

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



А. Л. ЮРЕВИЧ

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ  
И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
АКЧАГЫЛЬСКИХ  
ОТЛОЖЕНИЙ  
ПРИБАЛХАНСКОГО РАЙОНА  
ЮГО-ЗАПАДНОЙ  
ТУРКМЕНИИ

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

---

GEOLOGICAL INSTITUTE

A. L. YUREVICH

MATERIAL COMPOSITION  
AND FORMATION CONDITIONS  
OF AKCHAGIL DEPOSITS  
IN PREBALKHAN REGION  
OF SOUTH-WESTERN TURKMENIA

*Transactions, vol. 164*

---

PUBLISHING OFFICE «NAUKA»  
MOSCOW 1966

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р

---

Г Е О Л О Г И Ч Е С К И Й   И Н С Т И Т У Т

А. Л. ЮРЕВИЧ

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ  
И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ПРИБАЛХАНСКОГО РАЙОНА  
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ

*Труды, вып. 164*

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1966

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ :  
академик *А. В. Пейве* (главный редактор),  
*К. И. Кузнецова*, академик *В. В. Меннер*, *П. П. Тимофеев*

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР  
*П. П. Тимофеев*

---

EDITORIAL BOARD:  
academician *A. V. Peive* (Chief Editor),  
*K. I. Kuznetzova*, academician *V. V. Menner*, *P. P. Timofeev*

RESPONSIBLE EDITOR  
*P. P. Timofeev*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

На территории Туркмении сконцентрированы значительные запасы нефти и газа, приуроченные к различным стратиграфическим комплексам. Содержат крупные месторождения этих полезных ископаемых и акчагыльские отложения Прибалханского района. Благодаря проведению поисковых, разведочных и эксплуатационных работ на нефть и газ, в настоящее время собраны новые данные, уточняющие строение акчагыльских отложений Прибалханского района. Однако из-за бедности фаунистическими остатками и отсутствия выдержанных маркирующих горизонтов расчленение и сопоставление их разрезов в ряде случаев все еще связано со значительными трудностями.

Настоящая работа была начата в Институте геологии Академии наук Туркменской ССР в 1954 г. Первоначально в задачи работы входило помимо изучения общей петрографической характеристики акчагыльских отложений Прибалханского района выявление минералогических коррелятивов, позволяющих сопоставлять их разрезы. После перехода автора в Геологический институт Академии наук СССР, в связи с общей тематикой института, задачи работы были расширены. Изучение акчагыльских отложений Прибалханского района с использованием новейших методов исследований должно было содействовать решению общих вопросов, определяющих закономерности осадконакопления, выявлению факторов, контролирующих минералогический состав пород на различных стадиях их образования (влияние фациальных обстановок, диагенетических, эпигенетических и прочих процессов и т. д.). Обработка материала проводилась под руководством П. П. Тимофеева.

Район работ ограничен на западе берегом Каспийского моря, на севере — южным склоном Куба-Дага и Большого Балхана, на востоке — западными отрогами Западного Копет-Дага; на юге его граница проводится условно по широте грязевого вулкана Гогрань-Даг. Административно район работ расположен в пределах западной части Ашхабадской области Туркменской ССР.

Основным объектом изучения служили естественные обнажения отложений акчагыльского яруса во всех пунктах Прибалханского района, где эти отложения выходят на дневную поверхность — на Челекене, Монжуклы, Боя-Даге и Сыртланли. На каждой из перечисленных площадей было изучено несколько разрезов. Для суждения о соотношении акчагыльских

отложений с подстилающими и покрывающими изучались также верхняя часть красноцветной толщи и нижняя часть разреза апшеронского яруса. Из этих разрезов были выбраны наиболее характерные, по которым проводилось сопоставление акчагыльских отложений. Кроме того, были изучены разрезы по скважинам на Небит-Даге, Кум-Даге и п-ове Дарджа. Собранные при полевых работах образцы пород были подвергнуты лабораторным исследованиям с целью выяснения их гранулометрического, минералогического и химического состава.

Автор приносит искреннюю благодарность своему научному руководителю П. П. Тимофееву и выражает признательность А. Г. Коссовской, А. Д. Султанову, А. А. Али-заде, В. А. Дрицу за консультации в процессе работы.

## Глава I

### КРАТКИЙ ОБЗОР ИЗУЧЕННОСТИ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИБАЛХАНСКОГО РАЙОНА

Многочисленные выходы нефти и месторождения озокерита Прибалханского района с давних пор привлекали внимание исследователей. Однако до начала XX в. эта территория исследовалась эпизодически, главным образом географами, маршруты которых, как правило, располагались в западной части района, вдоль берега Каспийского моря; площадные исследования не проводились.

Собственно геологические исследования в Прибалханском районе начались в начале XX в. Историю геологического изучения этого района можно подразделить на четыре периода. Не ставя перед собой задачи дать исчерпывающее описание истории геологического изучения Прибалханского района, мы коснемся главным образом лишь основных работ, в которых рассматриваются вопросы литологии и условий образования акчагыльских отложений.

**Первый период** (до начала XX в.). Как уже отмечалось, исследования этого времени носили рекогносцировочный характер и мало что дали для познания геологического строения Прибалханского района — они имеют скорее исторический интерес; их характеристика в детальном виде приводится Л. С. Бергом (1929а), что освобождает нас от ее изложения.

**Второй период** (от начала XX в. до 1917 г.). Интенсивная разработка нефтяных залежей Челекена обусловила необходимость изучения геологического строения как этой структуры, так и некоторых других, перспективных в отношении нефтеносности.

Впервые присутствие акчагыльских отложений в Прибалханском районе было установлено на Челекене А. П. Ивановым (1901а,б; 1903), давшим им наименование «рыбных слоев». Этим же исследователем в разрезе складки были выделены отложения баклинского, апшеронского, акчагыльского ярусов и красноцветной толщи. Стратиграфическая схема А. П. Иванова впоследствии явилась основой для подразделения плиоценовых отложений других площадей Прибалханского района.

В 1907—1909 гг. В. Н. Вебер и К. П. Калицкий (1911) проводили геологическую съемку Челекена в масштабе 1 : 21000. В опубликованном отчете они помимо описания отдельных разрезов дали сводную характеристику отложений акчагыльского яруса («рыбных слоев»). Акчагыльские отложения представлены светло-серыми иловатыми мергелями различных оттенков, очень нежными на ощупь. Мергели обладают хорошо выраженной сланцеватостью, распадаясь на тонкие пластины. С сланцеватыми мергелями чередуются более плотные, цвет таких мергелей обыкновенно несколько темнее. В породах яруса этими исследователями были выделены два характерных горизонта: в первом из них среди мергелей имеются три прослоя вулканических пеплов, обозначенные индексами «а<sub>1</sub>», «а<sub>2</sub>» и «а<sub>3</sub>»

и залегающие в нижней части разреза, а второй горизонт, представленный слоем черных известковистых глин мощностью 1—2 м и обозначенный индексом «в», располагается в верхней части разреза. Для акчагыльских отложений Челекена, по их мнению, весьма характерно присутствие позвонков рыб довольно крупных размеров, встречающихся в большом количестве на выходах между прослоями вулканического пепла; вместе с рыбными позвонками встречаются, но уже не так часто обломки птичьих костей и кости млекопитающих. В. Н. Вебером и К. П. Калицким отмечено также присутствие в верхней части разреза акчагыльских отложений растительных остатков в виде ветвей и корявых стволов; кроме того, были обнаружены раковины гастропод плохой сохранности, определить которые не удалось. Верхняя граница отложений акчагыльского яруса проводилась В. Н. Вебером и К. П. Калицким выше горизонта «в», по подошве горизонта «с», а максимальная мощность определялась немногим более 100 м (50 саж.). Между отложениями акчагыльского и апшеронского ярусов ими было констатировано небольшое несогласие. Отмеченное А. П. Ивановым несогласное залегание акчагыльских отложений на породах красноцветной толщи В. Н. Вебер и К. П. Калицкий не установили.

В 1913 г. А. П. Герасимов опубликовал статью с изложением результатов изучения нескольких образцов акчагыльских и нижнеапшеронских вулканических пеплов (пепловых туфов) Челекена, переданных ему К. П. Калицким. По его данным, основную часть пеплов составляет вулканическое стекло; кроме того, в очень малых количествах присутствует ряд других минералов. Никакой закономерности в составе пеплов, по мнению А. П. Герасимова, не наблюдается.

В 1914 г. К. П. Калицкий (1914в) провел геологическую съемку Небит-дагской складки. В разрезе отложений, слагающих ее, он выделил осадки апшеронского и бакинского ярусов и более молодые четвертичные отложения. Посетив в том же году Мовжуклы и Боя-Даг, К. П. Калицкий (1914а, б) отнес весь разрез плиоценовых отложений этих складок к апшеронскому ярусу.

Перечисленными работами исчерпывается список трудов, опубликованных в дореволюционное время и содержащих сведения об отложениях акчагыльского яруса Прибалханского района.

Третий период (1917—1945 гг.). После установления Советской власти в Туркмени, в результате геологического и гидрогеологического изучения территории республики и проведения поисково-разведочных работ на нефть и другие полезные ископаемые были выявлены новые площади распространения акчагыльских отложений в Прибалханском районе.

В 1930 г. С. А. Ковалевский (1930) на основании находок акчагыльской рыбы установил наличие пород этого возраста на Мовжуклы. В том же году В. Б. Порфирьев (1932), проводя геологическую съемку, установил присутствие акчагыльских отложений на Боя-Даге и Сыртланли. К этому возрасту им была отнесена толща глин мощностью около 30 м, которая по современному предсталиванию залегает в самом основании разреза отложений акчагыльского яруса, составляя лишь незначительную их часть. По данным Ю. А. Косыгина (1932), акчагыльские отложения были вскрыты в скважинах на Небит-Даге.

В этот период проводилась геологическая съемка и изучение разрезов ряда антиклинальных складок Прибалханского района (работы В. А. Кирова, Б. М. Трусова, С. С. Месропяна, Г. К. Орьева, А. И. Смолко, М. Э. Эсенова, В. Б. Лермана и др.). В результате этих работ были предложены различные схемы расчленения акчагыльских отложений. Однако они отличались схематичностью, не были обоснованы фаунистически и, как следствие, по-разному определяли общий объем отложений. Из этих схем следует отметить работы Б. М. Трусова и С. С. Месропяна по Небит-Дагу и Г. К. Орьева по восточной части Прибалханского района, в которых были заложены



основные элементы деления акчагыльских отложений района на пять пачек.

Б. М. Трусов и С. С. Месропян в 1934 г. (Киров, 1937) расчленили акчагыльские отложения Центрального Небит-Дага на шесть горизонтов (сверху вниз):

	Мощность, м
1. Горизонт черных глин . . . . .	3
2. Первый глинистый горизонт. Серые, в кровле розоватые песчанистые глины с частыми прослойками мелкозернистого глинистого песка . . . . .	20
3. Первый песчанистый горизонт. Мелко- и тонкозернистые сильно глинистые пески серого, нередко серовато-розового цвета, с частыми прослоями небольшой мощности светло- и темно-серой песчанистой глины . . . . .	20
4. Второй глинистый горизонт. Серые вязкие глины; к подошве горизонта глины становятся песчанистыми и в них появляются прослой глинистых песков . . . . .	20
5. Второй песчанистый горизонт. Серые мелкозернистые пески с прослоями такого же песчаника и серой глины . . . . .	40
6. Горизонт цветных глин. Частое чередование серых, зеленых, красных и другого цвета глин. Глины слоистые, нередко песчанистые с налетами серого тонкозернистого песка по плоскостям напластования . . . . .	80—90
Суммарная мощность отложений акчагыльского яруса составляет немногим менее 200 м.	

Схема подразделения акчагыльских отложений Центрального Небит-Дага Б. М. Трусова и С. С. Месропяна с некоторыми исправлениями — отнесением горизонта черных глин и верхней части первого глинистого горизонта к апшеронскому ярусу, уточнением мощностей горизонтов и изменением их названий — остается правильной до настоящего времени.

В 1934—1935 гг. Г. К. Орьев, проводя геологическую съемку Перевало-Айдинской гряды, расчленил акчагыльские отложения на пять горизонтов, сопоставив их с горизонтами, выделенными Б. М. Трусовым и С. С. Месропяном в разрезе Небит-Дага. Это дало основание Г. К. Орьеву считать, что на всей территории восточной части Прибалханского района акчагыльские отложения расчленяются на пять горизонтов (сверху вниз): 1-й глинистый, мощностью 50—145 м; 1-й песчанистый, мощностью 25—200 м; 2-й глинистый, мощностью 20—70 м; 2-й песчанистый, мощностью 65—230 м; горизонт цветных глин (мощность не указана). К сожалению, Г. К. Орьев не показал, какие части разрезов отдельных площадей соответствуют выделенным горизонтам и где располагается на этих площадях верхняя граница акчагыльских отложений. Это сильно обесценивает его работу, и в настоящее время она представляет скорее исторический интерес.

К этому же периоду относится и начало минералого-петрографического изучения акчагыльских отложений. В 1933 г. В. Т. Малышек (1934) определил минералогический состав нескольких образцов из акчагыльских отложений Небит-Дага.

В 1937—1938 гг. М. Н. Мустафабейли изучил петрографический состав образцов пород из естественных обнажений третичных и четвертичных отложений Монжуклы, Боя-Дага, Сыртланли и Малого Балхана, отобранных А. И. Смолко, который в то время относил к акчагыльскому ярусу на перечисленных площадях лишь часть разреза этих отложений в современном представлении. В результате своих исследований М. Н. Мустафабейли пришел к выводу, что при корреляции разрезов основную роль играет структура (гранулометрия) осадков, а их минералогический состав ввиду однообразия особой ценности не имеет.

В. А. Атанасян, занимавшийся петрографическим изучением плиоценовых и четвертичных пород Челекена, пришел к заключению, что все породы складки от акчагыльских до древнекаспийских включительно сложены однообразным комплексом минералов.

Четвертый период (от 1945 г. до настоящего времени). Широкий разворот поисковых и разведочных работ на нефть в послевоенные годы

обусловил усиленное изучение геологического строения Западной Туркмении. В это время производились детальные инструментальные геологические съемки складок Прибалханского района, в ходе которых уточнялись представления о распределении акчагыльских отложений, их составе, мощности, фауне, условиях залегания и т. д. (работа С. И. Зеленского, А. С. Архипченко, С. Н. Колядного, М. К. Мирзаханова и др.). В течение этого периода было установлено, что отложения акчагыльского яруса распространены на всей территории Прибалханского района.

Большая работа по изучению акчагыльских отложений нефтяных и разведочных площадей Прибалханского района, по данным глубокого бурения, проведена геологами «Туркменнефти» — В. В. Денисевичем, К. К. Бабенко, М. Н. Алифаном, И. И. Цукановым, в течение многих лет возглавляющих нефтяную геологическую службу Туркмении, а также работниками Туркменского филиала Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского института — А. Я. Гавриловым, Л. П. Марковой, Л. Я. Шварцем, Т. В. Шварц и др.

В этот период акчагыльские отложения Туркмении, в том числе и Прибалханского района, становятся отдельным объектом исследования А. В. Данова, А. А. Али-заде, А. И. Смолко.

А. В. Данов (1950) выделил в составе акчагыльских отложений Прибалханского района, как и на остальной территории Туркмении, три горизонта:  $AK_1$  — нижний акчагыл (или дехистанский горизонт),  $AK_2$  — средний акчагыл (или копетдагский горизонт),  $AK_3$  — верхний акчагыл (или гяурлинский горизонт). Ввиду бедности фауны границы между этими горизонтами (подъярусами) в Прибалханском районе проводятся А. В. Дановым по размывам в основании двух глинисто-песчаных пачек. Он допускал возможность существования перерыва перед накоплением апшеронских отложений, во время которого денудацией была уничтожена какая-то часть акчагыльских пород. Верхняя граница акчагыльских отложений в Прибалханском районе проводилась им либо по размывам, либо на основании других косвенных признаков.

В 1949 г. Г. И. Поповым (1956) при исследовании апшеронских отложений, наконец, была установлена фаунистически обоснованная верхняя граница акчагыла на Монжуклы.

С 1949 г. изучением акчагыльских отложений Туркмении начал заниматься А. А. Али-заде, изложивший результаты многолетних исследований в монографии «Акчагыл Туркменистана» (1961). Им по сути дела впервые было обращено серьезное внимание на фаунистическое обоснование возраста акчагыльских отложений восточной части Прибалханского района. Было установлено, что фауна пелеципод в этих отложениях в Прибалханском районе представлена угнетенными формами ограниченного количества видов и что в распределении ее в разрезе (как и фауны рыб и насекомых) наблюдается определенная закономерность — она приурочена к пачкам зеленоватого-серых и серых тонкослойных глин, тогда как бурые и красно-бурые глины микрофауны не содержат; объяснения этой закономерности А. А. Али-заде не дал. Верхнюю границу акчагыльских отложений А. А. Али-заде проводил на основании исчезновения акчагыльской фауны моллюсков, что привело к неправильному определению ее положения на Боя-Даге и Сыртланли, в результате чего мощность этих отложений на указанных складках оказалась сильно заниженной.

А. И. Смолко в 1949—1950 гг. установил, что акчагыльские отложения восточной части Прибалханского района расчленяются на пять литологических пачек (снизу вверх): I — глинистую, II — песчано-глинистую, III — глинистую, IV — песчано-глинистую, V — глинистую. Эти пачки были прослежены им как в пределах Прибалханского района (Монжуклы, Боя-Даг, Сыртланли), так и на Малом Балхане и в Западном Копет-Даге (Даната). А. И. Смолко высказал предположение, что отложение песчано-

глинистых пачек (II и IV) происходило во время выдвигания в Прибалханский район авандельты (подводной дельты) древней реки — Пра-Амударьи, впадавшей с востока в акчагыльское море. Однако это предположение не получило развития в работах последующих исследователей.

В послевоенное время продолжалось изучение минералогического состава акчагыльских отложений Прибалханского района.

Г. Ю. Фукс-Романова в 1950 г., исследовав собранные А. А. Али-заде образцы из красноцветной толщи и акчагыльского яруса Монжуклы, Боя-Дага и Сыртланли, пришла к выводу об отсутствии отличий в минералогическом составе этих отложений.

В течение нескольких лет петрографическим изучением акчагыльских отложений Прибалханского района занимался Д. Г. Лях (1957, 1961 а, б, 1963), подразделивший их по ряду литологических и минералогических признаков на три горизонта. Однако приводимые им коррелятивы для этих горизонтов очень нечеткие и не выдерживаются на площади. К тому же Д. Г. Ляхом была принята стратиграфическая схема А. А. Али-заде, согласно которой на ряде складок к акчагылю отнесена лишь часть разреза отложений этого возраста; поэтому выделенные Д. Г. Ляхом горизонты соответствуют разным частям разреза акчагыльских отложений.

Сведения о минералогическом составе отложений акчагыльского яруса имеются в работах С. Аманова (1961, 1964) и К. Тегелекова (1959, 1960). Этими исследователями акчагыльские отложения Кум-Дага по минералогическим признакам были подразделены на два (С. Аманов) и три (К. Тегелеков) горизонта. Кроме того, С. Амановым был изучен минералогический состав приконтактных частей отложений акчагыльского яруса и красноцветной толщи ряда складок Прибалханского района.

Следует отметить, что все перечисленные исследователи занимались изучением минералогического состава только крупных фракций пород акчагыльского яруса. Лишь Д. Г. Ляхом (1963) приведены краткие сведения о составе глинистых минералов отложений этого возраста (по данным скрашивания органическими красителями, термическому и электронно-микроскопическому анализу).

В 1956 г. А. А. Али-заде и М. А. Ротко опубликовали работу, в которой приводятся результаты изучения плиоценовых пепловых туфов (вулканических пеплов) из различных районов Туркмении, в том числе акчагыльских Челекена, Монжуклы, Боя-Дага и Сыртланли (по одному образцу из каждого разреза). В результате их исследований сведения о минералогическом составе акчагыльских пепловых туфов значительно расширились, но ряд вопросов остался неясным. В частности, остались неясными причины очень сильных колебаний содержания многих терригенных минералов в различных прослоях пепловых туфов. Не выясненным остался также состав минералов тонких фракций.

Таким образом, в результате многолетних исследований в Прибалханском районе были установлены области распространения отложений акчагыльского яруса, характер заключенной в них фауны и более или менее их литологический и минералогический состав, объем на различных площадях. Однако многие вопросы — фациальный состав отложений, закономерности изменения этого состава, особенности минералогии и литологии, закономерности формирования минерального состава пород и другие — остались невыясненными.

## Глава II

# ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПРИБАЛХАНСКОГО РАЙОНА

### СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Прибалханский район расположен в северной части Западно-Туркменской низменности, представляющей обширную равнину, наклоненную с севера и востока (от Большого Балхана и Копет-Дага) на юго-запад и запад, в сторону Каспийского моря. Низменная равнина покрыта слабо дислоцированным плащом четвертичных отложений, скрывающим строение более глубоких частей разреза. На ее фоне выделяется ряд возвышенностей, соответствующих размытым сводам антиклиналей, в пределах которых обнажаются породы плиоцена и постплиоцена. Более древние отложения обнажены в обрамляющих низменность горных сооружениях — Куба-Даге, Большом Балхане и Копет-Даге.

### *Долмиоценовые отложения*

Юрские отложения представлены карбонатными, песчано-глинистыми и красноцветными породами на Куба-Даге, песчаниками, сланцами и карбонатными породами на Большом Балхане. На Куба-Даге вскрываются только верхнеюрские отложения видимой мощностью до 600 м. На Большом Балхане выделяются лейас, доггер, представленные терригенными породами видимой мощностью до 3000 м и мальм — песчаные породы внизу, карбонатные — вверху; их мощность достигает 600 м. В Центральном Копет-Даге обнажаются карбонатные породы и гипсы видимой мощностью до 2000 м, принадлежащие к самым верхам юры. На Куба-Даге и Большом Балхане между юрой и мелом наблюдается перерыв, а в Копет-Даге переход между ними постепенный. На Малом Балхане юрские отложения не вскрыты.

В пределах Прибалханского района к юрской системе М. К. Мирзахановым, В. В. Полишко и Э. И. Птушкиным (1962) условно отнесены встреченные при бурении в прибрежной части полуострова Дарджа массивные доломитизированные известняки вскрытой мощностью 2,5 м, напоминающие оксфорд-киммериджские Большого Балхана.

Нижнемеловые отложения представлены на Куба-Даге песчано-глинистыми породами с незначительным количеством карбонатных. На Большом Балхане, Малом Балхане и Копет-Даге нижний мел представлен двумя толщами: неокомской карбонатной и апт-альбской песчано-глинистой. Мощность отложений нижнего мела возрастает с северо-запада на юго-восток от 600—700 м (Куба-Даг) до 3000—4000 м (Копет-Даг).

Верхнемеловые отложения на Куба-Даге выделяются предположительно; сложены они преимущественно карбонатными породами с подчиненным количеством терригенных и имеют мощность до 250 м. На Большом Балхане, Малом Балхане и Копет-Даге верхнемеловые отложения

представлены преимущественно песчано-глинистыми породами с небольшим количеством карбонатных, причем количество последних убывает от Большого Балхана к Копет-Дагу. Мощность верхнемеловых пород на Большом Балхане около 500 м, а на Копет-Даге — до 1700 м.

В Прибалханском районе к меловому возрасту условно отпесены встреченные при бурении в прибрежной части полуострова Дарджа массивные известняки белого, серого, темно-зеленого цвета вскрытой мощностью 14 м, по внешнему виду близкие к породам валанжина и готерива Большого Балхана (Мирзаханов и др., 1962).

В районе Красноводска (массивы Шах-Адам, Карадаг; о. Дагада) и на Большом Балхане имеются незначительные по площади выходы магматических пород палеозойского и мезозойского возраста, среди которых выделяются как интрузивные, так и эффузивные, а также жильные разности (Прилуцкий, 1965). Среди интрузивных пород встречены: биотитовые гранито-гнейсы, роговообманковые габбро, биотитовые граниты и их жильные аналоги, пироксеновые и кварцево-роговообманково-пироксеновые диориты, гранит-порфиры и лейкократовые аплитовидные граниты (аляскиты). Эффузивные породы представлены кварцевыми порффирами и их туфами, риолитовыми порффирами, авгитовыми порффирами и их туфами и туфобрекчиями, кварцево-андезитовыми порффирами, их туфами и туфобрекчиями. Среди жильных пород, помимо отмеченных выше жильных аналогов биотитовых гранитов, встречены кварц-порфировые жилы, а также плагиоклазовые порффиры, диабазовые порффиры и диоритовые порффиры.

Согласно геофизическим данным, между Кара-Дагом (п-ов Уфра) и выходом магматических пород на Большом Балхане на небольшой глубине залегает ряд интрузий, вытянутых в широтном направлении; вероятно, одна из таких интрузий обнажена на о. Дагада.

В скважине, расположенной в северной части п-ова Дарджа, на глубине 455 м вскрыты изверженные породы, визуально схожие с развитыми на Большом Балхане в пределах гранитного выхода Карайман (Мирзаханов и др., 1962).

Палеоген повсеместно представлен преимущественно глинистыми породами. Их мощность на Куба-Даге до 300 м, Большом Балхане — до 400 м, Малом Балхане — до 500 м, Копет-даге — до 2000 м. Верхи палеогена на Большом Балхане, Малом Балхане и южной части Центрального Копет-Дага отсутствуют.

Неоген на Куба-Даге и Большом Балхане представлен ракушняками, конгломератами, песчано-глинистыми мелководными отложениями и имеет мощность 250—300 м. На Малом Балхане и Копет-Даге неоген сложен песчано-глинистыми породами, гравелитами и конгломератами общей мощностью до 1200 м.

В пределах горного обрамления распространены отложения миоцена и плиоцена. Отложения миоцена на Копет-Даге и Красноводском плато представлены в основном терригенными породами, среди которых встречаются гипсоносные пачки.

Широким распространением пользуются в Западном Туркменистане плиоценовые отложения. Понтические породы встречены лишь в самой нижней части вскрытого скважинами разреза в Прибалханском районе. Очень распространен в Западном Туркменистане комплекс глинисто-песчаных отложений, который в пределах Прибалханского района носит название красноцветной толщи и имеет среднеплиоценовый возраст; в Западном Копет-Даге этот комплекс отложений, по-видимому, образовывался в более широком интервале времени. Красноцветная толща перекрывается отложениями верхнего плиоцена. Все эти отложения, как и покрывающие их постплиоценовые, состоят из песчано-глинистых пород различного генезиса.

В пределах собственно Прибалханского района наиболее древними отложениями, выходящими на дневную поверхность, являются породы красноцветной толщи, обнажающиеся в сводах ряда складок. Более древние отложения вскрыты скважинами глубокого бурения.

## *Плиоценовые отложения*

### *Понтический ярус*

На Челекене, Небит-Даге, Кум-Даге и Боя-Даге в ряде глубоких скважин вскрыты отложения, отличающиеся по литологическому составу и электрокаротажной характеристике от залегающей выше красноцветной толщи. В 1954 г. на Боя-Даге Л. П. Марковой (Бабенко и Маркова, 1958) и Д. А. Агаларовой (Агаларова и Али-заде, 1955) на основании изучения микрофауны была установлена их принадлежность к понтическому ярусу. Несколько позже наличие фаунистически охарактеризованных отложений понтического яруса было установлено Л. П. Марковой и на Кум-Даге. Понтическая фауна обнаружена в кернах на глубине 100 м от подошвы отложений красноцветной толщи на Кум-Даге и на глубине 500 м на Боя-Даге. Таким образом, мощность отложений понтического яруса в пределах некоторых складок восточной части Прибалханского района превышает 500 м. По данным М. К. Мирзаханова (личное сообщение), понтические отложения вскрыты скважиной, расположенной в сводовой части Сыртлаптинской складки, на глубине около 500 м.

Представлены отложения понтического яруса на Боя-Даге, Кум-Даге и Небит-Даге глинами различной окраски (темно-серыми, буровато-серыми, зеленовато-серыми, темно- и светло-коричневыми) с прослоями серого песка и пластами глиняных брекчий (Бабенко и Маркова, 1958).

Возраст отложений, подстилающих красноцветную толщу, на Челекене не установлен из-за отсутствия в них фауны. На западе Челекена эта часть разреза сложена светло-серыми и буро-серыми тонкослоистыми песками и песчаниками, серыми с голубоватым оттенком тонкослоистыми аргиллитоподобными глинами и коричневыми, темно-серыми очень крепкими алевролитами (Вистеллиус и др., 1955). В районе грязевого вулкана Алигул и в восточной части Челекена, в районе Дагаджика, в нижней части разреза вскрыт темно-серый крепкий песчаник и темные, почти черные, аргиллиты. К. К. Бабенко и Л. П. Маркова допускают, что на Челекене вскрытые отложения имеют более древний, чем понтический (возможно, палеогеновый), возраст.

### *Красноцветная толща (балаханский ярус)*

Отложения красноцветной толщи развиты по всей площади Прибалханского района и участвуют в строении всех антиклинальных складок. В ряде складок эти отложения содержат промышленные скопления нефти и газа. Повсеместно в Прибалханском районе на красноцветной толще залегают породы акчагыльского яруса; подстилается она, как было сказано выше, породами понтического возраста. Таким образом, возраст красноцветной толщи Прибалханского района определяется как среднеплиоценовый.

Самая верхняя часть красноцветной толщи выходит на дневную поверхность в сводах некоторых складок. На Челекене обнажено около 500 м разреза (Вистеллиус и Романова, 1962), на Монжуклы — немногим более 100 м, на Боя-Даге красноцветная толща выступает в горстах, в сводовой части, на 125 м и на Сыртлапты — на 230 м (Али-заде, 1957). По данным бурения ее мощность на Боя-Даге равна 1300 м, на Кум-

Даге — 1650 м, на Небит-Даге и Челекене — от 2500 до 2550 м (Бабенко и Маркова, 1958).

Представлена красноцветная толща чередованием в разной степени известковистых песков и глин. Песчаность отложений увеличивается с запада на восток. Так, на долю песчаных пластов в обнажающейся части красноцветной толщи приходится: на Челекене — около 50%, на Боя-Даге — около 80%. Аналогичное изменение зернистости с запада на восток отмечается по данным бурения и в более глубоких частях толщи — на Челекене разрез содержит до 50% песчаных пород, на Небит-Даге — до 65%, на Кум-Даге — до 75% (Али-заде, 1957). Для отложений красноцветной толщи характерна быстрая литологическая изменчивость пластов по простиранию, наличие внутриформационных размылов, многочисленных линз и прослоев глинистых конгломератов.

Макрофауна в породах красноцветной толщи полностью отсутствует. Из микрофауны встречаются разнообразные фораминиферы, переотложенные из меловых, палеогеновых и неогеновых (миоценовых) отложений, и немногочисленные остракоды в коренном залегании. Л. П. Маркова (1959), в течение ряда лет занимавшаяся изучением микрофауны красноцветной толщи Прибалханского района, пришла к выводу о невозможности ее расчленения по микрофауне.

### *Акчагыльский ярус*

Отложения акчагыльского яруса распространены на всей территории Прибалханского района, участвуя в строении всех антиклинальных складок от Челекена на западе до Сыртлани на востоке. Есть основания предполагать наличие акчагыльских отложений и к западу от Челекена, под дном Каспийского моря (Соловьев и Кулакова, 1956).

На западе Прибалханского района отложения яруса характеризуются минимальной мощностью по сравнению с другими частями.

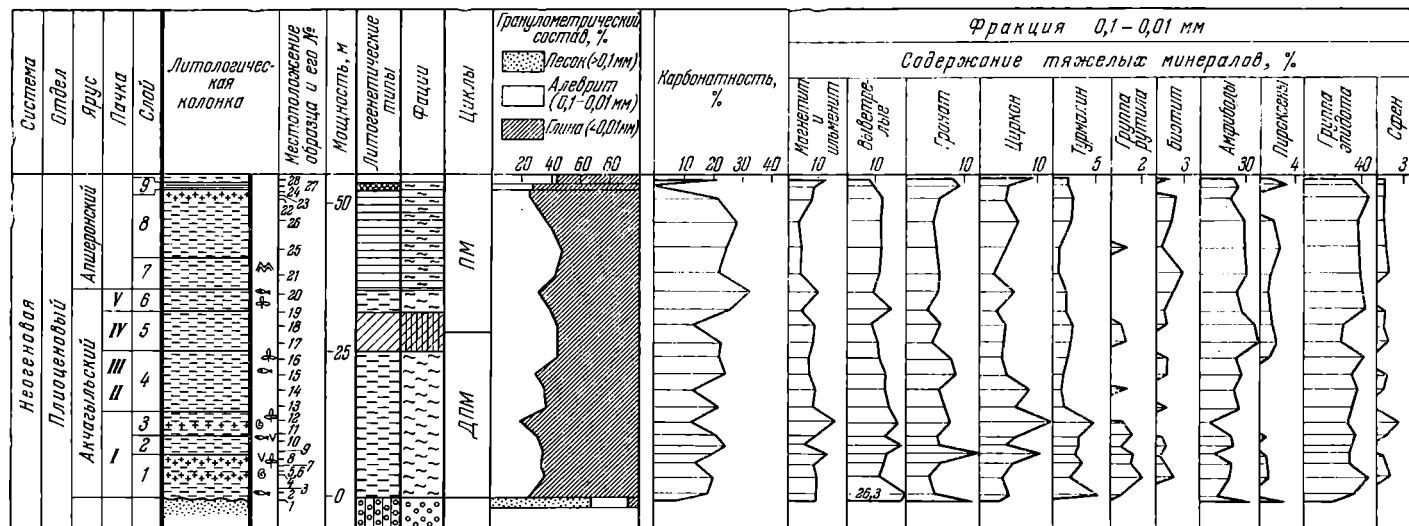
**Акчагыл Челекена.** Полуостров Челекен является наиболее западным участком в Прибалханском районе, где акчагыльские отложения обнажены на поверхности. Здесь они прослеживаются на значительном расстоянии по юго-восточному крылу Челекенской складки; в пределах северо-западного крыла небольшие выходы этих отложений выступают из-под древнекаспийских отложений. Кроме того, крупные выходы акчагыла расположены к северу и западу от грязевого вулкана Алигул, в районе поселка Дагаджик и к северо-востоку от него. Повсеместно на Челекене акчагыльские отложения подстилаются красноцветной толщей.

Приводимый ниже разрез расположен к северу-востоку от Дагаджика, в районе скв. 34. Здесь из-под барханной гряды выступает самый верх красноцветной толщи и залегающие на ней отложения акчагыльского и апшеронского ярусов (фиг. 1). Красноцветная толща представлена бурым известковистым песком, местами окрашенным окислами железа в ржавые тона. Сильная литологическая изменчивость красноцветной толщи затрудняет определение характера залегания на ней акчагыльских отложений. В описываемом разрезе акчагыльский ярус (слой 1—6) залегает на подстилающих породах без видимого размыва и углового несогласия (снизу вверх):

Мощность, м

1. Глины известковые, зеленые, серовато-зеленые, буровато-зеленые, тонкослоистые, листоватые, с 10 прослоями пепловых туфов, три из которых имеют мощность 4—15 см, а остальные — 0,5—2 см, не считая многочисленных миллиметровых слойков. Прослой пепловых туфов располагаются параллельно общему напластованию пород, но местами наблюдается расщепление одного прослоя на два и линзовидные скопления пепла (фиг. 2)
2. Глины известковые, зеленые, тонкослоистые, листоватые и сланцеватые, с тонкими примазками по плоскостям напластования пепловых туфов.

7,5



Фиг. 1. Литолого-фашиальная и минералогическая характеристика актагальских отложений Челекена. Условные обозначения к фигурам 1, 3, 6, 7, 22, 23, 24, 56

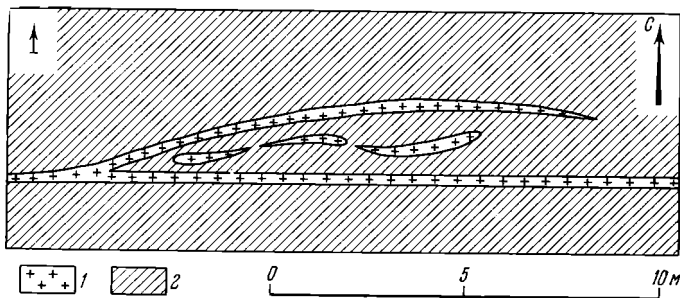
I. Литологические колонки: 1 — пески; 2 — алевроиты; 3 — алевроиты глинистые; 4 — известковые конкреции; 5 — глины известковые; 6 — известняки глинистые; 7 — глины черные; 8 — пепловые туфы; 9 — прослой гипса; 10 — поверхность размыва; 11 — подводные оползни; 12 — фауна пелеципод; 13 — фауна рыб; 14 — растительные остатки

II. Литогенетические типы отложений I. Морские отложения (М): 15 — глины, иногда алевроиты глинистые, сильно известковистые, зеленовато-серого цвета, тонко-горизонтальнослоистые, с фауной пелеципод, гастропод, рыб и многочисленными остатками водорослей (МПМ-1); 16 — известняки глинистые, зеленовато-серые, тонко-горизонтальнослоистые, с фауной пелеципод, рыб и многочисленными остатками водорослей (МПМ-2); 17 — глины, алевроиты глинистые, иногда с прослоями алевроитов, известковые, буровато-серые, горизонтальнослоистые (МДО-1); 18 — алевроиты крупно-мелко-зернистые, часто песчаные, слабоизвестковистые, с неясной горизонтальной, иногда косой, как правило, однонаправленной слоистостью (МДЦ-1); 19 — глины, иногда алевроиты глинистые, известковые, серые, горизонтальнослоистые, с фауной гастропод и пелеципод (МПО-1); 20 — алевроиты крупно-мелкозернистые, серые (МПО-2); 21 — глины черные, бескарбонатные (МПО-3). Континентальные отложения (К): 22 — пески средне-мелкозернистые, бурые, с неясной крупной косой, однонаправленной, иногда горизонтальной слоистостью, с прослоями коричневых неслоистых глин (КР-1)

III. Фаши. Морские фаши (М): 23 — фаши известково-глинистых осадков прибрежной части морского бассейна (МПМ); 24 — фаши глинистых осадков периферической части подводной дельты (МДО); 25 — фаши алевроитовых осадков центральной части подводной дельты (МДЦ); 26 — фаши алевроито-глинистых осадков прибрежно-мелководной части опресненного морского бассейна (МПО). Континентальные фаши (К): 27 — фаши осадков речной долины (КР)

IV. Циклы: 28 — прибрежно-морские циклы (ПМ); 29 — дельто-прибрежно-морские циклы (ДПМ); 30 — дельтовые циклы (Д)





Фиг. 2. Залегания 4, 5 и 6 прослоев пепловых туфов на Челекене в районе Дагаджика. Вид в плане

1 — пепловые туфы; 2 — вмещающие породы

	Мощность, м
Слой 2 залегает на мелковолнистой поверхности слоя 1, подчеркнутой тонкой (3—5 мм) корочкой гипса . . . . .	3,1
3. Глины известковые, зеленые, тонкослоистые, сланцеватые и плотные, с двумя прослоями пепловых туфов мощностью по 0,5 см каждый. Глины залегают на мелковолнистой поверхности слоя 2, подчеркнутой тонкой (3—5 мм) корочкой гипса . . . . .	4,0
4. Глины известковые, серо-зеленые, зеленовато-бурые и серые, тонкослоистые, листоватые и сланцеватые . . . . .	10,5
5. Глины известковые, серые с малиновым оттенком, слоистые . . . . .	7,0
6. Глины известковые, зеленовато-серые, оливково-зеленые и серые тонкослоистые и слоистые, иногда листоватые . . . . .	3,5
На породах акчагыльского яруса без углового несогласия и перерыва располагаются отложения апшеронского яруса (слои 7—10):	
7. Глины известковые, серые, слоистые, плотные. В верхней части слоя располагается зона внутрипластовых смятий (подводные оползни) . . . . .	5,5
8. Глины известковые, серые, слоистые, плотные. В 1,3 и 0,9 м ниже кровли слоя залегают два прослоя пепловых туфов мощностью до 5 см каждый . . . . .	11,4
9. Глины черные <sup>1</sup> оскольчатые, жирные на ощупь . . . . .	1,0
10. Глины известковые, серые, слоистые. Выше разрез не описывается.	

Как видно из приведенного описания, разрез акчагыльских отложений Челекена сложен довольно однообразной толщей глин. По ряду признаков (характеру и распределению в разрезе литологических типов пород, минералогическому составу) он может быть расчленен на отдельные горизонты, соответствующие литологическим пачкам этих же отложений восточной части Прибалханского района. Так, слой 1—3 соответствуют первой пачке, слой 4 — второй и третьей пачкам, слой 5 — четвертой пачке, слой 6 — пятой пачке (см. главу V).

С. Н. Колядный (1960) обнаружил в породах акчагыльского яруса западной части Челекена фауну, представленную редкими мелкими *Cardium dombra* Andrus., *C. (Avicardium) cf. lecanoideum* Andrus. (?), *Avicardium cf. nazarlebi* (Ali-Zade), *Dreissensia* sp., *Cleissiniola* sp.

В акчагыльских отложениях Челекена в большом количестве присутствуют остатки рыб: чешуи, целые скелеты и многочисленные их позвонки и ребрышки. Особенно часто они встречаются в части разреза, содержащей прослой пепловых туфов, а также в самом верху его. К низам разреза приурочены преимущественно крупные формы, а в кровле, в пласте оливково-зеленых тонкослоистых глин, часты отпечатки мелких видов. В большом количестве встречаются остатки растений, в том числе крупные ветви и корявые стволы деревьев.

<sup>1</sup> Горизонт «в» по номенклатуре В. Н. Вебера и К. П. Калицкого (1911).

Мощность осадков акчагыльского яруса на Челекене сильно меняется. На участках, прилегающих к грязевым вулканам — Западному Порсугелю, Алигулу и Розовому Персугелю, а также на восточной переклинали мощность осадков яруса в естественных обнажениях достигает 40 м, а на крыльях складки она обычно равна 8—12 м (Архипченко, 1956). В изученном нами разрезе мощность акчагыльских отложений равна 35,6 м. В интервале разреза между слоями с подводными оползнями и черными глинами Г. И. Поповым (1951) была обнаружена характерная нижеапшеронская *Sireptocerella voluta* (Andrus.).

К северу от Челекена, на п-ове Дарджа, по данным бурения (Мирзаханов и др., 1962), акчагыльские отложения залегают на размытой поверхности мезозойских и изверженных пород, выполняя дно эрозионного вреза; на самом Дарджинском погребенном поднятии эти отложения отсутствуют. В наиболее пониженной части эрозионного вреза (скв. 180), в основании разреза акчагыла залегают серые конгломераты, состоящие из обломков белых полукатаных крепких известняков и серых песчаников мощностью 3—4 м. Выше располагается толща зеленовато-серых, серых и голубовато-серых известковых глин мощностью 86 м. В нижней части глинистой толщи отмечаются маломощные (2—5 см) прослои раковинных известняков и темно-серых песчаников. На северном борту дарджинского эрозионного вреза (скв. 179) отложения яруса, залегающие на изверженных породах, представлены светло-серой, сильно известковой глиной мощностью 2—3 м, в основании которой залегает 4—5-сантиметровый прослой раковинного известняка.

Акчагыл дарджинского эрозионного вреза характеризуется сравнительно богатой фауной моллюсков, среди которых определены: *Avimactra subcaspia* Andrus., *A. stavropolitana* Koles., *A. karabugasica* Andrus., *A. cf. imago* (Andrus.), *Cardium dombra* Andrus., *C. cf. conschini* Andrus., *C. ex gr. ebersini* Koles., *C. aff. eldaricum* Koles., *Potamides sumbarensis* Andrus., *Clessiniola naftalinica* Andrus. Встречаются и чешуи рыб.

В пробуренной на северном окончании о-ва Огурчинский скважине акчагыл вскрыт на глубине 2710 м (Ханов, 1963). Мощность его здесь равна 450 м. Сложен он почти исключительно глинами (состав пород определен главным образом с помощью электрокаротажа). Подстилаются акчагыльские отложения породами красноцветной толщии.

В центральной части Прибалханского района (от Котурдепе до Небит-Дага) отложения акчагыльского яруса на поверхности не обнажаются и изучены с помощью глубокого бурения, в основном по данным электрокаротажа.

**Акчагыл Небит-Дага.** Здесь подошва акчагыльских отложений проводится по кровле III нефтеносного горизонта, кровля — условно в 5—15 м ниже трехметрового пласта нижеапшеронских черных известковистых глин, хорошо выделяющихся на каротажных диаграммах (Шварц, 1960а). Условность проведения верхней границы акчагыла связана с тем, что как верхняя часть разреза этих отложений, так и нижняя часть апшеронских сложена глинами; с помощью электрокаротажа эта граница не может быть установлена.

Породы акчагыльского яруса сложены в основном глинами различной окраски и песчанности, с тонкими прослоями алевроитов. Мощность и гранулометрический состав отложений меняются по простиранию складки. Так, в сводовой части складки — на Центральном Небит-Даге — мощность пород яруса составляет 200 м, на западном окончании Центрального Небит-Дага — 250 м, а на западном погружении складки (Западный Небит-Даг) достигает 315 м. Увеличение суммарной мощности происходит за счет роста нижней части разреза (ниже кровли II горизонта), в которой появляются алевроитовые прослои, тогда как мощность и состав верхней части меняются слабо.

Песчаные пропластки объединены в три горизонта (сверху вниз): II, IIa и IIв. Эти горизонты представлены чередованием песков и глин и разделены глинистыми пачками мощностью от 10 до 20—30 м. Мощность песчаных прослоев этих горизонтов непостоянная, некоторые из них выклиниваются. Наиболее устойчивыми являются горизонты II и IIв. Горизонт IIa, мощностью до 35 м, представлен рядом песчаных пропластков, которые сильно меняются по площади вплоть до полного перехода в глину. Этот горизонт отсутствует на восточном участке Центрального Небит-Дага. Горизонт IIв на Западном Небит-Даге имеет почти постоянную мощность 25—30 м, а на Центральном Небит-Даге он почти отсутствует, появляясь лишь на участке в непосредственной близости к Западному Небит-Дагу.

Л. Я. Шварц (1960а) сопоставляет часть разреза между III и IIв горизонтами с I глинистой пачкой акчагыльских отложений восточной части Прибалханского района; часть разреза выше кровли II горизонта параллелизуется им с V глинистой пачкой. Толща пород между подошвой IIв и кровлей II горизонта соответствует II, III и IV пачкам. Однако, учитывая фациальные изменения, правильнее считать, что на Небит-Даге часть разреза выше кровли II горизонта соответствует не только V, но и верхам IV пачки восточной части Прибалханского района, а толща пород между подошвой IIв и кровлей II горизонтов — II, III и низам IV пачки.

На Котурдепе мощность отложений акчагыльского яруса составляет 80—90 м. Представлены они здесь глинами с одним прослоем песчано-алевритовых пород мощностью около 15 м (Маркова и Шварц, 1958; Шварц, 1960а).

Таким образом, в центральной части Прибалханского района акчагыльские отложения характеризуются большей мощностью, чем в западной его части, причем она увеличивается по направлению к востоку от 80—90 м на Котурдепе до 200 м на Центральном Небит-Даге; на крыльях складок мощность отложений возрастает. В этом участке района разрез хорошо расчленяется на три части. Нижняя его часть, мощностью 10—30 м, соответствующая части разреза между верхним песчаным горизонтом красноцветной толщи и нижним песчаным горизонтом акчагыльских отложений, сложена тонкослоистыми глинами преимущественно зеленого цвета. Средняя часть разреза представлена чередованием довольно мощных прослоев песчано-алевритовых пород, часто выклинивающихся по протиранию, и известковых глин. Мощность средней части изменяется от 15 м на Котурдепе до 180 м на Небит-Даге. Верхняя часть разреза сложена толщей глин мощностью от 40 м на Котурдепе до 120 м на Небит-Даге. Повсеместно в центральной части Прибалханского района акчагыльские отложения подстилаются породами красноцветной толщи и покрываются алшеронскими.

Присутствие отдельных выходов акчагыла установлено у западного окончания Большого Балхана, в эрозионной ложбине между Ягман-Дагом и Шахли-Буруном, в 5 км к запад-юго-западу от пос. Учгез (Тлунов, 1958, 1961а). Скважина, пробуренная на месте выхода акчагыла у восточного края Б. Балхана, вскрыла под маломощными четвертичными галечниками следующий разрез акчагыльских отложений (сверху вниз):

	Мощность, м
1. Песчаник зеленовато-серый, тонкозернистый, плотный, слюдястый, рыхлый . . . . .	2,2
2. Песчаник такой же с прослоями светло-серого раковинного известняка, с примесью песчанистого материала, с многочисленными обломками раковин пелеципод (Cardidae) . . . . .	4,2
3. Конгломерат крупнообломочный из окатанных галек и валунов верхнеюрских и неокомских известняков, с прослоями зеленовато-серого песчаника и раковинного известняка . . . . .	12,8

Из слоя 2 определены *Cardium ex. gr. dombra* Andrus., из слоя 3—*Potamides caspius* Andrus., *Avimactra karabugasica* Andrus. Под акчагыльскими отложениями развиты пролювиальные конгломераты с прослоями буровато-серого крупнозернистого песчаника. Эта толща, мощностью около 50 м, залегает непосредственно на аргиллитах средней юры.

Выходы акчагыла у западного окончания Б. Балхана также представлены зеленовато-серыми глинистыми песчанками и раковинными известняками. Местами отмечается тонкое переслаивание глин и песчаников. Встречается обильная фауна моллюсков, среди которых определены: *Cardium ex gr. dombra* Andrus., *C. cf. eldaricum* Koles., *C. aff. ebersini* Koles., *Avimactra aff. venjukovi* Andrus., *A. inostranzevi* Andrus., *Potamides caspius* Andrus., *P. caspius var. transversa* Andrus., *Dreissensia polymorpha var. sumbarica* Koles.

В 15 км западнее этих выходов, в 8 км севернее поселка Молла-Кара, буровой скважиной вскрыт следующий разрез акчагыльских отложений (сверху вниз):

	Мощность, м
1. Глины темно- и светло-серые тонкослоистые, известковистые, в верхней части слюдястые, в нижней — песчанистые, с многочисленными растительными остатками . . . . .	2,5
2. Глины темно- и зеленовато-серые тонкослоистые, слюдястые. В верхней части слоя отмечается тонкое переслаивание песков и глин и прослой сильнослюдястого песка; в средней части прослоя слюдястого песка наблюдается включение сернистого железа . . . . .	13,0
3. Глины зеленовато- и темно-серые неяснослоистые, слабослюдястые . . . . .	17,5
4. Глина темно-серая известковистая, слабопесчанистая, с тонкими прослоями зеленовато-серого песка . . . . .	54,0
5. Глина темно-серая, сильноизвестковистая, плотная . . . . .	11,5
6. Глина темно-серая известковистая, тонкослоистая; местами наблюдается тонкое переслаивание глин и песков . . . . .	21,0
7. Глина серая, сильноизвестковистая, тонкослоистая, песчанистая; в отдельных прослоях наблюдается значительная перемятость, по-видимому, в результате подводных оползней . . . . .	24,5
Суммарная мощность акчагыльских отложений 144 м. Подстилающие и покрывающие акчагыл породы не описаны.	

Сходный разрез акчагыльских отложений вскрыт скважинами западнее и северо-западнее г. Небит-Дага, где они представлены темно- и зеленовато-серыми плотными песчанистыми, известковыми глинами с редкими тонкими прослойками тонкозернистого песка. Наибольшая вскрытая их мощность 135 м. Выше залегают переходные к апшерону слои, представленные серыми плотными песчанисто-известковыми глинами, мощностью 50—90 м.

В восточной части Прибалханского района (от Монжуклы до Сыртланди) отложения акчагыльского яруса в ряде пунктов выходят на дневную поверхность, что позволяет наиболее полно изучить их; кроме того, они вскрыты глубокими скважинами на многочисленных складках, расположенных в этой части района.

**Акчагыл Монжуклы.** Акчагыльские отложения на Монжуклы обнажаются на северном крыле складки, окаймляя полукольцом породы красноцветной толщи, выходящие в ядре складки (фиг. 3). Они подстилаются видимой частью красноцветной толщи, представленной здесь мелко- и среднезернистыми буровато-серыми песками и песчаниками с подчиненными прослоями бурых, коричневых и, реже, зеленых неслоистых глин.

Отложения акчагыльского яруса (слои 1—27) залегают на красноцветных без видимого углового несогласия. В самой верхней, приконтактной, части песок красноцветной толщи огипсован и окрашен окислами железа в красные тона. Некоторые разрывы, рассекающие породы красноцветной толщи, не прослеживаются в залегающих выше породах акчагыла (фиг. 4). Акчагыл Монжуклы сложен следующими породами (снизу вверх):





Фиг. 4. Контакт отложений ачкагыльского яруса и красноцветной толщи на Монжуклы

#### I, ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

	Мощность, м
1. Известняк глинистый, зеленовато-серый, тонкослоистый, плитчатый, с тонкими (0,5—1,0 мм) прослоечками серого алевролита. При выветривании распадается на тонкие листочки. По плоскостям наслоения располагаются тонкие (2—3 мм) корочки окисленных битумов. Ближе к подошве слоя располагается прослой пеплового туфа мощностью 1,5—2,0 см . . . . .	2,0
2—6. Глины известковые, зеленые, зеленовато-серые, серые, тонкослоистые, местами листоватые, с тремя прослоями пепловых туфов мощностью 2—6 см . . . . .	3,2
7. Алевроиты глинистые, зеленовато-серые и серые, плотные, слоистые, плитчатые. В 8 см от подошвы залегает прослой пеплового туфа мощностью 0,5 см . . . . .	2,5
8—9. Глины известковистые, зеленые, зеленовато-серые и бурые, слоистые и тонкослоистые . . . . .	2,1
10. Чередование глин известковых бурых, серых и зеленовато-серых, тонкослоистых, с прослоями буровато-серого алевролита . . . . . Мощность отложений 1 пачки 17,3 м. В породах пачки встречаются отпечатки рыб и их чешуя. А. А. Али-заде (1961) обнаружил в этих породах следующую фауну пелеципод: <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Avimactra subcaspija</i> Andrus., <i>Potamides caspius</i> Andrus., <i>Clessiniola utvensis</i> Andrus. Породы пачки в большом количестве содержат остатки мелких растений, а также крупные, сильноплюснутые обугленные стволы и ветви деревьев (фиг. 5).	7,5

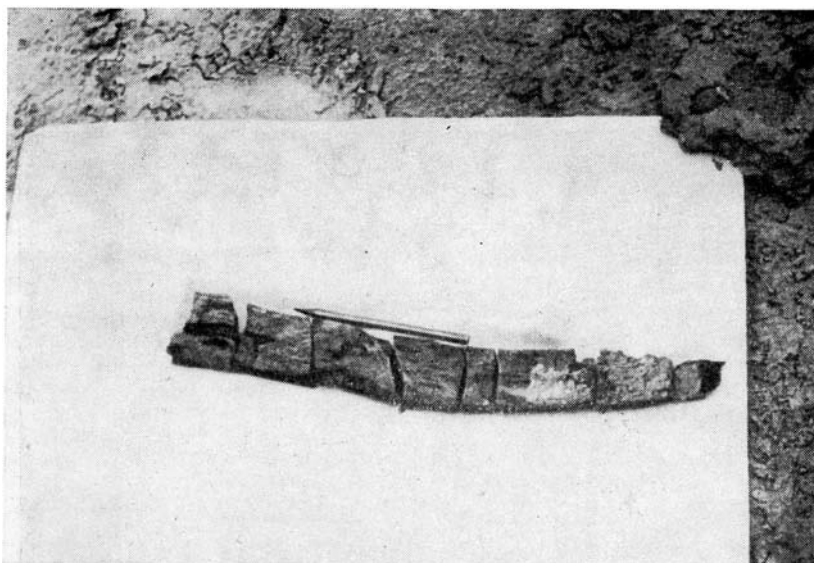
#### II, ГЛИНИСТО-АЛЕВРИТОВАЯ, ПАЧКА

Породы II, глинисто-алевроитовой, пачки залегают на подстилающих с небольшим размылом, не всегда отчетливым, но заметным при прослеживании по простиранию границы с ниже лежащими слоями.

11. Алевроиты и пески буровато- и желтовато-серые и серые, с многочисленными участками караваеобразной и сферической формы, сцементированными кальцитом, часто расположенными в виде прослоев. Редко встречаются тонкие (до 3—4 см) прослой бурых известковых глин . . . . .	33,0
12—14. Частое чередование глин известковых, бурых, слоистых и алевроитов бурых . . . . . Мощность II пачки 49,0 м	8,6

#### III, ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

15. Глины известковые, бурые, слоистые, с тонкими (2—10 см) прослоями бурых алевроитов. В бурых глинах иногда наблюдаются тонкие (2—3 мм)



Фиг. 5. Остатки дерева из I пачки акчагыльских отложений на Монжуклы

	Мощность, м
прослой черных глин, а также тонкие (1—2 мм) прослойки алевроитов, которые при выветривании цементируются гидроокислами железа и выступают над поверхностью глин непрерывной цепью . . . . .	5,7
16. Глины известковые, зеленовато- и желтовато-серые, тонкослоистые и листоватые, с обильными растительными остатками. Встречена фауна <i>Mastra</i> , <i>Cardium</i> и гастроподы . . . . .	7,40
17—18. Глины известковые, бурые и буровато-серые тонкослоистые, иногда с тонкими (1—2 мм) прослойками глин черного цвета и с примазками алевроитов, образующих при выветривании лимонитизированные «гребешки». Иногда глины переходят в глинистые алевроиты . . . . .	34,8
19. Глины известковые, зеленовато- и желтовато-серые, тонкослоистые, листоватые, содержащие фауну пелеципод и гастропод, остатки рыб и отпечатки насекомых, а также многочисленные растительные остатки, в том числе крупные обугленные ветви и стволы деревьев . . . . .	8,5
20. Глины известковые, бурые, слоистые с редкими тонкими прослоями бурых алевроитов . . . . .	14,4
21. Глины известковые зеленовато- и желтовато-серые, тонкослоистые, листоватые, содержащие фауну пелеципод и гастропод, остатки рыб, а также многочисленные растительные остатки, в том числе крупные обугленные ветви и стволы деревьев . . . . .	6,2
22. Глины известковые бурые и буровато-серые, тонкослоистые, с тонкими (2—3 мм) прослойками глин черного цвета и лимонитизированными «гребешками». Встречаются тонкие прослой буровато-серых алевроитов . . . . .	18,7
Мощность III пачки 88,3 м.	

#### IV, ГЛИНИСТО-АЛЕВРИТОВАЯ, ПАЧКА

23. Залегает на подстилающих глинах с небольшим размывом. Слой представлен алевроитами и песками бурыми и буровато-серыми, с многочисленными участками сферической формы, сцементированными кальцитом. Встречаются редкие тонкие (10—20 см, иногда до 1,5 м) прослой бурых слоистых известковых глин, количество и мощность которых увеличивается к кровле пачки . . . . .	31,0
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

#### V, ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

24. Глины известковые, бурые и буровато-серые, слоистые, с редкими тонкими прослоями песчано-алевроитовых пород. Для пород слоя характерен розоватый оттенок. Присутствуют многочисленные тонкие (2—3 мм) про-	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- слоетки алевроитов, образующих при выветривании ожелезненные «гребешки». Иногда отмечаются тонкие (2—3 мм) прослойки черных глин . . . . . 79,2
- 25—27. Глины известковые зеленовато-серые, синевато-серые и светло-серые, тонкослоистые, листоватые. Встречаются мелкие моллюски, среди которых Г. И. Попов (1956) определил: *Cardium* cf. *dombra* Andrus., *Avimactra* cf. *subcaspia* (Andrus.) Koles., плохой сохранности *Potamides caspius* Andrus. и мелкие *Dressensia* и *Hydrobia*. В этих глинах наблюдаются обильные отпечатки рыб и насекомых прекрасной сохранности, крупные чешуи рыб. В большом количестве встречаются остатки растений, в том числе довольно крупные обугленные стволы и ветви; встречаются также хорошо сохранившиеся отпечатки листьев . . . . . 2,0
- Мощность V пачки 81,2 м.
- Суммарная мощность отложений акчагыльского яруса составляет 266,7 м. По данным бурения на перекинальном погружении складки мощность отложений яруса возрастает до 450 м (Л. Я. Шварц, 1960а).
- Выше по разрезу на акчагыльских породах согласно и без размыва залегают отложения апшеронского яруса (слои 29—32).
28. Глины известковые, бурые и коричневатые-серые, слоистые. В нижней части слоистость глин параллельна общему напластованию, а в верхней части она нарушена подводными оползнями; характер слоистости, обусловленной подводными оползнями, хорошо подчеркивается тонкими пластинками лимонитизированных алевроитов. В глинах, смятых подводными оползнями, содержатся неправильной формы обломки и глыбы бледно-зеленых глинистых известняков размером до 3,0×5,0 м. В бурых глинах, непосредственно над слоем 27 акчагыльских отложений, Г. И. Попов (1956) обнаружил редкие *Streptocarella voluta* (Andrus.) Koles . . . . . 13,0—18,0
29. Алевроит буровато-серый. Залегает на глинах слоя 28 со следами перерыва — по резко неровной границе, местами подчеркнутой железистой корочкой. Мощность слоя уменьшается от нескольких метров на западе до нескольких сантиметров на востоке; местами он полностью выклинивается . . . . . 0,1—3,0
30. Чередование глин известковых и алевроитов глинистых буровато-серых и желтовато-серых, слоистых и тонкослоистых . . . . . 104,0
31. Глины черные, местами темно-серые, полосчатые, неизвестковые . . . . . 11,0
- Выше залегают глины известковые, серые, тонкослоистые.

На Кум-Даге, так же как и на Небит-Даге, отложения акчагыльского яруса не выходят на дневную поверхность. Л. Я. Шварц (1960а), на основании изучения электрокаротажных диаграмм, расчленяет акчагыльскую складку на пять литологических пачек (снизу вверх): I — глинистую, мощностью 20 м; II — глинисто-песчаную, мощностью 150 м; III — глинистую, мощностью 80 м; IV — глинисто-песчаную, мощностью 40 м; V — глинистую, мощностью 120 м. Суммарная мощность акчагыля определяется в 420 м.

Нижняя граница акчагыля надежно проводится по кровле V горизонта, расположенного в самой верхней части красноцветной толщи. Что касается верхней границы, то ее положение устанавливается менее точно, так как верхи отложений акчагыльского возраста и низы апшеронского сложены глинами. Недостаточной точностью проведения верхней границы, очевидно, и объясняется увеличение мощности разреза акчагыля этой складки по сравнению с другими складками восточной части Прибалханского района. Разрезы акчагыльских отложений Урунджура, Каратепе и Кызылкума имеют строение, близкое в общих чертах к кумдагскому (Шварц, 1960а).

**Акчагыль Боя-Дага.** На Боя-Даге акчагыльские отложения прослеживаются на южном и северном крыльях складки и в присводовой ее части. Приводимый разрез расположен на северном крыле складки, к северу от западного горста, между вершинами Кара-Бурун и Центральной (фиг. 6).

Красноцветная толща, подстилающая акчагыльские отложения, сложена здесь главным образом средне- и мелкозернистыми песками. Местами в песчаных породах наблюдаются участки, сцементи-



рованные карбонатным цементом; в результате выветривания эти участки выделяются в виде своеобразных «кружев» причудливой формы. Пески красноцветной толщи серого и голубовато-серого цвета при выветривании часто бывают окрашены окислами железа в красные тона. Слоистость песков неясная. В них часто встречается мелкая галька осадочных пород, преимущественно зеленых и желтых известковых глин.

В толще песков располагаются прослойки коричневых, голубых и зеленоватых неслоистых известковых глин мощностью от нескольких сантиметров до 6—8 м. Нередко наблюдается выклинивание отдельных прослоев. Часто по простиранию монолитные пласты переходят в прослойки, состоящие из обломков и галек тех же глин.

Отложения акчагыльского яруса (слои 1—28) залегают на породах красноцветной толщи без углового несогласия. Они представлены здесь следующими породами (снизу вверх):

### И, ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

Мощность, м

1. Глины известковые, зеленовато-серые, желтовато-серые, серовато-зеленые, тонкослоистые, листоватые с редкими тонкими прослоями серых алевроитов. Глина, залегающая в основании слоя, имеет волнистую нижнюю поверхность. Присутствуют два прослоя пепловых туфов в 0,3 и 1,5 см мощностью. В кровле располагается глина с повышенной карбонатностью, которая в силу своей крепости образует карниз, хорошо выделяющийся в рельефе. В глинах встречается фауна моллюсков, остракод, чешуя и остатки рыб, насекомых, а также многочисленные растительные остатки. Присутствуют многочисленные тонкие (0,5—1 см) прослоечки гипса . . . . . 2,5
2. Глины известковые, зеленовато-серые и серые тонкослоистые, расслаивающиеся при выветривании на тончайшие листочки. Встречается фауна моллюсков, обильная микрофауна, отпечатки рыб, насекомых и растений . . . . . 0,5
3. Глины известковые, зеленовато-серые, желтовато-серые, серовато-зеленые тонкослоистые, с прослоями сильноожежененных песчано-алевритовых пород. Присутствуют многочисленные тонкие (0,5—1 см) прослоечки гипса. Часто встречаются тонкие прослойки пепловых туфов, два из которых достигают 0,5 см, а один 1,5 см мощности. Встречаются фауна моллюсков, рыб и растительные остатки . . . . . 27,0
4. Глины известковые, бурые, буровато-серые, тонкослоистые, с тонкими прослоями алевроитов . . . . . 10,0  
 Мощность отложений I пачки 40,0 м.  
 А. А. Али-заде (1961) среди фауны моллюсков, присутствующей в пачке, определил *Cardium dombra* Andrus., *Mastra subcaspia* Andrus., *M. Karabugasica* Andrus., *Clessiniola vexatilis* Andrus.

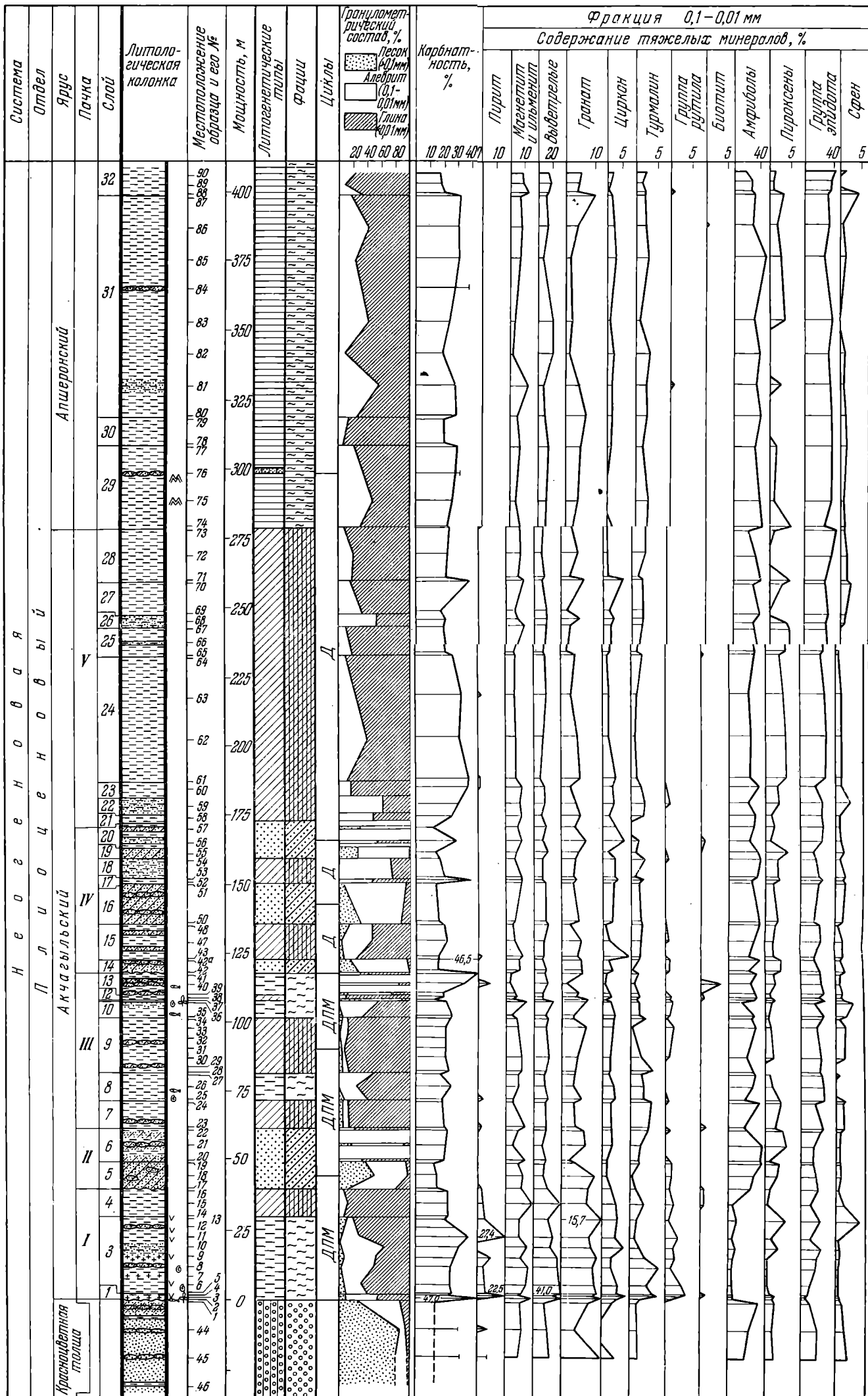
### II, ГЛИНИСТО-АЛЕВРИТОВАЯ, ПАЧКА

Породы II пачки залегают на подстилающих отложениях с размывом, хорошо видимым в стенках многочисленных оврагов северного склона возвышенности.

5. Песчано-алевритовые породы, буровато-серые с неясно выраженной горизонтальной слоистостью, с многочисленными беспорядочно расположенными участками сферической формы до 0,5 м в диаметре, сцементированными кальцитом (так называемые конкреционные песчаники). В центре некоторых конкреционных песчаников присутствуют обломки и галька глин и алевроитов, сходных с подстилающими слой акчагыльскими породами . . . . . 10
6. Чередование алевроитов и песков бурых и буровато-серых и глин известковых, бурых, тонкослоистых, количество и мощность которых увеличивается в кровле слоя . . . . . 12,0  
 Мощность отложений II пачки 22,0 м.

### III, ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

7. Глины известковые, бурые, тонкослоистые, с тонкими (1—2 мм) примазками алевроитов по плоскостям напластования, образующих при выветривании лимонитизированные «гребешки» . . . . . 10,0



Фиг. 6. Литолого-фациальная и минералогическая характеристика акчагыльских отложений Боя-дага. Условные обозначения см. на фиг. 1

8. Глины известковые, зеленые, зеленовато-серые, тонкослоистые с прослоями бурых. В зеленых и зеленовато-серых глинах встречаются остатки рыб и растений . . . . .	10,0
9. Глины известковые, бурые, слоистые и тонкослоистые с тонкими (1—2 мм) примазками алевроитов по плоскостям наложения, образующих при выветривании лимонитизированные «гребешки» . . . . .	20,0
10. Глины известковые, зеленовато-серые, желтовато-серые, тонкослоистые, листоватые, иногда переходящие в алевроиты глинистые. Встречаются отпечатки моллюсков, чешуя рыб и остатки растений . . . . .	6,0
11. Алевроит буровато-серый, местами интенсивно окрашенный гидроокислами железа . . . . .	0,5
12. Глина известковая, бурая, тонкослоистая . . . . .	1,5
13. Алевроиты зеленовато- и желтовато-серые, крепкие, с прослоями глины зеленовато-серых тонкослоистых, листоватых. Слой отличается повышенной крепостью и хорошо сопротивляется денудации, образуя причудливые карнизы и экзотические скалы. В слое встречаются фауна моллюсков, рыб, а также отпечатки растений. А. А. Али-заде (1964) определил среди моллюсков: <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>C. dombra</i> var. <i>sulacensis</i> Andrus., <i>Maetra subcaspia</i> Andrus., <i>M. karabugasica</i> Andrus., <i>Clessiniola utvensis</i> Andrus., <i>Dreissensia</i> aff. <i>polymorpha</i> Pall. . . . .	8,0
Мощность отложений III пачки 56,0 м.	

## IV, ГЛИНИСТО-АЛЕВРИТОВАЯ, ПАЧКА

14. Алевроиты буровато-серые, с конкреционными алевролитами. Встречается редкий мелкий детрит фауны моллюсков. В основании слоя отмечены следы небольшого (до 10 см глубиной) размыва нижележащих пород . . . . .	5,0
15. Глины известковые, красновато-бурые, слоистые, с частыми прослоями буровато-серых алевроитов до 0,6 м мощности. В глинах наблюдаются тонкие (1—2 мм) прослойки алевроитов, образующих при выветривании лимонитизированные «гребешки» . . . . .	13,2
16. Алевроиты буровато-серые и серые, с неясно выраженной косою однонаправленной слоистостью, с конкреционными алевролитами и с редкими тонкими прослоями бурых известковых глин . . . . .	14,8
17—18. Алевроиты глинистые и глины известковые, буровато-серые и серые, тонкослоистые, с частыми тонкими прослоями буровато-серых алевроитов . . . . .	8,5
19—20. Алевроиты бурые и буровато-серые, с неясно выраженной косою однонаправленной слоистостью, в верхней части с прослоями бурых и буровато-серых слоистых глинистых алевроитов . . . . .	13,5
Мощность отложений IV пачки 55,0 м.	

## V, ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

21—23. Чередование глин известковых и алевроитов глинистых, буровато-серых, красновато-бурых и серых, слоистых, с редкими тонкими прослоями алевроитов буровато-серых . . . . .	14,8
24. Глины известковые, серые, буровато-серые, тонкослоистые, с многочисленными лимонитизированными «гребешками» и тонкими прослоями известковых алевроитов . . . . .	45,6
25. Глины известковые, буровато-серые, слоистые, с пропластками до 5 см мощности лимонитизированных алевроитов . . . . .	10,3
26. Алевроит глинистый, серый, неслоистый . . . . .	4,4
27. Глина известковая, буровато-серая, слоистая, с частыми лимонитизированными «гребешками» . . . . .	12,7
28. Глина известковая, красновато-бурая, слоистая, с многочисленными лимонитизированными «гребешками» . . . . .	19,2
Мощность отложений V пачки 107,0 м.	
Суммарная мощность отложений акчагыльского яруса составляет 280 м. Отложения ашгеро-пского яруса (слои 29—32) залегают на акчагыльских без размыва и углового несогласия.	
29. Глины известковые, серые, тонкослоистые, с тонкими прослоями серых и желтовато-бурых песчано-алевроитовых пород. В двух участках глины в результате подводных оползней интенсивно смяты в прихотливые складки . . . . .	30,0
30. Глины известковые, буровато-красные, тонкослоистые, с многочисленными лимонитизированными «гребешками» . . . . .	10,0

31. Глины известковые, серые, буровато-серые, слоистые и тонкослоистые, с тонкими (1—2 мм) прослойками алевроитов, образующих при выветривании лимонитизированные «гребешки» . . . . . 85,0  
Выше залегают глины известковые, красновато-бурые, слоистые.

**Акчагыл Сыртланли.** Приводимый ниже разрез расположен на южном крыле складки, у ее восточного переклиналильного окончания, примерно в 2 км западнее триангуляционного пункта (фиг. 7).

Выходящие в ядре складки отложения красной толщ и представлены серыми, буровато-серыми и желтовато-серыми средне- и мелкозернистыми песками и песчаниками, с редкими тонкими прослоями красновато-бурых неслоистых глин. В песках часто встречаются обломки и галька глин. Отложения акчагылского яруса залегают на красноватых без видимого углового несогласия. Здесь снизу вверх залегают:

#### I. ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

Мощность, м

1. Глины известковые, зеленые, зеленовато- и синевато-серые, тонкослоистые, листоватые, с тонкими прослоями серых слоистых песчано-алевритовых пород и частыми тонкими (до 1 см) прослойками гипса. Глина, залегающая в основании слоя, имеет волнистую нижнюю поверхность. Встречаются отпечатки рыб и их чешуя, отпечатки насекомых, растительные остатки . . . . . 5,1
2. Известняк глинистый, зеленовато-серый, тонкослоистый, плитчатый, при выветривании расслаивающийся на тонкие листочки. Встречаются отпечатки рыб, насекомых и растительные остатки. Верхняя часть слоя выступает над окружающими породами в виде гребня . . . . . 3,0
3. Глины известковые, зеленовато-серые и серые, тонкослоистые, листоватые, с частыми прослоями гипса до 10 см мощности. Присутствуют три прослоя пепловых туфов: нижний и средний — по 1 см, верхний (в середине слоя) — 2—3 см мощности. Встречаются отпечатки рыб и растений . . . . . 11,3
4. Глины известковые, буровато-серые, слоистые, с частыми линзовидными прослоями, мощностью до 0,2—0,6 м, серых, желтых, буровато-желтых, желтовато-серых песчано-алевритовых пород, как всегда содержащих конкреционные песчаники . . . . . 17,1

Мощность I пачки 36,5 м.

А. А. Али-заде (1961) определил в отложениях I, глинистой, пачки следующую фауну моллюсков: *Mastra subcaspis* Andrus., *M. cf. karabugasica* Andrus., *Cardium dombra* Andrus., *Clessiniola* sp.

#### II, ГЛИНИСТО-АЛЕВРИТОВАЯ, ПАЧКА

Отложения II пачки залегают на подстилающих с небольшим размывом, не всегда отчетливым, но хорошо видимым при прослеживании по простиранию.

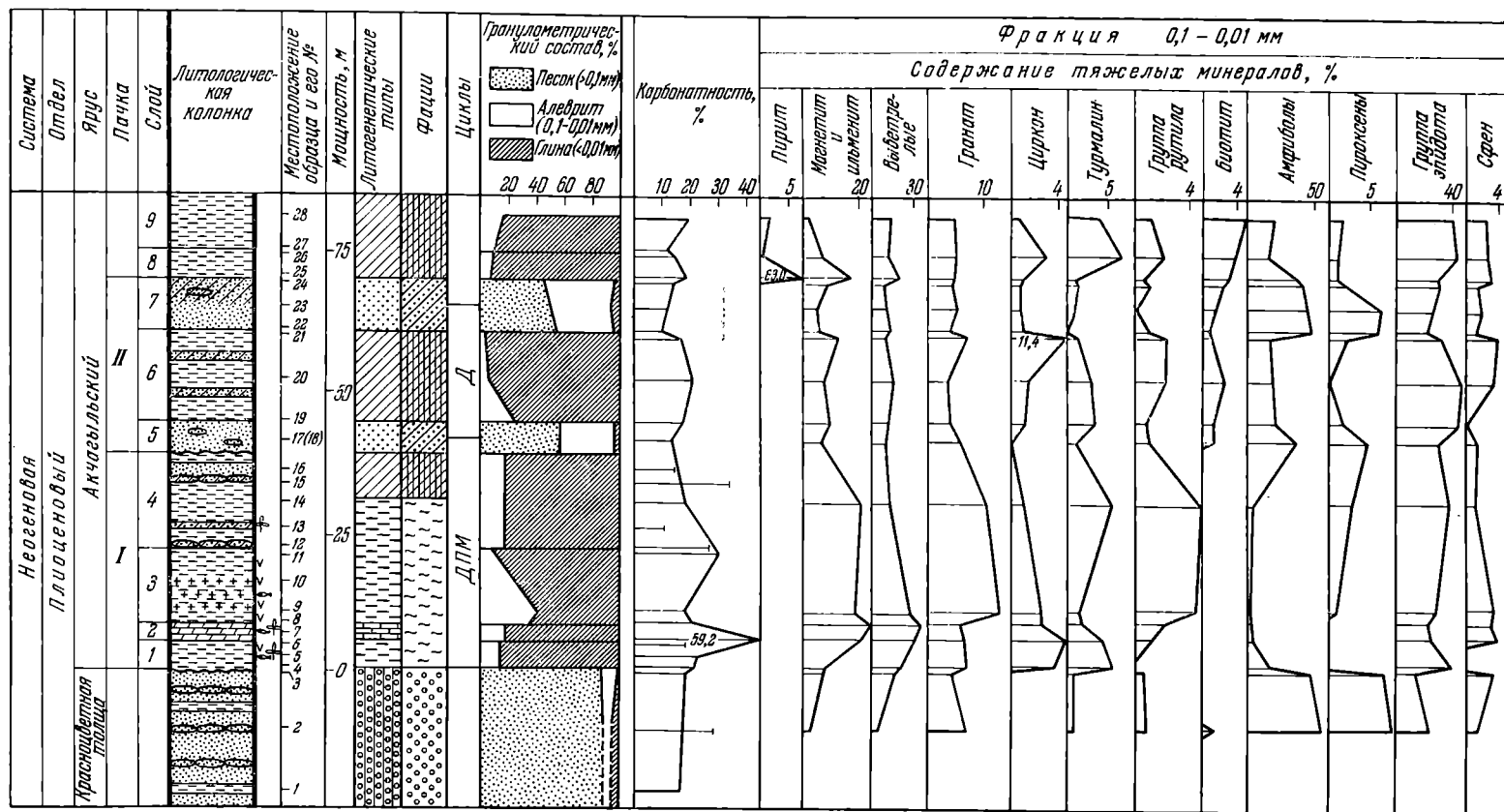
5. Песок желтовато-серый, с неясно выраженной слоистостью, с шаровидными конкреционными песчаниками до 0,5 м в диаметре . . . . . 5,6
6. Глины известковые, красновато-бурые, слоистые, с частыми прослоями до 15 см мощности песчано-алевритовых пород; по плоскостям наклоненной глины располагаются тонкие (1—2 мм) примазки алевроитов, образующих при выветривании лимонитизированные «гребешки» . . . . . 16,4
7. Пески буровато-, желтовато-серые и серые, переходящие кверху в алевроиты, с редкими тонкими (5—15 см) прослоями красно-бурой известковой глины . . . . . 9,3

Мощность II пачки 31,3 м.

#### III, ГЛИНИСТАЯ, ПАЧКА

8. Глины известковые, красно-бурые, слоистые, с тонкими (до 5 см) пропластками бурых алевроитов . . . . . 5,0
9. Глины известковые, бурые, слоистые, с тонкими (до 5 см) прослойками алевроитов ржавого цвета . . . . . 6,4  
(видимая)

Далее отложения акчагылского яруса скрываются под солончаком. Видимая мощность отложений акчагылского яруса 79,2 м.



Фиг. 7. Литолого-фацциальная и минералогическая характеристика ачкагельских отложений Сыртланлп. Условные обозначения см. на фиг. 1

Как видно из приведенных описаний разрезов, наибольшая мощность акчагыльских отложений отмечается в восточной части Прибалханского района, где она достигает 270—280 м в сводах складок. Здесь акчагыльские отложения отчетливо расчленяются на пять пачек.

I пачка, мощностью 7—40 м, сложена преимущественно зеленовато-серыми тонкослоистыми, иногда листоватыми известковыми глинами. В нижней части пачки располагается пласт, характеризующийся повышенной карбонатностью: на Монжуклы и Сыртланли это — глинистый известняк, на Боя-Даге — известковые глины, но с более высоким содержанием карбонатного вещества, чем в вышелегающих известковых глинах. На Монжуклы и Боя-Даге этот пласт с повышенной карбонатностью залегает непосредственно на породах красноцветной толщи, а на Сыртланли между пластом глинистого известняка и красноцветными отложениями расположен слой зеленых глин мощностью 5 м. Самая верхняя часть I пачки сложена буровато-серыми известковыми глинами. Почти постоянно в пачке присутствуют тонкие прослои буровато-серых песчано-алевритовых пород; количество прослоев таких пород и их мощность увеличиваются к востоку. На Боя-Даге и Сыртланли в пачке содержится многочисленные тонкие прослои гипса. Повсеместно в восточной части Прибалханского района в нижней части пачки располагаются тонкие прослои пепловых туфов.

Залегающие выше отложения II пачки располагаются на подстилающих породах с размывом. Представлены они буровато- и желтовато-серыми песчано-алевритовыми породами с прослоями известковых глин, количество и мощность которых увеличивается вверх по разрезу. Мощность II пачки непостоянна — от 20 до 150 м.

III пачка, мощностью 56—88 м, сложена красновато-бурыми и буровато-серыми слоистыми известковыми глинами с несколькими прослоями зеленовато-серых тонкослоистых листоватых известковых глин. В пачке встречаются маломощные прослои буровато-серых песчано-алевритовых пород, часто выклинивающихся по простиранию. Особенно четко выклинивание прослоев песчано-алевритовых пород наблюдается в разрезе III пачки Восточного Кум-Дага.

Породы IV пачки залегают на подстилающих с размывом. Пачка сложена буровато-серыми, реже желто-серыми песчано-алевритовыми породами, чередующимися с прослоями, иногда весьма мощными, красновато-бурых, буровато-серых известковых глин. Количество и мощность прослоев известковых глин увеличивается вверх по разрезу. Мощность пачки 30—60 м.

V пачка, мощностью 80—100 м, сложена серовато-бурыми, красновато-бурыми слоистыми известковыми глинами, иногда с тонкими прослоями песчано-алевритовых пород. В самой кровле пачки на Монжуклы располагается маломощный прослой тонкослоистых, листоватых зеленых известковых глин, содержащих в большом количестве отпечатки рыб, насекомых и растительные остатки. В этих глинах встречается характерная фауна акчагыльских моллюсков. На Боя-Даге подобных глин в разрезе пачки нет.

Следует отметить, что границы между II и III, а также IV и V пачками проводятся довольно условно — по исчезновению в разрезе мощных прослоев песчано-алевритовых пород; подобное исчезновение в результате фациальных изменений могло происходить на различных площадях в разное время.

Таким образом, в Прибалханском районе с запада на восток мощность отложений акчагыльского яруса увеличивается. Одновременно в их составе возрастает как количество, так и мощность прослоев песчано-алевритовых пород. Увеличивается по направлению к востоку количество и мощность прослоев сульфатных пород, залегающих в нижней части раз-

реза. Количество и мощность прослоев пепловых туфов, также залегающих в нижней части разреза, наоборот, к востоку уменьшается.

Редкая фауна моллюсков в акчагыльских отложениях Прибалханского района представлена мелкими, угнетенными формами ограниченного числа видов. Из пелеципод встречены *Cardium*, *Maetra*, *Dreissensia*. При этом, если на Монжуклы *Dreissensia* встречены лишь в самой верхней части разреза, то на Боя-Даге и Сыртланли эти пелециподы присутствуют уже значительно ниже — в III пачке. Из гастропод в акчагыльских отложениях встречены редкие мелкие *Clessiniola*, *Potamides*, *Micromelania*. Более обильная фауна моллюсков присутствует в акчагыльских отложениях, залегающих в эрозионных ложбинах, рассекающих горные сооружения, обрамляющие Прибалханский район с севера.

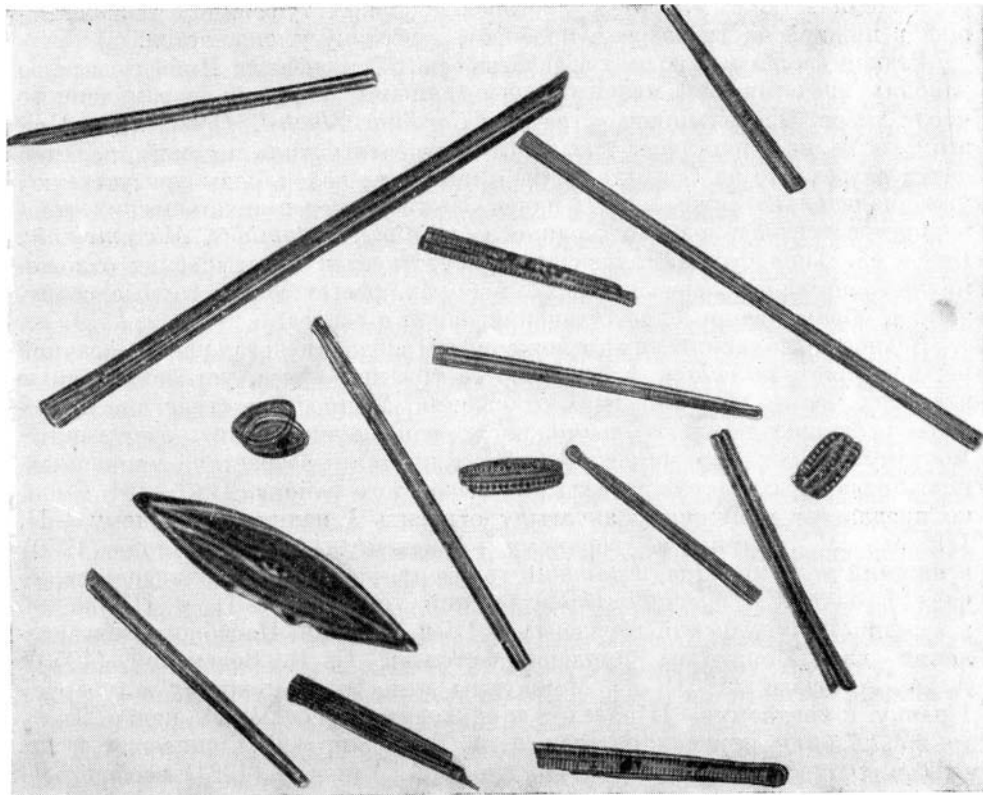
Бедность акчагыльских отложений Прибалханского района фауной не позволяет выделить в их разрезе три подъяруса, устанавливаемые в других местах развития этих отложений. Микрофаунистические исследования также не дают возможности однозначно решить этот вопрос. Поэтому до сих пор нет единой точки зрения о возрастной принадлежности отдельных частей разреза акчагыла этого района. Так, А. И. Смолюк предлагает к нижнему акчагылу относить I пачку, к среднему — II, III и IV пачки, к верхнему — V пачку. А. В. Данов (1950) в нижний подъярус (дахистанский горизонт, по его номенклатуре) включает I пачку, в средний (копетдагский горизонт) — II и III пачки, в верхний (гяурлинский горизонт) — IV и V пачки. Подобного подразделения для Монжуклы придерживается и С. И. Зеленский (1950). А. А. Али-заде (1961) на Монжуклы относит к нижнему подъярису I пачку, к среднему — II пачку и к верхнему — III, IV и V пачки. Такого же деления придерживаются А. А. Геодекян, В. В. Денисевич и др. (1960). Однако следует учитывать, что А. А. Али-заде (1961) вообще подразделяет акчагыльский ярус иначе, чем другие исследователи.

В акчагыльских отложениях Прибалханского района часто встречаются остатки рыб. А. А. Свичевский из кровли акчагыльских отложений Челекена определил *Clupeonella vexata* Бог. (Архипченко, 1956). В. В. Богачев, изучивший остатки, отпечатки и фотографии отпечатков рыб из акчагыльских отложений Монжуклы, переданные ему С. А. Ковалевским и Д. А. Агаларовой, определил среди них акчагыльскую форму *Caspiolosa aff. praecursor* V. Bog. (Ковалевский, 1930) и новый вид *Clupeonella mediocris* sp. nov., отметив его большое сходство с акчагыльским видом *Sardinella milanovskii* Мепнер (Богачев, 1955). Определив остатки рыб из акчагыла Челекена, переданных ему Д. А. Агаларовой, В. В. Богачев пришел к заключению, что они являются переотложенными остатками эоценовой фауны. Такой, несколько неожиданный, вывод не соответствует условиям нахождения остатков рыб в акчагыльских отложениях Челекена, где встречаются отпечатки совершенно целых особей, что противоречит возможности их переотложения.

А. В. Ярмоленко (1934), исследовавший образцы древесины, собранные на Челекене К. П. Калицким, определил ее как арчу (*Juniperoxylon kalickiji* in sp. nova).

Нами установлено, что в большинстве случаев в породах акчагыльского, а также в исследованной нижней части аншеронского ярусов Прибалханского района встречаются скорлупки диатомовых водорослей; форма скорлупок преимущественно игольчатая (длина до 0,2 мм при ширине до 0,05 мм), но встречаются также укороченные и округлые формы (фиг. 8). Скорлупки диатомовых водорослей были обнаружены также при просмотре шлифов и фракций из акчагыльских отложений Красноводского полуострова и района Астрахани (Красный Яр), причем в этих местах диатомовые представлены иными формами, чем в Прибалханском районе.

До недавнего времени считалось, что в акчагыльских отложениях



Фиг. 8. Диатомовые водоросли из акчагыльских отложений Прибалханского района.  
Увел. 600. Монжуклы, обр. 3/38

диатомовые водоросли встречаются редко (К. А. Али-заде, 1954). Однако исследования И. А. Купцовой (1957), обнаружившей обильную флору диатомовых в акчагыльских отложениях в районе г. Уральска, и наши показывают, что в акчагыльском бассейне эти водоросли имели широкое распространение.

В заключение кратко остановимся на характеристике отложений акчагыльского яруса территорий, окружающих Прибалханский район.

На Красноводском полуострове (по данным Н. И. Андрусова, М. Ф. Двали, Г. А. Лебедева, Л. А. Никитюк, В. П. Колесникова и др.) акчагыль представлен всеми тремя подъярусами. Нижний акчагыль сложен зелеными сланцеватыми, иногда тонколистостатыми глинами и мелкослоистыми глинистыми зеленовато-серыми, зелеными, иногда белыми мергелями. В среднем акчагыле преобладают известняки, среди которых широко распространены ракушечники; часто эти отложения косослоисты и содержат включения галек, гравия, прослои конгломератов, а также прослой гипса. Верхний акчагыль представлен детритусовыми известняками, косослоистыми песками и песчаниками. Породы яруса содержат обильную фауну моллюсков. Мощность их составляет 90—110 м.

Небольшие изолированные выходы акчагыля встречены у подножия Большого Балхана: на юге — около горы Караджа-Даг и на самом восточном окончании — у подножия горы Секи-Даг (Васильевский, 1926, 1932; Тиунов, 1961а). Сложен здесь он ракушечными известняками, содержащими гальку известняков юрского и мелового возраста, а также маломощными прослоями песков. Мощность отложений около 3—4 м. Породы содержат довольно разнообразную фауну моллюсков.



В северной и центральной частях Западного Копет-Дага отложения акчагыльского яруса, залегающие на различных горизонтах кайнозоя и мезозоя, представлены толщей песчано-глинистых пород, иногда с подчиненными прослоями конгломератов, раковинных известняков и гидрохимических осадков; мощность их составляет 240—600 м. Строение этих отложений освещено в работах Н. И. Андрусова, А. Д. Нацкого, В. В. Александрова, И. И. Никшича, В. Н. Огнева, Г. К. Орьева, В. П. Колесникова, А. А. Али-заде, А. И. Смолко, Н. С. Викторовой, К. А. Ушко и других. В этих районах акчагыл некоторыми исследователями (Г. К. Орьев, А. И. Смолко) расчленяется так же, как и в Прибалханском районе, на пять литологических пачек. Н. С. Викторова, помимо пяти пачек, выделяет еще одну, конгломератовую пачку, залегающую в основании разреза северных районов Западного Копет-Дага. В южных районах Западного Копет-Дага (особенно в районе Ала-Дага) разрез акчагыла по литологии сходен с красноводским.

В южной части Западно-Туркменской низменности — в Гасан-Кулийском районе — вскрытый скважинами разрез акчагыла по составу пород и мощности близок к челекенскому.

#### Апшеронский ярус

В Прибалханском районе породы апшеронского яруса обнажаются на антиклинальных поднятиях Челекена, Небит-Дага, Монжуклы, Боя-Дага и Сыртлани, а на остальной площади покрыты более молодыми отложениями. Буровыми скважинами они вскрыты на Котурдепе, Урунджук, Каратепе, Кызылкуме и других пунктах.

Наиболее полный разрез апшеронских отложений имеется на Челекене и Монжуклы, где они представлены всеми тремя подъярусами и содержат характерную фауну моллюсков. На остальных складках списываемого района верхний апшерон отсутствует (Попов, 1961).

На всей территории Прибалханского района среди пород апшерона преобладают глины. Мощность и количество песчаных прослоев, а также зернистость песков закономерно увеличиваются с запада на восток и от нижних горизонтов к верхним. Суммарная мощность апшеронских отложений достигает 700 м.

#### Четвертичные отложения<sup>1</sup>

Четвертичная система представлена бакинским, хазарским, хвалынским ярусами, новокаспийскими слоями и современными эоловыми отложениями.

Бакинские отложения представлены нижним и средним подъярусами. Только на Челекене встречены во вторичном залегании верхнебакинские моллюски *Didacna rudis* Nal. и *Didacna carditoides* Andrus. Отложения бакинского яруса представлены темными (шоколадными и бурыми) тонкослонстыми глинами с подчиненными прослоями глинистых песков. В основании отмечается базальный галечник, залегающий на размытой поверхности апшеронских отложений. Характерными являются *Didacna parvula* Nal., *D. carditoides* Andrus. и формы, близкие к ним. Мощность бакинских отложений 150—160 м (по К. П. Калицкому). Бакинские породы дислоцированы; углы падения пластов на антиклинальных складках достигают 8—14°.

Отложения хазарского яруса широко развиты в Прибалханском районе. В основании их залегает ракушечник, выделенный П. В. Федоровым под названием урунджикского горизонта; он переполнен кардиумами, среди которых преобладают новые виды, а также *Didacna eula-*

<sup>1</sup> Излагается, в основном, по П. В. Федорову (1957, 1959а, б).

*chia* Bog., *D. ex gr. crassa* Eichw. и др. Прибрежные морские отложения урунджикского горизонта вверх постепенно сменяются пресноводными осадками с *Unio* и еще выше — наземными образованиями с растительными остатками (тростник). Представлены хазарские отложения палева-розоватыми песчанистыми глинами с прослоями серых песков. Отложения хазарского яруса венчаются наземными образованиями типа заиленных стариц голубовато-зеленоватого цвета. Мощность хазарских отложений достигает 100—120 м. На склонах антиклинальных складок хазарские породы полого дислоцированы (до 4—6°), на всей же остальной территории они залегают почти горизонтально.

Отложения хвалынского яруса морфологически выражены в виде террас. Нижнехвалыньские террасы сложены серией галечниковых террас и береговых валов и содержат *Didacna praetrigonoides* Nal. et Anis. var. *cristata* Bog., *D. delenda* Bog. Верхнехвалыньские террасы сложены песками с *Didacna praetrigonoides* Nal. et Anis. Мощность хвалыньских песков порядка 5—15 м.

Отложения с *Corbicula fluminalis* Müll., встречающиеся отдельными пятнами, представляют собой, по П. В. Федорову, речную фацию верхнехвалыньских отложений, связанную с деятельностью Узбоя.

По побережью Каспийского моря и площади солончака Келькор развиты новокаспийские отложения с *Cardium edule* L., которые ингрессивно заходят в древние понижения между золотыми песчаными накоплениями.

Наконец широким распространением на территории Прибалханского района пользуются современные эоловые отложения, представленные барханскими песками.

#### УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ ПОРОД

Прибалханский район расположен на севере Западно-Туркменской низменности; северная и юго-западная части низменности соответствуют Западно-Туркменской депрессии. Последняя представляет собой восточную прибортовую зону огромной впадины, обрамленной складчатыми сооружениями Большого Кавказа, Тальшскими горами, Эльбурсом, Копет-Дагом и Кюбадаг-Большебалханской мегантиклиналью (Борисов и др., 1960).

Большая часть Западно-Туркменской низменности покрыта мощным комплексом четвертичных и современных отложений. Ведущую роль в изучении геологии этой территории сыграли проводившиеся в течение многих лет под руководством Ю. П. Година (Годин, 1957, 1959) геофизические исследования, выявившие основные черты ее тектонического строения. Последующими работами как геофизическими, так и буровыми строение Западно-Туркменской низменности было в значительной степени уточнено.

Северная часть Западно-Туркменской депрессии, известная под названием Прибалханской депрессии, представляет область прогибания мезозойских и палеозойских пород, заполненную третичными и четвертичными отложениями. Депрессия ограничена на севере Кюбадаг-Большебалханским антиклинорием, на востоке — Малым Балханом, Кюрендагом и другими структурами Западного Копет-Дага, на юге ее граница проводится условно по широте грязевого вулкана Гограндаг (Годин, 1957).

На фоне равнины, сложенной с поверхности мощным комплексом современных отложений, выступают в виде отдельных небольших островов куполовидные, сильно разбитые тектоническими нарушениями, поднятия: Челекен, Монжуклы, Боя-Даг, Сыртланли, в размытых сводах которых обнажена красноцветная толща; Небит-Даг, сложенный с поверхности породами апшерона; Северный и Южный Урунджуки, Кум-Даг и Каратепе, на поверхности которых выходят бакинские отложения. Отдельные выходы бакинских и хазарских отложений, разбитых дизъ-

юнктивными нарушениями, отмечены в районах Котурдепе, Тургай-Дага, Кобека и Куйджок.

Геофизическими исследованиями в пределах Прибалханской депрессии, помимо перечисленных выше, выявлен ряд погребенных складок, скрытых под современными образованиями. Антиклинальные складки, развитые в пределах депрессии, имеют основное простирание широтное или ВСВ—ЗЮЗ, обычно расположены кулисообразно и приурочены к определенным зонам поднятий. Ю. Н. Годи́н выделяет две основные зоны поднятий: Центральную Прибалханскую и Боядагскую, разделенные глубокой Кызылкумской синклиналью.

Центральную зону поднятий образуют структуры, характеризующиеся наибольшими размерами. Наиболее крупными складками этой зоны являются: Челекенская, общая протяженность которой более 60 км, при ширине 18 км и высоте поднятия по кровле красноцветной толщи более 2000 м; Котурдепинская, протяженностью свыше 40 км; Небитдагская, ось которой прослежена на протяжении около 25 км, при высоте поднятия 3000 м<sup>1</sup>. Несколько меньший размер имеет Монжуклинская складка (длина 12 км, высота поднятия около 1000 м); значительно меньше складки Урунджукская (длина 8 км, высота поднятия около 200 м) и Каратепинская (длина 10 км, высота поднятия около 500 м).

Боядагская зона поднятий наиболее четко выражена в своей восточной части Сыртланлинской и Боядагской складками, которые, по данным сейсморазведки, разделены серией сбросов, а в крыльевых частях сливаются в одну крупную складку — Боядаг-Сыртланлинскую; длина ее превышает 30 км, при ширине около 8 км и высоте по южному крылу более 2500 м. Западнее расположена Куйджокская складка. Еще западнее, вблизи берега моря, располагаются крупные Курбашиязское и Узунада-Эрдеклинское поднятия.

В восточной части Прибалханской депрессии, между указанными основными зонами поднятий, Ю. Н. Годи́н выделяет менее четкую третью зону — Кумдагскую. Наиболее крупной складкой здесь является Кумдагская (длина более 10 км, высота поднятия около 600 м), к востоку от которой расположена Кобекская. На западном погружении Кум-Дага выявлено Кызылкумское поднятие.

Между основными зонами поднятий выявлена крупная глубокая Кызылкумская синклиналь. Наиболее глубокое погружение условного сейсмического горизонта, проведенного приблизительно по кровле красноцветной толщи, оценивается в 3500 м. Общая длина синклинали превышает 100 км, ширина более 25 км.

С севера Центральная Прибалханская зона поднятий отделена от Курбадаг-Большебалханского антиклинория обширной синклинальной зоной. Наиболее крупной из синклиналей, по данным сейсморазведки, является Келькорская, занимающая всю площадь солончака Баба-Ходжа (Келькор). Длина ее более 60 км, ширина в центральной части 20 км. Условный сейсмический горизонт, проведенный приближенно по кровле красноцветной толщи, в наиболее погруженной части синклинали находится на абсолютной отметке минус 2600 м (в районе Урунджуков — минус 1200 м).

К югу от железнодорожной станции Бала-Ишем намечается пережим, отделяющий Келькорскую синклиналь от сравнительно небольшой Северо-Каратепинской мульды, которая в свою очередь отделяет Каратепинскую складку от Большого Балхана. На западе, также после небольшого пережима, расположенного к северу от Котурдепе, Келькорская синклиналь переходит в Дервишскую, разделяющую Челекенскую и Дарджин-

<sup>1</sup> Между Котурдепинской и Небитдагской складками выявлено относительно небольшое поднятие Барса-Кельмес.

скую структуры. Северные крылья этих синклиналей слагают Даржда-Большебалханскую моноклинал, осложненную ступенчатыми сбросами, структурными террасами и на отдельных участках пологими поднятиями.

Менее значительные, но четкие мулды выявлены в восточной части Прибалханской депрессии. Здесь располагается довольно глубокая Кумдаг-Каратепинская мулда, разделяющая Кумдагскую, Каратепинскую, Западно-Малобалханскую и Кобекскую структуры. Восточнее расположена пологая синклиналь, приуроченная к «Данатинскому коридору» между Кюрендагом на юге и Малым Балханом на севере.

Для всех рассмотренных синклиналей характерно относительно резкое погружение крыльев и выклинивание отдельных слоев и горизонтов неогеновых отложений на бортах, а также отсутствие в их центральных частях заметных угловых несогласий в глубоких горизонтах, включая и подстилающие неоген отложения.

В большей части основных антиклинальных складок Прибалханской депрессии наблюдается поднятие их центральных частей, обычно выступающих среди равнины в виде небольших изолированных возвышенностей. Южные крылья, как правило, более крутые, чем северные. Для всех складок характерно увеличение мощностей отдельных горизонтов неогеновых и четвертичных отложений в направлении от сводов к крыльям и соответственно углов падения с глубиной.

Закономерности в изменении мощностей плиоценовых и постплиоценовых отложений позволяют сделать заключение (для времени отложения этого комплекса), с одной стороны, о постоянстве погружения изучаемого района, при устойчивом отстаивании погружения участков, соответствующих локальным антиклинальным складкам; с другой стороны, о периодическом изменении скорости опускания и перемещении во времени центров опускания для всего района, при непостоянстве в темпе роста и в положении сводов отдельных складок (Шварц, 1962).

Характерной особенностью антиклинальных складок Прибалханской депрессии является широкое распространение дизъюнктивных нарушений, различных по амплитуде, простиранию и времени образования. Среди них отчетливо выделяются две системы — региональные и местные.

Региональные зоны разломов протягиваются на десятки километров, прослеживаются в пределах антиклинальных складок и в межантиклинальных зонах и захватывают большую толщину пород, принадлежащих различным стратиграфическим комплексам. Их возникновение связано с процессом формирования всей депрессии и основных складок. На многих из них происходили подвижки в самое последнее время, что было отмечено при аэрогеологических съемках. Амплитуда смещений по этим системам разломов измеряется сотнями метров.

Наиболее протяженные региональные зоны разломов отмечаются в центральной части депрессии (Центральная зона разломов), в западной части и-ова Челекен, на северном борту депрессии (вдоль южного крыла Большого Балхана) и в восточной ее части, в районе складок Монжуклы, Урунджук, Каратепе и Кобек.

Центральная зона разломов в районе Челекенской складки имеет восток-северо-восточное простирание, на Котурдепе и Небит-Даге — близкое к широтному, на Монжуклы и Кум-Даге — юго-восточное, а на Боя-Даге принимает меридиальное направление. От Монжуклы эта система сбросов дает ответвление по направлению к Урунджукской и Тургайдагской и далее к Каратепинской и Кобекской складкам.

На западе, в районе Челекена, центральная зона разломов представлена серией сбросов небольшой амплитуды. На Монжуклы общее опускание по главному монжуклинскому сбросу достигает 800 м. Западная часть Кумдагской складки опущена по этой зоне разломов, по кровле красноцветной толщи, на 300—400 м (по данным бурения).

Система западночелекенских сбросов, имеющая простирание СЗ—ЮВ, разбивает западную часть Челекенской складки на ряд блоков и образует серию горстов и грабенов в отложениях от красноцветной толщи до четвертичных включительно. В присводовой части Челекенской складки общая амплитуда смещения по этой системе сбросов составляет несколько сот метров, но за пределами складки быстро убывает и, очевидно, не превышает первых десятков метров. Возможно, что эта система разломов протягивается от Челекена на юго-восток вдоль берега моря и смыкается с крупными разрывами Кеймиро-Чикишлярского района.

Геофизическими работами в северной части Прибалханской депрессии на южном крыле Большого Балхана выявлен ряд протяженных ступенчатых сбросов. В отличие от ранее рассмотренных региональных нарушений, здесь наибольшие амплитуды смещений фиксируются по поверхности мезозоя, а залегающие выше горизонты заметных смещений не имеют.

Наряду с отмеченными крупными разломами в пределах складок имеется значительное количество мелких сбросов и трещин, охватывающих один или несколько смежных стратиграфических комплексов и не выходящих за пределы данной складки. Эти сбросы характеризуются в большинстве случаев небольшими амплитудами и малой протяженностью. Амплитуды в 10 и более метров встречаются относительно редко, а в большинстве случаев измеряются долями метра.

На некоторых складках Прибалханской депрессии выделяются сбросы, обязанные своим происхождением деятельности грязевых вулканов. Последние довольно широко распространены в пределах Прикаспийской низменности, в том числе и в Прибалханской депрессии.

На Челекене имеются три грязевых вулкана, один из которых — Алигул — бездействующий, а два — Западный Порсугель и Розовый Порсугель — продолжают действовать до настоящего времени; в их кратерах, заполненных водой и илом, происходит бурное выделение газа и пленок нефти. Восточнее Челекена деятельность грязевых вулканов проявилась слабее. На Небит-Даге и Боя-Даге имеются небольшие озера в жерлах действующих грязевых вулканов. Для рельефа Боя-Дага характерен высокий каменный столб Карабурун, представляющий собой неск, т. е. обнаженное денудацией жерло древнего грязевого вулкана (Калпцкий, 1914а; Порфирьев, 1932).

Наиболее интенсивные извержения Алигула на Челекене происходили в среднеашшеронское время. Усиливалась деятельность грязевых вулканов Челекена и в более позднее, бакинское, время. В результате из недр Челекенской складки были вынесены огромные массы глыб и сопочной брекчии, отложившиеся вокруг грязевых вулканов. Часть этих выбросов образует массив Алигул около одноименного грязевого вулкана. Вынос огромных масс вызвал проседание пород вокруг грязевых вулканов, которое сопровождалось образованием систем радиально-концентрических сбросов, прослеживающихся вокруг всех трех челекенских грязевых вулканов.

### Глава III

## ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОРОД

Породы, слагающие акчагыльские отложения, а также изученные части разрезов апшеронского яруса и красноцветной толщи Прибалханского района, по источникам осадочного материала разделяются на нормально-осадочные и вулканогенно-осадочные. Первые образовались в результате отложения продуктов выветривания континентальных площадей, вторые — пеплового материала, выброшенного в атмосферу в процессе вулканической деятельности. Вулканогенно-осадочные породы составляют очень малую часть разреза — их суммарная мощность не более 40—50 см. Подавляющая часть акчагыльских отложений сложена нормально-осадочными породами.

### НОРМАЛЬНО-ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Нормально-осадочные породы по вещественному составу подразделяются на терригенно-карбонатные и сульфатные.

#### *Терригенно-карбонатные породы*

Эти породы сложены терригенными зернами, глинистыми частицами и карбонатным материалом, причем соотношение между указанными составными частями меняется в широких пределах.

Изучение гранулометрического состава терригенно-карбонатных пород акчагыльского яруса Прибалханского района показало, что среди них наибольшее распространение имеют глинистые разности, менее развиты алевритовые и совсем незначительно — песчаные<sup>1</sup>. Карбонатность<sup>2</sup> пород (в пересчете на  $\text{CaCO}_3$ ) изменяется в широких пределах — от 8 до 84%, однако в большинстве случаев — от 10 до 40% (фиг. 9). Породы с глинистым составом нерастворимого остатка, как правило, характеризуются более высокой карбонатностью, чем с алевритовым, а последние — более высокой, чем с песчаным; при этом глинистые алевриты по содержанию карбонатов тяготеют не к алевритовым, а к глинистым породам. Отмеченная закономерность нарушается в песчано-алевритовых породах образованием местных концентраций карбонатного материала — в конкрециях.

В зависимости от соотношения карбонатного и терригенного материала и гранулометрического состава последнего среди терригенно-карбонатных пород изученной части разреза плиоценовых отложений Прибалханского

<sup>1</sup> Гранулометрический анализ проводился по методике АЗНИИ.

<sup>2</sup> Определение общего содержания карбонатов проводилось объемным методом на приборе И. А. Преображенского (Преображенский и Саркисян, 1954).

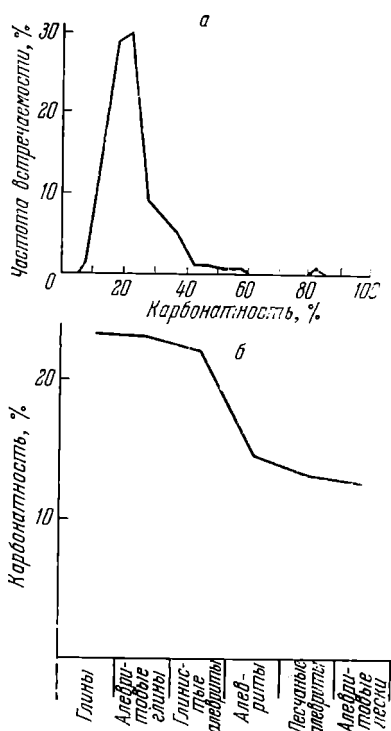
района выделяются следующие типы: пески, алевроиты, глины известковые, глины черные, известняки глинистые. Поскольку все разновидности нормально-осадочных пород слагаются одним и тем же комплексом минералов, описание их минералогического состава приведено в специальной главе.

**Пески.** В акчагыльских отложениях пески представлены исключительно алевроитовыми разностями. Содержание мелкопесчаной фракции в этих породах не превышает 55—59%, иногда до 65%, а фракции  $>0,25$  мм — 5—8%. Алевроитовые частицы в них содержатся в количестве 36—43%, глинистые — 4—9%. Карбонатность акчагыльских песков 10—14%, в среднем 12%. Пески красноцветной толщи содержат гораздо больше мелкопесчаных частиц: до 80—89%, редко 67—70%; содержание фракции  $>0,25$  мм в них достигает 37—42%. В изученной части разреза апперонских отложений пески не встречены.

Цвет песков обычно буровато-серый и бурый. Текстурные признаки песков довольно однообразны — в них наблюдается очень неясная горизонтальная, реже косая однонаправленная слоистость, образованная одинаковой ориентировкой терригенных частиц, главным образом слюд; реже слоистость вызвана чередованием зерен различной размерности. В рыхлых песках встречаются участки, сцементированные кальцитом, так называемые конкреционные песчаники. Карбонатность этих участков повышена до 36%. Всеми своими признаками конкреционные стяжения в песках не отличаются от таковых в алевроитах и будут охарактеризованы при описании последних.

Пески в акчагыльских отложениях Прибалханского района имеют крайне незначительное распространение и отмечены лишь в восточной его части, где они приурочены к отложениям II пачки, причем, если на Сыртланди песчано-алевроитовые породы этой пачки представлены почти нацело песками, то на Монжуклы отмечен только один прослой песка, постепенно переходящий вверх и вниз по разрезу в алевроиты. Мощность прослоев песка не превышает 4—6 м. Отдельные маломощные прослои песка (до 10—20 см) встречены в породах I пачки Боя-Дага и Сыртланди. Очень широким распространением пользуются пески в отложениях красноцветной толщи, причем, как уже отмечалось, пески красноцветной толщи, в отличие от акчагыльских, представлены преимущественно более грубозернистыми разностями — песчаная фракция в них составляет свыше 75%.

**Алевроиты.** В отложениях акчагыльского яруса среди алевроитов встречаются песчаные алевроиты, чистые алевроиты и глинистые алевроиты. В песчаных алевроитах песчаные частицы ( $>0,1$  мм) составляют от 13—20% до 45—47%, а глинистые — до 20—24%. Чистые алевроиты содержат более 75% алевроитовых частиц. Глинистые алевроиты характеризуются повышенным содержанием глинистых фракций — от 20—22% до 50%. Необходимо отметить, что по своим признакам глинистые алевроиты очень



Фиг. 9. Распределение карбонатности акчагыльских терригенно-карбонатных пород

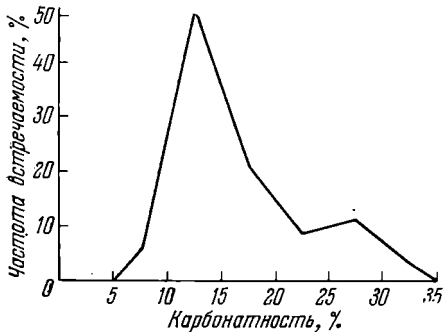
а — по абсолютным величинам; б — по гранулометрическому составу нерастворимого остатка

сходны с глинами, и зачастую лишь проведение гранулометрического анализа заставляет относить эти породы к алевроитам. Алевроиты апшеронских отложений по гранулометрическому составу не отличаются от акчагыльских; среди них также выделяются три разновидности пород. В верхней части красноцветной толщи алевроитовые породы распространены мало; среди них встречаются лишь песчаные алевроиты.

Цвет алевроитов обычно коричневатый, желтоватый или буровато-серый, а среди глинистых алевроитов встречаются и зеленовато-серые. В алевроитах наблюдается очень неясная горизонтальная, реже косая однонаправленная слоистость. Глинистые алевроиты характеризуются тонкой горизонтальной слоистостью. Слоистость обусловлена одинаковой ориентировкой терригенных частиц, главным образом слюд, реже — чередованием зерен различной размерности.

Карбонатность акчагыльских алевроитов изменяется от 8 до 30%, однако в большинстве случаев составляет 10—20% (фиг. 10). Как отмечалось выше, глинистые алевроиты по содержанию карбонатного материала подходят ближе к глинам, чем к другим разновидностям алевроитовых пород. Средняя карбонатность акчагыльских алевроитов составляет 16%. Апшеронские алевроиты по содержанию карбонатного материала не отличаются от акчагыльских.

В рыхлых алевроитах, так же как и в песках, встречаются сцементированные участки. Конфигурация этих участков различная — в мощных пластах они имеют более или менее изометричную (шаровидную, каравасобразную) форму до 0,5 м в диаметре. Расположены они иногда беспорядочно, но нередко наблюдается приуроченность их к определенному горизонту; в первом случае конкреционные стяжения имеют шарообразную форму, во втором — несколько уплощенную, каравасобразную, вытянутую вдоль по пласту. В менее мощных пластах эти стяжения характеризуются линзовидной формой, ориентированной по простиранию, а в тонких прослоях — даже дисковидной. Иногда в таких тонких прослоях конкреционные стяжения прилегают вплотную друг к другу, создавая впечатление монолитного песчаника или алевролита. В глинистых алевроитах конкреции встречаются гораздо реже, чем в более крупнозернистых разновидностях пород. Сцементированные и поэтому более крепкие участки лучше сопротивляются выветриванию, чем вмещающие их рыхлые породы, благодаря чему хорошо выделяются в обнажениях. Конкреционные песчаники и алевролиты не нарушают общей слоистости песчано-алевроитовых пород. В некоторых случаях они имеют неясное концентрическое строение, обусловленное наличием зон, окрашенных гидроокислами железа. Цементирующим веществом служит кальцит. Карбонатность конкреционных алевролитов составляет 17—46%.

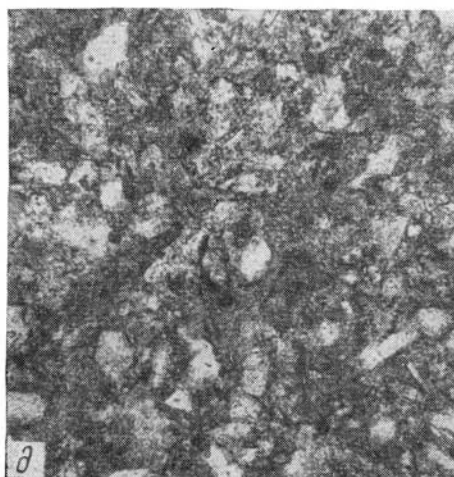
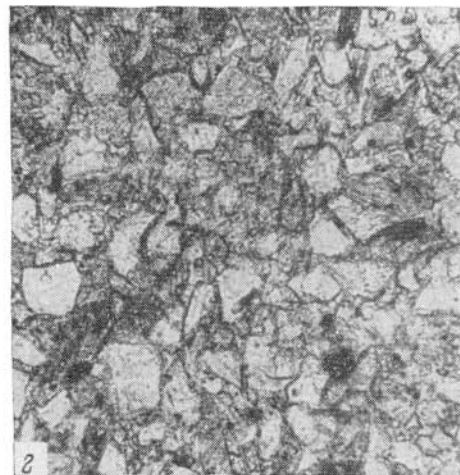
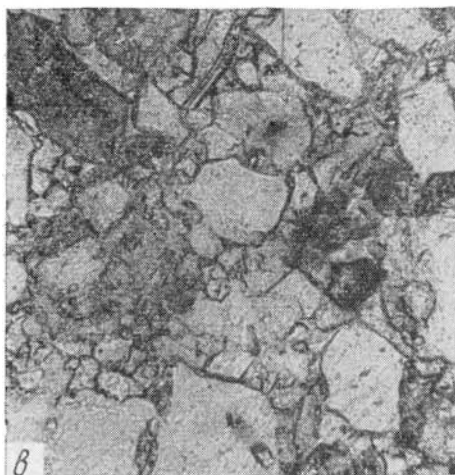
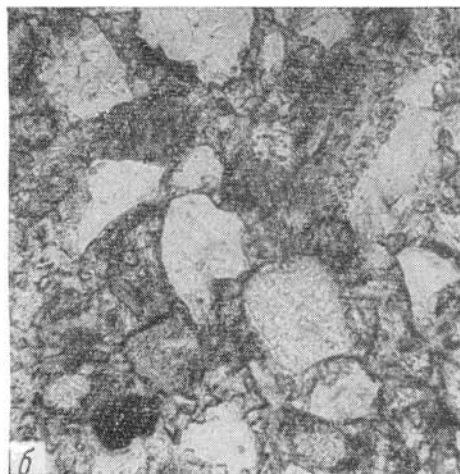
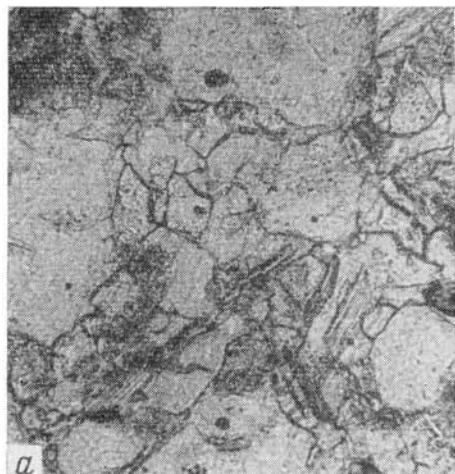


Фиг. 10. Распределение карбонатности акчагыльских алевроитов

В центрах конкреций встречаются линзочки и галлика глин, но чаще видимые центры стяжения цементирующего материала отсутствуют. Структура цемента мелко- и среднезернистая. В глинистых алевролитах цемент представлен пелитоморфной глинисто-карбонатной массой. Тип цементации базальный, реже порово-базальный (фиг. 11). Под микроскопом конкреционные пески и алевролиты обнаруживают микрослоистость, обусловленную ориентированным расположением слюд.

Алевроиты составляют существенную часть акчагыльских



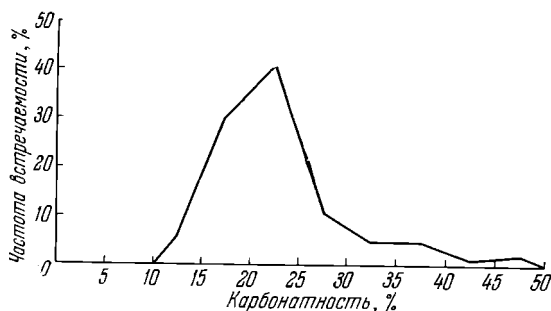


Фиг. 11. Песчано-алевритовые породы. Увел. 120, без анализатора  
а — Сыртланли, обр.  $\frac{5}{13}$ ; б — Монжуклы, обр.  $\frac{2}{12}$ ; в — Сыртланли, обр.  $\frac{5}{12}$ ; г — Сыртланли, обр.  $\frac{5}{15}$ ; д — Боя-Даг, обр.  $\frac{4}{3}$

отложений, причем их роль в разрезе возрастает к востоку. На западе Прибалханского района алевроиты не встречены. В центральной и восточной частях района алевроиты слагают пласты мощностью до 25—30 м. На востоке района эти породы пользуются преобладающим распространением во II и IV пачках, хотя наряду с ними присутствуют довольно мощные прослой глин. Поскольку пески содержатся во II и IV пачках в очень незначительных количествах, правильное эти части разреза называть глинисто-алевроитовыми, а не глинисто-песчаными, как предлагал А. И. Смолко. В виде маломощных прослоев (от нескольких сантиметров до 2—3 м) алевроиты встречаются и в глинистых пачках. Кроме того, глинистые алевроиты нередко слагают значительные части глинистых пачек; в подобных случаях глинистые алевроиты, как уже говорилось, внешне не отличаются от глин. Алевроиты нижеапшеронских отложений по своим структурным, текстурным и другим признакам мало отличаются от акчагыльских. Цвет их в основном бурый. В изученной части разреза нижнего апшерона алевроиты встречены только в восточной части Прибалханского района, где они пользуются незначительным распространением, уступая глинам, хотя некоторая часть разреза этих отложений сложена глинистыми алевроитами.

**Глины известковые.** По гранулометрическому составу среди акчагыльских известковых глин выделяются как чистые глины, содержащие менее 25% примеси песчано-алевроитовых частиц, в которых содержание глинистой фракции достигает 80—90% и более, так и алевроитовые глины, содержащие до 50% песчано-алевроитовых фракций. Нередко повышенное содержание алевроитовых фракций в алевроитовых разностях известковых глин обусловлено наличием тонких (доли миллиметра) прослоечков алевроитов. В изученной части разреза нижеапшеронских отложений известковые глины по гранулометрическому составу не отличаются от акчагыльских. Глины верхней части красноцветной толщи характеризуются пониженным содержанием песчано-алевроитовых фракций; глинистые частицы содержатся в них в количестве 86—99%.

Цвет известковых глин серовато-бурый, бурый, буровато-серый, серый, реже серовато-зеленый, зеленый, зеленовато-серый. Апшеронские известковые глины серые, светло-серые, буровато-серые, иногда красные. В красноцветной толще преобладают глины коричневого (шоколадного) цвета, но иногда встречаются голубоватые, синеватые и зеленоватые.



Фиг. 12. Распределение карбонатности акчагыльских известковых глин

Акчагыльские известковые глины содержат от 12—13% до 45—47% карбонатного материала, в среднем 23%, причем большинство пород этого типа характеризуется карбонатностью 15—30% (фиг. 12). Карбонатность зеленых известковых глин несколько выше, чем бурых.

Слоистость акчагыльских глин тонкая, иногда тончайшая, горизонтальная, редко волнистая, обусловлена наличием тонких и тончайших

прослоев алевроитовых частиц, а также иногда примесью остатков водорослей, располагающихся по плоскостям напластования. Слоистость нижнеапшеронских известковых глин тонкая, горизонтальная. В глинах красноцветной толщи слоистость, как правило, отсутствует; излом этих глин раковистый.

В зеленых разностях акчагыльских известковых глин встречаются раковины пелеципод, гастропод, остатки рыб и насекомых. Кроме того, в них в большом количестве встречаются обрывки водорослей, располагающихся по плоскостям напластования, а также крупные ветви и стволы деревьев.

Под микроскопом известковые глины сложены микрозернистой карбонатно-глинистой массой, нередко с тонкими (от долей миллиметра до 2—3 мм) прослоями алевроитовых частиц (фиг. 13). Ряд характерных признаков позволяет выделить среди известковых глин плиоценовых отложений Прибалханского района различные генетические разновидности, подробно о которых будет сказано в следующей главе.

Известковые глины пользуются в Прибалханском районе наибольшим распространением среди акчагыльских нормально-осадочных пород (около 75%). Их относительная роль возрастает в западном направлении.

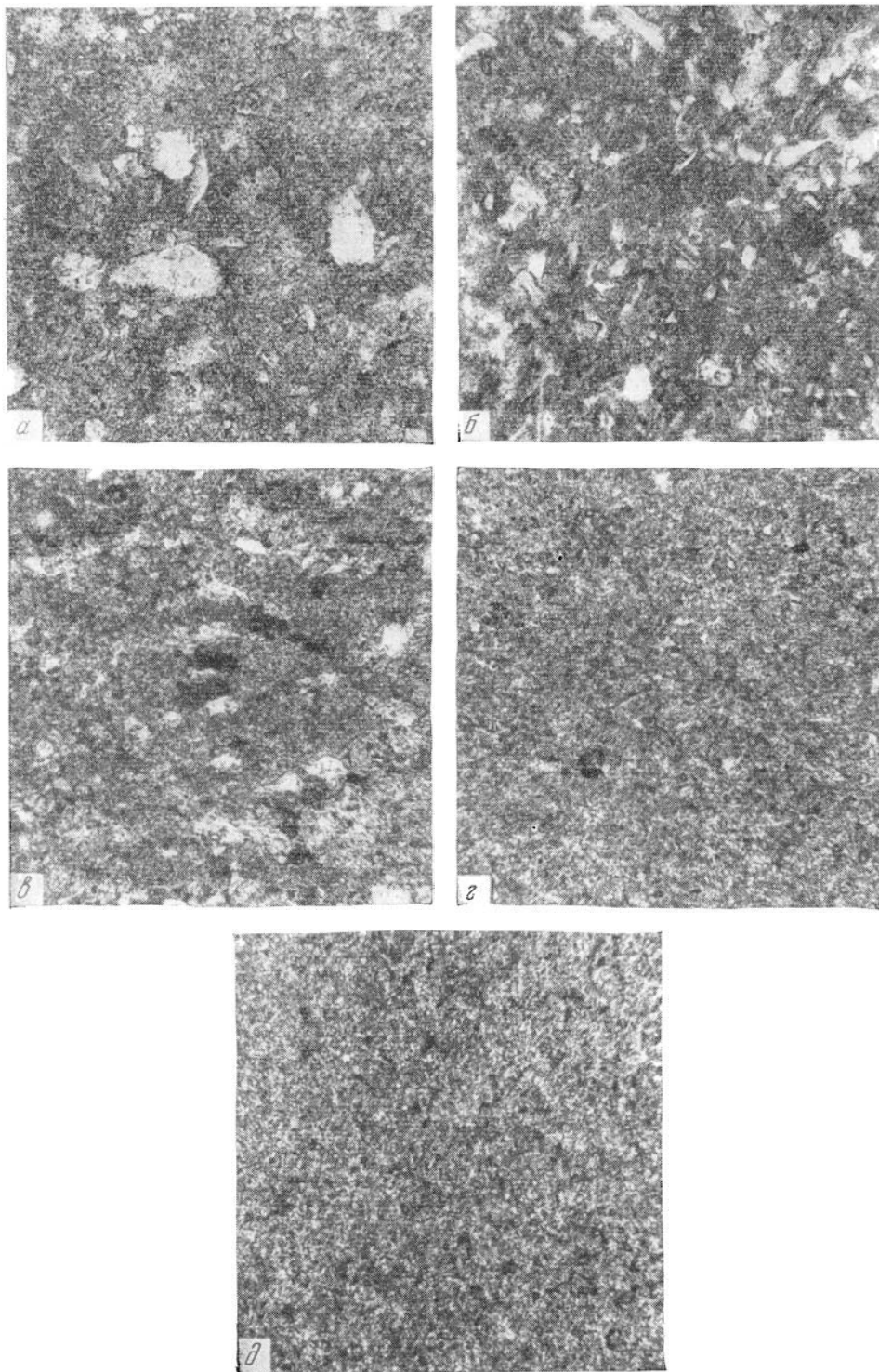
**Глины черные.** К этому типу отнесены некоторые глины, из изученной части нижнеапшеронских отложений<sup>1</sup>, по ряду признаков сильно отличающиеся не только от апшеронских и акчагыльских, но и вообще от верхнеплиоценовых и четвертичных глин, развитых в Западной Туркмении. Прежде всего эти глины выделяются своей окраской — они черного цвета. Другой, пожалуй, одной из наиболее характерных особенностей является их бескарбонатность — в пределах Западной Туркмении это единственные породы среди верхнеплиоценовых и четвертичных отложений (за исключением тонких прослоев пепловых туфов), не содержащие карбонатного материала. Глинистая фракция в них составляет 72—82%. Наблюдающаяся иногда в верхней и нижней приконтактных частях пластов черных глин тонкая горизонтальная слоистость обусловлена тончайшими (до 1—2 мм) прослоечками серых известковых глин, но в средней части пластов слоистость отсутствует — здесь глины оскольчатые, неслоистые; это также отличает их от известковых глин. Черный цвет глин этого типа обусловлен наличием примеси органического вещества — после обработки перекисью водорода глины приобретают светло-серый цвет. Однако количество  $C_{орг}$  (1,17% на Монжуклы) в черных глинах не выше, чем в некоторых других разновидностях акчагыльских и апшеронских пород.

Присутствие прослоя черных глин в нижнеапшеронских отложениях отмечено на всей территории от Челекена на западе до Монжуклы на востоке. Его мощность на Монжуклы — 10 м, на Небит-Даге — 2—3 м, на Челекене — 1 м.

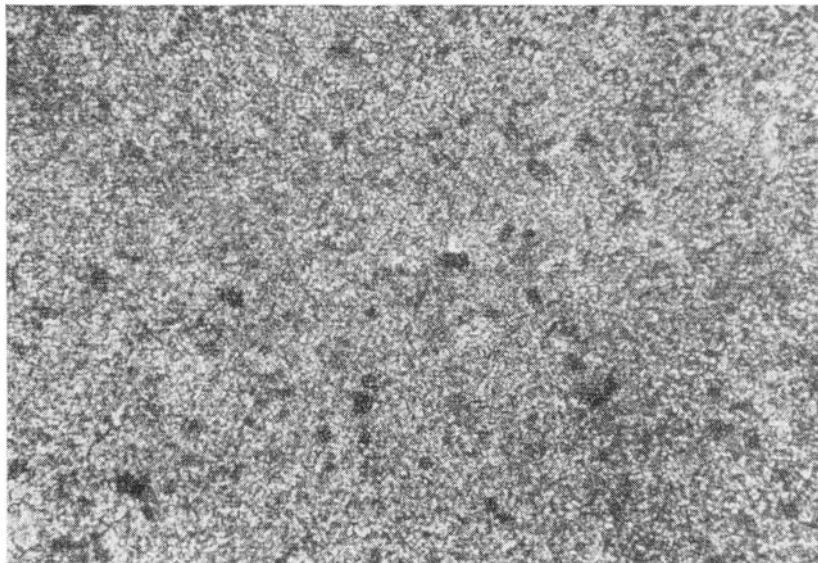
**Известняки глинистые.** Глинистые известняки встречены только в отложениях акчагыльского яруса. Они зеленого или серовато-зеленого цвета с тонкой горизонтальной слоистостью, плитчатые, крепкие. В них так же, как и в зеленых известковых глинах, встречается фауна моллюсков и рыб, а также растительные остатки. Карбонатность глинистых известняков составляет 59—84%. Состоят они из полиморфной глинисто-карбонатной массы (фиг. 14). Карбонат представлен кальцитом.

Глинистые известняки встречаются в отложениях акчагыльского яруса крайне редко — из всех проанализированных образцов к ним отнесено всего два. Во всех случаях глинистые известняки встречены в определенных частях разреза — они располагаются или в нижней части I пакки

<sup>1</sup> Прослой черных глин встречаются и в более молодых отложениях Челекена (апшеронских и бакинских).



Фиг. 13. Известковые глины. Увел. 120, без анализатора  
а — Боя-Даг, обр.  $4/4$ ; б — Монжуклы, обр.  $3/71$ ; в — Монжуклы, обр.  $3/12$ ; г — Монжуклы, обр.  $3/26$ ; д — Монжуклы, обр.  $3/20$



Фиг. 14. Глинистый известняк. Увел. 360, без анализатора.  
Монжуклы, обр.  $\frac{3}{4}$

(Сыртланли), или в самом ее основании (Монжуклы). Мощность пластов глинистых известняков 2—3 м.

В самой нижней части разреза апшеронских отложений Монжуклы в слоях, перемятых в результате подводных оползней, встречаются глыбы бледно-зеленых глинистых известняков. С. И. Зеленский (1950) считает, что они обязаны своим появлением разрушению венчающих разрез акчагыла тонкослойных зеленых известковых глин. Однако подобному заключению противоречит размер этих глыб — до 3—5 м, тогда как мощность пласта акчагыльских известковых глин составляет всего 2 м. Кроме того, изучение минералогического состава этих глыб показало, что по составу тяжелых фракций они ближе подходят к глинистым известнякам, залегающим в основании акчагыльских отложений, чем к известковым глинам кровли. Не исключено, что эти глыбы были вынесены по главному монжуклинскому разлому подобно тому, как на Челекене грязевым вулканом Алигул были вынесены крупные глыбы палеогеновых пород.

### *Сульфатные породы*

Сульфатные породы в отложениях акчагыльского яруса представлены тонкими (от нескольких миллиметров до 10 см) прослоями гипса, залегающими в I пачке согласно с общим напластованием осадков, что подтверждает их седиментационное происхождение. Количество и мощность прослоев гипса увеличивается к востоку. Гипс рыхлый, распадается на мелкие кристаллики, что, возможно, является следствием воздействия гипергенных процессов.

### **ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ**

В акчагыльских отложениях Прибалханского района вулканогенно-осадочные породы представлены прослоями пепловых туфов и встречены всюду, где осадки этого возраста обнажаются на дневной поверхности — на Челекене, Монжуклы, Боя-Даге и Сыртланли. Присутствуют они и за

пределами Прибалханского района. Обычно их прослой приурочены к нижнеакчагыльским отложениям; в этой части разреза они встречены во всех перечисленных складках и, кроме того, на Красноводском полуострове и Малом Балхане. В верхнем акчагыле пепловые туфы встречены лишь в районе Кизыл-Арвата (Али-заде и Ротко, 1956). Прослой этих пород встречаются также в отложениях красноцветной толщи Челекена и апшеронского яруса Челекена и Монажуклы. В целом по направлению с запада на восток уменьшается как количество прослоев пепловых туфов, так и их мощность.

**Акчагыльские пепловые туфы.** На Челекене пепловые туфы приурочены к нижней части разреза, соответствующей I пачке, где расположено 12 их прослоев мощностью от 0,5—1 см до 10—15 см, не считая многочисленных миллиметровых прослоечков. Они белого или светло-желтого цвета, рыхлые. В более мощных прослоях наблюдается утонение зернистости пеплового материала к кровле. Были изучены пепловые туфы из второго прослоя мощностью 15 см (обр.  $\frac{2}{3}$ ), четвертого прослоя мощностью 10 см (обр.  $\frac{2}{5}$  из нижней части и обр.  $\frac{2}{6}$  из верхней) и шестого — мощностью 13 см (обр.  $\frac{2}{7}$ ).

На Монажуклы в I пачке присутствует пять прослоев пепловых туфов мощностью от 0,5 до 5—6 см. Были изучены образцы из нижних четырех прослоев. В самом нижнем, первом прослое пепловый туф темно-желтый, тонкослоистый, воскоподобный, жирный на ощупь (обр.  $\frac{3}{3}$ ); во втором прослое (обр.  $\frac{3}{5}$ ) — серый, плотный, оскольчатый, жирный на ощупь, с поверхности окрашен в темно-желтый цвет; в третьем прослое (обр.  $\frac{3}{7}$ ) — плотный и крепкий, хорошо колется молотком, желтовато-серого цвета, с поверхности окрашен в ржавые тона; в четвертом прослое — комковатый, уплотненный, желтого цвета (обр.  $\frac{3}{9}$ ).

На Боя-Даге в I пачке насчитывается до шести прослоев пепловых туфов мощностью от 0,2 до 1,5 см. Были изучены образцы из второго и третьего прослоев. Пепловый туф второго прослоя (обр.  $\frac{4}{2}$ ) плотный, жирный на ощупь; цвет его белый, а в кровле и подошве он интенсивно окрашен в малиново-красный цвет; туф третьего прослоя — серый, слоистый, жирный на ощупь, с поверхности окрашен в ржавый цвет (обр.  $\frac{4}{7}$ ). В целом баядагские пепловые туфы внешним обликом напоминают бентонитовые глины.

На Сыртланли отмечено присутствие трех прослоев пепловых туфов, залегающих так же, как и на других складках, в зеленых известняковых глинах I пачки; мощность прослоев от 1 до 2—3 см. Был изучен пепловый туф из верхнего прослоя (обр.  $\frac{5}{10}$ ) — белый плотный, жирный на ощупь, типичная бентонитовая глина.

Изучение гранулометрического состава образцов пепловых туфов показало, что на Челекене они представлены преимущественно алевритовыми разностями, а восточнее в их составе, как правило, увеличивается содержание частиц глинистой размерности. Все образцы характеризуются невысокими значениями карбонатности (0—1,5%). Пепловые туфы почти нацело состоят из вулканического стекла и продуктов его изменения. Подробнее о их минералогическом составе будет сказано в VI главе.

**Нижнеапшеронские пепловые туфы Челекена.** До недавнего времени считалось, что в нижнеапшеронских отложениях Челекена присутствует лишь один прослой пеплового туфа, залегающий в самой верхней части этих отложений (горизонт «h» по номенклатуре В. Н. Вебера и К. П. Калицкого). А. С. Архипченко (1956) установил наличие прослоя пеплового туфа в нижней части нижнеапшеронских отложений в районе Алигула и восточнее Дагаджика.

Во время полевых работ северо-восточнее Дагаджика, в районе скв. 34, нами были обнаружены два прослоя пепловых туфов, рыхлых, с большим количеством уплотненных комочков, охристого цвета, мощностью по 5 см

каждый, залегающих в основании нижеапшеронских отложений — в 1,3 м (обр. 2/23) и 0,9 м (обр. 2/24) ниже подошвы черных глин «в». По гранулометрическому составу они относятся к глинистым алевритам. Так же, как и акчагыльские, нижеапшеронские пепловые туфы почти нацело состоят из зерен вулканического стекла и продуктов его изменения.

Как видно из изложенного, в Прибалханском районе акчагыльские отложения сложены весьма ограниченным количеством литологических разновидностей пород. Собственно в акчагыльских отложениях присутствуют породы всего шести типов, из которых два — известковые глины и алевриты — составляют почти всю их толщу, а остальные составляют очень незначительную ее часть.

## Глава IV

### ЛИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ И ФАЦИИ, ЦИКЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА

#### ФАЦИИ И ЛИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ОТЛОЖЕНИЙ

Ознакомление с разрезами плинтоновых отложений Прибалханского района и слагающими их литологическими (структурными) типами пород позволяет перейти к выделению их естественных парагенетических ассоциаций, т. е. литогенетических типов отложений, а также к определению условий их образования — фаций.

При решении этих вопросов мы пользовались методом литолого-фациального анализа, разработанным коллективом геологов под руководством Ю. А. Жемчужникова, изложенным в ряде работ («Атлас литогенетических типов угленосных отложений среднего карбона Донецкого бассейна», 1956; «Аллювиальные отложения в угленосной толще среднего карбона Донбасса», 1954; «Методы изучения осадочных пород», 1957). Эти вопросы рассмотрены также в работах Жемчужникова, Яблокова, Боголюбовой и др. (1959) и Тимофеева (1964).

Под литогенетическим типом отложений понимается один или несколько литологических типов пород, обладающих совокупностью определенных генетических признаков, отражающих общность условия образования осадков. В основу выделения литогенетических типов отложений положены главнейшие первичные (генетические) признаки, различные сочетания которых определяют облик и специфику каждого типа. Под генетическими признаками понимаются также, которые связаны с первичным происхождением осадка, из которого в дальнейшем, в результате последующих преобразований, сформировалась горная порода. Одна часть этих признаков относится непосредственно к самим породам, другая — к взаимоотношению между различными типами пород.

Из всего разнообразия генетических признаков, относящихся как к самим породам, так и к их взаимоотношению, основное внимание уделялось главнейшим, охарактеризованным ниже, которые наиболее полно и всесторонне позволяют судить об условиях формирования (образования, накопления и захоронения) осадков.

Под условиями образования осадков, т. е. фацией, нами понимается комплекс физико-географических условий (условия среды осадконакопления), в результате существования которых сформировались осадки, обладающие соответствующим комплексом первичных парагенетически связанных признаков.

С целью наиболее полного освещения истории геологического развития территории Прибалханского района в акчагыльское время литолого-фациальному анализу были подвергнуты помимо акчагыльских также отло-



## Литогенетические типы и фации

Группа отложений	Фация		Литогенетический тип	
	Название	Индекс	Индекс	Название
Морские	Фации известняково-глинистых осадков прибрежной части морского бассейна	МПМ	МПМ-1	Глины, иногда алевроиты глинистые, сильно известковистые, зеленовато-серого цвета, тонко-горизонтальнослоистые, с фауной пелеципод, гастропод, рыб и многочисленными остатками водорослей
			МПМ-2	Известняки глинистые, зеленовато-серые, тонко-горизонтальнослоистые, с фауной пелеципод, рыб и многочисленными остатками водорослей
	Фации глинистых осадков периферической части подводной дельты	МДО	МДО-1	Глины, алевроиты глинистые, иногда с прослоями алевроитов, известковые, буровато-серые, горизонтальнослоистые
	Фации алевроитовых осадков центральной части подводной дельты	МДЦ	МДЦ-1	Алевроиты крупно-мелкозернистые, часто песчаные, слабоизвестковистые, с неясной горизонтальной, иногда косой, как правило, однонаправленной слоистостью
	Фации алевроитно-глинистых осадков прибрежно-мелководной части опресненного морского бассейна	МПО	МПО-1	Глины, иногда алевроиты глинистые, известковые, серые, горизонтальнослоистые, с фауной гастропод и пелеципод
			МПО-2	Алевроиты крупно-мелкозернистые, серые
МПО-3			Глины черные, бескарбонатные	
Континентальные	Фации осадков речной долины	КР	КР-1	Пески средне-мелкозернистые, бурые, с неясной крупной косой однонаправленной, иногда горизонтальной слоистостью, с прослоями коричневатых песчаных глин

жения верхней части красноцветной толщи и нижняя часть апшеронских. По комплексу основных генетических признаков в изученной части разреза установлено присутствие осадков 5 фаций (табл. 1 и 2). Для удобства пользования названиями фаций и литогенетических типов отложений введена система буквенных и цифровых обозначений. Первая (К — континентальные) или первые две (МП — морские прибрежные) буквы обозначают группы отложений. Следующие заглавные буквы указывают на фацию. Так, например, КР — фация осадков речной долины, МПМ — фация известняково-глинистых осадков прибрежной мелководной части морского бассейна. Сокращенные названия литогенетических типов образуются прибавлением цифр к буквенным обозначениям фаций; в тех случаях, когда к фации относится всего лишь один литогенетический тип, к индексу последнего также приписывается цифра.

Основными генетическими признаками, относящимися непосредственно к самим породам, являются макро- и микроструктура, минеральный состав, текстура, цвет, органические остатки, минеральные включения. Такие признаки, как характер контактов и переходов между слоями, место пород в разрезе (в частности в цикле и т. п.) относятся уже к взаимоотношению различных типов пород. Значение и роль каждого из этих признаков, а также их характеристика с разной степенью детальности в той или иной мере освещены в работах М. С. Швецова (1958), Д. В. Наливкина (1956), Л. В. Пустовалова (1940), Л. Б. Рухина (1953), Ю. А. Жемчужникова (1926, 1947, 1948, 1951), У. Х. Твенхофела (1936), Р. Р. Широка (1950) и др. Кроме того, детальная и наиболее полная интерпретация

Сравнительная характеристика пород различных литогенетических типов и фаций

Фации	Континентальные — К	Морские — М							
	КР	МДЦ	МДО	МПМ		МПО			
Литогенетические типы	КР-1	МДЦ-1	МДО-1	МПМ-1	МПМ-2	МПО-1	МПО-2	МПО-3	
Породы	Пески средне-мелкозернистые с прослоями глины	Алевриты крупно-мелкозернистые	Глины, алевриты глинистые, иногда с прослоями алевродитов	Глины, иногда алевриты глинистые	Известняки глинистые	Глины, иногда алевриты глинистые	Алевриты крупно-мелкозернистые	Глины	
Цвет	Буровато-серый	Буровато-серый	Буровато-серый	Зеленовато-серый	Зеленовато-серый	Серый	Серый	Черный	
Слоистость	Неясная, крупная косая, участками горизонтальная	Неясная горизонтальная, иногда косая, как правило, однонаправленная	Горизонтальная	Тонкая горизонтальная, иногда — «листоватая»	Тонкая горизонтальная, иногда — «листоватая»	Горизонтальная	Неясная горизонтальная, иногда косая, как правило, однонаправленная	Отсутствует, иногда тонкая, горизонтальная	
Выдержанность по простиранию	Часто выклиниваются, характерна линзовидная форма прослоев	Плохая: часто выклиниваются	Плохая	Хорошая	Хорошая	Хорошая	Плохая, часто выклиниваются	Хорошая	
Карбонатность	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая	Средняя	Низкая	Отсутствует	
Фауна	Пелециподы	Не обнаружены	Редкие обломки	Не обнаружены	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Не обнаружены	Не обнаружены
	Гастроподы	То же	То же	То же	То же	То же	То же	То же	То же
	Рыбы	» »	Не обнаружены	» »	» »	» »	Не обнаружены	» »	» »
	Насекомые	» »	То же	» »	» »	» »	То же	» »	» »
Флора	Водоросли	Не обнаружены	Мало	Мало	Много	Много	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
	Стволы деревьев	То же	Не обнаружены	Не обнаружены	Присутствуют	Присутствуют	То же	То же	То же
	Диатомовые	» »	Присутствуют	Присутствуют	То же	То же	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют

генетических признаков на примере изучения угленосной толщи Донбасса дана Ю. А. Жемчужниковым, Л. Н. Ботвинкиной, П. П. Тимофеевым, А. П. Феофиловой, В. С. Яблоковым и другими в ряде работ, перечисленных в начале этой главы.

### Морские фацции (М)

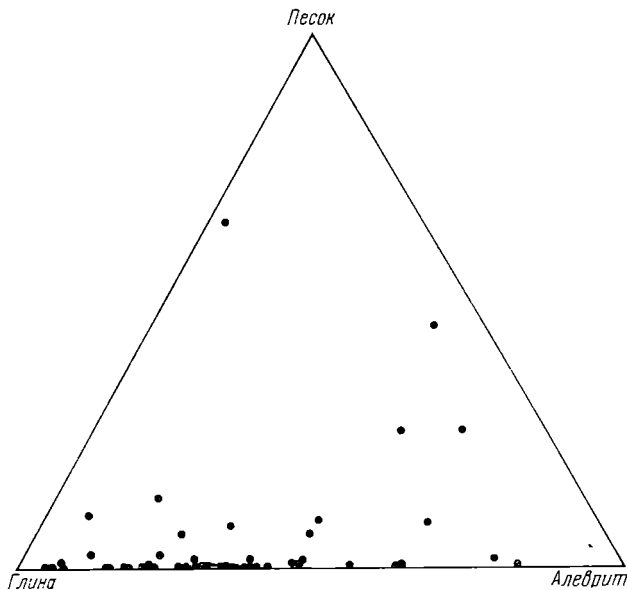
Первые три описываемые фацции выделены среди отложений акчагыльского яруса.

#### Фацция известняково-глинистых осадков прибрежной части морского бассейна (МПМ)

Осадки этой фацции отлагались в относительно удаленных от подводной дельты участках акчагыльского моря, где влияние стекавших в бассейн пресных вод было в значительной мере ослаблено: в этих условиях накапливались отложения двух литогенетических типов.

*Тип МПМ-1. Глины, иногда алевриты глинистые, сильноизвестковистые, зеленовато-серого цвета, тонко-горизонтальнослоистые, с фауной пелеципод, гастропод, рыб и многочисленными остатками водорослей*

Отложения типа слагаются преимущественно известковыми глинами, но в центральной и восточной частях Прибалханского района в их составе встречаются и более грубозернистые породы (фиг. 15). Цвет пород обычно зеленовато-серый, серовато-зеленый, зеленый, иногда серый.

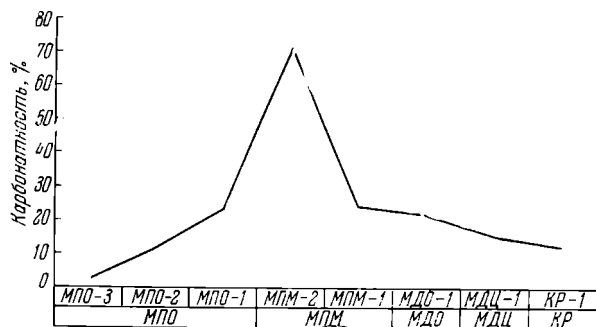


Фиг. 15. Гранулометрический состав пород фацции МПМ

Текстурные особенности пород не отличаются разнообразием; для них характерна тонкая и тончайшая горизонтальная, реже волнистая слоистость, обусловленная чередованием частиц различной размерности, а также наличием примеси остатков водорослей, располагающихся по плоскостям напластования. При выветривании тончайшие слоистые глины этого типа расслаиваются, напоминая листы раскрытой книги, за что они получили название «листоватых» или «бумажных». Для пород типа МПМ-I

характерна высокая карбонатность, более высокая, чем у сходных по гранулометрическому составу пород фации глинистых осадков периферической части подводной дельты — МДО (фиг. 16).

Редкая фауна пелеципод и гастропод в породах типа представлена мелкими формами, носящими угнетенный характер. В большом количестве присутствует ихтиофауна — как остатки и отпечатки целых рыб, так и многочисленная чешуя. Иногда встречаются также остатки насекомых. Для пород данного типа характерно присутствие большого количества остатков водорослей. Часто в них встречаются крупные обугленные стволы и ветви растений.



Фиг. 16. Средняя карбонатность литогенетических типов пород

Отложения типа МПМ-1 хорошо выдержаны по простиранию. Обычно их прослой прослеживаются в пределах всей обнажающейся части складок, а прослой, залегающий в I пачке, прослежен на всех складках центральной и восточной частей Прибалханского района. По разрезу породы данного типа переходят либо в породы фации МДО, либо в породы типа МПМ-2, причем в первом случае переход бывает довольно резким, во втором — постепенным. По простиранию породы типа также сменяются либо типом МПМ-2, либо отложениями фации МДО. Мощность отложений типа МПМ-1 составляет от 1 до 25—30 м.

*Тип МПМ-2. Известняки глинистые, зеленовато-серые, тонко-горизонтальнослоистые, с фауной пелеципод, рыб и многочисленными остатками водорослей*

Отложения данного типа представлены известняками зеленовато-серого, серовато-зеленого и зеленого цвета. За исключением высокой карбонатности, всеми генетическими признаками породы типа МПМ-2 сходны с породами типа МПМ-1. По разрезу и на площади породы типа МПМ-2 постепенно сменяются отложениями типа МПМ-1. Мощность отложений типа не превышает 2—3 м.

Таким образом, для пород фации МПМ характерны следующие генетические признаки: 1) в основном относительно тонкоотмученный материал; 2) зеленовато-серый цвет; 3) тонкая горизонтальная слоистость; 4) повышенная карбонатность; 5) присутствие угнетенной фауны пелеципод и гастропод; 6) наличие фауны рыб; 7) обилие остатков растений; 8) тесная парагенетическая связь с отложениями фации МДО.

Присутствие в осадках фации МПМ характерной фауны пелеципод и рыб определенно указывает, что их формирование происходило в морском бассейне при солёности вод, близкой к нормальной (для данного бассейна). Относительная тонкозернистость пород фации МПМ и их высокая карбонатность объясняется тем, что во время их отложения уменьшалось поступление разбавляющего терригенного материала; отложение

глинистых известняков МПМ-2 происходило во время минимального поступления терригенного материала в эти участки морского дна. Однако следует учитывать, что накопление осадков фации МПМ происходило одновременно на значительной территории, в силу чего физико-географические условия в различных участках бассейна могли быть несколько различными. Так, присутствие в восточной части Прибалханского района в породах фации МПМ более грубозернистых разностей объясняется тем, что этот участок находился ближе к устью реки, впадающей в акчагыльский бассейн, чем, например, район Челекена. Опресняющим влиянием речных вод, вероятно, объясняется появление дрейссен (свидетельствующих о некотором опреснении) в породах фации МПМ Боя-Дага и Сыртлали в III пачке, тогда как на Монжуклы в этой части разреза они не встречены. Зеленый цвет пород фации МПМ обусловлен, возможно, преобладанием в них закисного железа над окисным, что в свою очередь вызвано обилием в них органического вещества (фиг. 17). Тонкая и тончайшая слоистость пород фации МПМ вызвана, по-видимому, сезонными изменениями в привносе терригенного материала. Горизонтальный характер слоистости, отсутствие знаков ряби и течений свидетельствуют о слабой динамике вод во время отложения осадков этой фации.

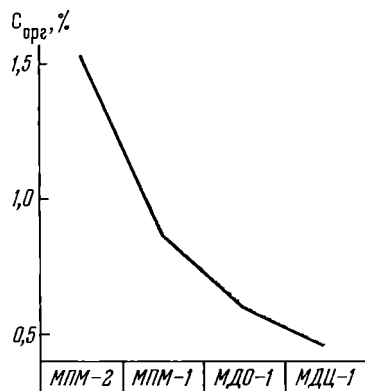
### Фация глинистых осадков периферической части подводной дельты (МДО)

Представлены эти отложения одним литогенетическим типом МДО-1.

*Тип МДО-1. Глины, алевриты глинистые, иногда с прослоями алевритов, известковые, буровато-серые, горизонтальнослоистые*

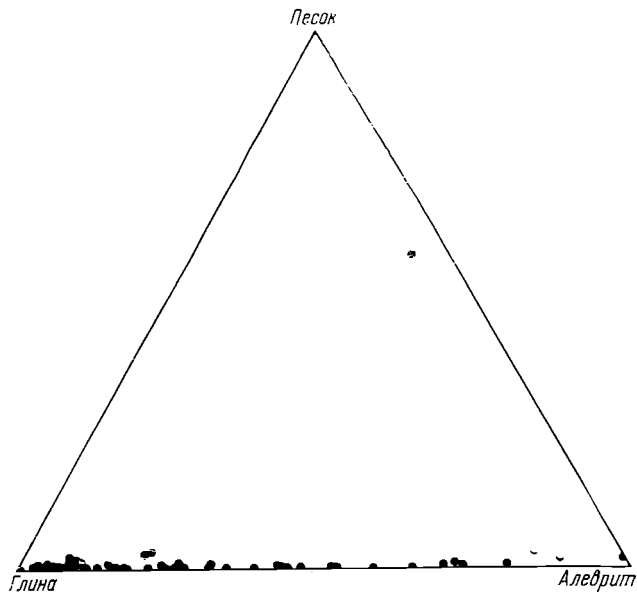
Отложения типа представлены главным образом глинами, в меньшей степени глинистыми алевритами, иногда с тонкими прослоями алевритов (фиг. 18). Для них характерна горизонтальная слоистость, обусловленная наличием тончайших (до 2—3 мм) прослоечков алевритов. Карбонатность пород этого типа ниже, чем у близких по гранулометрическому составу пород фации МПМ. Фауна моллюсков в породах типа МДО-1 не встречена. Из флоры изредка попадаются мелкие обрывки низших растений, по-видимому, водорослей.

Прослой пород типа МДО-1 довольно хорошо выдержаны по простиранию — гораздо лучше, чем отложения фации алевритовых осадков центральной части подводной дельты (МДЦ), но хуже отложений фации МПМ. Мощность отложений описываемого типа — от нескольких сантиметров до 60—80 м. По разрезу породы данного типа сменяются либо отложениями фации МПМ, либо осадками фации МДЦ. При смене пород типа МДО-1 породами фации МПМ граница между ними бывает довольно отчетливой, но размыва на границе не наблюдается. Смена отложений типа МДО-1 породами фации МДЦ вниз по разрезу постепенная, нередко через чередование отложений этих двух фаций. Вверх по разрезу породы типа МДО-1 сменяются породами фации МДЦ довольно резко, причем иногда на границе этих отложений наблюдается размыв.



Фиг. 17. Среднее содержание  $C_{орг}$  в акчагыльских литогенетических типах пород

На площади отложения фации МДО в сторону центральной части акчагыльского бассейна постепенно переходят в отложения фации МПМ, а в противоположном направлении — в отложения фации МДЦ. Такая парагенетическая связь свидетельствует о том, что накопление осадков фации МДО происходило в участках акчагыльского бассейна, располагавшихся между областями накопления фации МПМ и МДЦ — в зоне мелководья, вблизи приустьевой части реки, т. е. они являются отложениями



Фиг. 18. Гранулометрический состав пород фации МДО

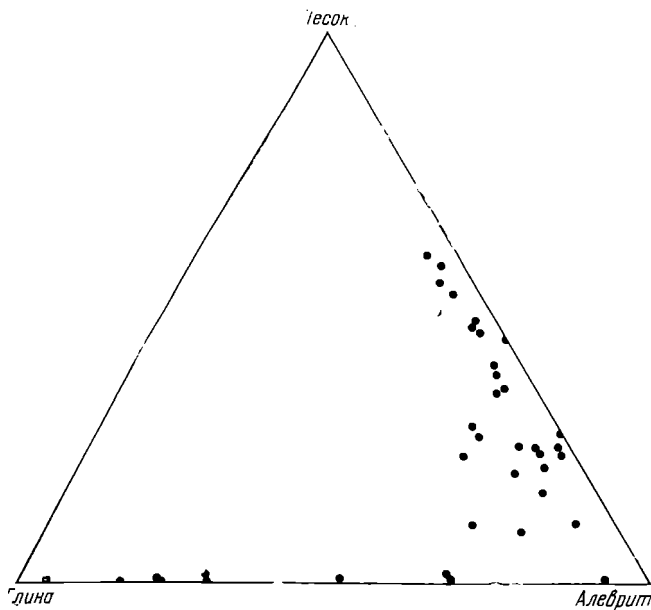
окраинных частей подводной дельты. Воды, отлагавшие осадки фации МДО, имели пониженную (по сравнению с нормально-морскими водами акчагыльского бассейна) соленость, что создавало неблагоприятные условия для жизни морских организмов; этим и объясняется отсутствие фаунистических остатков в породах фации.

#### **Фация алевритовых осадков центральной части подводной дельты (МДЦ)**

*Тип МДЦ-1. Алевриты крупно-мелкозернистые, часто песчаные, слабоизвестковистые, с неясной горизонтальной, иногда косой, как правило однонаправленной, слоистостью*

Отложения типа слагаются главным образом алевритами от мелко- до крупнозернистых, изредка переходящих в мелкозернистые пески. Во многих породах типа присутствует примесь глинистого материала (фиг. 19). Кроме того, иногда в породах типа встречаются отдельные гальки глины. Преобладающим цветом является буровато-серый и бурый. Текстурные признаки довольно однообразны: породы типа характеризуются неясной горизонтальной, иногда неясной косой однонаправленной слоистостью. Карбонатность пород наименьшая по сравнению с другими литогенетическими типами акчагыльских пород. Фауна моллюсков в отложениях типа отсутствует. Лишь иногда в них попадаются мелкие обломки раковин, не поддающиеся определению. Очень редко встречаются мелкие обрывки низ-

ших растений, скорее всего водорослей. Мощность отложений типа ог долей метра до 35—40 м и более. Вверх по разрезу породы типа обычно постепенно сменяются отложениями фации МДО, а с подстилающими они имеют большей частью резкий контакт, иногда даже с размывом. Прослой пород типа МДЦ-1 плохо выдержаны по простиранию и часто характеризуются линзовидной формой залегания. В сторону бассейна они постепенно переходят в отложения фации МДО.



Фиг. 19. Гранулометрический состав пород фации МДЦ

Отсутствие признаков, свидетельствующих о выведении осадков фации МДЦ на дневную поверхность, с одной стороны, и тесная их связь с породами фации МДО, — с другой, указывают на их бассейновый генезис. Это говорит о том, что песчано-алевритовые породы фации МДЦ отлагались в прибрежной части бассейна, прилегавшей к устью реки, т. е. они являются отложениями подводной дельты, скорее всего ее центральной части. Речные воды, выносившие осадки в бассейн, размывали прибрежное дно и в зависимости от силы потока вырабатывали донные формы рельефа, которые тут же заполнялись осадками. Подвижность водной среды, ее высокая мутность и резко отличная от морской соленость не благоприятствовали расселению здесь фауны.

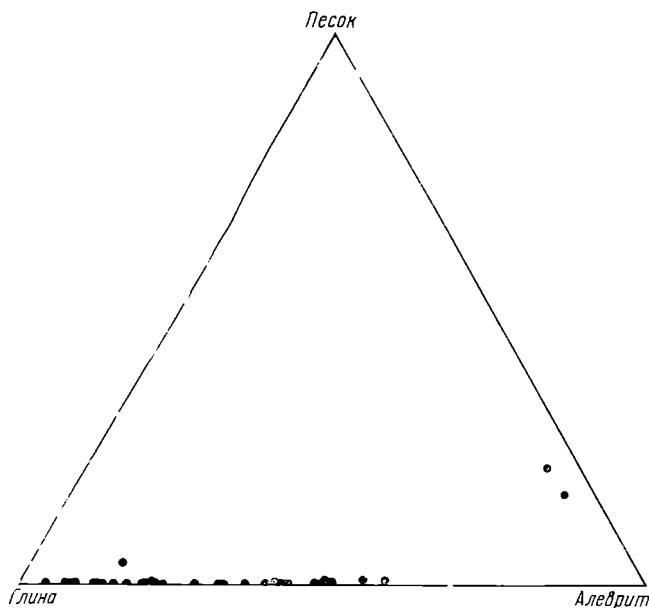
Как видно из изложенного, в изученных разрезах акчагыльских отложений Прибалханского района по комплексу генетических признаков выделяются осадки трех фаций. Несколько отличные от описанных фацональные обстановки существовали в акчагыльском бассейне у южного подножья Большого Балхана, где происходило накопление детритусовых известняков, конгломератов и песков.

#### **Фация алевритово-глинистых осадков прибрежно-мелководной части опресненного морского бассейна (МПО)**

Отложениями этой фации сложена изученная часть разреза нижне-апшеронского возраста; здесь выделяются породы трех литогенетических типов.

*Тип МПО-1. Глины, иногда алевроиты глинистые, известковые, серые, горизонтальнослоистые, с фауной гастропод и пелеципод*

Отложения типа слагаются преимущественно известковыми глинами, иногда переходящими в глинистые алевроиты (фиг. 20). Цвет пород серый, светло-серый, иногда буровато-серый, изредка красный. Для них характерна горизонтальная слоистость, обусловленная наличием тонких (до 2—3 мм) прослоечков алевроитов. Карбонатность пород типа МПО-1 близка к карбонатности пород типа МДО-1, иногда несколько выше. Фауна представлена в основном мелкими гастроподами и в меньшей степени



Фиг. 20. Гранулометрический состав пород фаши МПО

пелециподами (дрейссенами). Остатков флоры, за исключением скорлупок диатомовых водорослей (которые присутствуют и в акчагыльских породах), не обнаружено. Мощность отложений типа МПО-1 достигает 100—120 м. По разрезу и на площади породы типа МПО-1 замещаются породами типа МПО-2, а иногда — породами типа МПО-3. В нижней части разреза алшеронские породы типа МПО-1 сменяются акчагыльскими типа МПМ-1 или МДО-1; граница между ними отчетливая, но без следов размыва.

*Тип МПО-2. Алевроиты крупно-мелкозернистые, серые*

Отложения типа представлены крупно-мелкозернистыми алевроитами серого и буровато-серого цвета. По многим генетическим признакам породы типа МПО-2 сходны с породами типа МДЦ-1. Для них также характерна неясная горизонтальная, реже косая однонаправленная слоистость. Мало отличаются они и по величине карбонатности. Также не встречены в них флора и фауна. Прослой пород литогенетического типа МПО-2 плохо выдержаны по простиранию, замещаясь породами типа МПО-1. В вертикальном направлении они также переходят в породы МПО-1, залегая на последних, как правило, с размывом. Мощность пород типа МПО-2 в



изученной части разреза незначительна — от нескольких сантиметров до 10—20 м. Прослой их присутствуют лишь в центральной и восточной частях Прибалханского района.

### *Тип МПО-3. Глины черные, бескарбонатные*

Отложения типа сложены черными практически бескарбонатными оскольчатými глинами. Слоистость, как правило, отсутствует. Фауна и флора, за исключением скорлупок диатомовых водорослей, не обнаружены. Мощность отложений этого типа составляет 1—10 м. Отложения типа МПО-3 хорошо выдержаны по простиранию, их прослой прослежен от Челекена, на западе, до Монжуклы, на востоке; залегают среди отложений типа МПО-1. Восточнее они замещаются отложениями типа МПО-4.

Таким образом, для пород фации МПО (за исключением типа МПО-3) характерны следующие генетические признаки: 1) преимущественно тонкозернистый материал; 2) преобладание серого цвета; 3) горизонтальная слоистость; 4) довольно высокое содержание карбонатов; 5) присутствие фауны гастропод и дрейссенсий.

Соленость вод ашшеронского моря была низкой, гораздо меньшей, чем акчагыльского. Это обусловило развитие в нем своеобразной фауны моллюсков — в Прибалханском районе в изученной части разреза ашшеронских отложений преобладают гастроподы и дрейссенсии. Очень вероятно, что не содержащие фауны красные глины, присутствующие среди ашшеронских отложений типа МПО-1 на Боя-Даге, отлагались в периферической части подводной дельты; иначе говоря, они образовались в условиях, близких к условиям образования пород фации МДО акчагыльского возраста. Не исключено также, что алевроиты типа МПО-2, очень сходные по генетическим признакам с алевроитами типа МДЦ-1, являются отложениями фации центральной части подводной дельты, тем более, что выше по разрезу на Небит-Даге в ашшеронских отложениях отмечено присутствие мощной песчаной свиты речных отложений. Однако недостаток данных не позволяет провозвести достаточно хорошо обоснованное выделение этих фаций, и мы отнесем все изученные нами нижнеашшеронские отложения к фации МПО, отмечая некоторую условность такого отнесения.

Своеобразный литогенетический тип среди осадков фации МПО представляют черные глины (МПО-3). Один из первых исследователей Челекена, А. П. Иванов (1908), считал, что черные глины обязаны своим происхождением деятельности грязевого вулкана Алигул, которая выразилась в отложении на периферии кратера мощных пластов сопочной брекчии, конгломератов и тончайших слоистых черных глин — сопочного ила. Точки зрения о грязевулканическом образовании этих глин придерживается и Г. П. Попов (1956).

Как известно, на Челекене имеются три грязевых вулкана, два из которых действующие — Западный Порсугель и Розовый Порсугель, и один бездействующий — Алигул. На Челекене же наблюдается и наибольшее развитие черных глин — в отложениях ашшеронского и бакинского ярусов присутствует до пяти сложенных ими горизонтов, причем мощность некоторых из них достигает 60 м. В некоторых случаях, по мере приближения к грязевому вулкану Алигул, наблюдается постепенный переход черных глин (горизонт «А») в сопочную брекчию. К востоку от Челекена сокращается как количество пластов черных глин, так и их мощности. На Небит-Даге и Монжуклы имеется только один пласт в нижнеашшеронских отложениях. Мощность его на Небит-Даге 2—3 м, на Монжуклы — 10—12 м.

Таким образом, в районе наибольшего развития грязевого вулканизма действительно наблюдается максимальное количество черных глин. Однако, если бы черные глины образовались из сопочного ила, исходным материалом для которого послужили какие-то глубоко залегающие породы,

можно было бы ожидать отличий в составе их тяжелых фракций от состава тяжелых фракций вмещающих пород. Трудно допустить, чтобы породы, залегающие на больших глубинах на Челекене и Мояжуклы, имели ту же ассоциацию тяжелых минералов, что и верхнеплиоценовые отложения, среди которых залегают пласты черных глин; во всяком случае можно было ожидать изменения количественных соотношений между отдельными минералами. В действительности же тяжелые фракции черных глин Челекена и Мояжуклы имеют практически такой же состав, что и во вмещающих их породах — изменения в соотношениях между отдельными минералами весьма незначительны.

Возможно, связь между деятельностью грязевых вулканов и образованием черных глин выражалась в следующем. Как известно, грязевые вулканы в числе других продуктов извержения выделяют углекислый газ, часто в значительных количествах (Ковалевский, 1940). Вероятно, во время усиления деятельности подводных грязевых вулканов в результате выделения больших количеств  $\text{CO}_2$  вблизи очагов извержения изменялся щелочной режим бассейна. Это обусловило прекращение садки  $\text{CaCO}_3$ , чем и объясняется отсутствие в черных глинах карбонатной примеси, столь характерной для всех других нормально-осадочных пород Прибалханского района.

Таким образом, ряд характерных генетических признаков свидетельствует, что осадки фации МПО отлагались в прибрежной мелководной части опресненного морского бассейна.

### *Континентальные фации (К)*

В изученной части разреза плиоценовых отложений осадки этой группы фаций встречены лишь в красноцветной толще.

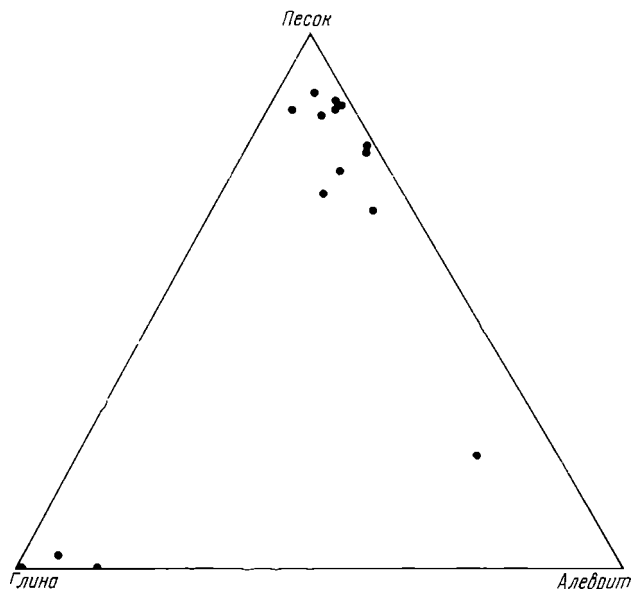
### **Фация осадков речной долины (КР)**

Обнажающаяся часть красноцветной толщи полностью сложена отложениями данной фации. Красноцветная толща не являлась объектом наших исследований; недостаток данных не позволил достаточно обоснованно произвести выделение генетических типов осадков среди отложений этой фации. Поэтому осадки самой верхней части красноцветной толщи мы относим к одному литогенетическому типу.

*Тип КР-1. Пески средне-мелкозернистые, бурые, с неясной крупной косою, однонаправленной, иногда горизонтальной слоистостью, с прослоями коричневых неслоистых глин*

Отложения типа представлены преимущественно песками мелкозернистыми, реже среднезернистыми и в меньшей степени глинами (фиг. 21). Цвет песков бурый, буровато-серый, серый. Глины обычно коричневого (шоколадного) цвета, но иногда встречаются голубоватые, синеватые и зеленоватые прослои. Пески характеризуются неясной крупной косою однонаправленной слоистостью, иногда — неясной горизонтальной. В глинах слоистость, как правило, отсутствует; излом их раковистый. Прослой песков плохо выдержаны по простиранию, имеют линзовидную форму и часто залегают на подстилающих породах с разрывом. Пласты глин по простиранию иногда переходят в брекчии, состоящие из обломков этих же глин, заключенных в песок. Подобные глинистые брекчии образуются при миграции русел рек, когда реки размывают берега. Наблюдаются в глинах также трещины усыхания, заполненные вышележающим песком; на поверхности глин иногда отмечаются следы капель дождя. Фауна в породах красноцветной толщи не встречена. Из флоры в глинах иногда присутствуют отпечатки листьев.

При рассмотрении условий осадконакопления и строения акчагыльских отложений (см. гл. VII) выясняется, что среднеплоченовая красноцветная толща Западно-Туркменской депрессии является сложным полифациальным образованием, состоящим из бассейновых, дельтовых и аллювиальных отложений. Перечисленные выше генетические признаки позволяют сделать заключение, что верхняя (обнажающаяся) часть красноцветной толщи Прибалханского района формировалась в условиях речной долины. К выводу об аллювиальных условиях образования этих осадков (фации мигрирующего русла, поймы, стариц) пришел и С. Н. Колядный (1958), занимавшийся изучением красноцветной толщи Челекена.



Фиг. 21. Гранулометрический состав пород фации КР

Таким образом, изучение признаков литогенетических типов отложений акчагыльского яруса Прибалханского района позволило дифференцированно подойти к выяснению и уточнению условий их образования. В результате удалось установить, что накопление этих осадков происходило не просто в акчагыльском бассейне, как это считалось раньше, а в различных его частях, характеризовавшихся различными физико-географическими условиями. В участках акчагыльского бассейна, более близко расположенных к устью древней реки, накапливались наиболее грубозернистые осадки фации МДЦ. По направлению к центральной части акчагыльского бассейна эти отложения сменялись более тонкозернистыми осадками фации МДО, которые, однако, отлагались под определяющим влиянием пресных вод. И лишь в достаточном удалении от устья древней реки влияние пресных вод ослабевало настолько, что становилось возможным накопление осадков, содержащих характерную морскую акчагыльскую фауну моллюсков; здесь отлагались наиболее известковистые осадки МПМ-1, а в момент минимального привноса терригенного материала — глинистые известняки МПМ-2.

#### ТИПЫ ЦИКЛОВ И ЦИКЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА

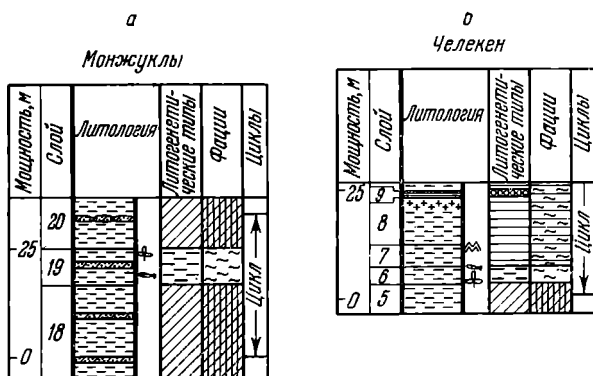
Анализ распространения литогенетических типов и фаций акчагыльских отложений Прибалханского района показал, что они распределяются в разрезе закономерно, образуя парагенетически связанные комплексы ли-

тогенетических типов отложений и им соответствующих фаций. Эти комплексы, закономерно сменяющие друг друга в определенной последовательности, нами называются циклами осадконакопления. Каждый из них состоит из отложений, образовавшихся как в трансгрессивную, так и регрессивную фазы одного колебательного движения. Но циклы в свою очередь также чередуются в разрезе, причем в определенной последовательности, отражая направленность процесса осадконакопления. Такого рода чередование циклов различных типов образует циклическое строение разреза. Циклы образованы определенным набором литогенетических типов отложений, где одному из них или нескольким соответствуют определенные условия среды осадконакопления, т. е. фация. Поэтому тому или иному типу цикла отвечает свой комплекс фаций, называемый нами обстановкой осадконакопления. Название обстановок, как и соответствующих им циклов, дано по преобладающему и наиболее типичному для них набору фаций. При выделении циклов и связанных с ними обстановок осадконакопления мы руководствовались методами фацциально-циклического анализа, изложенными в ряде работ, перечисленными в начале главы.

Среди отложений акчагыльского яруса Прибалханского района установлены три группы циклов: прибрежно-морские, дельтово-прибрежно-морские и дельтовые. Отметим сразу, что под термином «дельтовые» в данном случае имеются в виду бассейновые осадки, накапливавшиеся в зоне мелководья вблизи приустьевой части реки, т. е. отложения подводной дельты.

### Прибрежно-морские циклы (ПМ)

В строении прибрежно-морских циклов принимают участие как типичные морские отложения, так и отложения периферической части подводной дельты. Циклы этой группы пользуются незначительным распространением среди акчагыльских отложений Прибалханского района.



Фиг. 22. Прибрежно-морские циклы (ПМ)

а — типичный прибрежно-морской цикл в разрезе Манжуклы;  
 б — прибрежно-морской цикл в верхней части разреза Челекена. Условные обозначения см. на фиг. 1

Один из прибрежно-морских циклов выделен в разрезе Манжуклы (фиг. 22, а). Нижняя, трансгрессивная часть цикла здесь представлена отложениями глинистых осадков периферической части подводной дельты. Цикл не имеет четкой нижней границы — верхняя часть предыдущего цикла также представлена породами фации МДО. Выше по разрезу отложения фации МДО сменяются глинами фации известняково-глинистых осадков прибрежной части морского бассейна (МПМ). В верхней части цикла опять располагаются отложения периферической части подводной дельты (МДО). Верхняя граница цикла, как и нижняя, выражена нечетко — рас-

полагающийся выше цикл также начинается с отложенной фации МДО. Мощность цикла 30,2 м.

К прибрежно-морскому относится также цикл, располагающийся в верхней части разреза акчагыльских отложений Челекена. Здесь цикл (см. фиг. 22, б) также не имеет четкой нижней границы — отложения периферической части подводной дельты (МДО) слагают как низ этого цикла, так и верх предыдущего. В средней части цикла залегают прослой глини фации известняково-глинистых осадков прибрежной части морского бассейна (МПМ). Верхняя часть цикла относится уже к ашшеронскому ярусу и представлена глинами фации алевроито-глинистых осадков прибрежно-мелководной части опресненного морского бассейна (МПО). Верхняя граница цикла располагается выше изученной части разреза ашшеронских отложений.

### ***Дельтово-прибрежно-морские циклы (ДПМ)***

Дельтово-прибрежно-морские циклы наиболее распространены среди акчагыльских отложений Прибалханского района. Среди них выделяются несколько разновидностей.

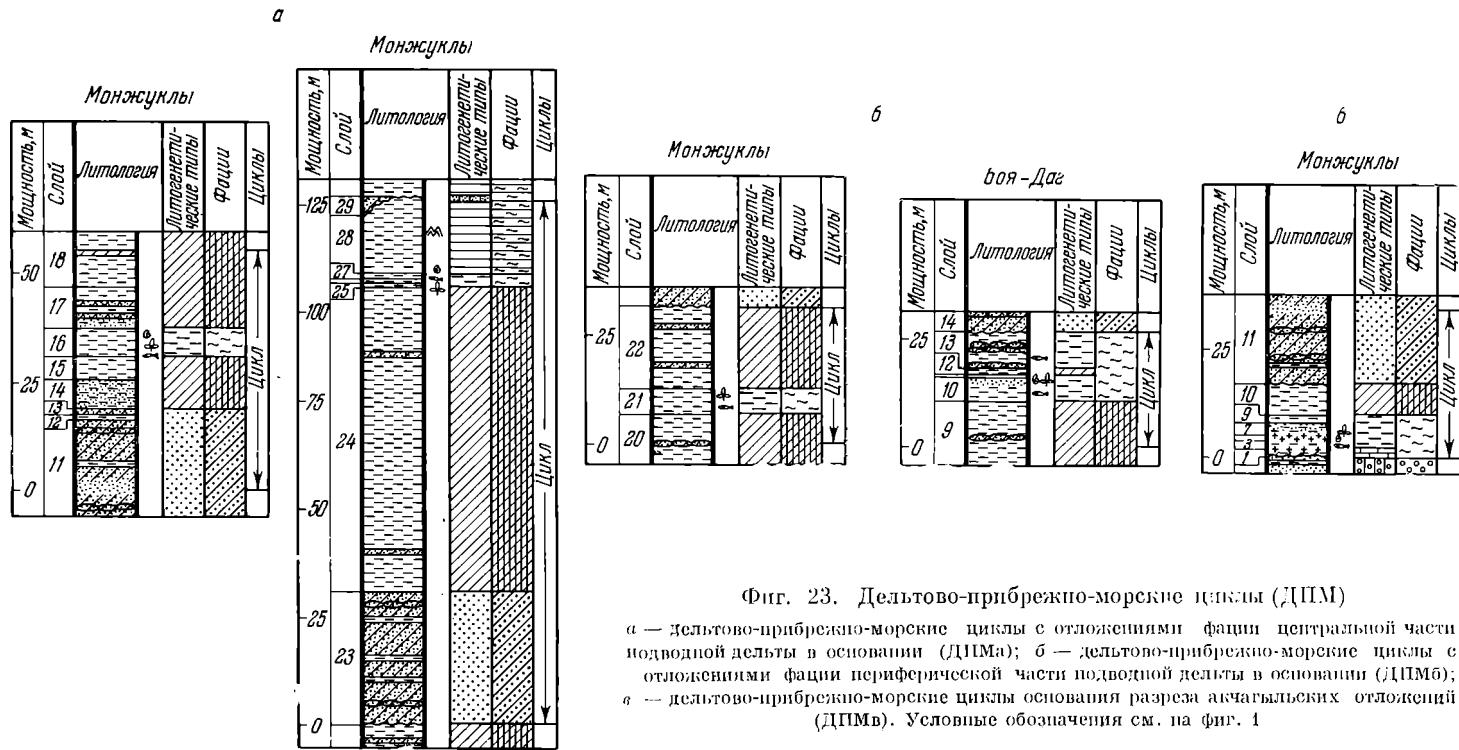
#### **Дельтово-прибрежно-морские циклы с отложениями фации центральной части подводной дельты в основании (ДПМа)**

Циклы этой разновидности начинаются песчано-алевритовыми породами фации центральной части подводной дельты (фиг. 23, а). Верхняя (регрессивная) часть залегающего ниже цикла также представлена песчано-алевритовыми породами фации МДЦ. Граница между этими циклами, соответствующая максимуму регрессии, проводится в месте залегания наиболее грубозернистых пород (на основании данных гранулометрического анализа). Выше толщи песчано-алевритовых пород фации МДЦ залегают породы фации осадков периферической части подводной дельты (МДО), на которых располагаются морские глины МПМ-1. Этими глинами заканчивается трансгрессивная часть цикла. Регрессивная часть, по мощности меньшая, чем трансгрессивная, представлена породами фации МДО, слагающими также нижнюю часть вышезалегающего цикла; иначе говоря, цикл не имеет четко выраженной верхней границы. Таким образом, эта разновидность дельтово-прибрежно-морских циклов имеет ясно выраженный трансгрессивный облик. Мощность осадков этой разновидности дельтово-прибрежно-морских циклов 47—56 м.

К этой разновидности дельтово-прибрежно-морских циклов близок цикл, располагающийся в самой верхней части разреза акчагыльских отложений Монжуклы, мощностью 126—129 м. Цикл несколько отличается от описанных выше тем, что располагающиеся в его основании породы фации МДЦ залегают с размывом. Но главное отличие заключается, во-первых, в том, что его регрессивная часть расположена уже в ашшеронских отложениях, сложенных алевроито-глинистыми осадками прибрежно-мелководной части опресненного морского бассейна (МПО); во-вторых, поскольку верхняя граница цикла совпадает с подошвой залегающих с размывом отложений литогенетического типа МПО-2, представляющего, как уже говорилось, скорее всего аналог типа МДЦ-1, этот цикл является однородным.

#### **Дельтово-прибрежно-морские циклы с отложениями фаций периферической части подводной дельты в основании (ДПМб)**

Трансгрессивная часть этой разновидности циклов сложена глинами фации периферической части подводной дельты (МДО). Нижняя граница циклов нечеткая, так как верхняя часть нижезалегающих циклов также сложена породами фации МДО. Выше располагаются прослой морских



глины (МПМ). Регрессивная часть цикла сложена глинами фации окраинной части подводной дельты (МДО), на которых с размывом залегают песчано-алевритовые породы центральной части подводной дельты (МДЦ), относящиеся уже к следующему циклу. При регрессии моря глины фации МДО должны сменяться песчано-алевритовыми породами МДЦ. Однако в данной разновидности циклов породы МДЦ в регрессивной части отсутствуют — они размывы при отложении песчано-алевритовых пород МДЦ вышелегающего цикла. При этом иногда оказываются размывы не только песчано-алевритовые породы центральной части подводной дельты (МДЦ), но и расположенные ниже глины окраинной части подводной дельты (МДО), так что породы последующего цикла залегают с размывом непосредственно на глинах МПМ (см. фиг. 23, б). Следовательно, эта разновидность дельтово-прибрежно-морских циклов имеет регрессивный характер. Мощность осадков, слагающих эту разновидность дельтово-прибрежно-морских циклов, 26—32 м.

### Дельтово-прибрежно-морские циклы основания разреза акчагыльских отложений (ДПМв)

Наиболее характерно эта разновидность дельтово-прибрежно-морских циклов представлена на Монжуклы (см. фиг. 23, в). Здесь разрез акчагыльских отложений начинается глинистыми известняками МПМ-2, сменяющимися кверху глинами МПМ-1, на которых располагаются бурые глины окраинной части подводной дельты (МДО). Цикл заканчивается песчано-алевритовыми отложениями центральной части подводной дельты (МДЦ), залегающими на породах МДО с размывом. Верхняя граница цикла проводится в месте залегания наиболее грубозернистых пород фации МДЦ. Примерно аналогично выражен этот цикл и на Боя-Даге. Отличие заключается только в отсутствии в основании разреза глинистого известняка МПМ-2, который здесь фациально замещен глинами МПМ-1 с повышенной карбонатностью. Следовательно, как на Монжуклы, так и на Боя-Даге в дельтово-прибрежно-морских циклах основания разреза акчагыльских отложений наиболее полно выражены регрессивные части, сложенные отложениями литогенетического типа МПМ-1 и фации МДО и МДЦ (мощностью 31,3—42,5 м); трансгрессивные составляющие, сложенные глинистыми известняками МПМ-2 или глинами МПМ-1 с повышенной карбонатностью, имеют незначительную мощность (2—2,5 м).

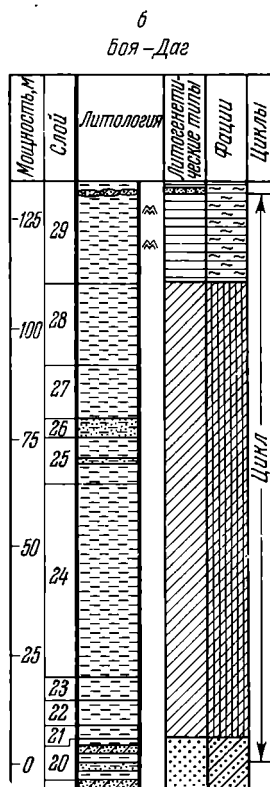
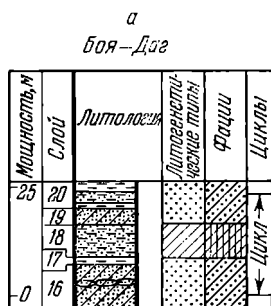
В отличие от Монжуклы и Боя-Дага, на Сыртланли в дельтово-прибрежно-морском цикле основания разреза акчагыльских отложений трансгрессивная часть выражена более полно — здесь между глинистым известняком МПМ-2 максимума трансгрессии и породами красочетной толщи располагаются глины литогенетического типа МПМ-1. Иначе говоря, трансгрессивная часть цикла, мощностью 8,1 м, здесь сложена породами МПМ-1 и МПМ-2. Регрессивная часть, мощностью 28,4 м, так же как на Монжуклы и Боя-Даге, сложена породами литогенетического типа МПМ-1 и фации МДО и МДЦ.

Как будет показано в главе VII, трансгрессивная часть первого цикла, представленная отложениями фации центральной (МДЦ) и периферической (МДО) частей подводной дельты, присутствует в прогибах, расположенных к северу (Келькорский прогиб) и югу (Кызылкумский прогиб) от Прибалханской зоны антиклинальных поднятий, а также, возможно, в понижениях между этими поднятиями. Кроме того, будет показано, что в Келькорском и Кызылкумском прогибах по направлению к востоку в самом низу трансгрессивной части циклов основания разреза акчагыльских отложений появляются аллювиальные отложения (фации КР); поэтому по направлению к востоку дельтово-прибрежно-морской цикл основания разреза акчагыльских отложений будет сменяться аллювиально-прибрежно-морским.

К этой же разновидности дельтово-прибрежно-морских циклов мы относим цикл, расположенный в основании разреза акчагыльских отложений Челекена. Здесь этот цикл сложен глинами МПМ-1 и залегающими выше глинами фашии МДО. Формально рассуждая, этот цикл следовало бы отнести к прибрежно-морским. Однако, как уже говорилось, есть основания полагать, что в прогибах к северу и югу от Челекена в трансгрессивной части цикла основания разреза акчагыльского яруса присутствуют отложения фашии МДЦ и МДО. Поэтому мы относим этот цикл к дельтово-прибрежно-морским. Мощность отложений цикла 28,6 м.

### Дельтовые циклы (Д)

Дельтовые циклы слагаются исключительно отложениями подводной дельты. В качестве примера одной разновидности дельтовых циклов рассмотрим пятый снизу цикл Боя-Дага (фиг. 24, а). В основании цикла залегают толща песчано-алевритовых пород центральной части подводной дельты (МДЦ); нижняя часть этой толщи относится к предыдущему циклу. Выше по разрезу отложения центральной части подводной дельты сменяются глинистыми алевритами периферической части подводной дельты (МДО). Оканчивается цикл песчано-алевритовыми породами центральной части подводной дельты (МДЦ), верхняя часть которых относится уже к вышележающему циклу. В некоторых случаях (Боя-Даг, четвертый снизу цикл) толща



Фиг. 24. Дельтовые циклы (Д)

а — типичный дельтовый цикл в разрезе Боя-Дага; б — дельтовый цикл в верхней части разреза Боя-Дага. Условные обозначения см. на фиг. 1

песчано-алевритовых пород МДЦ залегают на подстилающих отложениях с размывом; в этом случае нижняя граница дельтового цикла четкая. Мощность отложений циклов этого типа 23—26 м.

К дельтовому мы относим также цикл, венчающий отложения акчагыльского яруса Боя-Дага (фиг. 24, б). Нижняя часть этого цикла сложена породами МДЦ, средняя — породами МДО. Верхняя, регрессивная часть, относящаяся уже к апшеронскому ярусу, сложена глинами и алевритами прибрежной части опресненного морского бассейна (МПО). Формально рассуждая, этот цикл нужно было бы отнести не к дельтовым, а к дельто-



во-прибрежно-морским. Однако, как мы отмечали ранее в разделе о фациальном составе апшеронских отложений, отнесение всех апшеронских пород на всей территории Прибалханского района к фации осадков прибрежной части опресненного морского бассейна (МПО) было условным; в частности на Боя-Даге литогенетический тип МПО-1 отлагался, вероятно, в условиях, аналогичных условиям акчагыльского МДО-1, а МПО-2 — аналогичных условиям МДЦ-1. Добавим, что на Боя-Даге в нижней части апшеронских отложений отсутствует морская фауна. Все это дает возможность считать, что нижняя часть апшеронских отложений на Боя-Даге отлагалась в условиях подводной дельты и относить этот цикл к дельтовому. Мощность отложений, слагающих цикл, 114 м.

Таким образом, в сложении акчагыльских пород участвуют три типа циклов, которые, закономерно располагаясь на площади и разрезе, характеризуют условия их образования. Каждый тип цикла состоит из комплекса парагенетически связанных литогенетических типов отложений, где каждому из них или группе их соответствуют свои условия образования, т. е. каждый цикл отвечает комплексу парагенетически связанных фаций. Как показал П. П. Тимофеев (1964), циклы представляют собой не только набор парагенетически связанных литогенетических типов отложений, но являются выражением определенных обстановок осадконакопления. Более подробно как об обстановках осадконакопления, так и об их отношении друг с другом будет изложено при анализе разрезов и характеристике условий формирования акчагыльских отложений.

## Глава V

### МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ НОРМАЛЬНО-ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

#### ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПОРОД

Все разновидности нормально-осадочных пород акчагыльского яруса, а также изученной части разреза отложений красноцветной толщи и апшеронского яруса сложены одним и тем же комплексом минералов. Поэтому ниже приводится общее для всех разновидностей этих пород описание различных по формам нахождения и по происхождению групп минералов.

#### *Минералы песчано-алевритовых фракций*

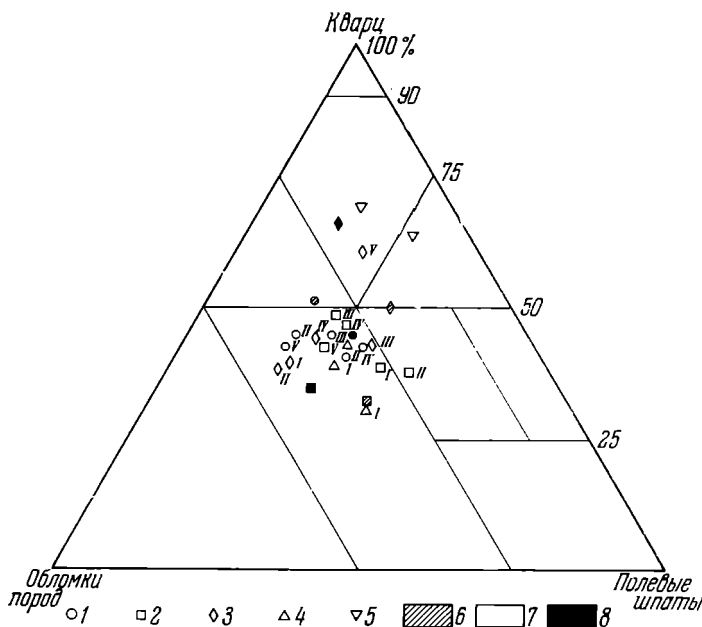
Легкие фракции терригенно-карбонатных пород слагаются кварцем, полевыми шпатами, мусковитом, вулканическим стеклом, глауконитом и обломками пород; кроме того, в них встречены скорлупки диатомовых водорослей.

По соотношению основных породообразующих терригенных компонентов породы изученной части разреза плиоценовых отложений Прибалханского района относятся к семейству полевошпатовых граувакк (по классификации А. Г. Коссовской, 1962), хотя отдельные точки при этом попадают и в другие поля классификационной диаграммы (граувакковых аркозов и олигомиктовых кварцевых пород). Акчагыльские породы п-ова Дарджа имеют олигомиктовый аркозово-кварцевый состав (фиг. 25).

**Кварц** представлен преимущественно изометрическими зернами, как правило угловатыми, и гораздо реже полуокатанными (табл. I). Его оптические константы не отличаются от обычных. большей частью зерна кварца бесцветные, прозрачные; нередко в них присутствуют газообразные и жидкие включения, располагающиеся линейно. Подобные типоморфные особенности характерны, согласно А. Г. Коссовской (1962), для кварца, заимствованного из изверженных пород. Изредка встречаются зерна с волнистым угасанием и мозаичной структурой, которые могли быть заимствованы из пород, испытавших сильные напряжения. Кварц составляет от 3 до 50% легкой фракции акчагыльских отложений. В песчано-алевритовых породах он составляет в среднем 38%, а в известковых глинах несколько меньше, в среднем 33%.

**Полевые шпаты** содержатся в изученных отложениях в количестве от 2—5 до 40%, составляя в среднем около 27% легких фракций песчано-алевритовых пород и известковых глин (табл. II). С целью более полного изучения состава полевых шпатов нами была применена разработанная В. Д. Шутовым (1952, 1956) методика, основанная на сочетании принципа иммерсии и универсального федоровского метода, позволяющая выде-

лять и количественно учитывать 11 типов полевых шпатов: микроклин (решетчатый), ортоклаз, анортоклаз, санидин, плагиоклазы — альбит (№ 0—10), кислый олигоклаз (№ 11—20), основной олигоклаз (№ 21—29), кислый андезин (№ 30—44), основной андезин (№ 45—49), лабрадор (№ 50—69) и битовнит (№ 70 и выше). Недостатком метода является его значительная трудоемкость, ограничивающая возможность массового применения. Ввиду этого соответствующие подсчеты были произведены для отдельных образцов из каждой литологической пачки акчагыльских отложений, а также из верхней части красноцветной толщи и



Фиг. 25. Минеральный состав терригенной части терригенно-карбонатных пород

- 1 — Челекен; 2 — Монжуклы; 3 — Боя-Даг; 4 — Сыртланли; 5 — Дарджа;  
 6 — красноцветная толща; 7 — акчагыльский ярус; 8 — нижний апшерон;  
 I — V — пачки акчагыльских отложений

нижней части нижнеапшеронских отложений Челекена, Монжуклы, Боя-Дага и Сыртланли; кроме того, был определен состав полевых шпатов в двух образцах из акчагыльских отложений п-ова Дарджа. Для количественного исследования отдельных минералов группы полевых шпатов бралась фракция 0,1—0,05 мм, из которой приготавливались постоянные препараты в канадском бальзаме. Фракция 0,1—0,05 мм рекомендуется для подобных исследований В. Д. Шутовым на том основании, что обмолоченные зерна полевых шпатов концентрируются в основном во фракции меньше 0,1 мм; вместе с тем В. Н. Лодочников (1955) утверждает, что достоверны «...лишь константы, измеренные на федоровском столике частиц или кристаллов > 0,05 мм». Одновременно с подсчетом фиксировалась степень разложивности зерен каждого типа (табл. 3).

В акчагыльских и нижнеапшеронских отложениях Челекена были изучены полевые шпаты из алевроитовых фракций глин, поскольку здесь эти отложения представлены исключительно глинистыми породами. Изучение показало, что в этих породах состав полевых шпатов такой же, как и в песчано-алевритовых породах площадей, расположенных восточнее.

## Соотношение типов обломочных полевых шпатов в акчагыльских, апшеронских и красноцветных отложениях Прибалханского района

Район, возраст, пачка	№ образца	Ассоциация полевых шпатов (100%)																			
		Микро-клин		Ортоклаз		Апорто-клаз		Сапидин		Альбит		Кисл. олигоклаз		Основной олигоклаз		Кислый андезит		Основной андезит		Лабрадор	
		% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен	% содержания	соотношение свежих и разломанных зерен
Челекен, красноцвет	2/1	—	—	23	15/8	—	—	—	—	31	8/23	—	—	15	7/8	15	15/0	8	8/0	8	8/0
» акчагыл, I	2/4	—	—	8	0/8	—	—	—	—	59	34/25	33	8/25	—	—	—	—	—	—	—	—
» акчагыл, II	2/13	—	—	14	7/7	—	—	—	—	21	14/7	58	14/44	7	7/0	—	—	—	—	—	—
» акчагыл, III	2/15	—	—	8	0/8	—	—	—	—	33	25/8	25	0/25	8	8/0	8	8/0	8	8/0	8	8/0
» акчагыл, IV	2/18	—	—	31	8/23	—	—	—	—	54	23/31	15	15/0	—	—	—	—	—	—	—	—
» акчагыл, V	2/20	—	—	15	15/0	—	—	—	—	38	8/30	47	31/16	—	—	—	—	—	—	—	—
» н. апшерон	2/21	р. з.	—	—	—	—	—	—	—	23	8/15	46	23/23	8	8/0	23	23/0	—	—	—	—
Монжуклы, красноцвет	3/2	—	—	19	5/14	—	—	—	—	24	0/24	47	23/24	—	—	5	5/0	—	—	—	5/0
» акчагыл, I	3/10	4	4/0	36	16/20	—	—	—	—	4	4/0	52	40/12	4	4/0	—	—	—	—	—	—
» акчагыл, II	3/18	4	4/0	59	38/15	—	—	—	—	8	8/0	31	19/12	4	4/0	—	—	—	—	—	—
» акчагыл, III	3/46	—	—	36	28/8	—	—	4	4/0	12	8/4	32	24/8	—	—	4	4/0	4	4/0	8	8/0
» акчагыл, IV	3/57	4	4/0	36	24/12	8	4/4	—	—	20	8/16	32	24/8	—	—	—	—	—	—	—	—
» акчагыл, V	3/64	12	6/6	41	23/18	—	—	—	—	12	0/12	29	23/6	6	6/0	—	—	—	—	—	—
» н. апшерон	3/76 <sup>a</sup>	—	—	30	5/25	—	—	—	—	30	5/25	30	10/20	—	—	10	10/0	—	—	—	—
Боя-Даг, красноцвет	4/1	—	—	17	8/7	—	—	—	—	40	31/9	35	4/31	4	4/0	4	4/0	—	—	—	—
» акчагыл, I	4/10	9	9/0	19	0/19	4	0/4	—	—	14	9/5	37	19/18	4	4/0	9	5/4	—	—	4	4/0
» акчагыл, II	4/18	13	7/6	27	7/20	—	—	—	—	20	13/7	20	13/7	—	—	20	13/7	—	—	—	—
» акчагыл, III	4/29	5	5/0	9	0/9	4	0/4	—	—	32	9/23	37	14/23	9	9/0	—	—	4	4/0	—	—
» акчагыл, IV	4/50	—	—	33	8/25	—	—	9	0/9	27	0/27	27	9/18	—	—	9	0/9	—	—	—	—
» акчагыл, V	4/66	—	—	29	7/22	—	—	—	—	36	7/29	35	7/28	—	—	—	—	—	—	—	—
» н. апшерон	4/76	17	17/0	33	16/17	—	—	—	—	8	0/8	34	8/24	8	8/0	—	—	—	—	—	—
Сыртланди, красноцвет	5/3	—	—	—	—	—	—	—	—	23	8/15	46	15/31	8	8/0	23	15/8	—	—	—	—
» акчагыл, I	5/12	8	8/0	—	—	—	—	—	—	45	8/37	31	8/25	8	8/0	8	8/0	—	—	—	—
» акчагыл, II	5/17	—	—	8	8/0	—	—	—	—	8	0/8	51	17/34	8	0/8	17	0/17	8	8/0	—	—
Дарджа, скв. 180, акчагыл	Глуб. отб. 1192— —1202 м	4	2/2	46	17/29	2	0/2	—	—	32	14/18	16	11/5	—	—	—	—	—	—	—	—
» скв. 180, акчагыл	Глуб. отб. 1217— —1223 м	—	—	58	12/46	—	—	—	—	28	7/21	14	5/9	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание: р. з. обозначает редкие зерна; глуб. отб. — глубина отбора образцов.

Микроклин составляет незначительную часть полевых шпатов — до 14—17%, а в некоторых случаях он не был встречен. Представлен в большинстве случаев свежими зернами таблитчатого габитуса с характерной микроклиновой решеткой.

Ортоклаз характерен для большинства изученных образцов; содержание его достигает 53—58%. Зерна ортоклаза имеют таблитчатую и неправильную форму. Примерно половина встреченных зерен значительно разрушена — покрыты буроватой пленкой пелитовых частиц.

Из калиевых полевых шпатов в ачкагыльских отложениях отмечено присутствие также анортоклаза и санидина. Анортоклаз встречается крайне редко и в незначительных количествах — до 4—8%. Некоторые зерна покрыты буроватой пленкой пелитовых частиц. Оптически отрицательный с углами  $2V$  от 40 до 58°. Санидин встречается еще реже и в меньших количествах, чем анортоклаз, — в виде единичных зерен, редко до 4%. Оптически отрицательный с малым углом оптических осей — до 30°. Значительная часть зерен покрыта буроватой пленкой пелитовых частиц.

Альбит встречается во всех изученных образцах в количестве от 4 до 59%. Зерна имеют призматическую, реже неправильную форму. Большая часть зерен альбита разложена, продуктом разрушения являются чешуйки гидрослюд. Иногда зерна бывают столь сильно разложены, что представляют агрегат различно ориентированных чешуек гидрослюд, среди которых с трудом удается различить сохранившиеся реликты этого плагиоклаза. Альбит обладает тонкими полисинтетическими двойниками главным образом по альбитовому и периклиновому закону. Оптически всегда положительный с углами  $2V$  от 60 до 90°.

Кислый олигоклаз внешне очень схож с альбитом и образует с ним единую генетическую группу, что хорошо подчеркивается примерно одинаковой степенью разложенности зерен, а также однотипными продуктами разложения, относящимися обычно к мелкочешуйчатым агрегатам гидрослюдистых минералов. Кислый олигоклаз отличается от альбита по почти прямому угасанию в разрезе  $\perp$  (010) и светопреломлению меньше канадского бальзама только в одном из сечений. Составляет 14—58% общего количества полевых шпатов.

Основной олигоклаз содержится в количестве до 9—15% и встречается не во всех образцах. Представлен призматически обломками со светопреломлением больше канадского бальзама во всех сечениях. Номер плагиоклаза определяется по углам погасания в зоне  $\perp$  (010) или по координатам полюсов плоскостей спайности и ограничений. Характерной чертой минерала является исключительная свежесть зерен.

Кислый андезин составляет от 4 до 23% и также встречен не во всех образцах. Для него также характерна исключительная свежесть зерен.

Более основные плагиоклазы присутствуют еще реже и в меньших количествах. Основной андезин встречен в III пачке Челекена, Монжуклы и Боя-Дага, во II пачке Сыртланли и в верхней части красноцветов Челекена, где этот минерал составляет 4—8%. Лабрадор встречается во II пачке Боя-Дага, III пачке Челекена и Монжуклы, а также в верхней части красноцветной толщи Челекена и Монжуклы. Содержание этого плагиоклаза достигает 4—8%. Зерна основного андезина и лабрадора свежие и почти не несут на себе продуктов изменения.

Детальное изучение распределения отдельных типов полевых шпатов в породах продуктивной толщи Азербайджана, равно как степень их свежести, а также наличие специфических продуктов разрушения позволили В. Д. Шутову (1952, 1956, 1961) установить три генетические группы полевых шпатов в осадочных породах: 1) калиевые шпаты, 2) кислые плагиоклазы ( $N_{\#} 0-20$ ) и 3) более основные плагиоклазы ( $N_{\#} > 20$ ).

А. Г. Коссовской (1962) также же группы выявлены в породах мезозойского разреза Верхоянья, на основании чего она пришла к выводу, что эти генетические группы полевых шпатов, вероятно, являются универсальными для терригенных пород вообще. Хорошо выделяются эти группы и в изученной части разреза плиоценовых отложений Прибалханского района.

Наибольшим распространением в акчагыльских отложениях пользуются полевые шпаты группы альбит — кислый олигоклаз, составляющие 38—92%, меньшим — калиевые плагиоклазы (8—58%) и наименьшим — средние и основные плагиоклазы (до 33%).

Группа альбита — кислого олигоклаза распределена по разрезу довольно равномерно, образуя некоторое повышение концентраций в его нижней и верхней частях. По направлению к востоку содержание этой группы уменьшается. Основную часть группы калиевых полевых шпатов составляет ортоклаз; микроклин встречается в гораздо меньших количествах и не во всех образцах. Калиевые полевые шпаты также распределены в разрезе довольно равномерно; некоторое повышение их содержания отмечается в верхних частях разреза. По направлению к востоку содержание полевых шпатов этой группы увеличивается. Большое количество калиевых полевых шпатов содержится в акчагыльских отложениях п-ова Дарджа — до 52—58%. Представлены они здесь почти исключительно ортоклазом, большая часть которого (72%) очень сильно разрушена. Средние и основные плагиоклазы образуют повышенные концентрации во II и III пачках; некоторое повышение их содержания (но не столь высокое, как в указанных частях разреза) отмечается в I пачке. Минимальные количества плагиоклазов этой группы отмечаются в IV и V пачках. В восточном направлении содержание средних и основных плагиоклазов возрастает. Полностью отсутствуют эти минералы в акчагыльских отложениях п-ова Дарджа. Наибольшее количество разложенных зерен отмечается среди полевых шпатов группы альбита — кислого олигоклаза и меньшее — среди калиевых полевых шпатов. Основные и средние плагиоклазы представлены почти исключительно свежими зернами (табл. 4).

В шлифах иногда удается наблюдать корродирование зерен полевых шпатов кальцитом. Оно выражается как бы в «истачивании» поверхности обломков и проникновении кальцита в виде мелких зубчиков и остроугольных бухточек в тело зерен. Но в общем процесс этот в акчагыльских породах развит слабо. Очень редко на зернах средних и основных плагиоклазов отмечается развитие мелких ( $< 0,01$  мм) изотропных кристаллов с показателем преломления меньшим, чем у плагиоклазов. Судя по оптическим свойствам, а также по тому, что этот минерал развивается на основных и средних плагиоклазах, он относится к группе цеолитов. Процессы цеолитизации кальцийсодержащих плагиоклазов в осадочных породах хорошо известны и описаны рядом исследователей (Coombs, 1954; Коссовская и Шутов 1956 и др.).

Таблица 4

Разложенность полевых шпатов

Минералы	Свежие, %	Разложившиеся, %	Минералы	Свежие, %	Разложившиеся, %
Микроклин . . . . .	80	20	Кислый олигоклаз	48	52
Ортоклаз . . . . .	42	58	Основной олигоклаз	75	52
Апортоклаз . . . . .	20	80	Кислый андезин . .	70	30
Саундин . . . . .	33	67	Основной андезин	100	—
Альбит . . . . .	40	60	Лабрадор . . . . .	83	17

**Мусковит** представлен бесцветными тонкими пластинками различной формы с рваными краями то почти изометричными, то более или менее удлиненными, лежащими в иммерсионных препаратах всегда на базисной плоскости. Светопреломление  $N_g = 1,600 \pm 0,003$ ,  $N_p = 1,569 \pm 0,003$ ; двuosный отрицательный с большим углом оптических осей. Нередко в пластинках мусковита присутствуют включения игольчатых кристалликов с высокой интерференционной окраской (рутил?). У некоторых пластинок края несколько раздвинуты по оси «с», что хорошо заметно в иммерсионных препаратах. Мусковит присутствует, как правило, в каждом образце; содержание его колеблется от редких зерен до 15—18%. С уменьшением зернистости содержание мусковита обычно увеличивается — в среднем от 4,5% в песчано-алевритовых породах до 7,3% в известковых глинах.

**Глауконит** встречается в значительном количестве образцов в виде единичных зерен; в редких случаях его содержание достигает 1—2%. Д. Г. Лях (1957) указывает, что глауконит присутствует только в породах I, глинистой пачки. Наши исследования показали, что этот минерал встречается по всему разрезу акчагыльских отложений, а также в образцах из верхней части красноцветной толщи и нижней части отложений ашшеронского яруса.

Представлен глауконит мелкими округлыми зернами светло-зеленого цвета, с тонкоагрегатной поляризацией в скрещенных николях. В шлифах он наблюдается крайне редко и во всех случаях в очень неясных соотношениях с окружающими минеральными компонентами. Отсутствие бурых оболочек, свидетельствующих о переотложении, заставляет считать глауконит в породах акчагыльского яруса скорее аутигенным, чем обломочным. Нами были просмотрены шлифы из акчагыльских отложений Краснодарского полуострова и района Астрахани (Красный Яр). В обоих районах был обнаружен в довольно больших количествах глауконит аутигенного происхождения, на что указывает более крупный размер его зерен по сравнению с терригенными обломками, их свежесть и наличие в ряде частиц глубоких трещин. Явно аутигенное происхождение имеет глауконит в акчагыльских отложениях п-ова Дарджа. Присутствие аутигенного глауконита в этих пунктах, расположенных на значительном расстоянии друг от друга, один из которых (Красноводский полуостров) граничит с Прибалхаским районом, также заставляет считать, что в породах последнего этот минерал является аутигенным.

**Вулканическое стекло** встречается во многих образцах; содержание его в некоторых случаях достигает 6—7%, обычно же — от единичных зерен до 3—4%. Представлено оно неправильными осколками с пузырьчатыми поверхностями, пустотами, заполненными, по всей вероятности, газами. Многие зерна разложены и слабо двупреломляют, но присутствуют и совершенно свежие. Показатель преломления неразложившегося стекла колеблется в пределах 1,497—1,501.

**Обломки пород**, присутствующие в терригенно-карбонатных породах акчагыльского яруса, могут быть подразделены на две группы: обломки кремнисто-эффузивных пород и слюдистых сланцев и обломки осадочных пород. Первые средние и хорошо окатаны. Вторые представлены в иммерсионных препаратах агрегатами глинистых частиц разнообразной формы. Количество их возрастает с уменьшением зернистости пород. Кроме того, в шлифах отмечается присутствие некоторого количества обломков глинисто-известковых пород и известняков, нередко с органическим детритом. При подготовке образцов к гранулометрическому анализу эти обломки разрушаются соляной кислотой и в иммерсионных препаратах, естественно, отсутствуют. Степень сохранности обломков пород различная — наряду с довольно свежими зернами присутствуют столь сильно разрушенные, что очень часто нельзя установить, имеем ли мы дело с обломками породы или с каким-то сильно выветрившим минералом. Это об-

стоятельство заставило производить подсчет обломков пород и выветрелых зерен совместно. Обломки пород (вместе с выветрелыми неопределенными зернами) содержатся в количестве от 10—15 до 80—85%, составляя в среднем около 30% легких фракций.

Кроме перечисленных минералов и обломков пород в легких фракциях большинства образцов надкрасноцветных отложений встречаются скорлупки диатомовых водорослей, сложенные опалом с  $N = 1,457 \pm 0,003$ .

Тяжелые фракции плиоценовых пород сложены более разнообразным комплексом минералов. Среди них присутствуют минералы группы эпидота, амфиболы, гранаты, циркон, турмалин, пироксены, сфен, рутил, анатаз, брукит, блотит, дистен, ставролит и другие.

**Группа эпидота.** Минералы группы эпидота пользуются широким распространением в верхнеплиоценовых отложениях Прибалханского района — суммарно они составляют до 50—58% состава тяжелой фракции. В песчано-алевритовых породах их содержание в среднем равно 28%, а в известковых глинах оно несколько выше — 31%. Представлена группа эпидота несколькими видами.

Эпидот встречается чаще всего в виде изометричных неправильной формы неокатанных, реже полуокатанных зерен различного размера. Цвет зерен от интенсивно фишашкового до бледного желто-зеленоватого и бесцветного. Окрашенные разности, особенно интенсивно окрашенные, плеохроируют от желто-зеленого по  $Ng'$  до бесцветного по  $Np'$ . Для наиболее интенсивно окрашенных разностей характерно  $Ng' = 1,767 \pm 0,003$ ,  $Np' = 1,725 \pm 0,003$ , в бесцветных зернах  $Ng' = 1,740 \pm 0,006$ . Эпидоты с таким светопреломлением характеризуются железистостью около 9—14% (по Винчеллу). Очень типична для эпидота яркая пятнистая аномальная интерференционная окраска.

Клиноцоизит отличается от эпидота отсутствием окраски, меньшим светопреломлением и двупреломлением; габитус зерен такой же, как эпидота. Показатели преломления клиноцоизита:  $Ng' = 1,737 \pm 0,003$ ,  $Np' = 1,725 \pm 0,003$ .

Цоизит представлен большей частью угловатыми изометричными зернами. Степень окатанности большинства обломков невысокая; лишь изредка, преимущественно среди более крупных зерен, встречаются округленные. Минерал характеризуется низким светопреломлением и низким двупреломлением, с серыми, желтоватыми или аномально синими цветами интерференции  $Ng' = 1,715 \pm 0,003$ ,  $Np' = 1,707 \pm 0,003$ .

Все минералы группы эпидота можно разделить на свежие и разложившиеся. Обычно разрушение лишь слабо захватывает зерно и на его поверхности наблюдаются бурые непрозрачные пятнышки (табл. III). Размеры зерен минералов группы эпидота колеблются в широких пределах — от 0,1 до 0,01 мм, но большее количество их отмечается во фракции 0,1—0,05 мм. Попытка количественного учета различных минералов группы эпидота (табл. 5) показала, что в разрезе акчагыльских отложений соотношение между ними остается довольно постоянным. Лишь в верхней части красноцветной толщи отмечается повышение содержания клиноцоизита и цоизита. В шлифах иногда можно наблюдать замещение минералов группы эпидота карбонатом цемента, но этот процесс в акчагыльских отложениях находится в самой начальной стадии — обычно коррозией затронуты лишь отдельные мелкие периферические части зерен.

**Амфиболы.** Минералы группы амфиболов, так же как и группы эпидота, являются постоянным и наиболее распространенным членом тяжелой фракции во всей изученной части разреза.

Обыкновенная роговая обманка имеет наибольшее распространение среди минералов этой группы, составляя 60—73% от их общего количества. Встречается в виде удлиненных, реже таблитчатых круп-



Распределение минералов группы эпидота в плиоценовых отложениях Монжуклы (в %)

Возраст, пачка	№ образца	Соотношение минералов		Соотношение гранулометрических фракций			
		эпидот	клиноцоизит и цоизит	эпидота		клиноцоизита и цоизита	
				$Ng' > 1,737$	$Ng' < 1,737$	0,1—0,05	0,05—0,01
Нижний алшерон	3/76 <sup>a</sup>	47	53	60	40	65	35
Акчагыл, V . . .	3/64	50	50	36	64	45	55
Акчагыл, IV . . .	3/57	48	52	60	40	55	45
Акчагыл, III . . .	3/46	43	57	67	33	75	25
Акчагыл, II . . .	3/18	44	56	62	38	60	40
Акчагыл, I . . .	3/10	46	54	67	33	29	61
Краспоцвет . . .	3/2	19	81	75	25	82	18

ных зерен с отчетливо выраженной спайностью по (110) и (010), часто с неправильными рваными, реже зубчатыми ограничениями базальных плоскостей (табл. IV). Плеохроирует от густо-зеленого по  $Ng$ , буровато-зеленого по  $Nm$  до оливково-зеленого по  $Np$ . Удлинение положительное, погасание косое,  $cNg = 16-19^\circ$ . Показатели преломления  $Ng' = 1,670 \pm \pm 0,002$ ,  $Np' = 1,653 \pm 0,002$ .

Актинолит имеет тот же габитус, что и обыкновенная роговая обманка; характерна тонкая спайность, слабый плеохроизм: травяно-зеленая окраска по  $Ng$  и желтовато-зеленая до почти бесцветной по  $Np$ . Показатели преломления  $Ng' = 1,640-1,658$ ,  $Np' = 1,625-1,638$ ,  $cNg = 12-18^\circ$ . Актинолит составляет 16—21% общего количества амфиболов.

Тремолит встречается в виде удлинённых призматических зерен с ясно выраженной спайностью по (110) и (010), положительным удлинением, углом погасания  $cNg = 16-20^\circ$ . Показатели преломления  $Ng' = 1,638 \pm 0,003$ ,  $Np' = 1,625 \pm 0,003$ , бесцветен. В группе амфиболов составляет 9—24%.

Базальтическая роговая обманка в нормально-осадочных породах изученных отложений встречается чрезвычайно редко в виде единичных зерен. Представлена зернами буровато-коричневого цвета с характерным плеохроизмом.

Минералы группы амфиболов почти полностью представлены зернами фракции 0,1—0,05 мм; менее крупные зерна их встречаются редко. Содержание группы амфиболов испытывает значительные колебания — от 10—12 до 45—50% тяжелой фракции. С уменьшением зернистости пород содержание этих минералов несколько понижается. Так, если в песчано-алевритовых породах амфиболы составляют в среднем 30%, то в известковых глинах — 26%. Существенных изменений в соотношении между отдельными минералами внутри этой группы по разрезу не наблюдается (табл. 6). В акчагылских отложениях п-ова Дарджа минералы группы амфиболов практически отсутствуют (не более 1—2%).

Изменения роговых обманок в изученных породах выражаются во внутрислойном их растворении и замещении кальцитом. Растворение и замещение происходит по плоскостям бозопинакоида с проникновением отдельных «язычков» кальцита по плоскостям спайности вертикальной зоны от периферии к центру. Однако в акчагылских породах процесс этот

Распределение амфиболов в плиоценовых отложениях Монжуклы (в %)

Возраст, пачка	№ образца	Соотношение минералов			Соотношение гранулометрических фракций	
		$Ng' > 1,660$		$Ng' < 1,660$	0,1—0,05	0,05—0,01
		Роговая обманка	Актинолит	Тремолит		
Нижний апшерон . . . . .	3/76а	72	19	9	100	—
Акчагыл, V . . . . .	3/64	60	16	24	100	—
Акчагыл, IV . . . . .	3/57	68	16	16	92	8
Акчагыл, III . . . . .	3/46	73	16	11	91	9
Акчагыл, II . . . . .	3/18	70	18	12	94	6
Акчагыл, I . . . . .	3/10	69	17	14	95	5
Красноцвет . . . . .	3/2	67	21	12	100	—

выражен в общем слабо — далеко не в каждом зерне амфиболов можно его наблюдать, а зерен роговых обманок, разделенных на несколько отдельных участков, пространство между которыми заполнено «минералом-заместителем» (в нашем случае кальцитом), подобных описанным А. Г. Коссовской (1962), в изученных отложениях мы не встретили. Повидимому, в акчагылских породах Прибалханского района процесс внутрислойного растворения амфиболов находится в самой начальной стадии развития.

Гранаты встречаются в виде изометричных неправильных оскольчатых зерен с острыми краями и раковистым изломом, гораздо реже с причудливо изрезанными линиями ограничения, а также полукатаных обломков; чрезвычайно редко отмечалось присутствие идиоморфных кристаллов ромбододекаэдрического габитуса. По размерам зерен гранаты относятся преимущественно к фракции 0,1—0,05 мм. Цвет гранатов в изученных отложениях однообразен — обычно они бесцветные, иногда со слабым желтоватым оттенком. По показателям преломления выделяются три группы гранатов (табл. 7).

Таблица 7

Распределение типов гранатов в плиоценовых отложениях (в %)

Район	Возраст, пачка	№ образца	Гранаты с $N < 1,780$ , бесцветные				Гранаты с $N > 1,780$ , бесцветные и слегка желтоватые				Гранаты с $N \geq 1,780$ , бесцветные и слегка желтоватые			
			оскольчатые	иризованные	октаэдрические	кристаллические	оскольчатые	иризованные	октаэдрические	кристаллические	оскольчатые	иризованные	октаэдрические	кристаллические
Монжуклы	Нижний апшерон	3/76а	6	—	—	—	69	13	—	—	6	—	6	—
То же	Акчагыл, V . . .	3/64	4	—	—	—	54	14	4	—	10	—	10	4
» »	Акчагыл, IV . . .	3/57	—	—	—	—	66	6	11	—	6	6	5	—
» »	Акчагыл, III . . .	3/46	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
» »	Акчагыл, II . . .	3/18	—	—	—	—	71	7	7	—	8	7	—	—
» »	Акчагыл, I . . .	3/10	24	—	—	—	65	6	—	—	5	—	—	—
» »	Красноцветная	3/2	—	—	5	—	85	—	10	—	—	—	—	—
Дарджа, скв. 180	Акчагыл . . . . .	1217— —1223 м	19	8	—	—	50	4	—	—	19	—	—	—

Гранаты с  $N < 1,780$ . Встречаются в виде осколчатых, иногда полукатанных изометрических бесцветных зерен. Присутствие незначительных количеств (до 5—6% от общего содержания гранатов) зерен этой группы отмечено в верхней части красноцветной толщи, в верхней части акчагыльских и нижней части апшеронских отложений. Только в I пачке, сложенной почти полностью осадками фации МПМ, содержание таких гранатов значительно повышается — до 24%. Наиболее высокое содержание этих гранатов отмечено в акчагыльских отложениях п-ова Дарджа (27%). Размер зерен гранатов этой группы меньше по сравнению с преобладающим размером зерен в двух других группах.

Гранаты с  $N > 1,780$ . Гранаты этой группы характеризуются светопреломлением, немного (в пределах нескольких тысячных) превышающим 1,780. Составляют основную массу гранатов (50—100%) в изученных отложениях. Встречаются в виде осколчатых, реже неправильных и полукатанных изометричных зерен. Обычно зерна бесцветные, очень редко слегка желтоватые. Изредка наблюдаются мельчайшие игольчатые включения высокодвупреломляющего минерала, вероятнее всего рутила, так как, по указанию В. Н. Лодочникова (1955), только этот минерал в тончайших иголочках может давать высокие цвета интерференции.

Гранаты с  $N \gg 1,780$ . В эту группу выделены гранаты с показателем преломления, значительно превышающим 1,780, — в жидкости с таким показателем гранаты данной группы характеризуются наличием четкой линии Бекке, иногда даже тонкой черной каймы. Составляют до 20% общего количества гранатов. Цвет и форма такие же, как и в двух предыдущих группах, но здесь относительно возрастает роль окатанных зерен, составляющих до 50% этой группы. Изредка встречаются зерна с аномально двупреломляющими участками и зерна с игольчатыми включениями рутила. Не встречены такие гранаты в III пачке акчагыльских отложений и в верхней части красноцветной толщи. Каких-либо существенных изменений гранатов в изученных отложениях не обнаружено. Лишь в очень редких случаях на зернах гранатов второй и третьей групп отмечено наличие характерных ступенчатых (черепитчатых) поверхностей, правда, не четко выраженных. Как показали А. Г. Коссовская и В. Д. Шутов (1956), подобные формы гранатов являются формами растворения. Однако определить однозначно, возникли ли формы растворения в изученных отложениях или же эти зерна были заимствованы из других пород, не представляется возможным, так как ступенчатые гранаты наблюдались нами только в иммерсионных препаратах. Гранаты составляют от 1,5—2,0 до 12—14% тяжелой фракции, в среднем — около 7%. Существенных изменений в содержании гранатов в зависимости от гранулометрического состава пород не наблюдается.

**Циркон** в изученных отложениях характеризуется незначительным разнообразием морфологических типов (табл. V, I), описание которых приведено ниже.

Округленные зерна, среди которых выделяются: 1) полностью округленные — овальные или иногда шарообразные; 2) частично округленные, у которых грани еще сохранены, но углы несколько сточены и закруглены. Наиболее характерна частично округленная форма — такие зерна составляют 40—50% всех цирконов (табл. 8). Лишь в породах I пачки содержание таких цирконов снижается до 27%. Среди частично округленных преобладают слабоудлиненные (отношение длины «с» к ширине «в» = 1—2) и умеренно удлиненные (с/в = 2—3) зерна. Полностью округленные зерна составляют от 25 до 41% всех цирконов, а в I пачке их содержание повышается до 60%.

Хорошо ограненные кристаллы в изученных отложениях встречаются редко и в незначительных количествах. Представлены они

Распределение типов циркона в плиоценовых отложениях (в %)

Район	Возраст, пачка	№ образца	Характеристика типов циркона					
			Обломки	Округленные		Правильные кристаллы		
				полностью	частично	Изометричные	Призматические	
				c/v = 2	c/v = 2—3			
Монжуклы	Нижний ашерон	3/76 <sup>a</sup>	12	38	50	—	—	—
То же	Акчагыл, V . . .	3/64	17	33	50	—	—	—
» »	Акчагыл, IV . . .	3/57	25	25	42	8	—	—
» »	Акчагыл, III . . .	3/46	19	25	56	—	—	—
» »	Акчагыл, II . . .	3/48	16	31	53	—	—	—
» »	Акчагыл, I . . .	3/10	7	60	26	—	6	—
» »	Красноцвет . . .	3/2	24	41	35	—	—	—
Дарджа, скв. 18)	Акчагыл . . . .	1217— 1223 м	20	—	20	—	40	20

изометричными бипирамидальными и короткопризматическими кристаллами ( $c/v < 1$ ). Только в породах I пачки и в разрезе на п-ове Дарджа отмечено присутствие значительных количеств призматических зерен ( $c/v = 2-3$ ).

Существенная часть цирконов представлена обломками неправильной формы — от 12 до 25%, а в I пачке их содержание снижается до 7%.

Почти все отмеченные разновидности цирконов бесцветные с едва заметным зеленоватым оттенком; чрезвычайно редко встречаются зерна с очень слабым розовым оттенком. Иногда в зернах циркона отмечается присутствие мелких, беспорядочно расположенных пузырьков жидкости или газа. Зональные разности встречаются редко, однако в I пачке они попадаются чаще, чем в других частях разреза. Часты зональные цирконы и в разрезе Дарджи.

Около половины зерен циркона относится к фракции 0,1—0,05 мм, остальные характеризуются менее крупными размерами. Содержание циркона испытывает значительные колебания — от 0,7—1,5 до 10—14%. Как правило, с уменьшением зернистости пород его содержание возрастает — в среднем от 3,2% в песчано-алевритовых породах до 4,8% в известковых глинах.

**Турмалин.** В изученной части разреза плиоценовых отложений мшиерал представлен одной разновидностью — зеленовато-бурой по  $Np$  и светло-зеленой или бесцветной по  $Ng$ . Показатели преломления  $Ng = 1,633 \pm \pm 0,003$ ,  $Np = 1,629 \pm \pm 0,003$ ; двупреломление составляет 0,033—0,036. Встречается в виде неправильных обломков либо призмочек с обломанными краями, реже встречаются кристаллы с идиоморфными ограничениями; такие зерна характеризуются величиной  $c/v$  от 1—2 до 3—4. Часто содержат точечные непрозрачные включения (табл. V, 2).

Основная часть турмалинов представлена неправильными обломками и частично округленными зернами (табл. 9). Интересно отметить, что в I пачке турмалины полностью представлены частично округленными зернами. Призматические кристаллы составляют 12—22% общего количества турмалинов. Зерна турмалинов обычно мелкие —  $\frac{2}{3}$  общего их количества

## Распределение типов турмалина в плиоценовых отложениях Монжуклы (в %)

Возраст, пачка	№ образца	Характеристика типов турмалина					
		Обломки	Частично округленные	Призматические			
				c/d = 1-2	c/v = 2-3	c/v = 3-4	c/v > 4
Нижний апшерон	3/76 <sup>a</sup>	67	17	—	16	—	—
Акчагыл, V . . .	3/64	25	62	—	—	13	—
Акчагыл, IV . . .	3/57	100	—	—	—	—	—
Акчагыл, III . . .	3/46	56	22	5	—	11	6
Акчагыл, II . . .	3/48	48	40	6	—	6	—
Акчагыл, I . . .	3/10	—	100	—	—	—	—
Красноцвет . . .	3/2	17	65	6	6	6	—

сосредоточено во фракции 0,05—0,01 мм. Содержание турмалина — от редких зерен до 5—7%. В песчано-алевритовых породах среднее содержание этого минерала составляет 2,0%, а в известковых глинах — 2,3%.

**Пироксены** представлены бесцветными зернами диоксида короткопризматического габитуса с отчетливой спайностью по (110) и очень часто с зубчатыми базальными ограничениями (табл. V, 3). Светопреломление  $N_g' = 1,693 \pm 0,003$ ,  $N_p' = 1,661 \pm 0,003$ , угол погасания 40—42°. Зерна пироксена крупные, концентрируются преимущественно во фракции > 0,05 мм. Характерные зубчатые ограничения связаны с явлениями внутрислойного растворения. Они подробно описаны Эдельманом (Edelman, 1931) для пироксенов третичных отложений Гавайских островов и А. Г. Коссовской (1954) для отложений продуктивной толщи Азербайджана. Чем замещается пироксен при его внутрислойном растворении в плиоценовых породах Прибалханского района, — неясно, так как непосредственно в шлифах этого процесса наблюдать не удалось — присутствие зубчатых зерен отмечалось только в иммерсионных препаратах. Скорее всего образование зубчатых ограничений пироксенов связано так же, как и у роговых обманок, с корродированием их кальцитом. Зерна пироксенов обычно свежие и лишь иногда их поверхность слегка загрязнена продуктами выветривания. Содержание пироксенов с увеличением зернистости значительно возрастает — в среднем от 2,5% в известковых глинах до 4,0% в песчано-алевритовых породах. Максимальное их содержание в акчагыльских отложениях достигает 8—10%.

**Сфен.** Зерна сфена имеют угловатую и полуокатанную форму, близкую к изометричной. Обычно они бесцветные, реже встречаются желтоватые с отчетливым плеохроизмом от светло-желтого до бесцветного. Показатели преломления и дупреломления очень высокие. Благодаря большой дисперсии оптических осей наблюдается неолное погасание зерна в скрещенных николях при вращении столика, причем происходит смена интерференционных окрасок от красной и золотисто-желтой на индигово-синюю. В тяжелой фракции сфен составляет от редких зерен до 6—8%. Среднее его содержание как в песчано-алевритовых породах, так и в известковых глинах составляет 2,4%. В акчагыльских отложениях п-ова Дарджа содержание сфена сильно повышено — до 18%.

**Рутил** присутствует в подавляющем большинстве образцов. Представлен большей частью удлиненно-призматическими и столбчатыми зернами, реже встречаются обломки неправильной формы. Обычно зерна рутила имеют хорошо сохранившиеся грани тетрагональной призмы, а пирамидальные верхушки, как правило, обломаны. Изредка встречаются полуокатанные зерна. Довольно часто присутствуют сильно разрушенные кристал-

лы. Очень редко наблюдаются коленчатые двойники, в которых два зерна срослись под углом около  $120^\circ$ . Цвет зерен рутила буровато-желтый. Показатели преломления и двупреломления очень высокие.

**Анаказ** в изученных отложениях встречается редко в виде единичных зерен. Цвет желтый и желто-бурый, иногда встречаются бесцветные обломки. Зерна большей частью таблитчатые, иногда квадратные с зональным строением; последняя разновидность, являющаяся, возможно, аутигенной, была отмечена в I пачке.

**Брукит** так же, как и анаказ, встречается редко в виде единичных зерен таблитчатой и полуокатанной формы. В скрещенных николях зерна обычно полностью не гаснут — наблюдается изменение интерференционных окрасок от пурпурово-красных до индигово-синих. Суммарное содержание минералов группы рутила (рутил, анаказ, брукит) в большинстве случаев составляет не более 2—3%, за исключением I пачки, где оно повышается до 5—7%.

**Биотит** представлен изометричными и более или менее удлиненными пластинками с равными краями. Цвет биотита зеленый, буровато-зеленый, реже бурый.  $N_g \approx N_t$  составляет 1,610—1,620. Плеохроизм от зеленого по  $N_g$  до светло-зеленого по  $N_p$ . Биотит в описываемых породах несет следы вторичных изменений. Эти изменения в общем аналогичны описанным А. Г. Коссовской (1962) для мезозойских пород Виллюйской впадины. Здесь также наблюдаются два направления изменения биотита. Во-первых, наблюдается замещение зерен биотита кальцитом. Кальцит, внедряясь по плоскостям спайности, замещает отдельные пакеты биотитовой пластинки. Этот процесс в ачкагыльских породах развит слабо и, по-видимому, находится в начальной стадии — наблюдается лишь незначительное проникновение «язычков» кальцита в отдельные зерна биотита. Во-вторых, отмечаются изменения, связанные с переработкой биотита в процессе его приспособления к новым физико-химическим условиям диагенеза и эпигенеза. К этим процессам относятся гидратация, аморфизация и хлоритизация. Гидратация биотита сопровождается увеличением объема. В шлифах отчетливо видно расщепление пластинок биотита и набухание их. При этом биотит обесцвечивается, приобретает светло-зеленоватые тона, сохраняя, однако, схему адсорбции. Светопреломление и двупреломление минерала значительно понижаются. Гидратация сопровождается частичным выносом железа, фиксирующимся на пластинках биотита в виде мельчайшей «сыпи» пирита или гидроокислов. Процесс аморфизации биотита в описываемых породах также находится в начальной стадии — обычно аморфизацией затронуты только периферические участки пластинок; пластинки имеют нечеткие, расплывчатые контуры. Периферические участки зерен при этом сохраняют оптические свойства, близкие к неизменному биотиту, будучи обычно лишь несколько обесцвеченными. Переход биотита в хлорит сопровождается резким понижением двупреломления. Хлоритизация происходит по отдельным пакетам в виде тонких прослоек на расщепленных концах гидратированных зерен биотита.

Изучение шлифов показывает, что в ачкагыльских породах биотит содержится в значительных количествах, сопоставимых с содержанием мусковита. Однако в легких частях алевритовых фракций биотит, как правило, отсутствует, а в тяжелых частях его содержание составляет не более 3—4%. Подобное несоответствие в содержании этого минерала объясняется, вероятно, крупными размерами его частиц, которые концентрируются в песчаных, а не в алевритовых фракциях; просмотр песчаных фракций показал, что в них биотит содержится в больших количествах, чем в алевритовых.

**Дистен.** В изученных отложениях дистен встречается довольно часто, но его содержание не превышает 0,5—1,3%, обычно же он присутствует

в виде единичных зерен. Обломки дистена имеют вид плоских удлиненных табличек с хорошо выраженной системой спайности по двум направлениям. Зерна, чистые и прозрачные, не несут никаких следов окатанности и вторичных изменений. Оптические свойства обычные.

**Ставролит.** Встречается так же часто, как и дистен, но в единичных зернах; в редких случаях его содержание достигает 1%. Зерна мелкие, как правило, хорошо окатанные, не несут следов вторичных изменений. Ставролит легко диагностируется по светлой чайно-желтой окраске и характерному плеохроизму.

**Силлиманит** был встречен всего в нескольких образцах. Представлен мелкими бесцветными хорошо окатанными зернами.

**Барит** присутствует в виде единичных мелких изометричных прямоугольных зерен серого и буровато-серого цвета.

Помимо перечисленных минералов в тяжелых фракциях присутствуют неопределимые сильно выветрелые зерна, составляющие в среднем около 8%. В некоторых случаях (I пачка) содержание таких зерен повышается до 30—35%. Из рудных минералов в изученных отложениях встречаются магнетит, ильменит, пирит и гидроокислы железа.

**Магнетит и ильменит** присутствуют в виде угловатых и полуокатанных изометричных зерен. Цвет зерен черный с серебристым, иногда с малиновым оттенком. Обычно ильменит преобладает над магнетитом. Эти минералы составляют от 3 до 32% тяжелой фракции. С уменьшением зернистости их содержание несколько возрастает — в среднем от 9% в песчано-алевритовых породах до 11% в известковых глинах.

**Пирит** представлен как идиоморфными кристаллами кубической и додекаэдрической формы, так и гораздо чаще сферическими и почковидными микроконкрециями и стяжениями. Очень часто кристаллики и стяжения пирита покрывают поверхность зерен других минералов, что обуславливает в таких случаях попадание их в тяжелую фракцию.

Форма пирита и соотношение с зернами других минералов указывают на его диагенетическое происхождение. Какая-то часть пирита образовалась в более позднее время — в эпигенезе. В частности, эпигенетическое происхождение имеют микроконкреции пирита, покрывающие пластинки измененного биотита. Железо, выносившееся из решетки биотита при его эпигенетическом разложении, фиксировалось тут же в виде сульфидов. Источником серы служили, вероятно, подземные воды и нефть, содержащие в каком-то количестве сероводород. При этом могло редуцироваться не только железо, выносившееся из биотита, но и другие его разновидности. Именно редукция железа под воздействием нефти, вероятно, обязан своим происхождением пирит в песках красноцветной толщи нефтеносных складок, так как трудно представить, чтобы в породах красноцветной толщи, содержащих очень малое количество органического вещества, в диагенезе могло образоваться значительное количество пирита.

Содержание пирита подвержено сильным колебаниям. В образцах из скважин он присутствует, как правило, постоянно, и количество его в тяжелых фракциях иногда столь велико (до 80%), что сильно затрудняет определение и подсчет зерен других минералов, а иногда даже делает это невозможным. В образцах из естественных обнажений пирит большей частью отсутствует, а если содержится, то в гораздо меньших количествах, чем в керне скважин. В шлифах часто можно видеть образование псевдоморфоз гидроокислов железа по зернам и стяжениям пирита. Все это указывает, что в естественных обнажениях отсутствие пирита связано с разрушением его вследствие окисления.

**Гидроокислы железа.** В большинстве изученных образцов значительная часть зерен в той или иной степени покрыта пленками гидроокислов железа, иногда столь интенсивно, что они становятся непрозрачными и,

естественно, неопределимыми. Это обстоятельство вызвало необходимость обработки пород горячей 10%-ной HCl, чтобы растворить гидроксиды железа и сделать зерна доступными для иммерсионного анализа. Гидроксиды железа нередко покрывают также зерна магнетита и пирита, а часто, как говорилось выше, полностью замещают пирит, сохраняя присущую ему форму, т. е. образуют псевдоморфозы. Подобные псевдоморфозы отмечаются чаще в образцах из естественных обнажений, тогда как в образцах из глубоких скважин они сравнительно редки. Это свидетельствует, что образование таких псевдоморфоз произошло после выведения акчагыльских пород на дневную поверхность.

### Карбонаты

Химический анализ (табл. 10) показал, что независимо от литологического состава и фацальной принадлежности, подавляющая часть карбонатов терригенно-карбонатных пород составляет карбонат кальция<sup>1</sup>. Морфологически карбонат представлен в основном пелитоморфной разновидностью. В песчано-алевритовых породах, наряду с пелитоморфным карбонатом, отмечается присутствие некоторого, в общем незначительного количества обломков известняков и глинисто-известковых пород.

Т а б л и ц а 10

Химический состав карбонатов акчагыльских пород Моижуклы (в %)

№ образца	Литологический тип	Неправильный остаток	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	CO <sub>2</sub>	Сумма	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	CaO изоб. точное	MgO изоб. точное	К сумме карбонатов	
												CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
3/4	МПМ-2	18,80	2,00	42,07	0,72	33,45	97,04	75,15	0,65	—	0,41	99,0	1,0
3/6	МПМ-1	64,06	3,38	12,51	1,50	9,90	91,35	22,31	0,19	—	1,41	99,0	1,0
3/8	МПМ-1	62,74	6,60	15,45	1,65	11,95	98,39	27,18	—	0,21	1,65	100,0	—
3/10	МПМ-1	66,54	4,34	11,44	0,61	8,00	89,93	18,19	—	1,25	0,61	100,0	—
3/11	МПМ-1	65,66	4,48	11,44	1,18	8,75	91,51	19,90	—	0,29	—	100,0	—
3/15	МДО-1	66,64	3,16	11,32	1,50	9,60	92,22	20,19	1,40	—	0,83	93,5	6,5
3/17	МДО-1	65,72	3,68	11,16	1,34	9,00	90,90	19,90	2,57	—	0,03	88,5	11,5
3/46 (конкреция)	МДЦ-1	45,16	2,66	23,47	0,93	19,20	91,41	41,94	1,40	—	0,26	97,0	3,0
3/92 (конкреция)	МДЦ-1	52,14	2,82	22,61	0,56	18,70	96,83	40,40	1,17	—	—	97,1	2,9

В цементированных разновидностях песчано-алевритовых пород в случае незначительной примеси глинистых частиц, наблюдается раскристаллизация карбоната, образующего более крупные кристаллы; оптическое изучение показало, что они сложены кальцитом с  $Nm = 1,658$ . Кальцитовый состав карбоната глинистых известняков подтверждается также и характером термограмм (фиг. 26); некоторое занижение температуры эндотермического эффекта обусловлено, по-видимому, наличием примеси глинистых частиц. Все эти данные свидетельствуют о кальцитовом составе карбоната в акчагыльских породах.

Высокая карбонатность нормально-осадочных пород и ее распределение по гранулометрическим типам пород связана с климатическими условиями территории Туркмении в акчагыльское время — акчагыль-

<sup>1</sup> Химический анализ карбонатов выполнен в химической лаборатории Геологического института АН СССР.



ское море располагалось в аридной зоне. Как показал Н. М. Страхов (1962), водные массы в аридных зонах пересыщены  $\text{CaCO}_3$ , что приводит к более или менее обильной садке карбонатов, подмешивающихся к собственно терригенным компонентам. В результате бассейновые осадки аридных зон всегда карбонатны, часто настолько, что по содержанию  $\text{CaCO}_3$  относятся уже к терригенно-аутигенным породам. Среди различных типов карбонатов в аридных водоемах резко преобладает пелитоморфный карбонат как образующийся в результате хемогенной садки  $\text{CaCO}_3$ , так и приносимый в виде терригенной мути реками. Распределение подобного пелитоморфного карбоната по площади дна бассейна подчиняется гидродинамическому режиму водоема. Поэтому пелитоморфный карбонат повышает концентрации в наиболее тонкозернистых осадках. Сказанное объясняет распределение карбонатности по гранулометрическим группам терригенно-карбонатных пород в отложениях акчагыльского яруса.

В процессе диагенеза карбонатный материал перераспределился, в результате чего произошло образование конкреций, широко распространенных в песчано-алевритовых породах; в глинистых разностях карбонатные конкреции отсутствуют. Зависимость формы конкреционных стяжений от мощности включающих их прослоев песчано-алевритовых пород указывает, что стяжение карбонатного материала происходило из вещества этих же прослоев. Так как карбонатность рыхлых песчано-алевритовых пород составляет 8—30%, а у конкреций — 13—46%, можно сделать вывод, что конкреционные участки обогатились карбонатным материалом на 5—38%, по сравнению с несцементированными участками. В эпигенезе карбонатный цемент конкреций претерпел частичную перекристаллизацию, которая сопровождалась в некоторых случаях корродированием зерен терригенных минералов.

### Сульфаты

Прослой сульфатных пород сложены бесцветным волокнистым двуосным положительным минералом с  $N_g = 1,530$ ,  $N_p = 1,521$ ,  $N_g - N_p = 0,009$ . Указанные свойства дают возможность определить этот минерал как гипс. Отдельные кристаллики обнаруживают несколько повышенное дву-преломление, что позволяет предположить переход части гипса в полугидратную форму. Прослой гипса имеют седиментационное происхождение, на что указывает их согласное залегание среди пород фации МПМ I пачки.

Гипс не только образует самостоятельные прослои, но также присутствует в виде примеси в терригенно-карбонатных породах. Об этом свидетельствует высокое содержание  $\text{SO}_3$  в солянокислых вытяжках из этих пород. В шлифах кристаллы гипса не наблюдались; по-видимому, гипс присутствует в этих породах в виде мельчайших, неразличимых под микроскопом кристалликов, рассеянных в глинисто-карбонатной массе. Очень вероятно, что какая-то часть подобного гипса образовалась уже в гипергенезе после выведения акчагыльских пород на дневную поверхность в условиях жаркого сухого климата Туркмении. Однако на рентгенограмме фракции  $< 0,001$  мм акчагыльской глины п-ова Дарджа, залегающей на большой глубине (скв. 180, 1217—1223 м), отмечен ряд линий ( $d = 4,26$ ; 3,07 и 2,84 Å), характерных для гипса. Присутствие тон-



Фиг. 26. Термограмма глинистого известняка. Моижуклы, обр.  $\frac{3}{4}$

кодисперсного гипса в породах, не выведившихся на поверхность с момента их отложения, свидетельствует о его седиментационном происхождении. Это позволяет считать, что какая-то часть тонкодисперсного гипса в образцах из естественных обнажений также имеет седиментационное происхождение.

### *Глинистые минералы*

Основное внимание при изучении глинистых минералов уделялось акчагыльским и апшеронским отложениям. В акчагыльских отложениях эти минералы до сих пор были изучены очень слабо, в основном методом окрашивания органическими красителями и в незначительной степени с помощью термического и электронно-микроскопического анализов (Лях, 1963). Глинистые минералы апшеронских отложений до сих пор совсем не изучались. Состав глинистых минералов отложений красноцветной толщи освещен в работах Т. М. Лаптевой (1957), Т. Т. Клубовой (1957) и С. Н. Колядного (1958). Согласно этим исследователям, глинистые минералы красноцветной толщи имеют преимущественно гидрослюдистый состав; кроме того, отмечается присутствие минералов монтмориллонитовой группы.

Глинистые минералы изучались нами в основном в разрезе Монжуклы. Этот разрез, расположенный в центре Прибалханского района, характеризуется наибольшей полифациальностью, что позволило изучить глинистые минералы в большинстве литогенетических типов пород акчагыльских и нижнеапшеронских отложений. Исследованию подвергались частицы размером менее 0,001 мм.

Присутствие в подавляющей части образцов значительных количеств карбонатов потребовало предварительной их обработки 2%-ной соляной кислотой. Соляная кислота, естественно, в какой-то степени воздействовала и на сами глинистые минералы. Однако в виду того, что карбонаты могли исказить результаты анализов, удаление их из пород было необходимым. Применявшаяся кислота имела слабую концентрацию и, надо полагать, воздействие ее на глинистые минералы было не очень значительным (Залманзон и Шишова, 1950; Берлин, 1957).

Рентгеноскопические исследования проводились в Геологическом институте АН СССР на установке УРС-55. Применялась рентгеновская трубка БСВ-2 с кобальтовым анодом и железным фильтром. Съемка производилась в камерах диаметром 57,3 мм и 114 мм. При расшифровке рентгенограмм автор пользовался консультациями В. А. Дрица и В. А. Александровой, которым приносит искреннюю благодарность.

### *Глинистые минералы акчагыльских отложений*

Литогенетический тип МПМ-1. Показатели преломления, определенные в срезах с агрегатом ориентированных частиц, следующие:  $Ng' = 1,546-1,579$ ,  $Np' = 1,510-1,549$ ,  $Ng' - Np' = 0,021-0,036$  (табл. 11).

Термограммы тонких фракций (фиг. 27) характеризуются очень интенсивным эндотермическим эффектом с максимумом при 120—160°. Интенсивность эффекта свидетельствует о присутствии значительного количества межслоевой и гидроскопической воды. В интервале 305—340° фиксируется экзотермический эффект, связанный со сгоранием органики. Потеря гидроксильной воды обуславливает вторую эндотермическую остановку, менее интенсивную, чем первую, с максимумом в интервале 545—590° (иногда 625°). На всех термограммах отмечается небольшой третий эндотермический эффект при 875—910°, свойственный гидрослюдам. На некоторых кривых обнаруживается слабый экзотермический пик при 940—960°.

Показатели преломления в срезах с агрегатов ориентированных частиц  
( $<0,001$  м.м.)

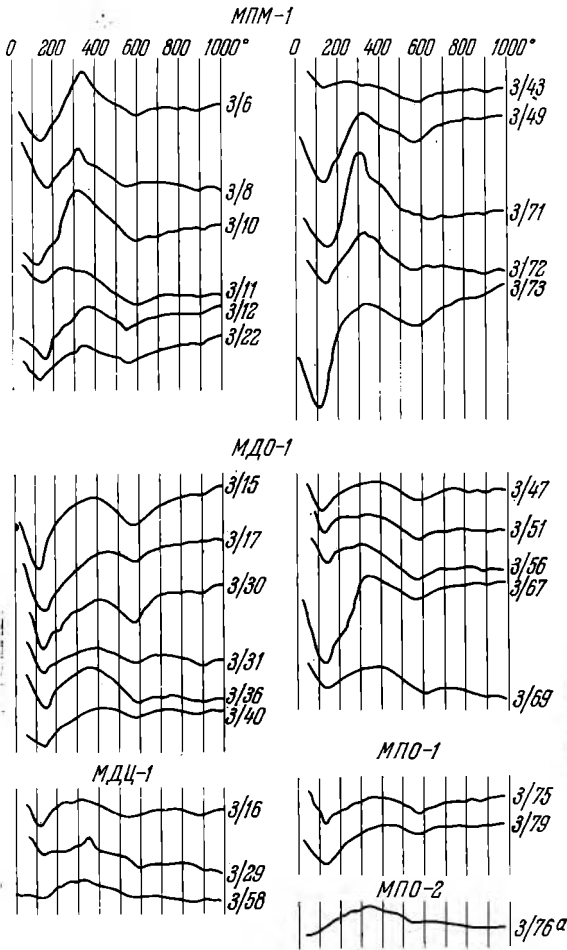
Литогенетический тип	№ с/б разра	$Ng'$	$Np'$	$Ng' - Np'$	Литогенетический тип	№ образца	$Ng'$	$Np'$	$Ng' - Np'$		
МПМ-1	3/6	1,561	1,528	0,033	МДО-1	3/36	1,543	1,525	0,018		
	3/8	1,573	1,543	0,030		3/40	1,570	1,540	0,030		
	3/10	1,579	1,558	0,021		3/47	1,573	1,552	0,021		
	3/11	1,546	1,510	0,036		3/51	1,564	1,540	0,024		
	3/12	1,549	1,522	0,027		3/56	1,570	1,534	0,036		
	3/32	1,567	1,546	0,021		3/67	1,573	1,546	0,027		
	3/43	1,558	1,534	0,024		3/69	1,579	1,546	0,033		
	3/49	1,570	1,543	0,027		МДЦ-1	3/16	1,530	1,572	0,018	
	3/71	1,570	1,543	0,027			3/22	1,585	1,564	0,021	
	3/72	1,570	1,546	0,024			3/29	1,583	1,561	0,022	
	3/73	1,576	1,549	0,027			3/58	1,581	1,560	0,021	
	МДО-1	3/15	1,576	1,546			0,030	МПО-1	3/75	1,573	1,546
		3/17	1,576	1,549		0,027	3/79		1,564	1,546	0,018
3/30		1,573	1,546	0,027	МПО-2	3/76 <sup>a</sup>	1,590	1,570	0,020		
3/31		1,567	1,534	0,033							

Электронно-микроскопическое изучение фракций  $<0,001$  м.м. обнаруживает присутствие пластинок неправильной формы, имеющих в большинстве случаев четкие резкие края (фиг. 28). В отдельных чешуйках края пластинок имеют несколько расплывчатый, размытый характер. Наряду с крупными чешуйками в некоторых образцах присутствует незначительное количество тонкодисперсного минерала, образующего скопления неясной формы. На некоторых снимках отмечаются мелкие (до  $0,2-0,4$  м.) таблички неясно-гексагональных очертаний, а чаще обломки таких пластинок с четкими краями, принадлежащие, по-видимому, каолиниту, присутствие которого фиксируется на дебаеграммах. В большинстве образцов наблюдается присутствие незначительных количеств тончайших удлиненных иголок с четкими линиями ограничения. По форме они напоминают магнетизальные минералы типа сепиолита или палыгорскита, но последние не обнаружены рентгеноскопическим анализом; возможно, это объясняется очень малым количеством данного минерала.

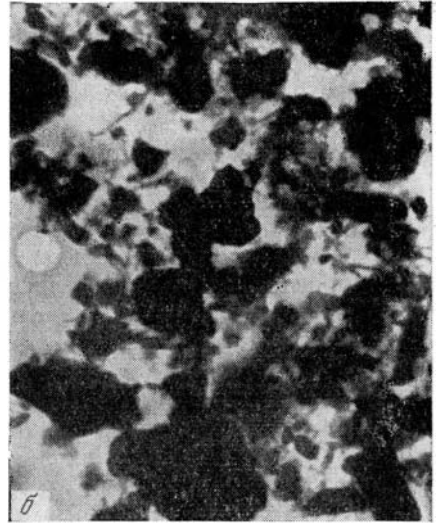
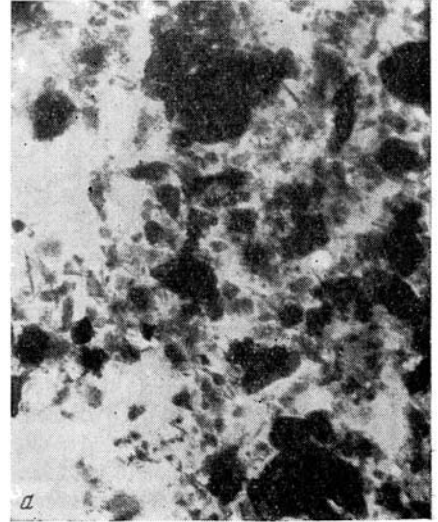
Окончательная расшифровка природы этого минерала требует дополнительных исследований.

Рентгеноскопическое изучение установило многокомпонентный состав тонких фракций пород этого типа, что в значительной мере затрудняет расшифровку рентгенограмм. Основным компонентом фракций  $<0,001$  м.м. является гидрослюда (табл. 12), индексируемая по целочисленной серии базальных отражений от межплоскостного расстояния  $10-9,95$  Å ( $4,97; 3,33-3,35; 2,0$  Å и др.), сохраняющихся на рентгенограммах после прокаливания образца при  $550^\circ$  в течение 2 часов и кипячения в соляной кислоте. Интенсивный рефлекс  $d_{(002)} = 4,97$  Å и наличие отражения (060) с  $d = 1,50$  Å позволяют определить гидрослуду как диоктаэдрическую («Рентгеновские методы...», 1955). По заключению В. А. Дрица и В. А. Александровой, эта гидрослюда представлена полиморфной разновидностью  $2M_1$ . Отмечаемый на рентгенограммах рефлекс с  $d = 1,53-1,55$  Å как будто указывает на присутствие и триоктаэдрической гидрослуды, од-

нако из-за наличия в тонкой фракции хлорита и кварца, дающих серию отражений в этом же интервале, однозначно интерпретировать эту линию не представляется возможным. Тем не менее, учитывая данные микроскопического изучения, показавшего, что в ачкагыльских породах биотит содержится в значительных количествах, можно предположить присутствие в тонких фракциях и триоктаэдрической гидрослюдь.



Фиг. 27. Термограммы фракций  $< 0,001$  мм



Фиг. 28. Электронно-микроскопические снимки фракций  $< 0,001$  мм пород литогенетического типа МПМ-1. Увел. 10 000

а — обр. 3/6; б — обр. 3/73

Присутствие хлорита устанавливается по целочисленной серии базальных рефлексов от межплоскостного расстояния  $14 \text{ \AA}$ , исчезающих после кипячения в соляной кислоте; интенсивность рефлекса (001) значительно усиливается после прокалывания. Большая интенсивность отражений первого и третьего порядков по сравнению с отражениями второго и четвертого порядков (нередко вообще отсутствующих на рентгенограммах),

Расчет рентгенограмм фракций  $<0,001$  м.м пород литогенетического типа МПМ-1

Обр. 3/6		Обр. 3/12				Обр. 3/49				Обр. 3/73					
Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный	
J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å
—	—	—	—	1	17,7	—	—	1	17,5	—	—	—	—	—	—
4	14,0	5	13,8	2	13,8	5	13,8	3	14,2	7	13,7	2	14,2	5	13,7
7	9,8	9—8	10,0	9	10,1	8	9,9	8	10,0	8	9,9	6	9,9	6	10,2
5	7,0	2	7,2	7	7,1	—	—	5	7,0	—	—	4	7,1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6,7	—	—	—	—
4	4,97	5	4,97	5	4,99	6	4,97	4	5,0	6	5,0	2	4,99	5	5,0
2	4,72	—	—	1	4,74	—	—	3	4,7	—	—	1	4,70	—	—
4	4,48	6	4,50	6	4,52	5	4,48	4—3	4,52	5	4,48	4	4,48	5	4,50
4	4,28	5	4,26	3	4,24	3	4,24	4—3	4,29	4	4,26	2	4,22	4—3	4,26
1	4,04	1	3,99	—	—	2—1	3,95	1	4,06	—	—	—	—	—	—
1	3,73	2	3,70	—	—	3	3,73	1	3,78	2	3,78	—	—	4	3,77
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3,68	—	—	—	—
6	3,51	2	3,48	6—5	3,52	1	3,49	5	3,53	3—2	3,51	4	3,53	3—2	3,49
10	3,34	10	3,33	10	3,33	10	3,32	10	3,33	10	3,34	10	3,33	10	3,33
6—5	3,19	5	3,16	4	3,18	3	3,20	5	3,20	5	3,18	5	3,18	5	3,19
5	2,99	3—2	2,98	1	2,99	1	3,01	3	3,00	1	3,01	1	2,99	2—1	3,02
5	2,83	3—2	2,82	1	2,83	1	2,87	3	2,84	1	2,90	1	2,82	2—1	2,87
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,78	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,67	1	2,69
6	2,57	6	2,56	7	2,57	4	2,58	5	2,57	5—4	2,59	6—5	2,56	5—4	2,59

Таблица 12 (окончание)

Обр. 3/6		Обр. 3/12				Обр. 3/49				Обр. 3/73					
Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный	
J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å
—	—	—	—	—	—	1	2,502	—	—	3	2,51	—	—	2—1	2,51
5	2,457	4	2,474	1	2,446	—	—	4	2,446	2—1	2,457	4	2,446	1	2,457
—	—	—	—	—	—	1	2,404	—	—	2—1	2,388	—	—	2—1	2,393
5	2,378	4	2,378	4	2,368	—	—	4	2,373	—	—	4	2,368	—	—
3	2,261	—	—	2	2,261	—	—	2	2,261	2	2,285	—	—	—	—
—	—	4	2,243	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,243	3	2,257
—	—	—	—	—	—	4	2,230	—	—	1	2,230	—	—	—	—
5	2,132	5	2,125	4	2,116	2	2,116	4	2,124	3	2,124	4	2,124	3	2,120
9	1,983	—	—	—	—	3—2	2,008	6	1,983	5	2,004	5	1,987	4	2,001
—	—	5	1,976	5	1,973	1	1,970	—	—	—	—	—	—	—	—
2	1,892	—	—	2—1	1,874	1	1,898	1	1,883	2	1,883	1	1,886	1	1,892
5	1,818	5	1,816	4	1,807	2	1,813	5—4	1,802	4	1,810	4	1,813	4	1,813
1	1,711	—	—	—	—	—	—	2	1,713	—	—	1	1,706	—	—
7—6ш.	1,677	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1,648	5	1,657	—	—	5	1,657	—	—	5	1,657	—	—	5—4	1,659
—	—	—	—	5ш.	1,648	—	—	5	1,643	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,558	—	—	5	1,568	—	—
5	1,543	4	1,539	3	1,533	2	1,539	3	1,530	4	1,537	3	1,537	4	1,537
6—5	1,506	5	1,504	5	1,492	3	1,510	5	1,494	4	1,504	5	1,494	4	1,517
3	1,456	—	—	—	—	—	—	1	1,450	2	1,452	1	1,452	3—2	1,452

Примечание. В таблицах расчета рентгенограмм приняты следующие обозначения: ш. — широкая; о. ш. — очень широкая; р. — размытая; ш. р. — широкая размытая; дв. р. — двойная размытая; д. — диффузная; в. — вуаль.

указывает на повышенное содержание в хлорите железа («Рентгеновские методы...», 1955).

Наличие каолинита устанавливается по целочисленной серии базальных отражений с  $d=7,14; 3,56; 2,37$  Å, исчезающих после прокаливании и сохраняющихся на рентгенограммах образцов, кипяченных в HCl.

На рентгенограммах некоторых образцов, насыщенных глицерином, фиксируется слабый рефлекс с  $d=17,7$  Å. После кипячения образцов в 0,5 н. растворе  $K_2CO_3$  в течение 2 часов этот рефлекс на рентгенограммах насыщенных глицерином образцов не обнаруживается; при этом отмечается некоторое относительное усиление рефлекса с  $d=10$  Å.

Кроме отражений перечисленных глинистых минералов, на рентгенограммах фиксируются рефлексы, указывающие на наличие примесей кварца и полевых шпатов. Кварц индексируется по наличию линий с  $d=4,21; 3,35; 1,814; 1,376$  Å. О присутствии полевых шпатов свидетельствует рефлекс с  $d=3,18$  Å.

Литогенетический тип МДО-1. Показатели преломления в срезах с агрегатов ориентированных частиц следующие:  $Ng' = 1,543-1,579$ ,  $Np' = 1,525-1,549$ ;  $Ng'-Np' = 0,018-0,033$ . По сравнению с типом МПМ-1, тонкие фракции пород МДО-1 характеризуются несколько повышенной величиной  $Np$  и пониженной силой дупреломления.

Термограммы тонких фракций характеризуются хорошей дифференцированностью, но первый эндотермический эффект при  $105-145^\circ$ , связанный с потерей межслоевой и гигроскопической влаги, у них выражен несколько менее интенсивно, чем в типе МПМ-1. Экзотермический эффект, связанный со сгоранием органики, у большинства образцов отсутствует. Вторая эндотермическая остановка, обусловленная потерей гидроксильной воды, наблюдается в интервале  $575-600^\circ$ . В интервале  $870-910^\circ$  отмечается слабый третий эндотермический эффект. На термограммах некоторых образцов отмечается слабая экзотермическая остановка с максимумом при  $880-975^\circ$ .

Электронно-микроскопическое изучение показало, что по морфологическим особенностям частицы глинистых минералов пород МДО-1 не отличаются от глинистых частиц пород МПМ-1, описанных выше (фиг. 29). На электронно-микроскопических снимках также отмечается присутствие незначительных количеств игольчатых частичек.

Рентгеноскопическое изучение тонких фракций пород этого типа показало, что в их составе присутствуют те же глинистые минералы, что и в породах МПМ-1 (табл. 13). Здесь также фиксируются рефлексы диоктаэдрической гидрослюда полиморфной модификации  $2M_1$ , хлорита с высоким содержанием железа и каолинита; возможно присутствие триоктаэдрической гидрослюда. Основную часть глинистых минералов составляют гидрослюда. В некоторых случаях на рентгенограммах насыщенных глицерином образцов отмечается слабый рефлекс с  $d=17,7$  Å; после кипячения образцов в течение 2 часов в 0,5 н. растворе  $K_2CO_3$  на рентгенограммах насыщенных глицерином образцов эта линия не фиксируется, а относительная интенсивность линии с  $d=10$  Å несколько увеличивается. Кроме перечисленных глинистых минералов на рентгенограммах фиксируются линии кварца и полевых шпатов.

Литогенетический тип МДЦ-1. Показатели преломления, определенные в срезах с агрегатов ориентированных частиц, в породах этого литогенетического типа значительно выше, чем в предыдущих двух типах:  $Ng' = 1,581-1,590$ ,  $Np' = 1,560-1,572$ ;  $Ng'-Np' = 0,018-0,022$ .

Термограммы тонких фракций слабо дифференцированы, причем интенсивность первого эндотермического эффекта с максимумом при  $110-135^\circ$  незначительна и примерно равна интенсивности второго эндотермического эффекта с максимумом при  $535-595^\circ$ . При  $880-915^\circ$  наблюдается слабая третья эндотермическая остановка.

Расчет рентгенограмм фракций  $<0,001$  мкм пород литогенетического типа МДО-1

Обр. 3/15				Обр. 3/30				Обр. 3/36				Обр. 3/56			
Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный	
J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å
3	17,6	—	—	—	—	—	—	4	17,5	—	—	3	17,7	—	—
4	13,8	7	13,7	2	13,8	5	13,5	5	13,7	7	13,5	3	14,0	6—5	13,7
8	9,8	8	9,9	8	9,8	7	10,0	9	9,9	8	9,8	9	10,1	8	10,0
5	7,1	1	7,0	6	6,97	—	—	7	7,1	—	—	5	7,1	—	—
1	6,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	4,97	7	4,99	5	4,99	5	4,99	4	5,0	7	4,9	4	5,0	6	4,99
4	4,74	—	—	1	4,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	9	4,54	—	—	3	4,54	—	—
4	4,48	2	4,48	5	4,44	4	4,48	—	—	—	—	1	4,48	4	4,50
4	4,24	4	4,26	4	4,24	3	4,24	2	4,24	—	—	3—2	4,24	3	4,26
—	—	—	—	—	—	—	—	1	4,08	—	—	1	4,03	—	—
1	4,04	1	4,01	1	3,98	1	3,95	1	3,92	—	—	—	—	—	—
1	3,74	2	3,70	—	—	4	3,69	2	3,78	—	—	—	—	1	3,72
5—4	3,53	2—1	3,48	4	3,51	1	3,48	5	3,53	—	—	5	3,53	2	3,49
10	3,32	10	3,34	10	3,32	10	3,33	10	3,35	10	3,31	10	3,33	10	3,34
5—4	3,18	5	3,18	4	3,17	4	3,17	8	3,19	—	—	5	3,19	4	3,19
1	3,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	2,99	1	3,01	3	2,98	3	2,99	4	2,99	—	—	3	2,99	1	3,01
—	—	1	2,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,88
4	2,84	1	2,81	3	2,83	3	2,84	2	2,85	—	—	3	2,84	1	2,81
1	2,78	—	—	—	—	—	—	1	2,78	—	—	—	—	—	—
2—1	2,69	3	2,69	1	2,69	3	2,67	1	2,69	—	—	3—2	2,71	2	2,70



Таблица 13 (окончание)

Обр. 3/15				Обр. 3/30				Обр. 3/36				Обр. 3/56			
Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный		Ориентированный, насыщенный глицерином		Ориентированный, прокаленный	
J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å
6—5	2,57	2	2,58	7—6	2,56	4	2,58	10	2,58	—	—	3	2,57	4	2,59
—	—	3	2,51	—	—	2	2,502	—	—	6	2,497	—	—	1	2,52
4	2,463	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,463	1	2,463
—	—	1	2,446	4	2,446	1	2,430	7	2,452	—	—	—	—	—	—
4	2,383	1	2,393	—	—	—	—	7	2,388	—	—	2	2,383	1	2,398
—	—	—	—	5	2,363	2	2,378	—	—	—	—	—	—	—	—
3	2,261	1	2,270	—	—	—	—	5	2,28	—	—	1	2,289	1	2,266
—	—	—	—	2	2,248	3	2,243	2	2,24	—	—	—	—	—	—
—	—	1	2,221	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,221	—	—
5	2,124	3	2,116	5	2,120	3	2,125	5	2,13	—	—	4	2,124	3	2,132
6	1,983	5	2,004	7	1,980	5—4	1,997	5—4	1,99	—	—	6—5	1,987	6—5	1,994
2	1,880	2—1	1,895	1	1,883	2	1,901	1	1,886	—	—	1	1,880	1	1,895
1	1,844	—	—	—	—	—	—	5	1,827	—	—	—	—	—	—
5—4	1,813	4	1,813	5	1,810	5—4	1,816	—	—	—	—	4	1,813	4	1,810
1	1,788	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1,720	—	—	1	1,694	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,692
—	—	1	1,687	—	—	2 ш.	1,682	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	5 ш.	1,659	4	1,664	—	—	—	—	5	1,657
6—5	1,641	5	1,652	5	1,646	—	—	3	1,650	—	—	5	1,643	—	—
2—1	1,596	—	—	—	—	—	—	1	1,598	—	—	—	—	—	—
2—1	1,560	—	—	—	—	—	—	1	1,562	—	—	1	1,560	—	—
4	1,537	—	—	3	1,539	5	1,535	6—5	1,539	—	—	2	1,532	4—3	1,539
5	1,499	—	—	6	1,495	5	1,500	8	1,506	—	—	3	1,495	4	1,504
2	1,452	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,448	1	1,453

































































































































































































































































































