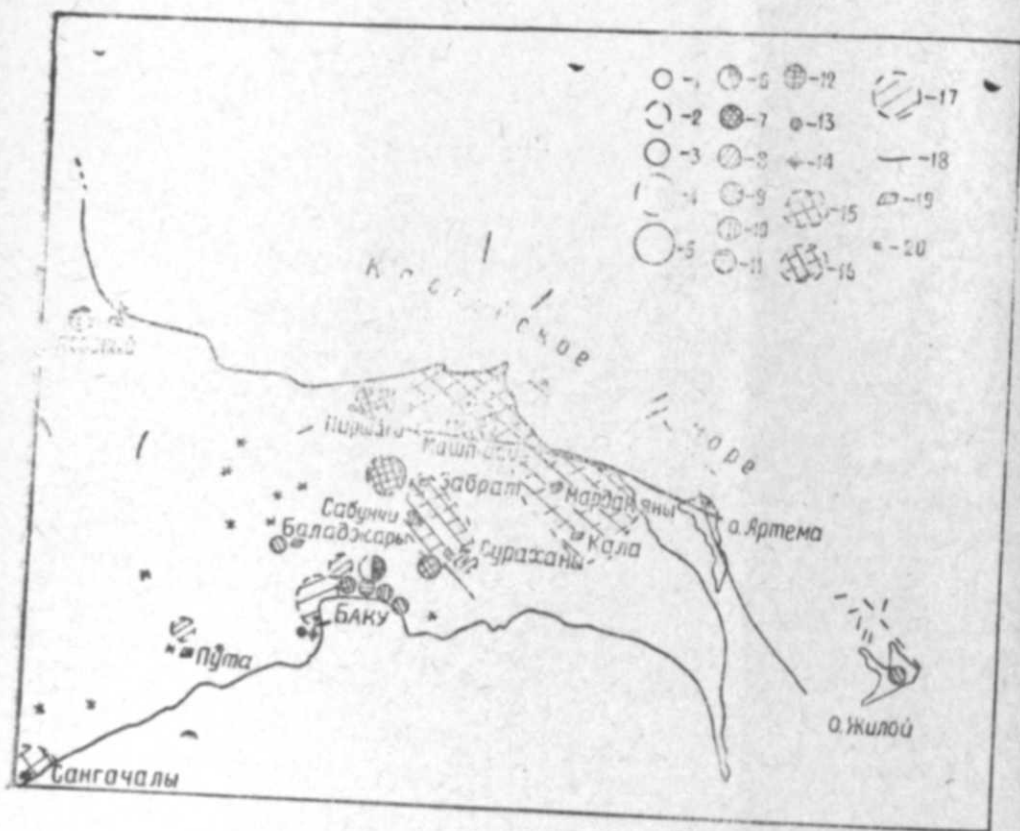


Рис. 1

Карта проявления сильных землетрясений на Апшеронском полуострове с данными обследования древних сооружений и их оснований.

1—сила землетрясения, оцениваемая в 6 баллов; 2—то же в 6—7 баллов; 3—то же в 7 баллов; 4—то же в 7—8 баллов; 5—то же в 8 баллов; 6—землетрясение 1878 г.; 7—землетрясение 1842 г.; 8—землетрясение 1910 г.; 9—землетрясение 1911 г.; 10—землетрясение 1938 г.; 11—землетрясение 1946 г.; 12—землетрясение 1959 г.; 13—эпицентры шестибалльных землетрясений по инструментальным данным; 14—эпицентры семибалльных землетрясений по инструментальным данным; 15—зоны, выделяемые на основании данных обследования древних сооружений в восьмибалльные; 16—зоны, выделяемые на основании данных обследования древних сооружений в семибалльные; 17—зоны, выделяемые на основании данных обследования древних сооружений в семибалльные; 18—тектонические разрывы; 19—населенные пункты; 20—грязевые вулканы.

На карте Апшеронского полуострова (рис. 1) околочены зоны, где происходили или ощущались землетрясения. Зоны выделены в результате обследования около 80 древних сооружений (XII в.) по характеру и степени их повреждений

с учетом неравномерности оседания, возраста, эрозии и т. д. Данные обследования древних сооружений (башни, минареты, мавзолей и др.) и их оснований согласуются с макросейсмическими, нередко дополняя последние [5, 9—11, 22—26, 32—34, 36, 38, 43]. По этим данным Маштагинский район отнесен к восьмибалльной зоне, к семи—восьмибалльной зоне отнесены районы: Сураханы-Сабунчи, Кала-Мардакяны и Сангачал. Для района г. Баку данных (макросейсмических, обследования древних сооружений и др.) о каких-либо разрушениях не имеется.

Таблица 1

Средние значения убывания максимальных амплитуд и силы апшеронских землетрясений с эпицентральным расстоянием

Дата	Время, ч, мин	Балльность (макросейсмическая)	Энерг. (класс INSTR.)	$[A_p^{max} + A_s^{max}] \sim \frac{1}{\Delta^n}$		Землетрясение
				$\sim \frac{1}{\Delta^n}$	$J \sim \frac{1}{\Delta^n}$	
				$n$	$n_1$	
2. I 1842	—	8	—	—	—2.2	Маштагинское
5. XI 1958	09 49	4	12	—1.0	—1.0	Нардаранское
28. XI 1958	19 32	4	11	—2.9	—	Бакинское
24. VII 1959	05 40	—	12	—3.1	—	Нардаранское
30. X 1959	13 54	—	10	—2.4	—	•
30. X 1959	14 19	—	9	—2.7	—	•
30. X 1959	14 51	—	10	—1.4	—	•
30. X 1959	17 10	—	11	—2.3	—	•
30. X 1959	17 14	—	11	—2.0	—	•
1. XII 1959	03 05	—	12	—2.5	—	Джоратское
12. XII 1959	20 34	—	11	—1.5	—	•
12. XII 1959	23 55	7	13	—1.0	—3.6	Насосинское
27. III 1960	05 40	—	11	—3.3	—	Нардаранское
18. VI 1960	12 17	—	11	—2.7	—	•
4. VIII 1960	05 00	—	11	—2.2	—	•

На карту нанесены данные макросейсмических наблюдений: даты, балльности и эпицентры, землетрясения силой шести баллов и выше, степени проявления восьмибалльного землетрясения 1842 г. в различных пунктах.

Мы видим, что наиболее разрушительные землетрясения в близлежащих Апшерону районах (например, девятибалльное 1902 г. в Шемахе), на самом полуострове и в г. Баку ощущаются с силой не более пяти баллов.

Заметим, что эпицентры землетрясений (1958 г. в Баку, 1959 г. в Насосном и др.), определенные микросейсмическими наблюдениями, не всегда совпадают с эпицентрами, определенными инструментально. Плейстосейсмические области таких землетрясений, как правило, лежат в Приапшеронской акватории на некотором удалении (в пределах от 5 до 15 км) от береговой линии полуострова. Такая же картина наблюдалась и на других прибрежных участках Прикаспия (в Красноводске в 1895 г., в Махачкале в 1960 г.)

Глубина очагов землетрясений (1842 г., 1959 г. и некоторых других пяти- и шестибалльных), имеющих более или менее очерченные изосейсты и плейстосейсмические области, определенные по номограмме [30], не превышает 13 км. Глубина очагов, определенная для некоторых слабых землетрясений инструментально, лежит главным образом в пределах 0,5—10 км. Отмечается совпадение зон скопления сильных и слабых землетрясений.

Чтобы выяснить характер затухания силы землетрясения на Апшеронском полуострове были построены графики затухания максимальных амплитуд с эпицентральной расстоянием.

По работам [24] найдена закономерность убывания силы землетрясения. Она аппроксимируется формулой  $J = \frac{1}{r^n}$ , где  $J$  — сила землетрясения в баллах;  $r$  — расстояние от очага до соответствующей изосейсты;  $n$  — коэффициент затухания.  $n$  характеризуется следующими средними значениями: вдоль структур  $\bar{n}_- = 2,4 \pm 0,4$  и вкrest  $\bar{n}_+ =$

Таблица 2

Приращения балльности по грунтовым условиям Апшеронского полуострова

Грунты	Глубина залегания уровня грунтовых вод		
	$h > 10 \text{ м}$	$h = 4 \text{ м}$	$h < 1 \text{ м}$
Известняк (третичный и четвертичный)	-1,2	-0,7	-0,4
Песчаник (третичный и четвертичный)	-0,8	-0,3	0,0
Глина (третичная)	-0,6	-0,1	+0,2
Песчано-глинистый грунт (третичный)	-0,2	+0,3	+0,6
Глина (четвертичная)	-0,2	+0,3	+0,6
Песок (третичный)	-0,1	+0,4	+0,7
Песчано-глинистый грунт (четвертичный; II категория)	0,0	+0,5	+0,8
Суглинки (третичные и четвертичные)	+0,2	+0,7	+1,0
Насыпной грунт (современный)	+0,3	+0,8	+1,1
Золото-делювиальный грунт (современный)	+0,4	+0,9	+1,2

$= 3,1 \pm 0,5$ ; соответствующие значения для коэффициентов затухания энергии равны: вдоль структур  $n_- = 2,9 \pm 0,5$  и вкrest  $n_+ = 3,7 \pm 0,6$ .

Установлен также эмпирический закон убывания суммы максимальных амплитуд с расстоянием, а именно:  $[A_{\text{p}}^{\text{max}} + \frac{\text{max}}{s}] \sim \frac{1}{r^{2,1}}$ . В табл. 1 приводятся значения коэффициентов убывания суммы максимальных амплитуд и силы некоторых апшеронских землетрясений. Среднее значение для построенных графиков (более 20) равно  $-2,3$ . Для определения средних значений коэффициентов убывания интенсивности данных недостаточно.

Характер затухания силы землетрясения зависит, по-видимому, от глубины очага землетрясения и физических характеристик среды, в которой оно произошло, поэтому какая-либо закономерность в изменении коэффициентов затухания в соответствии с силой землетрясения не наблюдается [39].

Говорить, хотя бы грубо, о значениях коэффициентов убывания максимальных амплитуд вкrest или вдоль простирания структур, исходя из материалов Апшеронской сейсмической экспедиции [17], невозможно. Но факт различия в поглощении сейсмической энергии вдоль и вкrest структур фиксируется всеми сейсмическими станциями на территории полуострова, т. е. амплитуды записи на сейсмограммах по составляющим  $EW$  больше, чем по другим составляющим. Это, в свою очередь, говорит о меньшем поглощении энергии по направлению  $EW$ , которое близко к общекавказскому.

Данные инженерной геологии (геолого-литологическая характеристика грунтов, карта изоглубин уровня грунтовых вод и др.) заимствованы из работ [31, 40 и др.]. По этим данным была составлена приближенная схема сейсмическоруайонирования полуострова с использованием указаний, приведенных в СН-8-57(35). Однако схема ока-

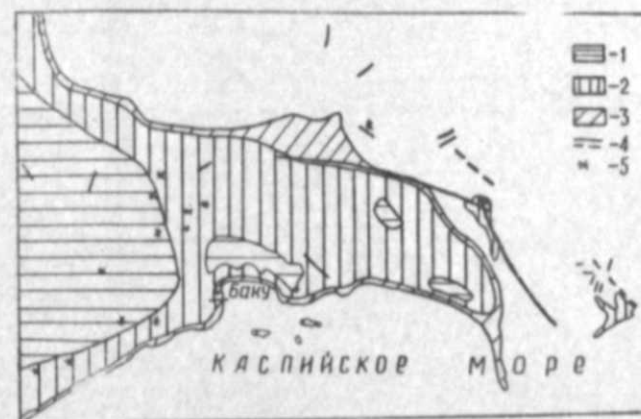


Рис. 2  
Карта сейсмического микроруайонирования Апшеронского полуострова.  
1—шестибалльные зоны; 2—семибалльные зоны; 3—восьмибалльные зоны; 4—тектонические разрывы; 5—грязевые вулканы.

залась весьма грубой и неточной, и вместо нее была создана карта сейсмического микроруайонирования Апшеронского полуострова на основе определения акустических жесткостей грунтов. Такая карта дает тем более точные результаты, чем крупнее масштаб данных по инженерной геологии исследуемого района.

Изменение интенсивности ( $n$ ) колебаний в баллах определялось по формуле С. В. Медведева [29]:

$$n = 1,67 \cdot \lg \left( \frac{v_0 \rho_0}{v_1 \rho_1} \right) + e^{-0,04h^2}$$

где  $v_0 \rho_0$  — акустическая жесткость II категории грунтов [27], к которым отнесена исходная балльность Апшеронского полуострова (7 баллов) по карте сейсмического районирования территории СССР 1957 г. [28];

$v_1 \rho_1$  — то же для рассматриваемых грунтов;

$h$  — глубина залегания уровня грунтовых вод.

Ко II категории грунтов, как к наиболее распространенному типу грунтов на Апшероне, отнесена глинисто-песчаная фация четвертичного возраста.

В результате анализа сейсморазведочного материала [2, 6, 8, 20, 21, 37, 42] для II категории грунтов принимаются следующие средние значения: скорости  $v_0 = 1,1 \text{ км/сек}$  и плотности  $\rho_0 = 1,65 \text{ г/см}^3$ . Для глин апшеронского яруса  $\rho_1$  принималось равным  $2,1 \text{ г/см}^3$  [14].

Табл. 2 дает вычисленные приращения балльности для широко распространенных грунтов на Апшеронском полуострове с учетом уровня стояния грунтовых вод.

Карта сейсмического микроруайонирования Апшеронского полуострова, составленная на основе определения сейсмических жесткостей грун-

тов с учетом данных геотектоники, инженерной геологии, сейсмостатистики, разведочной геофизики, инструментальных сейсмологических и обследования древних сооружений, в уменьшенном виде приведена на рис. 2.

Карта сейсмического микрорайонирования на территории г. Баку приведена на рис. 3. Эта карта построена описанным методом на осно-

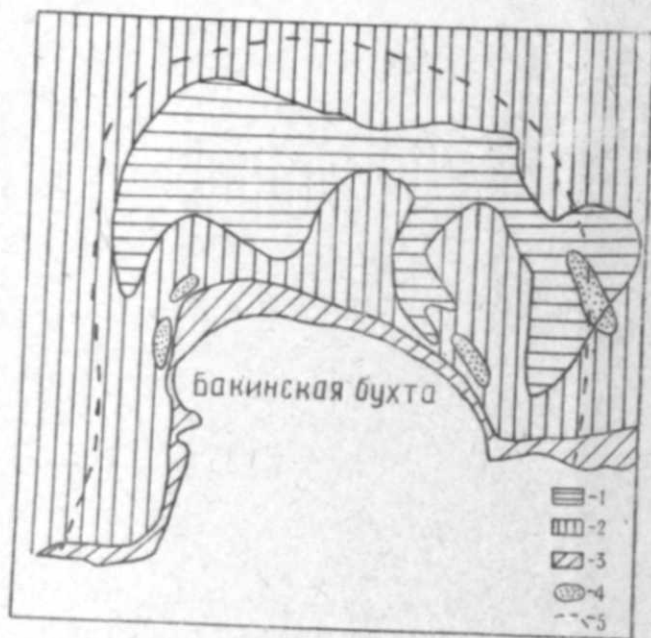


Рис. 3  
Карта сейсмического микрорайонирования территории г. Баку.  
1—шестибалльные зоны; 2—семибалльные зоны;  
3—восьмибалльные зоны; 4—оползневые участки;  
5—границы г. Баку.

ве более полных инженерно-геологических данных [7].

При сейсмическом микрорайонировании Апшеронского полуострова участки оползневые (Баилов, Зых и др.) и прилегающие к районам проявления грязевого вулканизма выделяются как не рекомендуемые для строительства без относительной сейсмической характеристики их балльности [18].

При строительстве промышленных и гражданских сооружений желательно знать спектр преобладающих периодов колебания грунта при землетрясениях. Известно, что наибольший практический интерес представляют волны с периодами колебаний в пределах от 0,2 до 0,5 сек [16].

На рис. 5 (а, б), 5 (а, б) приведены графики зависимости периодов  $T_{(p,s)} = f(\kappa, s - \bar{p})$  колебаний от энергетического класса землетрясений и разности фаз вступления прямых волн. Располагая графиками повторяемости землетрясений на Апшеронском полуострове [19], по графикам  $T_{(p,s)} = f(\kappa, s - \bar{p})$  можно определить ожидаемый период колебания грунта при различных по интенсивности и удаленности апшеронских землетрясениях ( $s - \bar{p} \leq 7,0$  сек).

Графики дают средние значения периодов при максимальных отклонениях для больших энергетических классов (10—11)  $\pm 0,05$  сек. Экс-

траполируя в область больших энергетических классов землетрясений (12—14), можно определить ожидаемый период колебания грунта при более сильных землетрясениях на Апшеронском полуострове.

Из изложенного можно сделать следующие выводы.

Из данных геотектоники, сейсмостатистики, обследования древних сооружений и других явствует, что Апшеронский полуостров имеет сравнительно высокую сейсмическую активность и исходная для него

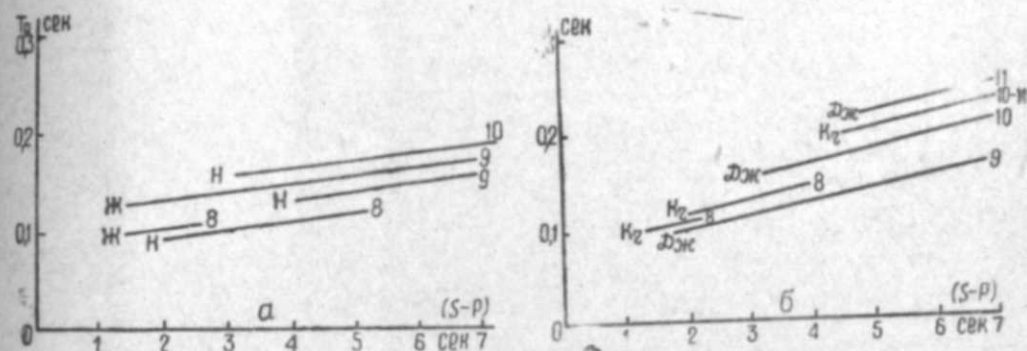


Рис. 4 (а, б)  
Зависимость периодов колебаний грунта от энергетического класса апшеронских землетрясений и разности вступления для прямых продольных волн ( $\bar{S}-\bar{P}$ ).  
Условные сокращения:  
Ж-с/с Жилой; Н-с/с Нардаран; Кч-с/с Карачухур; Кг-с/с Кергез; Дж-с/с Джорат.  
8, 9, 10, 11—энергетические классы землетрясений.

балльность (7 баллов) по карте сейсмического районирования территории СССР 1957 г. является достаточно обоснованной. Следует сохранить восьмибалльную изосейсту для района Маштаги—Пиршаги и участки оползневые и непосредственно прилегающие к

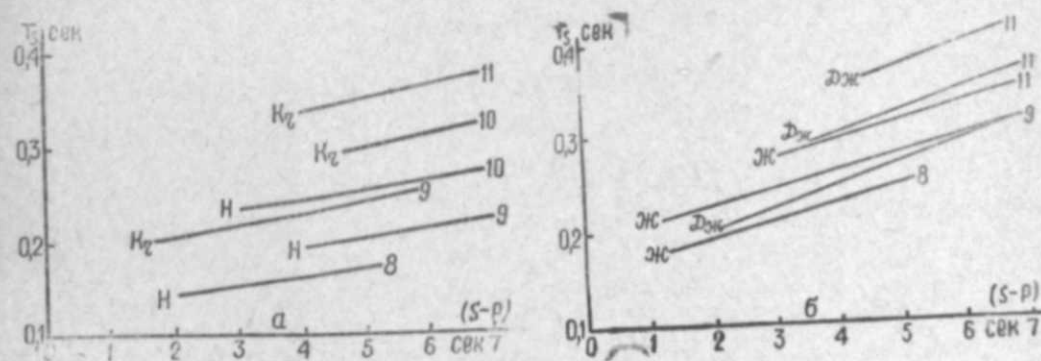


Рис. 5 (а, б)  
Зависимость периодов колебаний грунта от энергетического класса апшеронских землетрясений и разности вступления для прямых поперечных волн.

районом грязевого вулканизма выделять как не рекомендуемые для строительства без характеристики их балльности.

Сравнительно большее среднее значение коэффициента убывания суммы максимальных амплитуд обусловлено, по-видимому, глубинами очагов апшеронских землетрясений, физическими характеристиками среды, в которой они произошли, а также геотектоническими, лито-

логическими и другими особенностями сотрясаемых им площадей Апшеронского полуострова.

Различие в наклонах графиков  $T(\bar{p}, s) = f(\kappa, s - \bar{p})$  вызвано (кроме упомянутых причин), по всей вероятности, различием микрогеологии участков, близлежащих к различным точкам наблюдения.

Точность карты сейсмического микрорайонирования Апшеронского полуострова зависит от масштаба и точности данных инженерной геологии (от точности дифференцированности физических свойств грунтов по площади и глубине и т. д.). Карта сейсмического микрорайонирования территории г. Баку более точна, так как для этого района полуострова имеются данные инженерной геологии крупного масштаба.

В заключение пользуюсь случаем выразить благодарность профессору С. В. Медведеву за консультации и ценные советы при составлении этой статьи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р. Н., Агабеков М. Г., Азизбеков Ш. А., Ахмедбейли Ф. С. и др. Тектоническая карта Азербайджанской ССР. Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР. Баку, 1959.
2. Абрамович М. В. Отчет о работе Апшеронской с/п № 18 на месторождении Гюльбахт (метод ОВ в 1937 г.) Фонды треста „Азнефтеразведка“. Баку, 1940.
3. Агабеков М. Г., Ахмедбейли Ф. С. К вопросу изучения геотектоники в Азербайджане. „Изв. АН Азерб. ССР“, серия геол., 1956, № 7.
4. Агабеков М. Г., Григорьянц Б. В. Миграция центрального поднятия Юго-восточного Кавказа в южном направлении (в пределах Апшеронской области). „Изв. АН СССР“, серия геол., 1957, № 10.
5. Акты о сохранности памятников старины Азербайджана. Фонды Комитета охраны памятников старины и музеев при Совете Министров Азерб. ССР, Баку.
6. Алиев О. Г., Оганова Т. Т. Отчет о работе с/п № 9 в северо-западной части Апшеронского полуострова в 1958 г. (участок Фатман-Кирмаку). Фонды КМГР, Баку, 1959.
7. Биячурев К. А. при участии Э. Т. Байрамалибейли и др. Инженерно-геологическая характеристика района г. Баку (отчет). Фонды Азерб. геол. упр-ния. Баку, 1950.
8. Больших С. Ф. Отчет о работе с/п № 4 на Восточном Апшероне в 1941 г. Фонды КМГР. Баку, 1942.
9. Бюс Е. И. Сейсмические условия Закавказья, ч. 1. Изд-во АН Груз. ССР Тбилиси, 1928.
10. Бюс Е. И. Сейсмические условия Закавказья, ч. 2. Изд-во АН Груз. ССР, Тбилиси, 1952.
11. Бюс Е. И. Сейсмические условия Закавказья, ч. 3. Изд-во АН Груз. ССР, Тбилиси, 1955.
12. Воронин М. П., Ибрагимов Н. С. Отчет Апшеронского геолого-съёмочного отряда. Фонды Азерб. геол. упр-ния. Баку, 1961.
13. Григорьянц Б. В. Тектонические соотношения складчатых зон Большого Кавказа и Апшеронской области. Дисс. (рукопись). Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР, Баку.
14. Гюль А. К. Инженерно-геологическая характеристика глини апшеронского яруса на Апшеронском полуострове в связи с условиями их формирования. Дисс. (рукопись). Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР. Баку, 1961.
15. Дадашев Ф. Г. Современные колебательные движения берегов Каспийского моря. „Изв. АН Азерб. ССР“, серия геол.-геогр., 1958, № 2.
16. Кац А. З., Лямзина Г. А., Попов В. В. Отчет о работе Дагестанской сейсмической экспедиции. Фонды Ин-та физики Земли АН СССР. М., 1960.
17. Кузнецов В. П., Исламов К. Ш., Демиховская Э. М. и др. Отчет Апшеронской сейсмической экспедиции за 1960 г. Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР, Баку.
18. Кузнецов В. П., Кулиев Ф. Т. Карта сейсмичности Азербайджанской ССР. Тезисы докладов на совещании по сейсмическому районированию. Баку, 1957.
19. Кулиев Ф. Т. О сейсмическом режиме Апшеронского полуострова (рукопись).
20. Куликов В. И. Геологическое строение нефтеносных областей Азербайджана, т. I. Дисс. Фонды КМГР. Баку, 1952.

21. Купалов-Ярополк И. К. Отчет о работе с/п № 9/44 в „слепой“ зоне Восточного Апшерона в 1944 г. Фонды Конторы морской геофиз. разведки. Баку, 1944.
22. Малиновский Н. В. Извержения на острове Сиином. Тр. Сейсмолог. ин-та, № 3, Л., 1934.
23. Малиновский Н. В. Каталог землетрясений в АССР. Тр. Азерб. отд. Закавказск. фил., т. X. Баку, 1939.
24. Малиновский Н. В. Материалы по сейсмическому изучению Азербайджанской ССР. Баку, 1940.
25. Малиновский Н. В. Сейсмичность Апшеронского полуострова. „Изв. АН Азерб. ССР“, 1948, № 5.
26. Малиновский Н. В. Сейсмические, сопровождающие грязевые извержения. Тр. АЗФАН, т. III, 1938.
27. Медведев С. В., Бунз В. И., Гзелишвили И. А., Карапетян Б. К. и др. Инструкция (проект) по проведению сейсмического микрорайонирования (рукопись). Библи. ИФЗ АН СССР. М., 1961.
28. Медведев С. В. Карта сейсмического районирования территории СССР 1957 г. Тр. ИФЗ АН СССР, № 1 (168). „Вопр. инженерной сейсмологии“. Вып. 1, 1958.
29. Медведев С. В. Сейсмическое микрорайонирование городов. Тр. Геофиз. ин-та АН СССР, № 3 А, 1952.
30. Медведев С. В. Соотношение между глубиной очага землетрясения и изосейстами. „Вопр. инженерной сейсмологии“. Вып. 2. Тр. ИФЗ АН СССР, № 5 (172), 1959.
31. Меликов И. А., Погосян С. А., Мамедалиев А. М. Геолого-литологическая карта Апшеронского полуострова. Фонды Азерб. геол. упр-ния, 1951 г.
32. Михалевский А. И. Землетрясения Кавказа и их связь с дислокацией края. „Изв. Азерб. гос. ин-та“, т. 4, 1926.
33. Михалевский А. И. Материалы по землетрясению 19 февраля 1924 г. в Азербайджанской ССР. Баку, 1928.
34. Мущкентов И., Орлов А. П. Каталог землетрясений Российской Империи. СПб, 1893.
35. Нормы и правила строительства в сейсмических районах. (СН—8—57). Стройиздат, М., 1957.
36. Паспорта древних сооружений и памятников старины Азербайджана. Фонды Комитета охраны памятников старины и музеев при Совете Министров Азерб. ССР, Баку.
37. Поспелов Н. С. Отчет о работе с/п Геолого-поисковой конторы треста „Азнефтеразведка“ методом ОВ в Кара-Чухуре в 1939 г. Фонды треста „Азнефтеразведка“. Баку, 1940.
38. Путкарадзе А. Л. Бакинский архипелаг. Азербайджан. Баку, 1958.
39. Ризниченко Ю. Б., Нерсесов И. Л., Раутман Т. Г., Халтурин В. И., Бунз В. И. и др. Разработка методов детальных сейсмических исследований и изучение сейсмичности Гармского и районов Таджикской ССР. Отчет за 1954—1956 гг. (рукопись). Фонды Ин-та физики Земли АН СССР, М.
40. Султанов А. Д., Сулейманов Д. М., и др. Гидрогеологическая карта Азербайджанской ССР. Фонды Ин-та геологии АН Азерб. ССР. Баку, 1959.
41. Хаин В. Е. Геотектоническое развитие Юго-восточного Кавказа. Азнефтеиздат, Баку, 1940.
42. Хенкина А. М. Отчет тематической партии 1956. Фонды КМГР. Баку, 1956.
43. Якубов А. А. Грязевые вулканы Азербайджана (на азерб. яз.). Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1948.

Ф. Т. Гулиев

#### Апшерон жарымадасынын сейсмик микрорайонлашдырмасы масалалари

ХУЛАСЭ

Магалэда кеотектоника, сейсмостатистика, кеофизики-кашфијат, сейсмологи тэдигат, мүнэндис кеолокијасы дәлилләри, гәдим тикинти-ләрин тәфтиши вә оиларын Апшерон жарымадасынын сейсмик микрорайонлашдырмасына аид олан әсаслары тәһлил едилир.

Апшерон жарымадасынын кеоложи инкишаф тарихи нисбәтән јүксәк кеотектоник фәалијәтлә характеризә олунар.

Кеоложи структурлар чоҳ вахт тектоник ғырылмалар вә палчыг вулканлары илә мүрәккәбләшир. Кеоложи дәлилләрә әсасән тектоник ғырылмаларын үмуми ғанунауҗуғулуғу мүшәһидә олунур вә онлар дәринлијә кетдикчә сөнүр. Буна көрә дә белә һесаб едилир ки, Абшерон җарымадасында зәлзәлә очағлары чөкүнтү тәбәғәси сәрһәддиндә җерләшир. Бу һал да өз нөвбәсиндә зәлзәлә заманы җарымадада җаҗылан мүләһизәләр макросејсмик вә инструментал дәлилләрлә тәсдиг едилир.

Палчыг вулканларын пүскүрмәси (1810—1960-чы илләр арасында 60 һадисә мәлумдур) җарымада әразисинә нисбәтән Бақы вә Абшерон архипелагында даһа чоҳ олур. Макросејсмик дәлилләрә нисбәтән максимум күч 6 балдан җухары олмур. Абшерон җарымадасы хәритәсиндә 7,7—8 вә 8 бал күчүндә мүшәһидә олунан зәлзәлә зоналары өҗрәнилмишдир. Бу зоналар 80-а җахын гәдим тикинтиләрин характери вә зәдәләнмәнин дәрәчәси, ерозијасы, җашы вә с.-ин тәдгиги нәтичәсиндә аҗрылмышдыр. Тәдгигат дәлилләри әсасында Маштаға рајону 8, Сураханы—Сабунчу, Гала—Мәрдәкан вә Санғачал рајонлары исә 7—8 баллыг зонаја аид едилир. Гејд етмәк ләзымдыр ки, макросејсмик мүшәһидәләрә көрә тәҗин едилән еписентр инструментал дәлилләрлә тәҗин едилән еписентр илә һәмишә үст-үстә дүшмүр. Бир гајда олараг, белә зәлзәләләрин плејстсејст саһәси Абшерон акваторијасында, җарымаданын саһил хәттиндән бир гәдәр узагда җерләшир. Абшерон җарымадасында зәлзәләнин сөнмә күчүнүн характерини изаһ етмәк үчүн максимал амплитуданын еписентрал мәсафәдән асылы сөнмә график җурулуру. Графикләр бөҗүк енержетик синифләр (10—11) үчүн  $\pm 0,05$  сая максимал әјилмәләрин орта гијмәтини верир.

Белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, Абшерон җарымадасы нисбәтән јүксек сејсмиклијә маликдир. Буну 1957-чи ил ССРИ әразисинин сејсмик рајонлашдырылмасы хәритәси дә бир даһа тәсдиг едир. Абшерон җарымадасынын сејсмик микрорајонлашдырылмасы хәритәсинин дәгиглији мигјасдан вә мүһәндис-кеолокијасы дәлилләринин дүзкүндүҗүндән асылдыр.

Бақы шәһәри әразисинин сејсмик микрорајонлашдырылмасы хәритәси даһа дүзкүндүр. Белә ки, җарымаданын бу рајону үчүн мүһәндис-кеолокијасынын бөҗүк мигјасда дәлилләри вардыр.

## ХРОНИКА

### О РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ III ВСЕСОЮЗНОГО СОВЕЩАНИЯ ПО ЗАКОНОМЕРНОСТЯМ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛЬПИЙСКОЙ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНОЙ ЗОНЫ ТЕРРИТОРИИ СССР

Исторические решения XXI и XXII съездов и программа КПСС поставили перед советской геологией задачу—максимально расширить реальные материально-сырьевые ресурсы. Разработка теории образования и размещения полезных ископаемых в земной коре должна создать научную основу для решения этой задачи.

Сессии, проводимые регулярно Отделением геолого-географических наук Академии наук СССР, республиканскими академиями наук, Министерством геологии и охраны недр СССР и различными производственными геологическими организациями Советского Союза по анализу металлогенических закономерностей, способствуют изучению результатов исследований, ведущихся в этой области, обмену мнениями и научным дискуссиям по возникающим в ходе этих исследований проблемам.

На III Всесоюзном совещании по закономерностям формирования и размещения эндогенных месторождений, состоявшемся в г. Баку с 18 по 23 сентября 1962 г. по инициативе Академии наук Азербайджанской ССР, приняли участие представители научных и производственных геологических организаций Российской Федерации, Украины, Грузии, Армении, Азербайджана, Эстонии, Туркмении, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Таджикистана — всего 455 человек, среди которых было 24 академика и члена-корреспондента АН СССР и союзных республик, 49 профессоров и 164 кандидата геол.-минерал. наук.

III Всесоюзное совещание проводило работу, согласно утвержденной оргкомитетом программе (программа и тезисы докладов были опубликованы к совещанию) по трем основным проблемам: а) закономерности формирования размещения эндогенных месторождений Кавказа; б) закономерности формирования размещения эндогенных месторождений складчатых об-

ластей альпийского цикла; в) общие проблемы металлогении.

По первой проблеме были заслушаны доклады об основных чертах металлогении и о макетах детальных металлогенических карт Кавказа, сделанные Ш. А. Азизбековым и Р. Н. Абдуллаевым (по Азербайджану), С. С. Мкртычяном (по Армении), Г. А. Твалчрелидзе и Ю. И. Назаровым (по Грузии) и В. И. Оробей (по Северному Кавказу).

В своем решении по этим докладам сессия констатировала, что геологические организации Кавказа (Кавказский институт минерального сырья, геологические институты академий наук Азербайджана, Армении и Грузии и геологические управления при советах министров республик Закавказья и Северо-Кавказское геологическое управление) провели большую совместную работу по составлению металлогенической карты Кавказа.

Изучение большого фактического материала по эндогенным месторождениям полезных ископаемых этой области позволило установить, что они были сформированы в течение каледонской, герцинской, киммерийской и альпийской металлогенических эпох, обусловивших длительную историю рудообразования и чрезвычайное разнообразие рудных формаций Кавказа. Как показывает анализ закономерностей их размещения, они образуют тринадцать отдельных металлогенических зон, вытянутых, согласно общему тектоническому плану Кавказа, на сотни километров.

Примером наиболее перспективных из этих металлогенических зон могут служить: зона Передового хребта Большого Кавказа, зона Южного склона Главного хребта, Сомхитско-Карабахская, Севано-Курдистанская и Араксинская зоны.

Ряд докладов освещал связи магматизма и металлогении различных районов

этого региона: доклад по Дашкесанскому рудному району (М. А. Кашкай, М. А. Мустафабейли), Южной Грузии (В. Р. Надирадзе), Севано-Акеринской зоне (С. М. Сулейманов), Аглардско-Болнисской рудной области (Т. Ш. Гогшвили), малым интрузивам Кавказа (И. Н. Ситковский). Большой интерес также вызвали доклады Г. С. Дзоценидзе — «Палеогеновый вулканизм Кавказа и связанная с ним металлогения» и В. Н. Котляра «О типах месторождений, связанных с палеовулканизмом».

Особенностям магматизма и металлогении геосинклинальной и платформенной стадий развития западной части Большого Кавказа был посвящен доклад В. И. Смирнова. Автор на основе анализа большого фактического материала приходит к выводу, что для геосинклинальных зон наиболее продуктивной является ранняя стадия развития с вулканогенными породами основной магмы, с которыми ассоциируются колчеданные месторождения меди и цинка, а для консолидированного обрамления этих зон — гранитоидными интрузивами средней стадии развития с оруденением.

Колчеданных месторождений Кавказа касались доклады по Сомхито-Карабахской и Севано-Акеринской зонам (П. Ф. Сопко), Северному Кавказу (Н. С. Скрипченко, В. И. Буадзе) и Чубухлу-Танзутскому рудному району (С. Ш. Саркисян), полиметаллических месторождений — доклады по Северному Кавказу (А. М. Красновидова), Северо-западному Кавказу (Г. П. Корнев) и по Мехманискому рудному подю (Н. В. Зайцева). Остальные доклады по Кавказу были посвящены золотому (Н. Е. Гухман, Д. Г. Салия), ртутному (Д. В. Абуев) и (Ф. В. Мустафабейли) оруденениям.

Исходя из этих докладов, III Всесоюзное совещание указало на первостепенное значение зон Передового хребта и Сомхито-Карабахской, где имеются палеозойские и мезозойские медноколчеданные месторождения. Наряду с этим в Сомхито-Карабахской зоне имеются железные (Дашкесан) и алунитовые (Заглик) руды. На базе железных руд работает Руставский металлургический завод, а на базе алунитовых строится Кировабдский глиноземный завод.

Необходимо дальнейшее изучение медно-пирротинного пояса зоны южного склона Главного хребта.

Наиболее перспективной по золоту явилась Севано-Акеринская зона (Зодское золоторудное месторождение), сложенная офиолитовой формацией, прорванной малыми интрузивами кислого состава.

Большого внимания заслуживает оруденение Мерги-Ордубадского гранитоидного батолита (Араксинская зона), представленное молибденовыми и медно-молибденовыми месторождениями (Каджаран, Дастакерт, Парагачай и др.), образующими вдоль глубинных разломов крупный Зангезурский медно-молибденовый пояс,

что является основанием для развития дальнейших поисково-разведочных работ.

Всестороннее изучение эндогенных полезных ископаемых Кавказа приводит к выводу о наличии среди них ряда характерных генетических типов. Притом, если некоторые гидротермальные месторождения цветных металлов относятся к сравнительно хорошо изученному типу оруденения, генетически связанного с интрузивными породами, то другие, расположенные главным образом среди вулканогенных пород, по имеющимся данным, представляют месторождения, тесно связанные по условиям своего образования с эффузивными процессами. Дальнейшие исследования закономерностей образования и размещения месторождений, ассоциирующихся с вулканогенными породами позволят наметить в этом перспективном направлении конкретные критерии для поисков новых месторождений цветных металлов, в том числе и не выходящих на дневную поверхность.

По эндогенным месторождениям других складчатых областей Советского Союза были обсуждены доклады о колчеданных месторождениях Урала (С. В. Иванов), киммерийской и альпийской металлогении Узбекистана (И. Х. Хамрабаев), типах рудных районов Тихоокеанского пояса (Е. А. Радкевич), металлогении Таджикистана (К. И. Лигвиненко), гидротермальноизмененных породах Закарпатье (М. Ю. Фишкин), особенностях магматизма и металлогении горного Крыма (В. И. Лебединский), сермяно-ртутных рудных полях (М. А. Карасик) и др.

По общим проблемам металлогении были представлены доклады о классификации типов металлогенических зон и провинций земной коры (Д. И. Горжевский), классификации типов металлогенических зон земной коры (В. Н. Козеренко), классификации магматогенных неметаллических полезных ископаемых как основе их прогноза и поисков (В. П. Петров), типах металлогенических провинций в складчатых областях СССР (А. И. Семенов), принципах геологического районирования на примере Средней Азии (К. Л. Бабаев), сравнительной характеристике металлогении Малого Кавказа и Камчатско-Корякской зоны (И. Г. Магакьян), некоторых особенностях металлогении Средиземноморского геосинклинального пояса (Г. А. Твалчрелидзе), бескорневых плутонах и некоторых особенностях магматизма подвижных зон (А. П. Лебедев), парагенетических рудных комплексах (П. С. Саакян) роли разломов глубокого заложения в металлогении складчатых зон на примере Кавказа (Э. Ш. Шихалибейли).

На заключительном заседании совещания выступил Министр геологии и охраны недр СССР А. В. Сидоренко, говоривший о большом значении подобных совещаний, подводящих итоги работы по закономер-

ностям формирования и размещения эндогенных месторождений полезных ископаемых и намечающих пути дальнейших исследований. Он подчеркнул, что необходимо проводить работы по детальным прогнозам, которые давали бы возможность рационально направлять силы и средства геологоразведки. Он сказал: «Мы хотим, чтобы был тесный контакт между геологами-разведчиками и работниками науки. Он должен быть сейчас основой всей нашей науки».

На заключительном заседании, состоявшемся 22 сентября, III Всесоюзное совещание приняло решение, в котором говорилось, что геологические организации Кавказа провели большую работу по составлению металлогенической карты Кавказа и Министерство геологии и охраны недр СССР должно создать эту карту с объяснительной запиской к ней; судя по докладам, необходимо организовать поисково-разведочные работы на Кавказе для расширения известных месторождений и открытия новых; составить крупномасштабные металлогенические карты (в масштабах 1:200 000, 1:1 000 000, 1:500 000); расширить исследования структурных и генетических особенностей эндогенных месторождений, расположенных в различных геологических условиях; а также возобновить деятельность Кавказской комиссии по закономерностям размещения полезных ископаемых.

Совещание отметило увеличение числа исследований по общим проблемам металлогении, охватывающих вопросы классификации рудных провинций, металлогенических особенностей отдельных тектонических частей геосинклиналей, металлогенической специализации магм и др. В решении указывается, что наряду с успехами в этой области имеется ряд недочетов, например: отсутствует номенклатура терминов, применяемых геологами-тектонистами, петрологами и металлогенистами; слабо разработана классификация металлогенических зон и рудных районов, методика составления прогнозных и металлогенических карт, а также металлогеническая роль глубинных разломов и их отражение в верхних структурных этажах.

В связи с этим совещание рекомендует организовать комиссию для создания унифицированной металлогенической терминологии в составе: Ш. А. Азизбекова, Я. Н. Белевцева, С. Н. Иванова, В. А. Кузнецова, И. Г. Магакьяна, Е. А. Радкевич, В. И.

Смирнова (председатель), Г. А. Соколова, А. И. Семенова, Г. А. Твалчрелидзе, И. Х. Хамрабаева и Е. Т. Шаталова.

Совещание считает возможным рекомендовать Министерству геологии и охраны недр СССР, Казахскому Министерству геологии и охраны недр, главным управлениям и управлениям при советах министров союзных республик постепенно перейти к составлению прогнозно-металлогенических карт наряду с регистрационными картами полезных ископаемых. Прогнозно-металлогенические карты следует сопровождать подробными объяснительными записками.

Совещание просит Отделение геолого-географических наук Академии наук СССР и Министерство геологии и охраны недр СССР: а) усилить исследования по разработке научных основ и методов составления среднетерриториальных прогнозно-металлогенических карт, обратив особое внимание на прогнозы и достижения максимальной их конкретности. При разработке основ и методов крупномасштабного прогнозно-металлогенического картирования особое внимание обратить на освещение металлогенической роли глубинных разломов, на металлогеническое значение геохимической специализации магматических комплексов и на использование результатов геохимических и геофизических исследований; считать целесообразным составление графических дополнений к картам, отображающих распространение полезных ископаемых на геологически оцениваемые глубины; широко применять прозрачные материалы при выполнении комплекса прогнозно-металлогенических карт рудных районов; б) на очередном совещании по закономерностям размещения полезных ископаемых рассмотреть основы и методы составления прогнозно-металлогенических карт; в) издать материалы настоящего совещания.

Совещание с благодарностью принимает предложение ВСЕГЕИ, Кольского филиала Академии наук СССР и Северо-западного геологического управления о проведении следующего совещания по закономерностям формирования и размещения полезных ископаемых в г. Ленинграде в мае-июле 1964 г. с экскурсиями в рудные районы северо-запада СССР.

Ш. А. Азизбеков

## ХРОНИКА

### V ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ И МЕР БОРЬБЫ С НИМИ

22—26 октября 1962 г. в Баку было проведено V Всесоюзное совещание по изучению селевых потоков и мер борьбы с ними, организованное институтами географии Академии наук СССР и Академии наук Азербайджанской ССР, СОПС Академии наук Азербайджанской ССР, селевыми комиссиями Академии наук СССР и Академии наук Азербайджанской ССР и Комитетом по земляному полотну Министерства транспортного строительства — Министерства путей сообщения СССР.

В совещании приняли участие 325 представителей 106 организаций. Было заслушано и обсуждено 64 доклада.

На пленарных заседаниях состоялось 13 докладов: проф. М. Ф. Срибног — «Основные задачи исследования селевых потоков», проф. С. Г. Рустамова — «Селевые явления в Азербайджане и их гидрологическая природа», проф. А. Г. Халилова и канд. техн. М. С. Мамед-заде — «Опыт комплексного исследования селевых потоков и разработка мер борьбы с ними», А. И. Исмаилова — «Мероприятия по борьбе с селевыми потоками, осуществляемые Министерством водного хозяйства Азербайджанской ССР», проф. Н. В. Думитрашко — «Геологические условия формирования селей в СССР», акад. И. В. Егнзарова — «Краткий обзор опубликованных материалов V селевой конференции в г. Баку», канд. геогр. наук В. Е. Иогансон — «Гидрометеорологические условия селеобразования в СССР», проф. Г. Е. Шахунянца — «Защита железных дорог Кавказа от селевых потоков» (итоги Тбилисского совещания), канд. геогр. наук Б. Т. Назировой — «Влияние селевых потоков на экономику районов», канд. с.-х. наук Ф. К. Кочерги — «Итоги Всесоюзного совещания по борьбе с горной эрозией и се-

левыми потоками, состоявшегося в Ташкенте 29 сентября — 5 октября 1960 г.», акад. В. З. Гулисашвили — «Влияние растительного покрова на водный режим горных стран», канд. техн. наук С. Н. Флейшмана — «Механизм отложений грязевых потоков и учет их мощности при инженерном проектировании», проф. М. С. Гагошидзе и канд. техн. наук И. И. Херхеулидзе — «Система селезащиты решетчатого типа из сборного железобетона».

На совещании работало три секции: 1) по природным условиям формирования селевых потоков (руководители: проф. Н. В. Думитрашко, канд. геогр. наук Б. А. Будагов и канд. геогр. наук Б. А. Антонов), 21 доклад; 2) по гидрологии и динамике селевых потоков (руководители: проф. С. Г. Рустамов, акад. И. В. Егнзаров, д-р техн. наук А. В. Караушев, канд. геогр. наук В. Е. Иогансон), 17 докладов; 3) по методам борьбы с селевыми потоками (руководители: проф. М. С. Гагошидзе и проф. Г. М. Шахунянц), 15 докладов.

Проведены экскурсии по Кобыстану (бассейны рек Тугчай и Атачай) и Каспийскому морю.

Положительные стороны данного совещания — значительное число докладов обобщающего характера и появление новой тематики: доклады о синоптических условиях селеобразования, о влиянии селей на экономику, о результатах ранее прошедших совещаний и др.

Совещание отмечает, что после IV Всесоюзной конференции, состоявшейся в 1956 г. в Алма-Ате, произошли значительные сдвиги во всех аспектах рассматриваемой проблемы. Значительно больше стало специалистов, работающих в области селей, расширилась тематика исследований и увеличилось число районов изучения (Кар-

паты, Крым, Восточная Сибирь), разрабатываются и осуществляются меры борьбы с селями.

Оживлению работы способствовала организация селевых комиссий в союзных республиках, на которые опирается в своей деятельности Селевая комиссия Академии наук СССР.

В республиках Средней Азии и Закавказья комиссиями проведена большая работа по изучению селей, организованы специальные экспедиционные исследования, составлены карты районов селеопасности и очерки по характеристике селей и методам борьбы с ними, приняты организационные меры для координации работ по селям. На Украине Селевая комиссия находится в стадии организации.

В последние годы активизируется изучение селей в Крыму (канд. наук Б. Н. Иванов, А. Н. Олиферов, Б. Н. Гольдин, Б. Л. Величко), на Кавказе (кандидаты наук Н. И. Дрозд и Э. М. Айзенберг) и в Восточной Сибири (проф. В. П. Солоненко и кандидаты наук Т. В. Иванов, В. Н. Астраханцев и др.), где разрабатываются методы исследования и принципы районирования селеопасных территорий с учетом специфики селеобразования в горнотаежных условиях и сейсмических районах.

Активно занимается изучением селей ряд учреждений Гидрометслужбы (КазНИГМИ, УГМС, УССР, ЗакНИИГМИ, УГМС республик Закавказья и Средней Азии), академии наук союзных республик (Институт географии Академии наук Азербайджанской ССР, СОПС Академии наук Азербайджанской ССР, Институт минеральных ресурсов Академии наук Украинской ССР и др.), ГрузНИИГМ, АрмНИИГМ, Среднеазиатский НИИЛХ, Украинский НИИЛХ, учреждения Министерства путей сообщения и Министерства транспортного строительства.

Накоплен большой материал о природных условиях селеобразования, что позволило выполнить решение IV Селевой конференции и осуществить первое обобщение в области изучения селей.

Под руководством Селевой комиссии АН СССР по единой программе подготовлена к печати монография «Сели в СССР и меры борьбы с ними» объемом около 35 печ. листов. В ее составлении участвовали селевые комиссии союзных республик, учреждения республиканских академий и управлений гидрометслужбы, объединившие 35 авторов — специалистов по изучению селей (географы, гидрологи, климатологи, геологи, геоморфологи, ботаники, мелнораторы, гидротехники и т. д.).

Редколлегией Г. В. Лопатин — отв. редактор, В. Е. Иогансон, Н. В. Думитрашко, М. Ф. Срибный, Л. А. Чубуков, М. С. Гагошидзе, Ф. К. Кочерга), проведена большая работа по редактированию и подготовке к печати этого труда.

УГМС Азербайджанской ССР разрабатываются методы прогнозирования дождевых паводков с помощью аэросиноптических приемов (Т. П. Осипова), составлен кадастр селевых бассейнов южного склона Большого Кавказа в пределах Азербайджана (С. В. Власова и др.).

За истекший период состоялся ряд совещаний по селям: 1957 г. — в Симферополе, в 1960 г. — в Ташкенте (по изучению горной эрозии и селей), в 1961 г. — в Тбилиси (по защите железных дорог от селей). Труды всех совещаний опубликованы и являются большим вкладом в данную область знания.

Кроме того, в различных журналах, периодических изданиях и сборниках напечатаны десятки статей по проблеме изучения селей и паводков, в том числе сборник монографического характера — «Проблемы паводков». Подготовлен и опубликован ряд инструкций по изучению селей (СОПС Академии наук Азербайджанской ССР, Государственный гидрологический институт, КазНИИГМ, Грузинский политехнический институт, Среднеазиатский НИИЛХ, Институт земной коры Сибирского отделения Академии наук СССР и др.).

Имеются успехи в области лабораторных исследований селевых потоков. Систематически ведутся опыты в ГрузНИИГМ, где оборудован лоток для изучения движения селей. Лабораторные исследования проводятся также в Институте энергетики Академии наук Казахской ССР и др. Для осуществления решения совещания по защите железных дорог Кавказа от селей Министерство транспортного строительства организует специальную селевую лабораторию.

На основании научных исследований и опыта эксплуатации выработан ряд типов противоселевых сооружений в различных зонах селевых бассейнов. Достигнуты успехи в принятии агролесомелиоративных мер борьбы с селями (особенно в Узбекистане и других республиках Средней Азии). На совещании в Ташкенте принято решение по применению мер борьбы с селями и горной эрозией почв. Специальные гидрометеорологические меры борьбы с селями разрабатываются в КазНИГМИ. В союзных республиках приняты законы об охране природы, включающие мероприятия по упорядочению рубки леса.

Наряду с положительными результатами совещание отметило ряд существенных недостатков.

Не получили должного развития методы количественной оценки основных характеристик селевых потоков, отвечающих требованиям проектирования противоселевых мероприятий; не проводились стационарные инструментальные наблюдения за прохождением селей, за процессами накопления материала в селеопасных бассейнах и формирования жидкого и твердого стока селе-

вых паводков. Слабо развивается гидрометсет в высокогорных и селеопасных районах.

Изучение динамики несвязных и связанных селевых потоков проводится еще недостаточно широко и не обеспечивает получения расчетных параметров для проектирования противоселевых сооружений.

Все еще нет плавности в развитии и осуществлении противоселевых мероприятий, которые часто сводятся к ликвидации последствий прохождения селей. Все еще допускается вырубка лесов на горных склонах и неурегулированная пастба скота. Не приняты меры защиты г. Алма-Аты от селей в связи с дискуссией предложенных проектов.

Еще полностью координированы работы по изучению селей между организациями, занимающимися этим. Недостаточно активна связь между Селевой комиссией Академии наук СССР и республиканскими комиссиями. В Киргизской, Казахской, Таджикской и Туркменской ССР селевые комиссии до сих пор не организованы.

Совещание вновь подтвердило, что основным направлением решения проблемы противоселевой защиты объектов народного хозяйства следует считать комплексное сочетание организационно-хозяйственных, агролесомелиоративных и инженерных противоселевых мероприятий, позволяющих не только непосредственно защитить объекты, но и предотвратить возможность возникновения селевых потоков. Защита от селевых потоков должна разумно сочетаться с хозяйственным использованием площади селевых бассейнов. Объем, характер и последовательность намечаемых противоселевых мероприятий должны определяться народно-хозяйственной значимостью объекта.

Совещание определило дальнейшие исследования в области селевых потоков, которые должны проводиться по следующим направлениям:

- 1) изучение природных условий образования селей и их географического распространения,
  - 2) разработка методики измерения элементов селевых потоков,
  - 3) изучение гидрологических и гидрометеорологических условий формирования селевых потоков и их расчет,
  - 4) изучение динамики селевых потоков и расчет сооружений на селевых водосборах,
  - 5) разработка мер борьбы с селями (методы защиты, конструкции и т. п.) в сочетании с мероприятиями по использованию водосборов.
- В связи с изложенным первоочередными задачами научно-исследовательских организаций являются:
- а) изучение природных условий селевых бассейнов и их типизация для разработки

научных основ проектирования противоселевых мероприятий;

б) разработка доступных и надежных методов количественной оценки основных характеристик селевых потоков (объем жидкого и твердого стока, максимальный расход, скорость, объемный вес, вязкость, насыщенность крупнообломочным материалом, количество и мощность ежегодных отложений);

в) разработка методов долгосрочного и краткосрочного прогнозирования селевых паводков; при этом должно быть обращено особое внимание на вопросы геолого-геоморфологического прогнозирования;

г) разработка методов гидравлического и динамического расчета селепропускных, селерегулирующих и противоселевых сооружений;

д) разработка и внедрение рациональных типов и прогрессивных промышленных конструкций селепропускных, селерегуляционных и противоселевых сооружений, а также создание средств механизации для их строительства и эксплуатации.

Совещание приняло решение о выполнении указанных задач и дало проектировщикам и строителям ряд рекомендаций по борьбе с селями потоками. Некоторые из них приводятся ниже.

1. В системе ГУГМС организовать в горных селеопасных районах селестоковые станции для наблюдения за прохождением селей с помощью специальных приборов и средств автоматизации; ГУГМС наладить массовое изготовление соответствующей аппаратуры.

Рекомендовать использовать фотограмметрический метод для изучения движения селей, испытаний в Институте земной коры Сибирского отделения АН СССР и в Иркутском геологическом управлении.

2. Продолжить экспериментальные исследования динамики селевых потоков, особенно неструктурных, как наиболее распространенных, и их взаимодействия с сооружениями ГрузНИИГМ, ЦНИИС Министерства транспортного строительства, Института энергетики АН КазССР и др.

3. Просить Министерство геологии и охраны недр СССР ускорить организацию и проведение крупномасштабных геолого-геоморфологических съемок в селеопасных районах.

4. Обратиться в советы министров союзных республик, на территории которых имеются селеопасные районы, с ходатайством о разработке Генеральной схемы мероприятий по борьбе с селями потоками и поручением госкомитетам союзных республик по координации научно-исследовательских работ — внести в планы соответствующих учреждений разработку отдельных разделов Генеральной схемы.

5. Обратиться в исполкомы Иркутской и Читинской областей, Красноярского края и Бурятской АССР с просьбой о принятии

своевременных мер предупреждения развития селей в Сибири в связи с интенсивной вырубкой горных лесов в ряде мест.

6. В целях предупреждения образования селей, которые в ряде районов Азербайджанской ССР приняли угрожающие размеры (г. Нуха и др.), сохранения летних пастбищ, сохранения и восстановления лесных массивов, просить Совет Министров Азербайджанской ССР дать указание произвести паспортизацию и установление категоричности летних пастбищ, а также ускорить газификацию этих районов.

В дополнение к ранее принятым рекомендациям настоящее совещание рекомендовало:

а) в селепропускных сооружениях придавать уклон дна русла не менее естественного уклона русла селевого водотока на подходе и спускам и мостам, но, как правило, не менее десяти-пятнадцати процентов;

б) рекомендовать отказаться от применения труб и разрешать в отдельных случаях, в виде исключения, только для автодорог, применение прямоугольных труб при незначительной их длине (10—15 м)

при условии несения ими линейных размеров потока (ширина и высота) и при технико-экономической обоснованности принимаемых решений;

в) признать заслуживающей внимания предложенную М. С. Гагошидзе и И. И. Херхеулидзе (ГрузНИИГиМ) систему селезащиты решетчатого типа из сборного железобетона и рекомендовать опытное строительство селезащиты этой системы;

г) считать предложенную Г. А. Амбарцумяном, Р. М. Хачатрянном, Р. С. Мартыняном и А. К. Кашыкеманияном (АрмНИИГиМ) конструкцию сквозной шпору заслуживающей внимания и рекомендовать для опытного строительства на реках, влекущих большое количество наносов.

Участники совещания отметили большую работу оргкомитета по подготовке и проведению совещания и заблаговременную публикацию краткого содержания докладов, способствовавшую более широкому обсуждению их на секциях.

С. Г. Рустамов.

## МҮНДЭРИЧАТ

Эли Аағамалы оғлу Әмирасланов	3
Ч. М. Хәлилов. Азәрбајҹанын Үст Еосен ләјләриндакы <i>Almaena</i> чинсини јени нөвләри	5
А. М. Мәммәдәлијев. Гәрби Азәрбајҹанын Сармат чөкүнтүләринин әмәлә кәлмәсиндә ганунаујғунлуғлар	19
Б. М. Кәримов, П. Ә. Тағыздә. Дарвин банкасы. Артјом адасы вә Күркән антиклинал зонасында нефт јатағынын әмәлә кәлмәсинә даир	29
Т. М. Һадијева, Ф. С. Мәһәррәмова. Абшерон јарымадасы Абшерон јарусу чөкүнтүләринин битуминозлуғу	37
Н. В. Пашалы. Азәрбајҹан әразисиндә гәдим Хәзәр чөкүнтүләринин формалашмасы мәсәләсинә даир	45
И. Н. Паллер. Лөкбатан вә Пута нефтли гырышығларынын мәһсулдар гат дөврү әрзиндә инкишафы һагғында	55
В. П. Акајева, Т. М. Һадијева. Хәзәрјаны вилајәт вә Абшерон јарымадасында интишар тапмыш Абшерон јашлы чөкүнтүләрин минераложы тәркиби һагғында	61
М. Т. Абасов. Газ-нефт ләјҹынын истисмары һесабатларына даир	71
Р. С. Гурбанов, Ә. Ф. Гасымов. Өзлү маје илә долдурулмуш шағули боруда плунжерин енмәси	77
Ә. Ә. Әлизадә. Ничәсу чайы һөвзәсиндә трасс јатағлары һагғында	85
Ч. Ч. Чәфәров. Пирит кристалларынын үзләриндәки комбинәсија чизкиләри вә кристаллашма шәраитини тәјҹин етмәкдә онларын әһәмијјәти	93
Ф. Т. Гулијев. Абшерон јарымадасынын сејсмик микрорајонлашдырылмасы мәсәләләри	105

## Хроника

Ш. Ә. Әзизбәјов. ССРИ-нин Алп зонасында ендокен филиз јатағларынын мәншәји вә јерләшмәси гануналарына һәср едилимиш III үмумиттифағ мүшавирәсинин јекуналары һагғында	115
С. Һ. Рүстәмов. Сел һадисәләринин өјрәнилмәси вә онларла мүбаризә үсулларына даир V Үмумиттифағ мүшавирәси	119

## СОДЕРЖАНИЕ

Али Агамали оглы Амрасланов	3
Дм. Халилов. Новые представители <i>Almaena</i> верхнего эоцена Азербайджана	5
А. М. Мамедалиев. Условия осадконакопления в сармате Западного Азербайджана	19
Б. М. Керимов, П. А. Тагизаде. К вопросу формирования залежей нефти в тектонической зоне Б. Дарвина, о-ва Артема и Гюргяны-море.	29
Т. М. Гадиева, Ф. С. Магеррамова. Битуминозность отложения Апшеронского яруса Апшеронского полуострова	37
Н. В. Пашалы. К вопросу формирования осадков древнего Каспия на территории Азербайджана	45
И. Н. Паллер. О развитии нефтеносных структур Локбатана и Пута в век продуктивной толщи.	55
В. П. Акаева, Т. М. Гадиева. О минералогическом составе Апшеронских отложений Прикаспийско-Кубинской области и Апшеронского полуострова.	61
М. Т. Абасов. К расчетам эксплуатации газонефтяного пласта.	71
Р. С. Гурбанов, А. Ф. Касимов. Падение плунжера в вертикальной трубе, заполненной вязкой жидкостью	77
А. А. Ализаде. О трассах бассейна р. Ниджасу.	85
Ч. Д. Джафаров. Комбинационная штриховка на гранях кристаллов пирита и ее значение для определения условий кристаллизации	93
Ф. Т. Кулиев. Вопросы сейсмического микрорайонирования Апшеронского полуострова	105

## Хроника

Ш. А. Азизбеков. О результатах работы III Всесоюзного Совещания по закономерностям формирования и размещения эндогенных месторождений Альпийской геосинклинальной зоны территории СССР	115
С. Г. Рустамов. V Всесоюзное совещание по изучению селевых потоков и мер борьбы с ними	119

## 1962-чи ИЛДЭ «АЗЭРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ» ЖУРНАЛЫНДА (КЕОЛОКИЈА-ЧОГРАФИЈА ЕЛМЛЭРИ ВЭ НЕФТ СЕРИЈАСЫ) ДЭРЧ ЕДИЛМИШ МЭГАЛЭЛЭРИН КӨСТЭРИЧИСИ

Абасов М. Т. Газ-нефт лаьвын истисмары несабатларына даир. № 6, сәһ. 71.
Абдуллаева А. А., Таһиров Н. Ч. Тәркибиндә кил һиссәчикләри олан мәсамәли мүнтин һисби кечиричилији. № 4, сәһ. 105.
Абрамович М. В., Путкарадзе А. Л. Азербайчан ССР-дә нефт вә газ еһтијатларынын ашкара чыхарылмасына даир елми-тәдгигат ишләринин нәтичәләри. № 5, сәһ. 3.
Акајева В. П., Әлизаде Х. А. Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачларында Уст Тәбашир чөкүнтүләринин литолокијасына даир. № 4, сәһ. 57.
Акајева В. П., Һадијева Т. М. Хәзәрјаны вилајәт вә Абшерон јарымадасында интишар тапмыш Абшерон јашлы чөкүнтүләрин минераложи тәркиби һаггында. № 6, сәһ. 61.
Ахундов С. А. Ширезан групу чајларында асылы кәтирмәләр ахымынын ил әрзиндә пајланмасына даир. № 2, сәһ. 103.
Вәкилова Ф. И., Боровская Ј. Б., Әфәндијева Е. К. Тәбии суларда кобалтын јайылмасы һаггында. № 2, сәһ. 43.
Вәкилова Ф. И., Әфәндијев Ј. Г. Еффузив сүхурларда кобалт вә никелин јайылмасы. № 5, сәһ. 87.
Гасымова Г. К. Азербайчанын Орта Јура чөкүнтүләриндән бир нечә үзәри бәзәкли лентукулина нөвләри. № 3, сәһ. 61.
Гашгај М. Ә., Әлијев В. И., Мәммәдов А. И. Кәлбәчәр рајону Тутгун чајы һөвзәсинин минерал булаглары. № 2, сәһ. 3.
Гоу Јун-сјан. Азербайчанын келевудаг дагында Валајин вә Һотерив мәр-тәбәләринин остракодалары вә онларын стратиграфик әһәмијәти. № 3, сәһ. 43.
Гукасов Н. А., Пирвердијан А. М. Һидравликанын бәзи мәсәләләринин һәлиндә гүввә гануларынын тәтбиги. № 3, сәһ. 111.
Гурбанов Р. С., Гасымов Ә. Ф. Дәринлик насосу цилиндри илә плунжери арасында мајенин гејри-стасионар һәрәкәти. № 1, сәһ. 79.
Гурбанов Р. С., Гасымов Ә. Ф. Өзлү маје илә долдурулмуш шагули боруда плунжерин енмәси. № 6, сәһ. 77.
Гулијев А. М. Лај тәзјигини сахламагла газ-нефт јатагларынын ишләnmәсинә даир. № 5, сәһ. 19.
Гулијева К. Ә. Чәнуби Хәзәрин саһил рајонларында гуру сәһиндән бухарлан-ма габилјјәти. № 1, сәһ. 103.
Гулијев С. М., Әбдүлзаде Ә. М. Шарошкалы балта дишләринин һәндәси гурулушунун сүхурун дагыдылмасы просесинә тәсири. № 5, сәһ. 65.
Гулијев Ф. Т. Абшерон јарымадасынын сейсмик микрорајонлашдырылмасы мәсәләләри. № 6, сәһ. 105.
Григорјан тс Б. В., Тамразјан Г. П. Бақы мулдасы даһилиндә Кечәлдаг тырышылыгынын дәринлик давамы вә онун нефт-газлылыг перспективләри һаггында. № 3, сәһ. 23.
Дадашов Ф. Һ. Күрјаны дүзәнлијинин нефт вә газ јатагларынын карбоһидро-кен газлары. № 2, сәһ. 33.
Дашдәмиров Ф. Ә., Шәмсијев А. Ә. Аләтин тутулмасыны ләғв едәркән нефт һөвзәсинин еффеқтлији һаггында. № 2, сәһ. 81.
Әбдүлзаде Ә. М. Шәмсијев А. Ә. Гују диварынын шарошкалы балталар-ла колибрләnmәси. № 3, сәһ. 105.

Әзизбәјов Ш. Ә., Рүстәмов М. И. Нахчыван ғырышыглыг сәһәсиндә алт  
плиосен еффузив вулканизминин петрокимјәви сәчијәләри. № 1, сәһ. 3.  
Әзизбәјов Ш. Ә., Бағыров А. Ә. Нахчыван ғырышыглыг вилајәтинин жура  
вулканизми. № 4, сәһ. 79.  
Әјјубов Ә. Ч. Азәрбајчан ССР-дә гар өртүју һаггыкда. № 5, сәһ. 113.  
Әлијев Г. Ә., Мәммәдзәдә Р. Н. Ордубад синклиорисинин Үст Тәбашир  
чөкүнтүләриндән тапылан јени гастропода нумәјәндәләри. № 1, сәһ. 13.  
Әлијев Ф. С. Азәрбајчан дәниз нефт-газ сәһәләринин мүасир чөкүнтүләри һаг-  
гында. № 2, сәһ. 63.  
Әлизадә Ә. Ә., Әһмәдов һ. Ә. вә б. Азәрбајчан мезозој чөкүнтүләринин јени  
мәлуматлара әсәсән нефтлик-газлылыг перспективи. № 3, сәһ. 3.  
Әлизадә Х. А. Аз раст кәлән элементләрин Кичик Гафгазын шимал-шәрг јама-  
чында Үст Тәбашир јашлы бентонит килләриндә јайылмасы һаггында. № 3, сәһ. 83.  
Әлизадә К. А. Galeodes (-Melongena) чинсинин өјрәнилмәсинә даир материал-  
лар. № 5, сәһ. 79.  
Әлизадә Ә. Ә., Әһмәдов һ. Ә. Азәрбајчанда 10.000 м дәринлијә ахтарыш  
гујусу газымаг мәсәләсинә даир. № 4, сәһ. 3.  
Әлизадә Ә. Ә. Ничәсу чајы һөвзәсиндә трассе јатаглары һаггында. № 6, сәһ. 85.  
Әфәндијев З. М. I Пјотрун Ирана јүрүшү илә әлағәдар олараг Азәрбајчанда  
вә онунла гоншу олан сәһәләрдә апарылмыш хәритәчилик ишләри. № 2, сәһ. 88.  
Зәјналә М. В. Физиләшмәдән сонрақы һәрәкәтләрин күмүшлү мәдәнинин  
гургушун-синк физиләринә тәсири. № 3, сәһ. 91.  
Зәјналәва З. Г., Горин В. А. Балахана дәстәсинин ашағы һиссәсиндәки кобуд  
ғырынты материал чөкүнтүләринин бәзи хүсусијәтләри һаггында. № 5, сәһ. 73.  
Идрисов В. һ. Јатағын ишләнмә просесиндә нефт кејфијәтинин дәјишилмәси  
характеринә даир (Гала вә Гарахур—Зыг јатаглары тимсалында). № 2, сәһ. 23.  
Исмајылзәдә Д. И. Гум-фенол-формалин ғырышыгынын структур-механики  
хәссәләри һаггында. № 1, сәһ. 89.  
Исмајылов Ә. М. Чәнуби Гобустанын (Гичәки рајонунун) Чокрак чөкүнтүлә-  
ринин методоложисинә даир. № 2, сәһ. 71.  
Исмајылов Г. А., һачыјев Р. М. Абшерон нефтли-газлы вилајәтинин дәрин-  
лик тектоникасы. № 4, сәһ. 17.  
Кәримов А. А., Чомаков Д. Б. Нефт дашлары рајонунда далға вә күләк ре-  
жиминин параметрләринин һесаблинамасы мәсәләсинә даир. № 4, сәһ. 133.  
Кәримов Б. М., Тағызәдә П. Ә. Дарвин Банкасы, Артјом адасы вә Күркан  
антиклинал зонасында нефт јатагынын әмәлә кәлмәсинә даир. № 6, сәһ. 29.  
Кремс А. Ј., Мәммәдов Ш. Н., Мирзәјев Р. Х. Нефт јатагларынын иш-  
ләнилмәси үчүн јералты (шахт) вә ачыг үсулларын истәһсалата тәтбиғи мәсәләсинә  
даир. № 1, сәһ. 51.  
Лукјанова Л. В. Хәзәр дәнизи бузларынын физики-кимјәви хәссәләри һаггында.  
№ 3, сәһ. 137.  
**Малышек В. Т.**, Шәјхет П. А., һәсәнов М. В., Шәлмијев Ш. Х.  
Дәниздиби чөкүнтүләриндә жүксәк газабәзәр карбоһидрокенләрин биоложи јолла әмә-  
лә кәлмәси һаггында. № 1, сәһ. 63.  
Мәммәдов А. Б. Нахчыван МССР-дә девонун Данзик дәстәсинин кеоложи јаш-  
шы һаггында. № 1, сәһ. 21.  
Мәммәдов Т. М. Бәјүк Гафгазын Азәрбајчан сәһәсиндәки дамар кварсларынын  
өјрәнилмәси перспективләри. № 3, сәһ. 101.  
Мәммәдәлијев А. М. Гәрби Азәрбајчанын Сармат чөкүнтүләринин әмәлә кәл-  
мәсиндә ганувајуғунлар. № 6, сәһ. 19.  
Мәммәдов Т. Ә. Нахчыван МССР Еосен чөкүнтүләриндән бир нечә нуммулит  
нөвүнү тәсири. № 5, сәһ. 51.  
Мусејибов К. И. Мехмани физилә рајонунун дајкалары вә физиләшмәси. № 3,  
сәһ. 95.  
Пәлләр И. Н. Ләкбатан вә Пута нефтли ғырышыгларынын Мәһсулдар гат дөврү  
әрзиндә инкишафы һаггында. № 6, сәһ. 55.  
Пәшалы Н. В. Азәрбајчан әразисиндә Гәдим Хәзәр чөкүнтүләринин формалаш-  
масы мәсәләсинә даир. № 6, сәһ. 45.  
Пәјүш А. М. Хәзәрәтрафы моноклинал сәһәдә лајларын гидравлики ајрылмасы  
заманы тәзјиг градијенти мәсәләси һаггында. № 4, сәһ. 113.  
Погосјан А. С. Дәниз сују температурунун шагули бөлүшдүрүлмәси методика-  
сынның тәдгигинә даир (Хәзәр дәнизи мисалында). № 4, сәһ. 121.  
Путкарәдзә А. Л. Дөрдүнчү дөврдә Каспи депрессиясы тарихинә даир. № 4,  
сәһ. 31.  
Рәјфман Р. Л. Чәнуби Хәзәр сәтинин үмуми радиасиясы вә албедосу һаггында.  
№ 1, сәһ. 111.  
Родә А. А. Азәрбајчан ССР-дә бостан-тәрәвәз биткиләри вә картофун јерләш-  
дирилмәсинә даир. № 2, сәһ. 117.

Саргачев Т. Н. Сураханы нефт јатагынын IX горизонтунун нефтвермә әмсалы  
һаггында. № 5, сәһ. 27.  
Сатурјанс А. Б., Тер-Карапетјанс Ж. Н. Дәринликләрдә әлағәдар ола-  
раг кеотермик пилләни дәјишилмәсинин әсәс сәбәбләри һаггында. № 3, сәһ. 147.  
Сатурјанс А. Б., Изәбакаров М. Газ-конденсат системләриндә максимал  
конденсасия тәзјигинин вә газ-конденсат амилинин мүәјјән едилмәсинә даир. № 5,  
сәһ. 33.  
Сәмәдов Ф. И., Садыгов Ә. М., Султанов Ч. Ә. Гарадаг јатагынын 7-чи  
горизонтунда тәмас сәтләринин һәрәкәт етмә хүсусијәтләри вә режимини вәзијәти  
№ 5, сәһ. 13.  
Султанов Ә. Ч., Сејидов А. һ. Мезокајнозој чөкүнтүләринин килләри. № 1,  
сәһ. 25.  
Султанов Ч. Ә. Минкәчевир—Көјчәј зонасында Абшерон мәртәбәси килләри-  
нин сулулуг хәссәләри. № 1, сәһ. 43.  
Султанов Ә. Ч., Дадашов Ф. һ. Дуванын адасында палчыг вулканынын  
пүскүрмәси. № 3, сәһ. 73.  
Султанов Ә. Ч., Исмајылов Г. А., Сәләјев С. һ. Азәрбајчанын перспек-  
тивли мезозој вә палеокен-лиосен структурлары ахтарыш-кәшфијат ишләринин ке-  
нишләндирилмәси үчүн мүһүм резервдир. № 4, сәһ. 69.  
Султанов Ә. Ч., Әлизадә З. М. Чәфарабад Акчагыл чөкүнтүләринин лито-  
локијасы. Нуха рајону. № 5, сәһ. 69.  
Тәнгид вә библиорафия. № 1, сәһ. 135.  
Тәнгид вә библиография. № 2, сәһ. 131.  
Фурман Т. И. Орта Хәзәрин дәрин гатлары сујунун температуру. № 1, сәһ. 125.  
Хасәјев А. М. Цемент-гум-нефт суспензияларынын структур-механики хәссә-  
ләринин тәдгиги. № 2, сәһ. 87.  
Хәлилов Ч. М. Азәрбајчанын Үст Еосен лајларындақы *Almaena* чинсинин јени  
нөвләри. № 6, сәһ. 5.  
Хәлилов Ч. М. Азәрбајчан вә башга чәнуб вилајәтләри Орта Еосен лајларынын  
үст сәрһәдди һаггында. № 3, сәһ. 33.  
Хроника. № 3, сәһ. 157.  
Хроника. № 4, сәһ. 145.  
Хроника. № 6, сәһ. 115.  
Хроника. № 6, сәһ. 119.  
Һадыјева Т. И., Исраелјан А. Д. Абшерон јарымадасындақы Абшерон ча-  
күнтүләринин кичик элементләри. № 2, сәһ. 53.  
Һадыјева Т. М., Мәһәррәмова Ф. С. Абшерон јарымадасында Абшерон  
јарусу чөкүнтүләринин битуминозлуғу. № 6, сәһ. 37.  
Һачыјев Г. Ә. Азәрбајчан ССР-ин памбыгылыг рајонларында фәал температу-  
рун пајланмасы. № 3, сәһ. 123.  
Чәлилов Г. Н., Чәфәров Н. Ч. Нефт контурунун һәрәкәти вә дебитләри бәра-  
бәр олмајан гујуларын сулашмасы мәсәләләри. № 1, сәһ. 73.  
Чәлилов Г. Н. Бирчинли олмајан лајларда нефтин вә дабан сујунун ајры-ајры  
лыгда һасилаты һаггында. № 4, сәһ. 99.  
Чәфәров Б. С. Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәси чајлары гила мәнбәјинин  
шагули зоналыг хүсусијәти. № 3, сәһ. 119.  
Чәфәров Ч. Д. Пирит кристалларынын үзләриндәки комбинасия чизкиләри вә  
кристаллашма шәраитини тәјин етмәкдә онларын әһәмијәти. № 6, сәһ. 93.  
Ширинов Н. Ш. Көмүлүш нефтли антиклинал структурларын релјефин кео-  
морфоложи анализи үсулу илә мүәјјән едилмәси мәсәләсинә даир. № 1, сәһ. 93.  
Ширинов Н. Ш. Абшерон јарымадасы палчыг вулканларынын кеоморфоложи  
сәчијәси. № 5, сәһ. 105.  
Шыхәлибәјли Ә. Ш. Абдуллајев А. З., һәсәнов Т. А. Базарчәј  
(Бергушетчәј) һөвзәсинин Үст Жура чөкүнтүләри. № 5, сәһ. 43.

## УКАЗАТЕЛЬ

### СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В «ИЗВЕСТИЯХ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР, СЕРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК И НЕФТИ» ЗА 1962 ГОД

- Абасов М. Т. К расчетам эксплуатации газонефтяного пласта. № 6, стр. 71.  
 Абдуллаев А. М., Шамсиев А. А. Калибровка стенок скважины шарошечными долотами. № 3, стр. 105.  
 Абдуллаева А. А., Таиров Н. Д. Относительная проницаемость пород, содержащих глинистые частицы. № 4, стр. 105.  
 Абрамович М. В., Путкарадзе А. Л. Предварительные результаты и дальнейшие задачи научно-исследовательских работ по оценке прогнозных запасов нефти и газа Азербайджанской ССР. № 5, стр. 3.  
 Азизбеков Ш. А., Багиров А. Э. Юрский вулканизм Нахичеванской складчатой области. № 4, стр. 79.  
 Азизбеков Ш. А., Рустамов М. И. Петрохимические особенности нижнеплиоценового эффузивного вулканизма Нахичеванской складчатой области. № 1, стр. 3.  
 Акаева В. П., Ализаде Х. А. К литологии верхнемеловых отложений северо-восточного склона Малого Кавказа. № 4, стр. 57.  
 Акаева В. П., Гадиева Т. М. О минералогическом составе апшеронских отложений Прикаспийско-Кубинской области и Апшеронского полуострова. № 6, стр. 61.  
 Алиев Г. А., Мамедзаде Р. Н. Новые представители брюхоногих из верхнемеловых отложений Ордубадского синклиория (Нахичеванская АССР) № 1, стр. 13.  
 Алиев Ф. С. О современных осадках морских газонефтеносных площадей Азербайджана. № 2, стр. 63.  
 Ализаде А. А., Ахмедов Г. А. К вопросу бурения поисковой скважины на глубину 10 тыс. м в Азербайджане. № 4, стр. 3.  
 Ализаде А. А., Ахмедов Г. А. и др. Перспективы нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана в свете новых данных № 3, стр. 3.  
 Ализаде А. А. О трассах бассейна р. Ниджасу. № 6, стр. 85.  
 Ализаде К. А. Материалы к изучению рода *Galeodes (Melongena)*. № 5, стр. 79.  
 Ализаде Х. А. О содержании микроэлементов в верхнемеловых бентонитах северо-восточного склона Малого Кавказа № 3, стр. 83.  
 Ахундов С. А. О внутригодовом распределении стока взвешенных наносов ширванских рек № 2, стр. 103.  
 Векилова Ф. И., Боровская Ю. Б., Эфендиева Э. К. О распространении кобальта в природных водах. № 2, стр. 43.  
 Векилова Ф. И., Эфендиев Я. Г. Распространение кобальта и никеля в эффузивных породах. № 5, стр. 87.  
 Гаджиев Г. А. Распределение эффективной температуры в хлопковых районах Азербайджана. № 3, стр. 123.  
 Гаджиева Т. И., Исраэлян А. Д. Малые элементы в отложениях апшеронского яруса на Апшеронском полуострове. № 2, стр. 53.  
 Гадиева Т. М., Магеррамова Ф. С. Битумность отложений апшеронского яруса Апшеронского полуострова. № 6, стр. 37.  
 Гоу Юнь-сянь. Остракоды валанжинского и готеривского ярусов разреза г. Келевудаг Азербайджана и их стратиграфическое значение. № 3, стр. 43.

Григорьянц Б. В., Тамразян Г. П. О глубинном продолжении Кечалдагской складки в пределах бакинской мульды и перспективах ее нефтегазоносности. № 3, стр. 23.

- Гукасов Н. А., Пирвердян А. М. Применение степенных законов к решению некоторых задач гидравлики. № 3, стр. 111.  
 Гулиева Г. А. Испаряемость с поверхности суши в прибрежной полосе Южного Каспия. № 1, стр. 103.  
 Гурбанов Р. С., Касимов А. Ф. Нестационарное движение жидкости в зазоре между плунжером и цилиндром глубинного насоса. № 1, стр. 79.  
 Гурбанов Р. С., Касимов А. Ф. Падение плунжера в вертикальной трубе, заполненной вязкой жидкостью. № 6, стр. 77.  
 Дадашев Ф. Г. Угледородные газы нефтяных и газовых месторождений Прикуринской низменности. № 2, стр. 33.  
 Дашдамиров Ф. А., Шамсиев А. А. Об эффективности нефтяной ванны при ликвидации прихватов инструмента. № 2, стр. 81.  
 Джалилов К. Н. О раздельном отборе нефти и подошвенной воды в неоднородных пластах. № 4, стр. 99.  
 Джалилов К. Н., Джафаров Н. Д. Вопросы перемещения контура нефтеносности и обводнения неравнодебитных скважин. № 1, стр. 73.  
 Джафаров Б. С. Об особенностях вертикальной зональности источников питания рек северо-восточной части Малого Кавказа. № 3, стр. 119.  
 Джафаров Ч. Д. Комбинационная штриховка на гранях кристаллов пирита и ее значение для определения условий кристаллизаций. № 6, стр. 93.  
 Зейналова З. Г., Горин В. А. О некоторых особенностях отложения грубообломочного материала в низах Балаханской свиты. № 5, стр. 73.  
 Зейналов М. Б. Влияние пострудных подвижек на свинцово-цинковые руды Гюмушлугского месторождения. № 3, стр. 91.  
 Идрисов В. Г. О характере изменения свойств нефтей в процессе разработки залежей (на примере месторождений Кала Карачухур-Зых.). № 2, стр. 23.  
 Исмаилзаде Д. И. О некоторых свойствах песочно-фенол-формалиновой смеси. № 1, стр. 89.  
 Исмаилов А. М. Литология чокракских отложений Гиджак (Южный Кобыстан). № 2, стр. 71.  
 Исмаилов К. А., Гаджиев Р. М. Глубинное строение Апшеронской нефтегазоносной области. № 7, стр. 17.  
 Касимова Г. К. О некоторых видах ребристых лентукулли из среднеюрских отложений Азербайджана. № 3, стр. 61.  
 Кашкай М. А., Алиев В. И. Минеральные источники бассейна р. Туткун Кельбаджарского района Азерб. ССР № 2, стр. 3.  
 Керимов А. А., Чомаков Д. Б. К вопросу о расчете параметров морских ветровых волн в районе Нефтяных Камней. № 4, стр. 133.  
 Керимов Б. М., Тагизаде П. А. К вопросу формирования залежей нефти в тектонической зоне Б. Дарвина, о-в Артема и Гюргяны-море. № 6, стр. 29.  
 Кремс А. Я., Мамедов Ш. Н., Мирзоев Р. Х. К вопросу о широком внедрении в производство подземного (шахтного) и открытого способов разработки нефтяных месторождений. № 1, стр. 51.  
 Критика и библиография. № 1, стр. 135.  
 Критика и библиография. № 2, стр. 135.  
 Кулиев А. М. О разработке газонефтяных месторождений с поддержанием пластического давления. № 5, стр. 19.  
 Кулиев С. М., Абдуллаев А. М. Влияние геометрии зубьев шарошечных долот на процесс разрушения пород. № 5, стр. 65.  
 Кулиев Ф. Т. Вопросы сейсмического микрорайонирования Апшеронского полуострова. № 6, стр. 105.  
 Лукьянова Л. В. О физико-химических свойствах льда Каспийского моря. № 3, стр. 137.  
**Мальшек В. Т.**, Шойхет П. А., Гасанов М. В., Шальмиев Ш. Х. О биогенном образовании высших газообразных углеводов в донных осадках. № 1, стр. 63.  
 Мамедалиев А. М. Условия осадконакопления в Сармате западного Азербайджана. № 6, стр. 19.  
 Мамедов А. Б. К вопросу о возрасте Данзикской свиты девона Нахичеванской АССР. № 1, стр. 21.  
 Мамедов Т. А. Некоторые виды нуммулитов из эоценовых отложений Нахичеванской АССР. № 5, стр. 51.  
 Мамедов Т. М. Перспективы проведения поисковых работ на жильный кварц (для плавки) в азербайджанской части Большого Кавказа. № 3, стр. 101.

- Мусеинов К. И. Дайки и оруденения мехманинского рудного района. № 3, стр. 95.
- Паллер И. Н. О развитии нефтеносных структур Локбатана и Пута в век продуктивной толщи. № 6, стр. 55.
- Пашалы Н. В. К вопросу формирования осадков древнего Каспия на территории Азербайджана. № 6, стр. 45.
- Плющ А. М. О градиенте давления при гидроразрыве пласта на площадях Прикаспийской моноклинали. № 4, стр. 113.
- Погосян А. С. О методике исследования вертикального распределения температуры морской воды (на примере Каспия). № 4, стр. 121.
- Путкардзе А. Л. К истории Каспийской депрессии в четвертичное время. № 4, стр. 31.
- Рейфман Р. А. О суммарной радиации и альbedo морской поверхности Южного Каспия. № 1, стр. 111.
- Роде А. А. К вопросу о размещении и районировании овоще-бахчевых культур и картофеля в Азербайджанской ССР. № 2, стр. 117.
- Самедов Ф. И., Садигов А. М., Султанов Ч. А. Характер подвижности контактных поверхностей и состояние режима залежи VII горизонтов месторождения Карадаг. № 5, стр. 15.
- Сараджев Т. Н. О коэффициенте нефтеотдачи IX горизонта Сураханского нефтяного месторождения. № 5, стр. 27.
- Султанов А. Д., Ализаде З. М. Литология Акчагыльских отложений Джафарбада, Нухинский район. № 5, стр. 113.
- Султанов А. Д., Дадашев Ф. Г. Извержение грязевого вулкана на острове Дуваный. № 3, стр. 73.
- Султанов А. Д., Исмаилов К. А., Салаев С. Г. Перспективные мезозойские и палеогено-миоценовые структуры Азербайджана как важный резерв развертывания поисково-разведочных работ. № 4, стр. 69.
- Султанов А. Д., Сеидов А. Г. Глины мезокайнозойских отложений Азербайджана. № 1, стр. 25.
- Султанов Д. А. Водные свойства глинистых пород апшеронского яруса Мингечаур-Геокчайской зоны. № 1, стр. 43.
- Фурман Т. И. Температура вод глубоких слоев Среднего Каспия. № 1, стр. 125.
- Халилов А. Г. Карликовые *Phylloceratidae* нижнего мела юго-восточного Кавказа. № 4, стр. 39.
- Халилов Д. М. Новые представители *Almaena* верхнего эоцена Азербайджана. № 6, стр. 5.
- Халилов Д. М. О верхней границе отложений среднего эоцена Азербайджана и других областей юга СССР. № 3, стр. 33.
- Хасиев А. М. Исследование некоторых свойств цементно-песчано-нефтяных суспензий. № 2, стр. 87.
- Хроника. № 3, стр. 157.
- Хроника. № 4, стр. 145.
- Хроника. № 6, стр. 115.
- Хроника. № 6, стр. 119.
- Цатурянц А. Б., Изабакаров М. К установлению газоконденсатного фактора и давления максимальной конденсации газоконденсатных систем. № 5, стр. 33.
- Цатурянц А. Б., Тер-Карапетянц Ж. Н. О вероятной причине изменения геотермической ступени с глубиной. № 3, стр. 147.
- Ширинов И. Ш. К вопросу о выявлении погребенных нефтеносных структур методом геоморфологического анализа рельефа. № 1, стр. 93.
- Ширинов И. Ш. Геоморфологическая характеристика грязевых вулканов Апшеронского полуострова. № 5, стр. 105.
- Шихалибеги Э. Ш., Абдуллаев А. З., Гасанов Т. А. Верхнеюрские отложения бассейна реки Базарчай (Бергушетчай) в пределах Азербайджанской ССР. № 5, стр. 43.
- Эйюбов А. Д. Снежный покров в Азербайджанской ССР. № 5, стр. 113.
- Эфендиев З. М. Картографические работы, произведенные в Азербайджане и в сопредельных областях в связи с персидским походом Петра I. № 2, стр. 91.

Чапна имзаланмыш 31/1 1963-чү ил. Кағыз форматы 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Кағыз вәрәги 4,12.  
Чап вәрәги 11,23. Нәс.-нәшријјат вәрәги 11,22. ФГ 05420. Сифариш 1119. Тиражи 610.  
Гијмәти 80 гәп.

Азәрбајҗан ССР Елмәр Академијасы Мәтбәәси, Бақы, Фәһлә проспекти, 96.

