АКАДЕМИЯ НАУК СССР

А. Д. СУЛТАНОВ

ЛИТОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Глубокоуважаемому Сергею Сетраковичу Мкртычяну

от автора

20/XI 59 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Азерб. ССР

ТРУДЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ НЕФТЯНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ СОВЕТА ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ АН СССР

551.3/551.5

А. Д. СУЛТАНОВ

ЛИТОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

1210

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА—1958

Институт Геологических Наук АН Арм. ССР
Библиотека

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
Л. В. Пустовалов

ОТ РЕДАКЦИИ

В 1945—1948 гг. в Азербайджане работала Азербайджанская нефтяная экспедиция Совета по изучению производительных сил (СОПС) Академии наук СССР, объединявшая весьма значительный коллектив научных работников Академии наук СССР, Академии наук Азербайджанской ССР и геологов-нефтяников Азербайджана (начальник экспедиции — чл.-к. АН СССР Л. В. Пустовалов, заместитель начальника — Е. Я. Дмитриев). Трудами большого коллектива специалистов различных областей нефтяной геологии был обобщен огромный материал, накопленный ранее по геологии и нефтегазоносности Азербайджана, а прежние данные были дополнены новыми оригинальными исследованиями.

В связи с тем, что с момента окончания работ экспедиции прошло значительное время, все публикуемые материалы обновлены. Обновление материалов осуществлено лишь в пределах той тематики, которая разрабатывалась экспедицией. Новые темы и проблемы, не входившие в планы работ экспедиции, в издание не включены.

Настоящий выпуск является вторым в серии «Труды Азербайджанской нефтяной экспедиции» *.

Работа представляет большой интерес благодаря многочисленным фактическим данным, значительно расширяющим объективную литолого-петрографическую характеристику продуктивной толщи Апшеронского полуострова.

Не весь фактический материал, приведенный в работе, получил объяснение в выводах автора. На данной стадии изучения петрографии продуктивной толщи Апшеронского полуострова это является не только допустимым, но и естественным.

---

* Первый выпуск этой серии — М. В. Кленова, В. Ф. Соловьев и др. Современные осадки Каспийского моря, Изд. АН СССР, 1956.

ВВЕДЕНИЕ

Начиная с 1945 г. сотрудниками Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР и Азербайджанской нефтяной экспедиции СОПС АН СССР проводились петрографические исследования продуктивной толщи Апшеронского полуострова: были изучены послойные разрезы продуктивной толщи Кирмакинской и Ясамальской долин, а также районов сел. Джорат и сел. Фатьмаи.

Данной работе предшествовала работа автора по изучению литологии продуктивной толщи Прикуринской низменности (1949). В этой работе комплексным методом было исследовано около 1000 образцов пород, что дало возможность выработать новую схему стратиграфического деления продуктивной толщи Прикуринской низменности.

Изучение литологии отложений продуктивной толщи имеет очень большое значение как при определении направления разведочных работ на нефть, так и при организации разработки недр.

Проводившиеся ранее исследования литологии продуктивной толщи Апшеронского полуострова ограничивались изучением ее минералогического состава, причем внимание исследователей привлекали главным образом песчаные отложения.

При полевых исследованиях мы составляли по возможности полные непрерывные разрезы по заданным канавам.

Весь собранный в поле каменный материал был подвергнут исследованию комплексным методом. Изучались гранулометрический, химический и минералогический составы пород продуктивной толщи, а в их водных вытяжках определялась концентрация водородных ионов (pH).

Механические анализы пород производились после обработки образцов 10% HCl методом Сабанина, несколько измененным в лаборатории АзНИИ. *Было проанализировано 813 образцов пород:* 255 — из Кирмакинской долины, 315 — из Ясамальской, 176 — из Джората и 67 — из Фатьмаи.

После механического анализа фракция 0,1—0,01 мм разделялась жидкостью Туле на тяжелые и легкие концентраты. Был изучен минералогический состав 197 образцов пород из Кирмакинской долины, 278 образцов из Ясамальской, 181 — из Джората и 57 — из Фатьмаи. Таким образом, для 713 образцов был определен минералогический состав тяжелой, а также легкой фракции пород.

Химическому анализу подверглась растворимая в соляной кислоте часть пород. Определялось содержание основных компонентов: Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, SO_3. Кроме этого, были определены потери при прокаливании, количество нерастворимого остатка и гигроскопической воды. Результаты анализов выражались по отношению к навеске, высушенной при 105°. Окислы кальция и магния условно пересчитывались на карбонаты. Всего исследовано 804 образца.

Изучение концентрации водородных ионов (pH) в водных вытяжках

производилось двумя методами — колориметрическим и потенциометрическим.

Общее количество всех анализов составляет 3417. Помимо этого, были использованы данные еще 2800 механических анализов пород коллекторов продуктивной толщи, выполненных в различных лабораториях Азербайджана.

Полученные результаты были положены в основу составленных нами литогенетических колонок, предложенных впервые Л. В. Пустоваловым (1937).

Необходимо подчеркнуть, что всем упомянутым видам анализа подверглись одни и те же образцы. Таким образом, исключена возможность каких-либо явлений случайного характера.

На основании проведенной работы нам удалось установить гранулометрический и минералогический состав пород продуктивной толщи и дать их физико-химическую характеристику. Это отображено на приложенных к работе литогенетических и литостратиграфических колонках. Результаты определения концентрации водородных ионов в водных вытяжках пород (метод впервые применен нами к осадочным породам вообще и к отложениям продуктивной толщи, в частности) позволяет, как нам кажется, судить об условиях накопления рассматриваемой толщи и дать схему ее расчленения.

Данная работа была выполнена при участии сотрудников литологической лаборатории Института геологии АН Азербайджанской ССР Г. З. Атанесян, А. С. Корниловой и Г. В. Керской, Б. М. Равиной, С. А. Мензелеевой и М. К. Папковой.

Химические анализы пород были проделаны кандидатами химических наук Г. Ф. Шахтахтинским, И. Л. Багбанлы, Ф. И. Векиловой, мл. научными сотрудниками А. В. Корнешовой, В. Х. Мамедханлы и Л. И. Розенталь. Определения минералов производились канд. геол.-минерал. наук И. С. Мустафаевым.

Всем этим лицам мы приносим благодарность, глубокую благодарность выражаем члену-корреспонденту АН СССР Л. В. Пустовалову за полезные и ценные советы, которыми мы постоянно пользовались при выполнении настоящей работы.

Глава 1

РАЗРЕЗЫ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ КИРМАКИНСКОЙ И ЯСАМАЛЬСКОЙ ДОЛИН

Продуктивная толща является одним из наиболее интересных и наиболее полно изученных объектов всего комплекса плиоценовых отложений Азербайджана. Разрез ее отличается исключительной нефтеносностью (с отложениями продуктивной толщи Апшеронского полуострова связаны крупнейшие месторождения нефти в Азербайджане) и очень большой мощностью. Эти два фактора способствовали тому, что продуктивная толща в настоящее время сравнительно хорошо исследована.

Начало изучения продуктивной толщи положено Г. В. Абихом (1864), который подразделил отложения Апшеронского полуострова на так называемые «арало-каспийские» и «немые» третичные образования, предположительно отнеся последние к миоцену.

Д. В. Голубятников систематическими геологическими съемками Апшеронского полуострова значительно уточнил стратиграфическое положение продуктивной толщи и расчленил ее на «пресноводные» слои (верхи) и «немую» толщу (низы) с перерывом на границе с нижележащим спириалисовым горизонтом. По первоначальному представлению Д. В. Голубятникова продуктивную толщу ограничивает акчагыльский ярус, с одной стороны, и спириалисовый горизонт,— с другой, сама же толща принадлежит частью к среднему, частью к верхнему миоцену. Важным этапом в изучении продуктивной толщи являются работы Н. И. Андрусова, который установил истинное стратиграфическое положение акчагыльского яруса, что позволило определить плиоценовый возраст толщи.

Одновременное открытие И. М. Губкиным (1913) у сел. Джорат и Д. В. Голубятниковым у сел. Баланджар слоев с характерной фауной, соответствующей понтическим слоям Шемахинского района, облегчило разработку стратиграфии Апшеронского полуострова и позволило уточнить положение нижней границы продуктивной толщи. Этими работами была создана схема стратиграфии Апшеронского полуострова, которая претерпела впоследствии весьма незначительные изменения.

Однообразие литологического состава и отсутствие органических остатков сильно затрудняло детальное расчленение мощных нефтеносных отложений продуктивной толщи. Между тем это расчленение было необходимо для правильной ориентировки разведочных и эксплуатационных работ. В связи с этим в отдельных районах были созданы свои схемы деления продуктивной толщи, которые продолжительное время не были увязаны друг с другом.

Автор (1944) путем комплексного изучения расчленил продуктивную толщу западных, юго-западных и северо-восточных районов Азербайджана на три отдела или на девять горизонтов. Был предложен и ряд других схем расчленения.

В настоящее время для центральной и восточной частей Апшерона существует следующая сводная схема деления продуктивной толщи

I. Верхний отдел:
1) сураханская свита
2) *сабунчинская свита*
3) балаханская свита
II. Средний отдел:
4) песчанистая свита («перерыв»)
III. Нижний отдел:
5) надкирмакинская глинистая свита (НКГ)
6) надкирмакинская песчаная свита (НКП)
7) кирмакинская свита (КС)
8) подкирмакинская свита (ПК)
9) калинская свита (КАС)

В процессе изучения продуктивной толщи особое внимание нами уделялось условиям ее накопления. Представления о генезисе этой толщи освещены автором в работе «Литология продуктивной толщи Азербайджана» (1949).

КАЛИНСКАЯ СВИТА (КАС)

Калинская свита, залегающая в районах Кала, Сураханы и Кара-Чухур, является самым нижним нефтеносным горизонтом продуктивной толщи. Она нигде не выходит на поверхность и вскрыта лишь буровыми скважинами. Южнее перечисленных районов наблюдается региональное погружение этой свиты, сопровождающееся увеличением ее мощности. К северу, северо-западу и западу от указанных районов происходит постепенное уменьшение мощности свиты до полного выклинивания. Таким образом, калинская свита распространена лишь в южной половине Апшеронского полуострова, где максимальная мощность ее достигает 250 м.

По литологическому составу свита представлена песчано-глинистыми отложениями, включающими мощные пласты нефтеносных песков.

Свиту можно расчленить на три горизонта: нижний, средний и верхний. *Нижний горизонт выражен главным образом глинами; средний* — чередованием глин с песками, в верхнем — преобладают пески.

Пески отличаются мелко- и тонкозернистостью, но встречаются и весьма крупнозернистые разности с мелкой галькой. Глины отличаются хорошей отсортированностью.

Тяжелые минералы алевритовой фракции представлены дистеном, ставролитом, цирконом, гранатом, турмалином, магнетитом, ильменитом, марказитом, целестином, ангидритом и др. В легкой же фракции песков преобладает кварц.

Полный разрез всех трех горизонтов калинской свиты наблюдается только в южной части зоны ее распространения. Здесь подкирмакинская свита залегает на верхнем горизонте КАС. Несколько севернее подкирмакинская свита лежит уже на среднем горизонте КАС, еще далее к северу калинская свита выклинивается и подкирмакинская свита залегает прямо на понте.

Калинская свита еще не разведана по всей территории ее распространения, поэтому не исключена возможность обнаружения этой свиты вдоль северного побережья Апшеронского полуострова, у мыса Кегня-Бильгя.

ПОДКИРМАКИНСКАЯ СВИТА (ПК)

Подкирмакинская свита является одним из главнейших опорных горизонтов продуктивной толщи Апшеронского полуострова.

Литологические особенности подкирмакинской свиты на всей площади ее развития довольно постоянны и достаточно характерны. Свита состоит

из светло-серых и серых кварцевых песков со значительными включениями черных угловатых кремнистых галек, среди которых можно наблюдать отдельные более крупные, хорошо окатанные зерна кварца. Макроскопически пески средне- и крупнозернистые, реже — мелкозернистые. Отличаются плохой отсортированностью. Встречаются небольшой мощности прослойки плохо отмученных, сильно песчанистых глин. В отдельных районах глины составляют значительную часть общей мощности свиты.

Приводим некоторые данные, характеризующие механический состав пород коллекторов ПК в различных районах Апшеронского полуострова (табл. 1).

Таблица 1

Механический состав пород свиты ПК

Районы	Число анализов	Среднее содержание отдельных фракций, % (размеры фракций в мм)		
		>0,1	0,1—0,01	<0,01
о-в Артема	20	27,5	42,0	30,5
Кала	40	37,1	42,0	20,9
Ленинский	130	55,0	25,3	19,7
Кировский	25	49,0	26,0	25,0
Сталинский	40	30,9	42,3	26,8

Как следует из данных табл. 1, в механическом составе пород подкирмакинской свиты Ленинского и Кировского районов доминируют песчаные частицы, а в Сталинском районе, на о-ве Артема и в районе Кала преобладают алевритовые. Следовательно, породы подкирмакинской свиты представлены главным образом песками и алевритами; почти полное отсутствие глин способствует тому, что эти породы являются прекрасными коллекторами нефти.

В Кирмакинской долине свита ПК сложена крупно- и грубозернистыми песками, которые к востоку, западу и юго-западу переходят в более мелкозернистые разности. Пески ПК в районе Кала отличаются большей величиной зерна, чем аналогичные пески на о-ве Артема.

В легкой фракции песков содержание кварца достигает 85%. Наиболее значительно количество кварца в песках подкирмакинской свиты центрального и восточного Апшерона, от Бинагадов до о-ва Артема (в среднем — 80%), к юго-западу содержание кварца резко падает — в Шубанах и на Биби-Эйбате оно уже снижается до 55%. Параллельно с уменьшением количества кварца происходит повышение содержания полевых шпатов. Помимо кварца, в легкой фракции присутствуют также и обломки пород. Изредка встречаются глауконит, вулканическое стекло и анальцим.

Для тяжелой фракции песков наиболее характерными минералами являются: дистен, ставролит, силлиманит, гранат, циркон, турмалин, магнетит, ильменит. Наиболее высокое содержание рудных и минералов дистен-силлиманитовой ассоциации наблюдается на о-ве Артема. Следует отметить, что пески ПК в Балаханах и Бинагадах содержат максимальное количество устойчивых минералов. Подкирмакинская свита характеризуется также низким содержанием минералов группы слюд и группы эпидота и очень высоким содержанием пирита. Местами количество последнего доходит до 80%.

Мощность ПК изменчива: на о-ве Артема — 45 м, в Ленинском районе — 95 м, Кировском — 59 м и в Сталинском — 81 м. Максимальная мощность (110—130 м) наблюдается в районах Кала, Кара-Чухур и Сура-

ханы. Выклинивание свиты происходит на западе в Ясамальской долине и на севере — в Кюрдаханах.

Подкирмакинская свита, как показали наши исследования, четко делится на две свиты — $ПК_1$ и $ПК_2$ (снизу вверх).

Подкирмакинская свита первая ($ПК_1$). Мощность свиты — 52 м (рис. 1). $ПК_1$ почти сплошь представлена песками и песчаниками серого, буровато-серого и светло-серого цветов. Характерны включения мелких черных галек кремня. Пески большей частью тонко- и среднезернистые. Часто можно видеть пески со включениями кварца размером до 1 мм и более. Тонкослоистость песков является отличительной чертой всей свиты. Часто в песках можно видеть линзочки глин диаметром от 1 до 15 см. Глины темно-серые, оскольчатые с раковистым изломом. Пески кварцевые, содержат местами значительное количество темноцветных компонентов, встречается много включений глин и крупной гальки. Наблюдаются глинистые включения двух типов: в виде тонких пластинок, вытянутых параллельно кровле или подошве свиты (мощность их достигает 0,5 см), и в виде округлых, изредка уплощенных катышей (до 15 см в диаметре). Глина в катышах бурая, оскольчатая. Крупные обломки глин в форме шара или трехосного эллипсоида, как правило, хорошо окатаны. В песках изредка встречаются неокатанные куски породы длиной до 10 мм и толщиной около 3 см.

Некоторые пласты песков содержат значительное количество мелких бурых шариков пирита размером 1—2 мм, в отдельных случаях более 0,5 см.

Зернистость песчаников различна: от мелко- и до крупнозернистых разновидностей.

Мелкозернистые слои песчаников нередко содержат примесь более крупного материала, представленного цветными минералами, величина зерен которых не превышает 1 мм. Песчаники трещиноваты, покрыты бурой водной окисью железа.

Встречаются песчаники, состоящие из кварца. Они слабо сцементированы, мелкозернисты, содержат значительное количество более грубого материала, размер зерен которого достигает 4 мм. Наиболее крупные гравийные частицы представлены темноцветным минералом и кварцем.

Слоистые кварцевые песчаники имеют косую слоистость, при выветривании нередко образуют отдельные плитки толщиной 2—3 см. Поверхность плиток неровная.

В $ПК_1$ глин очень мало (см. рис. 1). Встречаются слоистые, хорошо отмученные глины темной, зеленоватой и буроватой окраски. В глинах наблюдаются мелкие дендритовидные включения темно-синего цвета. Местами имеются включения белого алевритового вещества, нередко ожелезненного и окрашенного в бурый цвет. В наиболее ожелезненных участках глин встречаются конкреции пирита неправильной формы.

Неслоистые глины обнаружены в виде отдельных кусков эллипсоидальной формы, похожих на катыши. Центральная часть их окрашена в синеватый, а периферийная — в зеленоватый цвет.

Результаты механического анализа пород свиты $ПК_1$ приведены в табл. 2.

Из рис. 1 видно, что содержание растворимой в соляной кислоте части пород варьирует от 6 до 32%. Кривая растворимости в низах свиты подвергается значительным колебаниям. В верхах свиты эта кривая более спокойна.

Колонка механического состава пород (см. рис. 1) показывает, что в этой свите максимально распространены породы, относимые к группе песков. Примерно в середине свиты находится прослой глины, разделяющий свиту на две половины. В верхней половине более распространены

Таблица 2

Минералогический состав пород свиты $ПК_1$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,01	< 0,01	
59 В	0,19	3,34	3,53	18,69	77,78	Глина
57 В	4,38	44,59	48,97	23,96	27,07	Хлидолит
55 В	69,29	16,68	85,97	7,40	6,63	Песок
54 В	53,57	34,80	88,37	7,47	4,16	»
53 В	54,41	23,61	78,02	9,25	12,73	»
52 В	52,77	19,18	71,95	7,93	20,12	»
51 В	44,33	23,70	68,03	11,82	20,15	»
49 В	24,51	43,84	68,35	10,62	21,03	»
47 В	10,98	45,09	56,07	12,50	31,43	Хлидолит
45 В	11,46	42,18	53,64	13,80	32,56	»
43 В	30,98	49,53	80,51	12,01	7,48	Песок
42 В (а)	16,26	47,25	63,51	17,78	18,71	»
41 В	13,37	55,14	68,51	21,03	10,46	»
38 В	10,31	43,19	53,50	21,59	24,91	»
34 В	22,37	45,59	67,96	17,13	14,91	»
33 В (а)	3,30	1,80	5,10	4,57	50,33	Глина
33 В (а)	40,49	40,22	80,71	10,55	8,74	Песок
32 В (а)	8,50	40,81	49,31	30,61	20,08	Супесь
30 В	33,75	30,06	63,81	13,19	23,00	Песок
27 В	22,92	31,65	54,57	16,98	28,45	Хлидолит
24 В	0,37	2,59	2,96	19,33	77,71	Глина
21 В	41,57	26,40	67,97	8,14	23,89	Хлидолит
19 В	34,06	33,16	67,22	11,12	21,66	Песок
17 В	52,01	15,10	67,11	9,22	23,67	»
14 В	46,37	31,97	78,34	7,31	14,35	»
13 В	47,60	17,77	65,37	8,50	26,13	Хлидолит
12 В	30,53	40,84	71,37	16,65	11,98	Песок
10 В	0,25	2,75	3,00	21,23	75,77	Глина
8 В	15,79	41,15	56,94	15,79	27,27	Хлидолит
7 В	24,28	47,54	71,82	14,72	13,46	Песок
5 В	39,75	26,00	65,75	10,25	24,00	»
3 В	41,75	27,66	69,41	10,17	20,42	»
1 В	39,36	19,78	59,14	8,69	32,17	Хлидолит
14 С	54,68	16,56	71,24	9,06	19,70	Песок
13 С	53,09	19,02	72,11	7,97	19,92	»
12 С	50,66	20,62	71,28	10,54	18,18	»
11 С	50,48	24,78	75,26	9,98	14,76	»
8 С	24,67	21,45	46,12	10,72	43,16	Хлидолит
10 С	44,70	21,41	66,11	10,70	23,19	Песок
6 С	0,58	1,28	1,86	6,39	91,75	Глина
5 С	34,54	30,17	64,71	13,07	22,22	Песок
1 С	0,22	0,25	0,47	5,08	94,45	Глина

алевритовые и глинистые частицы. Среднее содержание песчаных частиц в свите равно 57,5%, алевритовых — 12,5% и глинистых — 30%. Пределы колебания отдельных фракций следующие: фракции > 0,1 мм — от 0,5 до 88,5%; фракция 0,1 — 0,01 мм от 4,5 до 30,6% и, наконец, фракция < 0,01 мм — от 4,2 до 94,4%.

Наряду с песками и глинами в $ПК_1$ присутствуют такие неотсортированные породы, как хлидолиты и супеси. Распределение отдельных типов пород таково: пески — песчаники — 62%, глины — 14%, хлидолиты — 21% и супесь — 3%.

Эти данные показывают, что накопление пород данной свиты происходило в весьма активной гидродинамической обстановке, чем и объясняется высокое содержание в породах песков и хлидолитов. Но в общем отложения $ПК_1$, как это видно из приведенных данных, отличаются хорошей отсортированностью.

Ниже приведены данные химического анализа пород свиты $ПК_1$ (*табл. 3 и 4*).

Данные химического анализа солянокислой вытяжки, пересчитанные на минералогический состав, указывают на различие верхней и нижней частей свиты $ПК_1$. В нижней части широкое распространение в растворимой части пород получает свободный углекислый кальций, не встречающийся в средней части свиты. Отсутствует он также и в ряде образцов верхней части свиты. Уменьшение содержания свободного $CaCO_3$ в верхней половине свиты сопровождается увеличением содержания других ком-

Таблица 3

Состав растворимой части пород свиты ПК

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
57 В	5,29	11,31	17,69	31,80	33,91	7,2	0,30	—
53 В	5,49	9,54	12,86	—	72,11	7,1	0,40	—
51 В	0,66	12,77	51,11	29,60	5,86	7,3	2,51	—
49 В	2,91	7,87	34,72	37,11	17,39	7,1	1,24	—
45 В	19,11	8,25	23,31	19,55	29,78	7,3	2,44	—
43 В	8,21	11,76	29,97	31,55	18,51	7,1	—	0,89
42 Ва	1,49	13,17	29,59	2,25	53,50	7,0	0,23	—
41 В	11,48	12,64	28,96	12,95	33,97	7,1	3,42	—
38 В	4,32	6,61	4,01	—	85,06	—	0,55	—
34 В	10,06	10,06	14,74	37,59	27,55	7,1	0,63	—
33 Ва	17,40	27,16	16,09	13,44	25,91	7,3	0,45	—
30 В	6,64	11,62	6,46	52,62	22,66	7,3	1,45	—
27 В	1,41	2,50	2,89	83,60	9,60	7,3	0,90	—
24 В	15,40	8,10	19,20	28,31	28,99	—	3,60	—
21 В	2,12	3,34	12,04	77,79	4,71	7,1	1,40	—
19 В	1,36	13,06	61,41	—	24,17	7,3	1,18	—
17 В	0,99	2,57	2,63	80,93	12,88	—	—	0,45
14 В	4,21	3,51	8,78	72,52	10,98	7,5	1,04	—
13 В	2,34	4,86	11,43	51,26	30,11	7,5	6,57	—
12 В	8,77	13,51	19,43	15,24	43,05	7,5	1,87	—
10 В	10,11	5,47	74,13	—	10,29	7,3	0,93	—
8 В	0,74	4,13	5,67	68,59	20,87	7,5	1,81	—
7 В	2,23	7,57	9,81	33,44	46,95	7,5	0,73	—
5 В	4,37	4,44	13,40	55,16	22,63	7,3	0,31	—
3 В	1,39	3,66	8,67	67,97	18,31	7,3	2,95	—
1 В	3,94	3,17	9,63	69,44	13,82	7,3	—	0,54
14 С	0,86	4,85	3,41	88,14	2,74	7,1	—	0,16
13 С	3,45	4,28	25,89	56,76	9,62	7,1	0,32	—
12 С	4,86	6,91	7,77	67,97	12,49	7,1	0,18	—
13 С	3,45	4,28	25,89	56,76	9,62	7,1	0,32	—
12 С	4,86	6,91	7,77	67,97	12,49	7,1	0,18	—
11 С	0,41	10,46	5,43	72,17	11,53	7,1	0,76	—
10 С	5,65	7,98	3,40	70,99	11,98	7,3	0,92	—
1 С	26,58	18,23	4,57	12,07	38,55	7,5	3,94	—

Таблица 4

Химический состав пород свиты $ПК_1$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимая часть	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
57 В	86,63	0,72	1,54	4,81	0,69	1,12	5,04	100,55
53 В	93,48	0,38	0,66	2,12	0,76	0,41	2,92	100,73
51 В	87,70	0,06	1,16	3,22	0,08	2,16	4,91	99,29
49 В	84,13	0,41	1,11	5,48	0,37	2,28	5,70	99,48
45 В	85,97	2,97	0,98	3,56	0,53	1,29	5,69	100,99
43 В	91,56	0,65	0,93	2,73	0,22	1,10	1,39	98,58
42 Ва	88,98	0,16	1,42	3,39	0,86	1,48	3,70	99,99
41 В	84,56	1,40	1,54	3,63	0,62	1,64	6,78	100,17
38 В	67,50	1,36	2,08	9,44	5,07	0,58	13,48	99,51
34 В	89,26	0,86	0,86	3,12	0,35	0,59	3,40	98,44
33 Ва	93,12	1,07	1,67	1,40	0,24	0,46	1,76	99,72
30 В	82,79	1,08	1,81	6,58	0,55	0,49	7,17	100,47
27 В	62,87	0,51	0,82	18,75	0,52	0,49	16,12	100,08
24 В	72,77	3,52	1,85	7,62	0,99	2,04	10,45	99,24
21 В	78,18	0,42	0,66	9,75	0,14	1,11	9,08	99,34
19 В	90,42	0,12	1,15	2,47	0,41	2,52	3,32	100,41
17 В	68,96	0,31	0,80	15,97	0,60	0,38	12,68	99,70
14 В	83,46	0,67	0,56	7,62	0,26	0,65	7,22	100,44
13 В	81,54	0,27	0,56	8,13	0,52	0,61	8,02	99,65
12 В	94,10	0,37	0,57	1,33	0,27	0,38	3,17	100,19
10 В	76,77	2,29	1,24	6,09	0,58	7,81	5,57	100,35
8 В	84,34	0,10	0,56	6,56	0,50	0,36	7,30	99,72
7 В	91,17	0,18	0,61	3,23	0,57	0,35	3,85	99,96
5 В	85,58	0,62	0,63	6,24	0,48	0,88	5,65	100,08
3 В	75,02	0,30	0,79	10,35	0,59	0,87	11,62	99,54
1 В	76,87	0,96	0,77	11,51	0,51	1,09	8,94	100,65
14 С	71,50	0,25	1,41	14,98	0,12	0,46	11,68	97,40
13 С	82,03	0,62	0,77	7,91	0,26	2,17	5,59	99,35
12 С	88,19	0,57	0,81	5,33	0,22	0,43	4,54	100,09
11 С	88,66	0,04	1,04	4,64	0,17	0,25	4,56	99,36
10 С	82,71	0,90	1,27	7,36	0,29	0,25	6,88	99,66
1 С	68,85	7,10	4,87	6,15	1,54	0,54	10,45	99,50

понентов, главным образом доломита и гипса. Увеличение количества гипса идет весьма закономерно: в нижней части свиты оно не превышает 5—10%, у кровли — доходит до 60 и более процентов.

Распределение доломита несколько иное. Интенсивное накопление доломита происходило в два периода: в первый, небольшой, соответствовавший накоплению осадков в нижней половине свиты, и во второй, более продолжительный, когда происходило накопление осадков в верхней половине свиты. В промежутке между этими периодами наблюдалось более слабое накопление доломита.

Для этой свиты очень характерно небольшое содержание полуторных окислов—Al_2O_3, Fe_2O_3, причем содержание Fe_2O_3 превышает содержание Al_2O_3. В распределении Al_2O_3 замечается закономерное увеличение его количества от низов к верхам свиты. Fe_2O_3 также распространен в верхах свиты больше, чем в низах.

Кривые содержания $CaCO_3$ и $MgCO_3$ свидетельствуют, что нижняя часть свиты характеризуется максимальным содержанием $CaCO_3$ и небольшим содержанием $MgCO_3$. Среднее содержание излишка $C + H_2O$ для всей свиты равно 1,34%, а недостатка — 0,56%. Среднее содержание отдельных химических компонентов в свите $ПК_1$ выражается следующими данными: Al_2O_3 — 6,0%; Fe_2O_3 — 8,3%; гипс — 18%, свободный $CaCO_3$ — 41,2%, доломит — 25,3%, излишек $C + H_2O$ — 1,3% и недостаток $C + H_2O$ — 0,06%. Следовательно, наиболее распространенным химическим компонентом свиты является свободный углекислый кальций.

Приведенные данные показывают тесную связь механического и химического составов пород. Подобная зависимость была подмечена нами и при исследовании продуктивной толщи Прикуринской низменности; глинистые отложения содержат в растворимой части пород главным образом доломит, а песчаные породы — свободный углекислый кальций.

Изучение pH водных вытяжек показало, что среднее значение pH для всей свиты равно 7,3. В верхней части свиты величина pH несколько меньше, чем в нижней.

Таблица 5

Минералогический состав пород свиты $ПК_1$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	Пирит	магнетит-ильменит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка, базальт	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
57 В	30	18	—	7	12	8	ед.	—	—	—	—	7	11	60	30
53 В	—	40	ед.	7	13	11	ед.	ед.	2	—	ед.	8	12	65	30
51 В	ед.	40	ед.	8	13	10	2	ед.	—	—	ед.	7	14	58	40
49 В	ед.	45	ед.	5	13	12	—	—	—	—	2	5	12	65	30
45 В	5	40	5	8	12	7	3	—	—	—	3	4	8	60	25
43 В	5	43	3	ед.	15	12	3	—	—	—	2	7	8	60	35
42 В (а)	—	40	5	7	13	10	5	—	—	—	5	5	4	65	30
41 В	5	35	ед.	12	16	15	ед.	—	—	—	ед.	5	5	40	35
38 В	50	6	—	6	7	8	5	ед.	—	—	2	3	8	55	35
34 В	ед.	18	3	8	10	12	7	—	—	2	3	7	15	65	30
33 В (а)	10	65	—	2	5	8	—	—	—	—	ед.	2	8	50	40
27 В	26	25	2	7	10	8	7	—	—	3	2	5	8	55	40
24 В	67	6	—	2	5	5	3	ед.	—	—	—	5	—	35	50
21 В	5	25	3	5	10	5	5	—	—	—	—	12	15	65	23
19 В	10	30	—	5	12	10	8	ед.	—	—	3	12	—	60	20
17 В	30	5	—	8	15	7	5	—	—	6	4	5	10	65	25
12 В	10	25	ед.	10	15	10	3	—	—	5	4	8	10	65	25
10 В	65	5	2	5	2	4	3	2	—	—	—	—	—	15	70
5 В	45	10	—	8	10	5	—	—	—	—	—	5	2	—	—
3 В	60	8	—	4	5	5	ед.	3	—	—	—	3	10	32	45
1 В	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	44
14 С	—	50	10	8	7	5	5	—	—	—	—	5	8	—	—
13 С	—	40	—	5	12	10	5	—	—	—	7	8	13	40	60
12 С	—	15	5	5	12	10	3	—	—	—	ед.	10	15	20	60
11 С	—	30	5	10	10	10	ед.	—	—	5	ед.	5	10	30	60
10 С	—	30	3	5	10	8	5	—	—	5	5	5	10	10	10
1 С	—	30	3	5	10	8	5	—	—	5	5	5	10	10	10

Минералогический состав пород свиты (табл. 5) характеризуется высоким содержанием кварца, дистена, ставролита, рутила, циркона, граната, ильменит-магнетита и особенно пирита. Эти минералы могут иметь и корреляционное значение.

Среднее содержание отдельных минералов по свите (в процентах) следующее:

легкая фракция: кварц — 45, полевые шпаты — 39; тяжелая фракция: дистен — 0, ставролит — 6, эпидот-цоизит — 1,8, пироксен — 1, турмалин —3, рутил — 9, циркон — 11, гранат — 6, лимонит — 2, ильменит-магнетит — 28, пирит — 16.

Подкирмакинская свита вторая ($ПК_2$). Мощность свиты — 25 м. Свита состоит из чередующихся слоев глин и песков, причем преобладают глины. Нередко наблюдается чередование тонких слоев глин и буровато-серых алевролитов.

Глины жирные, тонко отмученные темно-серого цвета с зеленоватым и буроватым оттенком. Нередко встречаются глины комковатые, плохо отмученные, неслоистые.

Пески — бурые, нефтеносные, тонкослоистые, кварцевые. В них наблюдаются различно ориентированные линзы песчаников. Длина линз достигает нескольких метров, а ширина — 60 см. Песчаники тонкозернистые, нефтеносные, разной твердости. В некоторых случаях (вверх по разрезу) наблюдается постепенный переход песка в алеврит и глину.

Ниже приводятся результаты механического анализа пород свиты $ПК_2$ (табл. 6).

Таблица 6

Механический состав пород свиты $ПК_2$

№ образца	Содержание фракций,% (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0.25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,0	< 0.01	
18 А	0,06	0,32	0,38	11,82	87,80	Глина
13 А	0,37	12,02	12,39	61,03	26.58	Алевролит
12 А	24,72	43,37	68,09	11,25	20,66	Песок
10 А	0,61	55,31	55,92	25,98	18,10	»
9 А	—	0,21	0,21	22,34	77,45	Глина
6 А	0.06	16,40	16,46	39,53	44.01	Суглинок
5 А	—	0,84	0,84	3.06	96,10	Глина
4 А	4,13	51,32	55,45	28,69	15,86	Песок
2 А	0,08	0,53	0,61	50,53	48,86	Алевролит
79 В	-	26,98	26,98	41,84	31,18	Хлидолит
77 В	0,80	5,49	6,29	21,29	72,42	Глина
75 В(б)	—	38,58	38,58	41,39	20,03	Супесь
74 В	5,99	51,82	57.81	19,79	22,40	Песок
72 В	—	0.25	0,25	23,85	75,90	Глина
67 В	—	44,74	44,74	27,41	27,85	Хлидолит
65 В	2,00	3,88	5,88	14.58	79,54	Глина
63 В	7,74	40.43	48,17	24,30	27,53	Хлидолит
59 В	0,19	3,34	3,53	18,69	77,78	Глина

Количество растворимой в соляной кислоте части пород непостоянно: от 11 до 41%.

В свите $ПК_2$ встречаются породы почти всех типов. Наиболее распространены глины — до 39%, потом пески — 22%, затем хлидолиты — 17%, алевролиты — 11%, супесь — 5,5% и суглинки — 5,5%. Пески распределяются по фракциям следующим образом: на фракцию < 0,01 мм падает— 48%, на фракцию 0,1—0,01 мм — 27%; на фракцию > 0,1 мм — 25%.

В таблицах 7 и 8 приводятся результаты химических анализов пород свиты $ПК_2$

Таблица 7

Состав растворимой части пород свиты $ПК_2$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
18 А	32,69	14,24	0,46	—	52,61	—	5,27	—
13 А	26,90	13,63	0,21	30,47	28,79	7,1	9,50	—
12 А	10,64	10,97	12,38	44,92	21,09	7,1	5,06	—
10 А	19,67	17,84	5,53	14,13	42,83	7,1	7,11	—
9 А	21,60	16,76	5,17	13,10	43,37	—	5,09	—
6 А	9,07	9,19	2,30	—	79,44	7,3	3,97	—
5 А	31,69	18,69	5,40	15,79	28,43	7,3	5,35	—
4 А	14,75	20,08	6,59	0,58	58,0	7,1	2,49	—
2 А	18,15	17,85	2,47	10,54	50,99	7,3	5,10	—
79 В	17,01	15,21	7,04	17,15	43,59	—	3,37	—
78 В	24,33	19,34	3,45	7,37	45,51	—	3,30	—
75 В(б)	5,75	5,08	2,35	74,42	12,40	—	—	0,94
74 В	6,91	13,92	22,55	17,68	38,94	7,2	0,62	—
72 В	22,35	10,29	11,01	22,38	33,97	7,5	—	6,69
67 В	8,79	10,32	10,22	21,25	49,42	7,3	—	0,61
65 В	7,10	15,51	9,55	24,79	43,05	6,8	3,54	—
63 В	9,19	11,53	5,79	37,89	35,60	7,3	0,56	—
59 Б	19,64	13,68	6,79	23,82	36,07	7,3	0,56	—

Химические компоненты растворимой в соляной кислоте части пород очень четко выделяют $ПК_2$. Те компоненты, которые являлись основными в $ПК_1$, замещаются в $ПК_2$ другими. Содержание свободного углекислого

Таблица 8

Химический состав пород свиты $ПК_2$

№ образца	Нерастворимый остаток, %	Содержание компонентов, %					Потери при прокаливании, %	Сумма
		Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
13 А	74,40	6,27	2,73	3,73	1,61	0,04	10,02	98,80
13 А	77,00	3,85	1,95	4,03	0,62	0,01	13,35	100,81
12 А	86,50	0,98	1,01	3,44	0,29	0,53	8,02	100,77
10 А	72,10	4,00	3,64	5,35	1,31	0,53	12,68	99,61
9 А	77,70	3,84	2,98	4,57	1,15	0,43	9,90	100,57
6 А	62,80	2,92	2,96	8,95	4,78	0,34	16,22	98,97
5 А	79,75	4,46	2,63	3,03	0,60	0,35	8,35	99,17
4 А	86,20	1,52	2,07	3,05	0,47	0,32	5,37	99,00
2 А	76,85	3,15	3,08	4,57	1,33	0,20	10,12	99,30
79 В	81,02	2,66	2,38	4,48	1,02	0,51	7,96	100,03
79 В	70,24	6,34	5,04	5,93	1,77	0,42	9,86	99,60
75 В6	59,29	2,42	2,14	19,90	0,78	0,46	15,48	100,47
74 В	87,45	0,81	1,63	3,77	0,68	1,23	4,21	99,78
72 В	79,57	5,89	2,71	7,70	1,34	1,35	0,67	99,23
67 В	83,00	1,61	1,89	6,27	1,35	0,87	5,71	100,70
65 В	75,47	1,58	3,18	6,82	1,32	0,91	10,24	99,52
63 В	83,26	1,54	1,93	6,17	0,89	0,45	6,33	100,57
59 В	76,31	4,51	3,14	6,76	1,24	0,73	7,14	99,83

кальция по сравнению со свитой $ПК_1$ уменьшается вдвое, падает также количество гипса. Резко увеличивается содержание доломита, окиси алюминия, железа, излишка $C+H_2O$. В тех случаях, когда количество доломита достигает максимума, замечается полное или почти полное отсутствие свободного углекислого кальция.

От низов свиты к верхам происходит увеличение содержания окислов железа и алюминия; особенно велико оно в средней части свиты, причем окись алюминия распространена больше окиси железа.

Кривые распространения углекислого кальция и углекислого магния показывают пониженное содержание первого и повышенное — второго (по сравнению с нижней свитой). Это и понятно, поскольку $ПК_2$, как можно было заключить из предыдущего материала, содержит большое количество глин и пород, отнесенных к глинам, с которыми генетически связаны ионы углекислого магния. Необходимо отметить, что у подошвы свиты наблюдается значительный недостаток $C + H_2O$, который постепенно восполняется, и у кровли свиты происходит значительное повышение содержания $C+H_2O$. Такой характер содержания и распространения излишка $C+H_2O$ является одной из особенностей свиты $ПК_2$.

Содержание отдельных химических компонентов в породах свиты следующее: доломита — 38%, свободного $CaCO_3$ — 21%, Al_2O_3 — 17%, Fe_2O_3 — 14%, гипса — 7%, излишка $C+H_2O$ — 3,4% и недостатка $C + H_2O$ — 0,5%.

Таблица 9

Минералогический состав пород свиты $ПК_2$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	Пирит	Магнетит-ильменит	Лимонит	Гранат	Циркон	Рутил	Турмалин	Роговая обманка	Слюды	Пироксены	Цоизит-эпидот	Ставролит	Дистен	Кварц	Полевые шпаты
13 А	ед.	10	20	7	13	8	12	ед.	—	5	—	4	6	40	45
10 А	ед.	30	5	9	10	6	5	ед.	ед.	3	5	3	9	50	40
6 А	ед.	10	ед.	5	16	10	4	ед.	—	3	4	7	6	30	55
5 А	ед.	10	40	4	15	6	3	ед.	2	3	3	4	—	30	50
4 А	ед.	25	ед.	10	17	12	5	ед.	—	3	5	8	10	56	40
79 В	5	50	—	7	4	10	4	ед.	—	—	ед.	2	5	55	33
77 В	5	13	50	3	8	7	3	—	—	—	—	—	4	30	55
75В(б)	—	35	—	6	10	7	7	—	—	—	ед.	7	8	67	35
74 В	—	10	—	7	15	13	2	—	—	2	ед.	8	10	65	30
72В(б)	5	5	10	2	10	—	8	2	—	2	—	3	8	35	45
67 В	65	5	ед.	—	ед.	—	—	—	—	ед.	ед.	—	8	60	32
65 В	—	5	55	7	8	6	7	2	—	3	ед.	7	—	30	60
63 В	55	—	—	4	10	5	5	—	—	ед.	—	10	10	35	45
59 В	15	—	—	7	6	4	8	ед.	—	—	—	—	—	50	33

К наиболее распространенным минералам свиты $ПК_2$ относятся полевые шпаты и кварц (табл. 9). Кривые содержания этих минералов различны. Кривая содержания полевых шпатов к кровле горизонта расширяется, и, если у подошвы содержание полевых шпатов 33%, то у кровли оно доходит до 45—50%. Кривая содержания кварца носит иной характер: от низов свиты к верхам она суживается, т. е. происходит уменьшение содержания кварца.

Наиболее постоянное содержание и равномерное распределение в свите имеют дистен, ставролит, турмалин, рутил, гранат. Значительное распространение получают также ильменит-магнетит и лимонит. Слюды, амфиболы почти полностью отсутствуют. Пирит наблюдается в низах, а эпидот-цоизит — в верхах свиты.

Среднее содержание отдельных минералов в легкой фракции: кварца — 44%, полевых шпатов — 43%; в тяжелой фракции: пирита — 11%, ильменит-магнетита — 15%, лимонита — 16%, граната — 5,5%, циркона — 1%, рутила — 7%, турмалина — 5%, пироксена — 2%, эпидот-цоизита — 1%, ставролита — 4,5% и дистена — 6%.

КИРМАКИНСКАЯ СВИТА (КС)

Кирмакинская свита наиболее постоянна по мощности и устойчива по нефтеносности среди свит продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Она широко распространена по всему полуострову. На северо-западе отложения этой свиты известны в районе р. Сумгаит; на юго-западе, в районе Гюльбахт-Шорбулаг-Караибат, где происходит выпадение всего нижнего отдела продуктивной толщи, выклинивается также и свита КС.

По литологическому составу кирмакинская свита представляет собой серию чередующихся пластов алевролитов, глин и песков.

Глины большей частью песчанистые и известковистые серой, серо-бурой, бурой, красной и зеленовато-серой окраски.

Пески имеют серую, серо-бурую, реже желто-бурую, бурую и синевато-серую окраску. Пески в большинстве случаев глинистые.

В табл. 10 приведены осредненные данные механического состава пород кирмакинской свиты.

Таблица 10

Механический состав пород свиты КС

Район	Число анализов	Среднее содержание фракций, % (размеры фракций в мм)		
		> 0,1	0,1–0,01	< 0,01
о-в Артема	48	4,5	55,2	40,3
Кала	20	18,5	49,5	32,0
Ленинский	340	12,9	46,8	40,3
Кировский	180	8,3	42,9	48,8
Сталинский	50	10,2	50,9	38,9
Джорат	42	6,0	34,0	60,0

При рассмотрении данных этой таблицы можно видеть, что 680 образцов песчаных пород КС из различных районов Апшеронского полуострова оказались в основном алевролитами.

Минералогический анализ легкой фракции песков показал, что они состоят главным образом из смеси кварца и полевых шпатов в различных пропорциях. Содержание кварца колеблется от 10 до 80%, полевых шпатов — от 10 до 65%. В районе Бинагады-Сураханы — о-в Артема содержание кварца несколько выше, чем полевых шпатов.

В тяжелой фракции наиболее распространен магнетит-ильменит; довольно постоянно содержание минералов дистеновой ассоциации.

Содержание титанистых минералов — титанита, анатаза, брукита и т. п.— сильно варьирует. Спорадически и в небольшом количестве встречаются роговые обманки, авгит, диопсид и др.

Количество пирита местами доходит до 90%. В некоторых образцах содержание лимонита достигает 90 и более процентов. Иногда в небольшом количестве встречается доломит.

Мощность кирмакинской свиты колеблется в пределах 210—270 м. Максимальная мощность приурочена к центральной части полуострова: в районе Кала — 242 м, в Ленинском районе — 247 м, в Кировском — 270 м, в Сталинском — 231 м. К северо-востоку, северо-западу и западу происходит уменьшение мощности: в Джорате она составляет всего 84 м, в Коби — 69 м. На о-ве Артема мощность равна 235 м.

Во многих местах на северо-западе и западе Апшерона кирмакинская свита залегает непосредственно на размытой поверхности понта, а места-

ми на диатомовой свите и более древних слоях. В контактах свиты с подстилающими слоями нередко наблюдаются явные следы размыва последних в виде переотложенного материала понтических, миоценовых и палеогеновых пород.

В результате исследований кирмакинская свита была расчленена на три свиты. Ниже мы приводим их описание.

Кирмакинская свита первая ($КС_1$). Мощность свиты — 5 2 м. В свите распространены глины, чередующиеся с алевролитами. Глины имеют темно-серый цвет с синеватым оттенком, алевролиты — бурую окраску. Изменение окраски пород постепенное, крупность материала мало изменяется по разрезу. Все же подмечено, что темно-серым разностям соответствуют более глинистые породы, а серым и бурым — более песчаные. В глинах и в алевролитах четко выражена микрослоистость. Встречаются также неслоистые глины, жирные на ощупь, очень вязкие, темно-серые с синеватым отливом. Охристые глины встречаются в виде линз и тонких пропластков.

Пески — кварцевые, тонкозернистые, серые с желтоватым оттенком. Значительно распространены мелкозернистые бурые нефтяные пески с хорошо выраженной слоистостью. Мощность отдельных прослоев — 1—2 м. Имеются прослои косослоистых песков с линзами песчаников. Песчаники серые, мелкозернистые, очень крепкие. Линзы песчаников изредка располагаются перпендикулярно к напластованию. Азимут падения слоев NO 80°, ∠10°.

Встречаются кварцевые мелкозернистые, слоистые водоносные пески с запахом сероводорода. На поверхности они имеют серую окраску, с глубиной становятся светло-серыми. Пески местами переходят в алевролиты, затем в неслоистые, темно-серые глины.

Микрослоистость в песках часто является результатом чередования трехмиллиметровых прослоев желтовато-серого песка с полумиллиметровыми прослоями светло-серого песка.

Микрослоистость четко выражена в выветрелых песках и песчаниках.

Песчаники — неслоистые, крепкие; разбиты поперечными трещинами на блоки размером 15—20 см. Запах нефти отсутствует. Встречаются песчаники менее плотные, слоистые, с запахом нефти. Эти песчаники выдержаны по простиранию.

Данные гранулометрического состава пород свиты $КС_1$ приведены в табл. 11.

Содержание растворимой в соляной кислоте части пород не подвергается резким изменениям; оно колеблется в пределах от 12 до 40%, среднее — 25%. Распространение растворимой части более или менее равномерно. Максимальное содержание растворимой части пород выявлено в образцах, взятых в подошве и кровле свиты. Повышенное содержание растворимой части в верхах свиты как бы определяет границу между $КС_1$ и $КС_2$ (см. рис. 1).

В механическом составе пород (см. рис. 1) наибольшая роль принадлежит глинистым частицам, среднее содержание которых по всей свите составляет 51%. Глины широко распространены у подошвы и в кровле свиты, в средней же части — глины уступают место алевритовым и песчаным фракциям. Среднее содержание песчаной фракции — 18%, алевритовой — 30%. Алевритовая фракция распространена главным образом в верхней половине свиты, а песчаная — в нижней и средней частях.

Наиболее характерными породами свиты являются: глины — 35%, пески — 15%, супесь — 15%, суглинок — 12%, хлидолиты — 15% и алевролиты — 8%. Эти данные указывают на плохую сортировку материала: 42% всех пород свиты приходятся на долю неотсортированных отложений.

Таблица 11

Механический состав пород свиты KC_1

№ образца	Содержание фракций, % (размер фракций в мм)					Порода
	>0.25	0,25–0,1	>0,1	0,1–0,01	<0.01	
82 А	0,07	0,35	0,42	1,05	98,53	Глина
87 А	0,74	37,56	38,30	23,51	38,19	Хлидолит
84 А	0,05	5,44	5,49	47,87	46,64	Суглинок
81 А	0,06	1,29	1,35	50,15	48,50	Алевролит
79 А	0,41	33,45	33,86	27,54	38,60	Хлидолит
76 А	—	0,76	0,76	52,73	46,51	Алевролит
74 А	0,81	0,54	1,35	83,60	15,05	„
62 А	0,04	0,07	0,11	9,29	90,60	Глина
61 А	0,28	31,18	31,46	44,10	24,44	Супесь
60 А	0,82	6,23	7,05	27,29	65,66	Глина
58 А	1,53	46,31	47,84	25,00	27,16	Хлидолит
54 А	0,17	16,70	16,87	42,12	41,01	Суглинок
52 А	10,39	59,37	69,76	19,09	11,15	Песок
50 А	0,17	47,27	47,44	23,31	29,25	Хлидолит
49 А	—	—	0,83	7,02	92,15	Глина
46 А	0,04	2,28	2,32	11,59	86,09	„
43 А	0,05	3,14	3,19	54,35	42,46	Алевролит
42 А	0,10	0,38	0,48	3,91	95,61	Глина
40 А	3,44	63,96	67,40	22,15	10,45	Песок
38 А	—	0,16	0,16	21,37	78,47	Глина
36 А	0,41	53,11	53,52	21,52	24,96	Песок
34 А	—	5,45	5,45	39,44	55,11	Суглинок
29 А	0,27	44,95	45,22	36,18	18,60	Супесь
26 А	2,19	24,72	26,91	20,64	52,45	Хлидолит
25 А	0,58	6,03	6,61	20,88	72,51	Глина
23 А	—	0,57	0,57	16,13	83,30	„

В табл. 12 и 13 приведены результаты химических анализов пород свиты.

По химическому составу солянокислой вытяжки породы KC_1 несколько отличаются как от подстилающих, так и от перекрывающих отложений. В колонке химического состава пород (см. рис. 1) намечается ряд пачек. В кровле свиты залегает весьма характерная пачка пород, растворимая часть которых состоит в основном из доломита. Две пачки, аналогичные по составу, но менее мощные, имеются в нижней половине свиты. Среднее содержание свободного $CaCO_3$ в них — 29%, доломита — 38%.

Гипс приурочен главным образом к породам средней части свиты. Среднее содержание его достигает 5%.

В нижней и верхней частях свиты обнаружено значительное количество окиси алюминия и железа. Среднее содержание Al_2O_3—15% и Fe_2O_3 — 13%.

Рассмотрение кривых распространения $CaCO_3$ и $MgCO_3$ в породах дает возможность выявить приуроченность доломита и полуторных окислов к глинам.

Из рис. 1 видно, что недостатка $C + H_2O$ не наблюдается. Распространение излишка $C+H_2O$ более или менее равномерно, за исключением средней части свиты. Среднее содержаниее излишка $C+H_2O$ равно 2,8%.

Данные минералогического состава пород рассматриваемой свиты приведены в табл. 14.

В легкой фракции преобладают полевые шпаты, среднее содержание их — 54%. Распределение полевых шпатов, а также кварца в свите более или менее равномерно. Среднее содержание кварца достигает 34%. Это несколько меньше, чем в нижележащей свите.

Среди минералов тяжелой фракции пирит почти не наблюдается; в небольшом количестве, главным образом в средней части свиты, встречается

Таблица 12

Состав растворимой части пород свиты KC_1

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100 %)					pH	Излишек $CO_2 + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$		
87 А	6,22	5,01	2,44	69,10	17,23	6,9	3,02
84 А	9,88	13,49	3,86	25,31	47,46	7,1	2,67
82 А	17,87	18,24	3,63	21,99	38,27	7,3	4,62
81 А	15,11	21,46	0,15	8,24	55,04	7,3	4,84
79 А	19,34	8,11	4,37	35,20	32,98	7,1	2,35
76 А	19,91	12,86	14,97	15,03	37,23	7,1	3,53
74 А	9,76	9,58	6,74	30,75	43,17	7,1	1,70
62 А	18,93	14,25	2,95	28,34	35,53	7,5	3,37
61 А	12,02	11,47	2,95	—	73,56	7,1	0,75
60 А	16,88	14,58	3,78	46,25	18,51	7,3	1,67
58 А	13,08	14,22	8,88	54,23	9,59	-	1,80
54 А	9,19	22,04	18,99	46,88	2,90	7,3	5,44
52 А	11,18	13,07	4,61	29,52	41,62	6,9	0,44
50 А	11,23	7,44	2,83	—	78,50	7,3	0,72
49 А	29,49	10,84	9,45	15,67	34,55	6,9	5,99
46 А	20,13	12,91	2,98	22,86	41,12	7,1	4,03
43 А	12,66	14,68	6,59	23,34	42,73	7,5	2,05
42 А	8,27	10,84	5,49	30,65	44,75	7,3	3,44
40 А	2,45	5,63	1,55	75,84	14,53	7,1	2,10
38 А	20,16	13,81	3,43	25,34	37,26	7,3	3,50
36 А	12,11	10,11	0,24	—	77,54	7,0	0,25
34 А	18,06	14,95	3,96	28,45	34,58	7,1	3,66
29 А	11,03	16,56	3,88	58,17	10,36	7,1	1,58
26 А	27,86	11,97	3,18	15,13	41,86	—	3,51
25 А	15,21	20,95	3,46	16,98	43,40	7,5	4,27

Таблица 13

Химический состав пород свиты KC_1

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
87 А	60,00	2,30	1,85	17,05	0,95	0,42	17,40	99,97
84 А	80,00	1,56	2,13	5,32	1,12	0,28	8,05	98,46
82 А	72,25	3,84	3,92	6,06	1,23	0,36	10,70	98,36
81 А	74,30	3,07	4,36	5,25	1,67	0,01	10,80	99,46
79 А	78,40	3,53	1,47	6,17	0,90	0,37	8,15	98,99
76 А	76,70	3,87	2,50	5,37	1,08	1,35	8,80	99,67
74 А	87,00	1,10	1,08	4,06	0,73	0,35	5,65	99,97
62 А	74,20	4,17	3,14	6,72	1,17	0,30	9,90	99,60
61 А	81,00	2,20	2,10	5,23	2,12	0,25	7,15	100,05
60 А	82,20	2,50	2,16	5,07	0,41	0,26	6,05	98,65
58 А	79,30	2,30	2,50	6,50	0,25	0,73	7,10	98,68
54 А	77,00	1,51	3,62	5,52	0,07	1,45	9,70	98,87
52 А	88,60	1,19	1,39	3,63	0,66	0,23	3,10	98,80
50 А	79,30	2,22	1,47	4,92	3,36	0,26	8,26	99,79
49 А	73,20	5,93	2,18	5,02	1,04	0,83	11,1	99,30
46 А	72,15	4,54	2,91	6,72	1,35	0,31	10,75	93,78
43 А	81,30	2,00	2,32	5,00	1,01	0,48	7,04	99,15
42 А	72,75	1,81	2,37	7,91	1,46	0,56	11,20	98,06
40 А	61,10	0,88	2,03	17,50	0,78	0,26	16,70	99,25
38 А	73,40	4,64	3,18	7,00	1,28	0,37	10,05	99,92
36 А	85,75	2,00	1,67	4,15	2,58	0,02	6,35	102,52
34 А	74,50	4,06	3,36	6,87	1,16	0,41	10,28	100,64
29 А	84,50	1,48	2,22	4,54	0,66	0,24	5,85	99,49
26 А	74,40	6,12	2,63	5,62	1,38	0,33	9,40	99,88
25 А	75,00	3,07	4,23	5,52	1,31	0,33	10,00	99,46

Таблица 14

Минералогический состав пород свиты $КС_1$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полев. шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	магнетит-ильменит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полев. шпаты
87 А	—	25	—	7	10	10	10	—	—	—	4	4	8	45	45
84 А	ед.	17	—	6	15	7	8	ед.	—	—	5	4	7	37	48
82 А		нет													
81 А		нет													
79 А	ед.	20	—	12	12	8	8	ед.	—	—	5	4	6	41	50
76 А		нет													
74 А	2	25	—	8	8	7	10	ед.	—	—	2	8	12	65	25
62 А	—	5	65	4	3	—	5	—	—	5	—	—	3	20	65
61 А	4	30	—	7	10	5	8	ед.	—	6	4	ед.	8	25	60
60 А	2	3	60	5	4	8	5	—	2	—	—	—	3	25	60
58 А	—	15	ед.	10	7	—	6	—	—	10	—	ед.	8	30	65
54 А		нет													
52 А		нет													
50 А	—	30	7	12	5	3	8		2	2	7	5	4	50	42
49 А		нет						18	—						
46 А	—	10	30	4	—	ед.	8	3	2	7	6	2	—	28	60
43 А	ед.	13	20	—	5	6	—	3		12	—	8	9	25	55
42 А	—	5	50	—	10	—	10	5		7		6	8	35	60
40 А	ед.	15	10	10	12	3	7	80		8		3	7	40	50
38 А	ед.	—	10	3	3	ед.	4							20	65
36 А	—	40	—	2	10	8	7					9	9	45	50
34 А	—	10	—	5	12	6	7	2	—	—	ед.	3	6	25	65
29 А		нет													
26 А	3	7	—	8	12	10	6	ед.	—	—	5	2	7	35	60
25 А	ед.	10	25	4	15	6	10	—	—	—	5	4	6	25	60

роговая обманка и в низах свиты — слюды. Среднее содержание слюд равно 3%. Значительное распространение получают ильменит-магнетит — 15% и лимонит — 16%. В верхней части свиты на протяжении 15 м и в нижней части на протяжении 8 м лимонит отсутствует. Гранат (6%), циркон (8,5%), рутил (5%) и турмалин (7%) составляют существенную часть тяжелой фракции пород рассматриваемой свиты.

Средняя часть $КС_1$ характеризуется малым содержанием дистена и ставролита. Эпидот в подошве и средней части свиты отсутствует, пироксены исчезают в нижней и верхней частях свиты. Среднее содержание дистена равно 5%, ставролита — 3%, эпидота-цоизита — 2% и пироксенов — 3%.

Кирмакинская свита вторая ($КС_2$). Мощность свиты — 70 м. Наиболее характерными породами свиты являются темно-серые глины и серые, серовато-бурые алевролиты; глины микрослоистые, хорошо отмученные. Нередко встречаются прослои охристой глины. Обнаружены почти черные комковатые глины, разбивающиеся на отдельные плитки при ударе молотком, и темно-бурые глины с раковистым изломом, оскольчатые, плохо слоистые. Наблюдается полосчатое чередование темно-серых и серых слоев глин; мощность как тех, так и других варьирует от долей миллиметра до 10 см. По простиранию эти прослои не выдерживаются.

Алевролиты серые, микрослоистые, постепенно переходят в тонкослои-

стые, оскольчатые с раковистым изломом, темно-серые глины. Местами алевролиты переходят в крупнозернистые пески.

В подошве свиты обнаружен бурый нефтеносный мелкозернистый кварцевый песок с ясно выраженной микрослоистостью. Снизу вверх характер текстуры песка меняется. В нижней части слоистость параллельна общему напластованию слоев. На высоте 1,8 м от подошвы песок становится более мелкозернистым, приобретает сначала серую, затем темно-серую окраску и переходит постепенно в прослои темно-серых глин. Выше снова появляется нефтеносный песок с косой слоистостью, которая далее становится более четко выраженной; затем появляется косонаслоенная серия очень плохо отсортированной породы (мощность 0,4 м), состоящей из прослоев мелкозернистого бурого песка, чередующихся с прослоями темно-серой глины.

Пески — нефтеносные, сравнительно плотные, мелкозернистые, кварцевые. В них встречаются линзы песчаников. Форма линз неправильная, размеры колеблются от 0,3 до 1 м, мощность достигает 10 см. Пески при выветривании распадаются по плоскостям наслоения.

В табл. 15 приведены результаты механического анализа пород свиты $КС_2$.

Растворимая в соляной кислоте часть породы равномерно распреде-

Таблица 15

Механический состав пород свиты $КС_2$

№ образца	Содержание фракций, % (размер фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	>0,1	0,1 — 0,01	<0,01	
165 А	0,16	7,77	7,93	46,35	45,72	Суглинок
162 А	1,75	52,10	53,85	27 92	18,23	Песок
160 А	0,09	34,52	34,61	25.20	40,19	Хлидолит
156 А	0,06	32,81	32,87	42,65	24,48	Супесь
155 А	—	11,47	11,47	64.41	24,12	Алевролит
154 А(б)	—	5,32	5,32	43,68	51,00	Глина
152 А	—	61,56	61,56	21,28	17,16	Песок
150 А	0,10	34,34	34,44	33,80	31,76	Хлидолит
148 А	—	24,40	24,40	53,14	22,46	Алевролит
147 А	0,06	42,43	42,49	26,71	30,80	Хлидолит
144 А	0,04	0,23	0,27	1,62	98,11	Глина
143 А	0,07	32,77	32,84	51,67	15,49	Алевролит
140 А	—	2,46	2,46	58,23	39,31	„
137 А	1,14	35,42	36,56	8,92	54,52	Хлидолит
135 А	0,04	0,95	0,99	14,59	84,42	Глина
133 А	—	5,96	5,96	69,89	24,15	Алевролит
132 А	0,04	11,02	11,06	64,27	24,67	„
126 А	0,11	0,34	0,45	0,59	98.96	Глина
122 А(б)	2,17	44,95	47,12	10,32	42,56	Хлидолит
120 А	0,06	43,21	43,27	43,82	12,91	Супесь
116 А	0,15	15,15	15,30	44,15	40,55	Суглинок
113 А	0,15	2,13	2,28	6,07	91,65	Глина
112 А	0,04	0,65	0,69	57,70	41,61	Алевролит
109 А	0,02	0,66	0,68	6,95	92,37	Глина
107 А	0,06	0,63	0,69	36,45	62,86	„
105 А	0,11	27,25	27,36	36,79	35,85	Хлидолит
102 А	0,17	25,67	25,84	49,54	24,62	Супесь
100 А	0,04	4,91	4,95	7,76	87,29	Глина
97 А	0,05	1,06	1,11	68,13	30,76	Алевролит
95 А	0,57	49,82	50,39	37,44	12,17	Песок
92 А	1,55	64,86	66,41	21,31	12,28	„
91 А	0,08	3,82	3,90	31,46	64,64	Глина
89 А	0,02	0,80	0,82	16,62	82,56	„

лена почти на всем протяжении свиты. Исключение составляют отдельные места в нижней и верхней частях свиты.

В породах свиты преобладают глинистые частицы. Среднее содержание их достигает 45%. Большое распространение получили также алевритовые частицы, среднее содержание которых равно 34%.

Песчаная фракция составляет 21%. Песчаная и алевритовая — 55%. Алевролиты составляют 24%, хлидолиты 18%, пески 12%, супесь 9%, суглинки 6%.

Приведенные данные показывают, что в свите KC_2 преобладают глины, среднее содержание которых равно 31%.

В свите выделяют четыре песчано-алевролитовые пачки. Самая мощная из них, двадцатимиллиметровая, расположена вверху свиты.

Химический состав солянокислой вытяжки по разрезу KC_2 сравнительно однороден: доломита — 37%, свободного углекислого кальция — 20%, *окиси алюминия* — 15%, *окиси железа* — 15%, *гипса* — 3% *и излишка* $C + H_2O$ — 3,7%. Гипс содержится в небольшом и почти постоянном количестве, распределение его равномерно. Наблюдается некоторое колебание в содержании излишка $C+H_2O$: от 0,44 до 7,2%. Величина pH непостоянна. Наибольшее значение приобретает в верхах свиты. Средняя величина pH равна 7.

Таблица 16

Состав растворимой части пород свиты KC_2

№ образца	Содержание растворимой части % (приведено к 100%)					pH	Излишек $C + H_2O$,%
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$		
165 А	14,38	20,03	1,38	20,07	44,14	7,5	3,62
162 А	15,55	7,84	2,05	35,04	39,52	7,3	1,58
160 А	5,85	15,36	1,67	31,07	46,05	7,1	1,84
156 А	15,59	12,96	1,92	24,66	44,87	—	3,83
155 А	11,51	18,88	4,09	28,62	36,90	7,3	3,64
154 А	6,39	9,21	1,65	60,79	21,96	7,6	2,58
152 А	19,31	13,18	1,83	29,90	35,78	7,3	3,77
150 А	7,88	17,02	2,08	33,94	39,08	7,3	3,08
148 А	10,84	14,76	3,75	27,60	43,05	7,3	5,72
147 А	13,00	13,45	2,26	62,63	8,66	7,3	3,55
144 А	25,56	18,11	4,81	6,01	45,51	7,7	5,91
143 А	18,22	8,59	2,15	32,92	38,12	7,5	3,72
140 А	12,70	19,59	2,34	23,46	41,91	7,5	2,82
139 А	20,06	32,49	3,35	0,16	43,94	–	7,20
137 А	16,32	15,91	2,54	24,89	40,34	7,0	2,18
136 А	15,92	15,80	2,93	27,58	37,77	7,7	5,07
133 А	12,78	18,06	2,35	27,39	39,42	6,9	2,88
132 А	17,70	11,27	2,53	23,63	44,87	7,1	3,21
130 А	19,65	7,29	1,69	27,01	44,36	—	4,89
126 А	32,68	13,20	0,15	11,58	42,39	7,3	6,57
122 А	10,48	10,69	3,42	40,52	34,89	6,9	3,71
120 А	12,65	16,78	1,45	29,00	40,12	7,1	2,39
116 А	16,00	13,73	0,17	27,61	42,49	7,3	3,09
113 А	20,71	14,34	6,19	27,18	31,58	7,5	4,51
112 А	16,46	17,08	0,25	29,60	36,61	7,0	3,67
109 А	22,09	12,56	2,07	22,04	41,24	7,0	7,40
107 А	20,49	15,57	3,43	11,62	48,89	—	3,97
105 А	13,74	7,77	4,13	36,62	37,74	7,1	3,16
102 А	16,34	16,95	2,99	19,58	44,14	6,9	2,77
100 А	19,47	17,49	3,53	17,57	41,94	7,3	0,44
97 А	18,03	14,46	5,54	29,82	32,15	7,0	4,94
95 А	9,47	8,95	4,34	42,79	34,45	6,9	2,26
92 А	12,34	11,39	4,43	45,71	26,13	6,9	1,92
91 А	19,81	14,18	5,67	56,90	3,44	7,3	5,23
89 А	19,17	19,48	4,84	25,09	31,42	7,7	3,91

Границы свиты четко выделяются по значению величины pH и характеру содержания $CaCO_3$ и $MgCO_3$. Величина pH на границах свиты высокая. Содержание $CaCO_3$ на нижней границе доходит до 30%, содержание растворимой части пород — до 45%. Количество $MgCO_3$ понижается, и это понижение наблюдается на протяжении 10 м. Данные химических анализов приведены в табл. 16 и 17.

Таблица 17

Химический состав пород KC_2

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	Нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
165 А	77,00	2,60	3,62	5,18	1,19	0,12	8,98	98,69
162А	82,30	2,42	1,22	5,53	0,92	0,15	6,90	99,44
160А	80,20	0,96	2,56	5,85	1,13	0,13	7,65	98,48
156А	78,00	2,79	2,32	5,67	1,20	0,16	9,58	99,72
155А	75,75	2,32	3,80	6,35	1,11	0,38	9,80	99,51
154А	56,60	2,48	3,57	16,70	1,27	0,30	17,03	97,95
152А	78,00	3,37	2,30	5,40	0,96	0,15	9,04	99,22
150А	79,50	1,33	2,87	5,81	1,02	0,16	8,75	99,44
148А	75,40	1,99	2,71	6,10	1,18	0,32	11,78	99,48
147А	80,00	2,01	2,08	6,05	0,20	0,16	8,51	99,01
144А	66,70	6,32	4,48	5,55	1,68	0,55	12,06	97,34
143А	79,20	2,97	1,40	5,51	0,93	0,16	9,05	99,22
140А	78,30	2,23	3,44	5,27	1,10	0,19	8,15	98,68
139А	62,00	6,05	9,80	5,45	1,98	0,47	13,61	99,36
137А	80,00	2,76	2,69	5,12	1,02	0,20	7,90	99,69
136А	74,80	2,82	2,80	5,48	1,00	0,24	10,45	97,59
133А	79,50	2,23	3,15	5,45	1,03	0,19	8,28	99,83
132А	77,90	3,22	2,05	5,70	1,22	0,21	9,00	99,30
130А	78,20	3,26	1,21	5,43	1,10	0,13	10,35	99,68
126А	72,70	6,34	2,56	4,43	1,23	0,01	11,40	98,67
122А	81,80	1,50	1,53	5,33	0,75	0,23	8,68	99,82
120А	78,00	2,45	3,25	6,23	1,16	0,13	8,54	99,76
116А	78,50	2,82	2,42	5,63	1,12	0,01	8,72	99,22
113А	72,25	4,62	3,20	6,56	1,05	0,64	10,75	99,07
112А	78,20	2,68	2,78	5,00	0,89	0,02	8,58	98,15
109А	70,50	4,59	2,61	6,00	1,28	0,20	13,50	98,68
107А	74,00	4,54	3,45	5,86	1,61	0,35	10,31	100,12
105А	78,00	2,46	1,39	6,51	1,01	0,34	9,35	99,06
102А	78,00	3,17	3,29	5,62	1,28	0,27	8,55	100,18
100А	72,00	3,92	3 52	5,46	1,26	0,33	12,25	98,74
97А	77,80	2,93	2,35	5,01	0,78	0,42	9,70	98,99
95А	84,90	1,07	1,01	4,36	0,58	0,23	6,30	98,45
92А	84,40	1,70	1,57	5,11	0,54	0,28	6,50	100,10
91А	69,85	4,61	3,30	8,16	0,12	0,61	11,70	98,35
89А	77,01	3,72	3,78	5,38	0,91	0,44	9,08	100,32

В легкой фракции пород (табл. 18) наблюдается резкое увеличение количества полевых шпатов и уменьшение содержания кварца. Увеличение полевых шпатов прослеживается от низов к верхам свиты, в этом же направлении наблюдается и уменьшение содержания кварца. Среднее содержание полевых шпатов равно 56%, кварца — 29%.

Минералы тяжелой фракции в свите распределяются следующим образом: пирит, слюды и роговая обманка характерны для пород верхней части свиты, а лимонит — для нижней.

Если сравнить отдельные минералы этой свиты с минералами подстилающей, то здесь наблюдается уменьшение дистена (4%), ставролита (2,5%), турмалина (5%), рутила (4%), циркона (8%), лимонита (4%), ильменит-магнетита (15%) и увеличение пирита (3%), граната (7,8%), роговых обманок (3%), пироксенов (4%), эпидот-цоизита (5%).

Таблица 18

Минералогический состав пород KC_2

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	магнетит-ильменит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	гетитовая обманка	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
165 А	—	15	—	5	7	2	3	8	3	10	4	—	3	28	60
162 А	10	15	—	12	8	6	7	ед.	—	ед.	8	6	—	45	40
160 А	—	8	ед.	5	3	3	4	7	6	5	8	4	3	35	55
156 А	ед.	15	—	5	5	—	2	ед.	10	5	3	2	—	30	60
154 А	7	8	—	7	6	ед.	5	15	—	—	7	3	5	22	60
150 А	ед.	20	ед.	8	7	15	2	2	4	—	2	2	2	42	50
148 А	—	15	—	5	7	7	5	10	ед.	8	4	—	—	25	60
147 А	ед.	15	—	7	—	7	6	2	8	8	4	—	—	25	60
143 А	ед.	20	ед.	3	7	—	8	5	—	5	4	—	5	25	65
140 А	40	5	7	ед.	7	3	5	8	—	10	7	ед.	3	15	75
136 А	5	10	—	10	10	8	10	—	15	7	—	—	ед	20	80
133 А	ед.	5	5	3	5	7	2	10	—	—	8	—	—	14	75
126 А	4	10	18	—	10	—	12	6	—	9	6	—	5	25	75
122 А	—	30	—	7	15	8	ед.	—	—	3	4	5	8	54	36
120 А	—	20	10	10	10	7	8	ед.	ед.	—	6	3	7	30	60
116 А	—	18	—	8	10	6	7	—	4	5	12	3	5	35	55
113 А	ед.	18	2	6	—	—	4	ед.	5	—	10	2	13	25	65
109 А	—	10	50	—	8	8	—	—	5	5	3	4	7	20	50
105 А	—	28	—	6	13	4	4	ед.	2	5	6	5	7	55	35
195 А	—	15	3	9	14	7	10	—	—	4	8	6	7	40	40
192 А	—	22	—	10	7	6	7	—	—	4	4	4	8	52	40
191 А	—	20	10	8	15	7	10	ед.	—	—	—	5	—	30	50

Кирмакинская свита третья (KC_3). Мощность — 102 м. По составу слагающих пород эта свита резко отличается как от перекрывающей ее свиты, так и от подстилающей. Руководящими породами являются глины. Характерно чередование слоев серых, темно-серых, иногда буроватых глин. Имеются глины, плохо отмученные, приближающиеся по составу к алевролитам. На плоскостях напластования глин находятся мелкие ржавые пятна округлой формы — разрушенный пирит.

Очень часто встречается переслаивание темно-серых глин зеленоватого оттенка с серыми алевролитами. Алевролиты микрокосослоисты, сильно ожелезнены; ожелезнение выражено в виде неправильных темно-бурых пятен по поверхностям отдельностей.

Пески бурые, слоистые, мелкозернистые, часто нефтеносные, с очень ровными плоскими поверхностями слоев. Элементы залегания одной из них: NO 80°, ∠41°. Пески кварцевые, местами содержат большое количество темноцветных компонентов. В песках встречаются прослойки сильно ожелезненного песка (мощность 3 мм и более), обогащенного мелкими конкрециями пирита диаметром 1—3 мм. В песках встречаются песчаники в виде линз, также содержащие пирит указанных размеров. Переходы от песков к глинам очень резкие.

Количество растворимой в соляной кислоте части пород колеблется от 14 до 42%. Содержание глинистых частиц по свите в среднем составляет 59%; алевритовых — 26%. Наименьшее содержание приходится на долю песчаных частиц — 15%.

Ниже приведены данные механического состава пород свиты KC_3 (табл. 19).

Таблица 19

Механический состав пород свиты $КС_3$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,01	< 0,01	
275 А	0,26	55,32	55,58	14,24	30,18	Хлидолит
274 А	0,11	10,26	10,37	19,42	71,21	Глина
272 А	0,04	1,03	1,07	12,41	86,52	„
270 А	0,21	1,05	1,26	0,94	97,80	„
267 А	0,21	10,76	10,97	35,21	53,82	„
260 А	0,14	15,24	15,38	32,47	52,15	„
258 А	0,06	17,56	17,62	49,03	33,35	Суглинок
255 А	0,06	1,16	1,22	5,47	93,31	Глина
252 А	0,10	2,06	2,16	55,02	42,82	Алевролит
249 А	0,52	26,02	26,54	22,54	51,12	Хлидолит
247 А	31,28	34,70	65,98	13,14	20,88	Песок
245 А	0,04	11,89	11,93	46,83	41,24	Суглинок
242 А	0,04	7,97	8,01	50,68	41,31	Алевролит
239 А	0,06	0,59	0,65	22,03	77,32	Глина
236 А	0,10	19,33	19,43	32,13	48,44	Суглинок
234 А	0,02	0,62	0,64	26,86	72,50	Глина
231 А	0,10	0,82	0,92	20,88	78,20	„
229 А	0,16	6,96	7,12	46,04	46,84	Суглинок
227 А	11,92	57,44	69,36	9,29	21,35	Песок
225 А	2,04	58,49	60,53	11,48	27,99	„
224 А	0,10	5,36	5,46	7,36	87,18	Глина
223 А	0,16	42,16	42,32	27,03	30,65	Хлидолит
219 А	0,02	0,21	0,23	5,14	94,63	Глина
218 А	0,06	2,10	2,16	40,92	56,92	Глина
215 А	0,27	15,40	15,67	32,24	52,09	Суглинок
213 А	0,57	5,45	6,02	22,93	71,05	Глина
211 А	0,11	1,16	1,27	54,25	44,48	Алевролит
207 А (а)	5,14	61,27	66,41	6,86	26,73	Хлидолит
205 А	0,17	8,99	9,16	3,42	87,42	Глина
202 А	0,06	0,21	0,27	5,94	93,79	„
200 А	0,01	57,02	57,03	16,85	26,12	Хлидолит
199 А	0,11	3,36	3,47	2,64	93,89	Глина
197 А	0,06	0,45	0,51	2,25	97,24	„
193 А	0,06	1,99	2,05	27,87	70,08	„
190 А	0,33	32,51	32,84	34,78	32,38	Хлидолит
188 А	0,22	4,23	4,45	52,28	43,27	Алевролит
186 А	0,06	0,18	0,24	0,91	98,85	Глина
185 А	0,11	2,71	2,82	52,93	44,25	Алевролит
182 А	0,10	2,36	2,46	51,50	46,04	„
180 А	0,11	2,79	2,90	46,97	50,13	Суглинок
177 А	2,42	28,58	31,00	18,43	50,57	Хлидолит
173 А	0,06	0,88	0,94	41,80	57,26	Глина
172 А	0,06	0,21	0,27	1,19	98,54	„
169 А	0,06	3,36	3,42	43,38	53,20	„
167 А	0,06	1,59	1,65	40,67	57,33	„
166 А	0,04	0,61	0,65	40,37	58,98	„

Как видно из данных табл. 19, содержание пород, отнесенных к группе глин, в среднем равно 52%. Значительно распространены плохо отсортированные породы — хлидолиты (15%) и суглинки (13%). Содержание алевролитов в среднем — 13%; минимальное значение получают пески (7%).

Данные механических анализов показывают, что основной состав свиты — глинистый. Пески и алевролиты встречаются спорадически, мощность их — небольшая.

Верхняя и нижняя части свиты характеризуются высоким содержанием алевролитов, средняя — песков. Из всех трех разделов кирмакинской свиты $КС_3$ — наиболее глинистая. Начиная с подошвы КС и вплоть до ее кровли, дисперсность пород увеличивается, повышается также отсортиро-

ванность материала. Следовательно, $КС_3$ является конечной стадией цикла накопления осадков, начавшегося в $ПК_1$, а возможно и раньше. В свите $ПК_1$ мы имеем главным образом весьма крупный материал, который кверху постепенно сменяется более дисперсными разновидностями пород.

В химическом составе растворимой в соляной кислоте части пород господствующее значение получил доломит (45%). *Содержание свободного углекислого кальция в нижней половине свиты меньше, чем в верхней.* Количество окисей алюминия, железа и доломита от подошвы $КС_1$ к кровле $КС_3$ постепенно увеличивается. Эта закономерность лишь изредка нарушается. Увеличение содержания окисей вверх по разрезу связано с увеличением в этом же направлении содержания глин и уменьшением количества песков и свободного углекислого кальция. Правда, закономерность в отношении распределения свободного углекислого кальция несколько нарушена; например, содержание его в $КС_1$ несколько больше,

Таблица 20

Состав растворимой части пород свиты $КС_3$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100 %)					pH	Излишек C + H_2O, %	Недостаток C + H_2O (%)
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
275 А	0,85	4,24	2,56	73,74	18,61	7,3	1,06	—
274 А	18,64	13,19	3,96	36,58	27,63	7,5	3,28	—
272 А	13,01	25,42	3,27	19,99	38,31	7,3	4,12	—
270 А	37,59	12,59	2,99	2,73	44,10	7,7	—	0,88
267 А	9,71	15,38	5,20	25,67	44,04	7,3	1,61	—
264 А	8,87	12,02	6,44	34,84	37,83	—	1,14	—
260 А	23,27	8,27	8,86	22,15	37,45	7,2	2,21	—
258 А	10,94	20,44	2,11	13,19	53,32	7,9	2,50	—
255 А	24,39	15,48	5,23	19,56	35,34	7,7	5,21	—
252 А	12,97	18,11	3,33	22,38	43,21	7,7	3,64	—
238 А	11,85	10,60	2,55	32,77	42,23	—	3,75	—
234 А	24,73	8,55	4,16	19,83	42,73	7,3	1,82	—
231 А	26,86	16,11	4,96	19,40	32,67	7,7	3,21	—
229 А	18,73	14,94	2,33	23,34	40,66	7,5	3,38	—
227 А	3,56	14,24	2,44	30,56	49,20	—	1,07	—
225 А	8,23	13,47	3,78	34,77	39,75	7,3	1,55	—
224 А	21,74	9,23	6,08	37,33	25,62	7,3	7,33	—
223 А	11,12	14,62	4,38	25,68	44,20	7,3	2,48	—
218 А	21,57	10,91	1,87	27,04	38,61	8,3	4,25	—
215 А	14,83	16,79	2,40	23,70	42,28	8,3	3,59	—
213 А	7,25	12,56	1,93	37,50	40,76	7,1	1,86	—
211 А	9,19	11,92	1,35	—	77,54	8,1	—	1,05
207 А	0,98	10,49	1,68	64,92	21,93	7,3	0,81	—
205 А	9,06	14,48	1,56	24,77	50,13	7,5	3,12	—
202 А	19,63	27,18	4,04	11,99	37,16	7,3	4,90	—
200 А	9,73	15,15	2,92	36,38	35,82	7,2	2,55	—
197 А	28,11	14,81	2,87	12,21	42,00	7,3	5,25	—
193 А	17,13	17,97	2,08	14,32	48,50	—	4,48	—
189 А	22,74	14,18	5,14	16,67	41,27	—	3,40	—
186 А	22,55	34,46	2,69	—	40,30	7,7	7,39	—
185 А	21,09	13,83	3,98	14,96	46,14	8,4	3,94	—
182 А	15,37	22,28	4,13	18,45	39,77	7,7	8,81	—
180 А	15,76	27,42	1,83	17,96	37,03	7,7	4,87	—
177 А	5,95	5,99	2,48	59,93	25,65	—	—	0,34
174 А	16,20	5,79	5,84	34,47	37,70	7,1	3,85	—
172 А	24,09	24,00	2,91	11,36	37,64	7,5	6,42	—
169 А	17,43	14,05	2,38	23,95	42,19	7,3	2,31	—
167 А	14,86	14,65	2,31	21,11	47,07	7,7	3,70	—
166 А	36,07	13,23	3,59	4,06	43,05	7,9	6,40	—

чем в $ПК_1$, однако общая тенденция к уменьшению свободного углекислого кальция снизу вверх прослеживается довольно отчетливо.

В табл. 20 и 21 дана характеристика химического состава пород свиты $КС_3$.

Таблица 21

Химический состав пород $КС_3$

№ образца	Нерастворимый остаток	Содержание компонентов, %					Потери при прокаливании, %	Сумма
		Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
275 А	56,70	0,39	1,74	20,20	1,14	0.49	18,10	98.76
274 А	74,00	4,24	3,00	7.37	0,99	0,42	10,00	100.02
272 А	68,60	3,42	6,68	7,10	1,50	0,40	11,30	99,00
270 А	74,25	9,55	3,20	4,95	1,67	0,35	4,80	98,77
267 А	78,85	1,68	2,66	5,71	1,14	0,42	7,30	97,76
264 А	86,10	1,13	1,53	4,61	0,72	0,38	5,50	99,97
260 А	78,75	4,28	1,52	5,46	1,03	0,76	7,55	99,35
258 А	79,45	1,76	3,29	4,60	1,28	0,16	7,50	98,04
255 А	73,50	4,71	2,99	5,08	1,02	0,47	10,25	98,02
252 А	76,00	2,65	3,70	6,18	1,32	0,32	9,90	100,07
236 А	77,50	2,29	2,04	6,81	1,21	0,24	10,41	100,50
234 А	74,35	5,35	1,85	6,25	1,38	0 42	8.20	97,80
231 А	71,35	6,50	3,90	6,06	1,18	0,57	9,20	98,76
229 А	76,10	3,70	2,95	5,82	1,20	0.21	9,25	99,23
227 А	84,30	0,48	1,92	4,97	0,99	0,16	6,03	98,85
225 А	84,70	1,13	1,85	4,94	0,82	0,24	6,30	99,98
224 А	66,00	5,58	2,37	8,35	0,98	0,73	14,98	98,99
223 А	81,20	1,75	2,30	5,20	1,04	0,27	7,65	99,41
218 А	74,75	4,15	2.10	5,86	1,14	0.17	10,05	98,22
215 А	77,80	2,65	3,00	5,42	1,13	0.20	9,06	99,26
213 А	84,00	1,01	1.75	5,20	0,85	0,13	6,85	99,79
211 А	71,10	2,72	3,53	7,45	4,71	0,19	9,95	99,65
207 А	72,80	0,25	2,68	11,60	0,84	0,20	10,80	99,17
205 А	77,00	1,74	2,78	6,47	1,44	0,14	9,75	99,32
202 А	67,60	5,20	7,20	5,92	1,47	0,50	11,10	98,99
200 А	78,80	1,74	2.71	6,28	0,96	0,24	8,50	99,23
197 А	70,75	6,55	3,45	5,58	1,46	0,31	11,20	99,30
193 А	75,60	3,30	3,45	5,25	1,39	0,19	10,10	99,28
189 А	76,00	4,20	2,62	4,97	1,14	0,44	8,50	97,87
186 А	58,10	7,37	11,25	4,95	2,30	0,41	13,75	98,13
185 А	72,75	4,50	2,95	5,85	1,47	0,40	10,10	98,02
182 А	74,90	3,16	4,58	5,55	1,22	0,40	9,45	99,26
180 А	72,10	3.45	6,00	5.45	1,21	0,19	10,45	98,85
177 А	68,70	1,85	1.86	13,75	1,19	0,36	11,71	99,42
174 А	77,25	3,13	1,12	6,90	1,09	0,53	10,40	100,42
172 А	71,50	5,06	5,04	4,58	1,18	0,28	11,28	98,92
169 А	78,30	3,15	2.54	5,50	1,14	0,20	7,85	98,68
167 А	77,10	2,77	2,73	5,72	1,31	0,20	9,60	99,43
166 А	71,90	7,03	2,57	3,90	1,26	0,33	10,80	97,79

Весьма равномерное распределение и повышенное содержание наблюдается для углекислых кальция и магния. Содержание гипса резко понижается к кровле свиты. Содержание излишка $C+H_2O$ местами значительно, количество недостатка $C+H_2O$ лишь в трех отрезках разреза свиты достигает 1%. Примерно здесь же происходит резкое возрастание величины pH; наибольшее значение pH приходится на нижнюю и среднюю части свиты. Средняя величина его равна 7,6.

Среднее содержание отдельных химических компонентов в породах следующее: доломит — 40%, свободный углекислый кальций — 25%, окись алюминия — 16%, окись железа — 15% и излишек $C+H_2O$ — 3%.

Минералы — кварц и полевые шпаты — являются в данной свите коррелятивами (табл. 22). Характерно для свиты малое содержание кварца (27%) и очень высокое содержание полевых шпатов (53%), а в тяжелой фракции — небольшое содержание в нижней половине свиты пирита (6%) и лимонита (2,6%), которые встречаются спорадически. Остальные минералы распределены следующим образом: роговая обманка присутствует

Таблица 22

Минералогический состав пород свиты KC_3

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
275 А	—	7	ед.	10	5	ед.	4	12	—	6	8	ед.	7	55	32
274 А	—	8	—	3	5	—	5	17	—	8	7	—	2	25	40
272 А	—	10	60	5	—	3	3	ед.	4	6	4	—	—	10	10
267 А	—	23	—	8	4	4	7	8	—	—	6	ед.	2	25	60
260 А	—	15	ед.	5	6	2	3	11	—	3	5	ед.	10	25	50
258 А	—	10	—	7	8	3	5	7	ед.	—	8	2	ед.	30	55
255 А	—	15	5	8	7	7	7	—	ед.	3	4	3	4	40	47
252 А	—	20	—	ед.	7	ед.	7	5	ед.	8	8	ед.	—	40	55
236 А	—	27	ед.	8	7	6	5	ед.	—	6	4	2	10	40	50
234 А	—	18	ед.	3	5	—	5	35	—	—	7	ед.	ед.	18	60
231 А	—	3	5	ед.	3	—	2	55	2	—	—	—	—	15	60
227 А	—	30	ед.	8	10	9	4	ед.	ед.	—	4	5	9	10	33
225 А	5	20	ед.	10	8	2	4	2	ед.	—	3	3	7	60	35
224 А	10	18	ед.	12	15	ед.	7	—	ед.	—	ед.	ед.	ед.	45	45
223 А	—	20	ед.	4	6	2	5	5	ед.	5	8	ед.	—	60	25
218 А	—	17	ед.	6	8	2	3	17	ед.	10	4	ед.	ед.	27	65
215 А	—	25	ед.	10	7	9	6	ед.	ед.	7	6	ед.	5	35	55
213 А	—	25	—	7	7	7	5	10	3	—	3	—	8	40	50
215 А	—	25	ед.	10	7	9	6	ед.	ед.	7	6	ед.	5	35	55
213 А	—	25	—	7	7	7	5	10	3	—	3	—	8	40	50
211 А	35	5	ед.	ед.	5	ед.	—	15	ед.	10	—	—	—	25	65
207 А	50	5	—	10	5	2	3	ед.	—	—	4	ед.	5	32	60
202 А	—	—	ед.	—	5	—	—	38	—	5	—	ед.	—	20	60
200 А	ед.	35	—	10	7	2	5	ед.	5	4	4	2	3	44	45
197 А	—	20	8	7	10	5	8	15	—	—	ед.	—	—	15	65
193 А	ед.	5	ед.	—	4	—	2	30	6	8	5	ед.	—	25	50
185 А	—	25	—	2	3	ед.	3	10	10	15	2	ед.	ед.	15	65
180 А	—	20	—	—	5	3	2	15	7	5	3	—	—	20	60
177 А	80	5	ед.	2	8	3	2	ед.	—	—	—	ед.	ед.	36	55
172 А	—	20	ед.	2	7	6	4	8	5	—	—	ед.	2	20	65
167 А	ед.	10	ед.	—	6	2	5	7	3	5	—	ед.	3	30	60

в небольшом количестве в нижней части свиты; пироксены полностью отсутствуют в средней части, там же максимально распространен дистен; ставролит встречается в верхней части разреза. Другие минералы распространены более или менее равномерно.

Среднее содержание минералов в KC_3 таково: дистен — 2,5%, ставролит — 0,5%, эпидот-цоизит — 3,5%, пироксены — 3,8%, роговая обманка — 1,6%, слюда — 1,4%, турмалин — 4%, рутил — 4%, циркон — 6%, гранат — 5%.

НАДКИРМАКИНСКАЯ ПЕСЧАНАЯ СВИТА (НКП)

Эта свита представлена преимущественно крупно- и среднезернистыми, иногда «сахаровидными», плохо отсортированными песками, очень сходными с песками подкирмакинской свиты. Пески содержат черные кремнистые гальки, хорошо окатанные зерна жильного кварца и окатанные обломки глин.

Пески светло-серые, характерны для них микрослоистость и сильная ожелезненность. Нередко наблюдается косая слоистость.

Надкирмакинская песчаная свита налегает на кирмакинскую свиту с небольшим угловым несогласием. В кровле НКП переходит в плотные глины надкирмакинской глинистой свиты (НКГ).

Мощность НКП колеблется в пределах от 30 до 60 м: на о-ве Артема — 43 м, в Кала — 50 м, в Ленинском районе — 43 м, в Сталинском районе и Джорате — 54 м.

В районах Новханы, Сарай и Джорат в НКП встречаются прослои грубозернистых песчаников, переходящих в микроконгломераты с кремнистой и кварцевой галькой. В Джорате, в пластах песка и песчаника НКП наблюдаются овальные гальки жильного кварца шириной от 1 до 10 см и длиной до 20 см. В окрестностях районов Балаханы, Кирмаку, Фатьмаи и Сураханы встречаются пески главным образом крупно- и среднезернистые. В Сураханах в НКП прослои глин отсутствуют.

В районе Кирмаку НКП сложена в основном желтовато-серыми и светло-серыми кварцевыми песками; в них часто встречаются обломки глин (до 3 см и более в диаметре), а также значительное количество темноцветных компонентов, среди которых очень хорошо выделяются зеленые округлые зерна глауконита.

Некоторые слои представляют чередование косо и параллельно наслоенных серий песков. Местами мелкозернистые пески сильно обогащены средне- и крупнозернистым песком и гравием. При этом основное количество грубого и самого крупного материала располагается в подошве каждой косонаслоенной серии. В каждой серии вверх по разрезу материал постепенно становится более мелкозернистым. Переход к вышележащей косой пачке резкий. В песках имеются линзы песчаника, вытянутые параллельно общему напластованию. Песчаники светло-серые, крепкие, мелкозернистые, с включениями среднего и крупного песка и гравия. В значительном количестве наблюдаются конкреции песчаника округлой формы. Последние сцементированы между собой песчаным материалом того же состава, что и сами конкреции.

В табл. 23 приведены данные механического анализа образцов песчаных пород НКП.

Таблица 23

Средние данные по механическому составу пород свиты НКП

Район	Число анализов	Среднее содержание фракций, % (размер фракций в мм)		
		>0,1	0,1—0,01	<0,01
о-в Артема . .	—	60,8	31,3	7,9
Кала	27	49,5	41,5	9,0
Ленинский	30	17,9	45,4	36,7
Сталинский	60	26,0	45,5	28,5
Джорат	—	55,4	12,0	32,6

Как видно из приведенной таблицы, наиболее крупнозернистыми являются отложения в районах о-ва Артема и Джората. Отложения НКП Сталинского и Ленинского районов в основном выражены алевритовыми частицами; в Кала алевритовые и песчаные частицы представлены в равной степени. Наиболее отсортированными являются отложения в районах о-ва Артема и Кала. В этих районах примесь глинистых частиц не превышает 15%.

Породы НКП районов Ленинского, Сталинского и Джората характеризуются большой заиленностью.

Легкие минералы алевритовой фракции НКП районов Биби-Эйбата и Шубаны представлены кварцем (25—90%), полевыми шпатами (5—60%), глауконитом (до 1%).

Для минералов тяжелой фракции характерны главным образом ильменит, магнетит, дистен, ставролит, циркон, гранат. Встречаются также в незначительном количестве эпидот, роговая обманка и пироксены. Доминирующим минералом является пирит.

Свита (см. рис. 1) сложена в основном породами с размером частиц >0,1 мм. Лишь в нижней части вклиниваются два прослоя глин. Среднее содержание песчаных частиц — 54%.

Содержание глинистых частиц довольно велико (33%). Незначительное распространение (в среднем до 13%) имеют алевритовые частицы. Малое содержание алевритовых и относительно большое песчаных и глинистых частиц привело к тому, что значительное распространение в свите получили хлидолиты (58%) и пески (29%); глины (9%) и суглинки (4%), составляют небольшую часть свиты (табл. 24).

В отличие от других свит в растворимой части пород НКП наблюдается значительное содержание доломита. Относительно высокое содержание доломита в песчаной свите, где имеется очень небольшое количество глин,

Таблица 24

Механический состав пород свиты НКП

№ образца	Содержание фракций, % (размер фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25—0,1	> 0,1	0,1—0,01	< 0,01	
331 А	0,26	53,47	53,73	18,16	28,11	Хлидолит
328 А	0,26	55,72	55,98	16,66	27,36	„
326 А	19,34	40,73	60,07	12,47	27,46	„
325 А	31,25	16,87	48,12	1,25	50,63	„
323 А	16,79	30,47	47,26	10,57	42,17	„
320 А	31,22	28,30	59,52	7,28	33,20	„
318 А	0,21	36,23	36,44	30,88	32,68	„
316 А	56,17	17,67	73,84	8,96	17,20	Песок
315 А	3,58	46,87	50,45	21,51	28,04	Хлидолит
313 А	28,50	37,79	66,29	8,62	25,09	„
309 А	34,91	38,50	73,41	8,21	18,38	Песок
307 А	50,46	30,02	80,48	9,31	10,21	„
305 А	37,01	23,55	60,56	7,76	31,68	Хлидолит
302 А	18,20	36,93	55,13	8,03	36,84	„
299 А	52,52	16,81	69,33	6,30	24,37	Песок
297 А	0,85	2,56	3,41	8,33	88,26	Глина
293 А	60,96	15,36	76,32	6,09	17,59	Песок
290 А	42,18	31,37	73,55	8,23	18,22	„
288 А	60,65	18,46	79,11	7,91	12,98	„
285 А	0,08	23,49	23,57	42,97	33,46	Суглинок
282 А	3,75	5,83	9,58	7,50	82,92	Глина
281 А	0,10	25,17	25,27	39,20	35,53	Хлидолит
278 А	5,71	57,17	62,88	8,31	28,81	„
276 А	0,26	58,02	58,28	11,07	30,65	„

мы объясняем обогащенностью песков глинистыми частицами. Доломит приурочен главным образом к нижней части свиты. В этой же части разреза породы содержат много гипса, окиси алюминия, железа. В верхней же части, примерно на протяжении 18—20 м, происходит интенсивное вытеснение этих химических компонентов свободным углекислым кальцием, содержание которого в отдельных случаях составляет 85%. Количество доломита, окиси алюминия, железа, а также гипса снижается здесь до 9%.

Для верхней половины свиты характерно небольшое содержание излишка $C+H_2O$. В двух случаях наблюдается недостаток $C+H_2O$.

Верхняя часть свиты в противоположность нижней отличается высоким содержанием $CaCO_3$ и небольшим — $MgCO_3$. Величина pH колеблется от 6,9 до 7,5; в среднем же pH равно 7.

Среднее содержание отдельных химических компонентов следующее: доломита — 44%, свободного углекислого кальция — 31%, гипса — 6%, окиси железа — 9%, окиси алюминия — 10% и, наконец, содержание избытка $C+H_2O$ равно 1,3% (табл. 25 и 26).

Таблица 25

Состав растворимой части пород свиты НКП

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C+H_2C$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
331 А	7,82	13,25	2,29	33,84	42,80	6,9	0,55	—
326 А	8,02	5,89	8,27	37,86	39,96	6,9	1,54	—
326 А	25,83	12,53	6,92	12,53	42,19	7,3	3,14	—
323 А	2,02	1,61	0,60	85,80	9,97	7,1	—	1,3
320 А	2,97	2,30	1,55	83,17	10,01	6,9	0,28	—
318 А	17,15	13,53	6,14	24,05	39,13	6,8	1,50	—
316 А	2,78	1,59	2,97	82,18	10,48	7,1	—	0,09
315 А	9,22	9,59	6,39	28,29	46,51	7,1	0,38	—
313 А	4,61	2,67	1,68	82,34	8,70	6,9	1,19	—
307 А	10,82	6,49	24,67	1,72	56,30	6,9	0,22	—
305 А	9,86	11,88	3,60	28,36	46,30	7,1	0,27	—
302 А	13,17	4,36	5,73	26,77	49,97	7,1	0,11	—
299 А	27,00	9,32	8,27	11,46	43,95	7,3	5,88	—
297 А	13,36	16,69	6,24	45,00	18,71	6,9	5,12	—
290 А	10,35	7,85	7,29	21,07	53,44	6,9	1,07	—
285 А	6,78	10,80	10,55	21,39	50,48	7,1	0,56	—
282 А	24,74	20,18	5,25	2,92	46,91	7,3	4,59	—
281 А	11,23	13,66	3,25	22,24	49,62	7,1	1,10	—
278 А	2,09	6,57	1,13	69,53	20,68	7,5	0,35	—

Минералогический состав описываемой свиты (табл. 27) характеризуется следующими величинами: пирит в значительном количестве наблюдается в верхних двадцати метрах, в середине же свиты он почти отсутствует. Содержание в тяжелой фракции роговой обманки, слюд и пироксенов весьма незначительно: роговой обманки в среднем — 0,8%, слюд — 1% и пироксенов — 2%. Лимонит отсутствует.

В легкой фракции пород происходит резкое повышение содержания кварца (в среднем 55%), сопровождающееся значительным понижением количества полевых шпатов (в среднем 34%).

Среднее содержание: дистена — 7%, ставролита — 4%, эпидот-цоизита — 5%, пироксенов — 2%, турмалина — 4,5%, рутила — 6%, циркона — 8% и граната — 6%.

Таблица 26

Химический состав пород свиты НКП

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
331 А	87,40	0,92	1,56	4,26	0,75	0,13	4,70	99,72
326 А	84,75	0,98	0,72	4,80	0,73	0,47	6,05	98,50
325 А	81,00	4,14	2,01	4,09	1,01	0,52	7,40	100,17
323 А	69,35	0,64	0,51	16,50	0,47	0,09	12,10	99,66
320 А	64,10	1,07	0,83	18,35	0,54	0,26	15,28	100,43
318 А	84,35	2,46	1,94	4,35	0,84	0,43	5,82	100,19
316 А	67,60	0,89	0,51	16,30	0,50	0,44	13,20	99,44
315 А	89,30	0,98	1,02	3,81	0,74	0,32	4,14	100,31
313 А	65,00	1,59	0,92	17,25	0,45	0,27	15,18	100,66
307 А	91,05	1,00	0,60	2,84	0,79	1,03	3,20	100,51
305 А	91,15	0,93	1,12	3,29	0,65	0,16	3,55	100,85
302 А	88,00	1,54	0,51	4,22	0,87	0,31	4,35	99,80
299 А	69,25	6,17	2,13	5,95	1,50	0,88	12,10	97,98
297 А	66,80	3,49	4,36	9,00	0,73	0,76	12,90	98,04
290 А	85,15	1,49	1,13	5,00	1,15	0,49	6,20	100,61
285 А	81,95	1,08	1,72	5,55	1,20	0,78	6,15	98,43
282 А	71,40	5,31	4,34	4,60	1,51	0,53	9,80	97,49
281 А	81,20	1,94	2,36	5,63	1,28	0,26	6,90	99,57
278 А	59,25	0,85	2,66	19,15	0,77	0,21	17,20	100,09

Таблица 27

Минералогический состав пород свиты НКП

№ образца	Содержание основных минералов тяжёлой фракции, %													Содержание кварца и полев. шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	магнетит-ильменит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
331 А	—	20	—	8	12	8	7	ед.	—	—	5	5	12	75	20
326 А	75	8	—	5	5	2	2	—	—	—	ед.	2	ед.	55	40
325 А	10	25	—	7	12	9	4	ед.	—	ед.	4	—	8	47	45
323 А	35	25	ед.	5	7	6	3	ед.	—	—	4	3	7	65	30
320 А	20	25	ед.	7	8	8	7	ед.	ед.	6	7	3	4	80	15
318 А	30	4	—	8	8	5	7	8	—	—	5	ед.	—	20	70
316 А	40	10	—	6	8	5	7	—	—	5	4	5	10	65	30
315 А	30	15	—	8	8	10	6	—	—	—	4	4	12	35	55
313 А	44	10	ед.	6	7	2	6	ед.	3	5	4	4	4	60	30
309 А	3	22	6	—	10	—	—	ед.	5	6	8	3	7	65	27
307 А	ед.	28	7	6	8	7	4	ед.	—	—	5	3	8	75	25
305 А	2	35	ед.	5	10	12	2	ед.	2	—	3	3	8	65	25
302 А	ед.	30	ед.	8	10	5	3	ед.	—	—	—	8	3	50	40
297 А	5	35	—	7	7	3	8	ед.	3	5	3	3	7	25	10
293 А	—	23	3	8	15	5	3	—	ед.	—	8	7	10	70	25
290 А	—	25	3	8	9	7	7	ед.	ед.	ед.	8	7	8	65	30
285 А	50	4	ед.	5	6	3	2	—	—	—	3	2	2	35	50
281 А	—	8	ед.	8	—	7	4	ед.	2	3	6	5	5	45	40
278 А	—	20	—	9	10	3	4	2	—	—	8	4	8	60	30
276 А	—	28	—	4	8	—	5	10	—	5	6	3	7	40	50

НАДКИРМАКИНСКАЯ ГЛИНИСТАЯ СВИТА (НКГ)

Надкирмакинская глинистая свита является самой верхней в нижнем отделе продуктивной толщи. Мощность ее варьирует от 25 м (Бинагады — Ленинский район) до 100—200 м (Кала-Шубаны, Сулу-Тепе). Средняя мощность свиты — 30 м.

В отличие от других подстилающих свит зона минимальных мощностей НКГ тянется вдоль линий поднятий, окаймляющих Бакинскую мульду от Кейреки-Шора до Биби-Эйбата. К западу, северу и востоку от этой полосы происходит увеличение мощности.

Породы свиты отличаются плохой отсортированностью. Глины — песчанисты, чистых песков тоже нет. Окраска глин серая или бурая, причем последняя наблюдается только в верхней части свиты.

В северо-западном и центральном Апшероне (Джорат, Фатьмаи, Кирмаку, Сураханы) НКГ представлена чередованием глин, алевролитов, реже песков. В Джорате, в низах НКГ, встречаются слои песков. В юго-западной части полуострова свита почти целиком состоит из глин. В Шубанах в разрезе свиты встречаются лишь редкие и тонкие прослои мелкозернистых песков и песчаников, а в районе Биби-Эйбат НКГ сложена почти исключительно глинами. Алевролиты местами очень плотные.

Таблица 28

Средние данные по механическому составу пород свиты НКГ

Район	Число анализов	Среднее содержание фракций, % (размер фракций в мм)		
		0,1	>0,1—0,01	<0,01
О-в Артема	20	13,5	59,0	27,5
Кала	14	29,0	59,6	11,4
Ленинский	15	6,5	68,7	24,8
Сталинский	19	9,5	40,5	50,0
Джорат	22	15,0	26,0	59,0

Данные табл. 28 показывают, что отложения НКГ отличаются высоким содержанием алевритовых частиц; в Кала и Джорате наблюдается довольно значительное содержание песчаных частиц.

Легкая фракция алевритовых частиц из пород этой свиты в некоторых районах содержит значительно меньше кварца, чем та же фракция из других свит нижнего отдела продуктивной толщи. Основными минералами здесь являются полевые шпаты. Встречаются также глауконит, вулканическое стекло и анальцим.

Тяжелая фракция представлена следующими минералами: пирит, ильменит, магнетит, гранат, циркон, минералы группы дистена, эпидот, цоизит, амфиболы, пироксены. Основным является пирит.

В Кирмакинской долине отложения рассматриваемой свиты представлены главным образом глинами. Наблюдаются глины различной окраски, преобладают темно-серые разности с зеленоватым оттенком. Глины плохо отмучены, содержат большое количество алевритовых частиц, отличаются тонкослоистостью.

Результаты лабораторных исследований показывают, что содержание растворимой части пород колеблется в пределах от 10 до 33%, в среднем же равно 25%.

По данным механического анализа (табл. 29), в составе отложений, слагающих свиту НКГ, главную роль играют глины (среднее содержание их равно 56%). Значительная часть свиты представлена плохоотсортиро-

ванными породами: суглинками и хлидолитами (по 17%). Количество песков и алевролитов составляет в сумме 11%.

Таблица 29

Механический состав пород свиты НКГ

№ образца	Содержание фракций, % (размер фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 – 0,1	> 0,1	0,01 – 0,01	< 0,01	
374 А	1,48	62,08	63,56	19,77	16,67	Песок
373 А	0,04	18,28	18,32	51,82	29,86	Алевролит
370 А	0,05	9,69	9,74	47,96	42,30	Суглинок
366 А	0,02	0,71	0,73	27,14	72,13	Глина
365 А	3,38	31,25	34,63	20,83	44,54	Хлидолит
363 А	0,02	2,11	2,13	17,51	80,36	Глина
361 А	0,35	20,05	20,40	38,46	41,14	Суглинок
360 А	0,02	2,95	2,97	42,19	54,84	Глина
358 А	0,05	0,53	0,58	40,59	58,83	„
357 А	0,04	13,16	13,20	39,28	47,52	Суглинок
356 А	0,12	2,42	2,54	21,66	75,80	Глина
355 А	0,10	2,14	2,24	4,27	93,49	„
353 А	0,02	1,28	1,30	16,23	82,47	„
348 А	0,06	2,30	2,36	20,73	76,91	„
346 А	1,89	25,53	27,42	24,94	47,64	Хлидолит
343 А	3,12	49,47	52,59	18,75	28,66	„
339 А	0,10	3,05	3,15	21,73	75,12	Глина
333 А	0,10	5,35	5,45	3,70	90,85	„

В состав свиты входят породы, растворимая часть которых содержит значительное количество окиси алюминия, железа и доломита. Содержание доломита несколько меньше, а окисей алюминия и железа больше, чем в подстилающей песчаной свите НКП.

Среднее содержание доломита — 34%, свободного углекислого кальция — 26%, окиси железа — 18% и окиси алюминия — 16%. Таким образом, на долю окисей железа и алюминия приходится 34% всей растворимой части пород.

Таблица 30

Состав растворимой части пород свиты НКГ

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 . 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$		
374 А	27,11	7,01	10,16	16,40	39,32	7,1	0,70
370 А	16,30	26,05	5,82	9,96	41,87	7,3	2,46
366 А	27,66	13,96	8,43	7,37	42,58	7,3	3,78
365 А	11,69	26,76	8,57	32,93	20,05	—	3,19
363 А	46,57	9,00	3,67	5,61	35,15	7,1	5,33
371 А	10,22	16,79	5,26	39,50	28,23	7,0	3,84
360 А	13,29	21,17	3,22	29,09	33,23	7,1	2,67
358 А	9,49	15,03	1,72	52,60	21,16	7,3	2,30
357 А	8,72	14,99	2,86	39,11	34,32	6,9	1,78
356 А	13,23	23,74	2,76	23,56	36,71	7,3	2,61
355 А	13,27	22,50	2,66	22,75	38,82	7,3	3,08
353 А	22,24	20,85	3,32	10,60	42,99	7,3	3,37
351 А	2,83	17,43	8,95	26,91	43,88	—	0,17
348 А	16,31	18,29	4,01	24,61	36,78	7,3	1,04
346 А	8,54	11,63	2,45	55,77	21,61	7,1	1,99
343 А	8,92	28,27	2,97	12,61	47,23	6,9	0,84
339 А	21,81	19,15	6,17	48,28	4,59	7,1	4,32
333 А	16,99	19,39	3,48	16,96	43,18	7,1	3,96

Сравнительно равномерно распространен в породах углекислый магний; содержание же углекислого кальция колеблется в широких пределах (5,0—25,0%). Среднее содержание $CaCO_3$ равно 10,2%, $MgCO_3$ — 2%. Величина pH в среднем равна 7,1.

Рассматриваемая свита четко отличается от смежных повышенным содержанием излишка $C+H_2O$.

В табл. 30 и 31 дана характеристика химического состава пород свиты НКГ.

Таблица 31

Химический состав пород свиты НКГ

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	Нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
374 А	90,00	2,40	0,62	2,44	0,52	0,42	3,15	99,55
370 А	78,00	3,08	4,92	4,46	1,18	0,51	7,20	99,35
366 А	74,75	5,45	2,75	4,55	1,25	0,73	8,75	98,23
365 А	78,75	2,14	4,89	5,29	0,55	0,73	7,86	100,21
363 А	71,30	10,81	2,09	4,18	1,22	0,44	9,90	99,94
361 А	76,00	1,96	3,22	6,65	0,81	0,47	9,90	99,01
360 А	75,10	2,77	4,41	6,27	1,04	0,31	8,70	98,60
358 А	68,75	2,71	4,29	10,90	0,90	0,23	11,80	99,58
357 А	75,80	1,89	3,25	7,81	1,11	0,29	9,10	99,25
356 А	72,82	2,92	5,24	6,23	1,21	0,28	8,80	97,50
355 А	75,10	2,79	4,73	6,00	1,22	0,26	9,10	99,20
353 А	72,60	5,29	4,96	5,61	1,53	0,37	9,40	99,76
351 А	88,20	0,30	1,85	3,70	0,69	0,44	3,80	98,98
348 А	78,10	3,38	3,79	6,06	1,14	0,39	7,00	99,86
346 А	67,10	2,62	3,56	12,82	0,99	0,35	12,30	99,74
343 А	83,65	1,38	4,37	4,05	1,09	0,21	5,20	99,95
339 А	74,15	4,10	3,60	5,80	0,13	0,54	8,95	97,27
333 А	74,10	3,66	4,18	5,88	1,39	0,35	10,05	99,61

Таблица 32

Минералогический состав пород свиты НКГ

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полев. шпатов в легк. фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
374 А	3	25	—	8	15	8	10	—	—	3	9	2	5	55	40
370 А	ед.	30	ед.	7	8	8	5	ед.	—	—	10	7	5	32	60
365 А	—	30	ед.	—	12	7	7	ед.	—	3	8	4	5	30	65
363 А	—	25	ед.	8	10	8	12	ед.	ед.	ед.	6	4	8	23	55
361 А	—	25	ед.	8	12	2	5	—	—	10	6	4	7	55	38
360 А	—	5	15	7	8	7	7	ед.	—	—	4	—	6	35	57
358 А	—	8	25	10	12	6	4	ед.	—	4	5	—	3	30	60
357 А	—	7	5	6	12	7	8	ед.	—	3	6	4	2	22	69
356 А	—	5	60	4	10	3	5	—	—	—	ед.	3	—	20	65
355 А	ед.	15	ед.	6	16	8	5	—	—	4	4	7	ед.	15	65
348 А	—	—	—	—	6	2	2	15	—	—	6	—	—	15	70
346 А	ед.	15	ед.	7	8	4	7	ед.	—	3	8	3	5	35	45
343 А	3	33	—	10	9	5	6	—	—	5	4	4	6	55	35
339 А	45	8	ед.	5	15	5	8	—	—	—	7	2	ед.	30	60
333 А	—	30	ед.	7	10	6	8	ед.	—	—	5	5	7	20	30

В составе легких фракций (табл. 32) преобладают полевые шпаты, среднее содержание которых доходит до 54%; содержание кварца по сравнению с подстилающей свитой понижается примерно наполовину. Для тяжелой фракции наиболее постоянны турмалин (7%), рутил (6%), циркон (11%), гранат (6%), ильменит-магнетит (17%), дистен (4%), ставролит (3%), эпидот-цоизит (6%). В значительном количестве представлены пирит (3%), приуроченный к кровле свиты, и пироксены (2%), распространенные главным образом в нижней половине свиты. Совершенно отсутствует роговая обманка.

Следовательно, минералогический состав свиты НКГ характеризуется высоким содержанием таких устойчивых минералов, как циркон, гранат, турмалин и др. Подобная ассоциация минералов установлена нами также и для пород продуктивной толщи Прикуринской низменности. Таким образом, эти минералы вообще характерны для глинистых пород продуктивной толщи Азербайджана.

БАЛАХАНСКАЯ СВИТА (БАЛ)

В балаханскую свиту мы включаем средний отдел и всю эту толщу подразделяем в свою очередь на пять свит.

В Кирмакинской долине (Хоросаны), а также в окрестностях сел. Джорат на берегу моря, в низах отдела обнаружены слои конгломерата. Размер поперечника отдельных обломков конгломерата достигает 15—30 см. Эти обломки плохо окатаны, представлены кварцем, песчаниками и известняками.

В отложениях среднего отдела южной части Кирмакинской долины района Хоросаны нами была найдена галька, оказавшаяся туфопорфиритом.

Подмечена определенная закономерность в распределении пород рассматриваемого отдела во времени: от низов к верхам свиты выявлен постепенный переход от грубого и плохо отсортированного материала к тонкозернистым и хорошо отсортированным разностям.

Механический анализ песков и песчаников среднего отдела ряда районов Апшеронского полуострова дал следующие результаты (табл. 33).

Таблица 33

Механический состав пород среднего отдела

Районы	Число анализов	Среднее содержание фракций, % (размеры содержаний в мм)		
		> 0,1	0,1—0,01	< 0,01
о-в Артема	10	35,0	34,5	30,5
Орджоникидзенефть . .	20	42,0	38,0	20,0
Сураханы	22	51.0	28,0	21,0
Шубаны	10	40,0	29,0	31,0
Сталиннефть	104	35,0	34,0	31,0
Карагандanефть	15	35,0	37,0	28,0
Джорат	17	68,0	10,0	22,0

Данные таблицы говорят о том, что песчаный материал в среднем отделе приурочен к центральному, восточному и северо-западному районам Апшеронского полуострова. Третья часть пород, слагающих средний отдел, состоит из глинистых частиц.

Для легкой фракции характерны кварц, содержание которого достигает 30—90%, и полевые шпаты (10—60%). Встречаются глауконит, вулканическое стекло и анальцим.

В тяжелой фракции преобладают минералы ильменит-магнетитовой группы (до 65%) и пирит; затем идут устойчивые минералы. В незначительном количестве встречаются эпидот, слюды, пироксены и амфиболы.

Мощность среднего отдела колеблется от 60 до 100 м. На свите НКГ средний отдел лежит несогласно.

Вследствие того, что средний отдел и балаханская свита сложены в основном песчаными отложениями, в центральном и восточном Апшероне местами невозможно провести границу между ними. Что же касается границы среднего отдела с нижележащей свитой НКГ, то здесь в отложениях продуктивной толщи фиксируется большой перерыв.

Наши литологические исследования дают основание считать, что стратиграфическое выделение среднего отдела в самостоятельную свиту продуктивной толщи не обосновано. Средний отдел, по мнению автора, является частью балаханской свиты, поэтому он назван нами балаханской свитой первой ($Бал_1$).

Балаханская свита первая ($Бал_1$). Мощность свиты — 90 м. Отложения свиты характеризуются значительным содержанием растворимой в соляной кислоте части пород (в среднем 18%), что хорошо увязывается с механическим их составом: 69% составляют частицы>0,1 мм, 12% — алевритовые и 19% — пелитовые частицы. В целом 80% пород свиты приходится на пески и песчаники.

В песчаных отложениях цементирующим материалом является известковое вещество, вследствие чего содержание растворимой части повышается до 20%.

Среднее содержание глин равно 5%, алевролитов — 2% и хлидолитов — 13%. Все эти три типа пород развиты только у подошвы свиты.

Механический состав пород $Бал_1$ является наилучшим коррелятивом (табл. 34). Переход от надкирмакинской глинистой свиты к балаханской первой очень четок: глинистые отложения НКГ резко сменяются песчаными породами балаханской свиты.

Среди химических компонентов растворимой в соляной кислоте части пород доминирует свободный углекислый кальций (среднее содержание — 40%). Однако в средней части свиты свободный углекислый кальций полностью вытесняется доломитом. Доломит в свите распределен спорадически и достигает 33%.

К наиболее характерным компонентам можно отнести гипс, содержание которого в отдельных слоях средней части свиты доходит до 66%, однако в среднем по свите содержание гипса только 1%.

Очень ограниченное распространение имеют в данной свите окиси алюминия и железа. В ряде слоев верхней части свиты отмечено большое количество указанных компонентов. Среднее содержание окиси алюминия 9%, окиси железа — 8%.

Кривые содержания углекислого кальция, магния, а также излишка $C+H_2O$ очень рельефно выделяют первую балаханскую свиту среди всех остальных. Кривая содержания углекислого кальция характеризуется резкими скачками.

Весьма незначительно содержание излишка $C+H_2O$; на большом протяжении оно сводится почти к нулю. В отдельных слоях наблюдается недостаток $C+H_2O$.

Среднее значение в породах $CaCO_3$ — 12%, $MgCO_3$ — 1,45%, излишка $C+H_2O$ — 0,5%.

Средняя величина pH равна 6,9.

Таблица 34

Механический состав пород свиты Бал$_1$

№ образца	Содержание фракций, % (размер фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,01	< 0,01	
489 А	28,55	48,61	77,16	8,74	14,10	Песок
487 А	56,00	30,04	86,04	5,85	8,11	„
484 А	1,65	58,37	60,02	14,04	25,94	Хлидолит
481 А	29,72	36,56	66,28	4,16	29,56	„
477 А	12,50	51,75	64,25	15,00	20,75	Песок
475 А	4,38	53,12	57,50	21,08	21,42	„
473 А	27,65	46,55	74,20	14,11	11,69	„
471 А	32,38	36,36	68,74	7,95	23,31	„
469 А	43,36	28,06	71,42	10,94	17,64	„
466 А	54,48	29,02	83,50	6,36	10,14	„
465 А	51,75	25,00	76,75	6,50	16,75	„
464 А	39,53	31,93	71,46	6,99	21,55	„
465 А	51,75	26,00	76,75	6,50	16,75	„
464 А	39,53	31,93	71,46	6,99	21,55	„
462 А	24,74	57,03	81,77	9,37	8,86	„
459 А	41,49	37,67	79,16	7,38	13,46	„
457 А	5,20	57,29	62,49	20,83	16,68	„
453 А	20,83	53,64	74,47	11,97	13,56	„
451 А	60,87	15,15	76,02	6,76	17,22	„
449 А	41,84	44,79	86,63	8,04	5,33	„
445 А	33,95	44,63	78,58	8,48	12,94	„
441 А	45,56	22,78	68,34	6,59	25,07	Хлидолит
440 А	17,04	67,04	84,08	1,53	14,39	Песок
437 А	9,61	29,91	39,52	53,95	6,53	Алевролит
435 А	46,55	38,33	84,88	11,61	3,51	Песок
434 А	27,56	42,94	70,50	11,53	17,97	„
433 А	54,48	24,99	79,47	7,12	13,41	„
430 А	60,92	19,95	80,87	8,40	10,73	„
425 А	51,42	28,00	79,42	6,62	13,96	„
421 А	20,83	56,09	76,92	11,75	11,33	„
417 А	62,02	17,90	79,92	7,67	12,41	„
415 А	41,06	25,96	67,02	25,96	7,02	„
413 А	35,33	41,13	76,46	11,60	11,94	„
411 А	62,50	16,14	78,64	8,33	13,03	„
410 А	26,04	51,04	77,08	14,06	8,86	„
409 А	57,53	18,27	75,80	8,14	16,06	„
405 А	57,69	16,02	73,71	10,68	15,61	„
404 А	41,32	25,75	67,07	12,87	20,06	„
402 А	49,17	25,52	74,99	10,72	14,59	„
401 А	11,75	21,08	32,83	10,71	56,46	Хлидолит
398 А	16,14	3,80	19,94	0,95	79,11	Глина
395 А	36,79	29,78	66,57	12,85	20,58	Песок
393 А	5,55	48,33	53,88	16,66	29,46	Хлидолит
390 А	59,85	31,42	91,27	8,66	0,07	Песок
386 А	66,87	11,25	78,12	6,25	15,63	„
384 А	62,05	21,86	83,91	8,56	7,53	„
380 А	0,48	7,82	8,30	26,16	65,54	Глина
376 А	5,91	49,05	54,96	19,20	25,84	Хлидолит

Химический состав пород этой свиты характеризуется данными табл. 35 и 36.

Таблица 35

Состав растворимой части пород свиты $Бал_1$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100 %)						Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$	pH		
489 А	14,18	9,65	13,47	24,31	38,39	6,9	0,37	—
487 А	7,89	10,56	21,87	27,90	31,78	6,9	0,01	—
484 А	13,78	11,81	9,83	48,30	16,28	6,9	1,25	—
481 А	0,36	4,08	1,56	78,61	15,39	7,1	0,24	—
477 А	13,56	31,41	5,99	22,02	27,02	7,1	1,08	—
475 А	8,90	1,75	4,03	63,30	22,02	6,9	0,25	—
473 А	6,88	6,70	5,84	61,97	18,61	6,9	0,93	—
471 А	5,50	2,60	5,76	70,11	16,03	6,9	0,84	—
469 А	19,90	8,17	7,19	29,21	35,53	6,9	0,32	—
466 А	14,39	18,05	4,72	16,66	46,18	—	4,20	—
465 А	19,08	7,38	15,89	24,95	32,70	6,9	0,21	—
464 А	0,58	4,79	2,83	73,83	17,97	6,9	—	0,51
462 А	13,69	13,00	10,37	27,66	35,28	6,9	—	0,07
459 А	9,73	7,19	13,68	6,91	62,49	6,9	—	0,50
457 А	13,82	8,49	8,39	17,74	51,56	6,9	0,27	—
453 А	13,14	7,39	13,24	21,39	44,84	6,9	0,13	—
451 А	14,70	8,16	22,16	23,46	31,52	6,9	—	0,01
449 А	7,72	9,54	14,21	29,08	39,45	6,9	—	0,16
445 А	8,02	10,86	56,47	—	24,65	6,9	0,41	—
441 А	2,62	5,30	2,39	78,98	10,71	6,9	0,67	—
440 А	1,77	7,16	0,96	80,04	10,07	6,9	0,79	—
437 А	11,97	6,65	10,05	5,72	65,61	6,9	0,01	—
435 А	23,39	7,27	11,69	29,04	28,61	6,9	—	0,44
434 А	13,00	4,52	2,05	78,73	11,70	—	—	0,56
433 А	14,92	5,52	9,68	26,32	43,56	6,9	—	0,15
430 А	11,07	6,14	9,02	23,90	49,87	6,9	—	0,05
425 А	8,84	5,26	24,36	6,79	54,75	7,1	—	0,37
421 А	9,68	11,06	24,21	21,30	33,75	6,9	0,20	—
417 А	0,73	5,65	2,23	74,76	6,63	7,1	—	0,93
415 А	2,85	7,06	1,64	78,19	10 26	7,1	1,79	—
411 А	3,79	16,48	2,20	39,35	38,18	6,9	—	0,39
410 А	19,73	5,09	12,90	13,24	49,04	6,9	—	0,17
409 А	0,86	4,64	0,89	88,22	5 39	7,0	0,09	—
405 А	0,56	7,07	1,81	—	90,56	6,9	—	0,02
404 А	23,63	4,88	8,22	—	63,27	—	0,16	—
402 А	9,44	4,76	6,22	51,95	27,63	6,9	0,14	—
401 А	1,55	4,73	3,41	58,53	31,78	6,9	0,32	—
398 А	1,39	3,79	1,43	85,55	7,84	6,9	0,47	—
393 А	8,94	10,42	7,09	33,14	40,41	6,9	—	0,07
390 А	8,29	7,32	4,94	35,50	43,95	—	0,43	—
386 А	0,74	5,04	2,39	83,80	8,03	—	—	0,03
384 А	13,82	6,74	4,55	59,37	15,52	6,9	0,83	—
380 А	18,44	16,81	2,84	29,65	32,26	6,9	2,15	—
379 А	16,39	15,37	4,89	32,34	31,01	—	1,69	—
378 А	16,54	12,07	9,63	18,61	43,15	—	0,41	—
376 А	6,23	15,97	2,49	36,14	39,17	—	0,62	—

Минералогический состав отложений продуктивной толщи свиты $Бал_1$ отличается очень высоким содержанием кварца, кривая содержания которого показывает резкое увеличение по сравнению со смежной надкирмакинской глинистой свитой. Содержание кварца в отдельных песчаных слоях доходит до 70—75%, в среднем же составляет 55%. Сильно понижается количество полевых шпатов (в среднем — 35%), хотя местами в нижней части свиты оно достигает 60%.

Таблица 36

Химический состав пород свиты Бал$_1$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	Нераст-воримый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
489 А	91,45	1,19	0,81	2,75	0,48	0,53	3,00	100,21
487 А	91,00	0,62	0,83	2,75	0,37	0,80	2,50	98,87
484 А	86,00	1,81	1,55	4,80	0,32	0,60	5,30	100,38
481 А	63,60	0,13	1,47	18,20	0,83	0,26	15,40	99,89
477 А	86,00	1,81	4,19	3,34	0,54	0,34	4,20	100,42
475 А	75,00	2,19	0,41	11,10	0,81	0,46	9,80	99,77
473 А	82,60	1,19	1,16	7,58	0,48	0,47	7,35	100,83
471 А	76,45	1,29	0,61	11,10	0,56	0,63	10,10	100,74
469 А	89,50	2,02	0,83	3,29	0,54	0,34	3,45	99,97
466 А	75,80	2,75	3,45	5,47	1,32	0,42	9,90	99,11
465 А	93,50	1,32	0,51	2,20	0,34	0,51	2,25	100,63
464 А	68,15	0,19	1,56	10,00	0,87	0,43	18,95	100,15
462 А	93,00	0,99	0,94	2,35	0,38	0,35	2,15	100,16
459 А	93,25	0,69	0,51	2,30	0,66	0,45	1,98	99,84
457 А	90,00	1,35	0,83	3,18	0,75	0,38	3,55	100,04
453 А	90,45	1,28	0,72	3,27	0,65	0,60	3,35	100,32
451 А	86,65	2,07	1,15	4,58	0,66	1,46	4,15	100,72
449 А	90,45	0,76	0,94	3,56	0,58	0,65	3,20	100,14
445 А	91,75	0,85	1,15	2,80	0,47	2,78	2,95	102,75
441 А	67,75	0,82	1,66	15,40	0,50	0,35	13,25	99,73
440 А	62,00	0,67	2,71	18,57	0,57	0,17	15,95	100,64
437 А	92,50	0,92	0,51	2,45	0,75	0,35	2,70	100,18
435 А	93,50	1,64	0,51	2,18	0,30	0,38	1,56	100,07
434 А	65,50	1,03	1,55	16,90	0,60	0,33	13,32	99,23
433 А	92,50	1,08	0,40	2,51	0,47	0,33	2,30	99,59
430 А	92,25	0,92	0,51	2,96	0,62	0,35	2,90	100,51
425 А	93,00	0,69	0,41	2,56	0,64	0,88	2,25	100,43
421 А	89,50	0,98	1,12	3,32	0,51	1,14	3,25	99,82
417 А	69,75	0,23	1,77	15,92	0,31	0,33	11,85	100,16
415 А	69,70	0,80	1,98	14,10	0,43	0,21	12,30	99,52
411 А	89,40	0,43	1,87	4,25	0,65	0,12	3,64	100,36
410 А	92,10	1,59	0,41	2,46	0,59	0,48	2,36	99,99
409 А	66,45	0,29	1,56	17,45	0,27	0,19	14,05	100,26
405 А	82,45	0,10	1,25	5,56	2,99	0,15	7,60	100,10
404 А	86,50	4,46	0,92	4,25	2,50	0,72	6,18	105,53
402 А	86,50	1,23	0,62	5,45	0,54	0,38	4,95	99,67
401 А	71,75	0,41	1,25	12,18	1,25	0,42	11,20	98,46
398 А	71,50	0,39	1,06	14,40	0,33	0,19	12,10	99,97
393 А	86,50	1,16	1,35	4,73	0,78	0,43	4,45	99,40
390 А	88,75	0,94	0,83	4,52	0,60	0,26	3,75	99,65
386 А	73,35	0,20	1,35	13,61	0,32	0,30	10,95	100,08
384 А	84,05	2,07	1,01	6,10	0,35	0,32	5,96	99,86
380 А	78,60	3,63	3,31	5,89	0,95	0,26	7,80	100,44
379 А	82,65	2,58	2,42	5,00	0,73	0,35	6,35	100,08
378 А	85,75	2,37	1,73	4,33	0,92	0,64	4,75	100,49
376 А	88,00	0,69	1,77	4,00	0,65	0,13	4,45	99,69

Для тяжелой фракции пород этой свиты в сравнении с другими характерно увеличение содержания роговой обманки, почти полное отсутствие слюд, отсутствие в верхней части свиты пироксенов, а в низах свиты — лимонита, малое содержание пирита. Остальные минералы распространены более или менее равномерно.

Среднее содержание минералов тяжелой фракции следующее: дистен — 8%, ставролит — 4%, эпидот-цоизит — 6%, пироксен — 1%, роговая обманка — 4,5%, турмалин — 4%, рутил — 7%, циркон — 10%, гранат — 6%, лимонит — 2%, ильменит-магнетит — 28% и пирит — 5%.

Характерно, что максимальное содержание дистена, рутила и ставро-

лита из всех описанных выше свит отмечается только для надкирмакинской первой и балаханской первой свит (табл. 37).

Таблица 37

Минералогический состав пород свиты Бал

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов легкой фракции, %	
	пирит	магнетит ильменит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	рогов. обманка	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
489 А	5	35	5	2	15	7	2	—	ед.	—	8	3	7	40	50
487 А	ед.	25	5	8	10	6	4	ед.	—	5	8	4	5	55	35
484 А	ед.	30	ед.	8	10	5	2	ед.	ед.	5	6	3	10	65	25
477 А	ед.	20	ед.	8	10	7	2	ед.	—	8	5	5	10	40	45
475 А	10	30	—	10	—	8	2	ед.	—	5	4	3	2	55	35
473 А	—	30	5	2	12	8	—	ед.	—	ед.	10	7	8	55	35
471 А	5	30	5	4	15	6	3	—	ед.	—	5	4	12	70	25
469 А	—	32	—	7	10	8	3	4	—	—	5	6	12	70	20
466 А	—	28	5	—	13	10	8	ед.	—	ед.	4	4	—	65	23
465 А	ед.	30	—	7	15	10	2	ед.	ед.	ед.	3	5	8	70	20
464 А	—	25	12	6	13	7	2	ед.	ед.	ед.	7	4	8	65	22
462 А	ед.	28	5	7	10	7	4	ед.	ед.	ед.	6	6	9	65	25
459 А	2	30	10	8	10	8	2	ед.	ед.	—	8	4	9	55	40
457 А	—	30	5	3	10	12	3	ед.	—	3	4	8	8	50	40
453 А	—	30	10	6	8	7	4	ед.	—	—	8	7	10	40	45
451 А	5	25	10	7	10	8	5	ед.	—	—	8	—	8	50	40
449 А	3	25	10	7	10	8	2	—	2	ед.	5	5	9	70	25
445 А	ед.	30	ед.	7	8	8	4	ед.	ед.	—	8	5	10	55	40
441 А	5	23	ед.	4	8	8	ед.	ед.	2	—	8	7	10	50	40
440 А	10	25	—	6	2	8	7	ед.	14	—	5	5	7	50	40
437 А	30	20	—	7	10	7	5	ед.	ед.	—	8	3	5	70	25
435 А	—	40	—	8	15	7	5	—	ед.	—	—	7	8	60	33
434 А	—	45	ед.	6	12	9	6	ед.	3	—	ед.	5	10	60	35
433 А	ед.	60	ед.	8	8	7	7	—	4	—	5	3	7	65	25
430 А	2	28	5	7	8	4	4	ед.	3	—	6	5	8	60	30
425 А	ед.	40	2	8	7	8	2	ед.	3	—	15	7	5	75	20
421 А	10	45	—	10	5	8	3	ед.	6	ед.	4	3	5	65	33
417 А	—	25	ед.	5	15	10	5	ед.	15	4	6	3	5	75	24
415 А	ед.	20	ед.	7	15	10	4	ед.	5	—	8	2	4	39	60
411 А	4	30	—	4	8	5	—	ед.	18	4	6	5	10	40	50
410 А	3	32	ед.	7	15	8	3	—	10	2	4	1	10	58	30
409 А	5	27	ед.	6	8	4	5	6	15	2	2	2	10	50	42
405 А	ед.	30	ед.	9	10	8	—	ед.	15	—	5	8	10	65	30
404 А	7	28	ед.	—	8	9	5	ед.	12	6	5	7	8	50	42
402 А	10	25	ед.	ед.	12	6	—	ед.	15	5	6	3	10	55	40
401 А	65	—	—	2	8	2	4	2	3	—	2	—	4	20	60
395 А	—	30	—	7	12	7	6	ед.	12	ед.	6	4	12	50	47
393 А	—	30	ед.	6	15	8	4	—	5	2	7	3	10	50	40
390 А	ед.	18	ед.	10	16	—	6	ед.	12	—	8	5	15	55	38
386 А	13	25	2	8	10	7	5	2	18	2	3	2	8	65	30
384 А	8	32	—	8	16	7	4	ед.	4	—	6	ед.	10	65	28
380 А	—	5	5	8	12	8	12	ед.	—	—	5	—	10	20	65
376 А	5	30	—	10	15	6	10	—	—	—	6	2	7	60	35

СОБСТВЕННО БАЛАХАНСКАЯ СВИТА

Собственно балаханская свита является самой мощной свитой продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Она состоит из песчаных и глинисто-песчаных образований.

В северо-западном, центральном и восточном районах Апшерона рассматриваемая свита сложена в основном песками и песчаниками (в Бала-

ханах на долю песков и песчаников приходится примерно 70% общей мощности свиты). В западной части Апшерона существенное значение получают мелкодисперсные глинистые отложения. Особенно это заметно в районах Лок-Батан, Пута, Кара-Даг.

Зернистость песков различна — от тонко до грубозернистых разновидностей. В низах толщи пески крупнозернистые или среднезернистые. Крупнозернистые пески в восточной части Апшерона, а среднезернистые — в западной.

Характерным для собственно балаханской свиты является наличие в средней ее части отдельных песчаных пачек.

Механический состав балаханской свиты в различных районах полуострова характеризуется данными табл. 38.

Таблица 38

Механический состав пород балаханской свиты

Район	Число анализов	Среднее содержание фракции, % размеры фракций в мм		
		> 0,1	0,1-0,01	< 0,01
Сталиннефть . .	148	23,0	44,0	33,0
Орджоникидзенефть	184	29,0	45,0	26,0
Зых	164	27,5	46,5	26,0
Лениннефть . .	17	28,0	43,0	29,0
Кергезнефть . .	25	25,5	44,5	30,0
Азизбековнефть	39	8,0	61,0	31,0
Шубаны	87	26,0	34,0	40,0
Сураханы . . .	11	63,0	21,0	16,0

Легкие минералы алевритовой фракции представлены кварцем, полевыми шпатами, вулканическим стеклом и анальцимом. Преобладают первые два минерала. В этой же фракции существенное значение приобретают обломки пород (до 10% в отдельных местах).

В тяжелой фракции доминирующее значение принадлежит пириту и ильменит-магнетиту. На втором месте стоят минералы группы дистена, рутил, гранат, циркон и слюды. Спорадически встречаются в небольшом количестве пироксены и роговая обманка.

Для всего Апшеронского полуострова характерно увеличение мощности собственно балаханской свиты в южном и юго-восточном направлениях. Постепенное нарастание мощности этой свиты хорошо прослеживается по направлению от Кюрдаханов (450 м) к о-ву Песчаному (750 м). Особенно резко увеличивается мощность на участке Кара-Чухур — о-в Песчаный (с 525 до 750 м).

Эту мощную толщу по литологическим признакам можно разделить на четыре характерные свиты, соответственно названные: балаханская вторая, третья, четвертая и пятая. Как уже было отмечено, к балаханской свите первой мы отнесли средний отдел.

Балаханская свита вторая ($Бал_2$). Мощность свиты — 97 м (рис. 2). В состав свиты входят слоистые глины, песчаники и пески серого, серовато-бурого и желтовато-серого цветов; пески нефтеносные с тонкими прослоями глины и линзообразными прослоями песчаников; пески тонкозернистые, бурые, слоистые и микрослоистые; песчаники тонкозернистые, плотные, часто переходящие в глины. В алевролитах заметна косая слоистость. Нередко наблюдаются прослои железистого песчаника мощностью до 1 см. Глины — тонколистоватые, встречаются оскольчатые разности с раковистым изломом.

Механический состав пород свиты $Бал_2$ (табл. 39) представлен гли-

нами (44%), хлидолитами (22%), алевролитами (17%), песками (9%) и суглинками (8%).

Пески распространены в низах свиты, выше лежит толща глин, в которую местами вклиниваются слои песка, хлидолитов и суглинка. Лишь у кровли свиты появляются алевролиты.

Таблица 39

Химический состав пород свиты $Бал_2$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 – 0,1	> 0,1	0,1 – 0,01	< 0,01	
114	0,04	0,25	0,29	49,34	50,37	Хлидолит
113	0,10	12,00	12,10	39,32	48,58	Суглинок
112	0,10	0,52	0,62	43,72	55,66	Глина
109	0,10	0,78	0,88	56,17	42,95	Алевролит
108	0,04	1,01	1,05	38,25	60,70	Глина
106	0,10	7,02	7,12	41,88	51,00	"
105	0,10	2,37	2,47	45,94	51,59	"
104	0,10	15,62	15,72	45,05	39,23	Суглинок
103	0,20	3,29	3,49	25,23	71,28	Глина
102	0,10	0,51	0,61	54,32	45,07	Алевролит
101	0,10	1,85	1,95	33,36	64,69	Глина
100	0,05	24,22	24,27	34,40	41,33	Суглинок
98	—	2,00	2,00	51,89	46,11	Алевролит
96	0,04	0,41	0,45	2,78	96,77	Глина
95	0,51	18,06	18,57	10,60	70,83	"
94	0,05	3,37	3,42	64,76	31,82	Алевролит
92	0,05	0,80	0,85	34,49	64,66	Глина
91	0,26	30,20	30,46	21,35	48,19	Хлидолит
90	0,04	0,20	0,24	39,50	60,26	Глина
86	4,05	43,58	47,63	20,29	32,08	Хлидолит
84	0,26	6,04	6,30	42,42	51,28	Глина
82	0,14	7,52	7,66	14,57	77,77	"
80	0,05	3,93	3,98	67,76	28,26	Алевролит
79	0,02	1,06	1,08	22,83	76,09	Глина
80	0,05	3,93	3,98	67,76	28,26	Алевролит
79	0,02	1,06	1,08	22,83	76,09	Глина
78	0,03	11,50	11,53	28,97	59,50	"
76	0,60	12,90	13,50	27,60	58,90	"
75	0,10	2,57	2,67	52,00	45,33	Алевролит
73	9,91	15,65	25,56	24,34	50,10	Хлидолит
69	4,11	36,76	40,87	12,87	46,26	"
64	0,05	2,90	2,95	35,86	61,19	Глина
62	0,11	1,30	1,41	20,08	78,51	"
58	1,56	36,54	38,10	15,24	46,66	Хлидолит
54	25,94	32,43	58,37	16,21	25,42	"
52	1,51	40,31	41,82	16,86	41,32	Хлидолит
49	0,04	14,41	14,45	26,46	59,09	Глина
46	0,10	0,73	0,83	50,57	48,60	Алевролит
41	0,20	0,82	1,02	53,14	45,84	"
38	2,54	50,86	53,40	20,85	25,75	"
35	1,23	10,29	11,52	8,23	80,25	Глина
29	23,68	42,99	66,67	13,90	19,43	Песок
27	16,21	47,40	63,61	14,67	21,72	"
25	32,04	33,83	65,87	17,63	16,50	"
16	12,97	53,00	65,97	16,21	17,82	"
9	0,23	18,17	18,40	48,46	33,14	Суглинок
4	0,53	26,71	27,24	30,21	42,55	Хлидолит
1	0,04	0,61	0,65	8,44	90,91	Глина

Подсчеты распределения отдельных фракций показали, что на песчаную приходится в среднем 51%, на алевритовую — 32%, на глинистую — 17%. На долю растворимой части пород приходится около 25%, содержание ее в нижней части свиты несколько меньше.

Широко распространены среди химических компонентов растворимой части пород доломит, окиси алюминия и железа (табл. 40). Доломит является самым распространенным компонентом (в среднем 36%, в отдельных случаях до 60%), очень редко можно встретить свиты с низким содержанием доломита. Окись алюминия распространена по всему разрезу более или менее равномерно (в среднем 17%, в ряде слоев до 32%). Кривая окиси железа почти повторяет кривую окиси алюминия. Количество Fe_2O_3 нигде не падает ниже 3% и не превышает 26%, среднее содержание — 15%.

Высокое содержание гипса (от 2 до 17%, среднее — 7%) четко выделяет свиту $Бал_2$. Распределение гипса равномерно.

Кривая содержания $CaCO_3$ в породах на протяжении 30 м идет постепенно вверх от подошвы свиты. Содержание $CaCO_3$ небольшое. Выше, на протяжении 40 м, наблюдаются резкие скачки в сторону повышения содержания $CaCO_3$ (в ряде слоев оно доходит до 35%), затем опять происходит уменьшение и кривая падает. Среднее содержание $CaCO_3$ равно 11,7%.

В распределении $MgCO_3$ обнаруживаются несколько иные особенности: содержание его в средней части свиты выше, чем в низах и в верхах, в среднем — 2,5%.

Для свиты характерно небольшое и неравномерное содержание $C+H_2O$. В ряде пластов наблюдается недостаток его, местами достигающий 1%. В среднем количество недостатка — 0,1%, излишка $C+H_2O$ — 1,4%.

Данные химических анализов пород свиты $Бал_2$ приведены в табл. 40 и 41.

Легкая фракция представлена преимущественно полевыми шпатами и кварцем (табл. 42); последнего в нижней половине свиты больше, чем в верхней. Полевые шпаты на протяжении всей свиты распределены почти равномерно. Среднее содержание кварца — 27%, полевых шпатов — 49%.

В тяжелой фракции преобладают ильменит-магнетит, лимонит, дистен, циркон и гранат. Содержание ильменит-магнетита от низов свиты к верхам уменьшается; среднее содержание — 14%. Лимонит весьма распространен в верхней половине свиты, в нижней встречается спорадически. Почти полностью исчезают роговые обманки. Пироксены (до 2%) появляются также спорадически, в верхах свиты и частью в низах (в ряде слоев)они отсутствуют. Слюды отсутствуют в средней части свиты. Ставролит (до 1%), как и слюды, встречается спорадически. Небольшое распространение имеет пирит (3%). Наиболее постоянны гранат (4%), циркон (6%), рутил (3%), турмалин (3%), дистен (3%) и эпидот-цоизит (3%).

Балаханская свита третья ($Бал_3$). Мощность свиты — 75 м. Свита представлена желтовато-серыми, местами сильно ожелезненными слоистыми песками и частью песчаниками. Пески — кварцевые, средне-, мелко- и тонкозернистые. Характерна косая слоистость. Плотные пески нередко переходят в тонкослоистые песчаники, которые местами по плоскостям напластования окрашены в рыжевато-бурый цвет. В некоторых слоях в виде включений обнаружены обломки глин эллипсоидальной и шарообразной форм.

Содержание растворимой в соляной кислоте части пород колеблется в пределах 13—45%, (среднее — 22%); кривая растворимости в верхней половине свиты имеет плавный характер, но на участке, примыкающем к кровле свиты, наблюдается резкий скачок вверх.

Из колонки механического состава пород (см. рис. 2) видно, что преобладают в свите песчаные частицы (40%); далее идут частицы глинистые (38%), а потом алевритовые (22%).

Анализ механического состава показал (табл. 43), что в свите преобладают породы, принадлежащие к группе песков (в среднем — 36%).

Таблица 40

Состав растворимой части породы свиты Бал$_3$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)						Излишек, $C+H_2O_•$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$	pH		
115	8,00	8,80	3,78	60,66	18,76	6,9	2,75	—
114	21,21	19,47	2,97	16,87	39,48	7,1	3,06	—
113	5,23	13,27	2,25	51,84	27,41	6,9	2,87	—
109	22,19	18,85	5,61	11,54	41,81	7,0	3,69	—
108	23,44	15,63	3,05	23,08	34,80	7,1	3,64	—
106	17,34	8,65	3,55	35,37	35,09	6,9	4,40	—
105	21,65	21,02	3,21	26,40	27,72	6,9	5,45	—
104	17,03	9,74	5,09	31,24	36,90	6,9	1,97	—
103	23,17	25,46	3,58	5,37	42,42	7,0	5,51	—
102	14,31	13,38	10,94	46,39	14,98	7,1	3,40	—
100	13,22	14,57	8,33	17,25	46,63	7,1	0,73	—
98	18,26	13,69	8,56	20,64	38,85	6,9	1,63	—
96	30,78	17,97	16,85	—	34,40	7,1	0,11	—
95	18,57	17,28	16,76	8,99	38,40	6,9	0,71	—
94	14,02	9,72	13,81	18,02	44,43	7,1	0,39	—
92	20,30	20,82	3,30	10,71	44,87	7,1	1,30	—
91	16,51	18,42	2,14	36,14	26,79	7,1	0,68	—
90	22,33	25,85	1,87	—	49,95	6,9	0,76	—
86	11,05	12,08	1,96	46,40	28,51	6,9	—	0,10
84	15,93	20,86	6,12	10,57	36,52	7,1	1,88	—
82	19,57	21,09	17,65	—	41,69	7,1	2,65	—
80	20,51	6,08	14,14	16,60	42,67	6,9	0,65	—
79	10,69	31,11	18,94	10,13	39,13	7,1	3,04	—
78	4,95	4,87	5,12	66,64	18,42	6,9	0,38	—
76	32,17	16,93	4,81	9,31	36,78	7,1	2,95	—
75	19,44	17,71	7,93	9,45	45,47	7,1	2,66	—
73	20,49	21,72	5,04	16,69	36,06	7,0	—	0,17
69	6,22	5,45	4,18	64,84	19,31	6,9	—	0,56
64	16,43	12,58	5,73	23,80	41,46	7,0	0,79	—
62	22,85	25,11	7,18	8,94	35,92	7,1	1,69	—
58	9,29	3,35	3,87	64,77	18,72	7,1	1,05	—
54	10,19	7,31	0,67	48,92	22,91	6,9	1,28	—
52	5,01	4,91	13,35	70,03	16,70	6,9	—	0,14
49	32,15	14,53	8,55	6,97	37,80	7,1	—	1,19
46	21,91	23,39	4,39	17,10	33,21	6,9	1,30	—
43	18,89	12,79	8,83	20,87	38,62	7,0	1,05	—
41	23,31	10,98	6,92	7,61	51,18	7,1	0,20	—
38	10,05	10,69	0,36	24,09	44,81	7,1	0,96	—
35	30,25	17,16	15,99	—	46,60	—	1,39	—
29	12,45	14,40	7,16	33,10	32,89	6,9	2,79	—
27	2,44	10,37	4,12	13,30	69,77	6,9	0,09	—
25	14,84	11,09	1,94	22,49	39,64	6,9	2,33	—
20	24,38	20,14	14,15	—	51,33	7,1	0,33	—
16	10,09	5,57	7,76	37,03	39,55	6,9	0,17	—
13	25,23	15,18	7,73	12,98	38,88	6,9	0,87	—
9	6,19	8,19	5,05	48,70	31,87	7,1	—	0,30
4	13,11	12,38	5,06	39,05	30,40	7,1	—	1,26
1	30,73	14,96	6,30	7,57	40,44	7,1	1,05	—

Снизу вверх по разрезу свиты наблюдается замена песков глинами, особенно это характерно для кровли. Верхняя половина свиты сложена неотсортированными породами. Среднее содержание пород свиты: хлидолиты — 29%, глины — 23%, суглинки — 6%, алевролиты — 6%.

Таблица 41

Химический состав пород свиты $Бал_2$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
115	68,30	2,20	2,42	11,68	0,77	0,48	12,70	98,55
114	77,80	4,14	3,80	5,00	1,15	0,27	8,22	100,38
113	72,50	1,21	3,07	9,33	0,95	0,24	11,20	98,50
109	78,20	3,84	3,26	4,22	1,08	0,45	8,14	99,19
108	74,20	4,77	3,18	5,55	1,06	0,29	11,14	100,19
106	74,45	3,67	1,83	7,30	1,11	0,35	11,30	100,01
105	73,90	4,18	4,06	5,11	0,80	0,29	10,32	98,66
104	79,30	3,18	1,82	6,23	1,03	0,44	7,94	99,94
103	72,35	4,86	5,34	4,30	1,33	0,35	10,30	98,83
102	81,90	2,17	2,03	5,26	0,42	0,77	7,92	100,47
100	80,43	2,54	2,80	5,82	1,34	0,74	6,70	100,37
98	73,50	4,40	3,30	7,04	1,40	0,92	8,67	99,23
96	70,44	8,84	5,16	5,00	1,80	2,25	5,78	99,27
95	70,00	5,44	5,06	7,40	1,68	2,28	8,14	100,00
94	76,80	3,19	2,21	7,21	7,51	1,46	7,55	99,93
92	75,56	4,73	4,85	5,67	1,56	0,36	7,43	100,16
91	76,56	5,63	4,05	6,87	0,88	0,22	7,02	101,23
90	79,30	4,30	4,98	3,79	1,46	0,17	5,32	99,32
89	62,91	1,70	4,03	15,91	1,35	0,47	13,44	99,81
86	79,47	2,26	2,47	7,69	0,87	0,19	6,87	99,82
84	76,88	3,42	4,48	5,42	1,17	1,61	7,25	100,23
82	74,66	4,39	4,73	4,84	1,44	1,85	7,83	99,74
80	81,55	3,51	1,04	5,13	1,09	1,23	5,76	99,31
79	71,02	2,82	8,21	6,24	1,59	1,10	9,47	100,45
78	62,27	1,85	1,82	17,22	1,03	0,89	14,92	100,00
76	69,55	8,42	4,33	5,49	1,44	0,58	8,66	98,57
75	75,02	4,29	3,91	5,60	1,50	0,81	8,62	99,75
73	74,52	5,12	5,43	6,12	1,43	0,59	6,14	99,35
69	67,37	2,11	1,85	15,32	0,98	0,66	12,47	100,76
64	77,31	3,50	2,68	6,65	1,32	0,56	7,38	99,40
62	70,33	6,55	7,20	6,07	1,54	0,96	8,04	100,69
58	65,94	3,02	1,09	14,55	0,91	0,58	13,41	99,50
54	81,83	1,70	1,22	6,62	0,57	0,83	7,02	99,79
52	67,99	1,59	1,56	14,86	0,79	0,50	12,33	99,62
49	73,67	8,54	3,86	5,64	1,50	1,06	4,77	99,04
46	75,12	5,34	5,70	5,80	1,21	0,50	7,12	100,79
43	75,63	4,52	3,06	7,04	1,38	0,98	7,99	100,60
41	78,02	5,05	2,38	5,68	1,66	0,70	6,40	99,89
38	82,89	1,58	1,68	5,36	1,05	0,76	6,25	99,57
35	79,22	6,07	3,44	3,85	1,51	0,56	6,01	100,66
29	87,29	1,34	1,55	3,61	0,67	0,36	6,02	100,84
27	88,70	0,29	1,23	4,23	1,24	0,23	4,74	100,66
25	90,21	1,23	0,92	2,63	0,49	0,46	4,89	100,83
20	77,87	5,41	4,47	4,60	1,77	0,43	5,84	100,39
16	85,84	1,43	0,79	5,46	0,84	0,51	5,32	100,19
13	74,73	6,10	3,67	5,98	1,41	0,87	7,02	99,78
9	69,81	1,89	2,50	12,56	1,45	0,72	11,08	100,01
4	74,28	3,42	3,23	9,20	1,18	0,61	7,20	99,12
1	69,17	9,16	4,46	6,50	1,80	0,88	8,06	100,03

Химический состав солянокислой вытяжки характеризуется высоким содержанием свободного углекислого кальция (на протяжении 50 м от подошвы свиты наблюдается высокое, притом почти одинаковое количество). Среднее содержание свободного $CaCO_3$ в солянокислой вытяжке равно 48%, т. е. на него приходится около половины всей растворимой части пород. Содержание доломита снижается, среднее значение не превышает 27%. Однако в отдельных слоях верхней части свиты количество его достигает 45%.

Таблица 42

Минералогический состав пород свиты Бал$_3$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
115	ед.	4	75	ед.	ед.	—	2	2	—	3	ед.	—	ед.	15	70
114	—	3	70	ед.	ед.	ед.	ед.	—	—	5	ед.	—	—	20	60
113	—	2	80	ед.	ед.	—	ед.	5	—	ед.	ед.	—	ед.	3	47
112	—	3	65	2	4	2	ед.	5	—	5	3	ед.	—	35	55
109	—	5	55	2	2	ед.	4	17	—	—	—	ед.	—	20	40
108	—	5	50	3	2	2	ед.	20	—	—	3	ед.	—	10	25
106	—	10	55	2	6	2	4	2	—	ед.	4	2	—	25	55
105	—	6	60	3	5	ед.	4	7	—	—	4	—	—	10	25
104	—	5	52	4	4	3	4	3	—	—	5	ед.	5	40	50
103	—	5	60	3	3	2	3	5	ед.	ед.	5	ед.	5	5	25
102	—	5	60	—	3	ед.	5	7	—	3	2	—	ед.	20	50
100	—	10	45	5	4	2	3	2	ед.	—	5	ед.	4	50	42
98	—	2	80	—	ед.	ед.	ед.	2	—	—	ед.	ед.	ед.	25	60
96	—	20	40	8	2	ед.	3	ед.	2	3	2	ед.	ед.	5	10
95	2	20	18	8	10	2	7	2	—	—	3	5	3	25	60
94	ед.	12	10	3	7	3	3	4	—	—	3	ед.	ед.	30	60
92	ед.	ед.	80	2	3	—	2	ед.	ед.	5	—	—	ед.	5	70
91	—	15	ед.	5	10	2	3	ед.	—	—	3	—	5	35	50
90	80	—	20	—	—	ед.	—	—	—	—	—	—	—	5	10
86	—	26	5	8	5	5	7	—	—	—	10	4	6	25	65
84	—	15	ед.	3	3	2	3	5	—	ед.	—	ед.	7	20	65
82	—	15	55	4	5	2	3	ед.	—	2	2	ед.	—	15	65
80	—	15	15	ед.	3	3	7	ед.	—	5	5	2	ед.	20	60
79	—	47	20	4	10	3	5	ед.	—	—	7	3	ед.	3	7
78	—	10	25	—	10	4	3	ед.	—	4	8	2	7	35	50
76	—	10	55	5	8	4	3	ед.	—	ед.	3	ед.	4	5	25
75	—	15	ед.	5	10	3	8	ед.	—	2	7	ед.	2	35	50
73	20	15	15	7	9	2	2	ед.	ед.	3	6	—	3	35	55
69	—	40	ед.	8	5	8	2	ед.	—	ед.	5	3	7	60	35
64	—	10	ед.	4	2	2	3	—	—	5	4	—	2	25	65
58	—	30	ед.	5	15	5	3	ед.	—	2	5	2	8	50	45
54	ед.	20	ед.	5	10	3	4	ед.	—	5	7	3	8	55	37
52	—	17	ед.	4	7	3	5	ед.	ед.	8	8	ед.	10	48	40
49	—	10	50	3	5	4	3	8	—	ед.	2	ед.	ед.	15	70
46	—	ед.	60	—	5	2	3	5	—	—	ед.	—	ед.	20	70
41	35	10	2	5	8	7	5	7	ед.	—	5	ед.	ед.	30	60
35	—	15	25	7	10	4	3	ед.	—	5	2	6	8	55	35
29	—	35	—	8	10	7	3	ед.	—	7	7	5	13	70	25
27	ед.	40	ед.	6	12	4	—	—	—	10	—	5	8	60	35
13	—	40	ед.	8	12	7	4	—	ед.	ед.	5	6	8	55	40
9	—	15	ед.	7	5	3	5	10	ед.	10	2	—	3	25	60
4	—	5	5	4	4	3	5	10	—	ед.	4	ед.	ед.	10	60

По сравнению с нижележащей свитой падает количество окиси алюминия и окиси железа. Содержание этих окислов от подошвы свиты до ее середины систематически уменьшается и только в кровле увеличивается. В ряде слоев верхней части свиты количество окиси алюминия доходит до 30% и окиси железа — до 25%. Среднее содержание первого — 12,5%, второго — 10%. Гипс наблюдается в небольшом количестве, распределен равномерно. Среднее содержание гипса — 3%.

Кривая содержания углекислого кальция показывает повышение его количества от низов свиты к середине и последующее убывание к кровле. Количество углекислого магния возрастает от середины свиты к ее кровле. Среднее содержание углекислого кальция — 12%, углекислого магния — 1,6%. Характерно, что содержание излишка $C+H_2O$ от низов

Таблица 43

Механический состав пород свиты Бал$_3$

№ образца	Содержание фракции, % (размер фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25—0,1	> 0,1	0,1—0,01	< 0,01	
157	0,10	2,48	2,58	7,13	90,29	Глина
156	0,04	1,54	1,58	14,05	84,37	»
155	12,71	18,31	31,02	15,76	53,22	»
149	0,11	22,97	23,08	42,08	34,84	Суглинок
148	21,59	40,76	62,35	12,95	24,70	Песок
147	0,20	24,79	24,99	22,72	52,29	Глина
140	34,28	29,69	63,97	20,24	15,79	Песок
136	32,98	33,64	66,22	14,35	19,03	»
134	25,48	22,75	48,23	21,37	30,40	Хлидолит
131	37,97	22,88	60,85	13,58	25,57	Песок
130	35,82	18,69	54,51	18,95	26,54	»
129	2,24	34,55	36,79	35,39	27,82	Хлидолит
128	1,55	39,97	41,52	25,44	33,04	»
125	37,35	22,61	59,96	15,93	24,11	Песок
124	8,22	36,99	45,21	20,55	34,24	Хлидолит
122	4,44	48,05	52,49	20,83	26,68	»
115	0,10	2,73	2,83	58,25	38,92	Алевролит

свиты постепенно уменьшается к середине, где в одном слое имеется недостаток $C+H_2O$, затем происходит резкое повышение количества $C+H_2O$. Среднее содержание излишка равно 2%. Среднее значение pH—6,8 (*табл. 44 и 45*).

Таблица 44

Состав растворимой части пород свиты Бал$_3$

№ образца	Содержание растворимой части пород (приведено к 100%)					pH	Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
157	34,13	25,27	1,25	—	39,35	6,9	6,28	—
155	—	—	—	—	—	6,7	—	—
154	7,19	6,06	0,97	65,14	20,64	—	0,59	—
153	13,13	7,99	2,79	50,37	25,72	—	2,24	—
152	13,08	9,13	4,27	51,75	21,77	—	1,04	—
151	17,77	20,59	2,91	13,83	44,90	—	3,29	—
150	11,71	11,37	2,28	32,06	42,58	—	2,22	—
147	20,96	22,66	3,23	10,30	42,85	6,9	5,19	—
146	11,69	16,20	2,94	35,71	33,46	—	2,78	—
144	15,73	10,92	4,45	23,14	45,76	—	3,72	—
143	7,89	6,90	2,09	59,44	23,68	—	1,75	—
142	16,45	10,68	2,65	58,11	12,11	—	2,64	—
141	4,08	10,57	2,15	57,23	25,97	—	1,56	—
140	14,68	3,33	6,41	53,37	22,21	6,9	0,29	—
139	5,78	3,90	1,05	75,34	13,93	—	—	5,20
138	5,51	6,35	3,34	61,34	23,46	—	1,10	—
137	6,88	4,47	1,75	59,40	27,50	—	0,14	—
136	5,21	2,66	3,69	75,82	12,62	6,9	0,32	—
135	—	8,14	2,11	79,94	9,81	-	2,15	—
133	14,69	11,93	2,14	46,84	24,40	—	1,87	—
132	22,49	23,34	2,27	16,10	35,80	—	2,22	—
131	14,98	2,64	4,82	62,43	15,13	6,9	2,54	—
130	7,19	8,78	2,44	63,27	18,32	6,9	0,77	—
129	15,02	5,11	6,07	43,02	30,78	6,9	3,38	—
128	7,47	5,85	—	65,52	21,16	6,9	2,08	—
126	10,97	3,66	5,95	64,98	14,44	6,9	1,31	—
119	14,42	21,97	6,19	12,30	45,12	7,0	2,89	—

Таблица 45

Химический состав пород свиты Бал$_4$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	Нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
157	74,50	6,55	4,85	2,78	1,30	0,11	9,88	99,97
155	55,50	3,15	4,38	12,40	0,32	19,06	5,50	100,31
154	75,00	1,70	1,43	10,55	0,73	0,15	9,65	99,21
153	84,00	1,84	1,12	5,47	0,54	0,18	7,10	100,25
152	83,00	2,05	1,43	6,08	0,51	0,31	6,33	99,71
151	78,70	3,30	3,82	4,82	1,25	0,25	8,40	100,54
150	75,00	2,41	2,34	7,22	1,31	0,22	9,30	97,80
147	73,70	3,96	4,28	4,40	1,21	0,28	9,95	97,78
146	76,50	2,46	3,40	7,12	1,05	0,29	9,50	100,32
144	78,00	2,65	1,84	5,40	1,15	0,35	9,18	98,57
143	82,00	1,28	1,12	7,00	0,57	0,16	7,85	99,98
142	75,55	3,60	2,34	7,32	1,26	0,27	9,74	100,08
141	83,40	0,59	1,53	6,19	0,56	0,14	7,02	99,43
140	87,20	1,81	0,41	5,00	0,41	0,37	4,62	99,82
139	73,80	1,81	1,22	11,10	0,65	0,15	11,20	99,93
138	86,50	0,71	0,82	5,74	0,45	0,20	6,08	100,50
137	80,50	1,26	0,82	8,55	0,75	0,15	7,33	98,96
136	80,80	1,00	0,51	9,32	0,36	0,33	8,00	100,32
135	76,10	1,77		10,72	0,32	0,21	10,88	100,00
133	83,50	2,13	1,73	5,24	0,53	0,19	6,55	99,87
132	76,20	5,35	5,55	5,60	1,27	0,25	7,98	102,20
131	82,00	2,33	0,41	6,60	0,35	0,35	8,06	100,10
130	82,75	1,18	1,44	7,10	0,45	0,19	6,80	99,91
129	75,75	2,97	1,01	7,50	0,91	0,56	10,80	99,50
128	70,50	2,08	1,63	12,50	0,88		12,85	100,44
126	84,20	1,53	0,51	6,12	0,30	0,39	6,40	99,45
119	82,20	2,14	3,26	3,90	1,00	0,43	7,00	99,93

Таблица 46

Минералогический состав пород свиты Бал$_4$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
157	ед.	5	80	3	ед.	ед.	ед.	ед.	—	—	—	—	—	10	50
156	—	10	15	5	10	3	5	ед.	—	5	8	2	6	20	50
155	ед.	ед.	99	ед.	—	—	ед.	—	—	—	—	—	—	5	40
149	7	20	ед.	7	10	7	6	ед.	ед.	ед.	7	2	4	40	50
148	ед.	20	5	5	10	5	6	ед.	—	3	5	4	9	48	45
147	—	20	60	2	3	2	2	ед.	—	1	2	ед.	—	3	17
140	25	15	ед.	6	8	7	4	ед.	—	5	7	8	10	60	35
136	ед.	35	ед.	8	9	5	5	ед.	—	—	8	7	10	62	30
134	—	30	ед.	6	12	5	5	ед.	—	3	5	4	8	60	30
131	—	20	ед.	8	12	8	—	ед.	ед.	—	6	5	12	53	35
130	—	20	ед.	6	12	5	6	4	2	6	6	4	10	65	30
129	ед.	28	ед.	8	10	6	5	4	—	5	7	5	8	40	50
128	—	20	5	7	15	5	3	ед.	ед.	4	6	2	8	53	40
126	—	20	ед.	7	4	4	3	ед.	8	7	5	5	8	60	35
122	ед.	40	—	8	10	5	3	ед.	—	3	6	4	8	50	42

Минералогический состав легкой фракции (табл. 46) следующий: кварц — 42%, полевые шпаты — 39%. Количество кварца на протяже-

нии 40 м у подошвы увеличивается по сравнению с нижележащей свитой, затем уменьшается. Повышенное содержание полевых шпатов наблюдается у кровли свиты на протяжении 15 м.

В отношении минералов тяжелой фракции (см. табл. 46) следует указать, что почти полностью отсутствуют роговая обманка и слюды (если не учитывать небольшого их количества у подошвы свиты), пироксены содержатся в небольшом количестве (3%), главным образом в нижней части свиты; значительное распространение имеют: дистен (7%), эпидот-цоизит (5%), ставролит (3,5%), турмалин (3,5%, рутил (4,5%), циркон (8%) и гранат (6%). Среднее содержание лимонита, распространенного лишь у кровли свиты, доходит до 18%, а ильменит-магнетита — до 20%. Пирит, как и в нижней свите, имеет небольшое распространение (2%).

Балаханская свита четвертая ($Бал_4$). Мощность свиты 92,5 м. Для отложений свиты характерны глины (43%), хлидолиты (24%) и суглинки (22%); пески и алевролиты — менее распространены. Глины бесструктурные, жирные, темно-бурого цвета с тоненькими рыжими полосками. Местами они содержат значительное количество пропластков и прожилок гипса.

Таблица 47

Механический состав пород свиты $Бал_4$

№ образца	Содержание фракций, % (размер фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25—0,1	> 0,1	0,01—0,01	< 0,01	
200	0,04	0,30	0,34	12,57	87,09	Глина
199	5,60	45,35	50,95	16,54	32,51	Хлидолит
197	0,82	10,94	11,76	45,89	42,35	Суглинок
196	0,15	11,98	12,13	38,54	49,33	»
195	2,73	34,46	37,19	23,32	39,49	Хлидолит
193	13.24	32,83	46,07	12,09	41,84	»
192	0,10	2,73	2,83	47,59	49,58	Суглинок
191	6,93	29,88	36,81	23,47	39,72	Хлидолит
190	0,10	3,38	3,48	37,70	58,82	Глина
189	0,10	1,35	1,45	30,72	67,83	»
188	0,26	15,82	16,08	35,86	48,06	Суглинок
186	0,05	0,15	0,20	38,05	61,75	Глина
185	0,10	0,77	0,87	36,81	62,32	»
184	0,04	0,78	0,82	15,14	84,04	»
183	0,11	11,62	11,73	32,11	56,16	»
182	0,04	19,10	19,14	40,83	40 03	Суглинок
181	0,04	3,56	3,60	56,34	40,06	Алевролит
179	1,04	24,27	25,51	19,79	54,70	Хлидолит
178	0,25	7,63	7,88	44,50	47,62	Суглинок
177	0,32	4,05	4,37	14,40	81,23	Глина
175	0,10	1,56	1,66	21,09	77,25	»
174	7,20	11,68	18,88	12,35	68,77	»
172	0,10	2,33	2,43	37,12	60,45	»
171	0,26	12,38	12,64	46,20	41,16	Суглинок
170	12,06	36,59	48,65	15,46	35,89	Хлидолит
169	0,27	39,90	40,17	29,58	30,25	»
168	25,49	34,51	60,00	19,92	20,08	Песок
167	9,10	6,73	15,83	7,32	76,85	Глина
166	4,10	9,71	13,81	37,25	48,94	Суглинок
165	9,10	36,40	45,50	27,00	27,50	Хлидолит
164	39,87	26,23	66,10	13,43	20,47	Песок
163	0,04	5,68	5,72	8,62	85,66	Глина
162	0,04	0,21	0,25	8,76	90,99	»
161	28,68	28,85	52,53	9,13	38,34	Хлидолит
160	34,07	30,53	64,60	14,72	20,68	Песок
159	1,55	0,99	2,54	6,54	90,92	Глина
158	0,04	0,21	0,25	11,56	88,19	»

Наблюдается чередование темно-бурых и светло-бурых глин. Местами отмечены прослои серых глин. Глины плотные с раковистым изломом, по плоскостям напластования окрашены водными окислами в бурый цвет.

Пески бурые, плотные, мелкозернистые, с раковистым изломом, сильно заиленные, нередко нефтеносные. Встречаются также рыхлые пески.

Колонка механического состава (см. рис. 2) показывает что доминирующее значение принадлежит здесь глинистым частицам (54%); алевритовых частиц — 26%, песчаных — 20%.

Результаты механических анализов приведены в табл. 47

Таблица 48

Состав растворимой части пород свиты Бал$_4$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg_1\cdot(CO_3)_2$		
200	20,27	17,87	2,59	30,17	29,10	7,1	3,14
199	13,62	7,45	5,57	46,81	26,55	7,1	1,56
197	13,57	11,80	3,31	22,33	48,99	7,1	2,79
196	16,88	14,94	1,32	21,00	45,86	—	2,05
195	12,93	11,92	3,54	41,18	30,43	—	2,72
194	6,86	9,88	3,74	52,34	27,18	6,9	4,63
193	8,96	6,74	4,61	64,27	15,42	6,9	2,81
192	22,09	13,78	4,13	35,59	24,41	6,9	6,20
191	18,86	7,03	3,91	32,12	38,08	6,9	3,92
190	24,27	17,59	4,90	18,34	34,90	6,9	4,27
188	11,39	10,75	3,12	39,02	35,72	6,9	2,48
186	17,72	11,28	4,32	30,68	36,00	6,9	5,04
185	20,49	17,47	2,17	13,79	46,08	7,0	2,47
184	22,72	18,79	3,13	12,31	43,05	6,9	4,11
183	11,03	12,64	9,38	35,34	31,61	—	4,18
182	19,11	8,53	5,53	29,39	37,44	—	2,53
180	17,31	8,55	5,54	33,29	35,31	6,9	4,75
179	17,17	7,19	5,34	21,64	48,66	6,9	2,77
178	21,86	16,25	3,57	15,17	43,15	6,9	3,52
177	28,36	23,40	3,34	—	44,90	6,1	5,36
175	20,63	16,02	1,41	47,46	14,48	6,9	4,57
172	20,00	12,93	3,35	7,86	55,86		2,66
171	11,32	4,01	4,55	36,95	43,17	6,9	1,86
170	6,85	4,78	2,01	54,94	31,42	6,9	0,64
169	12,29	11,46	3,49	40,57	32,19	6,9	2,06
168	11,70	2,14	4,85	62,36	18,95	6,9	1,03
167	25,35	11,68	5,30	18,38	39,29	6,9	6,50
166	27,27	22,12	2,83	0,97	46,81	6,9	3,56
164	13,18	4,96	9,55	41,47	30,84	6,9	1,24
162	25,67	30,92	5,01	—	38,40	6,9	4,58
161	11,25	2,08	2,16	72,82	11,69	7,1	1,84
160	16,12	5,35	2,56	56,28	19,69	6,9	0,73

Изучение состава растворимой в соляной кислоте части пород дает возможность сделать следующие выводы о распространении по свите отдельных химических компонентов (табл. 48).

Доломит распространен весьма равномерно, среднее содержание его достигает 35%; лишь в двух слоях оно снижается до 11—14%. Среднее содержание свободного $CaCO_3$ составляет 28%, однако в нижней части свиты количество его снижается, и в некоторых слоях $CaCO_3$ полностью отсутствует. Содержание окиси алюминия варьирует от 7 до 28%, в среднем равно 17%; количество окиси железа колеблется от 2 до 34%, в среднем — 13%.

Породы свиты характеризуются равномерным распределением $MgCO_3$ и $CaCO_3$, среднее содержание $CaCO_3$, — 12%, $MgCO_3$ — 2,2%.

В отдельных местах содержание излишка $C + H_2O$ достигает 6,2%, в среднем же равно 3,2%. Обнаружены слои с недостатком $C + H_2O$.

Приведенные данные позволяют отличить свиту $Бал_4$ от смежных свит продуктивной толщи (табл. 48, 49).

Таблица 49

Химический состав пород свиты $Бал_4$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
200	75,20	4,38	3,86	6,25	0,94	0,26	9,05	99,94
199	83,50	2,03	1,11	5,70	0,59	0,39	6,64	99,96
197	73,50	3,07	2,67	7,35	1,18	0,55	10,80	99,12
196	76,30	3,45	3,05	6,10	1,40	0,13	8,35	98,78
195	77,90	2,45	2,26	6,81	0,86	0,31	8,98	99,57
194	68,70	1,69	2,43	10,10	1,00	0,43	13,60	97,95
193	74,70	2,02	1,52	9,80	0,52	0,48	11,02	100,06
192	73,00	4,12	2,57	5,72	0,68	0,36	11,40	97,85
191	75,50	3,81	1,42	6,85	1,15	0,37	10,52	99,62
190	76,30	4,61	3,34	4,70	0,99	0,28	9,34	99,56
188	75,10	2,48	2,34	7,97	1,16	0,32	9,98	99,35
186	75,50	3,36	2,14	6,10	1,02	0,38	11,00	99,50
185	75,80	4,35	3,71	5,47	1,46	0,21	8,50	99,50
184	70,10	5,45	4,50	5,87	1,55	0,35	10,38	98,20
183	73,20	2,40	2,75	8,75	1,03	0,95	10,06	99,14
182	78,30	3,63	1,62	6,20	1,06	0,49	8,52	99,82
180	76,40	3,28	1,62	6,45	1,00	0,49	10,86	100,10
179	76,00	3,63	1,52	6,90	1,54	0,53	9,80	99,92
178	76,00	4,10	3,05	4,93	1,21	0,31	8,68	98,28
177	77,00	4,92	4,06	3,12	1,22	0,27	9,12	99,71
175	71,50	4,80	3,73	6,29	1,60	0,14	11,30	99,36
172	77,70	3,82	2,47	5,15	1,12	0,30	8,90	99,46
171	77,60	2,29	0,81	7,85	0,86	0,43	9,84	99,68
170	78,00	1,46	1,02	9,27	1,00	0,20	9,01	99,96
169	77,10	2,39	2,23	7,05	0,94	0,32	8,58	98,61
168	84,40	1,69	0,31	6,34	0,41	0,33	6,40	99,88
167	77,40	3,97	1,83	4,25	0,92	0,39	10,80	99,56
166	81,10	3,75	3,04	2,68	0,96	0,18	6,70	98,41
164	90,45	1,09	0,41	3,16	0,38	0,37	4,10	99,96
162	73,00	5,33	6,42	2,98	1,55	0,48	8,58	98,34
161	74,00	2,70	0,50	11,05	0,42	0,24	10,94	99,85
160	86,30	2,14	0,71	5,30	0,39	0,16	5,30	100,30

Данные минералогического состава (табл. 50) показывают уменьшение количества кварца и увеличение содержания полевых шпатов по сравнению с нижележащей свитой. В рассматриваемой свите среднее содержание кварца — 32%, полевых шпатов — 44%.

Наблюдается повышенное содержание кварца в верхах и низах свиты (см. рис. 2). Наоборот, полевых шпатов в середине свиты больше, чем в кровле и подошве.

В тяжелой фракции пород полностью отсутствуют пирит и роговая обманка, мало дистена (4%), ставролита (3%), пироксенов (1%). Последние в нижней половине свиты распространены спорадически, в верхней — отсутствуют совсем. В средней части свиты полностью отсутствует дистен, слабо представлен ставролит. Лимонит в значительном количестве обнаружен в верхней половине свиты, а ильменит-магнетит — в нижней. Среднее содержание лимонита равно 18%, ильменит-магнетита — 14%. Наблюдается сравнительно высокое содержание и равномерное распреде-

ление слюд в средней части свиты; в нижней и верхней частях свиты слюды встречаются спорадически и в небольшом количестве. Среднее содержание равно 3,5%. Минералы группы эпидот-цоизита подобно дистену исчезают в средней части свиты. Среднее содержание их по свите не превосходит 4%. В отложениях нижней половины свиты циркона (7%) и рутила (4%) больше, чем в средней. Турмалин (3,5%) и гранат (5%) равномерно распределены по свите.

Таблица 50

Минералогический состав пород свиты Бал$_4$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
200	—	10	40	3	8	2	6	6	—	ед.	7	ед.	—	20	40
199	—	5	60	4	6	4	4	—	ед.	ед.	4	2	4	60	35
197	—	10	55	4	5	3	4	2	ед.	ед.	2	2	3	40	52
196	—	8	45	5	8	7	—	3	ед.	—	4	—	3	35	55
195	—	12	40	5	6	7	4	—	ед.	ед.	5	6	4	50	45
193	—	10	45	5	6	3	4	3	—	—	5	5	3	45	50
191	—	5	40	—	5	4	5	13	—	—	5	ед.	—	20	60
190	—	5	40	5	2	2	6	8	—	—	4	1	2	5	25
188	—	15	25	8	8	7	4	2	—	2	7	2	—	35	55
186	—	7	75	—	—	—	2	5	—	—	—	—	—	25	60
185	—	—	70	2	2	2	2	3	—	—	ед.	2	—	20	50
184	—	10	55	4	5	2	2	8	—	—	—	—	—	20	45
183	—	10	60	—	3	—	—	10	—	—	—	—	—	25	45
182	—	20	8	8	7	8	3	5	—	5	3	2	5	30	60
181	—	30	10	8	10	5	7	5	—	—	3	—	5	20	60
179	—	15	5	7	10	5	3	8	—	5	ед.	—	8	30	60
178	—	5	22	8	10	4	5	5	—	—	6	—	6	15	60
177	—	5	50	8	8	7	—	2	—	—	3	3	7	28	50
174	—	35	10	5	12	4	6	ед.	ед.	—	5	4	7	35	50
172	—	10	40	4	8	4	—	6	—	—	3	—	—	15	50
171	—	28	3	6	10	10	8	ед.	—	—	5	3	5	35	50
170	—	35	—	4	15	10	5	—	—	—	4	8	5	65	10
169	—	25	—	10	12	12	—	ед.	ед.	—	8	10	8	40	50
168	—	25	—	5	7	9	4	—	ед.	ед.	5	8	8	70	20
167	—	30	ед.	8	10	4	6	5	—	3	6	3	8	10	25
166	—	5	60	2	3	2	2	ед.	—	—	4	—	—	5	35
165	—	30	3	6	8	6	4	ед.	—	2	8	5	7	6	34
164	—	25	3	4	10	3	6	4	—	5	8	4	7	75	20
162	—	5	67	5	7	2	3	ед.	ед.	5	ед.	—	—	5	25
161	—	15	ед.	4	12	4	5	ед.	—	6	7	8	9	50	45
160	—	15	ед.	8	10	5	5	2	—	—	8	7	7	40	53
159	—	5	55	3	3	—	ед.	4	—	5	4	3	3	5	35
158	—	5	75	2	3	—	—	3	—	—	—	—	—	15	50

Балаханская свита пятая (Бал$_5$). Мощность свиты — 140 м. Отложения свиты представлены главным образом глинами, переслаивающимися с нефтеносными песками и алевролитами. Глины плотные, слоистые, преимущественно темно-бурой окраски. Местами в глинах встречаются включения щебневидного гипса и прослои плотного светло-серого песка. Азимут падения пластов S 180°, ∠ 80°.

Пески светло-бурые, рыхлые, большей частью средне- и мелкозернистые, часто нефтеносные. Наряду с нормально слоистыми и микрослоистыми песками встречаются мелкозернистые пески с косой слоистостью.

Для последних характерна плохая отсортированность: имеется примесь алевритовых и глинистых частиц.

Наряду с глинами в значительном количестве представлены плохо отсортированные породы.

Для данной свиты характерно значительное колебание в содержании растворимой части пород (от 9 до 42%). Особенно резкие скачки имеют место в верхней половине свиты и, частично, у подошвы. Среднее содержание растворимой части равно 26%.

При рассмотрении колонки механического состава пород свиты $Бал_5$ бросается в глаза значительное содержание глинистых частиц. Песчаные частицы встречаются на интервале в 20 м у подошвы свиты и на десятиметровом участке у ее кровли. В средней части свиты наблюдается увеличение алевритовых частиц. На глинистые частицы приходится 64%, песчаные — 15%, алевритовые — 21%.

Следовательно, преобладают породы, относимые к глинам. Они слагают всю среднюю часть свиты; в нижней и верхней частях свиты доминируют хлидолиты, составляющие в среднем 21% всех пород. Среднее содержание песков составляет 3%, алевритов — 4%. Неотсортированные породы — суглинок (4,5%) и супесь (1,5%) — представлены в небольшом количестве, но вместе с хлидолитами они составляют почти одну треть отложений свиты.

Механический анализ пород свиты приведен в табл. 51.

Основными химическими компонентами (табл. 52 и 53) растворимой в соляной кислоте части пород являются доломит, окись алюминия, окись железа и гипс. Указанными компонентами в значительной степени замещен свободный углекислый кальций, который в ряде слоев верхней части свиты полностью исчезает. Доломит по всему разрезу свиты распространен равномерно и обычно присутствует в значительном количестве. Среднее содержание — 36%, лишь у кровли доломит почти полностью вытеснен гипсом. Характерно большое содержание гипса у кровли свиты: на протяжении 10 м количество его возрастает до 75%. Это несомненно объясняется наличием в породах прожилков гипса. В остальных частях свиты гипса мало, за исключением одного слоя у подошвы свиты, а в некоторых слоях гипс отсутствует. Среднее содержание свободного $CaCO_3$ — 17%, Al_2O_3 — 20%, Fe_2O_3 — 19% и гипса — 7%.

Содержание $MgCO_3$ колеблется от 0,44 до 4,7%. Количество его на интервале в 60 м от подошвы по сравнению с остальной частью свиты небольшое, в среднем — 2,58%. Значение $CaCO_3$ не подвергается большому изменению, лишь в одном слое верхней половины свиты имеется некоторое отклонение от среднего значения, последнее равно 9,7%. Кривая содержания $C + H_2O$ разграничивает верхнюю и нижнюю половины свиты: внизу почти не имеется недостатка $C + H_2O$, вверху в ряде слоев недостаток $C + H_2O$ обнаружен. Среднее значение излишка $C + H_2O$ равно — 2,3%.

Данные химических анализов пород свиты приведены в табл. 53.

Переходя к минералогическому составу свиты (табл. 54), надо отметить, что в легкой фракции превалируют полевые шпаты (в среднем 43%). Среднее содержание кварца 30%.

Для тяжелых фракций характерно преобладание лимонита (47%) и значительное содержание ильменит-магнетита (14%). Роговая обманка отсутствует, пироксены обнаружены лишь в отдельных местах (0,5%). Возрастает количество минералов, относимых к группе эпидот-цоизита, среднее содержание — 6%. В свите отсутствует пирит; очень мало слюд (среднее 1,4%), отмечаются они лишь в верхней половине свиты. Дистен и ставролит встречаются спорадически. Содержание дистена 2—9%, в среднем 2,7%; ставролита — 0—10%, в среднем — 1%. Наиболее

Таблица 51

Механический состав пород свиты Бал$_5$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0.25	0.25—0.1	> 0.1	0.1 – 0.01	<0.01	
287	11,51	44,41	55,92	10,42	33,66	Хлидолит
284	16,37	27,02	43,39	6,66	49,95	„
281	19,68	32,28	51,96	9,57	38,47	„
278	0,47	0,37	0,84	12,94	86,22	Глина
275	0,15	4,88	5,03	26,02	58,90	„
270	0,11	5,91	6,02	21,82	72,10	„
269	0,07	2,99	3,06	15,21	81,73	„
268	0,05	4,91	4,96	35,25	59,70	„
267	0,83	6,41	7,24	6,41	86,35	„
266	2,10	44,43	46,53	14,86	38,61	Хлидолит
265	0,04	0,16	0,20	47,19	52,61	Глина
264	1,58	5,44	7,02	43,03	49 95	Суглинок
263	0,12	7,05	7,17	23,29	69,54	Глина
262	0,02	1,52	1,54	20,18	78,18	„
261	0,05	1,15	1,20	49,54	49,26	Суглинок
260	0,02	2,21	2,23	35,13	62,64	Глина
259	0,06	20,43	20,49	55,28	24,23	Алевролит
258	0,02	1,56	1,58	24,21	74,21	Глина
257	0,30	32,63	32,93	38,48	28,59	Хлидолит
256	0,06	1,42	1,48	5,71	92,81	Глина
254	0,14	2,62	2,76	5,34	91,90	„
252	0,29	1,49	1,78	16,03	82,19	„
251	0,26	1,60	1,86	14,75	83,39	„
250	0,04	0,73	0,77	2,83	96,40	„
248	0,27	5,40	5,67	23,26	71,07	„
249	0,12	3,95	4,07	40,77	55,16	„
247	0,11	2,18	2,29	22,46	75,25	„
246	9,96	15,39	25,35	40,76	33,89	Хлидолит
245	0,04	2,36	2,40	42,78	54,82	Глина
244	0,15	2,53	2,68	44,03	53,29	„
243	0,02	2,38	2,40	26,51	71,09	„
241	0,01	0,84	0,88	5,91	93,21	„
240	0,04	0,21	0,25	3,63	96,12	„
239	0,02	0,21	0,23	0,42	99,35	„
237	26,84	42,50	69,34	15,66	15,00	Песок
236	1,56	2,12	3,68	21,70	74,62	Глина
235	3,09	48,59	51,68	19,24	29,08	Хлидолит
234	0,10	3,64	3,74	1,04	95,22	Глина
233	0,05	1,39	1,44	50,55	48,01	Алевролит
232	0,02	0,37	0,39	4,63	94,98	Глина
231	0,05	1,17	1,22	49,77	49,01	Суглинок
230	0,05	0,56	0,61	48,82	50,57	Глина
229	0,06	4,58	4,64	51,34	44,02	Алевролит
228	0,57	1,43	2,00	47,19	50,81	Глина
226	0,02	1,23	1,25	17,42	81,33	„
225	0,29	38,86	39,15	47,27	13,58	Супесь
224	0,21	2,09	2,30	4,40	93,30	Глина
223	0,28	3,75	4,03	43,88	52,09	„
222	0,11	0,32	0,43	6,41	93,16	„
221	0,29	1,16	1,45	30,16	68,39	„
220	6,73	3,84	10,57	0,21	89,22	„
219	32,24	25,68	57,92	14,84	27,24	Хлидолит
218	1,41	3,52	4,93	1,81	93,26	Глина
217	0,10	2,87	2,97	38,01	59 02	„
216	0,99	35,75	36,74	1,26	62,00	Хлидолит
215	22,72	40,03	62,75	9,55	27,70	„
214	33,50	35,05	68,55	12,88	18,57	Песок
212	14,33	36,08	50,41	5,75	43,84	Хлидолит
211	0,73	8,57	9,30	19,24	71,46	Глина
210	10,15	42,89	53,04	12,68	34,28	Хлидолит
209	25,99	36,69	62,68	9,02	28,30	„
208	0,04	0,10	0,14	3,21	96,65	Глина

Продолжение табл. 51

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25–0,1	>0,1	0,1–0,01	<0,01	
207	3,20	38,48	41,68	16,00	42,32	Хлидолит
206	0,04	0,20	0,24	5,61	94,15	Глина
205	0,26	3,32	3,58	36,45	59,97	»
203	0,04	0,20	0,24	3,05	96,71	»
202	0,20	2,36	2,56	3,81	93,63	»
201	0,04	1,23	1,27	14,00	84,73	»

Таблица 52

Состав растворимой части пород свиты Бал$_5$

№ образца	Содержание растворимой части [приведено к 100 %]					pH	Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободн. $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
288	29,13	19,89	—	12,82	38,16	6,9	2,51	—
287	2,29	5,34	69,83	3,55	18,99	—	—	3,78
286	20,58	25,84	—	9,83	43,75	7,1	2,81	—
284	1,07	16,12	48,99	25,69	8,13	6,8	—	1,01
281	0,79	7,51	73,12	14,44	4,14	6,5	—	4,61
278	33,14	23,21	2,02	10,11	31,52	7,1	3,87	—
275	14,19	20,89	4,00	35,14	25,78	7,0	2,50	—
273	31,69	22,08	2,24	12,70	31,29	6,9	4,40	—
271	22,41	19,02	2,60	14,67	41,30	—	1,64	—
270	13,29	30,70	2,85	—	53,16	7,1	0,73	—
269	20,95	21,56	1,36	18,95	37,18	7,0	0,53	—
268	17,09	18,25	4,32	23,09	37,25	7,0	1,99	—
267	27,25	19,71	1,34	12,85	28,85	7,1	2,29	—
266	2,97	22,41	4,09	31,49	39,04	6,8	—	0,97
265	10,25	16,39	4,02	14,18	55,16	6,8	0,94	—
264	0,50	6,31	63,02	11,21	18,96	6,7	—	6,63
263	13,90	18,35	4,70	17,51	45,54	7,3	—	0,04
262	28,71	25,61	2,75	—	42,93	7,1	2,42	—
261	19,17	10,96	4,10	38,79	26,98	6,9	0,16	—
260	36,29	15,09	3,86	10,28	34,48	7,3	2,52	—
259	20,07	8,52	2,93	28,33	40,15	6,9	0,26	—
258	33,31	16,21	3,23	0,53	46,72	7,1	0,22	—
257	12,14	8,38	0,32	55,13	24,03	6,7	—	2,64
256	33,31	21,47	0,83	—	44,39	7,1	1,36	—
254	17,64	35,58	0,66	—	46,12	6,9	1,88	—
252	23,92	24,75	0,91	2,72	47,70	6,9	0,69	—
250	29,22	30,85	0,53	—	39,40	6,9	3,28	—
249	16,32	22,59	—	27,29	33,80	—	1,96	—
248	23,22	35,84	5,31	0,51	35,12	6,9	2,90	—
247	29,20	27,40	3,40	—	40,00	7,1	1,79	—
246	8,66	8,07	2,54	59,54	21,19	7,1	—	2,50
245	30,20	15,88	4,18	23,42	26,32	7,1	2,96	—
244	16,01	14,44	3,84	26,32	39,39	7,1	1,00	—
243	34,06	13,61	2,42	—	49,91	7,1	2,67	—
241	35,59	23,16	3,93	17,91	19,41	7,1	3,03	—
240	25,83	21,65	1,64	9,93	40,95	7,2	1,85	—
239	31,51	26,32	4,80	—	37,37	7,3	1,87	—
238	17,21	22,35	2,41	0,51	57,52	6,9	1,72	—
237	14,66	13,34	7,51	33,42	31,07	6,9	0,15	—
236	26,01	24,45	2,14	—	47,40	7,1	2,86	—
235	17,64	6,39	2,39	53,38	20,20	—	—	0,28
233	15,22	16,20	—	42,84	25,74	7,0	1,10	—

Продолжение табл. 52

№ образца	Содержание растворимой части [приведено к 100 %]					pH	Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободн. $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
232	54,86	10,69	—	—	34,45	6,8	4,23	—
231	33,92	27,29	—	—	38,79	6,9	3,09	—
230	23,22	13,74	—	20,91	42,13	6,9	1,68	—
229	11,30	24,09	—	36,51	28,10	6,9	1,90	—
228	12,70	20,23	4,33	24,72	38,02	7,1	3,74	—
226	19,87	17,12	3,39	17,30	42,32	6,9	5,25	—
225	23,86	10,22	2,95	29,64	33,33	6,9	3,17	—
224	24,76	31,80	5,08	—	38,36	6,8	4,53	—
223	10,54	16,93	2,54	1,54	68,45	6,9	2,31	—
222	35,75	19,35	3,60	—	41,30	6,9	5,51	—
221	19,69	16,41	3,29	24,51	36,10	6,9	3,73	—
220	30,84	25,75	4,37	—	39,04	7,1	5,58	—
219	6,62	8,66	3,59	47,92	33,21	6,9		0,36
218	23,51	15,38	2,83	25,49	32,79	7,1	4,68	—
217	16,21	19,77	4,11	21,55	38,36	6,8	3,71	—
216	24,29	28,51	4,78	—	42,42	6,9	5,16	—
215	1,81	17,16	4,52	47,96	28,55	6,9	1,70	—
214	21,61	5,32	10,86	33,72	28,49	6,9	—	0,29
213	22,79	21,87	4,26	14,56	36,52	—	6,33	—
212	15,31	4,56	8,24	42,19	29,70	—	0,84	—
211	17,64	18,34	1,02	19,66	43,34	7,1	3,06	—
210	7,24	20,84	30,86	16,32	24,74	6,9	1,33	—
209	9,81	14,83	4,86	37,29	33,21	7,1	0,18	—
208	27,86	19,62	3,22		49,30	7,1	3,35	—
207	10,55	5,87	4,87	58,06	20,65	—	1,28	—
206	23,32	24,15	3,16	9,77	39,60	7,0	4,21	—
205	16,51	29,67	3,51	4,31	46,18	—	4,76	—
203	15,75	35,08	2,71	—	46,46	7,0	6,27	—
202	27,85	23,58	4,75	6,34	37,48	7,1	5,97	—
201	23,47	29,24	3,14	—	44,15	—	4,52	—

Таблица 53

Химический состав пород свиты $Бал_5$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO		
288	65,00	9,21	6,30	6,97	1,75	—	9,90	99,13
287	75,26	0,65	1,54	9,26	0,78	9,42	3,41	100,32
286	65,10	6,10	7,66	6,62	1,94	—	10,13	97,55
284	77,41	0,24	3,60	7,47	0,27	5,09	4,65	98,73
281	70,29	0,27	2,54	11,09	0,21	11,51	3,62	99,53
278	64,64	10,52	7,36	5,85	1,49	0,30	10,06	100,22
275	69,42	3,90	5,74	8,50	1,05	0,51	10,27	99,39
273	65,75	9,07	6,32	5,69	1,34	0,30	10,30	98,77
271	72,84	5,55	4,71	6,18	1,53	0,30	8,13	99,24
270	74,04	3,40	7,86	5,90	1,67	0,34	7,16	100,37
269	70,03	6,19	6,37	8,01	1,20	0,19	8,11	100,10
268	73,40	4,11	4,39	6,30	1,34	0,48	8,82	99,44
267	65,76	8,74	6,32	7,24	1,86	0,20	10,00	100,12
266	82,79	0,53	3,99	6,06	1,04	0,34	4,88	99,63
265	72,69	2,52	4,02	7,49	2,03	0,46	9,00	98,21
264	64,30	0,21	2,65	14,14	1,19	12,60	4,58	99,67
263	77,26	3,25	4,29	6,75	1,59	0,51	6,95	100,60
262	69,12	8,23	7,34	4,55	2,22	0,37	8,38	100,21

Продолжение табл. 53

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
261	74,18	5,00	2,86	8,73	1,05	0,50	8,11	100,43
260	67,10	11,25	4,68	6,29	1,60	0,56	9,16	100,64
259	78,00	4,38	1,86	7,05	1,31	0,30	7,19	100,09
258	76,00	7,93	3,86	4,60	1,66	0,36	6,22	100,63
257	69,15	3,62	2,50	12,00	1,07	0,04	7,94	96,32
256	71,29	9,17	5,91	4,75	1,83	0,15	7,08	100,18
254	74,62	4,02	8,11	3,88	1,76	0,06	6,84	99,29
252	76,78	5,50	6,59	4,61	1,64	0,14	6,10	101,36
250	71,26	7,18	7,58	3,69	1,51	0,06	7,83	99,11
249	75,35	3,62	5,01	6,84	1,12	—	7,55	99,49
248	78,09	4,34	6,70	2,90	0,98	0,46	6,21	99,68
247	75,36	6,80	6,39	3,57	1,62	0,37	6,33	100,44
246	58,42	3,78	3,52	18,47	1,38	0,52	13,45	99,54
245	66,10	9,32	4,90	7,60	1,40	0,60	10,00	99,92
244	70,23	4,46	4,02	8,68	1,64	0,50	9,55	99,08
243	73,42	8,15	3,27	4,46	2,08	0,27	8,43	100,08
241	69,98	9,70	6,31	5,12	0,79	0,50	7,86	100,26
240	69,97	7,26	6,08	6,08	1,72	0,21	8,59	99,91
239	74,23	7,70	6,43	3,59	1,62	0,54	6,42	100,53
238	78,36	3,28	4,26	4,42	1,64	0,21	6,97	99,14
237	86,33	2,09	1,90	4,72	0,66	0,50	4,53	100,73
236	71,20	6 81	6,40	4,94	1,86	0,26	8,77	100,24
235	84,50	2 87	1,04	6,26	0,49	0,18	5,20	100,54
233	69,99	4 35	4,63	9,69	1,10	—	9,91	99,67
232	74,80	11,80	2,30	2,32	1,55	—	7,77	100,54
231	69,10	9,10	7,32	3,62	1,88	—	8,00	99,02
230	75,36	5,14	3,04	6,18	1,40	—	8,05	99,17
229	77,34	2,42	5,16	6,70	0,90	—	7,84	100,36
228	74,30	2,72	4,33	6,40	1,22	0,43	10,05	99,45
226	71,60	4,40	3,79	6,00	1,40	0,35	11,45	98,99
225	74,00	5,18	2,22	6,60	1,08	0,30	9,50	98,88
224	77,70	4,38	5,62	2,78	1,12	0,42	7,90	99,92
223	72,00	2,58	4,14	6,85	2,50	0,29	10,40	98,76
222	76,40	6,55	3,60	3,08	1,23	0,31	9,24	100,41
221	74,20	4,20	3,50	6,12	1,15	0,33	9,76	99,26
220	75,00	5,45	4,55	2,80	1,12	0,36	8,98	98,26
219	85,10	1,03	1,35	6,35	0,77	0,26	5,50	100,36
218	71,60	5,32	3,48	6,30	1,11	0,30	10,80	98,91
217	77,00	3,04	3,71	5,28	1,08	0,36	9,00	99,47
216	74,50	4,68	5,49	3,17	1,45	0,43	9,20	98,92
215	81,60	0,30	2,85	7,10	0,71	0,35	7,00	99,91
214	91,00	2,07	0,51	3,20	0,41	0,48	2,62	100,29
213	74,00	4,44	4,26	4,60	1,06	0,39	11,06	99,81
212	87,80	1,71	0,51	4,26	0,46	0,43	4,64	99,81
211	73,50	3,98	4,14	6,30	1,46	0,15	9,60	99,13
210	84,00	1,25	3,60	4,70	0,58	2,01	3,80	98,94
209	86,60	1,29	1,95	4,64	0,65	0,30	4,50	99,93
208	68,50	7,15	5,05	5,07	1,97	0,39	11,45	99,58
207	79,25	1,99	1,11	7,94	0,58	0,43	8,10	99,40
206	74,00	5,02	5,20	4,67	1,28	0,32	9,25	99,74
205	75,00	2,87	5,16	3,69	1,20	0,28	8,95	97,15
203	72,20	3,03	6,75	3,58	1,36	0,24	10,55	97,71
202	73,80	5,28	4,47	3,70	1,06	0,42	10,00	98,73
201	73,40	4,57	5,68	3,12	1,60	0,28	10,70	99,35

постоянными минералами в свите являются: гранат — 3,5%, рутил — 2%, циркон — 5% и турмалин — 3%. В средней части свиты наблюдается малое содержание граната и циркона, рутил отсутствует. Турмалин распределен относительно равномерно.

Таблица 54

Минералогический состав пород свиты $Бал_5$

№ образца	Состав некоторых минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
251	ед.	10	40	3	5	2	3	4	—	2	6	—	5	26	64
250	ед.	30	15	6	—	3	4	6	ед.	—	8	2	5	25	35
249	2	39	11	6	7	4	5	ед.	—	—	6	2	6	35	55
248	—	5	60	5	5	2	2	ед.	—	—	6	2	4	26	54
247	—	13	53	4	10	2	3	2	—	—	6	—	ед.	10	25
246	—	60	10	2	5	2	—	8	—	ед.	9	—	—	20	50
245	—	15	55	2	3	1	2	2	—	—	8	—	ед.	10	20
244	—	7	60	2	3	1	2	3	—	—	7	—	—	17	68
248	—	10	66	2	4	2	2	ед.	ед.	—	4	—	ед.	15	45
237	—	14	53	5	5	—	3	ед.	—	—	6	1	4	77	18
235	—	20	34	4	10	2	4	—	—	—	10	1	5	78	17
236	—	10	60	—	5	2	2	ед.	ед.	ед.	6	6	5	15	65
233	—	11	55	2	4	2	2	—	—	—	5	—	—	40	40
231	—	7	65	2	—	ед.	2	3	—	—	3	ед.	ед.	30	50
230	—	8	72	—	2	ед.	2	ед.	—	—	4	—	ед.	20	60
229	—	8	70	—	2	ед.	2	1	—	—	2	—	—	18	60
228	—	8	75	2	2	1	1	ед.	—	—	2	—	ед.	15	55
225	—	10	65	—	2	1	1	1	—	—	4	—	ед.	20	65
224	—	17	35	6	8	4	3	ед.	—	—	5	—	7	15	35
223	—	10	50	—	8	2	—	ед.	—	—	8	2	—	35	45
288	—	25	25	4	6	2	4	2	5	3	6	ед.	36	15	35
287	—	5	45	5	7	8	3	4	ед.	—	8	2	6	50	40
284	—	32	7	8	10	4	7	—	ед.	—	8	5	9	70	22
281	—	10	45	5	4	2	3	—	—	—	6	3	5	67	25
275	—	10	40	4	5	3	4	2	ед.	6	6	1	—	17	43
270	—	ед.	81	2	1,5	1	1	4	—	2	2,5	—	—	25	55
268	—	10	60	4	4	2	3	2	2	3	5	—	—	40	50
266	—	14	50	6	5	—	3	2	ед.	3	4	2	2	55	30
265	—	15	45	—	5	3	2	2	—	3	6	—	—	30	58
264	—	10	50	4	4	2	2	2	2	4	5	2	7	68	26
263	—	5	65	4	4	1	2	ед.	—	—	6	2	ед.	32	60
262	—	15	57	4	4	2	2	2	—	—	5	1	—	10	60
261	—	10	50	4	5	—	2	1	ед.	—	10	—	3	42	50
260	—	20	15	3	3	1	ед.	5	ед.	—	4	—	—	8	32
259	—	10	20	6	4	2	2	ед.	—	—	10	ед.	4	55	40
258	—	8	73	2	2	ед.	1	—	—	—	3	—	ед.	10	25
257	—	25	35	5	4	2	3	ед.	ед.	—	7	1	ед.	20	70
256	—	8	75	—	2	1	2	ед.	—	ед.	5	ед.	—	12	28
254	2	15	50	4	8	2	3	—	—	—	7	1	—	8	22
252	—	40	8	6	8	2	—	3	—	—	7	—	—	15	50
222	—	10	30	6	12	6	5	ед.	—	—	10	3	8	30	50
221	—	15	45	4	7	3	3	ед.	ед.	—	5	—	—	35	55
220	—	30	20	6	10	4	3	—	—	ед.	5	—	7	30	50
219	—	20	25	5	7	4	5	—	—	—	9	2	7	65	30
218	—	12	50	5	6	4	3	—	ед.	—	4	3	5	40	48
217	—	10	60	2	4	2	1	ед.	—	—	6	—	3	20	50
216	—	8	60	3	5	2	2	ед.	—	—	6	1	3	30	60
215	—	20	5	5	7	5	6	ед.	ед.	—	10	4	8	67	30
214	—	10	70	—	3	1	2	2	—	—	8	1	3	72	25
212	—	18	15	7	8	5	6	ед.	—	ед.	10	3	7	70	24
211	—	12	55	4	5	3	2	ед.	—	—	7	—	4	30	60
210	ед.	25	36	4	6	3	4	—	—	ед.	6	3	6	50	45
209	8	5	60	2	5	—	2	2	ед.	—	8	2	2	60	35
208	—	10	65	4	5	2	—	3	—	—	6	—	—	5	25
207	—	10	45	5	5	4	4	—	—	2	6	2	8	50	40
206	—	12	89	4	8	—	5	5	—	—	10	2	—	15	50
205	ед.	15	39	5	8	5	6	ед.	—	ед.	8	3	ед.	20	50
203	—	10	50	—	8	—	—	ед.	—	2	4	2	6	15	35
202	—	8	40	6	12	3	4	3	—	ед.	6	2	4	30	40
201	—	8	60	3	5	2	3	5	—	ед.	5	—	2	25	40

САБУНЧИНСКАЯ СВИТА

Балаханская свита перекрывается глинистой сабунчинской свитой, для пород которой характерно четкое подразделение на глинистые и песчано-глинистые пачки.

В районах Балаханы, Сураханы, Кала, Кара-Чухур в отложениях сабунчинской свиты встречаются песчаные горизонты. В западных районах полуострова — Лок-Батане, Пута, Кергезе — количество песчаных горизонтов уменьшается. Число песчаных пачек уменьшается по направлению с востока на запад. Глины бурой, красновато-бурой и реже серой окраски. Пески — тонкозернистые, в восточных районах полуострова встречаются среднезернистые разновидности.

Ниже приведены данные механического анализа сабунчинской свиты Апшеронского полуострова (табл. 55).

Таблица 55

Механический состав пород сабунчинской свиты

Район	Число анализов	Среднее содержание фракций, %		
		> 0,1	0,1—0,01	< 0,01
Сталиннефть . .	76	22,0	40,5	37,5
Орджоникидзенефть	104	12,0	48,0	40,0
Кара-Чухур	177	9,5	53,0	37,5
Лениннефть . .	254	8,0	45,0	47,0
Азизбековнефть	30	35,0	46,0	19,0
Шубаны	27	9,0	38,0	53,0

Коллекторы сабунчинской свиты представлены, как видно из таблицы, алевролитами. Среди них имеются и алевролитовые глины (Шубаны). Укрупнение материала отмечается в районах Азизбековнефть и Сталиннефть. Коллекторы сабунчинской свиты всегда имеют некоторую примесь глинистых частиц.

В легкой фракции песчаных пород доминирует кварц: содержание его в Балаханах достигает 80%. Количество глауконита и вулканического стекла незначительно.

В сабунчинской свите среди обломочных минералов тяжелой фракции значительную роль играют ильменит-магнетит, лимонит, слюды, эпидот-цоизит. Затем идет группа устойчивых минералов, группа дистена, пироксены и т. д.

В ряде районов рассматриваемая свита имеет сравнительно постоянную мощность, однако с севера на юг мощность ее возрастает. Например, мощность свиты на севере, в Кюрдаханах, равна 220 м, а на о-ве Песчаном — 400 м. Наиболее заметно мощность увеличивается в направлении Кюрдаханы—Ленинский район (с 220 до 315 м) и Кара-Чухур — о-в Песчаный (с 320 до 400 м).

Данные лабораторных исследований дают возможность расчленить сабунчинскую свиту на три части:

Сабунчинская свита первая ($Саб_1$). Мощность свиты — 95 м.

Свита состоит из глин различной окраски, однако преобладают серые и темно-бурые тона. Нередко наблюдается переход бурых глин в красные и чередование темно-бурых глин со светло-серыми. Наряду с хорошо слоистыми глинами встречаются и плотные оскольчатые разновидности.

В свите имеются также мелкозернистые, рыхлые, слабо нефтеносные, светло-серые пески. Пески желтоватого цвета имеют косую слоистость и характеризуются значительной заиленностью. Встречаются загипсованные, косослоистые песчаники.

Отложения свиты $Саб_1$ обладают значительным количеством растворимой в HCl части пород. Максимума (41%) кривая растворимости достигает в верхних двадцати метрах свиты. От кровли к середине свиты содержание растворимой части пород уменьшается, примерно в середине свиты — увеличивается.

Исследование колонки механического состава пород показало, что преобладающими частицами являются глинистые (58%), затем идут алевритовые (36%) и наконец — песчаные (6%). Свита, как выявили результаты механического анализа, сложена тремя видами пород: глинами (67%), алевролитами (18%) и суглинками (15%). Алевролиты распространены в основном в верхней части свиты, суглинки — в средней. Мощность отдельных пачек алевролитов достигает 20 м. Отсутствие песков и наличие хорошо отсортированных пород является характерной особенностью свиты (табл. 56).

В растворимой части основное значение имеют доломит, окиси алюминия и железа (табл. 57). Доломит распространен равномерно, содержание его высокое. Среднее содержание доломита равно 36%, Al_2O_3 — 19%, Fe_2O_3—16%. Высокое содержание гипса отмечено в двух слоях свиты; в среднем же он составляет 3%. Неравномерно распространен свободный углекислый кальций: в нижней половине свиты местами он отсутствует. Количество свободного $CaCO_3$ постепенно увеличивается от низов к верхам свиты, где значение его особенно велико. Среднее содержание свободного $CaCO_3$ равно 23%. Отмеченное увеличение количества свободного $CaCO_3$ снизу вверх по разрезу сопровождается уменьшением содержания полуторных окислов в том же направлении. Малое количество свободного $CaCO_3$ в нижней части свиты обусловлено значительным распространением здесь окислов алюминия и железа.

В табл. 58 приведены результаты химических анализов пород свиты $Саб_1$.

Породы рассматриваемой свиты отличаются значительным содержанием $CaCO_3$ и $MgCO_3$. Содержание $CaCO_3$ варьирует в пределах от 9,8 до 24,3%, в среднем составляет 15%. Количество $CaCO_3$ равномерно увеличивается от низов к верхам свиты. Содержание $MgCO_3$ колеблется от 1,7 до 5%, в среднем — 3,4%.

Кривая изменения $C + H_2O$ (см. рис. 2) показывает в нижней половине свиты и в участке, прилежащем к кровле, преобладание избытка над недостатком. Среднее содержание избытка $C+H_2O$ равно — 0,91%; недостатка — 0,6%.

Для минералогического состава свиты (табл. 59) характерно резкое уменьшение содержания кварца (в легкой фракции). Количество кварца колеблется в пределах от 5 до 35%, в среднем оно равно 19%. Это минимальная величина по сравнению со всеми свитами продуктивной толщи.

Содержание полевых шпатов повышается, особенно в средней части свиты. Среднее содержание полевых шпатов достигает 35%.

В тяжелой фракции пород происходит сокращение количества дистена, ставролита, пироксенов и исчезновение роговой обманки. Содержание дистена в среднем равно 0,4%, ставролита — 0,4%, пироксенов — 0,5% и слюд — 4,6%.

Другие минералы равномерно распространены по свите. Среднее содержание турмалина — 2,3%, рутила — 1,5%, циркона — 3,8%, граната — 2%, лимонита — 41% и ильменит-магнетита — 15% (см. табл. 59).

Таблица 56

Механический состав пород свиты $Саб_1$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	>0,25	0,25—0,1	< 0,1	0,1—0,01	< 0,01	
368	0,05	0,33	0,38	39,04	60,58	Глина
366	0,05	2,47	2,52	17,22	80,26	»
365	0,23	1,17	1,40	76,11	22,49	Алевролит
355	—	2,71	2,71	51,66	45,63	»
352	—	3,60	3,60	5,14	91,26	Глина
351	0,65	18,47	19,12	43,20	37,68	Суглинок
349	7,60	10,14	17,74	58,57	23,69	Алевролит
347	0,12	1,74	1,86	26,29	71,85	Глина
345	1,49	7,29	8,78	44,85	46,37	Суглинок
344	0,12	2,70	2,82	43,25	53,93	Глина
343	0,02	1,42	1,44	16,04	82,52	»
340	0,24	9,57	9,81	44,13	46,06	Суглинок
337	0,10	1,74	1,84	64,46	33,70	Алевролит
336	0,07	9,58	9,65	39,51	50,84	Глина
328	0,04	6,38	6,42	35,14	58,44	»
326	—	13,23	13,23	30,94	55,83	»
325	0,05	15,69	15,74	22,98	61,28	»
323	0,34	5,10	5,44	11,25	83,31	»
322	0,11	3,73	3,84	43,10	53,06	»
321	0,33	7,53	7,86	33,04	59,10	»
320	0,11	18,80	18,91	34,56	46,53	Суглинок
318	0,05	3,97	4,02	65,04	30,94	Алевролит
317	0,02	5,11	5,13	30,45	64,42	Глина
315	0,23	6,17	6,40	32,05	61,55	»
310	0,05	13,17	13,22	30,26	56,52	Глина
309	2,82	8,20	11,02	39,59	49,39	Суглинок
308	0,02	4,55	4,57	37,11	58,32	Глина
306	0,02	3,80	3,82	52,49	43,69	Алевролит
303	0,05	3,45	3,50	55,01	41,49	»
302	0,04	2,35	2,39	2,57	95,04	Глина
301	0,05	0,64	0,69	43,80	55,51	»
299	0,04	1,32	1,36	16,01	82,63	»
298	0,15	11,04	11,19	24,07	64,74	»
296	0,29	4,43	4,72	39,59	55,69	»
294	0,12	11,82	11,94	40,78	47,28	Суглинок
293	0,27	7,76	8,03	17,12	74,85	Глина
291	0,05	1,42	1,47	48,51	50,02	»
289	0,35	8,64	8,99	18,88	72,13	»
288	0,33	7,96	8,29	14,93	76,78	»

Состав растворимой части пород свиты $Саб_1$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100 %)					pH	Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободн. $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
369	21,09	13,66	—	28,22	37,03	6,9	1,71	—
368	24,35	10,62	—	21,21	43,82	6,9	1,21	—
366	27.47	13,37	—	13,62	45,54	7,1	3,22	—
365	20,82	10,98	—	27,57	40,63	6,3	0,01	—
363	15,33	17,29	—	28,76	38,62	—	0,35	—
361	32,71	25,38	—	13,17	28,74	7,0	4,30	—
357	19,26	18,18	—	22,28	40,28	6,9	0,66	—
356	28,14	23,74	—	12,62	35,50	7,1	2,57	—
355	9,17	19,94	—	27,84	43,05	6,9	0,12	—
354	24,64	7,96	—	41,27	26,13	7,1	—	2,38
353	26,42	12,27	—	21,98	39,33	—	0,46	—
352	25,45	15,23	—	15,53	43,79	7,1	1,77	—
351	17,73	12,26	—	33,65	36,36	7,9	0,32	—
349	13,26	7,67	—	45,74	33,33	7,1	—	2,98
347	12,19	14,48	—	31,87	41,46	6,8	—	1,18
346	17,12	14,88	—	23,23	44,77	6,8	—	0,55
345	15,63	11,14	—	30,24	42,99	7,1	—	0,85
344	18,19	9,44	—	30,91	41,46	6,8	—	0,78
343	10,05	16,70	—	39,34	33,91	6,7	—	0,82
342	24,27	17,93	—	16,49	41,31	7,1	—	0,33
340	18.33	21,39	—	34,15	26,13	7,1	0,55	—
337	17,36	12,25	—	37,95	32,44	6,9	—	1,29
336	29,61	20,64	—	25,47	24,28	7,0	3,08	—
333	6,70	4,12	50,99	24,26	13,93	—	—	8,04
328	22,84	18,63	—	17,13	41,40	6,9	2,51	—
327	28,91	11,57	—	20,74	38,78	6,9	—	1,53
326	26,36	16,13	—	20,16	37,35	7,0	1,74	—
325	26,02	14,44	—	23,91	35,63	6,8	0,14	—
321	16,13	23,04	4,46	26,61	29,76	7,1	2,55	—
320	6,24	12,93	35,62	20,29	24,92	6,7	—	3,04
318	12,02	21,82	3,56	25,56	36,04	7,1	1,00	—
317	30,26	15,93	3,92	36,39	13,50	7,3	1,77	—
315	26,29	16,62	4,59	13,24	39,26	7,0	1,55	—
313	12,88	12,34	—	34,40	40,38	6,9	—	0,43
310	16,19	26,37	—	21,33	36,11	6,9	1,05	—
309	11,28	16,75	—	42,46	29,51	6,7	—	0,98
308	19,54	25,93	—	17,37	37,16	7,0	1,08	—
306	10,45	22,47	—	35,40	31,68	7,3	0,08	—
294	10,15	11,59	12,83	23,30	42,13	7,1	—	1,64
293	20,09	20,03	1,40	12,25	46,23	7,1	0,07	—
291	15,56	15,04	—	46,25	23,15	6,9	0,16	—
289	28,49	21,08	—	12,22	38,21	6,9	3,68	—

Таблица 58

Химический состав пород свиты $Саб_1$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	Нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
369	67,94	6,30	4,08	8,98	1,65	—	10,57	99,52
368	69,10	7,20	3,14	8,50	1,94	—	10,00	99,88
366	64,04	8,96	4,36	8,20	2,22	—	12,09	99,87
365	66,81	6,98	3,68	10,42	2,04	—	10,42	100,35
363	74,18	3,77	4,25	7,62	1,42	—	7,88	99,12
361	67,32	9,28	7,20	5,23	1,22	—	9,74	99,99
357	65,29	6,40	6,04	9,30	2,00	—	10,15	99,18
356	65,53	9,07	7,65	6,68	1,71	—	9,69	100,33
355	70,38	2,62	5,70	9,15	1,84	—	9,39	99,08
354	60,78	10,10	3,26	13,60	1,60	—	10,04	99,38
353	72,28	7,28	3,38	7,56	1,62	—	8,17	100,29
352	59,26	9,96	5,96	10,00	2,56	—	12,43	100,17
351	73,70	4,60	3,18	8,52	1,41	—	8,55	99,96
349	85,60	2,18	1,26	6,32	0,82	—	2,88	99,06
347	74,65	3,25	3,86	9,02	1,65	—	7,71	100,14
346	76,15	4,09	3,55	7,17	1,60	—	6,83	99,39
345	76,26	3,87	2,76	8,29	1,59	—	7,40	100,17
344	74,65	4,80	2,49	8,77	1,64	—	7,90	100,25
343	77,81	2,37	3,94	8,08	1,37	—	7,01	100,58
342	69,56	7,62	5,63	7,89	1,94	—	7,99	100,63
340	70,80	5,16	6,02	8,22	1,10	—	8,20	99,50
337	75,83	4,52	3,19	8,79	1,26	—	6,99	100,58
336	66,83	8,97	6,25	7,15	1,10	—	9,90	100,20
333	64,51	2,90	1,78	15,38	0,90	10,26	4,00	99,73
328	66,48	6,94	5,66	7,76	1,88	—	10,66	99,38
327	70,74	9,00	3,60	8,26	1,80	—	6,94	100,34
326	66,38	8,50	5,20	8,28	1,80	—	10,21	100,37
325	71,00	7,68	4,26	8,00	1,57	0,59	8,14	100,65
321	68,73	4,55	6,50	7,85	1,25	5,74	10,02	99,49
320	69,07	2,16	4,48	11,28	1,29	0,42	6,65	100,67
318	74,00	3,04	5,52	7,56	1,84	0,60	7,91	100,29
317	65,68	9,97	5,25	7,14	2,12	0,29	9,64	100,40
315	67,22	8,19	5,18	7,22	1,83	—	10,00	99,93
313	70,61	3,76	3,60	10,16	1,76	—	9,48	99,37
310	74,82	3,79	6,17	6,05	1,26	—	7,18	99,27
309	77,74	2,58	3,83	8,04	1,01	—	6,43	99,63
308	70,43	5,56	7,38	6,84	1,58	—	8,18	99,97
306	67,41	3,33	7,16	10,21	1,51	1,69	9,69	99,31
294	73,94	2,87	3,28	9,46	1,78	0,25	7,57	100,59
293	64,17	7,29	7,27	9,11	2,50	—	9,93	100,52
291	75,97	3,60	3,48	7,24	1,49	—	7,43	99,21
289	65,25	8,62	6,38	6,52	1,73	—	10,69	99,19

Таблица 59

Минералогический состав пород свиты $Саб_1$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %												Содержание кварца и полевых шпатов легкой фракции, %	
	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	рудная обманка	пироксены	цоизит-эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
368	5	62	2	2	ед.	1	11	—	—	4	—	ед.	25	50
366	5	65	—	2	0,5	1,5	8	—	ед.	5	—	ед.	18	37
365	25	35	2	2	—	1,5	7	—	—	6	—	—	20	60
355	7	70	—	1	—	1	10	—	—	—	—	—	12	23
353	20	45	—	5	2	2,5	5	—	ед.	5	—	—	10	20
351	7	60	2	2,5	1	2	3,5	—	—	4	ед.	—	28	55
349	25	25	7	5	3	4	2	ед.	—	6	2	5	75	20
347	14	45	3	2	1	3	4	—	—	6	—	—	20	35
345	10	60	—	2	ед.	2	2,5	—	—	4	ед.	15	12	23
344	15	55	ед.	2	ед.	2	4	—	—	4	—	ед.	15	65
340	10	45	—	4	2	3	2,5	—	—	5	1,5	—	35	50
337	9	40	2,5	5	3	4	3,5	—	—	—	—	2	25	60
328	16	45	2	3	1	2	5	—	—	6	—	—	5	15
326	12	40	4	5	2	3	4	ед.	—	9	1	—	15	25
325	20	30	6	5	2	5	2,5	ед.	2	10	1,5	ед.	30	50
323	13	20	3	5	2	1	7	—	—	8	—	—	5	25
322	16	20	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	—	—	6,5	1	ед.	28	60
321	12	55	3,5	2,5	1,5	1	2,5	—	—	5	—	—	10	15
320	10	45	5	4	2	1,5	1,5	—	—	5	1	—	31,5	62
318	15	45	3	2,5	2	2,5	3	—	—	6	ед.	—	32	63
317	20	35	—	4	3	4	2	—	2	3	ед.	2	8	17
315	15	45	3	3,5	3	2,5	—	—	3	4,5	ед.	—	6	19
313	13	50	2	2,5	1,5	2	5	—	2	3	1	—	8	22
309	12	45	3	4	1	2	5,5	ед.	ед.	6	1	ед.	12	28
308	15	50	2,5	1,5	0.2	1,5	7	—	—	6	—	—	15	15
306	15	60	—	1,5	0,5	1	5	—	—	5	—	—	18	32
303	30	5	1	4	1,5	2	10	—	2,5	6	—	ед.	20	45
302	25	13	ед.	10	3	3	5	—	2	5	—	—	20	10
299	30	30	2	6	2	2	5	ед.	—	3	—	ед.	10	20
298	27	10	3,5	3	1	2	4	—	—	8	—	ед.	7	23
289	15	35	—	10	3	5	3	—	—	6	2	2	20	45

Сабунчинская свита вторая ($Саб_2$). Мощность свиты 70 м. Наиболее характерными породами свиты являются глины. Окраска их бурая, красноватая, серая. Слоистость плохая, глины большей частью оскольчатые и комковатые. В местах трещин и по плоскостям напластования имеются желтовато-бурые налеты окиси железа.

Глины переслаиваются с песками и алевролитами.

Пески светло-серые, бурые, нефтеносные, рыхлые, изредка плотные, отличаются мелкозернистостью. Встречаются пласты сильно загипсованных песков, пересеченных поперечными трещинами, заполненными гипсом.

В породах свиты преобладают глинистые частицы (57%); на втором месте — алевритовые (28%), на третьем — песчаные (15%).

Нижняя часть свиты сложена глинами; по мере увеличения мощности свиты глины сменяются песками; мощность последних у кровли достигает 20 м, пески составляют 14% всех пород (табл. 60).

Для средней части свиты характерно также высокое содержание алевролитов (19%). На хлидолиты и суглинки проходится 5% всех пород свиты (см. табл. 60). Химический состав пород $Саб_2$ характеризуется данными табл. 61 и 62.

Растворимая в HCl часть породы (табл. 62) составляет в среднем 25%, максимум приурочен к средней части свиты. Содержание доломита — 30%, свободного $CaCO_3$ — 29%.

Максимум окиси алюминия сосредоточен в нижней части свиты, кверху содержание данного компонента уменьшается; среднее содержание его равно 17%. Окись железа преобладает в средней части свиты (в среднем — 15%).

Кривые содержания $CaCO_3$ и $MgCO_3$ (см. рис. 2) отражают равномерное распределение последних. Среднее содержание $CaCO_3$ — 13%, $MgCO_3$ — 2,8%.

Из рис. 2 видно, что в верхней части свиты преобладают породы с большим недостатком $C + H_2O$, в нижней — породы с избытком $C + H_2O$. Среднее содержание избытка $C + H_2O$ — 0,44, недостатка — 0,87%.

В нижней половине свиты величина pH меньше, чем в верхней. Средняя величина pH для свиты равна 7,0.

Минералогический состав пород свиты приведен в табл. 63. В легкой фракции содержание кварца, начиная почти от подошвы свиты, заметно увеличивается к кровле и в верхах достигает 70%. Среднее содержание — 41%.

Полевые шпаты распределены сравнительно равномерно, однако в верхней части свиты их несколько меньше, чем в нижней. Среднее содержание их — 39%.

В составе тяжелой фракции пироксены (0,6%) и ставролит (0,6%) встречаются спорадически.

Роговая обманка и пирит отсутствуют. Эпидот-цоизит (5%) и турмалин (2%) почти равномерно распространены по всей свите. Среднее содержание слюд — 3,7%, в средней части свиты содержание слюд снижается. Рутил (1%), дистен (2%) распространены в верхней половине свиты, циркон (3,5%) и гранат (3%) в основном — в верхах свиты. Большое распространение получили лимонит (48%) и ильменит-магнетит (13%).

Сабунчинская свита третья ($Саб_3$). Мощность свиты — 72 м. Породы, слагающие эту свиту, представлены глинами и песками. Глины темно-бурые, бурые, серые и красноватые, нередко оскольчатые с налетами бурой окиси железа и тончайшими прослойками пылевидного песка. Пески бурые, иногда нефтеносные, содержат примесь значительного количества глин. Пески и глины — слоистые, пески в основном мелкозернистые.

Таблица 60

Механический состав пород свиты $Саб_2$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,01	< 0,01	
401	4,71	55,84	60,55	3,67	35,78	Хлидолит
399	1,12	53,20	59,32	35,61	5,07	Песок
398	5,97	55,97	61,94	28,26	9,80	»
396	23,11	63,66	86,77	12,77	0,46	»
395	0,05	1,67	1,72	19,88	78,40	Глина
393	0,69	11,47	12,16	61,47	26,37	Алевролит
392	0,33	15,11	15,44	49,55	35,01	Суглинок
390	0 55	1,83	2,38	28,83	68,79	Глина
389	0,27	1,00	1,27	32,50	66,23	»
387	0,35	15,05	15,40	63,88	20,72	Алевролит
386	0,17	0,59	0,76	3,04	96,20	Глина
384	0,05	0,22	0,27	53,08	46,65	Алевролит
382	0,11	14,55	14,66	7,67	77,67	Глина
378	0,05	0,38	0,43	51,27	48,30	Алевролит
376	0,05	0,17	0,22	10,90	88,88	Глина
374	0,11	0,17	0,28	48,46	51,26	»
373	0,10	0,27	0 37	1,41	98,22	»
372	0,05	0,40	0,45	47,31	52,24	»
371	0,05	0,33	0,38	0,81	98,81	»
370	0,05	0,37	0,42	12,95	86,63	»
369	0,05	0,85	0,90	5,74	93,36	»

Таблица 61

Состав растворимой части пород свиты $Саб_2$

№ образца	Содержание растворимого остатка					pH	Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
401	10,98	8,83	—	55,95	24,19	7,1	—	2,71
399	11,96	11,34	—	43,53	33,17	7,1	—	1,78
398	15,17	8,53	—	39,38	36,92	6,3	—	1,59
396	10,39	7,03	—	36,36	46,22	6,9	—	0,48
395	16,16	22,44	8,65	17,25	35,50	7,1	—	2,29
393	12,32	19,03	7,39	26,01	35,25	7,3	0,08	—
392	9,38	21,67	8,93	18,56	41,46	7,1	—	1,74
390	14,57	18,95	6,47	20,17	39,84	7,2	1,19	—
389	15,83	18,26	5,21	31,04	29,66	—	3,27	—
387	10,18	14,47	8,88	39,26	27,21	6,3	—	1,80
386	16,81	22,90	4,11	24,31	31,87	—	1,16	—
384	14,43	19,56	4,28	32,51	29,22	—	1,41	—
382	6,65	15,71	5,95	43,36	28,33	6,9	—	0,82
378	11,81	16,21	—	31,22	40,76	6,8	—	0,49
376	26,58	15,51	—	17,69	40,22	6,9	0,77	—
374	21,56	15,84	—	27,51	35,09	6,9	—	1,58
373	28,97	12,63	—	24,75	33,65	6,9	0,06	—
372	21,39	10,38	—	31,48	36,75	6,9	0,03	—
371	32,98	15,13	—	11,99	39,90	6,9	0,99	—
370	23,24	11,06	—	30,96	34,74	6,9	—	0,86

Таблица 62

Химический состав пород свиты $Саб_2$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
401	85,03	1,88	1,52	6,96	0,62	—	3,43	99,44
399	86,00	1,93	1,83	6,00	0,80	—	3,80	100,36
398	84,00	2,70	1,52	6,46	0,98	—	4,55	100,21
396	88,00	1,36	0,92	5,00	0,90	—	4,43	100,61
395	73,43	3,96	5,50	6,84	1,30	0,46	8,74	100,23
393	78,12	2,72	4,20	7,30	1,16	0,76	6,01	100,27
392	78,60	2,12	4,90	6,62	1,40	0,94	4,89	99,47
390	69,60	4,16	5,40	8,20	1,70	0,86	9,41	99,33
389	67,02	4,56	5,26	8,78	1,28	0,70	11,49	99,09
387	70,45	3,23	4,59	11,22	1,29	1,31	8,29	100,38
386	69,96	4,91	6,69	7,95	1,39	0,56	8,87	100,33
384	76,04	3,10	4,20	6,63	0,94	0,43	7,59	98,93
382	82,84	1,13	2,67	6,31	0,72	0,47	4,87	99,01
378	75,84	2,93	4,02	8,23	1,51	—	7,62	100,15
376	71,61	7,16	4,18	6,84	1,62	—	7,91	99,32
374	67,06	7,32	5,38	9,82	1,78	—	8,08	99,44
373	64,78	10,14	4,42	9,36	1,76	—	9,35	99,81
372	74,31	5,56	2,70	8,26	1,43	—	8,08	100,34
371	65,69	11,12	5,10	7,44	2,01	—	9,03	100,39
370	69,07	7,06	3,36	9,32	1,58	—	8,19	98,58

Таблица 63

Минералогический состав пород свиты $Саб_2$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции	
	пирит	ил менит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот	цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
403	—	8	50	3	4	2	2	7	—	—	4	1	1	3	62	30
401	—	10	40	5	6	2	2	5	2	—	5	—	—	4	65	25
399	—	8	60	4	—	1,5	1	2	ед.	—	3	—	—	2,5	70	25
398	—	25	30	5	5	3	2	2	1	—	7	3	3	5	60	30
396	—	35	15	5	5	3	3	4	ед.	—	7	2	2	4	68	25
395	—	7	55	3	5	1	2	5	ед.	2	4	1	1	4	20	50
393	—	20	30	4	5	3	3	4	—	2	7	1	1	—	55	35
392	—	12	50	4	5	2	3	3	—	—	6	2	2	—	70	25
390	—	14	40	5	6	2,5	2	3,5	—	2	7	2	2	4	50	40
387	ед.	20	50	—	3	—	—	2	ед.	2,5	—	—	—	4,5	40	50
386	ед.	20	32	5	4,5	2,5	3	1	—	—	—	5	ед.	—	50	45
382	—	15	50	3,5	4	1,5	2	2	—	—	—	4	—	4	33	60
378	—	5	65	1	—	ед.	1	6	—	—	—	3	ед.	—	35	50
376	—	10	65	—	1,5	1,0	—	6	—	—	—	—	—	—	6	29
374	—	5	60	1	2,0	1,0	1,0	6	—	1,5	—	4,5	—	—	10	60
373	—	10	50	1,5	2,5	1,0	1,5	4	ед.	1,5	—	ед.	—	—	8	22
372	—	9	40	1,5	2,5	1,0	2	6,5	—	—	—	4,5	—	—	30	55
371	—	5	65	2	3	ед.	8	13	—	—	—	—	—	—	18	27
370	—	10	65	ед.	2	—	—	8	—	—	—	9	—	—	20	55

Растворимая часть породы (см. рис. 2) распространена в свите более или менее равномерно. Среднее содержание растворимой части пород достигает 20%.

Данные механического состава пород (табл. 64) показывают, что глинистой фракции принадлежит господствующая роль (70%); песчаные частицы составляют не более 2%, алевритовая фракция — 28%. Таким образом, свиту представляют два типа пород — глины и алевролиты. Последние распространены по всей свите.

В свите нет слоев с плохо отсортированными породами, например хлидолитами, супесями и суглинками. Это дает основание предполагать, что накопление отложений свиты $Саб_3$ происходило в довольно спокойной обстановке.

Химический состав солянокислой вытяжки из пород третьей сабунчинской свиты, как и следовало ожидать, характеризуется значительным содержанием доломита, окиси алюминия и окиси железа (табл. 65). По большому содержанию доломита в растворимой части выделяются породы нижней половины свиты, в верхах доломит уступает место свободному

Таблица 64

Механический состав пород свиты $Саб_3$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	>0,25	0,25—0,1	>0,1	0,1—0,01	<0,01	
453	0,05	0,34	0,39	36,36	63,25	Глина
449	0,34	0,46	0,80	1,62	97,58	»
448	0,11	0,34	0,45	3,27	96,28	»
446	0,22	0,79	1,01	36,59	62,40	»
445	0,05	0,17	0,22	11,47	88,31	»
444	0,22	1,00	1,22	55,88	42,90	Алевролит
441	0,22	3,48	3,70	53,25	43,05	»
439	0,11	0,34	0,45	1,22	98,33	Глина
438	0,22	0,79	1,01	62,72	36,27	Алевролит
437	0,16	0,33	0,49	0,66	98,85	Глина
436	0,24	1,48	1,72	64,19	34,09	Алевролит
435	0,11	0,39	0,50	3,31	96,19	Глина
434	0,44	1,57	2,01	37,41	60,58	»
432	0,34	2,61	2,95	28,57	68,48	»
430	0,11	0,27	0,38	8,00	91,62	»
429	0,90	2,61	3,51	55,79	40,70	Алевролит
426	0,11	0,28	0,39	4,65	94,96	Глина
424	0,22	2,38	2,60	43,52	53,88	»
423	0,28	0,34	0,62	28,40	70,98	»
422	0,55	1,88	2,43	62,77	34,80	Алевролит
420	0,28	0,89	1,17	27,24	71,59	Глина
419	0,34	0,57	0,91	7,93	91,16	»
418	0,67	1,23	1,90	56,85	41,25	Алевролит
417	0,17	0,45	0,62	1,47	97,91	Глина
415	0,11	0,34	0,45	4,13	95,42	»
414	0,11	0,51	0,62	8,97	90,41	»
413	0,05	0,32	0,37	4,01	95,62	»
412	0,31	2,37	2,68	64,44	32,88	Алевролит
411	0,22	0,79	1,01	75,00	23,99	»
409	0,34	13,63	13,97	0,68	85,35	Глина
408	0,05	0,32	0,37	0,97	98,66	»
404	0,72	0,27	0,99	1,00	98,01	»
403	0,22	12,98	13,20	71,95	14,85	Алевролит

углекислому кальцию и окиси железа. Нижняя и верхняя части свиты более обогащены окисями железа, чем средняя. Окись алюминия распространена главным образом в средней части свиты. Заметное место среди пород занимает гипс, встречающийся почти во всех исследованных слоях; количество его в отдельных местах верхней половины свиты достигает 19%. Среднее содержание химических компонентов: доломита — 33%, свободного углекислого кальция — 25%, окиси алюминия — 20%, окиси железа — 16% и гипса — 6%.

Химический анализ пород этой свиты показал (табл. 66), что значительное место занимает углекислый магний (от 1,24 до 4,8%). Высокое содержание $MgCO_3$ объясняется отсутствием в свите неотсортированных пород и обилием глин. Уменьшение $MgCO_3$ наблюдается у кровли свиты. Содержание $CaCO_3$ снижается в средней части свиты, в среднем оно равно 14%. Среднее содержание $MgCO_3$ — 3%.

В легкой фракции содержание кварца уменьшается от низов свиты к верхам (табл. 67). Количество полевых шпатов в этом же направлении увеличивается. Среднее содержание кварца равно 23%, полевых шпатов — 48%.

В составе тяжелой фракции почти полностью отсутствуют ставролит, роговая обманка, пирит; содержание дистена очень незначительно (0,5%), он распространен спорадически. Сильно возрастает количество минералов группы эпидот-цоизита; рутил полностью отсутствует в верхних двадцати метрах свиты. Пироксены обнаружены лишь в семи прослоях, среднее содержание их — 0,5%. Большое распространение получили лимонит (49%), ильменит-магнетит (15%) и слюды (8,6%). Присутствуют также циркон (3%), гранат (2%) и турмалин (2%).

СУРАХАНСКАЯ СВИТА

Рассматриваемая толща сложена преимущественно глинистыми отложениями.

В Сураханах и Кала в разрезе свиты встречаются песчаные нефтеносные горизонты. С востока на запад количество песчаных горизонтов уменьшается. Отложения сураханской свиты отличаются лучшей отсортированностью, чем отложения уже рассмотренной сабунчинской свиты. Здесь нет чистых песков, имеются алевролиты (табл. 68).

В легкой фракции пород этой свиты доминируют кварц и полевые шпаты. В восточных районах Апшерона содержание кварца колеблется от 60 до 80%. На запад, в сторону Биби-Эйбат, количество кварца в песках постепенно уменьшается. Содержание полевых шпатов по разрезу также неодинаково. Для легкой фракции района Шубаны характерны глауконит и вулканическое стекло. Обломки пород, присутствующие в значительном количестве, представлены преимущественно эффузивами.

Среди минералов тяжелой фракции имеются: ильменит-магнетит, слюды, эпидот, цоизит, пирит, лимонит, доломит, пироксены, амфиболы, дистен, ставролит, циркон, гранат, турмалин.

Характерно для данной свиты резкое изменение мощности от центральной части Апшеронского полуострова в северо-восточном, юго-западном и южном направлениях. В отличие от других свит наблюдается возрастание мощности сураханской свиты в сторону Кюрдаханов: в Балаханах мощность равна 115 м, в районе Кюрдаханов — 350—450 м. На участке Ленинский район — о-в Песчаный мощность сураханской свиты увеличивается на 750 м. Резкое увеличение мощности свиты наблюдается также на участке Бинагады — Кара-Даг.

При проведении работ нами был изучен только небольшой участок из нижней части свиты, который назван сураханской свитой первой ($Сур_1$).

Рис. 2. Литогенетическая колонка отложений продуктивной толщи Ясамальской долины

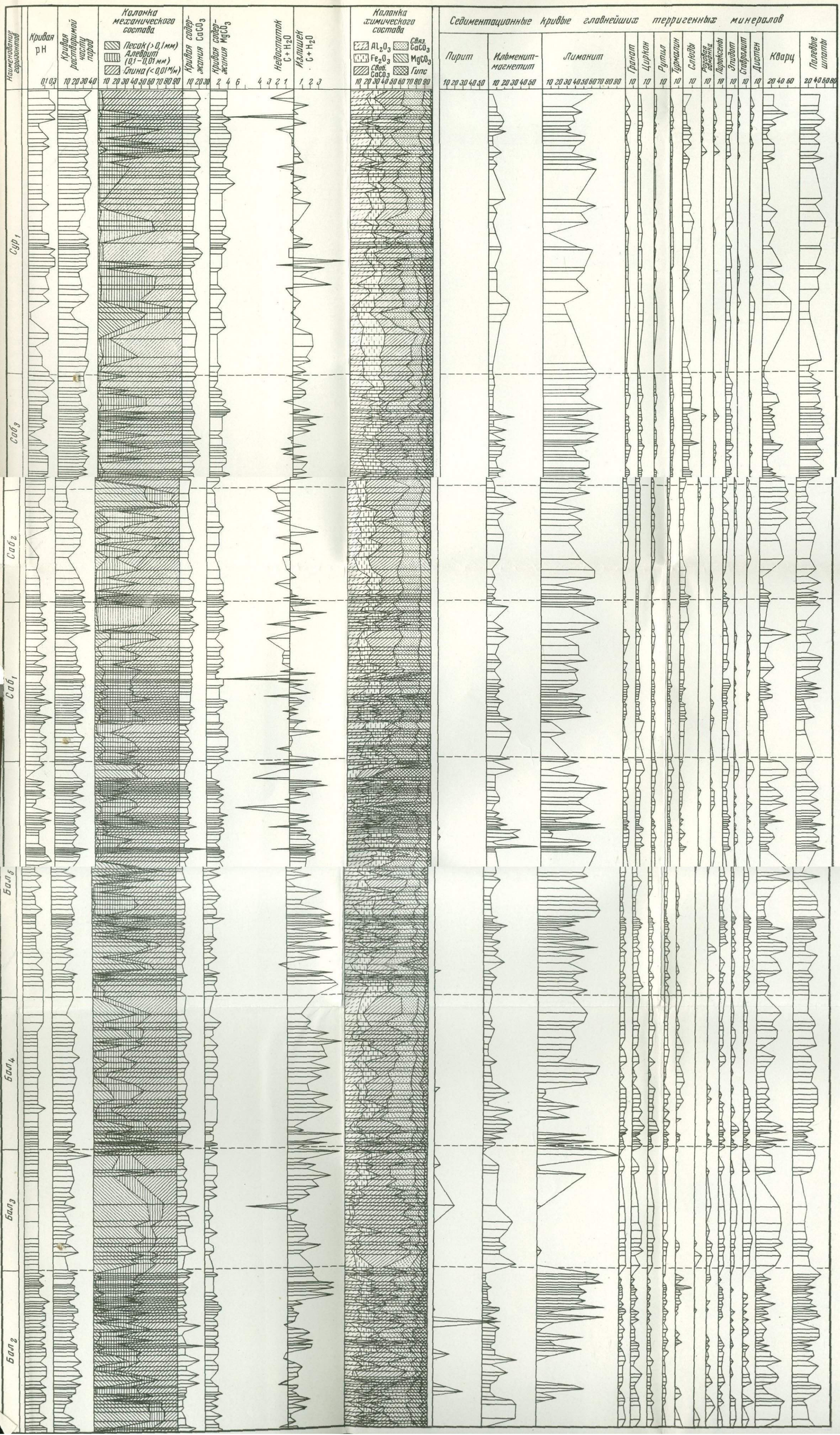


Таблица 65

Состав растворимой части пород свиты $Сав_3$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
455	16,55	23,04	5,99	35,84	18,58	7,1	1,78	—
453	15,36	18,63	5,49	43,57	16,95	7,1	—	1,25
449	20,58	17,99	9,11	31,00	21,32	7,3	1,82	—
448	29,74	12,42	7,69	37,85	12,30	7,1	0,31	—
446	20,73	19,03	4,24	29,84	26,16	6,9	1,40	—
445	19,15	15,82	4,42	26,95	33,56	6,5	1,58	—
444	12,45	20,80	5,19	36,83	24,73	7,1	0,84	—
443	32,84	10,15	13,10	4,74	39,17	7,1	—	1,21
441	22,86	11,22	18,72	10,97	36,23	6,9	0,13	—
440	27,27	13,58	11,54	2,17	45,44	6,9	2,02	—
439	25,94	12,57	8,18	9,91	43,40	6,9	0,83	—
438	20,16	10,36	10,05	20,44	38,99	6,9	—	0,60
437	29,12	13,65	—	25,08	32,15	6,9	3,55	—
436	15,46	16,15	4,71	26,11	37,57	6,9	1,64	—
435	28,16	24,86	—	13,58	33,40	7,1	1,93	—
434	25,24	15,60	6,81	15,89	36,46	6,9	2,70	—
432	16,13	19,75	6,78	22,06	35,28	6,0	0,55	—
430	18,81	18,53	7,91	21,54	33,21	6,7	2,06	—
429	13,71	15,14	8,14	37,90	25,11	6,5	0,56	—
428	19,27	11,57	5,40	42,50	21,26	—	—	0,70
426	28,02	9,94	6,19	22,10	33,75	6,9	—	0,04
424	28,09	8,19	9,27	25,16	29,29	6,9	—	0,21
423	25,77	17,99	1,95	21,75	32,54	7,1	1,62	—
422	20,47	10,92	—	28,39	40,22	6,3	—	1,50
421	18,07	16,11	5,85	38,14	21,83	6,8	—	0,14
420	20,53	9,38	0,69	33,45	35,95	6,9	—	1,24
419	16,50	13,04	1,20	44,02	25,24	7,1	1,65	—
418	10,74	19,88	13,13	19,57	36,68	7,1	—	0,26
417	15,33	23,72	11,51	8,62	40,82	7,1	1,69	—
416	16,57	16,99	6,44	22,30	37,70	—	1,37	—
415	17,22	29,83	9,98	12,31	30,66	—	0,93	—
414	19,47	23,12	6,54	8,09	42,78	7,1	1,62	—
413	29,64	15,10	—	11,44	43,82	7,1	0,45	—
412	12,06	19,21	—	23,67	45,06	6,9	0,31	—
411	23,85	19,28	—	26,66	30,21	7,3	—	0,62
409	10,19	21,31	8,59	33,94	25,97	7,3	—	0,32
408	25,19	20,89	7,48	7,75	38,69	7,1	2,46	—
404	7,28	15,97	—	33,41	43,34	7,1	—	0,27

Таблица 66

Химический состав пород свиты $Саб_3$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
455	67,52	5,00	6,96	8,82	0,84	0,84	9,53	99,51
453	68,69	5,06	6,14	10,78	0,84	0,84	8,04	100,39
449	68,72	5,94	5,19	8,23	0,92	1,23	9,17	99,40
448	66,72	9,56	3,99	9,15	0,59	1,15	8,01	99,17
446	65,88	6,85	6,29	9,31	1,29	0,65	10,05	100,32
445	70,09	5,46	4,54	8,40	1,43	0,59	9,67	100,18
444	73,68	3,24	5,41	8,28	0,96	0,63	8,33	100,53
443	72,52	9,38	2,90	6,28	1,67	1,74	5,38	99,87
441	69,85	6,68	3,28	7,72	1,58	2,50	7,59	99,20
440	65,10	8,84	4,40	7,28	2,20	1,74	9,97	99,53
439	64,20	9,20	4,46	8,84	2,30	1,35	10,15	100,50
438	68,50	6,46	3,32	9,40	1,97	1,50	8,79	99,94
437	68,84	8,11	3,80	7,36	1,34	—	10,79	100,24
436	72,91	4,00	4,18	7,93	1,45	0,57	9,39	100,43
435	66,50	9,03	7,97	6,56	1,60	—	8,83	100,49
434	69,55	6,86	4,24	7,00	1,48	0,86	9,44	99,43
432	76,32	3,83	4,69	6,69	1,25	0,75	7,09	100,62
430	69,00	5,54	5,46	8,08	1,46	1,08	9,90	100,52
429	73,50	3,62	4,00	8,86	0,99	1,00	8,50	100,47
428	61,58	7,52	4,52	12,62	1,24	0,98	11,45	99,91
426	73,12	7,38	2,62	7,21	1,33	0,76	7,00	99,42
424	72,20	7,82	2,28	7,90	1,22	1,20	7,21	99,83
423	65,22	8,48	5,92	8,34	1,0	0,30	9,88	99,74
422	69,10	6,00	3,20	9,20	1,76	—	7,65	96,91
421	63,90	6,64	5,92	11,64	1,20	1,00	10,21	100,51
420	70,71	6,26	2,86	10,00	1,64	0,10	8,39	99,96
419	62,30	5,92	4,68	12,48	1,35	0,20	12,90	99,83
418	64,88	3,76	6,96	10,18	1,92	2,20	9,72	99,62
417	66,66	4,82	7,46	7,64	1,92	1,68	9,62	99,80
416	70,60	4,76	4,88	8,36	1,62	0,86	9,62	100,70
415	65,68	5,78	10,00	7,36	1,54	1,56	8,24	100,16
414	76,65	4,38	5,20	5,20	1,44	0,68	7,21	100,76
413	65,71	10,09	5,14	7,92	2,23	—	9,11	100,20
412	75,51	2,85	4,54	7,23	1,59	—	7,73	99,45
411	70,09	7,30	5,90	8,13	1,38	—	7,27	100,07
409	76,92	2,34	4,89	7,30	0,89	0,92	6,29	99,55
408	71,71	6,50	5,39	5,59	1,49	0,90	8,39	99,97
404	80,85	1,44	3,16	7,00	1,28	—	6,63	100,36

Таблица 67

Минералогический состав пород свиты $Саб_3$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварцев и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
455	—	5	65	—	1	—	1	10	—	—	3	—	—	5	25
453	—	7	60	2	2	—	1	12	—	—	3	—	—	8	42
449	—	7	60	2	2	—	1	10	—	2	5	—	—	5	25
448	—	7	50	2	3	1	2	10	—	—	9	—	—	15	55
446	ед.	5	55	2	4	1	3	8	—	—	7	—	ед.	10	25
445	—	5	50	2	4	1	3	10	—	—	6	—	—	15	55
444	ед.	5	45	5	8	3	4	10	ед.	ед.	7	ед.	2	35	45
441	—	5	55	2	2	1	1	9	ед.	5	5	—	—	40	50
439	—	5	70	—	2	—	1	8	—	—	4	—	—	5	30
438	ед.	4	55	—	3	1	2	20	—	—	6	—	—	25	55
437	ед.	15	45	1	4	—	2	4	—	2	5	ед.	—	15	45
436	—	30	20	3	4	—	2	4	5	6	8	—	—	30	60
435	ед.	5	55	2	4	1	3	7	—	2	6	—	1	20	50
434	ед.	5	60	3	2	ед.	3	7	—	—	5	—	ед.	25	55
432	—	5	50	2	4	1	4	10	—	—	6	ед.	—	28	60
430	—	20	30	4	3,5	1,5	3	8	—	—	7	—	—	30	50
429	—	—	65	—	—	1	2	10	—	—	4	—	—	15	45
426	—	20	50	2	3	1	2	7	—	—	5	—	—	18	55
424	—	5	60	—	3	1	2	9	—	ед.	5	—	—	25	55
423	—	10	45	2	2	1	2	19	—	ед.	4	—	ед.	20	40
422	—	20	35	6	7	3	5	7	—	2	8	—	2	50	40
420	—	15	40	4	3	1	2	6	—	—	6	—	—	40	50
419	—	15	40	3	4	2	2	7	—	2	8	—	2	25	55
418	—	10	50	2	3	—	2	8	—	—	6	—	—	15	50
417	—	8	55	2	—	ед.	1	5	—	2	3	—	—	10	30
415	ед.	10	55	—	3	ед.	1	6	ед.	—	5	—	ед.	12	50
414	—	20	40	3	4	1	2	7	—	—	6	—	—	25	60
413	—	10	50	3	3	1	2	10	—	—	5	—	2	12	38
412	—	10	45	3	3	1	2	8	—	—	5	—	—	35	50
411	—	15	55	3	3	1	10	10	—	—	—	—	—	20	50
409	—	20	25	6	8	3	4	6	—	—	8	2	5	70	25
408	—	20	40	3	2	1	2	7	—	—	5	—	—	20	40
404	—	5	60	3	—	1	2	6	—	—	4	—	4	35	45

Таблица 68

Механический состав пород сураханской свиты

Районы	Число анализов	Среднее содержание фракций, % (размер фракций в мм)		
		> 0,1	0,1—0,01	< 0,01
Шубаны	46	11,0	26,0	63,0
Азизбековнефть	40	8,0	45,0	47,0
Орджоникидзенефть	3	19,0	56,0	25,0
Зых	2	9,0	45,0	46,0
Сталиннефть	18	23,0	44,0	33,0

Таблица 69

Механический состав пород свиты $Сур_1$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций, в мм)					Порода
	> 0,25	0,25—0,1	> 0,1	0,1—0,01	< 0,01	
572	0,11	0,27	0,38	0,27	99,35	Глина
571	0,05	0,34	0,39	3,04	96,57	»
564	0,05	0,56	0,61	6,46	92,93	»
562	0,05	0,44	0,49	4,33	95,18	»
561	0,23	3,90	4,13	49,54	46,33	Суглинок
558	0,11	0,47	0,58	37,23	62,19	Глина
555	0,11	0,40	0,51	24,53	74,96	»
553	0,05	0,35	0,40	12,20	87,40	»
552	0,05	0,35	0,40	32,44	67,16	»
551	10,57	—	10,57	72,40	17,03	Алевролит
550	0,12	0,48	0,60	1,26	98,14	Глина
548	0,23	0,82	1,05	57,29	41,66	Алевролит
543	0,18	0,24	0,42	1,24	98,34	Глина
540	0,23	3,92	4,15	63,57	32,28	Алевролит
539	0,05	0,40	0,45	11,90	87,65	Глина
537	0,16	9,50	9,66	88,33	2,01	Алевролит
535	0,30	0,66	0,96	2,46	96,58	Глина
534	0,22	0,56	0,78	52,24	46,98	Алевролит
532	0,26	1,35	1,61	9,46	88,93	Глина
531	0,23	1,42	1,65	37,33	61,02	»
516	0,48	0,96	1,44	6,96	91,60	»
513	0,17	0,34	0,51	0,56	98,93	»
509	0,34	3,33	0,67	9,82	89,51	»
505	0,22	0,80	1,02	62,41	36,57	Алевролит
502	0,11	3,11	3,22	65,00	31,78	»
498	0,16	0,73	0,89	3,22	95,89	Глина
497	0,11	0,56	0,67	4,14	95,19	»
496	0,22	1,15	1,36	3,45	95,19	»
492	0,11	0,66	0,77	3,77	95,46	»
491	0,35	1,07	1,42	65,47	33,11	Алевролит
490	0,11	0,25	0,36	3,50	96,14	Глина
487	0,11	1,83	1,94	67,24	30,82	Алевролит
484	0,68	1,95	2,63	62,06	35,31	»
481	0,36	0,60	0,96	46,02	53,02	Глина
479	0,34	33,29	33,63	53,75	12,62	Алевролит
478	0,33	57,55	57,88	26,44	15,68	Песок
477	1,11	48,88	49,99	27,44	22,57	Супесь
471	0,05	0,11	0,16	1,70	98,14	Глина
463	0,34	4,30	4,64	43,14	52,22	»
462	0,05	0,35	0,40	1,23	98,37	»
458	0,05	0,34	0,39	2,27	97,34	»
455	0,05	0,16	0,21	1,06	98,73	»

Таблица 70

Состав растворимой части пород свиты Cyp_1

№ образца	Содержание растворимой части пород (приведено к 100 %)					pH	Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свобод. $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
571	26,74	16,96	0,87	21,01	34,42	—	—	0,23
566	18,80	17,50	0,88	35,57	37,25	—	—	2,96
564	23,34	16,52	1,05	22,00	37,09	—	0,31	—
562	27,76	14,78	0,62	33,19	23,65	—	—	0,03
561	24,70	11,01	1,66	28,12	34,51	—	0,56	—
560	26,25	8,07	0,84	31,73	33,11	—	—	8,30
558	17,62	18,92	0,74	9,72	53,00	—	0,22	—
555	9,64	5,85	0,61	53,37	30,53	6,8	1,47	—
553	26,17	11,25	1,10	25,69	35,79	6,8	—	0,50
551	18,32	12,16	1,05	30,16	38,31	—	—	2,15
548	19,71	19,47	1,39	9,01	50,42	6,9	0,53	0,53
543	27,23	15,00	1,41	8,78	47,58	7,1	0,17	—
540						6,9		
539	22,36	13,74	0,74	22,46	40,70	7,1	—	0,24
537	18,42	9,86	—	35,64	36,08	6,9	0,28	—
535	14,05	23,44	—	37,46	25,05	6,9	0,81	—
534	15,10	22,84	6,05	12,96	43,05	6,7	0,62	—
532	31,55	11,42	—	25,29	31,74	6,9	1,18	—
531	4,62	14,89	5,86	42,28	32,35	—	—	2,22
528	25,03	17,99	0,94	14,77	41,27	6,9	0,06	—
526	21,11	20,93	0,56	16,23	41,17	6,9	—	0,39
525	23,09	18,61	1,12	18,17	39,01	6,9	1,58	—
522	23,63	11,65	0,82	15,41	48,76	6,9	—	0,22
520	35,41	9,27	1,28	17,56	36,48	6,9	0,44	—
517	19,31	15,66	—	30,99	34,04	6,9	0,95	—
516	22,59	14,78	—	34,51	30,12	6,9	—	0,19
513	25,87	16,35	—	26,17	31,61	7,1	2,21	—
509	27,04	15,73	—	27,47	29,76	6,9	1,57	—
505	17,22	13,29	—	13,34	56,15	6,9	0,69	—
503	28,70	7,22	0,80	18,22	45,06	6,9	—	0,05
502	27,27	4,31	1,89	20,00	46,53	6,9	—	0,38
500	26,88	2,61	1,06	42,87	26,58	7,1	—	0,09
499	32,11	17,05	1,23	7,58	42,03	7,1	1,17	—
498	29,75	11,12	0,84	13,45	44,84	7,1	0,25	—
497	29,62	21,57	1,33	16,86	30,62	6,9	2,41	—
496	33,99	14,32	—	21,19	30,50	7,1	1,65	—
495	23,92	19,63	—	27,25	29,20	7,3	—	0,47
494	17,49	11,24	—	45,97	25,30	7,1	—	0,49
493	20,10	12,53	—	41,75	25,62	7,3	—	0,44
492	22,53	9,80	13,29	21,21	33,17	7,3	6,26	—
491	29,45	12,28	12,95	23,49	21,83	7,3	—	2,14
490	26,89	17,04	12,15	7,08	36,84	7,1	3,75	—
489	32,34	6,52	13,89	27,01	20,24	7,1	1,87	—
487	25,93	12,69	10,53	21,02	29,83	7,0	0,84	—
486	8,22	25,78	8,10	31,81	26,09	7,0	4,54	—
484	20,68	17,56	6,98	25,97	28,81	7,1	—	0,71
483	26,08	17,50	6,06	15,78	34,58	—	—	0,35
481	12,92	15,88	5,88	34,95	30,37	7,1	0,78	—
479	3,55	26,09	7,73	33,95	28,68	6,5	0,33	—
478	9,26	14,84	8,98	10,51	56,41	6,5	—	0,16
477	10,71	21,42	3,87	14,99	49,01	6,3	0,87	—
474	16,79	22,58	3,04	20,01	37,58	—	0,70	—
472	15,21	27,59	2,46	39,89	14,85	7,1	2,39	—
468	12,99	27,78	6,46	32,66	20,11	6,7	2,45	—
463	19,92	16,57	5,95	39,11	18,45	6,9	1,65	—
460	16,48	22,56	5,64	37,70	17,62	6,9	2,25	—
458	15,72	21,86	4,34	30,64	27,44	6,9	0,29	—

Таблица 71

Химический состав пород свиты $Сур_1$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
571	61,90	10,40	6,60	9,84	2,00	0,16	9,67	100,57
566	66,86	8,42	2,56	11,80	1,90	0,14	8,36	100 04
564	65,86	7,32	5,18	8,42	1,74	0,12	9,89	98.53
562	61,43	10,70	5,70	10,76	1,36	0,11	9,89	99.95
561	70,45	7.00	3,12	8,38	1,46	0,22	8,72	99,35
560	68,80	10,28	3,16	6,80	1,94	0,15	8.53	99.66
558	67,83	5,70	6,12	8,44	2,56	0,11	9,64	100,40
555	65,82	3,00	1,82	13,02	1,42	0,09	13,23	98.40
553	64,54	9,30	4,00	10,14	1,90	0,18	9,52	99,58
551	66,32	6,78	4,50	11,28	2,12	0,18	10,00	101,18
548	67,61	6,54	6,46	8,26	2,50	0,21	8.68	100,26
543	68,04	8,28	4,56	7,20	2,16	0,20	7,84	98,28
540	69,36	7,22	5.04	8,42	1,98	0,15	7,70	99.87
539	66,24	7,58	4,66	9,66	2,06	0,12	9,59	99,91
537	66,18	6,05	3,24	11,12	1,77	—	10,95	99,31
535	65,14	8,14	4,88	10,64	1,30	—	10,58	100.68
534	71.02	4,29	6,49	7,33	1,83	0,80	8,30	100,06
532	66,65	10,33	3,74	8,64	1,55	—	9,66	100,57
531	68,50	1,53	4,93	12,60	1,60	0,90	9,33	99,39
528	64,14	9.02	6,48	8,50	2,48	0,16	9,45	100.23
526	68,12	6.86	6,80	8,16	2,00	0,08	8,21	100,23
525	61,95	8,24	6,64	9,12	2,08	0.19	11,00	99,22
522	61,34	9,10	4.54	10,78	2,84	0,15	11,33	100,08
520	62,38	12,98	3,40	8,90	2,00	0,22	9,60	99,48
517	68,23	6,08	4,93	9,59	1,60	—	10,23	100,66
516	71,06	6,72	3,80	9,20	1,34	—	8,49	100,61
513	68,97	7,56	4,78	7,84	1,38	—	9,88	100,41
509	67,82	8,22	4,78	8,16	1,35	—	9,46	99,79
505	75,04	4,29	3,31	7,24	2,09	—	8,67	100,64
503	74,20	7,51	1,89	7.28	1,76	0,10	7,56	100,30
502	77,22	6,20	0,98	6,76	1,58	0,20	6,64	99,58
500	69,26	8,12	0,79	10,46	1,20	0,15	9,40	99,38
499	62,64	11,28	5,98	7,30	2,20	0,20	9,29	98.89
498	70,46	8,88	3,32	7,48	2,00	0,12	8,30	100,56
497	65,50	10,23	4,45	7,48	1,58	0,21	10,00	99.45
496	67,82	10.59	4,46	7,36	1,42	—	8,97	100,62
495	63,26	9,05	7,43	10.03	1,65	—	9,21	100,63
494	62.03	6.72	4,32	13.64	1,45	—	11,80	99,96
493	66,34	6,96	4,34	11,50	1,38	—	10,00	100,52
492	65 71	6,19	2,69	7,96	1,36	1,70	13,83	99.44
491	64,83	11,01	4,59	9,64	1,22	2,25	6,53	100,07
490	68,36	7,37	4,67	6,06	1,51	1,55	10,00	99.52
489	75,11	7,59	1,53	6.44	0,71	1,52	7,55	100.45
487	76,19	6,13	3,00	6,31	1,05	1,16	6,83	100.67
486	71,40	1,96	6,14	7,30	0,90	0,90	11,16	99.76
484	73,59	5,63	4,78	7.44	1,17	0,68	6,81	100.10
483	63,64	9.73	6,53	9.00	1,93	1,05	8,72	100,60
481	68,05	4,07	5,00	10,45	1,43	0,86	10,46	100.32
470	81,09	0,68	4,99	6,23	0,82	0,69	6,05	100,55
478	85,49	1,36	2,18	4,48	1,24	0,61	4,66	100,02
477	80,34	2,02	4,04	5,38	1,38	0,34	6,57	100,07
474	64,77	5,92	7,96	9,40	1,98	0,50	10,20	100.73
472	64,23	5,06	9,18	9,61	0,74	0,38	10,69	99.89
468	67,22	4,06	8,08	8,80	0,94	0,94	10,28	100,92
463	68,13	6,06	5,04	9,42	0,84	0,84	9,87	100,20
460	63,03	5,64	7,72	10,18	0,90	0,90	11,13	99,50
458	64,90	5,44	7,56	10,08	1,42	0,70	9,68	99,78

Таблица 72

Минералогический состав пород свиты $Сур_1$

№ Образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полев. шпаты
572	—	5	60	—	2	1	—	10	—	—	7	—	—	25	50
571	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
564	—	10	35	6	5	2	3	3	—	3	5	2	4	25	45
562	—	10	50	—	4	2	3	2	2	—	5	—	—	35	45
561	—	15	35	3	4	2	2	4	—	2	6	1	4	60	40
558	—	18	40	6	4	—	4	5	2	3	6	—	2	20	60
555	—	15	30	5	6	2	4	5	—	2	8	1	—	35	55
553	—	10	35	4	4	—	3	10	2	—	6	ед.	2	15	35
552	—	15	40	3	4	2	3	4	2	—	3	ед.	—	30	50
551	—	20	25	4	3	2	—	8	—	3	8	ед.	ед.	28	37
550	—	7	65	1	2	ед.	2	6	—	—	4	ед.	—	5	25
548	—	4	52	1	2	—	1	12	—	—	5	—	—	10	50
543	—	5	50	2	—	—	1	6	3	3	4	—	1	15	35
540	—	5	39	3	4	ед.	2	10	—	—	5	—	3	30	50
539	—	7	40	4	4	1	4	4	2	2	5	1	—	20	45
537	—	15	35	5	3	4	2	3	7	8	5	ед.	—	30	45
535	ед.	5	50	3	3	2	1	5	ед.	ед.	6	1	ед.	10	25
534	—	5	65	—	2	ед.	1	8	—	—	5	—	—	30	60
532	ед.	10	40	1	3	ед.	1	7	—	—	5	—	—	10	30
531	—	5	65	2	2	1	2	4	—	—	5	—	—	15	40
516	—	20	40	1	3	1	2	6	—	—	8	—	—	20	55
513	—	5	65	3	2	—	1	10	—	—	4	—	—	10	40
509	—	10	45	3	3	2	2	3	—	—	7	—	—	38	50
505	—	5	55	—	3	ед.	2	14	—	—	9	—	—	20	65
502	—	8	7	3	5	1	3	10	—	2	11	ед.	—	30	60
497	—	15	45	2	3	—	3	10	—	—	7	—	—	15	50
496	—	5	60	2	4	1	3	8	—	2	5	—	—	25	55
491	—	8	50	3	5	—	4	2	ед.	—	7	3	5	45	40
490	—	10	50	—	3	2	1	8	—	—	6	1	—	15	65
487	—	10	40	3	4	2	2	1	ед.	—	6	2	4	50	42
484	—	10	55	4	4	—	2	8	—	—	7	—	—	40	45
481	—	25	25	5	7	3	3	ед.	—	—	5	3	7	70	25
478	ед.	21	30	4	—	3,5	4	ед.	—	—	4	3	6	70	25
477	—	15	35	5	6	3	4	ед.	ед.	2	5	2	6	65	30
462	—	10	55	1	1	—	1	10	—	—	4	—	—	15	55
458	—	5	60	1	1	—	1	5	—	—	3	—	—	7	28

Сураханская свита первая ($Сур_1$). Мощность свиты — 160 м. Свита состоит из чередования глин, песков и алевролитов. Глины бурые, темно-бурые, слоистые, местами комковатые. По трещинам покрыты бурым налетом окиси железа.

Пески серые, светло-серые, тонкозернистые, рыхлые; местами наблюдается косая слоистость. Нефтеносные пески, нередко встречающиеся в свите, мелкозернисты.

Содержание растворимой части пород к низам свиты уменьшается. Среднее содержание ее равно 32%. В свите преобладают глинистые частицы (в среднем 68% всей породы), затем идут алевритовые — 27% и песчаные частицы — 5%.

Толща глин, составляющая 67% всех пород, в трех местах по разрезу прерывается пачками алевролитов. Последние приурочены в основном к

низам и верхам свиты. Среднее содержание алевролитов — 26%, песков — 3%, суглинков — 2% и супеси — 2% (табл. 69).

По данным химических анализов солянокислой вытяжки из пород рассматриваемой свиты (табл. 70), видно, что значительно распространены доломит, окись алюминия и окись железа. Количество доломита уменьшается, за редким исключением, от низов свиты к верхам. В этом же направлении происходит увеличение содержания окиси алюминия. Окись железа в максимальном количестве отмечается в низах свиты; в середине свиты содержание ее уменьшается, вверху — вновь увеличивается. Свободный углекислый кальций в небольшом количестве распределен по разрезу равномерно. Нижняя половина свиты характеризуется значительным содержанием гипса; у середины содержание его достигает 13%. В верхней половине свиты гипс встречается в незначительном количестве. Среднее содержание гипса — 3%, доломита — 35%, свободного углекислого кальция — 26%, окиси алюминия — 15% и окиси железа — 21%.

Из рис. 2 видно, что содержание углекислого магния увеличивается от низов свиты к ее верхам: из всех свит продуктивной толщи данная свита характеризуется наибольшим содержанием $MgCO_3$. Среднее содержание его — 3,4%.

В среднем породы свиты содержат 15,4% $CaCO_3$. В нижней части свиты он распределен равномерно, в верхней части закономерности в распределении $CaCO_3$ не наблюдается.

Среднее содержание избытка $C + H_2O$ равно 0,8%, недостатка —0,4%. Средняя величина pH равна 7,2.

Данные таблицы 71 характеризуют химический состав пород свиты $Сур_1$.

В легкой фракции свиты (табл. 72) доминируют полевые шпаты (44%). Среднее содержание кварца — 28%. Кварц в меньшем количестве встречается в низах свиты и в большем — в верхах.

В тяжелой фракции отсутствует пирит, в небольшом количестве встречаются ставролит (0,6%), дистен (1%), роговая обманка (0,5%) и пироксены (0,9%). Последние два минерала наблюдаются только в верхах свиты, дистен же и ставролит — лишь у нижнего контакта свиты. Лимонит (45%), слюды (6%), ильменит-магнетит (15%) присутствуют во всех породах, слагающих свиту, так же, как и гранат (2%), циркон (8%), рутил (1%), турмалин (2%), эпидот (6%).

Глава II

РАЗРЕЗЫ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ В РАЙОНАХ СЕЛ. ДЖОРАТ И СЕЛ. ФАТЬМАИ

ДЖОРАТ

Выходы продуктивной толщи в районе сел. Джорат приурочены к северо-восточному крылу большой Джорат-Новханинской антиклинальной складки. Эта складка сложена на западе и востоке двумя самостоятельными поднятиями, между которыми четко выражено седло. Указанное обстоятельство дает основание выделить две самостоятельные складки — Джоратскую и Новханинскую (Орджандагскую). Нами была исследована часть разреза, относящаяся к северо-восточному крылу Джорат-Новханинской складки, или, точнее, к юго-восточному периклинальному окончанию собственно Джоратской складки. Здесь последовательно в северо-восточном направлении от осевой линии, т. е. в сторону моря, выступают спириалисовые, диатомовые, понтические слои и отложения продуктивной толщи. На южном крыле такой последовательности не наблюдается, так как складка здесь осложнена крупным нарушением надвигового типа.

Разрез продуктивной толщи на меридиане сел. Джорат представляет собой моноклинально падающий на север—северо-восток комплекс отложений, в котором можно выделить все основные свиты разреза, начиная от кирмакинской (КС). Породы продуктивной толщи на обследованной площади по внешнему виду не отличаются от продуктивной толщи других районов Апшеронского полуострова. Некоторое различие наблюдается лишь в отношении размера частиц, слагающих породы. Материал продуктивной толщи в Джорате несколько крупнее, чем в других описанных выше районах Апшеронского полуострова.

Исследование образцов пород продуктивной толщи, взятых в рассматриваемом разрезе, позволило выделить следующие свиты: $КС_3$, НКП, НКГ, $БАЛ_1$, $БАЛ_2$, $БАЛ_3$, $БАЛ_4$, $БАЛ_5$.

Кирмакинская свита третья ($КС_3$). Мощность свиты — 107,5 м. Свита представлена чередованием бурых, плотных, хорошо отмученных глин, суглинок и алевролитов (рис. 3). Нередко наблюдаются полосчатые глины. Глины дают раковистый излом. Алевролитам свойственна микрослоистость. В некоторых косослоистых разновидностях алевролитов встречаются мелкие черные кремнистые гальки. Снизу вверх по разрезу плотные алевролиты сменяются рыхлыми. Содержание растворимой в соляной кислоте части пород варьирует от 17 до 35%, в среднем равно 24%.

Характерно распределение отдельных частиц пород. Максимальное распространение в свите получили глинистые частицы (в среднем — 56%).

Из рис. 3 видно, что содержание глинистых частиц от низов свиты к верхам постепенно уменьшается, в этом же направлении происходит уве-

личение алевритовых частиц, среднее содержание которых равно 37%. Песчаные частицы составляют 7%.

Свита сложена тремя видами пород: глинами (56%), алевролитами (23%) и суглинками (21%). Как свидетельствуют данные, рассматриваемая свита сложена наиболее отсортированными породами, причем на глины падает основная часть. Характерно полное отсутствие песков, что резко отличает данную свиту от остальных свит рассматриваемого разреза (табл. 73).

Рассмотрим химический состав растворимой части пород (табл. 74, 75). Содержание свободного углекислого кальция у контакта свиты значительно больше, чем в средней части. Пониженное содержание указанного компонента в средней части свиты объясняется повышением содержания доломита (до 48%). Среднее содержание свободного $CaCO_3$ равно 32%, доломита — 33%. Одинаковое содержание этих компонентов вполне увязывается с составом пород, слагающих свиту.

Из полуторных окислов максимальное значение получает окись алюминия (20%), пониженное содержание её (12—13%) приурочено к низам свиты на протяжении примерно 10 м. Выше по разрезу свиты содержание окиси алюминия достигает 35%, в кровле свиты оно вновь убывает. Содержание окиси железа понижается от подошвы к кровле свиты. В среднем оно равно 15%.

В кровле свиты имеется небольшое количество гипса; среднее содержание его — 0,3%.

Количество углекислого кальция в породах свиты колеблется от 7 до 15%, в среднем же составляет 13%. Сравнительно высокое содержание (от 2,6 до 9,3%) имеет углекислый магний, особенно в средней части свиты; среднее содержание — 3,6%. Для средней части свиты характерно наличие относительно большого количества излишка $C + H_2O$, в нижней и верхней частях свиты излишек сменяется недостатком. Среднее содержание излишка — 0,1%, недостатка — 0,03%.

Переходя к минералогическому составу свиты (табл. 76), надо указать, что в легкой фракции преобладают полевые шпаты, распространенные сравнительно равномерно по всей свите. Несколько меньшую роль играет кварц, содержание которого увеличивается снизу вверх. Среднее содержание полевых шпатов — 47%, кварца — 28%.

Среди минералов тяжелой фракции, исключая рудные, значительное распространение получают: гранат (4%), циркон (5%), турмалин (4%), слюды (7%), эпидот (6%), рутил (2,5%). Гранат, циркон и турмалин встречаются в составе почти всех пород свиты. Эпидот и слюды распространены очень неравномерно.

В малом количестве и спорадически встречаются роговая обманка и пироксены (1%). В некоторых образцах свиты были обнаружены в небольшом количестве дистен и ставролит. В отношении рудных минералов следует указать, что группа ильменит-магнетита распространена почти равномерно, лимонит достигает максимального содержания в нижней части свиты. Среднее содержание ильменит-магнетита — 10%, лимонита — 24%.

Надкирмакинская песчаная свита (НКП). Мощность свиты — 50 м. Надкирмакинская песчаная свита в основном представлена средне- и крупнозернистыми песчаными породами. Пески светло-серые, обычно с включениями черных угловатых кремневых галек и жильного кварца. Характерны микрослоистость и сильная ожелезненность. Иногда пески переслаиваются твердыми песчаниками. В пластах песка и песчаника наблюдаются овальные гальки жильного кварца шириной от 1 до 10 см и длиной до 20 см.

По распределению растворимой в соляной кислоте части пород свита

Таблица 73

Механический состав пород свиты KC_3

№ образца	Содержание фракций, % (размер фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,01	< 0,01	
71	0,10	2,43	2,53	39,63	57,84	Глина
69	0,39	11,98	12,37	41,38	46,25	„
68	0,11	3,35	3,46	43,01	53,53	„
67	0,16	4,86	5,02	50,54	44,44	Алевролит
64	0,10	2,57	2,67	43,29	54,04	Глина
63	0,05	6,80	6,85	53,25	39,90	Алевролит
62	—	8,10	8,10	51,39	40,51	„
61	0,05	8,49	8,54	48,13	43,33	Суглинок
60	0,04	2,19	2,23	33,84	63,93	Глина
59	0,28	12,71	17,99	39,42	42,59	Суглинок
57	0,25	7,58	7,83	55,62	36,55	Алевролит
56	0,04	3,69	3,73	33,03	63,24	Глина
55	0,11	5,55	5,66	48,88	45,46	Суглинок
54	0,28	1,71	1,99	28,00	70,01	Глина
53	0,27	9,44	9,71	54,91	35,38	Алевролит
52	0,05	1,38	1,43	44,72	53,85	Глина
50	0,11	0,56	0,67	15,64	83,69	„
48	0,10	5,43	5,53	43,47	51,00	„
47	0,05	2,74	2,79	51,09	46,12	Алевролит
46	0,69	2,77	3,46	3,92	92,62	Глина
44	0,17	8,57	8,74	46,74	44,52	Суглинок
43	0,88	2,88	3,76	9,77	86,47	Глина
42	0,87	13,15	14,02	49,29	36,69	Суглинок
38	0,04	4,33	4,37	8,79	86,84	Глина
37	0,11	18,91	19,02	42,19	38,79	Суглинок
36	0,05	1,67	1,72	32,11	66,17	Глина
35	0,03	1,10	1,13	24,60	74,27	„
34	0,16	4,02	4,18	57,54	38,28	Алевролит
33	0,02	3,47	3,49	14,20	82,31	Глина
31	0,04	13,49	13,53	21,77	64,70	„
28	0,11	0,93	1,04	11,42	87,54	„
27	0,55	11,65	12,20	37,11	50,69	„
26	—	7,06	7,06	60,16	32,78	Алевролит
25	0,02	0,04	0,06	25,53	74,41	Глина
24	0,10	3,00	3,10	50,54	46,36	Алевролит
23	0,07	5,67	5,74	29,04	65,22	Глина
22	0,28	22,22	22,50	43,42	34,08	Суглинок
21	0,04	1,13	1,17	28,73	70,10	Глина
20	0,05	25,00	25,05	37,64	36,31	Суглинок

Таблица 74

Состав растворимой части пород KC_3

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C+n_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
72	4,54	4,39	—	60,00	31,07	—	0,71	—
71	17,96	7,18	—	4,11	70,75	8,6	1,23	—
69	19,52	8,53	—	39,06	32,89	6,8	—	0,07
68	15,52	11,73	—	34,60	38,15	8,6	—	0,28
67	29,77	13,18	9,11	16,87	31,07	7,1	—	0,40
64	19,13	15,85	—	41,09	23,93	8,9	0,10	—
63	17,69	15,15	—	34,46	32,70	8,9	—	0,44
62	18,03	18,47	—	31,12	32,38	8,9	—	0,34
61	23,38	8,65	—	56,24	11,73	8,9	1,14	—
60	31,18	11,64	—	29,58	27,60	9,1	—	0,03
59	22,81	18,07	—	46,79	12,33	9,1	1,89	—
57	18,56	14,65	—	50,95	15,84	9,0	0,94	—
56	26,23	12,07	—	45,89	15,81	9,6	0,66	—
55	22,44	15,49	—	13,16	48,91	9,1	—	0,79
54	19,22	17,87	—	27,47	35,44	9,3	0,86	—
53	15,20	14,12	—	22,56	48,12	8,8	0,39	—
52	24,79	16,09	—	17,02	42,10	9,3	—	0,30
50	27,57	15,34	—	16,71	40,38	9,1	1,01	—
48	17,70	19,47	—	29,85	32,98	9,1	—	0,78
47	24,90	14,35	—	22,09	38,66	9,3	—	0,70
44	28,02	11,16	—	34,59	26,23	9,5	0,80	—
42	13,20	17,93	—	52,78	16,09	9,1	—	0,29
40	22,38	22,86	—	30,73	24,03	—	—	0,52
38	17,15	18,82	—	31,46	32,57	9,1	—	0,07
37	13,32	13,56	—	43,36	29,76	8,4	—	0,29
36	13,65	21,03	—	21,53	43,79	8,4	0,69	—
35	12,21	23,24	—	19,68	44,87	8,8	—	0,50

Таблица 75

Химический состав пород KC_3

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
72	70,90	1,27	1,23	12,76	1,30	—	12,14	96,60
71	70,42	5,00	2,00	8,22	2,99	—	10,86	99,49
69	75,29	4,69	2,05	8,30	1,18	—	7,74	99,25
68	80,40	3,19	2,41	7,00	1,17	—	6,50	100,67
67	83,30	5,13	2,27	4,20	0,80	0,73	3,70	100,13
64	75,70	4,61	3,82	7,77	0,86	—	7,14	99,90
63	75,34	4,31	3,69	7,77	1,19	—	6,96	99,26
62	78,20	4,10	4,20	6,80	1,10	—	6,20	100,60
61	73,87	5,84	2,16	9,00	0,44	—	8,68	99,99
60	70,84	9,08	3,39	7,92	1,20	—	7,50	99,93
59	75,31	5,30	4,20	7,20	0,43	—	8,00	100,44
57	72,31	4,93	3,89	9,20	0,63	—	8,84	99,80
56	73,82	6,67	3,07	8,09	0,60	—	7,66	99,91
55	78,14	5,13	3,54	5,98	1,67	—	5,75	100,21
54	76,46	4,25	3,95	6,42	1,17	—	7,18	99,43
53	79,39	3,13	2,91	6,42	1,48	—	7,05	100,38
52	76,39	5,76	3,74	5,98	1,46	—	6,00	99,33
50	73,53	6,81	3,79	6,15	1,49	—	7,47	99,24
48	76,48	4,21	4,63	6,99	1,17	—	6,00	99,48
47	78,51	5,48	3,16	6,00	1,27	—	5,40	99,82
44	74,21	7,15	2,85	7,52	1,00	—	7,80	100,53
42	75,04	3,24	4,40	8,78	0,59	—	7,24	99,29
40	73,50	5,93	6,06	7,02	0,95	—	6,03	99,49
38	76,88	4,01	4,40	7,05	1,14	—	6,71	100,19
37	79,36	2,78	2,83	7,46	0,93	—	6,58	99,94
36	76,17	3,07	4,73	6,50	1,47	—	7,41	99,35
35	77,08	2,88	5,48	6,67	1,58	—	6,47	100,16

четко делится на верхнюю и нижнюю части. Для нижней характерно малое содержание растворимой в соляной кислоте части пород, для верхней — высокое. Пределы колебания растворимой части — 11—58%, в среднем — 28%. Механический состав пород может быть охарактеризован следующим средним содержанием фракций: песчаная фракция (>0,1 мм) — 58%, алевритовая (0,1—0,01 мм) — 10% и глинистая (<0,01 мм) — 32%.

Пески и песчаники распространены неравномерно, составляют 54% всех пород, слагающих свиту. Наибольшего распространения эти породы достигают в нижней части свиты, кверху количество их уменьшается. Глин здесь мало (8%). Значительный процент приходится на неотсортированные породы — хлидолиты, приуроченные в основном к верхам свиты. Среднее содержание — 38%.

Из приведенных данных видно, что наряду с большим количеством песков и хлидолитов отмечается полное отсутствие таких отсортированных пород, как алевролиты. Наличие в составе свиты до 92% грубообломочных пород явилось следствием близости места накопления осадков от источника сноса (табл. 77).

По химическому составу породы данной свиты (табл. 78 и 79) резко отличается от пород смежных свит.

Повсеместно распространен в растворимой части пород свободный углекислый кальций, содержание которого в отдельных образцах доходит до 72%. Среднее содержание свободного $CaCO_3$ равно 49%. Распространение доломита, за исключением краевых частей свиты, более или менее равномерно. Среднее содержание его — 30,7%. Содержание окисей алюминия и железа неравномерно. Для нижней части свиты характерно небольшое количество гипса. Среднее содержание Al_2O_3 — 8%, Fe_2O_3 — 10% и гипса — 2,3%.

Анализ пород показал, что в нижней половине свиты сравнительно небольшое содержание $CaCO_3$, $MgCO_3$ и среднее содержание $CaCO_3$ равно 19,6%, $MgCO_3$ — 2,4%.

Величина pH в нижней части свиты более высока, чем в верхней; она варьирует в пределах 5,5—8,9, среднее значение равно 6,8.

Минералогический состав обломочной части пород легкой фракции указан в табл. 80. Содержание кварца 20—75%, в среднем 51%. Количество его уменьшается от подошвы к кровле свиты. Количество полевых шпатов по разрезу меняется: на протяжении 35 м от подошвы наблюдается постепенное увеличение, далее кверху — некоторое уменьшение содержания и у самой кровли вновь повышение. Среднее содержание полевых шпатов равно 32%.

Среди минералов тяжелой фракции довольно широко распространены рудные минералы (ильменит-магнетит) — 0—50%. Максимум содержания приурочен к нижней половине свиты. Рудные минералы отсутствуют только в одном образце, отличающемся большим содержанием пирита.

Значительного количества достигают гранат (8%) и циркон (8%), более равномерно распространенные в нижней половине свиты. Почти полностью отсутствуют слюды, незначительно распространены пироксены (1%), обнаруживаемые главным образом в средней части свиты. Рутил (3,7) и турмалин (4%) распространены равномерно. Характерно высокое содержание роговой обманки, которая распространена весьма равномерно (среднее 3%). Ставролит встречается эпизодически, в ряде образцов он отсутствует или содержится в небольшом количестве. Дистен, за редким исключением, обнаруживается постоянно. Среднее его содержание — 4%, ставролита — 2%.

К наиболее постоянным минералам свиты НКП относятся также минералы группы эпидот-цоизита, среднее содержание которых равно 4%.

Таблица 76

Минералогический состав пород KC_3

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %												Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	магнетит-ильменит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
72	—	—	5	6	3	4	—	2	2	6	ед.	3	75	20
71	3	25	5	6	4	6	15	—	4	—	—	—	18	65
69	25	3	10	8	6	6	2	3	3	8	—	3	62	30
68	15	20	—	8	4	5	—	2	—	10	1	ед.	38	55
65	20	3	7	8	4	6	—	1,5	3	8	1	—	22	65
64	15	10	8	8	2	4	—	3	3	1,2	—	—	25	65
63	25	15	5	5	2	4	—	1,5	2,5	10	—	ед.	30	60
62	30	7	6	8	3,5	5	ед.	2	2,5	8	1	ед.	37	55
61	20	5	6	6	1	2	5	ед.	2	8	ед.	ед.	25	55
60	—	50	4	—	3	4	13	—	—	—	—	—	5	45
59	5	5	4	6	2	5	10	2	2	8	ед.	сл.	35	50
57	10	4	5	6	2	5	4	2	2	8	—	ед.	45	45
56	5	70	2	4	1	3	8	—	ед.	—	—	—	20	50
55	5	5	4	8	4	6	6	3	3	8	—	9	50	40
54	10	5	4	8	5	6	15	2	3	10	—	—	25	65
53	12	3	6	5	3	5	10	1	1	9	—	—	30	55
52	10	5	3	8	4	5	—	2	—	7	—	—	30	60
50	10	3	3	5	2	4	20	2	1,5	8	—	1,5	28	55
48	5	ед.	4	6	2	4	9	2	—	6	ед.	2	35	50
47	10	5	3	4	2	3	15	1	—	8	—	—	40	50
46	5	30	3	5	2	—	12	2	—	8	—	—	5	25
44	11	ед.	5	8	3	5	4	2	2	9	2	ед.	50	40
43	5	40	2	7	3	4	12	—	2	10	—	—	6	34
42	10	ед.	6	9	3	4	3	2	2	10	—	ед.	50	45
38	6	25	—	6	2	4	10	—	2	5	—	—	25	55
37	20	3	7	8	4	6	4	2	2	6	2	2	50	40
36	8	5	4	8	3	5	14	1	—	6	—	—	25	55
35	5	65	3	4	2	3	7	1	1	6	—	—	20	65
34	5	35	4	6	2	5	6	ед.	1	5	—	—	35	55
33	3	80	—	1	—	2	3	1	1	—	—	—	10	30
31	10	55	—	4	—	3	8	—	2	4	—	—	5	45
27	20	ед.	6	6	4	4	3	2	3	7	—	ед.	50	40
28	10	14	—	2	2	3	8	ед.	—	5	—	ед.	15	65
23	10	34	3	7	3	4	6	ед.	—	7	—	ед.	25	45
22	8	2	7	8	3	5	2	2	—	5	—	1	45	45
21	10	5	4	5	2	4	8	ед.	—	5	ед.	—	12	33
20	10	20	5	5	3	3	5	2	2	8	1	3	55	35
17	10	50	2	3	ед.	1	7	—	—	10	—	—	7	28
14	8	50	3	5	2	3	6	ед.	2	5	—	—	10	30
23	5	65	2	3	1	3	5	2	2	—	ед.	ед.	15	45
10	2	77	—	2	1	2	6	—	—	3	—	—	10	40
8	5	60	2	3	1	2	6	—	—	5	—	—	12	38
4	10	55	3	4	1	2	7	2	—	5	—	ед.	8	37
1	4	20	1	1,5	1	1,5	20	—	—	—	—	—	10	65

Таблица 77

Механический состав пород свиты НКП

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	>0,25	0,25—0,1	>0,1	0,1—0,01	<0,01	
85	0,11	2,51	2,62	32,12	65,26	Глина
84	28,84	35,63	64,47	5,65	29,88	Хлидолит
83	16,55	18,21	34,76	3,31	61,93	„
82	10,24	24,17	34,41	3,12	62,47	„
81	7,77	42,38	50,15	10,10	39,75	„
80	12,48	42,08	54,56	8,92	36,52	„
79	37,21	24,27	61,48	10,78	27,74	Песок
78	45,60	30,73	76,33	8,79	14,88	„
77	58,92	15,15	74,07	5,05	20,88	„
76	53,84	32,14	85,98	7,96	6,06	„
75	43,16	24,97	68,13	8,74	23,13	„
74	48,13	21,87	70,00	9,04	20,96	„
73	39,54	39,54	79,08	13,27	7,65	„

Таблица 78

Состав растворимой части пород свиты НКП

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
85	5,24	22,34	—	59,46	12,99	6,4	0,15	—
84	4,84	8,12	—	56,83	30,21	6,0	0,48	—
83	1,24	7,01	1,26	71,72	18,77	5,5	3,29	—
82	1,20	5,11	—	62,94	30,75	5,8	3,65	—
81	3,86	5,42	1,75	63,73	25,24	6,2	2,47	—
80	6,85	6,27	—	59,70	27,18	7,0	3,72	—
79	13,04	8,35	0,62	50,46	27,53	8,9	2,43	—
78	14,04	15,07	—	35,33	35,56	7,9	0,35	—
77	16,12	9,11	1,97	39,85	32,95	8,0	1,45	—
76	4,44	9,67	9,32	28,26	48,31	8,2	—	0,58
75	9,58	6,00	15,03	12,57	56,82	7,0	—	0,11
74	2,92	12,32	—	71,82	12,94	5,8	3,58	—
73	20,49	12,89	—	28,28	38,34	5,7	1,13	—

Таблица 79

Химический состав пород свиты НКП

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нераствор. остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
85	77,15	1,17	4,98	7,44	1,38	—	7,50	99,62
84	74,50	1,18	1,98	10,60	1,10	—	10,00	99,36
83	45,06	0,63	3,57	24,35	1,43	0,30	23,92	99,26
82	41,20	0,65	2,78	25,62	2,50	—	26,50	99,25
81	52,70	1,70	2,39	20,27	1,66	0,36	20,16	99,24
80	57,45	2,61	2,39	16,73	1,55	—	18,54	99,27
79	72,50	3,17	2,03	9,50	1,00	0,07	10,97	99,24
78	89,24	1,51	1,62	3,60	0,57	—	3,80	100,34
77	81,60	2,62	1,48	5,80	0,80	0,15	6,85	99,30
76	88,46	0,51	1,11	4,30	0,83	0,50	3,65	99,36
75	87,04	1,23	0,77	4,34	1,09	0,90	4,40	99,77
74	82,01	0,41	1,73	6,35	0,27	—	8,86	99,63
73	85,00	2,86	1,80	4,27	0,80	—	5,36	100,09

Таблица 80

Минералогический состав пород свиты НКП

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
85	—	10	ед.	—	5	2	3	12	—	—	—	—	—	20	60
84	—	48	ед.	10	10	5	4	—	3	—	6	4	5	65	30
83	60	—	ед.	6	7	3	3	ед.	3	3	3	—	—	55	40
82	—	30	ед.	9	15	5	6	—	4	—	6	4	4	55	38
81	—	30	ед.	10	7	5	5	ед	3	2	5	3	3	40	50
80	—	25	4	15	10	4	5	ед.	3	3	4	—	6	50	40
79	—	40	3	6	7	4	4	ед.	3	2	4	2	5	70	25
78	—	40	ед.	12	8	4	6	—	4	—	4	3	4	68	30
77	—	38	3	9	10	5	4	—	4	2	5	4	5	75	20
76	—	50	ед.	8	7	4	4	—	5	—	5	4	3	72	25
75	—	30	3	10	8	3	4	—	4	—	5	3	4	60	35
74	—	—	5	8	8	4	5	—	3	—	6	2	4	70	25

Незначительно распространены пирит (4,5%) и лимонит (1,4%). В образце № 83 в верхах свиты пирит встречен в довольно большом количестве (60%); лимонит в незначительном количестве обнаружен в ряде образцов, расположенных в низах свиты.

Надкирмакинская глинистая свита (НКГ). Мощность свиты — 75 м. Надкирмакинская глинистая свита представлена хорошо отмученными глинами с прослойками песков и алевролитов. Местами наблюдается чередование бурых глин с серыми тонкозернистыми плотными косослоистыми алевролитами.

В песках и алевролитах обнаружены налеты окиси железа. Плотные глины бесструктурны. В кровле свиты алевролиты рыхлы и не имеют косой слоистости, глины — полосчатые.

Содержание растворимой в соляной кислоте части породы на протяжении 35 м от подошвы свиты невелико, затем на протяжении 10 м наблюдается резкое увеличение, сменяющееся уменьшением, которое прослеживается с небольшими изменениями до самой кровли свиты. Среднее содержание растворимой части пород равно 23%.

Механический анализ (табл. 81) показал следующее распределение фракций в свите: среднее содержание песчаной фракции равно 15%, алевритовой — 25% и глинистой — 60%.

При рассмотрении колонки механического состава пород видно, что очень небольшую часть (и только у кровли свиты) занимают пески и песчаники (4%). Несмотря на то, что количество алевритовых фракций в отдельных породах доходит до 25%, чистые алевролиты не наблюдаются, зато 23% всех пород приходится на хлидолиты и 5% на суглинки.

Таким образом, глины являются доминирующими породами свиты, в основном они распространены в нижней ее половине.

Химический состав растворимой в соляной кислоте части пород характеризуется данными табл. 82. Количество свободного углекислого кальция колеблется в пределах от 0 до 56%, среднее содержание — 18,5%. Это четко отражено в колонке химического состава пород: в нижней половине свиты содержание свободного $CaCO_3$ невелико (4—5%), в средней оно достигает максимума (56%). Более или менее равномерное распространение в свите получает доломит, среднее содержание его — 42%. Среднее количество окиси железа — 19,0%, окиси алюминия — 14,5%; окись железа распространена почти равномерно, окись алюминия неравномерно — максимум приурочен к средней части и кровле свиты. Характерно относительно большое содержание гипса, обнаруженного во всех образцах свиты; среднее его значение — 6%.

Химический анализ пород этой свиты (табл. 83) показал меньшее по сравнению с другими свитами содержание $CaCO_3$. Его количество изменяется от 5,3 до 15,8%, в среднем же равно 9,5%. Содержание $MgCO_3$ колеблется от 1,09 до 4,1%, в среднем составляет 2,7%. $MgCO_3$ распределен неравномерно: в низах свиты его больше, чем в верхах. Свита характеризуется отсутствием недостатка $C+H_2O$ и значительным содержанием излишка, распространенного неравномерно.

Водные вытяжки пород средней части свиты отличаются малой величиной pH; в кровле и подошве свиты pH более высоко. Средняя величина его — 6,7.

Минералогический состав обломочной части пород следующий (табл. 84).

По составу легкой фракции свита отличается низким содержанием кварца (28%) и высоким — полевых шпатов (50%). Распределение этих минералов неравномерно: в нижней части свиты, примерно на протяжении 43 м, количество кварца меньше, чем полевых шпатов, в верхней части — наоборот.

Таблица 81

Механический состав пород свиты НКГ

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25–0,1	> 0,1	0,1–0,01	< 0,01	
113	4,18	4,18	8,36	3,16	88,48	Глина
112	1,25	19,06	20,31	19,49	60,20	"
111	0,53	34,45	34,98	31,74	33,28	Хлидолит
110	1,07	37,43	38,50	26,31	35,19	Глина
107	0,55	3,08	3,63	36,31	60,06	"
106	1,61	38,17	39,78	20,43	39,79	Хлидолит
105	1,11	2,78	3,89	41,89	54,22	Глина
104	0,37	1,42	1,79	29,10	69,11	"
103	13,99	46,30	60,29	23,51	16,20	Песок
102	1,54	3,31	4,85	25,11	70,04	Глина
101	3,11	1,11	4,22	49,71	46,07	Суглинок
100	0,21	3,90	4,11	22,56	73,33	Глина
98	0,52	3,29	3,81	7,96	88,23	"
97	1,34	1,61	2,95	3,87	93,18	"
96	0,11	4,52	4,63	35,02	60,35	"
94	0,26	13,70	13,96	38,46	47,58	"
93	5,34	8,02	13,36	45,40	41,24	Хлидолит
92	0,13	2,18	2,31	3,93	93,71	Глина
90	0,04	2,68	2,72	29,38	67,90	"
88	15,15	30,85	46,00	13,72	40,28	Хлидолит
87	0,46	5,93	6,39	25,97	67,64	Глина
86	0,10	3,75	3,85	29,36	66,79	"

Таблица 82

Состав растворимой части пород свиты НКГ

№ образца	Содержание растворимой части (приведен к 100%)					pH	Недостаток $C+H_2O$, %	Излишек $C+H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
113	16,80	12,17	1,57	22,61	46,85	7,9	2,85	—
112	26,97	18,95	—	—	54,08	5,1	0,73	—
111	26,61	21,01	4,83	17,10	30,45	8,0	2,52	—
110	11,16	19,93	7,32	19,33	42,26	7,9	0,85	—
108	22,35	20,18	4,54	13,41	39,52	—	5,65	—
107	2,03	23,57	9,33	46,56	18,51	7,3	1,18	—
106	7,24	14,03	7,01	2,98	68,74	6,5	0,25	—
105	16,59	14,52	—	23,42	45,47	6,2	2,01	—
104	6,14	20,60	14,10	9,48	49,68	6,9	2,69	—
103	7,00	11,59	2,07	56,49	22,85	6,5	1,37	—
102	11,64	19,36	4,97	43,51	20,52	6,7	1,01	—
101	23,56	16,08	1,82	22,15	36,39	5,3	0,29	—
100	25,25	20,22	5,46	5,70	43,37	6,4	4,28	—
98	28,09	26,05	6,93	—	38,93	7,0	6,25	—
97	12,64	17,25	8,21	19,26	42,64	5,1	1,07	—
96	14,20	11,19	6,67	19,37	48,57	5,5	1,19	—
94	7,66	19,13	23,38	10,03	39,80	6,0	1,65	—
93	11,39	14,92	9,65	6,39	57,65	6,8	1,40	—
92	14,89	19,76	4,83	4,59	55,93	8,1	0,07	—
90	14,78	28,51	5,68	5,04	45,99	7,9	1,46	—
88	11,09	17,81	—	37,22	33,88	5,7	—	0,01
87	14,66	22,29	7,47	10,84	44,74	7,9	2,78	—
86	5,75	23,66	—	29,64	40,95	7,1	—	0,25

Таблица 83

Химический состав пород свиты НКГ

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
113	68,71	4,71	3,39	8,70	1,95	0,20	11,80	99,46
112	84,09	4,24	2,98	3,00	1,50	—	4,73	100,54
111	76,10	5,74	4,54	4,98	0,95	0,49	7,42	100,22
110	85,33	1,54	2,75	4,07	0,87	0,47	4,95	99,98
108	70,58	5,26	4,75	5,70	1,39	0,50	11,59	99,77
107	79,35	0,38	4,42	6,79	0,52	0,82	7,00	99,28
106	86,41	0,95	1,84	3,99	1,35	0,43	4,81	99,78
105	82,24	2,64	2,31	4,87	1,08	—	7,02	100,16
104	74,87	1,33	4,47	6,30	1,61	1,42	9,25	99,25
103	81,19	1,25	2,07	7,37	0,61	0,17	7,76	100,42
102	76,56	2,62	4,36	7,34	0,69	1,00	7,52	100,09
101	80,29	4,54	3,10	5,20	1,05	0,16	5,51	99,85
100	70,77	6,38	5,11	5,47	1,64	0,64	10,31	100,32
98	69,49	6,61	6,13	3,90	1,50	0,76	10,88	99,27
97	76,69	2,74	3,74	6,48	1,38	0,83	7,58	99,44
96	75,89	3,15	2,48	7,03	1,61	0,69	8,41	99,26
94	77,21	1,57	3,92	5,85	1,22	2,23	7,35	99,35
93	78,92	2,16	2,83	5,49	1,63	0,85	7,40	99,28
92	78,65	3,24	4,30	5,58	1,82	0,49	6,40	100,48
90	75,36	3,51	6,77	5,36	1,69	0,63	7,35	100,67
88	87,71	1,42	2,28	4,34	0,65	—	4,10	100,50
87	72,72	3,55	5,40	6,23	1,62	0,84	9,36	99,72
86	72,86	1,58	6,50	8,89	1,68	—	8,57	100,08

Таблица 84

Минералогический состав пород свиты НКГ

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %												Содержание кварца и полев. шпатов легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит-	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
113	3	10	40	—	4	3	4	12	3	—	—	—	—	10	40
112	—	16	15	7	6	2	5	8	—	ед.	8	—	ед.	20	65
111	—	25	3	10	7	4	7	2	1	2	12	1	ед.	50	45
110	3	22	9	7	8	4	6	2	1	—	10	1	4	50	45
107	—	9	ед.	4	5	2	6	8	—	—	7	—	—	35	50
106	—	40	ед.	7	10	4	6	ед.	2	—	6	2	5	58	30
105	—	10	4	5	6	3	7	8	—	2	7	1	—	35	50
104	—	3	5	—	4	3	5	20	—	—	—	—	—	10	35
103	ед.	35	ед.	5	8	3	6	ед.	2	2	6	2	4	70	28
102	—	2	40		5	3	6	16	—	—	4	—	—	2	8
101	—	5	4	4	6	4	5	8	2	3	12	1	—	30	60
100	—	5	65	2	5	2	6	8	—	—	7	—	—	20	60
98	—	5	53	3	5	2	6	8	—	—	8	—	ед.	15	60
97	—	8	2	—	10	3	7	16	—	—	8	—	—	20	65
96	—	3	30	4	8	3	7	10	—	—	10	—	—	12	68
94	—	20	5	4	12	6	5	2	ед.	—	14	—	ед.	40	53
93	—	5	3	4	10	4	8	15	—	—	6	—	ед.	25	65

Из минералов тяжелой фракции очень небольшое и при этом спорадическое распространение имеют дистен (0,8%), ставролит (0,7%), пироксены (0,5%) и роговая обманка (0,6%). Они встречаются главным образом в верхах свиты. Гранат (3,5%), циркон (7%), рутил (3%) и турмалин (6%) являются постоянными минералами свиты, распространены равномерно. Несколько повышенным содержанием отличаются слюды (9,5%) и минералы группы эпидот-цоизита (6,6%); те и другие распределены неравномерно.

Балаханская свита первая ($Бал_1$). Мощность свиты — 55 м. Свита представлена грубо- и среднезернистыми, рыхлыми светло-серыми песками. Часто наблюдаются включения черных угловатых кремневых галек и редко — обломков бурых глин. Местами пески переходят в песчаники. Характерна косослоистая структура песков. К кровле свиты пески благодаря ожелезнению приобретают бурую окраску и становятся более плотными.

Петрографическому изучению были подвергнуты отдельные гальки, отобранные из среднего отдела, по нашему делению из $Бал_1$, продуктивной толщи северного побережья Апшеронского полуострова. Аналогичные гальки встречаются среди отложений, слагающих основные разрезы этой толщи, и в других районах. По северному побережью Апшерона, на участке от мыса Сарыкая до сел. Джорат, прослеживаются отложения балаханской первой свиты, представленные линзовидными грубозернистыми, плохо отсортированными брекчиевидными песками и песчаниками с прослоями полимиктовых конгломератов. Общая мощность их доходит до 5,5—6 м. Они залегают под углом 30° и наклонены на С-В. Среди брекчиевидных прослоев попадаются и почти неокатанные обломки светло-желтых мергелистых пород типа образований дибрарской зоны. Состав конгломератов характеризуется обломками терригенных, химических и пирокластических пород в виде галек диаметром от 15 до 40 мм, сцементированных крупнозернистым песком, пропитанным известковым материалом с гидроокислом железа.

Наряду с гальками в состав конгломератов входит в значительном количестве гравий. Последний состоит из различных пород и минералов, среди которых обращают внимание окатанные прозрачные кварцевые зерна размером до 2 мм. Цементирующий материал конгломерата отличается неотсортированностью; в количественном отношении он значительно преобладает над гравийно-галечным.

Микроскопическое изучение галек дало возможность выделить следующие разновидности: пелитоморфные известняки с обильной фауной фораминифер, полимиктовые туфопесчаники, туфы и туффиты, слюдистые роговики, жильные и полосчатые яшмы и др.

Гальки пелитоморфного известняка отличаются тонкодисперсной известняковой массой, слегка загрязненной глинистым материалом и слабо инфильтрованной гидроокислами железа. Местами наблюдаются округлые и сферолитовые образования свежего кальцита. Порода изобилует отпечатками микрофауны *Lagena и Fusulina*. Эти данные позволяют отнести гальки к продуктам размыва лагенофузулиновых известняков верхнемелового флиша юго-восточного окончания Большого Кавказа.

Полимиктовые туфопесчаники зеленовато-серые, темно-серые до черного, плотные, слабоокатанные. Отличаются кластической структурой, их терригенные компоненты представлены полуокатанными и изредка хорошо окатанными зернами кварца, свежего, а иногда пелитизированного ортоклаза, таблитчато-полууугловатого плагиоклаза с полисинтетическими двойниками, а также обломками различных пород (микрофельзитовый порфирит, тонкозернистый песчаник и др.); изредка встречаются листочки буроватого биотита, авгита и магнетита. Терригенные материалы сцемен-

тированы кремнисто-известковой массой, пропитанной гидроокислами железа, с базальным типом цементации.

Гальки туффитов почти черные, плотные, полускатанные отличаются тонкозернистой кластической структурой, наличием полууглова тых и окатанных зерен кварца, полевого шпата, обломков пород, изредка встречаются листочки биотита и чешуйки хлорита. Цементом является пепловый материал, содержащий округлые миндалины, выполненные радиально-лучистым халцедоном. По макро- и микропетрографическим особенностям эти гальки очень близки галькам, отобранным нами в русле р. Гердыман-Чай, эродирующей своим верховьем лагич-вандамскую туфогенно-эффузивную толщу (альб-сеноман).

Источником сноса описанных галек несомненно служит упомянутая толща, так как в пределах Юго-Восточного Кавказа только здесь широко распространены подобные породы.

Гальки слюдяного роговика характеризуются порфиробластовой структурой. Представлены они мелкозернистыми, кремнисто-слюдистым кварцевым агрегатом с реликтами крупных порфиробластов, по форме напоминающих зерна полевых шпатов. Последние нацело замещены слюдисто-кварцевым агрегатом. Слюда представлена мелкочешуйчатой разностью — серицитом, образовавшимся при разложении полевого шпата, что указывает на возможность образования данного роговика из порфиритов. Эти гальки также могут быть связаны с лагич-вандамской туфогенно-эффузивной толщей, в состав которой входят разнообразные порфириты.

Гальки полосчатых яшм и жильного кварца весьма сходны с гальками, встречающимися в русле р. Гердыман-Чай, размывающей ниалдагский горизонт, обогащенный разнообразными полосчатыми яшмами.

Что касается галек жильного кварца, то они несомненно связаны с кварцевыми жилами пород нижней и средней юры Большого Кавказа.

Механический анализ установил (табл. 85) преобладание песчаной фракции, среднее значение которой равно 69%; на глинистую фракцию приходится 21% и на алевритовую — 10%.

Из колонки механического состава видно, что свита состоит из двух типов пород: песка-песчаника (59%) и хлидолита (41%). Пески-песчаники широко распространены по всей свите, только вблизи кровли на протяжении 15 м они уступают место хлидолитам. У самой кровли — вновь преобладают пески. В целом свита характеризуется высоким содержанием песков.

Химические анализы осадков (табл. 86 и 87) показывают наибольшее содержание в породах свободного углекислого кальция, уменьшение доломита и полуторных окислов, особенно алюминия. Увеличение свободного $CaCO_3$ начинается от подошвы свиты и прослеживается вверх на протяжении 40 м (среднее содержание — 39%), затем количество его падает. Среднее содержание $CaCO_3$ в верхах свиты — 13%. Количество доломита, наоборот, в верхах свиты увеличивается (в среднем — 34%).

Окиси железа и алюминия распространены неравномерно. Максимального содержания они достигают в верхах свиты. Среднее содержание Al_2O_3 — 11%, Fe_2O_3 — 13%.

По всей свите наблюдается равномерное распространение гипса, среднее содержание его — 3%.

Равномерно, хотя и в небольшом количестве, распространен $MgCO_3$ (1,9%). Неравномерно распределен излишек $C+H_2O$ (среднее — 1,6%); полностью отсутствует недостаток $C+H_2O$.

Кривая изменения величины pH (см. рис. 3) показывает малую величину pH в нижней половине свиты и относительно большую величину — в верхней половине. Средняя величина pH равна 6,9.

Таблица 85

Механический состав пород свиты $Бал_1$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	>0,25	0,25—0,1	>0,1	0,1—0,01	<0,01	
134	9,60	30,40	40,00	5,80	54,20	Хлидолит
133	73,83	19,03	92,86	6,56	0,58	Песок
132	16,41	52,51	68,92	15,31	15,77	,,
131	3,11	47,78	50,89	19,61	29,50	Хлидолит
130	9,61	33,93	43,54	27,09	29,37	Хлидолит
129	38,69	32,07	70,76	10,69	18,55	Песок
128	65,40	15,28	80,68	6,11	13,21	Песок
127	61,52	24,66	86,18	7,75	6,07	,,
126	24,25	57,39	81,64	11,23	7,13	,,
124	27,33	40,72	68,05	8,52	23,43	,,
122	31,84	35,19	67,03	11,17	21,80	,,
121	49,44	15,73	65,17	6,35	28,48	Хлидолит
120	62,28	19,53	81,81	4,52	13,67	Песок
119	61,39	17,71	79,10	5,06	15,84	,,
117	33,91	28,33	62,24	9,83	27,93	Хлидолит
116	40,34	21,22	61,56	10,61	27,83	,,
115	58,75	7,19	65,94	4,19	29,87	,,

Свита выделяется высоким содержанием свободного углекислого кальция и небольшими значениями pH.

В легкой фракции содержание кварца достигает местами 75% (табл. 88). Он распространен почти равномерно, среднее содержание — 66%. Полевые шпаты распространены также равномерно. Среднее содержание — 31%.

Из минералов тяжелой фракции дистен распространен в верхней части свиты более равномерно, чем в нижней (среднее — 3%). Ставролит (3%) и эпидот (7%) встречаются во всех образцах. Пироксены обнаружены в отдельных местах (0,7%). Роговая обманка распространена весьма равномерно (среднее — 5%). Количество слюд относительно мало (2,7%), однако встречены они во всех образцах. Турмалин (4,7%), рутил (4%), циркон (7%) и гранат (5,7%) повсеместно распространены равномерно. Резко падает содержание лимонита — 16% и возрастает количество ильменита и магнетита — 21%.

Балаханская свита вторая ($Бал_2$). Мощность свиты — 80 м. Свита представлена глинами, песками и алевролитами. Глины — жирные на ощупь бесструктурные, иногда слабополосчатые. Местами пропластки глин окрашены в разнообразные цвета: серые, зеленые и красноватые. Пески мелкозернистые, рыхлые, желтовато-серого цвета, иногда плотные.

Гранулометрический состав свиты характеризуется в основном наличием двух фракций (табл. 89) — глинистой (45%) и песчаной (39%); алевритовая составляет 16%. Песчаная фракция преобладает в породах, слагающих нижнюю часть свиты; глинистая — в породах верхней половины. К верхней половине свиты приурочены также хлидолиты — 25% и суглинки — 4%.

Таблица 86

Состав растворимой части пород свиты Бал$_1$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					pH	Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
134	9,69	6,36	1,47	35,32	47,16	8,8	1,41	—
133	17,49	13,96	3,87	32,33	32,35	8,2	0,99	—
132	2,15	35.12	—	7,53	55,20	8,1	1,31	—
131	16,79	15,32	2,83	33,99	31,07	8,8	1,45	—
130	17,11	21,89	3,75	39,92	17,33	7,7	4,76	—
129	14.78	11,67	5,83	27.38	40,34	7,5	0,32	—
128	1,40	10,23	5,29	59 94	23,14	6,0	1.40	—
127	18,48	12,11	3.70	19,88	45,83	7.9	0,79	—
126	6.43	15,12	2.93	43,46	32,06	—	0,04	—
124	5,00	3.92	2,92	72,10	16,06	5,8	2,21	—
122	16,84	9,78	6,16	21,42	45,80	6,2	1,85	—
121	24,14	18.03	11,27	—	46,56	6,0	—	0,05
120	5,63	24,54	—	28,82	41,01	5,8	4,77	—
119	11.48	4,14	0,71	62,03	21,64	5,8	2,38	—
117	4,00	6,87	1,64	72,64	14,85	6,2	1,23	—
116	15,36	12,19	2,82	42,98	26,70	6,00	0,04	—
115	3,81	10,11	1,62	55,46	29,00	6,8	1,81	—

Таблица 87

Химический состав пород свиты Бал$_1$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
134	75,83	2,24	1,47	9,28	1,28	0,16	9,08	99,34
133	85,07	2,53	2,02	4,60	0,70	0,26	5,35	100,53
132	87,40	0,23	3,75	2,72	0,88	—	4,42	99,40
131	81,90	2,88	2,65	5,50	0,80	0,23	6,62	100,58
130	79,85	2,64	3,38	7,00	0.40	0,27	6,51	100,05
129	85,07	2,18	1,72	4,79	0.89	0,40	5,09	100,14
128	69,54	0,40	2,90	12,50	0,98	0,70	12,28	99,30
127	85,03	2,70	1,77	4,38	1,00	0,25	5,30	100,43
126	86,00	0,94	2,21	5,50	0,70	0,20	5,11	100,66
124	61,36	1,80	1,41	17,09	0.86	0,49	16,51	99,52
122	84,63	2,24	1,30	4,21	0,91	0,38	6,11	99,78
121	89.95	2,25	1,68	2,80	0.83	0,49	2,22	100,22
120	83.20	0,70	3.05	5,95	0.76	—	6,74	100.40
119	67,80	3,38	1,22	12,76	0,95	0,10	13,24	99,45
117	72,15	1,05	1,80	12,30	0,58	0,20	11,50	99.58
116	88,22	1,74	1,38	4,00	0,45	0,15	3,65	99,59
115	63,03	1,32	3,50	14,80	1,50	0,26	15,05	99,46

Таблица 88

Минералогический состав пород свиты $Бал_1$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
134	—	5	40	6	6	3	4	2	5	—	7	2	2	65	30
133	—	15	10	—	8	4	5	2	5	—	10	3	3	68	27
132	—	17	3	9	7	5	4	2	5	—	7	4	4	75	20
131	—	29	ед.	7	7	6	4	2	4	—	10	4	3	60	30
130	—	25	4	8	12	3	6	—	5	—	6	4	3	55	35
129	—	30	2	6	6	4	5	2	6	—	8	4	3	70	25
128	—	30	3	7	8	4	6	3	5	—	8	3	4	72	25
127	—	45	5	5	6	6	5	2	4	—	7	8	—	70	25
126	—	40	2	7	8	6	6	—	3	2	5	4	4	70	20
124	—	25	3	5	6	4	4	4	5	4	6	3	ед.	65	30
122	—	30	3	6	6	4	5	4	5	3	5	4	5	65	35
121	—	30	5	5	5	3	3	3	5	2	6	3	2	57	30
120	—	21	15	6	6	4	5	3	8	—	7	3	4	60	32
119	—	10	41	6	8	3	4	2	4	—	6	4	8	65	30
117	—	4	65	6	6	4	5	4	3	—	10	2	3	50	43
116	ед.	9	20	5	7	6	5	2	4	2	6	2	4	60	30
115	—	—	50	4	5	2	3	10	4	—	8	ед.	—	25	60

Таблица 89

Механический состав пород свиты $Бал_2$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25—0,1	> 0,1	0,01 — 0,01	< 0,01	
163	0,04	4,83	4,87	34,94	60,19	Глина
162	0,22	2,21	2,43	8,42	89,15	"
161	24,49	38,42	62,91	6,68	30,41	Хлидолит
160	0,05	35,25	35,30	17,35	47,35	"
159	10,92	13,00	23,92	4,37	71,71	Глина
158	0,11	4,98	5,09	42,09	52,82	"
157	2,21	3,76	5,97	4,20	89,83	"
156	1,13	16,95	18,08	24,29	57,63	"
155	1,09	15,89	16,98	24,66	58,36	"
154	1,68	6,16	7,84	31,27	60,89	"
153	1,10	13,29	14,39	41,50	44,11	Суглинок
152	2,71	52,71	55,42	6,52	38,06	Хлидолит
151	1,11	21,82	22,93	2,69	74,38	Глина
150	1,09	44,80	45,89	13,66	40,45	Хлидолит
149	22,50	46,62	62,12	13,39	17,49	Песок
148	16,38	77,01	93,34	5,83	0,83	"
147	7,62	46,53	54,15	9,19	36,66	Хлидолит
143	13,56	60,40	73,96	14,68	11,36	Песок
142	10,87	58,69	69,56	13,04	17,40	"
140	37,56	32,04	69,60	8,84	21,56	"
139	34,25	42,54	76,79	10,49	12,72	"
138	9,32	58,70	68,02	16,87	15,11	Глина
137	8,40	58,02	66,42	17,35	16,23	Песок
136	6,39	20,91	27,30	5,36	67,34	Хлидолит

Из колонки химического состава растворимой части пород (см. рис. 3) видно соотношение и размещение по разрезу отдельных компонентов. Доломит и свободный углекислый кальций (табл. 90) имеют почти одинаковое содержание, различие отмечается в распределении их: свободный углекислый кальций приурочен к средней части свиты и кровле ее, доломит же распространен также и у подошвы. Среднее содержание доломита 33%, свободного углекислого кальция — 31%.

Максимальное содержание окиси алюминия приурочено к средней части свиты; окись железа, наоборот, содержится в большом количестве в приконтактовых частях. Среднее содержание Al_2O_3 — 19%, Fe_2O_3 — 15%. Гипс содержится в небольшом количестве (2,0%).

Химический анализ пород (табл. 91) показал, что $CaCO_3$ весьма равномерно распространен по свите; лишь в середине наблюдается небольшое увеличение. $MgCO_3$ отсутствует лишь у самой кровли свиты. Среднее содержание $CaCO_3$ — 11%, $MgCO_3$ — 2%.

Распространение $C+H_2O$ неравномерно: наблюдается наличие недостатка и излишка. Все же излишек преобладает. Среднее содержание излишка $C+H_2O$ — 1,2%, недостатка — 0,2%.

Средняя величина pH — 8,7.

Минералогически описываемая свита характеризуется следующими данными (табл. 92). В легкой фракции содержание кварца подвержено большим колебаниям (от 5 до 75%). Повышенное содержание его приурочено к нижней половине свиты, среднее — 54%. Полевые шпаты распространены более или менее равномерно; в среднем количество их не превышает 33%.

Из минералов тяжелой фракции дистен повсеместно распространен в средней части свиты, в верхней и в нижней частях встречается спорадически, в среднем — 2,9%. Ставролит обнаружен во всех образцах, за исключением некоторых, взятых в верхах свиты; среднее составляет — 2,3%. Эпидот выявлен в значительном количестве по всей свите; его среднее содержание — 7,5%. Пироксены имеются в небольшом количестве. Роговая обманка наблюдается по всей свите, среднее содержание равно — 4%. Слюды содержатся в значительном количестве в верхах свиты и у самой подошвы, в остальной части свиты они отсутствуют. Среднее — 3,5%. Устойчивые минералы — гранат (7,7%), циркон (8,8%), рутил (5%), турмалин (5,8%) — распространены равномерно. Сильно падает количество лимонита (8%). Минералы группы ильменит-магнетита в большем количестве распространены в нижней половине свиты, среднее содержание их — 21%.

Балаханская свита третья ($Бал_3$). Мощность свиты — 58 м. Основными породами, слагающими свиту, являются пески и песчаники.

Пески — мелкозернистые, серой, серо-бурой и бурой окраски, содержат обломки глин и черной угловатой гальки, окремнелой породы. Пески нередко микрокосослоистые.

Глины серые, плотные, местами ожелезненные. Встречаются слоистые глины — бесструктурные. По плоскостям наслоения глины содержат примазки тонких мелкозернистых песков.

Как показали результаты механического анализа (табл. 93), свита представлена породами, в которых преобладают фракции >0,1 мм, среднее содержание их равно 69%. Песчаные частицы распространены по всей свите. На долю алевритовой фракции приходится 11%, на глинистые фракции — 20%. Эти данные свидетельствуют, что доминирующими породами в свите являются пески и песчаники. Небольшое распространение имеют хлидолиты — 11%.

Таблица 90

Состав растворимой части пород свиты $Бал_2$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %	pH
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
163	29,43	29,98	—	33,26	7,33	2,20	—	8,5
162	23,66	23,74	3,97	19,82	28,81	3,22	—	9,1
161	12,63	10,11	—	54,70	22,56	—	19,2	8,1
160	13,85	8,65	0,84	64,30	12,36	—	0,54	8,3
157	20,70	20,71	1,75	34,40	22,44	0,41	—	8,7
159	12,96	13,32	2,32	34,08	37,32	1,17	—	8,4
158	28,34	12,70	—	20,66	38,30	1,56	—	7,9
156	30,13	14,96	1,00	41,45	12,46	4,95	—	8,9
155	23,44	9,08	1,20	30,84	35,44	0,94	—	8,3
154	17,36	21,12	5,14	10,30	46,08	1,63	—	8,4
153	25,07	14,59	6,32	22,79	31,23	1,13	—	8,3
152	16,20	12,25	2,78	33,49	35,28	—	0,66	8,1
151	26,45	23,31	2,25	—	47,99	4,64	—	8,5
150	28,93	9,21	2,35	44,34	15,17	0,37	—	9,2
149	17,59	10,71	4,21	29,73	37,76	—	0,89	8,3
148	7,93	3,25	3,62	78,03	7,17	0,12	—	7,9
143	16,59	8,32	4,37	33,53	37,19	0,66	—	8,1
142	17,12	12,09	4,89	44,77	21,13	0,57	—	8,4
140	12,46	18,04	—	11,94	57,56	1,13	—	9,2
139	11,76	17,25	3,32	52,63	15,04	0,51	—	8,2
138	8,63	14,39	4,88	16,55	55,55	—	0,60	9,1
137	15,01	6,23	—	20,46	58,30	0,32	—	9,4
136	16,78	11,43	8,33	—	63,46	—	0,66	8,9
135	14,80	36,60	—	—	48,60	4,76	—	—

Таблица 91

Химический состав пород свиты $Бал_2$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
163	78,02	5,62	4,58	4,74	0,21	—	6,15	99,32
162	73,14	5,60	5,62	5,62	1,02	0,53	8,50	100,03
161	90,04	1,50	1,20	4,50	0,40	—	3.05	100,69
160	76,05	3,46	2,16	10,26	0,46	0,10	8,00	100,49
157	76,09	5,32	5,32	7,32	0,86	0,21	7,07	102,19
159	83,95	2,18	2,24	5,76	0,94	0,18	4,35	99,60
158	66,15	8,88	3,98	8,24	1,80	—	10,00	99,16
156	65,75	8,78	4,36	8,26	0,58	0 14	11,97	99,84
155	78,47	4,70	1,82	6,28	1,06	0,11	7,02	99,46
154	76,61	3,78	4,60	5,48	1,50	0,51	7,54	100,02
153	78,69	5,12	2,98	5,48	0,95	0,60	6,42	100,24
152	85,05	2,62	1,98	5,40	0,85	0,21	4,45	100,56
151	69,62	6,58	5,80	6,36	1,42	0,26	9,10	99,14
150	80,02	5,78	1,84	6,28	0,45	0,22	5,78	100,37
149	85,11	2,76	1,68	5,16	0,84	0,35	4,01	99,91
148	66,51	2,61	1,07	15,60	0,41	0,52	12,83	99,55
143	84,01	2,73	1,37	5,70	0,96	0,41	4,63	99,81
142	84,29	2,66	1,88	5,38	0,49	0,32	5,38	100,40
140	82,12	2,14	3,11	5,60	0,95	—	6,57	100,49
139	87,20	1,52	2,23	4,70	0,29	0,20	4,50	100,64
138	85,33	1,36	2,27	5,08	1,31	0,36	4,79	100,50
137	85,56	2,20	0,93	4,94	1,31	—	5,63	100,57
136	85,60	2,42	1,65	3,80	1,43	0,56	3,90	99,36
135	73,39	3,24	7,99	4,06	1,60	—	9,71	99,99

Таблица 92

Минералогический состав пород свиты $Бал_2$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полев. шпатов в легкой фракции %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
163	—	5	45	4	4	2	4	10	3	—	—	—	—	5	45
162	—	3	50	4	—	—	5	15	3	—	—	—	—	8	32
161	—	30	ед.	10	13	6	4	ед.	3	—	6	5	5	75	20
160	—	20	ед.	12	15	6	7	ед.	5	—	6	4	4	72	25
159	—	25	ед.	10	15	6	5	ед.	5	—	8	4	3	70	25
158	—	6	5	5	5	4	7	10	—	—	10	—	—	35	60
159	—	25	ед.	10	15	6	5	ед.	5	—	8	4	3	70	25
158	—	6	5	5	5	4	7	10	—	—	10	—	—	35	60
157	—	15	25	6	6	4	7	7	2	—	10	—	ед.	19	40
156	—	25	ед.	6	7	4	5	3	2	3	9	ед.	2	60	35
155	—	20	ед.	7	6	4	5	6	—	3	8	—	3	40	50
154	—	19	ед.	7	6	4	5	10	3	4	10	—	—	45	45
153	—	15	5	5	9	6	7	5	6	6	8	4	—	50	43
152	—	25	ед.	12	9	8	5	ед.	3	3	15	3	5	72	25
151	—	62	3	5	2	5	10	—	—	—	—	—	—	5	45
150	—	15	ед.	10	12	8	8	2	7	—	8	4	6	65	30
149	—	20	ед.	12	15	7	7	ед.	6	—	8	4	4	70	25
148	—	39	ед.	10	12	8	7	ед.	7	—	7	—	7	65	28
147	—	35	—	10	12	7	6	—	3	—	8	4	4	68	27
143	—	20	ед.	9	9	6	5	ед.	7	—	10	4	5	72	25
142	—	28	ед.	8	10	7	4	ед.	5	—	10	3	5	72	25
142	—	25	5	5	6	4	4	3	6	3	8	2	ед.	50	40
139	—	22	ед.	7	9	7	5	2	4	3	10	3	3	70	26
138	—	25	3	8	10	7	6	ед.	4	2	7	4	5	65	30
137	—	40	ед.	8	10	5	6	ед.	5	—	7	4	—	75	2
136	—	25	ед.	8	7	4	5	2	5	—	8	4	5	70	2

Таблица 93

Механический состав пород свиты $Бал_3$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					pH	Порода
	> 0,25	0,25–0,1	>1,0	0,1–0,01	<0,01		
183	0,19	2,41	2,60	10,06	87,34	—	Глина
182	11,93	52,84	64,77	18,18	17,05	—	Песок
181	16,66	37,50	54,16	9,73	36,11	—	Хлидолит
180	2,88	59,62	62,50	22,17	15,33	—	Песок
178	6,14	59,72	65,86	17,56	16,58	—	»
177	25,69	48,18	73,87	8,03	18,10	—	»
176	50,11	31,10	81,21	8,64	10,15	—	»
175	54,02	28,73	82,75	6,32	10,93	—	»
174	34,09	47,72	81,81	12,50	5,69	—	»
173	70,40	12,74	83,14	5,54	11,32	—	»
172	15,22	51,50	66,72	11,12	22,16	—	»
171	45,67	27,16	72,83	17,28	9,89	—	»
170	28,09	44,94	73,03	8,42	18,55	—	Песок
169	29,84	28,15	57,99	7,32	34,69	—	Хлидолит
168	50,82	30,95	81,77	7,01	11,22	—	Песок
166	71,51	13,37	84,88	8,72	6,40	—	»
164	63,24	23,05	86,29	7,69	6,02	7,4	»

Описываемая свита четко выделяется среди всех остальных значительным содержанием в растворимой части пород свободного углекислого кальция (64%), почти полным отсутствием гипса и очень небольшим содержанием доломита (13%). Свободный углекислый кальций распространен равномерно (табл. 94), содержание его, за исключением отдельных слоев, примерно одинаково по всей свите. Доломита в данной свите несколько меньше, чем в других свитах разреза.

Окись железа распределена по свите неравномерно, окись алюминия получает максимальное значение в ряде образцов средней части свиты. Среднее содержание Al_2O_3 — 15%, Fe_2O_3 — 8%.

Большое содержание в породах свиты (табл. 95) имеет углекислый кальций (15%) и малое — углекислый магний (0,8%). Эти два компонента содержатся в небольшом количестве в верхней части свиты и в несколько большем — в нижней части. Характерно почти полное отсутствие излишка $C+H_2O$ и значительное содержание недостатка (2,3%). Это явление характерно лишь для данной свиты. Величина pH в отдельных слоях неодинакова, среднее — 7,5.

Легкая фракция (табл. 96) характеризуется высоким содержанием кварца. Это, по-видимому, связано с тем, что рассматриваемый район расположен вблизи юго-восточной окраины Большого Кавказа, который, по нашему мнению, являлся источником минерального питания бассейна продуктивной толщи. Кроме того, в Джорате и в ближайших к нему районах в отложениях продуктивной толщи также был обнаружен в значительном количестве кварц. Среднее содержание его в отложениях свиты равно 64%. Распределен кварц равномерно. Наблюдается значительное уменьшение содержания полевых шпатов (28%).

В тяжелой фракции наблюдается высокое содержание дистена (5%) и ставролита (4%), отмеченных во всех слоях свиты. Большое значение приобретают минералы группы эпидот-цоизита (8,5), резко возрастает количество пироксенов (2%) и роговой обманки (7%), уменьшается количество слюд (1%). Турмалина содержится 5%, рутила — 6%, циркона — 8,5% и граната — 6%. Резко падает содержание лимонита (2%), количество ильменита-магнетита в свите примерно такое же, как и в $Бал_2$.

Балаханская свита четвертая ($Бал_4$). Мощность свиты — 80 м. Свита представлена песками, глинами и алевролитами. Пески мелко-и среднезернистые, серые, бурые и желтовато-серые. Имеются прослои бурых песчаников. Пески и песчаники — микрослоистые, а также косослоистые.

Нередки включения обломков глин. Глины серые, бурые, желтоватые с красноватым оттенком, полосчатые; по плоскостям напластования местами наблюдается примесь тонкозернистого песка.

Данные механического анализа (табл. 97), положенные в основу диаграммы (см. рис. 3), показывают, что доминирующими фракциями являются песчаные; однако распределены они по свите неравномерно. Песчаные частицы наблюдаются внизу свиты, затем следует перерыв, после которого в кровле вновь появляется десятиметровая пачка пород, обогащенная ими. Среднее содержание песчаных частиц — 54%, глинистых — 29% и алевритовых — 17%.

Свиту слагают пять типов пород: пески-песчаники — 54%, хлидолиты — 21%, суглинки — 7%, супеси — 4% и глины — 14%. Приведенные данные показывают, что почти треть (32%) всех пород составляют плохо отсортированные. Последние слагают в основном нижнюю часть свиты.

Химический состав растворимой части пород непостоянен (табл. 98): свободный углекислый кальций содержится в большом количестве в поро-

Состав растворимой части пород свиты $Бал_3$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %	pH
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
183	18,10	27,14	—	49,50	5,26	0,29	—	8,4
182	7,87	15,75	—	66,37	10,01	—	3,27	9,5
181	7,95	13,59	—	72,88	5,58	—	3,76	6,5
180	7,82	14,92	—	70,25	7,01	—	3,05	8,8
178	15,14	14,12	—	67,90	2,84	—	2,88	8,3
177	12,04	12,04	—	65,91	10,01	—	2,88	7,2
176	5,84	15,04	—	72,23	6,89	—	2,59	6,6
175	10,45	15,62	—	65,62	8,31	—	3,26	6,3
174	13,61	26,85	—	43,00	16,54	1,32	—	7,2
173	3,82	13,04	—	73,16	9,98	—	1,65	7,6
172	2,72	17,66	—	63,59	16,03	—	3,73	7,9
171	4,75	8,87	—	49,96	36,42	—	3,50	7,9
170	4,19	17,08	—	64,30	14,43	—	2,60	6,5
169	3,87	19,32	—	63,96	12,85	—	1,42	8,0
168	4,07	10,75	—	64,68	20,50	—	2,41	6,3
166	13,08	9,17	1,29	63,81	12,65	1,11	—	7,1
164	4,77	10,08	—	59,94	26,21	—	1,75	7,4

Таблица 95

Химический состав пород свиты $Бал_3$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	Нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
183	72,40	5,08	7,60	8,34	0,22	—	7,07	100,71
182	84,00	1,58	3,16	8,24	0,30	—	3,52	100,80
181	83,81	1,72	2,94	9,30	0,18	—	3,74	101,69
180	80,26	1,86	3,52	9,98	0,25	—	5,06	100,93
178	80,15	3,56	3,32	9,20	0,10	—	4,45	100,78
177	83,44	2,42	2,42	8,20	0,30	—	3,88	100,66
176	83,00	1,16	2,98	8,56	0,20	—	4,34	100,24
175	83,55	2,12	3,18	8,12	0,25	—	3,39	100,61
174	87,71	1,44	2,84	3,22	0,25	—	4,21	99,67
173	82,67	0,72	2,46	8,46	0,28	-	5,29	99,88
172	80,09	0,66	4,28	10,14	0,58	—	4,86	100,61
171	68,10	1,64	3,06	15,12	0,86	—	10,31	99,09
170	84,91	0,78	3,18	7,74	0,40	—	3,91	100,92
169	84,71	0,68	3,40	7,18	0,34	—	4,58	100,89
168	74,63	1,16	3,06	12,56	0,88	—	8,40	100,69
166	84,30	2,14	1,50	6,68	0,31	0,10	4,52	99,55
164	82,90	0,90	1,90	8,16	0,71	—	5,43	100,00

Таблица 96

Минералогический состав пород свиты Бал$_3$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %												Содержание кварца и пол. шпатов легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
183	—	17	7	6	10	5	7	—	3	—	12	3	—	5	45
182	—	20	5	10	15	5	5	—	5	—	10	4	6	65	30
181	—	20	ед.	8	11	7	5	ед.	6	3	7	6	6	70	28
180	—	15	5	8	10	6,5	7	ед.	8	3	7	4	6	65	28
178	—	8	2	5,5	7	5	6	2	5	4	6	4	4	65	30
177	—	20	ед.	7	11	8	5	2	3	—	8	6	5	65	30
176	—	24	ед.	10	12	7	5	ед.	4	2	6	5	4	72	25
175	—	16	4	6	7	4	—	2	8	3	10	4	5	65	30
174	—	20	3	7	6,0	4	6	2	8	4	13	5	6	75	23
173	—	10	4	5	8	5	6	3,5	9	—	12	4	5	72	25
172	—	17	5	7	8	5	4	ед.	6	2	7	3	5	70	25
171	ед.	10	3	7	7	4,5	5	3	12	—	10	3	5	66	26
170	—	25	ед.	4	8	5	6	ед.	10	3	8	2,5	6	60	22
169	—	22	ед.	5,5	5,5	3,5	7	3	6,5	1,5	6	4,5	4	60	35
168	—	21	ед.	6	6	5	5	2	7	4	6	4	4	72	25
166	—	29	—	6	8	6	3	ед.	8	5	7	4	5	65	30
164	—	35	ед.	6	6	5	4	ед.	7	4	10	4	4	70	28

Таблица 97

Механический состав пород свиты Бал$_4$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	>0,25	0,25 — 0,1	>0,1	0,1 — 0,01	<0,1	
232	5,73	45,87	51,60	11,18	37,22	Хлидолит
230	0,43	0,54	0,97	33,51	65,52	Глина
227	16,41	56,89	73,30	8,20	18,50	Песок
225	22,97	51,42	74,39	10,39	15,22	„
223	3,07	41,15	44,22	35,62	20,16	Супесь
218	1,81	70,82	72,63	27,24	0,13	Песок
216	49,88	28,05	77,93	1,87	20,20	„
214	49,88	20,43	70,31	3,00	26,69	Хлидолит
215	66,41	18,82	85,23	3,13	11,64	Песок
212	26,25	46,54	72,79	8,35	18,86	„
210	50,00	36,11	86,11	9,44	4,45	„
208	11,96	23,92	35,88	4,78	59,34	Хлидолит
207	14,50	40,60	55,10	5,81	39,09	„
205	35,55	35,55	71,10	6,88	22,02	Песок
201	18,32	44,50	62,82	8,90	28,28	Хлидолит
200	0,46	1,86	2,32	44,70	52,98	Суглинок
199	0,44	2,21	2,65	28,31	69,04	Глина
198	0,43	2,19	2,62	28,22	69,16	„
197	8,50	57,82	66,32	22,10	11,58	Песок
196	21,90	54,72	76,62	13,25	10,13	„
195	18,10	58,41	76,51	12,27	11,22	„
193	11,03	56,72	67,75	12,08	20,17	Песок
192	22,02	48,40	70,42	14,32	15,26	„
191	5,05	8,65	13,70	23,07	63,23	Глина
190	0,22	6,76	6,98	33,80	59,22	Суглинок
188	0,27	25,00	25,27	47,77	26,96	Хлидолит
187	13,20	46,49	59,69	17,24	23,07	Песок
185	5,41	62,22	67,63	16,23	16,14	„

Состав растворимой части пород свиты Бал$_4$

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100%)					Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O_в$, %	pH
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободн. $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
232	5,54	32,90	—	49,58	11,98	0,90	—	8,6
230	31,16	24,79	—	13,17	30,88	2,95	—	9,3
227	23,56	16,44	—	30,36	29,64	1,71	—	9,1
225	7,64	14,51	—	50,13	27,72	0,29	—	7,8
223	9,89	6,50	—	56,24	27,37	2,52	—	7,1
221	7,62	4,07	—	70,88	17,43	2,55	—	—
218	6,04	15,43	—	38,09	40,44	2,35	—	8,4
215	3,30	20,89	—	56,40	19,41	0,96	—	7,6
214	10,02	5,40	—	43,05	41,53	1,17	—	6,7
212	4,48	11,50	—	10,72	73,30	—	0,27	8,0
210	5,42	23,36	—	25,23	45,99	0,44	—	7,1
208	17,48	3,02	—	37,31	42,19	—	0,70	8,2
207	7,74	16,49	—	26,92	48,85	0,66	—	8,9
205	11,89	19,02	—	21,39	47,70	0,52	—	8,5
201	10,81	16,76	—	39,82	32,61	—	0,11	8,1
200	36,27	14,79	—	30,43	18,51	3,98	—	8,5
199	7,75	38,75	—	6,17	47,33	1,91	—	9,2
198	26,84	28,01	1,45	14,79	28,91	4,60	—	9,5
197	11,63	16,48	1,12	46,81	23,96	—	0,37	7,3
196	5,90	4,15	—	70,29	19,66	—	2,74	5,9
195	6,32	10,48	—	69,97	13,23	—	1,61	6,1
193	4,24	10,26	—	66,83	18,67	—	2,32	6,0
192	6,91	12,84	—	66,93	13,32	1,62	—	6,2
191	14,30	25,36	—	45,47	14,87	0,25	—	9,0
190	13,86	28,37	—	35,59	22,18	—	0,33	9,1
182	13,42	15,99	—	65,16	6,43	—	4,04	7,9
187	12,20	15,71	—	60,17	11,92	—	1,95	5,7
185	12,45	11,00	—	70,47	6,08	—	5,71	8,0

дах контактных частей свиты, в средней же части наблюдается резкое уменьшение. Среднее содержание свободного углекислого кальция равно 42%. Доломит минимально распространен в нижней части свиты, максимально — в средней; среднее содержание — 28%.

Окись алюминия распространена по свите неодинаково, среднее содержание — 12%.

Более или менее равномерно распространена по разрезу свиты окись железа, среднее содержание — 17%.

В породах свиты (табл. 99) содержание $CaCO_3$ и $MgCO_3$ подвергается значительным изменениям; среднее содержание первого — 12%, второго — 1,5%.

В легкой фракции пород (табл. 100) содержание кварца подвержено большим изменениям; общее количество его довольно высокое, минимальное — приурочено к низам свиты; среднее содержание — 50%. Распределение полевых шпатов по свите неравномерно, однако общее количество их больше, чем в подстилающей свите. Среднее содержание полевых шпатов — 36%. Минералы тяжелой фракции распространены по свите неравномерно. Резко падает количество дистена (2,5%), ставролита (2,5%). Содержание эпидота непостоянно, особенно четко это наблюдается в средней части свиты. Среднее содержание эпидота — 8,6%. Пироксены (1,0%) и роговая обманка (1,9%) обнаружены только в нижней половине свиты. Слюды распространены спорадически в низах и верхах свиты (2,7%). В распределении турмалина (4,7%), рутила (4,5%), циркона (8,5%), граната (6,1%) заметных отклонений от среднего не подмечено.

Балаханская свита пятая ($Бал_5$). Мощность свиты — 39 м. Свита сложена глинами, песками, алевролитами. Глины — шоколадного цвета с красноватым оттенком. Наряду с ними встречаются уплотненные глинистые пески серого и темно-серого цвета, иногда с синеватым оттенком. Пески отличаются мелкозернистостью и хорошей слоистостью. По плоскостям напластования они покрыты налетом окиси железа. Среди песков местами выступают гривки крепких серых песчаников.

Количество растворимой в HCl части пород очень высокое и притом постоянное, в среднем оно равно 25%.

Как видно из колонки механического состава, глинистые частицы распространены наиболее широко; двадцатиметровый отрезок у подошвы свиты сложен глинистыми частицами. Выше по разрезу наряду с глинистыми присутствуют также песчаные и алевритовые частицы. У кровли свиты доминируют алевритовые и глинистые частицы. Среднее содержание глинистых частиц — 59%, алевритовых — 18% и песчаных — 23% (табл. 101).

Как и следовало ожидать, преобладающими породами в свите являются глины (56%); значительное место занимают плохо отсортированные породы: хлидолиты (25%) и суглинки (13%). На пески приходится лишь 6% пород свиты. Примерно такое же содержание песков мы встречаем в свите $Бал_5$ и в других районах Апшеронского полуострова; например, в Ясамальской долине балаханская свита пятая содержит 4% песков.

В химическом составе (табл. 102) растворимой в HCl части пород преобладает доломит (44%), распространенный равномерно по всей свите. Резко уменьшено содержание свободного углекислого кальция, который распространен по разрезу неодинаково: в некоторых слоях он полностью отсутствует. Среднее содержание углекислого кальция равно 14%. Содержание полуторных окислов Al_2O_3 — 19,7%, Fe_2O_3 — 19,9%.

По данным химических анализов (табл. 103) отмечается резкое уменьшение содержания углекислого кальция и увеличение углекислого магния.

Таблица 99

Химический состав пород свиты Бал$_1$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
232	75,98	1,30	7,72	7,60	0,42	—	7,32	100,34
230	81,80	4,85	3,86	3,00	0,72	—	6,09	100,32
227	82,80	3,78	2,64	4,54	0,73	—	6,07	100,56
225	88,64	0,79	1,51	4,00	0,43	—	3,90	99,27
223	71,46	2,51	1,65	10,67	1,04	—	12,02	99,35
221	65,60	2,40	1,28	14,60	0,82	—	14,90	99,60
218	82,09	0,90	2,30	5,50	0,90	—	7,65	99,34
215	86,41	0,42	2,68	5,02	0,37	—	5,31	100,21
214	87,87	1,13	0,61	4,52	0,70	—	5,49	100,32
212	87,00	0,56	1,44	4,28	1,37	—	4,60	99,25
210	86,43	0,71	3,06	4,17	0,90	—	4,70	99,97
208	85,41	2,72	0,47	5,78	0,98	—	4,91	100,27
207	84,70	1,06	2,26	4,64	1,00	—	5,40	99,06
205	86,52	1,47	2,35	3,71	0,88	—	4,47	99,40
201	85,90	1,49	2,31	4,80	0,67	—	4,40	99,57
200	72,22	8,63	3,52	5,71	0,66	—	9,26	100,00
199	79,57	1,48	7,41	4,14	1,35	—	6,65	100,60
198	72,70	5,92	6,18	4,32	0,94	0,15	9,15	99,36
197	81,91	2,18	3,09	6,72	0,67	0,10	5,62	100,29
196	85,16	1,08	0,76	8,60	0,54	—	4,59	100,73
195	80,36	1,40	2,32	9,80	0,44	—	6,55	100,87
193	85,12	0,76	1,84	8,00	0,50	—	4,50	100,72
192	86,60	1,14	2,12	7,04	0,33	—	4,26	100,49
191	63,78	5,26	9,32	11,48	0,82	—	10,14	100,80
190	62,56	5,28	10,80	10,84	1,26	—	9,56	100,30
188	78,48	3,26	4,20	10,24	0,25	—	4,27	100,70
187	75,30	3,26	4,20	10,24	0,48	—	6,61	100,09
185	84,20	2,74	2,42	9,20	0,20	—	1,73	100,49

Таблица 100

Минералогический состав пород свиты Бал$_4$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полев. шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот-цоизит	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
232	—	25	30	8	7	6	6	ед.	ед.	—	5	ед.	2	55	40
230	ед.	10	30	4	12	3	3	4	ед.	2	6	2	2	10	50
227	—	30	ед.	5	8	3	3	—	—	2	7	3	3	60	35
225	ед.	17	3	10	12	6	5	—	ед.	—	8	3	3	52	40
223	ед.	15	2	6	5	4	7	5	ед.	3	13	ед.	ед.	55	40
218	—	15	ед.	7	8	5	6	ед.	ед.	2	12	3,5	5	55	40
216	—	15	5	8	13	4	5	ед.	ед.	ед.	10	3	3	60	32
214	—	25	—	7	10	6	4	ед.	ед.	ед.	15	4	5	75	18
215	—	17	3	8	7	4	4	ед.	ед.	—	15	3	4	70	25
212	—	16	4	8	12	8	4	—	ед.	—	13	6	4,5	74	20
210	—	15	3	8	10	5	5	ед.	ед.	—	12	4	4	72	20
208	—	25	3	10	10	4,0	2,5	ед.	ед.	ед.	13	ед.	3	55	40
207	—	20	ед.	4	6	4	4	ед.	3	2	6	3	4	60	35
205	—	12	ед.	6,5	7	6	3	ед.	4	2	5	—	5	65	30
201	—	25	ед.	5	12	6	6	ед.	2	3	10	4	4	50	40
200	—	10	25	2	4,5	1,5	6	12	2	—	—	ед.	—	28	62
199	—	10	30	—	4	—	6	10	—	—	5	—	—	18	57
198	—	5	30	—	5	2	4	10	—	—	6	—	—	10	60
197	—	20	11	6	10	4	5	3	2	ед.	5	4	—	45	45
196	—	15	ед.	10	9,5	7	6	ед.	9	2	12	5	5	60	35
195	—	20	ед.	10	11	7	3	ед.	8	—	12	5	5	65	30
193	—	20	3	10	11	5	4	ед.	7	—	9	3,5	5	52	40
192	—	36	ед	8	8	4	5	ед.	6	3	7	3	2	60	35
191	—	—	80	—	4	2	4	6	—	—	—	—	—	6	19
190	—	25	5	3	6	2	4	6	ед.	—	7	ед.	—	3	18
188	—	28	ед.	5	6	4	6	ед.	2,5	—	10,5	2	2	50	40
187	—	25	ед.	8	12	6	5	2	3,5	3	8	4	3	65	30
185	—	25	ед.	9	9	7	5	—	4	3	10	6	3	70	28

Таблица 101

Механический состав пород свиты Бал$_5$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	>0.25	0,25—0,1	>0,1	0.1—0.01	<0.01	
259	0,30	1,92	2,22	1,70	96,08	Глина
258	5,25	1,74	6,99	33,87	59,14	Суглинок
257	0,57	12,97	13,54	34,27	52,19	Глина
255	0,11	18,43	18,54	37,44	44,02	Суглинок
254	0,29	16,70	16,99	19,59	63,42	Глина
252	10,34	56,26	66,60	16,12	17,28	Песок
250	0,22	3,94	4,16	31,53	64,31	Глина
247	28,35	32,86	61,21	6,44	32,35	Хлидолит
246	23,98	43,76	67,74	7,19	25,07	„
245	0,02	1,07	1,09	15,00	83,91	Глина
242	1,12	1,00	2,12	12,52	85,36	„
241	11,18	36,35	47,53	9,50	42,97	Хлидолит
239	20,09	30,64	50,73	8,37	40,90	„
237	0,04	2,21	2,25	42,52	55,23	Глина
235	0,05	3,48	3,53	11,84	84,63	„
234	0,45	1,31	1,76	2,06	96,18	„

Среднее содержание первого равно 10%, второго — 3,4%. Повышенное содержание углекислого магния выявлено у подошвы и у кровли свиты, углекислого кальция — в середине свиты. Излишек $C+H_2O$ имеет более высокое значение в нижней части свиты. Концентрация водородных ионов в водных вытяжках пород сравнительно высокая. Средняя величина pH равна 9.

В легкой фракции доминирующими минералами являются кварц и полевые шпаты (табл. 104). В данной свите кварца меньше, чем в других свитах. Содержание его колеблется в пределах 5—70%, среднее — 29%. Полевые шпаты распространены более равномерно, среднее содержание — 39%.

В тяжелой фракции резко уменьшается содержание дистена (0,9%), который встречается спорадически. Ставролит в низах свиты отсутствует, в верхах же, за исключением отдельных прослоев, обнаружен почти повсеместно. Среднее содержание его равно 1,7%. Резко возрастает количество слюд (5%), лимонита (16%), появляется пирит (3%), исчезают пироксены. Роговая обманка распространена спорадически. Количество циркона (6,0%), граната (4%), рутила (4%), турмалина (4%), эпидота (7%) и минералов группы ильменит-магнетит (12%) на протяжении всей свиты не подвергается каким-либо существенным изменениям.

ФАТЬМАИ

Разрез продуктивной толщи снят в южной части сел. Фатьмаи на территории высохшего озера. Это озеро (шор) окаймлено с востока и запада плоскими грядками, сложенными породами надкирмакинской песчаной свиты; ложе озера сложено породами кирмакинской свиты и понтического яруса. Разрез был изучен нами от кровли КС до контакта ее с понтом. Из-за больших наносов часть разреза не удалось изучить.

В районе сел. Фатьмаи, как и в районе сел. Джорат, продуктивная толща лежит непосредственно на слоях понта — подкирмакинская свита отсутствует. Ложе озера почти целиком сложено породами кирмакинской свиты. Кровля КС обнажена в южной части северной грядки, у бывшего берега озера, а подошва ее — у западного края озера. Углы падения пластов КС колеблются от 43 до 50°.

Литологически отложения КС характеризуются большим количеством песчаных слоев, что не свойственно аналогичным образованиям других районов. Пески отличаются мелко- и среднезернистостью, светло-серой окраской и местами ожелезненностью; иногда наблюдается микрокосослоистость.

Алевролиты здесь темно- и светло-серые, резко ожелезненные. Глины — бурые, темно-серые, серые, плохо отмученные, изредка комковатые.

По данным лабораторных исследований, в описываемом районе четко выделяются три свиты: $КС_1$, $КС_2$ и $КС_3$. Ниже мы даем характеристику указанных свит.

Кирмакинская свита первая ($КС_1$). Мощность свиты — 48 м (рис. 4). Доминирующими породами являются глины: серые, бурые, комковатые, нередко слоистые, отличаются значительным содержанием растворимой в соляной кислоте части пород. В низах свиты в ряде образцов наблюдается резкое уменьшение растворимой части, далее вверх, вплоть до кровли свиты, отмечается равномерное ее распределение.

Механический анализ пород (табл. 105) показал, что наименьшее распространение в свите получает песчаная фракция — 14%, наибольшее — глинистая — 55%, на долю же алевритовой фракции приходится 31%.

Таблица 102

Состав растворимой части пород свиты Бал$_5$

№ образца	Содержание растворимой части пород (приведено к 100%)					Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %	pH
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свободный $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
259	24,01	29,11	—	1,37	45,51	3,67	—	9,4
258	9,24	18,70	—	8,39	63,67	0,66	—	9,2
257	6,84	29,87	—	15,84	47,45	1,46	—	9,2
255	28,23	16,86	—	—	54,91	2,62	—	9,2
254	21,12	23,02	4,49	7,30	44,07	1,88	—	8,8
252	8,22	14,71	3,24	23,92	49,91	0,93	—	9,1
250	26,02	21,88	38,64	5,84	7,62	1,10	—	9,1
247	7,55	8,92	—	54,72	28,81	2,34	—	9,4
246	0,75	21,42	—	28,70	49,13	0,64	—	8,1
245	27,94	25,92	4,33	5,54	36,27	1,84	—	9,4
242	30,46	17,53	—	11,96	40,05	2,05	—	8,9
241	26,46	9,08	—	14,60	49,86	0,37	—	8,8
239	23,26	4,23	—	15,15	57,36	—	0,62	8,2
237	22,94	22,37	6,19	—	48,50	0,66	—	9,1
235	24,87	23,48	4,97	17,26	29,42	3,13	—	8,9
234	27,78	31,08	—	10,36	30,78	5,29	—	9,2

Таблица 103

Химический состав пород свиты Бал$_5$

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
259	72,09	5,65	6,85	4,30	1,80	—	8,60	99,29
258	73,40	2,33	4,72	7,36	2,40	—	9,08	99,29
257	75,05	1,64	7,16	6,50	1,70	—	8,43	100,48
255	75,35	6,01	3,59	4,30	1,91	—	8,10	99,26
254	73,96	5,22	5,69	5,90	1,63	0,28	7,88	100,56
252	78,30	1,65	2,95	7,30	1,50	0,30	7,30	99,30
250	72,60	6,96	5,84	6,00	1,41	0,30	7,32	100,43
247	69,06	2,11	2,50	11,66	1,20	—	12,80	99,33
246	78,74	0,15	4,32	7,06	1,48	—	7,80	99,55
245	70,87	7,62	7,07	5,01	1,53	0,52	7,37	99,99
242	73,50	7,64	4,39	5,53	1,50	—	8,04	100,60
241	80,04	5,33	1,83	5,51	1,50	—	6,34	100,55
239	83,56	4,07	0,74	5,35	1,50	—	5,22	100,44
237	80,60	4,41	4,30	3,83	1,34	0,55	5,45	100,48
235	74,88	5,35	5,05	3,28	1,95	0,50	8,51	99,52
234	73,10	6,14	6,87	3,74	1,02	—	9,62	100,49

Таблица 104

Минералогический состав пород свиты $Бал_5$

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	эпидот	ставролит	дистен	кварц	полев. шпаты
259	—	9	45	4	6	3	4	5	ед.	—	8	—	—	12	43
258	15	5	ед.	5	5	5	4	8	—	—	8	—	ед.	25	45
257	—	10	5	4	4	4	3	5	—	—	6	2	ед.	20	40
255	—	10	ед.	5	7	4	5	3	—	—	8	—	2	50	40
254	—	15	15	4	5	5	3	5	—	—	10	3	—	25	60
252	—	30	3	6	8	7	4	ед.	ед.	—	6	5	ед.	50	40
250	—	5	5	—	5	4	6	15	—	—	6	—	—	10	40
247	5	20	—	7	8	6	2	2	ед.	—	10	5	3	65	28
246	—	17	6	8	7	5	6	ед.	ед.	—	10	4	3	50	42
245	11	5	5	—	5	4	8	15	—	—	4	—	—	7	33
242	—	10	50	4	6	—	—	—	—	—	5	2	—	5	35
241	—	8	33	5	7	5	4	ед.	2	—	5	2	2	50	40
239	—	30	ед.	10	14	7	4	—	ед.	—	8	5	5	72	25
237	15	7	11	2	4	3	6	15	—	—	4	—	—	7	38
235	—	4	35	4	5	3	7	10	—	—	6	—	—	7	33
234	—	10	50	—	5	3	4	6	—	—	3	—	ед.	18	52

Таблица 105

Механический состав пород $КС_1$

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,01	< 0,1	
126	0,24	8,75	8,99	48,90	42,11	Суглинок
127	0,02	3,10	3,12	15,29	81,59	Глина
128	0,11	4,93	5,04	38,83	56,13	»
130	2,96	5,47	8,43	9,34	82,23	»
133	0,26	11,39	11,65	43,15	45,20	Суглинок
135	0,12	3,74	3,86	29,33	66,81	Глина
136	0,02	1,94	1,96	16,43	81,61	»
139	0,02	10,68	10,70	13,03	76,27	»
138	0,10	6,70	6,80	27,45	65,75	»
142	0,11	8,86	8,97	54,10	36,93	Алевролит
144	0,49	19,36	19,85	28,18	51,97	Глина
145	2,16	18,00	20,16	21,34	58,50	»
149	2,29	26,34	28,63	60,13	11,24	Алевролит
150	1,69	13,31	15,00	42,34	42,66	Суглинок
152	0,24	0,99	1,23	41,33	57,44	Глина
159	0,22	3,81	4,03	44,21	51,76	»
160	0,58	26,96	27,54	45,13	27,33	Хлидолит
168	20,79	40,02	60,81	4,67	34,52	Песок
173	0,23	13,95	14,18	32,24	53,58	Глина
179	1,17	6,30	7,47	26,82	65,71	»
189	3,41	12,52	15,93	14,82	69,25	»

Для свиты характерно наличие пяти типов пород: глин (66%), алевролитов (10%), суглинков (14%), песков (5%) и хлидолитов (5%). Глины слагают в основном верхнюю половину свиты, остальные типы пород приурочены к нижней. Таким образом, нижняя половина свиты характеризуется наличием плохо отсортированных разновидностей

пород, в то время как верхняя половина состоит из хорошо отсортированных.

Химический состав растворимой в HCl части пород (табл. 106) также подчиняется определенной закономерности, выражающейся в увеличении количества доломита и уменьшении содержания свободного углекислого кальция от низов свиты к верхам ее. Свободный $CaCO_3$ в ряде образцов полностью отсутствует. Содержание доломита колеблется в пределах 20—65%; среднее его содержание равно 42%, свободного $CaCO_3$ — 23%. От низов к верхам свиты происходит также увеличение содержания окисей алюминия и железа, у самой кровли наблюдается резкое уменьшение окиси железа и резкое увеличение свободного углекислого кальция. Среднее содержание окиси алюминия по всей свите равно 20%, окиси железа —13%. В верхней половине свиты появляется гипс. Химические анализы пород (табл. 107) выявили, что углекислый кальций равномерно распределен по всей свите. Ее породы заметно обогащены $CaCO_3$, особенно в нижней части свиты. Среднее содержание $CaCO_3$ равно 14,5%.

В разрезе продуктивной толщи рассматриваемая свита, особенно в ее верхней части, наиболее богата углекислым магнием. Среднее содержание $MgCO_3$—3,6%. В нижней половине свиты преобладает недостаток $C+H_2O$, а в верхней — избыток его (см. рис. 4).

Любопытно, что в свите устанавливается определенная связь между содержанием свободного $CaCO_3$ и доломита, с одной стороны, и количеством избытка и недостатка $C+H_2O$ — с другой. Избыток $C+H_2O$ отмечается в породах, в которых имеется максимальное содержание доломита, а недостаток — в тех, где преобладает свободный углекислый кальций.

Среднее значение pH равно 9.

Что касается минералогического состава (табл. 108), то можно указать, что в легкой фракции пород содержание кварца, за редким исключением, невелико, в среднем равно 18%. Содержание полевых шпатов от низов к верхам свиты постепенно увеличивается, среднее — 50%.

В составе тяжелой фракции почти полностью отсутствуют дистен, ставролит и пироксены. В незначительном количестве обнаружена роговая обманка. Значительно распространены слюды; наблюдается постепенное увеличение их количества от низов свиты к верхам. Среднее содержание слюд равно 10%. Кривые содержания циркона, рутила, турмалина, граната и эпидота почти одинаковы; среднее содержание минералов соответственно равно — 5,8, 3, 5, 4 и 4%. Среди рудных минералов максимальное значение приобретает лимонит — 22%; группа ильменит-магнетита распространена более или менее равномерно, однако содержание ее невелико — 5%. Незначительно распространен в верхах свиты пирит — 4%.

Кирмакинская свита вторая (KC_2). Мощность свиты — 50 м. Свита представлена темно-бурыми и серыми глинами, тонкозернистыми микрослоистыми алевролитами и косослоистыми песками.

Растворимая в соляной кислоте часть пород распространена равномерно, повышенное содержание ее (77%) обнаружено лишь в единичных образцах. Среднее содержание 29%.

Колонка механического состава (см. рис. 4) показывает распределение отдельных фракций. Здесь, как и в подстилающей свите, преобладают глинистые частицы.

Наиболее распространены глинистые частицы у контактов свиты, в средней части их мало, к ней приурочены главным образом алевритовые и песчаные частицы. Среднее содержание первых — 34%, вторых — 16%.

По данным анализов (табл. 109) свита состоит в основном из пород, относимых к глинам (62%). Эти породы слагают нижнюю и верхнюю части свиты, в средней части встречаются лишь отдельные глинистые

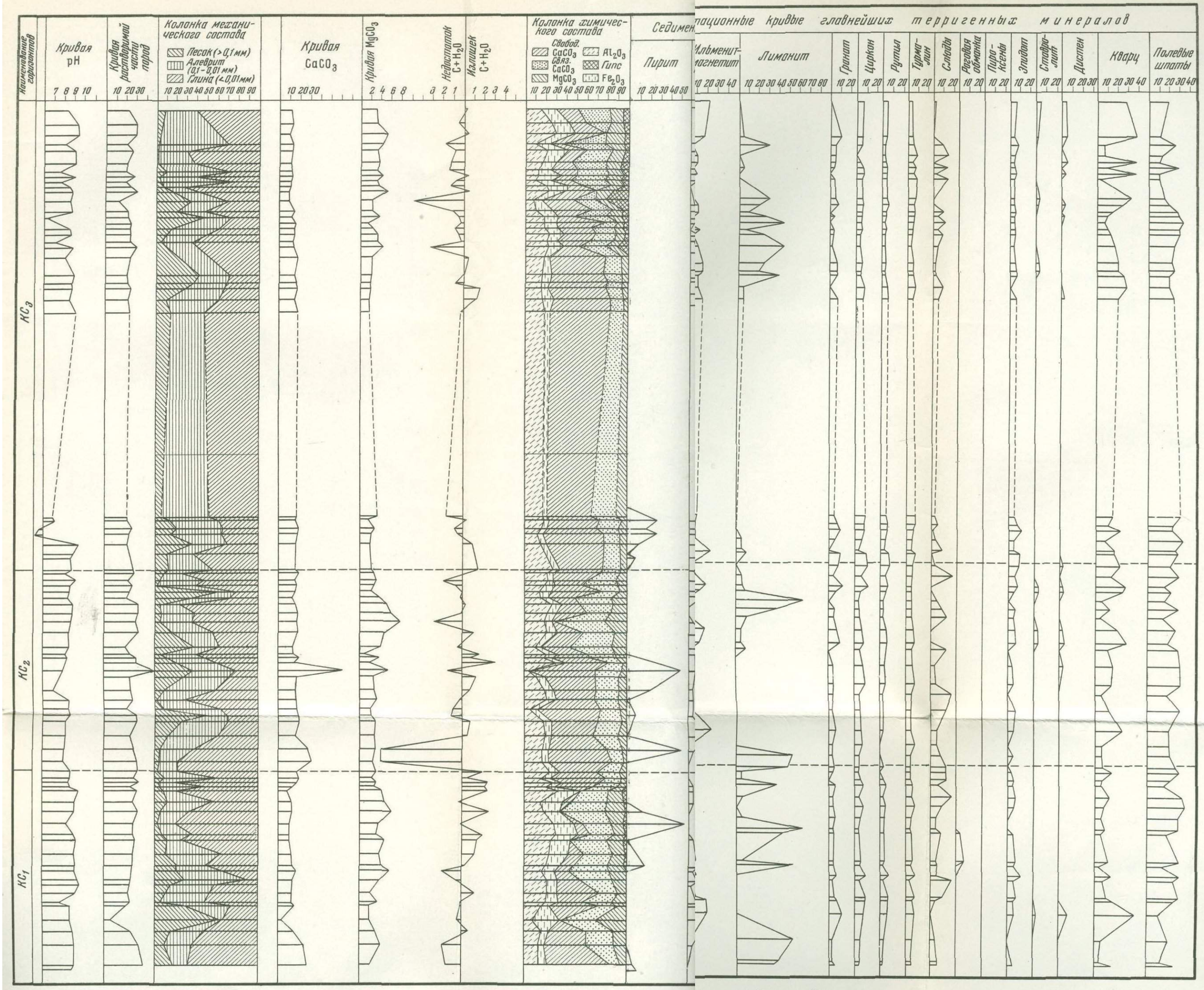


Рис. 4. Литогенетическая колонка отложений продуктивной толщи в районе сел. Фатьман

Таблица 106

Состав растворимой части пород KC_1

№ образца	Содержание растворимой части (приведено к 100 %)					Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %	pH
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свобод. $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
126	14,31	8,91	—	54,98	21,80	0,25	—	8,7
127	26,47	8,86	—	36,11	28,56	2,26	—	8,5
128	17,76	9,76	—	38,03	34,45	2,11	—	8,7
130	32,48	21,24	6,20	—	40,08	2,42	—	9,6
133	15,00	21,98	3,06	7,09	52,87	—	0,63	9,2
135	17,44	15,24	2,76	—	64,56	2,46	—	9,1
136	28,06	20,08	3,85	8,57	39,44	—	0,32	6,3
138	29,40	22,12	1,13	10,77	36,58	1,78	—	9,1
139	24,78	10,30	3,53	—	61,39	1,42	—	9,3
142	23,51	18,96	1,45	14,94	41,14	1,10	—	9,0
144	20,35	15,01	3,50	11,90	49,24	0,11	—	9,2
150	28,17	15,09	2,18	5,79	48,77	1,06	—	9,6
145	16,82	13,82	—	12,92	56,44	—	2,13	9,1
149	21,85	10,70	—	21,79	45,66	—	0,58	9,4
152	22,04	10,32	—	42,37	25,27	1,27	—	9,2
159	21,45	13,44	—	22,02	43,09	—	0,23	7,5
160	16,31	8,75	—	50,27	24,67	—	0,14	8,6
168	8,76	25,55	—	—	65,69	—	0,52	8,6
173	16,83	8,12	—	35,82	39,23	0,69	—	8,9
179	13,73	6,29	—	40,97	39,01	—	2,09	9,1
180	5,97	2,71	—	29,65	61,67	—	1,64	—
189	14,31	9,44	—	61,88	14,37	—	1,59	8,9

Таблица 107

Химический состав пород KC_1

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
126	71,74	4,08	2,54	11,30	0,88	—	9,95	100,49
127	66,04	8,30	2,78	9,80	1,34	—	11,40	99,66
128	74,67	4,14	2,28	8,06	1,20	—	9,75	100,10
130	68,89	9,48	6,20	4,82	1,98	0,84	8,29	100,50
133	73,11	4,22	6,18	6,84	2,22	0,40	7,63	100,60
135	68,16	5,24	4,58	7,68	2,90	0,39	11,71	100,66
136	73,00	7,80	5,58	5,86	1,64	0,50	6,09	100,47
138	72,40	7,74	5,82	5,38	1,44	0,14	7,58	100,50
139	70,81	6,94	5,68	5,82	2,18	0,46	8,34	100,23
142	72,20	6,30	5,08	6,62	1,68	0,18	8,04	100,10
144	72,30	5,64	4,16	7,44	2,04	0,32	8,22	100,12
150	75,46	6,72	3,60	5,42	1,74	0,24	7,20	100,38
145	68,80	5,50	4,52	9,46	2,76	—	8,33	99,37
149	74,95	5,76	2,82	7,80	1,84	—	7,56	100,73
152	76,42	4,78	2,24	7,26	0,82	—	7,86	99,38
159	74,87	5,46	3,42	7,36	1,64	—	7,34	100,09
160	78,36	3,54	1,90	8,18	0,80	—	7,15	99,93
168	95,12	0,48	1,40	1,12	0,76	—	1,20	100,08
173	75,35	4,02	1,94	8,40	1,40	—	8,82	99,93
179	67,84	4,80	2,80	13,28	2,04	—	10,56	101,32
180	57,85	2,64	1,20	17,86	4,08	—	16,85	100,48
189	63,37	5,58	3,68	15,68	0,84	—	11,62	100,77

Таблица 108

Минералогический состав пород KC_1

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит - магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	группа эпидота	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
125	—	—	50	4	4	3	4	15	—	—	—	—	—	12	53
126	—	—	5	3	3	—	4	15	—	—	3	—	—	30	60
127	—	—	55	4	5	2	6	5	—	—	6	—	—	10	45
128	—	5	5	—	6	2	4	15	—	—	5	—	—	12	43
130	—	5	40	6	8	5	6	7	—	—	3,5	1,5	ед.	10	30
133	—	5	6	3	4	2	6	20	ед.	—	6	—	ед.	25	65
136	55	—	5	5	5	3	5	5	—	—	—	—	—	10	55
138	—	—	65	3	3	ед.	3	5	—	—	—	—	—	18	55
139	—	5	45	4	4	3	5	10	—	—	4	—	—	10	35
144	15	10	5	4	6	4	6	5	—	—	8	—	—	25	60
145	—	5	55	4	5	2	5	7	—	—	6	—	—	5	25
149	—	10	ед	7	10	8	8	5	—	—	12	ед.	ед.	30	60
150	—	3	ед.	3	4	2	3	20	—	—	5	—	ед.	12	48
159	—	10	ед.	5	10	7	8	12	—	—	8	—	ед.	20	60
160	—	20	ед.	8	10	7	6	4	—	—	5	—	ед.	35	50

Таблица 109

Механический состав пород свиты KC_2

№ образца	Среднее содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	>0,25	0,25 — 0,1	>0,1	0,1 — 0,01	<0,01	
69	1,20	2,78	3,98	45,95	50,07	Глина
71	0,04	1,37	1,41	35,90	62,69	»
73	0,05	59,69	59,74	18,87	21,39	Песок
75	0,12	33,71	33,83	38,16	28,01	Хлидолит
78	0,02	3,97	3,99	18,40	77,61	Глина
82	0,47	6,15	6,62	31,48	61,90	»
88	0,06	4,51	4,57	29,50	65,93	»
92	0,19	15,68	15,87	41,40	42,73	Суглинок
96	2,92	35,08	38,00	25,14	36,86	Хлидолит
98	0,05	3,98	4,03	33,56	62,41	Глина
100	0,11	12,44	12,55	35,55	51,90	»
102	3,26	33,89	37,15	40,74	22,11	»
109	0,28	7,19	7,47	40,54	51,99	»
113	0,09	1,16	1,25	28,32	70,43	»
115	0,22	8,41	8,63	54,43	36,94	Алевролит
117	0,37	49,38	49,75	21,23	29,02	Хлидолит
118	0,12	24,34	24,46	46,12	29,42	Суглинок
121	0,27	10,53	10,80	50,55	38,65	Алевролит
122	0,11	3,43	3,54	34,39	62,07	Глина
124	0,46	3,50	3,96	17,99	78,05	»
125	0,11	3,22	3,33	20,29	76,38	»

прослои. Среди остальных типов пород наименее распространены пески и песчаники, встречающиеся в виде отдельных пластов в средней и отчасти в верхней частях свиты. Среднее содержание песков равно 5%. Алевролиты распространены в нижней половине свиты, содержание их в среднем не превышает 10%. Наконец, 23% пород приходится на плохо отсортированные разности — хлидолиты — 14% и суглинки —9%.

По данным химического состава растворимой части пород, содержание доломита по сравнению с подстилающей свитой уменьшается (табл. 110), а свободного углекислого кальция резко увеличивается. Свободный углекислый кальций на протяжении 25 метров вверх от подошвы свиты содержится в очень значительном количестве, затем до самой кровли происходит снижение содержания указанного компонента. В этом же направлении отмечается увеличение содержания доломита: внизу на протяжении 25 м количество его невелико, далее вверх наблюдается повышение. Среднее содержание свободного $CaCO_3$ равно 37%, доломита —36%. Изредка, и то лишь в верхней половине свиты встречается гипс (0,2%).

Полуторные окислы (Al_2O_3 и Fe_2O_3) распространены примерно так же, как доломит,— в нижней половине свиты их меньше, в верхней — больше. Содержание окиси алюминия достигает в среднем 17,7%, окиси железа — 8,4%.

Таблица 110

Состав растворимой части пород KC_2

№ образца	Содержание растворимой части, (приведено к 100%)					Излишек $C + H_2O$, %	Недостаток $C + H_2O$, %	pH
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	свобод. $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
69	22,39	4,92	—	33,84	38,85	—	2,11	9,2
71	19,09	10,28	—	27,76	42,87	—	0,83	8,6
73	13,62	11,80	—	48,02	26,56	—	0,10	8,5
75	14,56	6,75	—	26,52	52,17	—	0,31	8,4
56	18,90	22,32	5,99	1,00	51,79	4,26	—	—
78	26,00	9,81	—	17,57	46,62	0,16	—	8,9
82	51,37	8,42	—	29,68	40,53	—	0,17	8,8
88	18,88	7,30	—	1,93	71,89	—	2,86	8,7
92	20,60	11,15	—	24,62	43,63	1,08	—	8,5
96	8,52	6,16	—	28,28	57,04	—	0,50	8,7
98	20,59	10,87	—	28,94	39,60	1,63	—	8,3
100	18,09	6,78	—	38,38	36,75	0,57	—	8,4
101	32,17	9,35	—	40,12	18,36	2,93	—	—
102	2,88	2,14	—	62,74	32,24	—	1,58	8,00
104	11,22	7,79	—	48,45	32,54	1,23	—	—
109	18,44	8,59	—	41,29	31,68	0,57	—	7,00
113	20,47	8,47	—	36,81	34,25	—	0,41	8,6
115	3,88	8,11	—	60,92	27,09	—	1,09	8,5
117	17,55	8,00	—	54,92	19,53	1,32	—	8,7
118	21,44	6,94	—	44,18	27,44	0,57	—	8,2
121	19,38	5,57	—	40,60	34,45	0,33	—	8,2
122	15,43	5,07	—	57,61	21,89	—	10,71	8,1
124	15,66	5,81	—	61,42	17,11	—	10,69	8,1
125	24,01	9,75	—	35,20	31,04	1,82	—	8,8

В породах свиты (табл. 111) довольно большое значение имеют углекислый кальций и углекислый магний. Среднее содержание углекислого кальция в низах свиты достигает 30%, кверху оно несколько понижается; в средней части свиты количество $CaCO_3$ резко повышается (до 60%, затем падает до 18%. Это количество сохраняется вплоть до кровли свиты.

Количество углекислого магния особенно высоко вблизи кровли свиты.

Среднее содержание углекислого кальция равно 14%, углекислого магния — 3,3%. Несколько своеобразна картина распределения $C+H_2O$: в нижней части свиты преобладает недостаток $C+H_2O$ (до 11%). Повышенное содержание его наблюдается в ряде мест разреза. Среднее значение недостатка $C+H_2O$ для всей свиты равно 0,1%, а излишка — 0,16%. Средняя величина pH равна 8.

В породах легкой фракции (табл. 112) кварц встречается в различных количествах; содержание его колеблется в пределах 5—65%, среднее — 30%. Малое количество кварца приходится на низы и отчасти на верхи свиты. Полевые шпаты, за исключением верхней части, распространены равномерно. Среднее содержание их 42%.

Из минералов тяжелой фракции в верхней половине свиты в небольшом количестве имеются дистен (0,8%) и ставролит (0,7%). Полностью отсутствуют роговая обманка и пироксены. Слюды распространены неравномерно, в ряде образцов они отсутствуют, среднее содержание слюд — 9%. Рутил наблюдается в небольшом количестве. Среднее содержание его — 3%. Турмалин (5%) распределен равномерно; гранат (5%) и эпидот (5%) приурочены в основном к верхней половине свиты, циркон (6%) в большом количестве представлен в средней и верхней частях.

Кирмакинская свита третья (KC_3). Мощность свиты — 112 м. Ввиду больших наносов часть разреза нами не была снята. Отложения этой свиты представлены глинами различных цветов, алевролитами, песчаными глинами и др.

Содержание растворимой в соляной кислоте части пород подвержено в верхней части свиты некоторым колебаниям, среднее значение равно 24%. В породах свиты преобладают глинистые частицы (почти 50%), на алевритовую фракцию приходится 39%, на песчаную — 15% (табл. 113). Алевритовые частицы особенно распространены в верхней части свиты. Ниже спорадически появляются песчаные частицы.

Если проанализировать распределение отдельных типов пород, то приходится констатировать, что данная свита отличается от других меньшим содержанием глинистых пород и отсутствием песков. В среднем содержание глинистых пород равно 48%. Значительное развитие получают алевролиты, приуроченные в основном к верхам свиты. В низах подмечено резкое увеличение количества хлидолитов и суглинков. Среднее содержание алевролитов равно 16%, хлидолитов — 20%, суглинков — 16%. Таким образом, более трети всех пород свиты приходится на плохо отсортированные разности.

По данным химических анализов растворимой в соляной кислоте части пород видно, что она в основном представлена доломитом и свободным углекислым кальцием (табл. 114), среднее содержание их примерно одинаковое. Свободный углекислый кальций преобладает в породах, слагающих нижнюю и среднюю части свиты, а доломит — в породах верхней части свиты. Количество доломита в верхах свиты изменяется в значительных пределах, тогда как свободный $CaCO_3$ в нижней и средней частях свиты распространен равномерно. Почти равномерно распределена и окись алюминия; окись железа достигает максимума в верхней части свиты; здесь же наблюдается значительное количество гипса. Среднее содержание окиси алюминия равно 17%, окиси железа — 12%, гипса — 4%.

Как показали химические анализы пород (табл. 115), в данной свите наблюдается меньшее содержание $CaCO_3$ и $MgCO_3$. $CaCO_3$ распространен по свите равномерно, количество $MgCO_3$ в верхней части свиты увеличивается. В верхах свиты преобладает недостаток $C+H_2O$, в нижней части свиты недостаток уступает место избытку $C+H_2O$. Средняя величина pH равна 8. Среднее содержание $CaCO_3$ — 14%, $MgCO_3$ — 2%, избытка $C+H_2O$ — 0,8%, недостатка $C+H_2O$ — 0,2%.

Таблица 111

Химический состав пород свиты KC_2

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
69	77,82	5,64	1,24	8,54	1,46	—	6,20	100,90
71	72,44	5,34	2,88	9,72	1,16	—	8,07	99,61
73	76,64	3,30	2,86	9,00	0,96	—	8,02	100,78
75	79,54	3,06	1,42	7,34	1,64	—	7,25	100,25
56	77,07	4,20	4,36	4,98	1,72	0,62	7,00	100,55
78	67,79	8,48	3,20	9,00	2,32	—	9,77	100,56
82	68,00	7,06	2,78	9,84	2,68	—	10,50	100,86
88	70,25	6,22	2,40	9,46	3,54	—	8,45	100,32
92	67,83	6,58	3,56	9,76	2,08	—	11,03	100,84
96	79,69	1,80	1,30	7,98	1,80	—	7,74	100,31
98	74,80	5,00	2,64	7,64	1,44	—	9,20	100,72
100	69,05	5,60	2,10	11,04	1,70	—	11,09	100,58
101	69,51	8,94	2,60	7,64	0,76	—	10,78	100,23
102	33,21	2,00	1,48	33,90	2,54	—	27,78	100,91
104	75,61	2,68	1,86	9,48	1,16	—	9,91	100,73
109	73,92	4,68	2,18	8,96	1,20	—	8,92	99,86
113	73,08	5,70	2,36	9,40	1,44	—	8,54	100,52
115	79,19	0,88	1,84	10,12	0,92	—	7,85	100,80
117	69,56	5,18	2,36	11,30	0,86	—	11,13	100,39
118	67,49	6,80	2,20	11,20	1,30	—	10,78	99,77
121	75,26	4,66	1,34	8,66	1,24	—	8,48	99,64
122	72,04	6,04	1,98	8,92	1,28	—	10,21	100,47
124	68,02	6,74	2,50	9,88	1,10	—	12,13	100,37
125	67,22	7,44	3,02	9,84	1,42	—	11,08	100,02

Таблица 112

Минералогический состав пород свиты KC_2

№ образца	Состав основных минералов тяжелой фракции, %												Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	группа эпидота	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
62	—	5	ед.	8	12	8	5	2	—	—	9	ед.	2	45	40
69	ед.	10	5	3	6	4	5	20	—	—	5	—	—	28	55
71	—	5	10	2	4	4	5	16	—	—	4	—	—	15	50
73	—	20	6	13	12	6	4	—	—	—	8	1,5	1,5	65	27
75	—	15	8	6	5	5	4	ед.	—	—	5	3	2,5	50	40
78	—	—	65	—	3	2	5	5	—	—	—	—	—	8	27
82	—	ед.	10	5	4	2	5	10	—	—	6	ед.	ед.	25	55
88	—	5	10	4	4	2	5	15	—	—	4	—	—	5	25
92	—	20	5	8	7	5	6	—	—	—	6	2,5	1,5	40	50
96	—	15	5	10	8	6	7	ед.	—	—	6	3	4	55	35
98	—	6	10	—	4	—	5	15	—	—	—	—	ед.	20	55
113	—	5	ед.	4	4	2	5	20	—	—	—	—	—	10	35
117	5	5	ед.	3	5	—	4	15	—	—	6	—	ед.	25	60
121	—	25	ед.	6	6	2	4	5	—	—	5	ед.	—	50	40
124	—	—	55	3	4	—	4	10	—	—	4	—	—	10	40

Таблица 113

Механический состав пород KC_3

№ образца	Содержание фракций, % (размеры фракций в мм)					Порода
	> 0,25	0,25 — 0,1	> 0,1	0,1 — 0,01	< 0,1	
1	2,27	4,82	7,09	31,21	61,70	Глина
4	0,58	1,15	1,73	67,83	30,44	Алевролит
5	1,12	0,22	1,34	26,96	71,70	Глина
6	0,57	0,57	1,14	34,50	64,36	»
7	1,94	7,76	9,70	63,46	26,84	Алевролит
8	2,81	0,58	3,39	32,23	64,38	Глина
9	0,98	1,97	2,95	75,46	21,59	Алевролит
10	4,90	1,86	6,76	19,60	73,64	Глина
12	19,08	15,15	34,23	37,03	28,74	Хлидолит
13	0,58	18,62	19,20	27,35	53,45	Глина
15	1,16	45,34	46,50	25,58	27,92	Хлидолит
17	1,16	12,83	13,99	46,10	39,91	Суглинок
19	0,58	2,91	3,49	30,34	66,17	Глина
22	1,13	39,77	40,90	29,54	29,56	Хлидолит
23	0,56	35,79	36,35	31,81	31,84	»
29	0,59	8,38	8,97	50,90	40,13	Алевролит
33	0,60	12,68	13,28	33,21	53,51	Глина
37	0,57	3,44	4,01	45,97	50,02	»
38	0,55	13,30	13,85	47,11	39,04	»
44	0,57	11,53	12,10	43,82	44,08	Суглинок
45	0,57	14,47	15,04	48,61	36,35	»
50	1,14	35,67	36,81	33,36	29,83	Хлидолит
55	1,35	9,42	10,77	24,76	64,47	Глина
62	0,22	12,80	13,02	43,14	43,84	Суглинок
64	0,24	8,17	8,41	16,32	75,27	Глина

Таблица 114

Состав растворимой части пород KC_3

№ образца	Содержание растворимой части, (приведено к 100%)					Излишек $C+H_2O$, %	Недостаток $C+H_2O$, %	pH
	Al_2O_3	Fe_2O_3	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Свободной $CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$			
1	14,96	14,21	4,44	22,00	44,39	0,13	—	8,3
2	25,33	17,37	5,98	16,87	34,45	—	0,59	—
3	30,26	18,13	3,69	—	47,92	0,33	—	—
4	8,76	13,87	5,07	13,09	59,21	—	1,94	8,0
5	20,47	20,62	3,99	17,41	37,51	—	0,94	9,0
6	15,18	13,97	7,00	14,14	49,71	—	1,36	9,0
7	11,44	11,72	9,71	27,05	40,08	—	1,48	7,5
8	12,28	23,84	5,62	14,35	43,91	0,41	—	8,9
9	9,08	14,92	8,17	19,81	48,02	—	0,92	7,5
10	19,59	20,81	4,32	15,07	40,21	—	1,36	8,5
11	23,03	16,77	15,74	—	44,46	0,41	—	—
12	7,01	7,83	22,56	31,31	31,29	—	4,80	8,5
13	9,30	17,32	5,20	39,62	28,56	—	1,19	8,7
14	26,72	15,09	11,60	8,82	37,77	—	1,97	—
15	16,67	13,66	7,53	14,65	47,49	—	0,60	6,2
16	16,79	11,90	5,95	49,90	15,46	—	0,36	—
17	17,12	12,56	6,85	35,42	28,05	—	1,00	—
18	22,30	14,96	3,61	30,98	28,15	—	0,60	—
19	18,81	10,50	4,49	33,03	33,17	—	0,26	7,1
20	20,56	14,81	12,29	14,83	37,51	—	3,44	—
21	17,30	5,35	—	54,66	22,69	0,31	—	—
22	15,33	8,89	—	50,54	25,24	—	0,19	8,7
23	13,84	8,25	—	56,59	21,32	—	1,07	8,7
24	14,03	5,94	—	56,98	23,05	1,49	—	—
29	14,48	11,24	—	55,79	18,49	1,16	—	8,4
33	16,72	5,52	—	59,38	18,38	—	0,46	9,1
37	17,22	4,12	—	44,53	34,13	—	1,76	6,9
38	17,40	5,31	—	59,48	17,81	0,21	—	7,1
44	15,68	5,11	—	49,92	29,29	—	0,94	5,5
45	12,13	6,00	—	59,13	22,74	—	0,60	5,2
50	15,25	5,77	—	57,12	21,86	0,87	—	9,4
62	26,54	6,67	—	41,04	25,75	1,37	—	8,8
64	20,99	6,22	—	46,92	25,87	0,04	—	8,2

Таблица 115

Химический состав породы KC_3

№ образца	Содержание компонентов, %						Потери при прокаливании, %	Сумма
	нерастворимый остаток	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3		
1	79,28	3,20	3,04	6,60	1,42	0,44	6,82	100,80
2	70,18	7,83	5,37	7,62	1,59	0,86	7,05	100,50
3	71,34	8,78	5,26	5,20	2,50	0,50	7,10	100,68
4	80,67	1,92	3,04	6,96	1,94	0,52	5,59	100,64
5	75,08	5,48	5,52	6,83	1,50	0,50	6,00	100,91
6	80,52	3,25	2,99	6,28	1,59	0,70	5,24	100,57
7	81,10	2,39	2,45	7,05	1,25	0,94	5,34	100,52
8	72,83	3,37	6,54	7,34	1,80	0,71	8,08	100,67
9	80,60	1,91	3,14	6,76	1,51	0,80	6,00	100,72
10	75,56	5,12	5,44	6,62	1,57	0,53	5,50	100,34
11	70,21	6,92	5,04	6,39	2,24	2,20	7,67	100,67
12	87,66	1,20	1,34	5,50	0,80	0,63	3,64	100,77
13	78,41	2,18	4,06	8,18	1,00	0,57	6,26	100,66
14	69,03	9,00	5,08	7,04	1,90	0,69	8,00	100,74
15	77,52	3,81	3,12	6,61	1,62	0,80	6,28	99,76
16	75,84	4,23	3,00	9,04	0,58	0,70	7,29	100,68
17	77,18	4,20	3,08	8,08	1,03	0,78	6,36	100,71
18	74,00	6,11	4,10	8,04	1,15	0,46	6,94	100,80
19	77,13	4,48	2,50	7,80	1,18	0,50	7,90	100,59
20	69,16	7,08	5,10	9,21	1,93	1,97	5,70	100,15
21	76,58	4,08	1,26	9,28	0,80	—	8,47	100,47
22	80,01	3,24	1,88	8,04	0,80	—	6,99	100,96
23	79,32	3,12	1,86	9,00	0,72	—	6,78	100,80
24	74,91	3,26	1,38	9,48	0,80	—	9,80	99,63
29	78,17	3,04	2,36	8,06	0,58	—	8,12	100,33
33	77,76	3,88	1,28	9,36	0,64	—	7,59	100,51
37	77,58	4,26	1,02	9,42	1,26	—	7,02	100,56
38	77,78	3,80	1,16	8,78	0,58	—	7,73	99,83
44	73,70	4,30	1,40	10,76	1,20	—	8,82	100,18
45	77,09	2,92	1,44	10,08	0,82	—	8,20	100,55
50	78,05	3,28	1,24	8,70	0,70	—	8,46	100,43
62	72,26	7,16	1,80	8,88	1,04	—	9,47	100,61
64	71,85	6,08	1,80	10,50	1,12	—	9,50	100,85

Количество кварца (табл. 116) в легкой фракции резко возрастает (особенно в верхах свиты). Полевые шпаты распространены более или менее равномерно, за исключением верхней части разреза, где наблюдается уменьшение. Среднее содержание кварца — 38%, полевых шпатов — 44%.

Таблица 116

Минералогический состав пород свиты KC_3

№ образца	Содержание основных минералов тяжелой фракции, %													Содержание кварца и полевых шпатов в легкой фракции, %	
	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	гранат	циркон	рутил	турмалин	слюды	роговая обманка	пироксены	группа эпидота	ставролит	дистен	кварц	полевые шпаты
1	—	22	—	—	7	5	4	1 5	—	—	6	4	4	56	36
4	—	17	5	10	6	5	4	ед.	—	—	4	1	5	75	20
5	—	5	30	5	6	3	6	10	ед.	—	8	—	—	15	50
6	—	10	—	5	—	3	8	15	—	—	5	—	ед.	15	25
7	ед.	10	—	5	4	4	4	ед.	ед.	—	3	—	6	75	20
8	—	6	5	4	7	5	8	15	—	—	5	—	—	20	60
9	ед.	10	ед.	—	8	4,5	5	2	—	—	6	ед.	4	75	20
10	—	—	ед.	4	6	5	8	15	ед.	—	4	—	—	5	20
12	—	5	—	4	5	4	4	ед.	—	—	4	1,5	3	65	28
13	—	5	30	5	6	5	7	—	—	—	4	3	—	65	30
15	—	10	20	8	7	6	5	—	—	—	4	2	3	50	40
16	—	10	9	—	6	4	6	10	—	—	5	—	—	30	55
17	—	5	25	4	6	4	6	5	—	—	4	ед.	2	20	60
18	—	—	45	—	5	3	5	12	—	—	4	ед.	—	15	65
19	—	12	5	3	6	4	5	4	—	—	5	—	ед.	20	60
20	—	5	25	3	4	3	5	10	—	—	5	ед.	ед.	27	60
21	—	10	45	2	4	3	3	5	—	—	3	ед.	ед.	35	50
22	—	15	25	7	6	4	5	2	—	—	5	2	—	40	45
23	—	15	20	7	5	3	5	2	—	—	6	3	—	40	50
24	—	10	40	7	4	3	5	3	—	—	6	—	ед.	50	40
29	—	10	5	—	8	5	7	10	—	—	—	ед.	ед.	55	40
33	—	15	5	8	7	6	4	5	—	—	6	ед.	2	40	50
37	—	8	10	4	4	3	6	18	—	—	4	—	—	—	55
45	25	10	—	10	8	6	6	—	—	—	12	—	ед.	45	45
50	7	10	5	4	6	4	5	3	—	—	4	ед.	—	15	65
55	50	—	5	—	3	3	4	10	—	—	4	—	ед.	35	50
56	5	25	10	10	10	7	8	—	—	—	10	—	—	33	55

В составе тяжелой фракции полностью отсутствуют роговая обманка и пироксены. Содержание дистена и ставролита в данной свите несколько выше, чем в других. Эпидот распространен равномерно, содержание слюд от низов к верхам свиты увеличивается, гранат в ряде образцов отсутствует. Циркон, рутил, турмалин распространены равномерно и в одинаковом примерно количестве. Лимонит, как и другие минералы, встречается в верхней половине свиты, однако к кровле он полностью исчезает. Количество минералов группы ильменит-магнетита увеличивается к верхам разреза.

Среднее содержание дистена — 1,1%, ставролита — 0,6%, эпидота — 5%, слюды — 5,8%, турмалина — 5,5%, рутила — 4,2%, циркона — 5,7%, граната — 4,4%, лимонита — 13,7%, ильменит-магнетита — 9,6% и пирита — 3,2%.

Глава III

УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ ОСАДКОВ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ

Выяснение закономерностей в накоплении осадочных пород имеет *большое значение для поисков, разведки и разработки залежей нефти.* В большинстве случаев такие закономерности легче установить при детальных исследованиях. Это и побудило нас произвести тщательное изучение пород продуктивной толщи. Данные, полученные в результате наших исследований, позволяют наметить ряд этапов накопления осадков на протяжении века продуктивной толщи.

Изучение механического состава пород показало, что значительные изменения в составе продуктивной толщи происходили не только в пространстве, но и во времени. Данные механического анализа позволили выделить в изученной части продуктивной толщи Апшеронского полуострова 16 характерных свит. Наибольшее количество песков и песчаников приходится на свиты $ПК_1$, НКП, $Бал_1$, $Бал_3$, $Бал_4$. Последние две свиты в районе сел. Джорат представлены главным образом песками и песчаниками.

Небезынтересно отметить, что в районе сел. Джорат в свите $Бал_1$ наблюдается только два типа пород, пески — 59% и хлидолиты — 41%, между тем как в Ясамальской долине количество песков возрастает до 81%, число хлидолитов понижается до 13%, появляются суглинки (4%) и алевролиты (2%). В Джорате количество песков в НКП равно 54%, а в Кирмакинской долине — 29%. В других свитах наблюдается примерно такое же явление: либо уменьшение количества песков и песчаников в направлении с запада на восток, либо улучшение общей сортировки материала. Подтверждением сказанного служит схема (рис. 5) изменения гранулометрического состава пород нижнего отдела продуктивной толщи, при составлении которой приняты во внимание только песчаные породы, т. е. породы-коллекторы *.

Из этой схемы видно, что наибольшая песчанистость нижнего отдела продуктивной толщи приходится на районы Сураханы, Кала и о-в Артема. Это вполне понятно: чем дальше от берега бассейна продуктивного века, тем лучше сортировка материала. Подобное распределение материала имеет место и в продуктивной толще о-ва Жилого, расположенного к юго-востоку от о-ва Артема. С другой стороны, нужно отметить, что по северному побережью Апшеронского полуострова, на участке мыс Сарыкаябаши — сел. Джорат, как было уже указано, имеется ряд обнажений «среднего отдела», выраженных линзовидными грубообломочными плохо отсортированными брекчиевидными песками и песчаниками с прослоями полимиктовых конгломератов.

Коротко остановимся на изменении пород во времени. С этой точки зрения значительный интерес представляет анализ осредненных данных

* Исключение сделано для разреза продуктивной толщи района сел. Джорат.

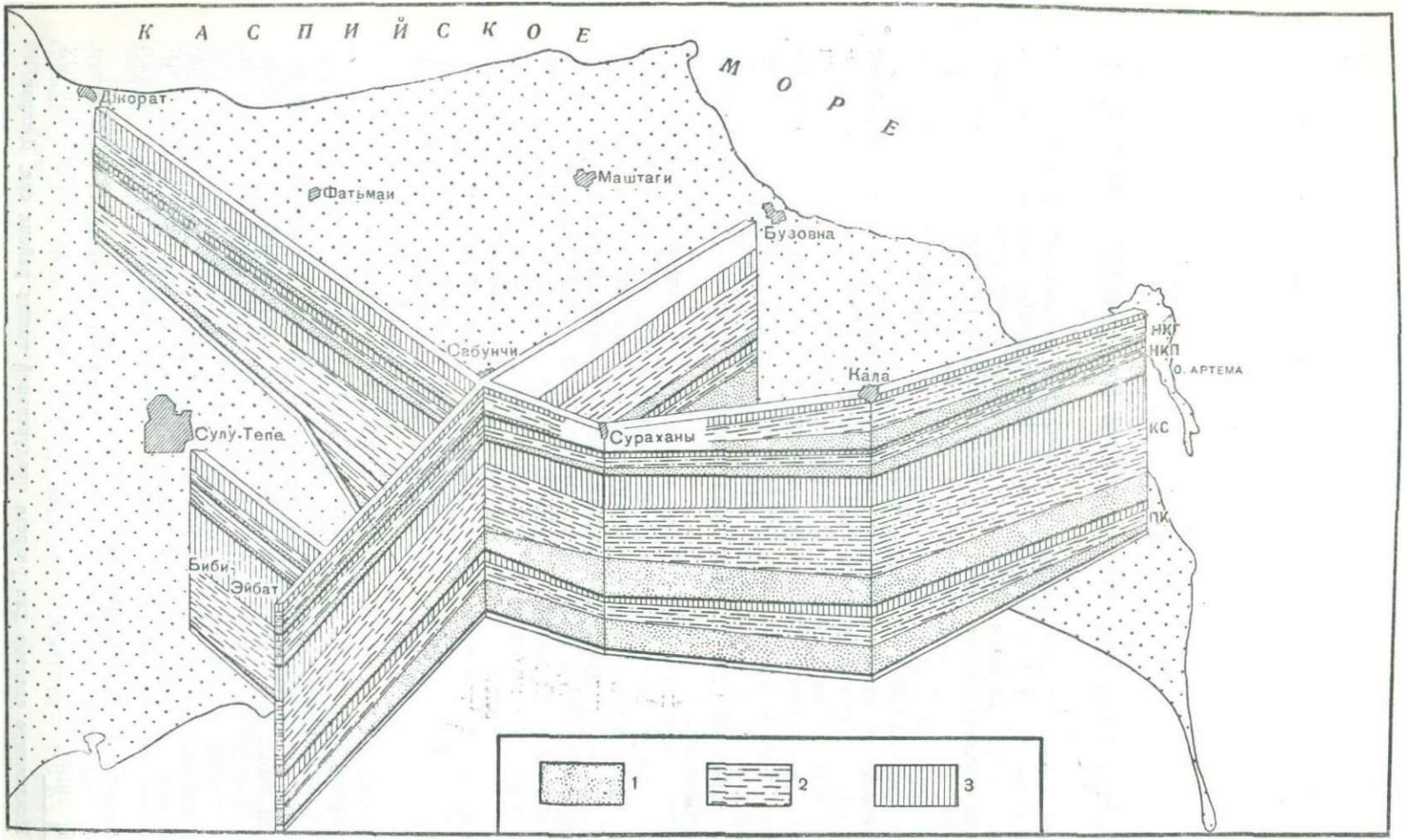


Рис. 5. Схема изменений гранулометрического состава пород нижнего отдела продуктивной толщи Апшеронского полуострова.

1 — фракции > 0,1 мм; 2 — фракции 0,1 — 0,01 мм; 3 — фракции < 0,01 мм

механического состава пород по отдельным свитам продуктивной толщи ряда районов (табл. 117).

Как можно заключить из данных табл. 117, накопление пород продуктивной толщи происходило ритмично. Так, например, начало периода накопления отложений продуктивной толщи (низы ПК), характеризуется усиленным поступлением песчаного материала. Оно продолжается до определенного момента, после чего песчаный материал постепенно сменяется глинистыми осадками. Таким образом, уже в свите ПК от низов ее к верхам изменяется интенсивность поступления песчаного материала. Аналогичная картина наблюдается в свите НКП; в результате этого от низов НКП к НКГ происходит последовательная смена песков глинами. Последующее накопление песков имеет место в свитах $Бал_1$, $Бал_3$, $Саб_1$. Таким образом, на протяжении периода образования продуктивной толщи наблюдается ряд этапов; каждый этап характеризуется вначале накоплением исключительно песчаного материала, сменяющегося в дальнейшем глинами. В отношении всей продуктивной толщи выявляется та же закономерность, что и в отношении отдельных свит: от низов продуктивной толщи к ее верхам уменьшается количество песчаных пород, но увеличивается содержание глин и близких им образований (рис. 6).

Породы продуктивной толщи, относящиеся к терригенно-обломочной фации, характеризуются богатой ассоциацией минералов, причем различным типам пород соответствуют различные минеральные ассоциации.

Проведенное нами изучение состава тяжелых минералов алевритовой фракции, выделенных из различных типов пород, показало, что даже эти узкие фракции существенно отличаются друг от друга по минералогическому составу.

Устанавливается тесная связь между типами пород и содержанием тяжелой фракции или между процентным содержанием тяжелой фракции и количеством нерастворимого остатка. Средние данные по содержанию тяжелой фракции в 135 образцах показывают, что количество тяжелой фракции в глинах колеблется от 1,2 до 11,02%, а в песчано-алевритовых породах от 0,8 до 5,44%. При этом уменьшение содержания тяжелой фракции сопровождается увеличением количества нерастворимого остатка.

В глинах разреза Фатьмаи содержится в среднем 2,37% тяжелой фракции, в глинах Джората количество тяжелой фракции несколько выше.

В песках района Фатьмаи содержание тяжелой фракции падает в среднем до 1,75%, в то же время количество нерастворимого остатка повышается до 86%. В песках района Джорат среднее содержание тяжелой фракции равно 2,29%.

Итак, если в глинах содержание тяжелой фракции при уменьшении количества нерастворимого остатка остается относительно высоким, то в песчано-алевритовых породах количество тяжелой фракции значительно понижается. (Табл. 118).

В распределении тяжелых минералов алевритовой фракции разных типов пород отмечается различие как в качественном, так и в количественном отношении.

Как правило, содержание в породах минеральных видов находится в функциональной зависимости, от аутогенных процессов, влиявших на данную породу. При значительном воздействии этих процессов происходит обеднение породы минеральными видами, в противном случае порода обогащена ими. В этом отношении лучшим примером могут служить отдельные образцы глинистых пород из Кирмакинской долины, в тяжелой фракции которых на долю эпигенетических минералов (пирита и лимонита) иногда приходится 90%. Помимо этого, каждому типу

Таблица 117

Средние данные по гранулометрическому составу и типам пород продуктивной толщи

Свита	Компоненты	Среднее содержание фракций и пород, %			
		районы			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	с. Джорат	с. Фатьман
$Сур_1$	> 0,1 мм	—	5,0	—	—
	0,1—0,01 мм	—	27,0	—	—
	< 0,01 мм	—	68,0	—	—
	Песок	—	3,0	—	—
	Хлидолит	—	—	—	—
	Суглинок	—	2,0	—	—
	Супесь	—	2,0	—	—
	Алевролит	—	26,0	—	—
	Глина	—	67,0	—	—
$Саб_3$	> 0,1 мм	—	2,0	—	—
	0,1—0,01 мм	—	28,0	—	—
	< 0,01 мм	—	70,0	—	—
	Песок	—	—	—	—
	Хлидолит	—	—	—	—
	Суглинок	—	—	—	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	—	30,0	—	—
	Глина	—	70,0	—	—
$Саб_2$	> 0,1 мм	—	16,0	—	—
	0,1—0,01 мм	—	28,0	—	—
	< 0,1 мм	—	56,0	—	—
	Песок	—	14,0	—	—
	Хлидолит	—	5,0	—	—
	Суглинок	—	5,0	—	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	—	19,0	—	—
	Глина	—	57,0	—	—
$Саб_1$	> 0,1 мм	—	7,0	—	—
	0,1—0,01 мм	—	35,0	—	—
	< 0,01 мм	—	58,0	—	—
	Песок	—	—	—	—
	Хлидолит	—	—	—	—
	Суглинок	—	15,0	—	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	—	18,0	—	—
	Глина	—	67,0	—	—
$Бал_5$	> 0,1 мм	—	15,0	23,0	—
	0,1—1,01 мм	—	22,0	18,0	—
	< 0,01 мм	—	63,0	59,0	—
	Песок	—	3,0	7,0	—
	Хлидолит	—	21,0	25,0	—
	Суглинок	—	4,0	12,0	—
	Супесь	—	2,0	—	—
	Алевролит	—	4,0	—	—
	Глина	—	66,0	56,0	—
$Бал_4$	> 0,1 мм	—	20,0	53,0	—
	0,1—0,01 мм	—	26,0	17,0	—
	< 0,01 мм	—	54,0	30,0	—
	Песок	—	8,0	54,0	—

Таблица 117 (продолжение)

Свита	Компоненты	Среднее содержание фракций и пород, %			
		районы			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	с. Джорат	с. Фатьман
$Бал_4$	Хлидолит	—	24,0	21,0	—
	Суглинок	—	22,0	7.0	—
	Супесь	—	—	4,0	—
	Алевролит	—	3,0	—	—
	Глина	—	43,0	14,0	—
$Бал_3$	> 0,1 мм	—	40,0	69,0	—
	0,1—0,01 мм	—	22,0	11,0	—
	< 0,01 мм	—	38,0	20,0	—
	Песок	—	24,0	84,0	—
	Хлидолит	—	41.0	11,0	—
	Суглинок	—	6,0	—	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	—	6,0	—	—
	Глина	—	23.0	5,0	—
$Бал_2$	> 0,1 мм	—	18,0	39,0	—
	0,1—0,01 мм	—	32,0	16,0	—
	< 0,01 мм	—	50,0	45,0	—
	Песок	—	9,0	29,0	—
	Хлидолит	—	22.0	25,0	—
	Суглинок	—	9,0	4,0	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	—	17,0	—	—
	Глина	—	43,0	42,0	—
$Бал_1$	> 0,1 мм	—	71,0	69,0	—
	0,1—0,01 мм	—	12,0	10,0	—
	< 0,01 мм	—	18,0	21,0	—
	Песок	—	81,0	59,0	—
	Хлидолит	—	13,0	41,0	—
	Суглинок	—	4,0	—	—
	Алевролит	—	2,0	—	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	2,18	—	—	—
	Глина	4,35	—	—	—
НКР	> 0,1 мм	15,0	—	15,0	—
	0,1—0,01 мм	26,0	—	24,0	—
	< 0,01 мм	59,0	—	61,0	—
	Песок	6,0	—	5,0	—
	Хлидолит	17,0	—	23,0	—
	Суглинок	17,0	—	4,0	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	5,0	—	—	—
	Глина	55,0	—	68,0	—
НКП	> 0,1 мм	54,0	—	58,0	—
	0,1—0,01 мм	13,0	—	10,0	—
	< 0,01 мм	33,0	—	32,0	—
	Песок	29,0	—	54,0	—
	Хлидолит	58,0	—	38,0	—
	Суглинок	4,0	—	—	—
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	—	—	—	—
	Глина	9,0	—	8,0	—

Таблица 117 (окончание)

Свита	Компоненты	Среднее содержание фракций и пород, %			
		районы			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	с. Джорат	с. Фатьман
$КС_3$	> 0,1 мм	15,0	—	7,0	14,0
	0,1—0,01 мм	26,0	—	37,0	39,0
	< 0,01 мм	59,0	—	56,0	47,0
	Песок	7,0	—	—	—
	Хлидолит	15,0	—	—	20,0
	Суглинок	13,0	—	21,0	16,0
	Супесь	—	—	—	—
	Алевролит	13,0	—	23,0	48,0
	Глина	52,0	—	56,0	48,0
$КС_2$	> 0,1 мм	21,0	—	—	16,0
	0,1—0,01 мм	34,0	—	—	34,0
	< 0,1 мм	45,0	—	—	50,0
	Песок	12,0	—	—	5,0
	Хлидолит	18,0	—	—	14,0
	Суглинок	6,0	—	—	10,0
	Супесь	9,0	—	—	—
	Алевролит	25,0	—	—	9,0
	Глина	30,0	—	—	62,0
$КС_1$	> 0,1 мм	21,0	—	—	14,0
	0,1—0,01 мм	29,0	—	—	31,0
	< 0,01 мм	50,0	—	—	55,0
	Песок	15,0	—	—	5,0
	Хлидолит	15,0	—	—	5 0
	Суглинок	12,0	—	—	14,0
	Супесь	15,0	—	—	—
	Алевролит	8,0	—	—	9,0
	Глина	35,0	—	—	67,0
$ПК_2$	> 0,1 мм	25,0	—	—	—
	0,1—0,01 мм	27,0	—	—	—
	< 0,01 мм	48,0	—	—	—
	Песок	22,0	—	—	—
	Хлидолит	17,0	—	—	—
	Суглинок	5,0	—	—	—
	Супесь	6,0	—	—	—
	Алевролит	11,0	—	—	—
	Глина	39,0	—	—	—
$ПК_1$	> 0,1 мм	58,0	—	—	—
	0,1—0,01 мм	12,0	—	—	—
	< 0,01 мм	30,0	—	—	—
	Песок	62,0	—	—	—
	Хлидолит	22,0	—	—	—
	Суглинок	—	—	—	—
	Супесь	2,0	—	—	—
	Алевролит		—	—	—
	Глина	14,0	—	—	—

пород свойственна определенная ассоциация минералов; так, например, глины всегда бывают обогащены слюдами и хлоритом, которые редко встречаются в песках. Из рудных минералов в глинах преимущественно

Таблица 118

Среднее содержание тяжелой фракции и нерастворимого остатка

Наименование района	Наименование пород	Количество образцов	Среднее содержание нерастворимого остатка, %	Пределы колебания количества тяжелой фракции, %	Среднее содержание тяжелой фракции в породе, %
Джорат	Глина	36	75,25	5,71 — 0,63	2,28
Фатьмаи	»	30	73,20	8,7 — 0,71	2,37
Фатьмаи	Алевролит	6	78,45	2,98 — 1,37	1,70
Джорат	Песок	55	81,81	5,44 — 0,80	2,29
Фатьмаи	»	2	85,88	2,70 — 0,80	1,75

распространен лимонит, лейкоксен и пирит, а в песках — ильменит и магнетит. Наблюдается резкое морфологическое различие в таких устойчивых минералах, как циркон, турмалин и рутил. В алевритовых фракциях песков устойчивые минералы отличаются крупностью, явно выраженной кристаллической формой, тогда как в той же фракции глин эти минералы, встречающиеся, как правило, в значительном количестве, всегда наблюдаются в виде тончайших призм и мельчайших игольчатых зерен.

Ряд исследователей считает, что отсутствие в нижнем отделе продуктивной толщи Апшеронского полуострова таких минералов, как пироксены и роговая обманка, служит доказательством того, что эти минералы местного происхождения, а нижний отдел состоит из материала, чужеродного Кавказу, и сложен осадками, принесенными с Южнорусской платформы. В подтверждение своей гипотезы эти авторы приводят данные распространения дистена и ставролита в породах нижнего отдела. Другим доводом в пользу указанной гипотезы служит небольшое содержание полевых шпатов в породах продуктивной толщи, обусловленное их неустойчивостью и неспособностью выдерживать длительную транспортировку.

Как показали наши исследования, пироксены и амфиболы представлены и в нижнем отделе продуктивной толщи, иногда в довольно значительных количествах. В отдельных образцах содержание пироксенов превышает 10%. В таком же примерно количестве содержатся и роговые обманки. Вообще эти минералы постоянно наблюдались нами в продуктивной толще Апшеронского полуострова. В разрезе продуктивной толщи Кирмакинской долины, в ПК среднее содержание пироксенов равно 2%, в $КС_1$ — 3%, $КС_2$ — 4%, $КС_3$ — 4% и т. д. В Кирмакинской долине количество роговых обманок в $КС_2$ в среднем равно 3% и в $КС_3$ — 2%. В Джорате, в свите НКП, среднее содержание роговых обманок равно 3%, в $Бал_1$ — 5%, в $Бал_2$ — 4%, в $Бал_3$ — 7% и т. д. Что же касается полевых шпатов, то содержание их во многих свитах превышает 50% (табл. 119).

Из литостратиграфической колонки (см. рис. 6) видно, что распределение отдельных минералов во времени подвержено закономерным изменениям. Это подтверждается особенностями распределения кварца, полевых шпатов, дистена, ставролита, рутила, слюды и т. д.

От низов к кровле продуктивной толщи в содержании перечисленных минералов наблюдается ряд закономерных изменений. Так, кварц наиболее распространен по разрезу пяти свит: $ПК_1$, НКП, $Бал_1$, $Бал_2$

Таблица 119

Среднее содержание основных минералов по свитам

Свита	Компоненты и породы	Содержание минералов, %			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	Джорат	Фатьман
$Сур_1$	Кварц	—	28,0	—	—
	Полевые шпаты	—	44,0	—	—
	Дистен	—	1,0	—	—
	Ставролит	—	0,6	—	—
	Слюда	—	6,0	—	—
	Рутил	—	1,0	—	—
	Циркон	—	3,0	—	—
	Гранат	—	2,0	—	—
	Пироксены	—	1,0	—	—
	Роговая обманка	—	0,6	—	—
$Саб_3$	Кварц	—	45,0	—	—
	Полевые шпаты	—	23,0	—	—
	Дистен	—	0,5	—	—
	Ставролит	—	—	—	—
	Слюда	—	8,0	—	—
	Рутил	—	1,0	—	—
	Циркон	—	3,0	—	—
	Гранат	—	2,0	—	—
	Пироксены	—	1,0	—	—
	Роговая обманка	—	0,2	—	—
$Саб_2$	Кварц	—	41,0	—	—
	Полевые шпаты	—	39,0	—	—
	Дистен	—	2,0	—	—
	Ставролит	—	1,0	—	—
	Слюда	—	5,0	—	—
	Рутил	—	1,0	—	—
	Циркон	—	4,0	—	—
	Гранат	—	3,0	—	—
	Пироксены	—	1,0	—	—
	Роговая обманка	—	0,2	—	—
$Саб_1$	Кварц	—	19,0	—	—
	Полевые шпаты	—	35,0	—	—
	Дистен	—	0,5	—	—
	Ставролит	—	0,6	—	—
	Слюды	—	5,0	—	—
	Рутил	—	2,0	—	—
	Циркон	—	4,0	—	—
	Гранат	—	2,0	—	—
	Пироксены	—	1,0	—	—
	Роговая обманка	—	—	—	—

Таблица 119 (продолжение)

Свита	Компоненты и породы	Содержание минералов, %			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	Джорат	Фатьман
$Бал_5$	Кварц	—	31,0	29,0	—
	Полевые шпаты	—	43,0	39,0	—
	Дистен	—	2,0	0,9	—
	Ставролит	—	1,0	2,0	—
	Слюды	—	1,0	6,0	—
	Рутил	—	2,0	4,0	—
	Циркон	—	5,0	6,0	—
	Гранат	—	4,0	4,0	—
	Пироксены	—	1,0	—	—
	Роговая обманка	—	0,1	0,1	—
$Бал_4$	Кварц	—	23,0	50,0	—
	Полевые шпаты	—	44,0	36,0	—
	Дистен	—	4,0	3,0	—
	Ставролит	—	3,0	3,0	—
	Слюды	—	4,0	3,0	—
	Рутил	—	4,0	5,0	—
	Циркон	—	7,0	9,0	—
	Гранат	—	5,0	6,0	—
	Пироксены	—	1,0	1,0	—
	Роговая обманка	—	—	2,0	—
$Бал_3$	Кварц	—	42,0	64,0	—
	Полевые шпаты	—	39,0	29,0	—
	Дистен	—	7,0	5,0	—
	Ставролит	—	4,0	4,0	—
	Слюды	—	0,5	1,0	—
	Рутил	—	5,0	6,0	—
	Циркон	—	6,0	9,0	—
	Гранат	—	6,0	6,0	—
	Пироксены	—	3,0	2,0	—
	Роговая обманка	—	0,6	7,0	—
$Бал_2$	Кварц	—	28,0	54,0	—
	Полевые шпаты	—	49,0	33,0	—
	Дистен	—	3,0	3,0	—
	Ставролит	—	1,0	2,0	—
	Слюды	—	3,0	4,0	—
	Рутил	—	3,0	5,0	—
	Циркон	—	6,0	9,0	—
	Гранат	—	4,0	8,0	—
	Пироксены	—	2,0	1,0	—
	Роговая обманка	—	0,1	4,0	—

Таблица 119 (продолжение)

Свита	Компоненты и породы	Содержание минералов, %			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	Джорат	Фатьмаи
$Бал_1$	Кварц	—	55,0	63,0	—
	Полевые шпаты	—	35,0	31,0	—
	Дистен	—	8,0	3,0	—
	Ставролит	—	4,0	3,0	—
	Слюды	—	0,3	3,0	—
	Рутил	—	7,0	4,0	—
	Циркон	—	11,0	7,0	—
	Гранат	—	6,0	6,0	—
	Пироксены	—	1,0	1,0	—
	Роговая обманка	—	5,0	5,0	—
НКГ	Кварц	31,0	—	28,0	—
	Полевые шпаты	55,0	—	50,0	—
	Дистен	4,0	—	1,0	—
	Ставролит	3,0	—	1,0	—
	Слюды	2,0	—	10,0	—
	Рутил	6,0	—	3,0	—
	Циркон	11,0	—	7,0	—
	Гранат	6,0	—	4,0	—
	Пироксены	2,0	—	1,0	—
	Роговая обманка	—	—	0,1	—
НКП	Кварц	55,0	—	51,0	—
	Полевые шпаты	35,0	—	32,0	—
	Дистен	7,0	—	4,0	—
	Ставролит	4,0	—	2,0	—
	Слюды	1,0	—	1,0	—
	Рутил	5,0	—	4,0	—
	Циркон	8,0	—	8,0	—
	Гранат	6,0	—	8,0	—
	Пироксены	2,0	—	1,0	—
	Роговая обманка	1,0	—	3,0	—
$КС_2$	Кварц	27,0	—	28,0	38,0
	Полевые шпаты	58,0	—	47,0	44,0
	Дистен	3,0	—	0,4	1,0
	Ставролит	1,0	—	—	0,6
	Слюды	5,0	—	7,0	6,0
	Рутил	3,0	—	3,0	4,0
	Циркон	6,0	—	6,0	6,0
	Гранат	5,0	—	4,0	5,0
	Пироксены	4,0	—	1,0	—
	Роговая обманка	2,0	—	1,0	—

Таблица 119 (окончание)

Свита	Компоненты и породы	Содержание минералов, %			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	Джорат	Фатьмаи
$КС_2$	Кварц	30,0	—	—	30,0
	Полевые шпаты	57,0	—	—	42,0
	Дистен	4,0	—	—	0,8
	Ставролит	3,0	—	—	0,7
	Слюды	3,0	—	—	9,0
	Рутил	5,0	—	—	3,0
	Циркон	8,0	—	—	6,0
	Гранат	7,0	—	—	5,0
	Пироксены	4,0	—	—	—
	Роговая обманка	3,0	—	—	—
$КС_1$	Кварц	34,0	—	—	18,0
	Полевые шпаты	55,0	—	—	50,0
	Дистен	5,0	—	—	ед.
	Ставролит	4,0	—	—	0,1
	Слюды	3,0	—	—	1,0
	Рутил	5,0	—	—	3,0
	Циркон	9,0	—	—	6,0
	Гранат	6,0	—	—	4,0
	Пироксены	3,0	—	—	—
	Роговая обманка	0,4	—	—	ед.
$ПК_2$	Кварц	41,0	—	—	—
	Полевые шпаты	43,0	—	—	—
	Дистен	6,0	—	—	—
	Ставролит	5,0	—	—	—
	Слюды	0,3	—	—	—
	Рутил	7,0	—	—	—
	Циркон	1,0	—	—	—
	Гранат	6,0	—	—	—
	Пироксены	2,0	—	—	—
	Роговая обманка	0,2	—	—	—
$ПК_1$	Кварц	45,0	—	—	—
	Полевые шпаты	39,0	—	—	—
	Дистен	9,0	—	—	—
	Ставролит	6,0	—	—	—
	Слюды	0,2	—	—	—
	Рутил	9,0	—	—	—
	Циркон	11,0	—	—	—
	Гранат	6,0	—	—	—
	Пироксены	1,0	—	—	—
	Роговая обманка	0,1	—	—	—

и $Бал_3$. При этом содержание кварца от низов толщи к верхам закономерно уменьшается. Аналогично распределены дистен, ставролит и рутил. Количество полевых шпатов и слюд в этом же направлении увеличивается. Таким образом, максимальному содержанию кварца, дистена и ставролита соответствует минимальное количество полевых шпатов и слюд.

В табл. 119 дано среднее содержание минералов по отдельным свитам. Данные таблицы показывают, что по минералогическому составу свиты четко различаются друг от друга.

Здесь необходимо оговорить, что в свитах $Бал_1$, $Бал_2$, $Бал_3$, $Бал_4$ (рис. 7) продуктивной толщи района сел. Джорат (северо-западный Апшерон) содержание кварца намного больше, чем в тех же свитах районов Апшеронского полуострова.

Если обратиться к химическому составу растворимой части пород, то можно заметить, что в среднем 30% пород продуктивной толщи сложено сингенетичными образованиями. Это указывает на то, что в водоеме продуктивной толщи одновременно с накоплением огромного количества обломочного материала происходило выпадение в осадок таких компонентов, как углекислый кальций, доломит, гипс, алюминий, железо и т. д., что было связано с гидрохимическим режимом бассейна. Если бы бассейн продуктивного века не был расположен между такими крупными, притом близко расположенными друг от друга молодыми горными сооружениями, какими являются сооружения Большого и Малого Кавказа, снабжавшими данный бассейн материалом, то можно было бы ожидать, что осадки продуктивной толщи будут состоять не из обломочного материала, а из чисто химических продуктов.

Как было указано выше, среднее содержание растворимой части пород, состоящей главным образом из карбонатов, окислов и сульфатов, составляет 30%. Из них основное значение имеют карбонаты, т. е. доломит и свободный углекислый кальций. Накопление доломита и свободного углекислого кальция на протяжении всего периода образования продуктивной толщи происходило вполне закономерно, лишь с небольшими отклонениями.

Осаждение свободного углекислого кальция происходило главным образом в период накопления отложений свит $ПК_1$, НКП, $Бал_1$, $Бал_3$, $Саб_2$. Эти же свиты, как было показано, характеризуются максимальным скоплением песчаных частиц, кварца, дистена, ставролита и т. д. Осаждение доломита было приурочено к свитам $КС_1$, $КС_3$, НКП, $Бал_2$, $Бал_5$, $Саб_3$ и $Сур_1$, для которых характерно значительное преобладание глин, полевых шпатов, слюд и т. д. К этим же свитам приурочено скопление окиси алюминия и окиси железа. Что же касается гипса, то распределение его носит несколько иной характер: в низах продуктивной толщи гипс приурочен к песчаным образованиям, а в верхах встречается главным образом в глинистых свитах.

Сопоставление отдельных свит различных районов показывает, что в химическом составе растворимой части пород имеется большое сходство. Например, сходство обнаружено для свит $Бал_1$ — Кирмакинской долины и Джората; $Бал_2$ — Ясамальской долины и Джората (табл. 120) и т. д. Следовательно, в химическом составе одноименных свит различных районов нет резкой разницы, и эти свиты в исследованных нами районах отличаются выдержанностью литологического состава на значительном протяжении.

Итак, изучение растворимой части пород продуктивной толщи позволило выявить, что продуктивная толща представлена не только обломочными образованиями, но в значительной степени и сингенетичными, пегнитогенными выделениями. Гидрохимическая обстановка бассейна

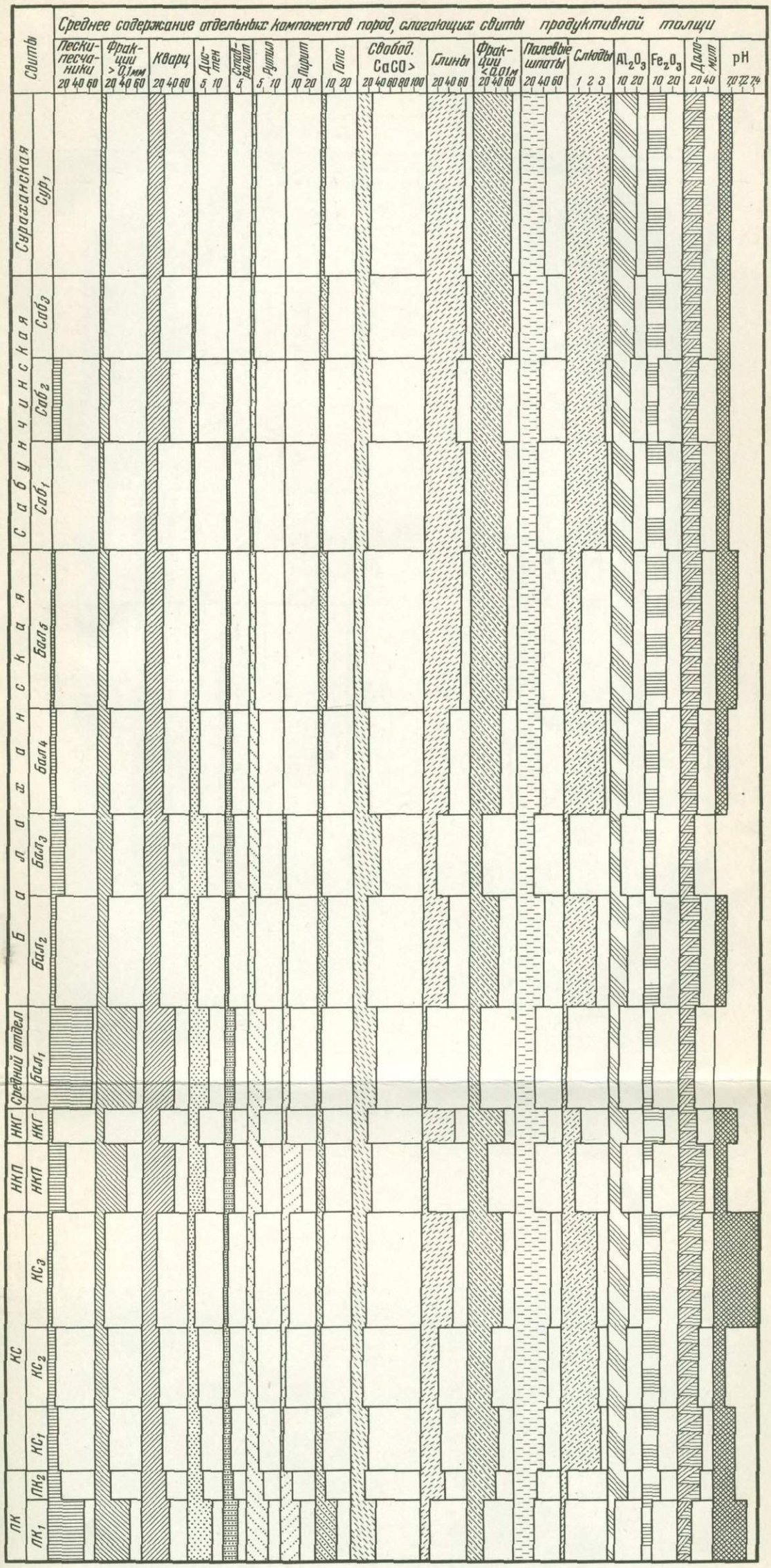


Рис. 6. Литостратиграфическая колонка продуктивной толщи Апшеронского полуострова

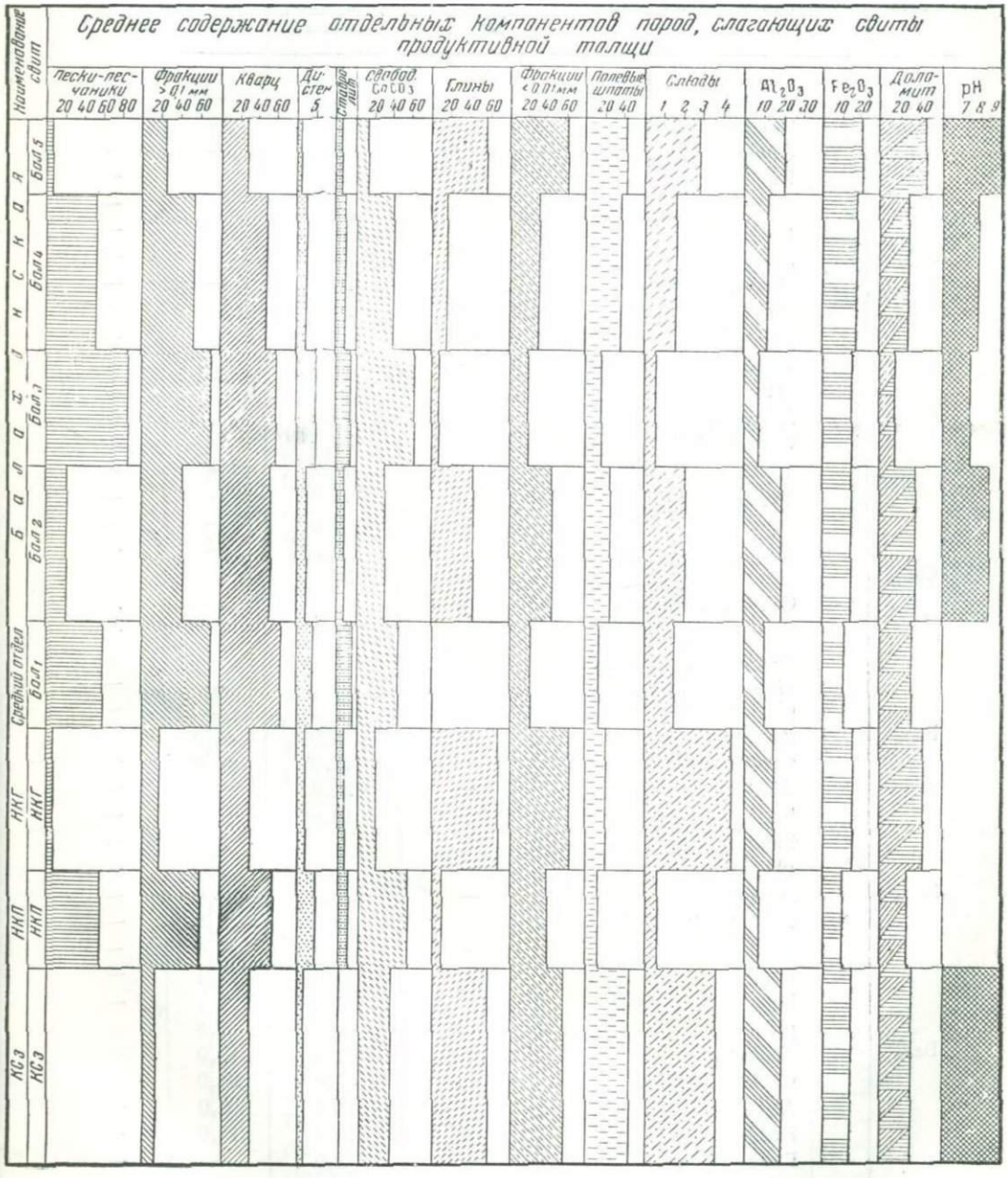


Рис. 7. Литостратиграфическая колонка продуктивной толщи в районе сел. Джорат

Таблица 120

Средние данные химического состава пород продуктивной толщи по свитам

Свита	Компоненты и породы	Содержание компонентов и пород, %			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	Джорат	Фатьман
$Сур_1$	Доломит	—	34,0	—	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	26,0	—	—
	Al_2O_3	—	21,0	—	—
	Fe_2O_3	—	16,0	—	—
	Гипс	—	3,0	—	—
	pH	—	7,3	—	—
$Саб_3$	Доломит	—	33,0	—	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	25,0	—	—
	Al_2O_3	—	20,0	—	—
	Fe_2O_3	—	16,0	—	—
	Гипс	—	6,0	—	—
	pH	—	6,9	—	—
$Саб_2$	Доломит	—	35,0	—	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	30,0	—	—
	Al_2O_3	—	17,0	—	—
	Fe_2O_3	—	15,0	—	—
	Гипс	—	3,0	—	—
	pH	—	6,97	—	—
$Саб_1$	Доломит	—	36,0	—	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	26,0	—	—
	Al_2O_3	—	19,0	—	—
	Fe_2O_3	—	16,0	—	—
	Гипс	—	3,0	—	—
	pH	—	6,97	—	—
$Бал_5$	Доломит	—	36,0	44,0	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	17,0	14,0	—
	Al_2O_3	—	21,0	19,0	—
	Fe_2O_3	—	19,0	19,0	—
	Гипс	—	7,0	4,0	—
	pH	—	7,12	9,0	—
$Бал_4$	Доломит	—	36,0	28,0	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	30,0	42,8	—
	Al_2O_3	—	17,0	12,0	—
	Fe_2O_3	—	13,0	17,1	—
	Гипс	—	4,0	0,1	—
	pH	—	6,94	7,8	—
$Бал_3$	Доломит	—	27,0	13,0	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	47,0	64,0	—
	Al_2O_3	—	13,0	8,0	—
	Fe_2O_3	—	10,0	15,0	—
	Гипс	—	3,0	—	—
	pH	—	6,89	7,5	—
$Бал_2$	Доломит	—	36,0	33,0	—
	Свобод. $CaCO_3$	—	25,0	31,0	—
	Al_2O_3	—	17,0	18,0	—
	Fe_2O_3	—	15,0	15,0	—
	Гипс	—	7,0	3,0	—

Таблица 120 (продолжение)

Свита	Компоненты и породы	Содержание компонентов и пород, %			
		Кирмакинская долина	Ясамальская долина	Джорат	Фатьман
$Бал_2$	pH	—	7,0	8,5	—
$Бал_1$	Доломит	32,0	—	35,0	—
	Свобод. $CaCO_3$	40,0	—	38,0	—
	Al_2O_3	10,0	—	11,0	—
	Fe_2O_3	8,0	—	13,0	—
	Гипс	10,0	—	3,0	—
	pH	6,93	—	6,6	—
НКГ	Доломит	34,0	—	42,0	—
	Свобод. $CaCO_3$	26,0	—	19,0	—
	Al_2O_3	16,0	—	14,0	—
	Fe_2O_3	19,0	—	19,0	—
	Гипс	5,0	—	6,0	—
	pH	7,16	—	6,7	—
НКП	Доломит	43,0	—	30,7	—
	Свобод. $CaCO_3$	31,0	—	49,0	—
	Al_2O_3	11,0	—	8,0	—
	Fe_2O_3	9,0	—	10,0	—
	Гипс	6,0	—	2,0	—
	pH	7,04	—	6,8	—
$КС_3$	Доломит	40,0	—	33,0	32,0
	Свобод. $CaCO_3$	25,0	—	32,0	34,0
	Al_2O_3	16,0	—	20,0	17,0
	Fe_2O_3	15,0	—	15,0	12,0
	Гипс	4,0	—	—	5,0
	pH	7,50	—	9,0	8,0
$КС_2$	Доломит	37,0	—	—	36,0
	Свобод. $CaCO_3$	29,0	—	—	37,0
	Al_2O_3	16,0	—	—	18,0
	Fe_2O_3	15,0	—	—	9,0
	Гипс	3,0	—	—	—
	pH	7,02	—	—	8,4
$КС_1$	Доломит	38,0	—	—	43,0
	Свобод. $CaCO_3$	29,0	—	—	23,0
	Al_2O_3	15,0	—	—	20,0
	Fe_2O_3	13,0	—	—	13,0
	Гипс	5,0	—	—	1,0
	pH	7,22	—	—	8,9
$ПК_2$	Доломит	40,0	—	—	—
	Свобод. $CaCO_3$	22,0	—	—	—
	Al_2O_3	17,0	—	—	—
	Fe_2O_3	14,0	—	—	—
	Гипс	7,0	—	—	—
	pH	7,21	—	—	—
$ПК_1$	Доломит	26,0	—	—	—
	Свобод. $CaCO_3$	42,0	—	—	—
	Al_2O_3	6,0	—	—	—
	Fe_2O_3	8,0	—	—	—
	Гипс	18,0	—	—	—
	pH	7,26	—	—	—

все время менялась, в связи с чем менялся и характер осаждавшихся сингенетичных выделений.

На непостоянство гидрохимической обстановки бассейна указывают также результаты изучения в водных вытяжках пород концентрации водородных ионов (pH). Этот метод, впервые примененный нами к изучению осадочных коренных пород вообще и продуктивной толщи, в частности, дал очень интересные результаты, а именно, позволил расчленить изучаемые отложения на ряд толщ в зависимости от величины pH.

Остановимся на данных, полученных нами в результате исследования глин и так называемых катунов, образующих местами в рассматриваемой толще пласты и пропластки. В свое время отдельные исследователи считали, что наличие катунов является одним из доказательств континентального происхождения отложений продуктивной толщи.

Исследование микрофауны, отобранной из катунов, произведенное Д. А. Агаларовой, показало наличие в них богатой фауны, ассоциация которой дала возможность определить присутствие сарматских, верхнемеловых, неогеновых и палеогеновых форм.

Таким образом, результаты исследования показали, что катуны представляют собой куски глин коренных пород, подвергшихся окатыванию. Ни в одном из них не были обнаружены характерная для обычных катунов «рулетообразная» слоистость, а также включения галек и посторонних примесей.

Ассоциация минералов также дает основание отнести эти окатанные обломки глин к подстилающим продуктивную толщу отложениям, развитым на юго-востоке оконечности Главного Кавказского хребта. В частности, очень четко обнаруживаются черты, присущие породам чокрака.

Следовательно, более правильным было бы отнести катуны к группе «глиняных галек», поступивших в бассейн продуктивной толщи с его берегов.

Совокупность материалов, полученных в результате наших исследований, позволяет наметить ряд циклов накопления осадков на протяжении века продуктивной толщи в пределах площади нынешнего Апшеронского полуострова.

Век продуктивной толщи ознаменовался сильными колебательными движениями земной коры, на что указывают изменения в литологии осадков. Каждая свита характеризует собою отдельные этапы процесса осадконакопления. Разнородность литологического состава свит свидетельствует о непрекращавшихся изменениях условий осадкообразования.

Тектонические движения, проявившиеся в век продуктивной толщи, привели к цикличности этих отложений. Следует отметить, что впервые связь процесса осадкообразования с тектоническими движениями была установлена членом-корреспондентом АН СССР Л. В. Пустоваловым (1940).

В пределах продуктивной толщи можно наметить пять главных циклов осадконакопления, причем для каждого цикла характерно наличие двух связанных между собою этапов: на первом отлагались песчаные образования, на втором — глинистые. Все пять циклов четко распадаются на 16 свит или стадий осадконакопления (рис. 8, 9, 10).

Первый цикл соответствует осадкам подкирмакинской и кирмакинской свит общепринятой стратиграфической схемы. Для удобства этот цикл назван нами циклом кирмакинским. В него входят пять свит, отличающихся друг от друга по составу: при этом для одних компонентов характерно постепенное уменьшение содержания при переходе от одной свиты к другой, а для других, наоборот, постепенное увеличение в том же направлении. К «убывающим» компонентам относятся песчаные частицы,

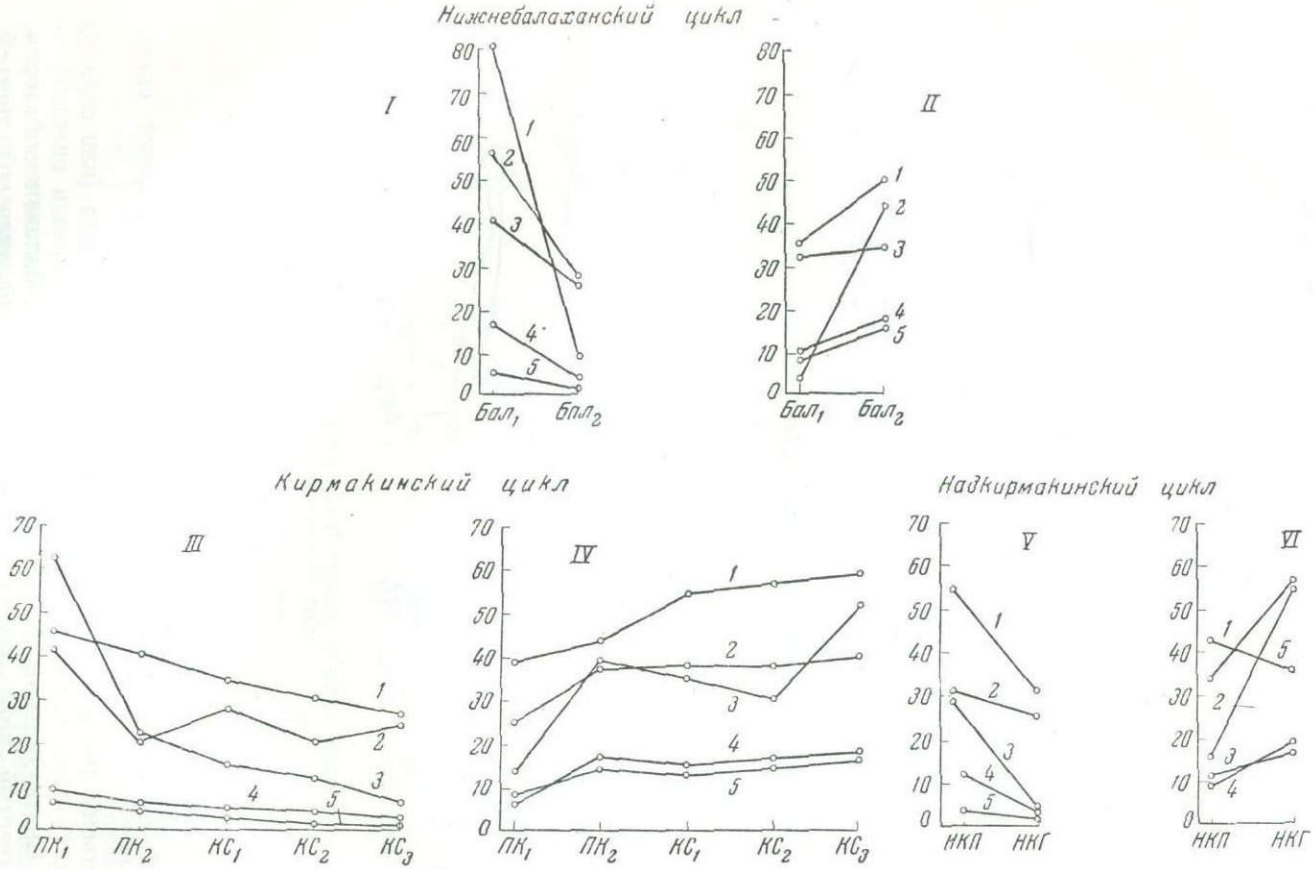


Рис. 8. Цикличность в осадкообразовании отложений продуктивной толщи Кирмакинской долины:

I: *1* — песок, *2* — кварц, *3* — свободный $CaCO_3$, *4* — дистен, *5* — ставролит;
II: *1* — полевые шпаты, *2* — глина, *3* — $CaMg(CO_3)_2$, *4* — Al_2O_3, *5* — Fe_2O_3;
III, V: *1* — кварц, *2* — свободный $CaCO_3$, *3* — песок, *4* — дистен, *5* — ставролит;
IV: *1* — полевые шпаты, *2* — $CaMg(CO_3)_2$, *3* — глина, *4* — Al_2O_3, *5* — Fe_2O_3
VI: *1* — полевые шпаты, *2* — глина, *3* — Al_2O_3, *4* — Fe_2O_3, *5* — $CaMg(CO_3)_2$

а из минералов — кварц, дистен, ставролит, рутил, пирит, сульфаты и свободный углекислый кальций. К «возрастающим» компонентам относятся: глинистые частицы, полевые шпаты, слюды, окись алюминия, окись железа и доломит.

К первому циклу мы относим свиты ПК (со всеми ее подразделениями), $КС_1$, $КС_2$, $КС_3$. Калинская свита не была изучена, т. к. она не выходит на поверхность.

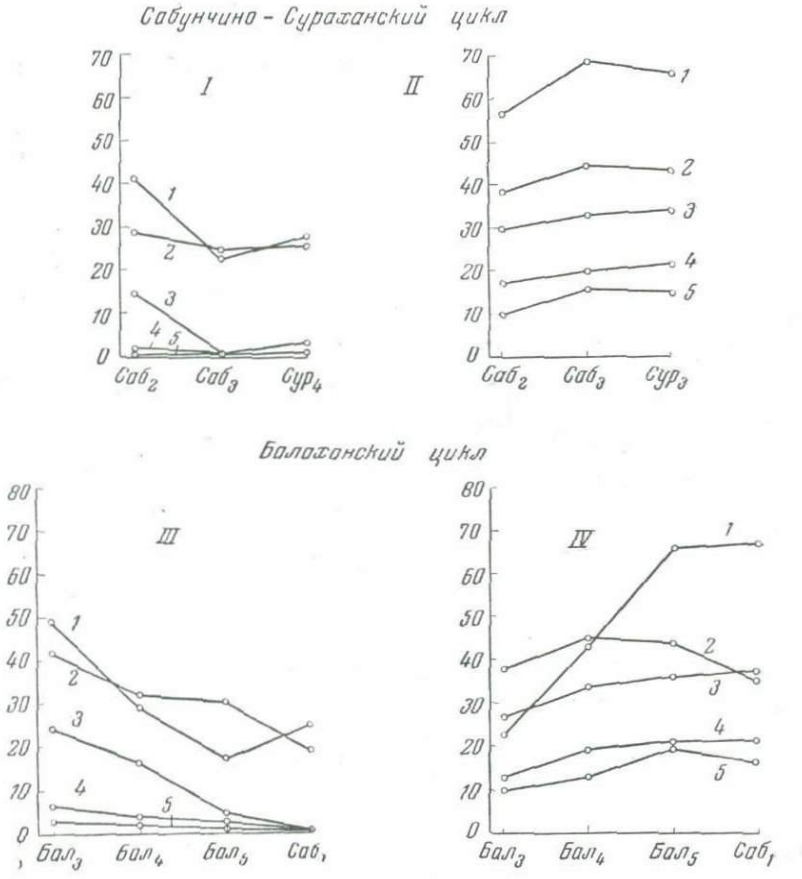


Рис. 9 Цикличность в осадкообразовании отложений продуктивной толщи Ясамальской долины:

I: *1* — кварц, *2* — свободный $CaCO_3$, *3* — песок, *4* — дистен, *5* — ставролит;
II: 1 — глина, *2* — полевые шпаты, *3* — $CaMg(CO_3)_2$, *4* — Al_2O_3, *5* — Fe_2O_3;
III: *1* — свободный $CaCO_3$, *2* — кварц, *3* — песок, *4* — дистен, *5* — ставролит;
IV: *1* — глина, *2* — полевые шпаты, *3* — $CaMg(CO_3)_2$, *4* — Al_2O_3, *5* — Fe_2O_3

Второй цикл назван нами надкирмакинским. Его составляют свиты НКП и НКГ.

К третьему циклу относятся отложения среднего отдела (или первого «перерыва») и низов балаханской свиты. Этот цикл назван нижнебалаханским. Свиты этого цикла — балаханская первая и балаханская вторая.

В четвертый цикл входят отложения свит балаханской третьей, балаханской четвертой, балаханской пятой и, наконец, сабунчинской первой. Этот цикл назван нами — балаханским.

Пятый цикл включает сабунчинскую вторую, сабунчинскую третью и сураханскую первую свиты. Это сабунчино-сураханский цикл.

Для последних четырех циклов осадконакопления (2—5) наблюдается тот же порядок накопления осадочных толщ, какой имел место в первом цикле, а именно: содержание одних компонентов снизу вверх уменьшается, а других — увеличивается. На фоне этих крупных четких циклов за-

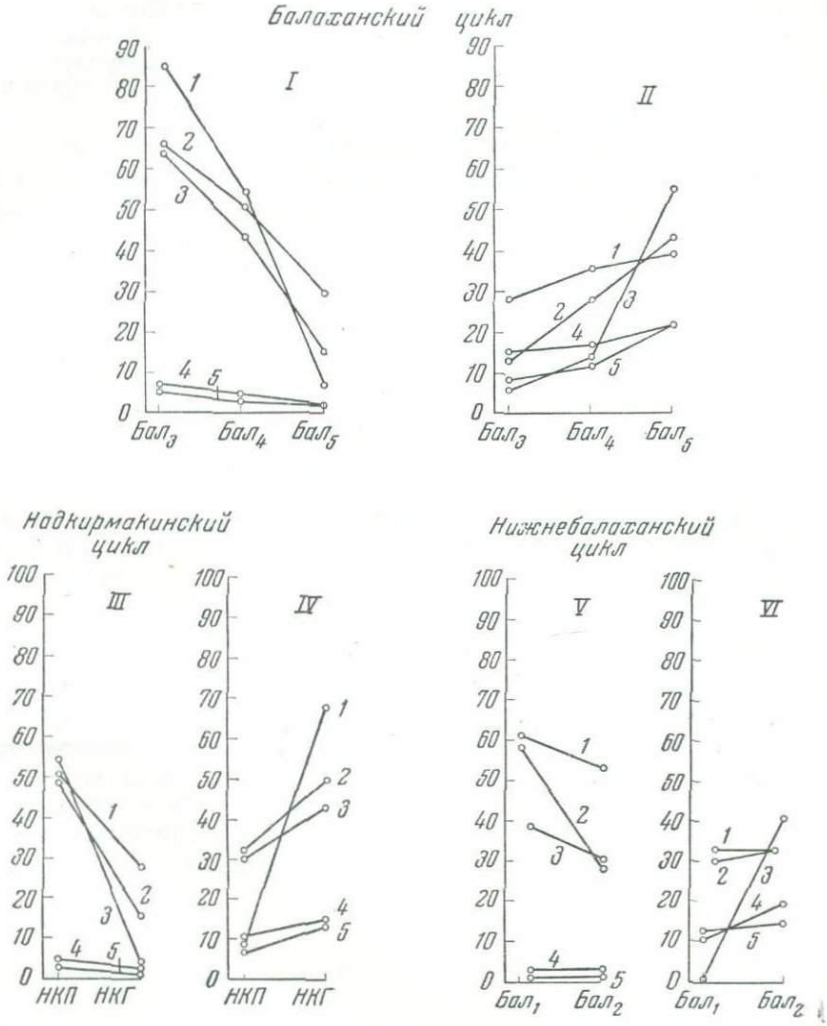


Рис. 10. Цикличность в осадкообразовании отложений продуктивной толщи северо-западного Апшерона (Джорат):

I: *1* — песок, *2* — кварц, *3*— свободный $CaCO_3$, *4* — дистен, *5* — ставролит;
II: *1* — полевые шпаты, *2* — $CaMg(CO_3)_2$, *3* — глина, *4* — Fe_2O_3, *5* — Al_2O_3;
III *1* — кварц, *2* — свободный $CaCO_3$, *3* — песок, *4* — дистен, *5* — ставролит;
IV: *1* — глина, *2* — полевые шпаты, *3* — $CaMg(CO_3)_2$, *4* — Al_2O_3, *5* — F_2O_3.
V: *1* — кварц, *2* — песок, *3* — свободный $CaCO_3$, *4* — дистен, *5* — ставролит;
VI: *1* — $CaMg(CO_3)_2$, *2* — полевые шпаты, *3* — глина, *4* — Al_2O_3, *5* — Fe_2O_3

метны более мелкие этапы. Продолжительность периодов накопления осадков отдельных циклов, по-видимому, была неодинакова: одни циклы завершались в более короткие промежутки времени, другие в более длинные.

Наиболее продолжительными циклами являются кирмакинский и балаханский. Для кирмакинского цикла осадконакопления характерно нали-

чие пяти последовательных стадий, а для балаханского — четырех; другим же циклам свойственны две-три стадии накопления осадков.

Изложенное выше позволяет рассматривать Апшеронский полуостров как особо подвижной участок земной коры: в развитых здесь осадках продуктивной толщи ясно отразились ее колебательные движения.

Явления цикличности в пределах продуктивной толщи ослабевают в верхних ее частях, где уже не наблюдается таких резких пульсаций, какие мы отмечаем в нижней половине толщи. Это следует рассматривать как свидетельство постепенного затухания колебательных движений в эпоху, предшествовавшую великой акчагыльской трансгрессии.

Цикличное строение продуктивной толщи, отражая колебательные движения земной коры, свидетельствует также о близости источников минерального питания к области осадконакопления. Если бы область питания находилась на значительном расстоянии, как это предполагают некоторые исследователи, то свиты продуктивной толщи не были бы столь различны в литологическом отношении.

Материал, приносимый издалека, тем более с устойчивой в тектоническом отношении Русской платформы, должен был бы на протяжении всего периода поступления быть более или менее однородным и преимущественно мелкодисперсным.

Определение концентрации водородных ионов в водных вытяжках из пород продуктивной толщи позволяет высказать предположение, что накопление пород кирмакинского и надкирмакинского циклов происходило в условиях щелочной среды: величина pH для осадков этих циклов варьирует в среднем от 7 до 7,7. В низах нижнебалаханского ($Бал_1$) и балаханского ($Бал_3$) циклов водные вытяжки обнаруживают слабокислую реакцию: величина pH для этих циклов в среднем равна 6,9 и, наконец, начиная со свиты $Бал_4$ и кончая свитой $Сур_1$, для водных вытяжек характерна нейтральная реакция.

Для продуктивной толщи Апшеронского полуострова намечается определенная направленность в распределении ряда элементов. Несмотря на отдельные колебания в содержании тех или иных компонентов, наблюдается общая тенденция возрастания от низов толщи к ее верхам таких химических компонентов, как окись алюминия, окись железа, доломит и пр. Отметим, что такая же закономерность была установлена в отложениях продуктивной толщи Прикуринской низменности.

ЛИТЕРАТУРА

Абих Г. В. Краткий обзор строения Апшеронского полуострова и некоторые сведения о минеральных произведениях Бакинской губернии. Зап. Кавк. отд. Русск. геогр. о-ва, 1864, кн. VI.

Абрамович М. В. Краткий отчет об исследованиях 1912 г. в окрестностях сел. Балаханы. Изв. Геол. ком., 1913, т. XXXII, № 6.

Абрамович М. В. Разрез продуктивной толщи Сураханского района «АНХ», 1921, № 4—5.

Абрамович М. В. Новые взгляды на геологическое строение Ленинского нефтеносного района. 1945.

Авдусин П. П. Пирокластические осадки в третичном комплексе пород северо-восточного Азербайджана. «Нефт. х-ство», 1935, № 10.

Авдусин П. П. К петрографии продуктов извержений грязевых вулканов. 1939.

Алиев А. Г. Петрография продуктивной толщи Кобыстана. 1947.

Андрусов Н. И. Материалы к познанию Прикаспийского неогена. Акчагыльские пласты. Тр. Геол. ком., 1902, т. XV, № 4.

Андрусов Н. И. Материалы к познанию прикаспийского неогена. Понтические пласты Шемахинского уезда. Тр. Геол. ком., 1909, новая серия, вып. 40.

Андрусов Н. И. Геологические исследования в Шемахинском уезде Бакинской губернии летом 1901 г. «Изв. Геол. ком.», 1902, т. XXI, № 3.

Андрусов Н. И. Взаимоотношения Эвксинского и Каспийского бассейнов в неогеновую эпоху. «Изв. Росс. Ак. наук. 1918, № 8.

Апресов С. М. Дженгинский нефтеносный район. «АНХ», 1924, № 11.
Агаларова Д. А. Отбивка кровли продуктивной толщи путем исследования микрофауны в образцах глинистого циркуляционного раствора. «АНХ», 1934, № 2.
Агаларова Д. А., Джафаров Д. И., Халилов Д. М. Фораминиферы продуктивной толщи Апшеронского полуострова. «АНХ», 1935.
Батурин Б. П. К петрографии аллювия рек Союза. Река Кура. Бюлл. Моск. о-ва исп. природы, 1934, т. XII.
Батурин В. П Палеогеография по терригенным компонентам, 1937.
Батурин В. П. О присутствии дистена в песках продуктивной толщи. «Изв. Азерб. политех. ин-та», 1928, вып. IV и V.
Белоусов В. В. Большой Кавказ. Опыт геотектонического исследования, ч. 1. Юра и нижний мел. 1938.
Вебер В. В. Геологический очерк района Нефтик-Маяш в Кобристане (отчет о работах 1930 г. Тр. Нефт. геол. разв. ин-та, сер. Б, вып. 24, 1932).
Вебер В. В. Детальная геологическая карта Апшеронского полуострова, планшет V—I (Отман — Бозdаг) Геол. ком., 1931.
Голубятников Д. В. Главнейшие результаты геологических работ, произведенных на Апшеронском полуострове в 1903 г. «Изв. Геол. ком.», 1904, т. XXIII.
Голубятников Д. В. Детальная геологическая карта Апшеронского полуострова. Аташкинский район. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 130, 1927.
Голубятников Д. В. Продуктивная толща Апшеронского полуострова. «АНХ», 1925, № 8—9.
Голубятников Д. В. Нефтеносные районы Килязи и Хыдырзинды. Главн. геол. разв. управл., т. IX, № 5, 1930.
Голубятников Д. В. Годовой отчет за 1913 г. о работах в пределах Бакинского (IX—4) и Зыхского (IV—5) полуверстных планшетов Апшеронского полуострова, «Изв. Геол. ком.», 1914, XXXIII, № 2.
Горин В. А. Продуктивная толща Апшеронского полуострова. Тр. Геол. отд. Азнефтедобычи, 1939.
Губкин И. М. Годовой отчет за 1913 г. о работах в пределах Сумгаитского (II—2) и Коунского (III—I) полуверстного планшета Апшеронского полуострова. «Изв. Геол. ком.», 1914, т. XXXII, вып. 2.
Губкин И. М. Геологические исследования в северо-западной части Апшеронского полуострова (Сумгаитский планшет). «Изв. Геол. ком.», т. XXXIII, 1914.
Губкин И. М. Геологические исследования в западной части Апшеронского полуострова. Листы Учтапинский и Коунский. «Изв. Геол. ком.». 1916, т. XXXV.
Губкин И. М. Геологические исследования северо-западной части Апшеронского полуострова. «Изв. Геол. ком.»., 1916, т. XXXV.
Губкин И. М. Тектоника юго-восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой области, 1934.
Зубер С. Р. О продуктивной толще Апшеронского полуострова (по поводу статьи К. П. Калицкого) «АНХ», 1932, № 1.
Зубер С. Р. К вопросу о генезисе продуктивной толщи Апшеронского полуострова «АНХ», 1926, № 6—7.
Калицкий К. П. Продуктивная толща Апшеронского полуострова «Нефт. и сланц. х-во», 1922, № 1—4.
Калицкий К. П. О продуктивной толще Апшеронского полуострова «Нефт. и сланц. х-во», 1922, № 14.
Ковалевский С. А. О параллелизации разрезов Биби-Эйбатского и Аташкя-Ясамальского. «АНХ», 1922, № 3.
Ковалевский С. А. Лик Каспия. Тр. Геол-разв. ком. Азнефти, вып. 2, 1933.
Ковалевский С. А. Основные черты разреза продуктивной толщи Бакинского полукольца «Нефт. х-во», 1925, № 10; 1926, № 1.
Ковалевский С. А. Континентальные толщи Аджинаура (стратиграфия и генезис). 1936.
Козин Я. Д. Плиоценовые трансгрессии и регрессии в пределах Азербайджана, 1940.
Коншин А. Заметка о строении Балахано—Сабунчино—Раманинского нефтяного месторождения. Мат. для геол. Кавказа, сер. II, кн. 4, 1890.
Коншин А. О геологическом строении Балахано—Сабунчино—Раманино—Забратского нефтяного месторождения и о запасах нефти, в ней заключающейся. Мат. для геол. Кавказа, сер. 11, кн. 8, 1894.
Лебедев Н. Биби-Эйбатская нефтеносная площадь в геологическом и промышленном отношениях. Мат. для геол. Кавказа, сер. III, кн. 2, 1899.
Лебедев Н. Геологическое строение островов Каспийского моря, прилегающих к Апшеронскому полуострову. Мат. для геол. Кавказа, сер. III, кн. 3, 1902.
Леднев И. М. Основы тектоники Баба-Зананского нефтеносного месторождения «АНХ», 1927, № 8—9.
Мелик-Пашаев В. С. Зависимость газоносности нефтеносных свит от их литологического состава «Нефт. х-во», 1905, № 2.

Паффенгольц К. Н. Сейсмотектоника Армении и прилегающих частей Малого Кавказа. 1946.
Потапов И. И. Ритмичность отложений продуктивной толщи Апшеронского полуострова. «Изв. АН АзССР», 1947, № 2.
Потапов И. И. Рациональное деление разрезов продуктивной толщи Апшеронского полуострова. «АНХ», 1950, № 2.
Пустовалов Л. М. Условия осадкообразования в верхнепермскую эпоху. «Пробл. сов. геол.», 1937, № 11.
Пустовалов Л. В. О классификации и номенклатуре глинисто-песчаных пород. Изд. АН СССР, 1936.
Пустовалов Л. В. Геологические фации и их значение в общей и прикладной геологии. «Пробл. сов. геол.», 1933, № 5.
Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород, ч. I, 1940.
Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород, ч. II, 1941.
Пустовалов Л. В. О терригенно-минералогических фациях. Бюлл. Моск. о-ва исп. прир. отд. геол., 1947, т. XXII, № 5.
Пустовалов Л. В. и Султанов А. Д. О распределении тяжелых минералов по типам пород продуктивной толщи Прикуринской низменности. Докл. АН СССР, т. II, № 2, 1946.
Пустовалов Л. В. и Султанов А. Д. О сопряженности гранулометрического и химического состава пород продуктивной толщи Прикуринской низменности. Докл. АН СССР, т. II, № 3, 1946.
Пустовалов Л. В. и Султанов А. Д. О распределении гипса по типам пород продуктивной толщи Азербайджана. Докл. АН СССР, т. II, № 4, 1946.
Ренгартен В. П. Новые данные по тектонике Кавказа. Зап. Рос. мин. о-ва, сер. II, ч. 55. вып. 2, 1926.
Сорокин А. И. и Симонович С. Е. Пластовая карта Биби-Эйбатской нефтеносной долины Апшеронского полуострова, 1898.
Соловкин А. Н. Об аналоге продуктивной толщи Апшеронского полуострова в бассейне реки Базарчай (Азерб. ССР). Докл. АН Аз. ССР, т. 1, № 1, 1945.
Султанов А. Д. и Ахмедова Т. Х. Минералогия и петрография продуктивной толщи Баба—Зананского разреза Сальянского района. «Изв. АзФАН», 1941, № 4.
Султанов А. Д. Об эффективности пористости пород. «Изв. АзФАН», 1941, № 6.
Султанов А. Д. К химической корреляции продуктивной толщи района Геокляр-Баба-Занан. «Изв. АзФАН», 1942, № 5.
Султанов А. Д. Петрография продуктивной толщи М. Харами. «Изв. АзФАН», 1943, № 4.
Султанов А. Д. Литология акчагыльских отложений Нафталанского района, 1947.
Султанов А. Д. Литологическая характеристика продуктивной толщи районов Геокляр, М. Харами и Баба-Занан. «Изв. АзФАН», 1943, № 4.
Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи Аджинаура. «Изв. АзФАН», 1944. № 6.
Султанов А. Д. Концентрация водородных ионов (PH) водных вытяжек из пород продуктивной толщи. Докл. АН АзССР. т. III, № 4. 1947.
Султанов А. Д. О глиняных «катунах» в продуктивной толще. Докл. АН СССР. т. X. № 6, 1949.
Султанов А. Д. Цикличность в осадкообразовании продуктивной толщи Азербайджана. Докл. АН АзССР, т. V, № 2, 1949.
Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи Азербайджана. 1949.
Султанов А. Д. Литология глин продуктивной толщи Азербайджана. Докл. АН АзССР, № 12, 1950.
Султанов А. Д. и Эфендиев Г. А. К литологии продуктивной толщи Кобыстана. Докл. АН АзССР. 1951.
Султанов А. Д. Литология сопочной брекчии грязевого вулкана Большой Кяниздаг. Докл. АН АзССР, № 8, 1951.
Султанов А. Д. К условиям накопления отложений продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Докл. АзССР, № 9, 1951.
Султанов А. Д. О соответствии теоретических построений Л. В. Пустовалова природным фактам. Литологический сборник. 1951.
Султанов А. Д. Физико-химическая характеристика глин продуктивной толщи Кобыстана. Докл. АН АзССР, № 10, 1952.
Султанов А. Д. К литологии песков и песчаников продуктивной толщи Азербайджана. Докл. АН АзССР, т. IX, № 11, 1953.
Султанов А. Д. К литологии алевритов продуктивной толщи Азербайджана. Докл. АН АзССР, № 12, 1953.
Султанов А. Д. Состояние изученности вопроса об осадочных породах и связанных с ними полезных ископаемых Азербайджана и дальнейшие задачи в этой области. Тр. АГУ им. С. М. Кирова, вып. II, 1954.
Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи Чеилдага. Тр. ГИН АзССР, 1954.

Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи о-ва Жилой. Тр. ГИН АН АзССР, 1954.
Султанов Б. И. К вопросу о геологическом строении и разведке Алятского района. «АНХ», 1936, № 2—3.
Султанов Б. И. Параллелизация разрезов западного Апшерона. «АНХ», 1934, № 2.
Тамразян Г. П. Пути расчленения продуктивной толщи Апшеронского полуострова на ритмы отложений. Докл. АзССР, № 4, 1953.
Тамразян Г. П. Расчленение разреза продуктивной толщи Апшеронского полуострова на региональные ритмы отложений. «Изв. АН АзССР», 1953, № 6.
Ушейкин Н. И. Разрез и тектоника продуктивной толщи Балахано—Сабунчинского нефтеносного района. Матер. по общей и прикл. геологии, вып. 1, 1916.
Ушейкин Н. И. Материалы для изучения кирмакинской свиты на Балаханской площади. Изв. Балаханской подкомиссии технической комиссии по охранению Бакинских нефтяных промыслов, стр. 10—50, 1916.
Фукс-Романова Г. Ю. К петрографии продуктивной толщи Азербайджана, 1938.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редакции 3

Введение 5

Глава I. Разрезы продуктивной толщи Кирмакинской и Ясамальской долин 7
Калинская свита (КАС) 8
Подкирмакинская свита (ПК) 8
Кирмакинская свита (КС) 18
Надкирмакинская песчаная свита (НКП) 31
Надкирмакинская глинистая свита (НКГ) 35
Балаханская свита (Бал) 38
Собственно балаханская свита 43
Сабунчинская свита 62
Сураханская свита 72

Глава II. Разрезы продуктивной толщи в районах сел. Джорат и сел Фатьмаи 81
Джорат 81
Фатьмаи 107

Глава III. Условия накопления осадков продуктивной толщи 119

Азаль Джафарович Султанов

Литология продуктивной толщи Апшеронского полуострова.

Труды Азербайджанской нефтяной экспедиции
Совета по изучению производительных сил
Академии наук СССР.

Технический редактор *Ю. В. Рылина*

РИСО АН СССР 3—104 В. Сдано в набор 31/III—1958 г.
Подписано к печати 30/VIII 1958 г. Формат 70×108¹/₁₆
9 л. (12, 33) уч.-издат. л. 16,6 Тираж 1300 экз. Т-08826
Изд. № 2118. Тип. зак. № 3069

Цена 10 руб. 60 коп.

*

Издательство Академии наук СССР
Москва Б-64, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства
Москва Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
11	2 св.	Минералогический состав	Механический состав
11	Табл. 2, графа 6, 20 св.	50,33	90,33
15	8 св.	дистен — 0	дистен — 9
124	Табл. 117, графа 6, 13 св.	48,0	16,0

Султанов

Цена 10 р. 60 к.

1210