

КАТАЛОГ
ИНТРУЗИВНЫХ МАССИВОВ
УЗБЕКИСТАНА

ЧАСТЬ
I

АКАДЕМИЯ НАУК УЗБЕКСКОЙ ССР
Институт геологии и геофизики им. Х. Абдуллаева
Отдел петрологии и металлогении

552.11(575.1)

КАТАЛОГ
ИНТРУЗИВНЫХ МАССИВОВ
УЗБЕКИСТАНА

(Восточный Узбекистан—часть I)

1343

Издательство „Фан„ Узбекской ССР
Ташкент—1975



В работе дается исчерпывающий материал по геологии, петрографии, минералогии и геохимии интрузивных ~~и вулканических~~ образований обнаженных и отчасти закрытых территорий Узбекистана. Интрузивные образования охватывают базит-гипербазитовые, гранитоидные и отчасти щелочные формации.

В каталоге систематизированы и собраны химанализы пород и минералов, оптические свойства последних, количественно-минеральный состав пород и распределение в них элементов-примесей.

Каталог может быть использован широким кругом геологов-съемщиков, петрографов, геохимиков и минералогов.

Редакционная коллегия

И.Х.Хамрабаев (отв. редактор), В.И.Айзенштат,
Т.Н.Далимов (отв. секретарь), К.Урунбаев,
Т.Т.Шарипов

2604040300

© Издательство "фан" Узбекской ССР, 1975 г.

В В Е Д Е Н И Е

"Каталог интрузивных массивов Узбекистана" - справочное пособие. В нем собрана опубликованная в трудах и фондовых материалах (отчетах, диссертациях, картах) информация геолого-петрологического и минералого-геохимического характера об интрузивных образованиях Узбекистана и некоторых смежных территориях Таджикистана и Киргизии. Дана характеристика 136 массивов или интрузивов.

Материал расположен по принципу "Петрографии Узбекистана": вначале он распределен порегионно, с севера на юг и с востока на запад (Чаткало-Кураминский регион, южный и западный Узбекистан); затем - характеристика интрузивных тел и массивов по крупным семействам пород (мафит-ультрамафитовых и гранитоидных). В случае мелких тел или выходов они условно названы массивами или просто телами и их группами. Массивами названо также большинство закрытых мезокайнозойскими отложениями тел, выделенных по геофизическим данным или по буровым скважинам, и где отсутствует информация о природе интрузивных контактовых взаимоотношений с вмещающими породами. На схематических картах интрузивы помечены номерами.

"Каталог" - реализация решения II Среднеазиатского петрографического совета (Ташкент, 1965; Душанбе, 1971) и предложений Секции геологического картирования Межведомственного петрографического комитета СССР по систематике и каталогизации магматических образований отдельных регионов страны. В Узбекистане эта работа по систематизации осуществлялась под руководством Среднеазиатского петрографического совета силами петрографов Института геологии и геофизики им.Х.М. Абдуллаева АН УзССР при выполнении тем по фациальному и формационному анализу магматических образований республики.

Участие принимали и специалисты-петрографы, и геологи-съемщики трестов "Ташкентгеология" и "Самаркандгеология" Министерства геологии УзССР.

Объем информации по отдельным массивам не однозначен. Это, в первую очередь, объясняется их разной изученностью. Особенно это касается минералого-геохимической характеристики магматических пород и сведений об их рудоносности. Поэтому по отдельным массивам в каталог вошли еще совсем "свежие" материалы, не отраженные в научных отчетах и публикациях.

Среди материалов по Чаткало-Кураминскому региону составители (В.И. Айзенштат, К.У. Урунбаев) использовали новые данные по минералого-геохимической характеристике породообразующих и акцессорных минералов Чепташского, Кошмансайского, Майдантальского, Каракинского и других массивов по образцам из коллекций В.М. Петрова, О.П. Горьковского, В.И. Айзенштата, К.У. Урунбаева.

Данные по интрузивным массивам закрытых территорий и их рудоносности являются в значительной мере новыми и оригинальными (Х.Р. Рахматуллаев, И.Х. Хамрабаев). По Южному Узбекистану также использованы новые материалы составителей Т.Н. Далимова, Т.Т. Шарипова.

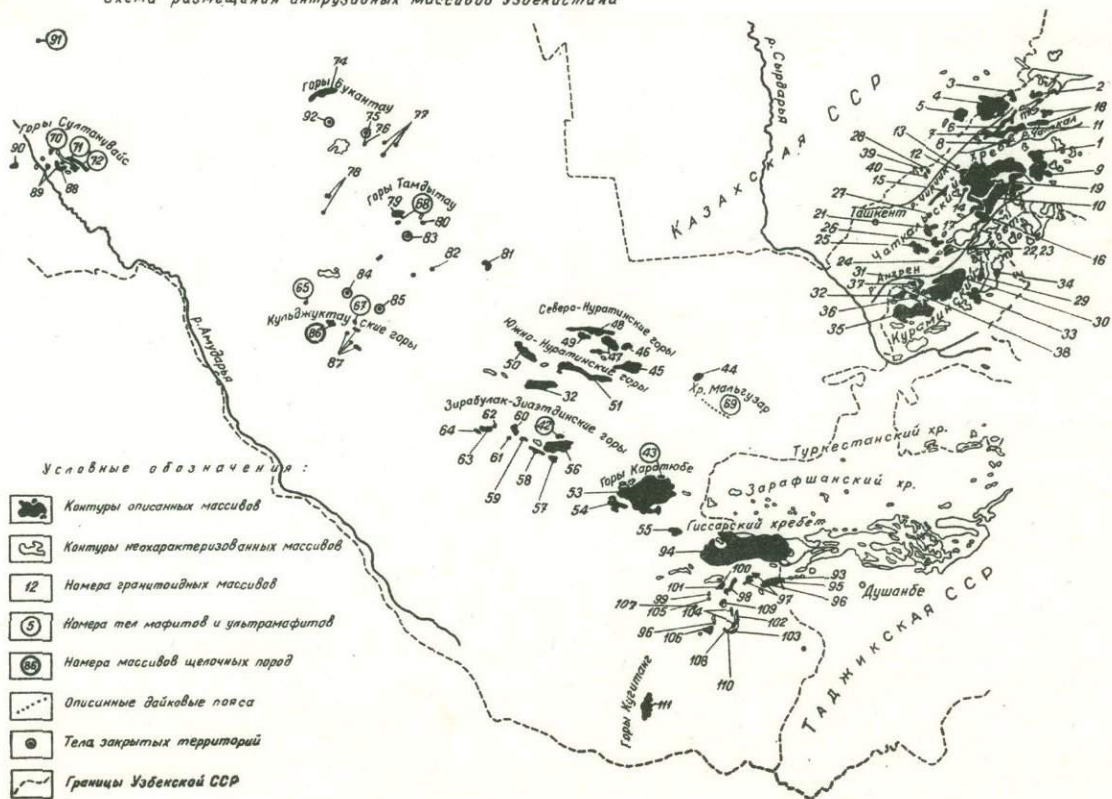
Большая часть цифр по глубинам становления и эрозийного среза интрузивов приводится по материалам Т.Н. Далимова и В.И. Айзенштата. В каталог вошли также сведения по породообразующим и акцессорным минералам основных пород гор Мальгузар, Султануиздаг (Тебинбулак и др.), подготовленные Г.Г. Лихойдовым и Ш.А. Муминовым. Неодинаковость информации в известной степени могла быть обусловлена также неполным охватом всех существующих источников, особенно старых и малодоступных. Однако это несколько компенсируется материалами, взятыми из книги "Петрография Узбекистана", в которой были использованы почти все петрологические данные, имеющиеся до 1964 г.

Составители и редколлегия постарались объективно и кратко изложить существующие точки зрения отдельных авторов и исследователей на возраст, генезис, формационную и фациальную

принадлежность того или иного массива. Авторский коллектив и редколлегия данной работы полагают, что он будет полезен при обобщениях общегеологического, петрологического или метаталлогенического характера и составлении соответствующих карт. Они выражают свою признательность товарищам, высказавшим критические замечания, помогавшим в создании каталога и подготовке его к печати - Э.И.Искандерову, М.А.Ахмеджанову, М.С.Кучуковой, Р.Жлдашевой, Ф.К.Дададжановой, Э.Ибрагимовой.



Схема размещения интрузивных массивов Узбекистана



1, ВОСТОЧНЫЙ УЗБЕКИСТАН

А. ЧАТКАЛЬСКИЙ ХРЕБЕТ

Массивы гранитоидов

И. Тушашуйский (Тужковский) интрузив расположен в басс. ручья Тушашу (левый приток р. Чаткал), на северном склоне Чаткальского хребта. Вмещающими породами служат вулканогенно-осадочные толщи D_1 (D_2 ?) и гранитоиды Зексайского интрузива (Pz_1). Перекрывающие породы не известны.

Возраст интрузива по геологическим данным P_1 (или P_2-T_1). По данным К-Аг определений (290 млн. лет) возраст нижнепермский (данные Т.М. Мацокиной и др., 1966).

Интрузив имеет ярко выраженный трещинный характер. Он представляет собой неправильной формы тело с площадью выходов ≈ 100 км². Слагается диоритами, гранодиоритами, наиболее широко распространены крупнозернистые биотитовые и аляски-тоидные граниты в апикальных и эндоконтактовых зонах, переходящие в мелкозернистые и порфириовидные разновидности. Структура пород - гипидиоморфнозернистая, аллотриоморфнозернистая, порфириовидная. Отмечаются жилы аплитов пегматитов, дайки и неправильные тела мелкозернистых гранитов, порфириовидных щелочных гранитов, гранит- и аляскит-порфириов, гранодиоритов, концентрирующихся преимущественно в краевых частях интрузива.

Количественно-минералогический состав гранитов и аляскитов (в 32 шлифах): Пл.=21,5, КПШ=39,1, Кв=34,6, Би=1,9, Амф=0-0,4, Акц=0,4%.

Плагиоклаз незональный, двух генераций: ранняя - 24% Ан (порфириовидные выделения, крупные зерна), поздняя (мелкие зерна и главная масса порфириовидных гранитов) - 7-13% Ан.

Калинатровый полевой шпат (микроклин-пертит) с $-2V =$

Распределение элементов-примесей в породах Тушашуйского интрузива (Гесь и др., 1969)

Элемент	Аплиты, аплитовидные граниты (35 ан.)			Щелочные граниты (48 ан.)			Аляскиитоидные граниты (52 ан.)		
	\bar{x} , г/т	S^2	V	\bar{x} , г/т	S^2	V	\bar{x} , г/т	S^2	V
Mn	82	0,124	57,4	106	0,159	66,6	152	0,150	64,3
Ti	74	0,208	78,4	121	0,202	77	652	0,063	39,5
V	9	0,128	58,6	14	0,082	45,5	23	0,063	39,1
Cu	22,3	0,025	24,5	25,3	0,045	32,9	16,4	0,052	35,6
Pb	28,7	0,037	39,8	26,1	0,06	38,4	23,7	0,036	29,1
Zn	86	0,089	46,1	69	0,047	33,9	60	0,022	23,5
Mo	2	0,068	41,1	-	-	-	1	0,023	23,2
Sn	1,5	0,027	25,3	2,2	0,075	43,5	2,4	0,02	34,7
Be	6,6	0,022	22,9	7,1	0,013	17,3	7,9	0,005	10,9
Nb	32,4	0,004	7,3	33,6	0,047	33,8	25,4	0,018	24,7
Ze	62,23	0,211	79,1	69,8	0,104	51,9	96,4	0,049	63,9
Yb	5	0,063	39,4	4	0,074	43	5	0,051	35,1
Y	37,8	0,066	44,9	29,1	0,028	25,9	42,4	0,019	21,2
Ga	21,2	0,016	19,2	28	0,01	15,2	14	0,028	25,5

Примечание. \bar{x} - среднееарифметическое содержание, г/т. В скобках к каждому петрографическому типу пород указано число определений по каждому элементу;

S^2 - дисперсия, V - коэффициент вариации.

$=78-80^{\circ}$, $N_g=1,5258$, $N_m=1,5245$, $N_p=1,521$ (3 зам).

Биотит - лепидомелан; $N_g \approx N_m = 1,663-1,6645$, плеохроизм резкий, в коричневых тонах.

Общая железистость: 66-67%.

Обыкновенная роговая обманка - С: $N_g=19-25^{\circ}$, $-2V = 81-83^{\circ}$. В щелочных гранитах присутствует гастингсит: С: $N_g=18-24^{\circ}$, $2V=36-68^{\circ}$, $N_g=1,726$, $N_p=1,700$.

Акцессорные минералы представлены в г/т (Козырев и др., 1972): апатитом = 0,1-209; цирконом = 21-85; торитом = 0,6-9,1; фергусонитом = 0,3; ортитом = 10-106,7; флюоритом = 40-460 до 7081-12509; касситеритом = 0,7-37,3; магнетитом = 100-392, иногда (в более основных разновидностях пород) 1700-5600, сфеном = 0,3-111; ильменитом = 0,8-1,8; анатазом - 0,3-21,6; турмалином = 1,3-344,4; гранатом = 0,2-4,7; корундом = 0,1-0,3.

Химический состав аплитовидных и аляскитовых гранитов приводится ниже (18 ан., вес.%): $SiO_2 = 72,33-76,4$; $TiO_2 = 0,07-0,33$; $Al_2O_3 = 11,77-13,33$; $Fe_2O_3 = 0,04-1,98$; $FeO = 0,71-2,4$; $MnO = 0,01-0,09$; $MgO = 0,08-0,54$; $CaO = 0,39-1,74$; $Na_2O = 2,85-4,38$; $K_2O = 4,47-6\%$.

По данным В.В.Козырева и др. (1972), в гранит-порфирах Тушашуйского интрузива содержится (в г/т, 1 опр.): $Nb=14$; $Ta=0,8$; $Rb=110$; $Cs=1,9$; $Tl=0,4$; $Be=2,2$; $Ga=17$; $U=1$; $Th=44$; $V=12$; $Li=15$; $Rv=8$; $Zn=49$; $Cu=7$; $Mo=0,5$; $W=0,8$.

В зоне эндоконтакта (несколько десятков см) фиксируются граносиениты и гранит-порфиры.

Апикальные выступы кровли слагаются аплитами, аплит-порфирами и гранит-порфирами. В участках повышенной щелочности (парагенезисы: Кв+КПШ+Амф+Пл, Кв+КПШ+Амф+Би) появляется гастингсит.

С интрузивом связана интенсивная фельдшпатизация у контактов. Мезоабиссальная фация глубинности. Глубина становления 3,5-7 км. Аляскит-гранитовая формация.

Составил В.И.Айзенштат по материалам В.В.Козырева и др., 1972; М.Д.Геся и др., 1969; Т.М.Мацокиной и др., 1965.

2. Баркракский интрузив размещается в

верховьях р. Баркрак (левый приток р. Ойгаинг) в Пскемском хребте. Он прорывает известняки D_3-C_1 .

Перекрывающие отложения не известны.

Возраст интрузива пермо-триасовый. Радиологический возраст (К-Аз методом по биотитам из пегматитов, данные У. Рахмедова, 1965) - 208-210 млн. лет. Залегает он между двумя крупными разломами в северо-западном крыле Пскемской (Ойгаинг-Санда-лашской) антиклинали. Интрузив представляет собой трещинное штокообразное тело, вытянутое в меридиональном направлении. Западный контакт падает под известняки под углом $45-60^\circ$. Угол падения восточного контакта пологий - 20° . Площадь интрузива - $7,4 \text{ км}^2$.

Большая часть массива сложена двуслюдяными гранитами гипидиоморфнозернистой структуры, текстура массивная. Количественно-минералогический состав их (ср. из 15 шлифов) следующий: андезин - 17,3; альбит - 6,5; К - Na полевой шпат = 41; кварц - 31; биотит - 3,4; мусковит - 0,7; акцессорные минералы - 0,1%.

В апикальных частях интрузива и в его пологом контакте развиты жильные и шпировые пегматиты с акцессорными хризобериллом, бериллом и биотитом.

Плагноклаз^{х)} двух генераций: первая представлена андезином (30-38% An), - $2V = 84-86^\circ$; $\Delta = 1$, двойники по $\frac{11001}{(010)}$ (4 замера); вторая - альбитом с 3-5% An, $2V$ от $+75^\circ$ до $\pm 90^\circ$, $\Delta = 0,8$, двойники по $1(010)$ (5 замеров).

Каликатровый полевой шпат характеризуется - $2V = 78-80^\circ$, $\angle N_m$: $\rho \perp (001) = 10-11^\circ$ (4 замера), $N_g = 1,525$, $N_m = 1,521$, $N_p = 1,517$. Состав криптопертитов: $Or_{63}Ab_{37}$. По данным светопреломления, состав $Or_{83}Ab_{16}An_1$.

Биотит-мероксен с $N_g \approx N_m = 1,626$; - $2V = 5^\circ$. Химический состав слюды из пегматитов (по данным У. Рахмедова, 1962, пр. 403, вес. %): $SiO_2 = 40,76$; $Al_2O_3 = 23,04$; $Fe_2O_3 = 19,9$; $FeO = 4,9$; $MgO = 1,23$; $CaO = 0,8$; $Na_2O = 0,48$; $K_2O = 8,22$; сумма - 99,83. Общая железистость - 91%.

х) При определении оптических констант ряда породообразующих минералов авторы-составители (В. И. Айзенштат) пользовались образцами, любезно предоставленными У. Рахмедовым.

Химический состав гранитов (ср. из 16 ан.): $SiO_2 = 73,9$; $TiO_2 = 0,11$; $Al_2O_3 = 14,34$; $Fe_2O_3 = 0,38$; $FeO = 1,23$; $MgO = 0,27$; $CaO = 0,85$; $Na_2O = 4,09$; $K_2O = 4,7$; п.п.п. - $0,23$; сумма $100,1\%$.

Состав бериллов из пегматитов (пробы II6-м, I22-м, IO-м, У.Рахмедов, 1962, вес.%): $SiO_2 = 65,82-66,92$; $TiO_2 = 0,05-0,12$; $Al_2O_3 = 17,29-17,68$; $Fe_2O_3 = 12,91-13,02$; $FeO = 12,91-13,02$; $MnO =$ сл.; $MgO = 0,3-0,35$; $CaO = 0,20-0,40$; $Na_2O = 0,17-0,28$; $K_2O = 0,13-0,33$; $H_2O^+ = 0-0,6$. Сумма - $99,51-99,83$.

По В.В.Козыреву и др. (1972), в гранитоидах содержатся (ср. из 6 проб, г/т): магнетит - $163,6$; ильменит - $1,2$; анатаз - $0,4$; сфен - $10,5$; гранат - $0,07$; апатит - $22,0$; циркон - $64,8$; цирколит - $115,6$; ортит - $2,4$; монацит - $81,2$; флюоцерит - $103,1$; фергусонит - 1 ; колумбит - $147,8$; оранжит - $56,3$; флюорит - $972,1$; топаз - $1676,8$; касситерит - $10,4$; молибденит - $98,9$; пирит - $6,6$; гематит - $0,02$; арсенопирит - $0-1$; бисмутин - $0-0,4$; лейкоксен - $0-15,1$.

В эндоконтакте среднезернистые мусковит-биотитовые граниты переходят в гранит-аплиты. Вмещающие известняки в экзоконтакте мраморизованы, скарнированы, с межпластовыми залежами гранит-аплитов и пегматитов.

С интрузивом связаны скарны, пегматиты и кварц-грейзеновые жилы с редкометальной (W, Mo, Sn) минерализацией.

По геологическим данным, глубина становления интрузива - $2,5-3$ км, по расчетным данным (Далимов, Айзенштат, 1972) - $7-8$ км.

Гранит-алаяскитовая формация.

Составили В.И.Айзенштат, К.Урунбаев по материалам В.В.Козырева и др. (1972); У.Рахмедова (1962); Ю.В. Смолина и др. (1964); П.И.Салова (1959); "Петрография Узбекистана", кн. I, 2 (1964, 1965).

З.Текешский интрузив располагается в бассейне р.Ойгаинг, в междуречье р.Чатгал и р.Коксу (северо-восточное окончание Майдантальского интрузива).

Прорывает сланцы (PZ_1), известняки (C_1^V). С юга срезается Майдантальским интрузивом.

Геологический возраст интрузива - нижнекарбонный (преднамурский или визе-намурский). Радиологический возраст (К-Аз метод) - 307 млн. лет.

Интрузив размещается в пределах Каратутбашской антиклинальной складки, на юго-западном погружении Пскемской антиклинали. Приурочен к стыку Авторского, Турпакбельского и Южно-Сайрамского разломов.

Доскладчатый или раннескладчатый силл сложной конфигурации. По В.В.Козыреву и др. (1968), интрузив лакколитообразной формы, внедрился в участке сочленения Пскемского и Баркракского глубинных разломов. Падение от вертикального до пологого (в апикальной части). Площадь выхода Текешского интрузива на эрозионный срез около 10 км².

Массив слагается габбро-диоритами, монцонитами, сиенито-диоритами, сиенитами, кварцевыми сиенитами. Наиболее широко развиты монцониты, имеющие состав (ср. из 13 шл.): плагиоклаз - 32,5; К - Na полевой шпат - 22,5; биотит - 17,5; авгит - 2,5; акцессорные минералы - 2,5%. Состав сиенитов: плагиоклаз - 20; К - Na полевой шпат - 60-65; биотит - 5-12; акцессорные минералы - 2-3%. Структура монцонитов порфировидная, переходящая в порфировую (фенокристы слагаются полевыми шпатами); основная масса пород монцонитовой структуры. Текстура массивная, иногда трахитовая.

Сиенито-диориты характеризуются гипидиоморфнозернистой структурой, а габбро-диориты - габбровой. Схизолиты представлены небольшим количеством жил сиенит-аплитов. Широко развиты фациальные перматиты.

Плагиоклаз в габбро-диоритах зональный (от 47-50% An до 70-75%). В монцонитах и сиенито-диоритах плагиоклаз зонален (26-67% An), в большинстве мелких зерен соответствует андезину (41-45% An). $2V$ варьирует от $-80+84^{\circ}$ до $+85^{\circ}$, $\Delta = 0-0,25$. Двойники по $[001]$ и $\perp (010)$. Порфировидные выделения нерешетчатого микроклина-пертита в монцонитах характеризуются (по данным 6 замеров) - $2V = 76-82^{\circ}$, $\angle Nm : P \perp [001] = 13-14^{\circ}$.

Биотит присутствует в виде мелких (0,3-0,6 мм) зерен с резким плеохризмом: $Np = Nm$ - темно-коричневый, буровато-

коричневый; N_p - буровато-желтый.

Роговая обманка в габбро и монцонитах приближается к уралитовой; слабо плеохроирует в зеленых тонах. $C : N_g = 6-7^0$.

Пироксен представлен авитом ($C : N_g = 47^0$; $+2V = 60-62^0$; $N_g - N_p = 0,025-0,027$).

Среднее содержание (по 8 пробам) акцессорных минералов (Козырев, 1969, 1972; Урунбаев, 1960; г/т): магнетит = 12000; гематит = 11,0; сфен = 1600; апатит = 2600; циркон = 180; торит = 1; оранжит = 1; флюорит = 4; шеелит = 5; молибденит = 2; пирит = 52; халькопирит = 18; галенит = 2.

Химический состав (вес.%) пород интрузива приводится в табл. I.

Т а б л и ц а I

Порода	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
Габбро-диорит (3 ан.)	45,80	1,25	15,58	3,40
Сиенито-диорит (6 ан.)	46,60	1,80	10,96	4,02
Сиенит (6 ан.)	55,68	0,99	15,74	2,93

Продолжение табл. I

FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
6,30	0,19	7,40	10,80	1,84	4,12
8,35	0,14	8,40	11,62	2,12	2,24
4,04	0,12	5,73	3,07	3,07	5,41

Элементы-примеси в габбро-сиенитах и сиенито-диоритах (в г/т, Козырев и др., 1972; Урунбаев, 1960; 20 проб по каждому элементу) приводятся в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Порода	Pb	Zn	Cu	Mo	W
Габбро-сиениты и сиенито-диориты	$\frac{9-19}{15}$	$\frac{30-87}{76}$	$\frac{10-136}{41}$	$\frac{1,3-2,8}{2,6}$	$\frac{1-8,5}{3,9}$

Продолжение табл.2

Nb	Ta	Be	Li	Rb	Cs	Ga	Tl
$\frac{19-32}{26}$	$\frac{1,3-3}{2}$	$\frac{2,4-9,6}{6}$	$\frac{5-26}{20}$	$\frac{150-170}{1,6}$	$\frac{0,9-7,1}{20}$	$\frac{19-22}{1,2}$	$\frac{0,5-1,4}{1,2}$

В приазальбандных частях интрузив приобретает более основной состав (габбро-диориты) и порфировую структуру. На отдельных участках эндоконтакта появляются лейкократо-калиевые сиениты. К интрузиву тяготеют скарны с молибденовым оруденением и полиметаллами. Мезоабиссальная фация. Глубина становления массива около 3 км. Габбро-монцитонитовая формация.

Составили В.И.Айзенштат, К.Урунбаев по материалам В.В. Козырева и др. (1969, 1972); Ф.Усманова (1962) и составителей.

4. М а й д а н т а л ь с к и й и н т р у з и в размещается в бассейне рр. Анаульган, Майдантал, Ойгаинг, Пскем. Он прорывает теригенные и карбонатные формации (D_3-C_1). Перекрывающие породы не известны.

Возраст интрузива пермо-триасовый (по геологическим данным - послевизейский). Радиологический возраст (К-Аг метод) - 249-235 млн. лет (аналульганская часть).

Интрузив внедрился в ядро Майдантальской антиклинали.

Это секущий послескладчатый плутон округлой формы с площадью выхода на эрозионный срез около 350 км². Имеет многочисленные апофизы и неровную контактовую поверхность с падением 40-60° от интрузива. Большая часть интрузива (около 90%) сложена красными крупнозернистыми биотитовыми гранитами, аляскитоидными гранитами и аляскитами.

Количественно-минералогический состав пород интрузива (об.%): биотитовые граниты (29 ш.); плагиоклаз = $\frac{7-26}{12,1}$; К -

На полевой шпат = $\frac{2,9-44}{43,6}$; кварц $\frac{37-55}{42,6}$; биотит $\frac{0,5-2}{1,6}$; акцессории $\frac{0-0,2}{0,1}$; аляскиты (12 ш.): плагиоклаз = 8-14,3; К -

На полевой шпат = 52,3-60; кварц = 30-31,3; биотит = 2-2,5; акцессории = 0-0,5.

Среднее (из 17 протолочных проб) содержание акцессорных минералов в биотитовых гранитах Майдантальского массива (г/т,

Урунбаев, 1960; Козырев и др., 1969, 1972): магнетит = 8938; ильменит = 393; рутил = 0,1; анатаз = 0,1; сфен = 2803; гранат = 7,2; апатит = 326; циркон = 331,5; циртолит = 0,2; ортит = 94; монацит = 0,03; ксенотим = 0,002; фергусонит = 0,9; торит = 2,3; оранжит = 6,2; флюорит = 437; касситерит = 0,01; шеелит = 1,4; молибденит = 0,0005; пирит = 77,5; га-ленит = 0,07; сфалерит = 0,4; лейкоксен = 1,8; гематит = 0,6; мартит = 0,05.

В аляскитах (8 проб): магнетит = 5076; ильменит = 24,3-1743; рутил = 0,1; анатаз = 0,01; сфен = 103,4-251,6; апатит = 11,4-61,2; циркон = 217-236; циртолит = 4,7; ортит = 145-341; монацит = 0,8-19,8; флюорит = 239,4-401; фергусонит = 31-42; торит = 0,1 - 5,8; оранжит = 4,3-14; касситерит = 0,02; шеелит = до 13,6; молибденит = 0,05-0,1; гематит = 0,2; гадолинит = 0,6.

Структура гранитов гипидиоморфнозернистая, нередко мirmekитовая. При порфировидной структуре число крупных выделений калишпата достигает 10-20 шт./м², длиной 2-4 см.

Плагноклаз зонален: 15-18% An по периферии зерен, до 4% An в ядре. Наиболее распространен андезин с 26-36% An, $2V = 60-88^\circ$, чаще всего $80-86^\circ$, $\Delta = 1$. Двойники обычно по $\frac{1(100)}{(010)}$ и реже - по $\perp(010)$ (данные 28 замеров плагноклазов на Федоровском столике).

Химический состав плагноклаза из биотитовых гранитов (Айзенштат, пр. 240, вес. %): $SiO_2 = 63,28$; $Al_2O_3 = 22,75$; $Fe_2O_3 =$ сл.; $FeO = 0,58$; $CaO = 4,58$; $Na_2O = 6,31$; $K_2O = 1,52$; $H_2O^- = 0,12$; п.п.п. = 0,32%. Сумма = 99,46. Состав миналов: $An_{26,6}Ab_{62,8}Or_{10,6}$. $N_p = 1,547$; $N_r = 1,537$.

Каликатровый полевой шпат представлен крупнопертитовым промежуточным ортоклазом и промежуточным нерешетчатым микроклином. Содержание пертитовых вростков (пятна, жилки, струйки) варьирует - 25-45%. Грубые тонкосдвойникованные пятна альбита (7-9% An), двойники по $\perp(010)$ представляют собой пертиты замещения. В непертитизированных участках зерен - $2V = 62-80^\circ$, чаще $70-75^\circ$, $\Delta N_m: P \perp [001] = 12-14^\circ$, редко до 16° (по данным 87 замеров). $\Delta p = 0,2-0,65$ (3 опр., Айзенштат). Состав по рентгенограммам: $Or_{65-73}Ab_{27-35}$; Светопреломление



1343

ров): $N_Q = 1,5255-1,527$; $N_M = 1,521-1,525$; $N_P = 1,517-1,521$.

Порфиroidные выделения калишпата из порфиroidных биотитовых гранитов (анаульганская часть интрузива) характеризуются $-2V = 84-88^\circ$, $\angle Nm$: $P1[001] = 13-15^\circ$ (8 замеров), $\Delta_p = 0,3$ (1 опр., Айзенштат). Состав по рентгенограмме: $Op_{78}Ab_{22}$. Под микроскопом содержит 30-40% пятнистых и ленточных пертитов замещения, а также включения мелких зерен кварца, мусковита и альбита. Нередки двойники по 001. Отвечает крипторешетчатому микроклину - низкому триклинному ортоклазу. Светопреломление (4 замера): $N_Q = 1,525$; $N_M = 1,523$; $N_P = 1,520-1,521$.

По данным В.Ф.Проценко (1972), в калинатовых полевых шпатах из биотитовых гранитов содержится 3,22% Na_2O . Химический состав микроклина из биотитовых гранитов (Айзенштат, пр.238, вес.%): $SiO_2 = 64,72$; $Al_2O_3 = 18,54\%$; $Fe_2O_3 = 0,31\%$; $FeO = 0,28$; $CaO = 1,66\%$; $Na_2O = 4,20$; $K_2O = 10,09$; п.п.п. = 0,20; сумма = 100. Состав миналов: $Op_{56}Ab_{35,7}An_{8,3}$.

Биотит представлен лепидомеланом с резким плеохроизмом: $N_Q \approx N_M$ = зеленовато-коричневый, коричнево-зеленый, N_P = бледно-желто-зеленый. Величина $N_Q = N_M$ варьирует от 1,637 до 1,667, чаще 1,643-1,654 (данные иммерсионных замеров в 12 образцах). Общая железистость слюд (Соболев, 1950) 42-47%, в некоторых случаях 57,5-68%.

По данным В.Ф.Проценко (1972), химический состав биотитов из биотитовых гранитов юга восточной части Майданталского массива (пр.1554, вес.%): $SiO_2 = 36,30$; $TiO_2 = 3,40$; $Al_2O_3 = 13,14$; $Fe_2O_3 = 3,51$; $FeO = 20,76$; $MnO = 0,84$; $MgO = 9,30$; $CaO = 0,56$; $Na_2O = 0,19$; $K_2O = 8$; $P_2O_5 = 0,46$; $F = 1,30$; $H_2O^+ = 2,42$; $H_2O = 0,42$; сумма = 100. Общая железистость биотита - 59 мол.%.

Химический состав 4 зерен биотита и 3 зерен роговой обманки (микроанализатор MS-46, проба 244, по данным В.И.Айзенштата, Ш.Х.Игамбердыева) варьирует в следующих пределах (вес.%). Биотит - $SiO_2 = 35,89-36,80$; $TiO_2 = 3,2-3,63$; $Al_2O_3 = 13,45-15,14$; $Fe_2O_3 = 3,6-4,22$; $FeO = 21,13-24,94$; $MnO = 0,84-1,04$; $MgO = 9,64-11,64$; $CaO = 0,06-0,1$; $Na_2O = 0-0,16$;

$K_2O = 7,70-8,30$; сумма = 98,94 - 100,73. Роговая обманка - $SiO_2 = 44,54-48,82$; $TiO_2 = 1,13 - 1,49$; $Al_2O_3 = 8,1-8,37$; $Fe_2O_3 = 5,65-7,52$; $FeO = 18,5-20,94$; $MnO = 1,17-1,23$; $MgO = 4-5,05$; $CaO = 10,81-10,92$; $Na_2O = 1,41-1,51$; $K_2O = 1,28-1,44$; сумма = 99,91-100,14 (разделение Fe_3O_4 на Fe_2O_3 и FeO в слюдах и амфиболах произведено по оптическим данным).

По оптическим свойствам роговая обманка приближается к гастингситу $C: N_g = 15-20^\circ$, $-2V = 35-50^\circ$. $N_g = 1,705-1,710$; $N_p = 1,685-1,688$. Общая железистость - 73-79%.

Среди ранних жильных отщеплений наиболее развиты аплиты, тяготеющие к контактовым и апикальным участкам интрузива. В подчиненном количестве встречаются пегматиты - хрусталеносные, шпировые, камерного типа, а также линзы и жилы мощностью от 0,5 до 4-6 м и протяженностью до 10 м. Периферическая часть пегматитовых тел сложена нередко аллитовидными породами со сфеном, ортитом, апатитом, магнетитом, гранатом, в центральных частях развиты кварц + $K-Na$ полевой шпат + альбит+биотит+мусковит+амфибол; распространены ортит, сфен, турмалин, магнетит, апатит, флюорит, циркон и рутил.

Среди более поздних схизолитов отмечаются полого- и крутопадающие дайкообразные и штоковидные тела аллитовидных гранитов, мелкозернистых порфировидных гранитов и гранит-порфиров.

Химический состав пород интрузива отображен в табл. I (основные петрогенные окислы, вес.%).

Т а б л и ц а I

По- ро- да	Чис- ло ана- ли- зов	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
Биоти- товый гранит	12	74,80	0,16	12,67	0,52	0,61	0,06	0,67	1,80	3,47	4,87
Аляски- тоидный гранит	10	74,30	0,11	11,00	0,74	0,50	0,04	3,98	0,80	4,72	4,71
Схизоли- ты гра- нит-пор- фиров	2	72,44	0,15	11,04	2,53	1,69	0,05	0,20	1,61	3,71	4,52

В табл.2 приводятся, по В.В.Козыреву и др.(1969,1972), средние содержания (г/т) элементов-примесей в различных породах интрузива.

Т а б л и ц а 2

Порода	Li	Rb	Cs	Tl	Pb	Zn	Cu
Роговообманково-биотитовый гранит, 7 пр.	39	270	5,2	0,9	13	29	5
Аляскит, 6 пр.	46	370	5,7	1,4	21	24	9

Продолжение табл.2

W	Mo	Be	B	U	Th	Nb	Ta	V	Ga
1,3	0,9	5	11,3	4,3	45	33	2,6	68	19
2,0	0,7	6,8	18	9,1	73,3	53	3,6	-	21

Распределение элементов-примесей (г/т) в некоторых породообразующих минералах Майдантальского интрузива (по В.В.Козыреву и др., 1969,1972; В.Ф.Проценко,1972) отражено в табл.3.

Т а б л и ц а 3

Порода	Плагиоклаз					Калишпат				
	Li	Rb	Cs	Tl	Be	Li	Rb	Cs	Tl	Be
Биотитовые граниты	17-27	51	3,8	-	5,4	2,0-5,0	402	4,7	-	0
Аляскиты	14-45	48-140	1,9-2,8	0,3-0,7	9,4-14	1-8	411-604	8,5	2,1-2,5	1,1-10,4

Продолжение табл.3

Биотит						Роговая обманка	
Li	Rb	Cs	Tl	Be	Sc	Cs	Be
697-883	870	67	-	4,2	21	10,4	13,5
116-770 до 3352	1189-1240	73,6-140	5,8-14	4,5-15,8	26	-	-

П р и м е ч а н и е. Содержание каждого элемента приведено по данным 1-3 количественных определений.

По данным В.И. Айзенштата, в гранитоидах Майдантальского интрузива содержатся (ср. из 5 проб, г/т): $As = 7,6$; $Sb = 0,24$; $Ge = 1,9$; $Ga = 11$; $Tl = 1$; $Bi = 0,045$; $Rb = 470$; $Cs = 12$; $Li = 40$; $Pb = 22$; $Sn = 3,4$; $Zn = 14$.

В плагиоклазах: $Pb = 30$; $Sn = 0,6$; $Bi = 0,1$; $Zn = 30$; $As = 8$; $Ge = 0,6$; $Tl = 0,4$; $Hg = 0,1$; $Ga = 25$; $Ag = 0,6$.

В К - Na полевых шпатах: $Pb = 40$; $Sn = 0,3$; $Sb = 0,5$; $Bi = 0,8$; $Zn = 20$; $As = 6$; $Ge = 1$; $Tl = 2$; $Ga = 10$; $Ag = 0,4$.

По В.Ф. Проценко (1972), в биотитовых гранитах юго-восточной части Майдантальского массива содержится (г/т): $Pb = 31$; $Zn = 34$; $Cu = 9$; $Mo = 0,8$; $W = 0,8$; $Nb = 32$; $Ta = 2,5$; $Be = 2,9$; $Li = 45$; $Rb = 310$; $Cs = 5,7$; $Tl = 0,8$; $Ga = 19$; $B = 13$;

в плагиоклазах: $Pb = 25$; $Cu =$ до 5; $Mo = 0,2$; $W = 0,6$; $Be = 9,4$; $Li = 45$; $Rb = 140$; $Cs = 2,8$; $Tl = 0,5$; $Ga = 25$; $B = 4,3$;

в К - Na полевых шпатах: $Pb = 44$; $Zn = 24$; $Cu =$ до 5;

$Mo = 0,2$; $W = 0,3$; $Be = 1,4$; $Tl = 2,1$; $Ga = 17$; $B = 3,7$;

в биотитах: $Pb = 230$; $Zn = 630$; $Cu = 5$; $Mo = 1$; $W = 0,6$; $Sn = 45$; $Nb = 343$; $Ta = 31,1$; $Be = 15,8$; $Li = 771$; $Rb = 1240$; $Cs = 141,5$; $Tl = 7,9$; $Ga = 75$; $B = 1,6$;

в магнетитах: $Pb = 49$; $Zn = 350$; $Cu = 57$; $Mo = 38$; $W = 0,8$; $Sn =$ до 5; $Nb = 91$; $Ta = 18,0$.

В экзоконтактах интрузива в известняках отмечаются мраморизация (до 1 м от контакта), линзы скарнов с гранатом, пироксеном, везувианом, песчаники и сланцы ороговикованы (хлорит, эпидот, кальцит, биотит, плагиоклаз).

В эндоконтактных частях биотитовые граниты переходят в аляскитоидные, в зоне непосредственного контакта - в аплиты и мелкозернистые граниты. Ширина зон аляскитоидных гранитов от нескольких сот метров до первых километров.

Региональное развитие получают процессы альбитизации, грейзенизация, фельдшпатизация. Для интрузива характерна тесная сопряженность с высокотемпературными пневматолито-гидротермальными рудными формациями с редкометальным (Sn, W, Be, Mo, Nb, Ta) оруденением в скарнах (с магнетитом, полиметаллами, флюоритом), грейзеновых телах, пегматитах и кварце-

вых жилах. Масштабы оруденения невелики.

Интрузив формировался в условиях мезоабиссальной фации (Далимов, Айзенштат, 1972). Глубина его становления варьирует от 3,5 км (в южной части) до 6,5-7 км (в северо-западной части). Вскрыт эрозией на глубину до 2,5 км, Гранит-аляскикитовая формация.

Составили В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой по материалам В.В.Козырева и др. (1969, 1972), В.Ф.Проценко (1972). "Петрография Узбекистана" (кн. I и 2, 1964, 1965) и составителей. Данные по Вt. Sl. As. Sb приведены по Э.А.Дуниш-Барковской, В.И.Айзенштату (1974).

5. Сусингенский (Верхнеугамский) интрузив находится в верховьях р.Угам. Он прорывает карбонатные толщи C_1^n и C_2 . Верхняя возрастная граница интрузива не установлена.

Геологический возраст интрузива - C_2-C_3 (или C_2).

Радиологический возраст - 285-220 млн.лет (K-Ar метод по биотиту).

Массив локализован в ядре Сусингенской антиклинали. По Е.И.Мезенцевой это относительно крупное (120 км²) штоковидное тело с четко зональным кольцевым строением. Форма выхода овальная, с небольшими апофизами. Углы падения интрузива - 30-40° под вмещающие породы, а на севере и на западе - 50-70°. По другим данным (Козырев и др., 1968), иежформационное (караваеобразное) тело с плоской подошвой и куполообразной волнистой кровлей, приуроченное к тектонически опущенному блоку разлома. Корневая часть тела связана с Аксу-Майдантальским глубинным разломом. От периферии к центру интрузив слагается тоналитами, гранодиоритами (пироксен-биотит-амфиболовыми), амфибол-биотитовыми адамеллитами, гранитами, в центральной части биотитовыми гранитами и плагиогранитами.

Количественно-минералогический состав биотитовых гранитов и плагиогранитов: Пл = 31, Кпш = 25, Би = 6, Акц.-3%. Структура пород гранитовая, гранулитовая, текстура массивная, отдельность матрацевидная. Порфирировидные амфибол-биотитовые граниты имеют следующий состав: Пл - 30, Кпш = 23, Кв.=33, Би = 7, Амф. = 3, Акц. = 4%. В порфирировидных выделениях - зерна полевого шпата, редко кварца. В качестве реликтового ми-

нерала отмечается моноклинный пироксен. Структура пород гранитовая, порфириовидная. Близки к вышеописанным гранитам по составу порфириовидные адамеллиты. Структура главной массы пород гранитовая, гранулитовая и микропегматитовая. Порфириовидные гранодиориты и тоналиты периферической части интрузива характеризуются микрогранитовой и микрографической основной массой. Состав гранодиоритов: Пл = 35, КШ = 19, Кв = 20, Би = 8, Амф = 10, Пир = 2, Акц = 6%. Тоналиты: Пл = 48, КШ = 10, Кв = 9, Би = 9, Амф = 13, Пир = 4, Акц = 4%.

Жильные отщепления представлены диоритовыми, сиенито-диоритовыми порфиритами, микрогранитами, микроадамеллитами, гранофирами, кварцевыми порфирами, альбитофирами. Присутствует значительное количество жил аплита, преобладающего над прожилками кварц-полевовшпатового микропегматита (мощностью 2-5 см).

Плагиоклаз в гранодиоритах и тоналитах - зональный андезин, обычно с 30-36% Ан, $2V$ от -80° до $\pm 90^\circ$, $\Delta = 0,5-0,6$. В гранитах преобладает альбит-олигоклаз (5-13% Ан) с $\Delta = 0,65$, $+2V = 80^\circ$.

Калишпат интенсивно пертитизирован (пертиты распада и замещения особенно интенсивны в краевых частях зерен), характеризуется во всех типах пород - $2V = 70-82^\circ$, $\angle Nm : P \perp [001] = 7-8^\circ$. Отвечает промежуточному ортоклазу с приведенной формулой (для криптопертитовой фазы): $Or_{82-90}Ab_{10-18}$.

Обыкновенная (зеленая) роговая обманка характеризуется $C : N_G = 12-22^\circ$, $-2V = 88^\circ$, $N_G - N_P = 0,022-0,025$.

Нироксен в породах диорит-гранодиоритового состава представлен авгитом с $C : N_G = 35-40^\circ$, $+2V = 50^\circ$, $N_G - N_P = 0,025$. Редко встречается эгрин-авгит с $C : N_G = 72^\circ$, $+2V = 88^\circ$, $N_G - N_P = 0,045$. В адамеллитах (Козырев и др., 1972, 2 пробы) присутствуют (г/т): магнетит = 28749,8; ильменит = 2362,3; рутил = 1,2; сфен = 3614,9; апатит = 1198,7; циркон = 484,9; флюорит = 12,9; пирит = 365,8; арсенопирит = 0,2; мартит = 11,4.

Химический состав (вес.%) основных разновидностей пород Сусингенского интрузива отражен в таблице.

Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Биотитовые граниты	73,30	0,23	12,30	2,00	0,43
Биотит-амфиболовые граниты	71,00	0,48	12,40	3,20	1,42
Гранодиориты, кварцевые диориты	58,45	1,02	16,67	3,84	6,65
Адамеллиты	67,37	1,08	15,77	1,80	2,99

Продолжение табл.

MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂
0,20	1,80	2,39	4,52	0,23	0,07	1,1
0,60	2,50	2,73	4,39	0,43	0,06	0,2
2,12	5,08	2,48	3,67	0,37	0,23	-
1,30	3,30	4,39	1,56	0,52	0,12	0,12

Распределение элементов-примесей в адамеллитах Сусингенского интрузива (Козырев и др., 1972, 2 пр., г/т): Li = 27; Rb = 140; Tl = 0,4; Pb = 12; Zn = 47; Cs = 3,8; Be = 2; Cu = 15; Mo = 0,8; W = 2,4; Nb = 21; Ta = 2,9; Ga = 21; U = 1,9; Th = 35; V = 22. В биотитах из адамеллитов содержится 5 г/т Sc.

В эндоконтактной зоне интрузива шириной 1-4 км развиты гранодиориты и тоналиты. В контактовой зоне на удалении 0,5-1,5 км породы порфиroidной структуры. В экзоконтактах известняки мраморизованы, скарнированы (Гранат+Пироксен+Скаполит). В терригенных и обломочных вмещающих породах развиты роговики с Гр + Пир + Скаполиты, Ял + КПШ + Амф + Кв + Ап. Ширина экзоконтактных новообразований варьирует от 10-150 м до 1,5-2,5 км, наибольшие изменения фиксируются в полосе 10-30 м.

С интрузивом ассоциирует магнетитовое месторождение (Сусинген) в скарнах, кварцевые жилы с горным хрусталем, зоны турмалинизации. Адамеллитовая формация.

Составители В.И.Айзенштат, К.У.Урунбаев. Составлено по материалам Е.И.Мезенцевой, 1956; В.В.Козырева и др., 1968, 1972. "Петрография Узбекистана", кн.1,2, 1964, 1965.

6. Бештор - Тундукский интрузив размещается в водораздельной части северо-западного окончания Пскемского хребта (бассейн ручьев Ойгаинг, Тундук, Караянгрык, Кызылтор, Бештор, Клыдсай, Каракорум), отдельные выходы - по ручью Консу и в верховьях р.Чакмак.

Массив двухфазный: первая - гранодиориты (блок-ксенолиты в юго-западной части интрузива); вторая - мелко- и среднезернистые, иногда порфириновые биотит-мусковитовые и биотитовые лейкоплагиограниты (слагают основную площадь интрузива).

В северо-западной части массив интрузирует кристаллические сланцы, гнейсы, мрамора (с многочисленными инъекциями плагиогранитов) докембрийского возраста. На плагиогранитах в юго-восточной части массива с размывом залегает песчано-сланцевая (аркозы, песчаники, гравелиты) толща (Ст-0). С запада интрузив перекрыт красноцветными отложениями талькубашской свиты с галькой плагиогранитов в основании, а на северо-западе - карбонатными осадками D_3-C_1 .

Возраст массива докембрийский, скорее всего верхнепротерозойский (R). K-Ar методом по мусковиту из пегматитов возраст определен в 830 ± 18 млн.лет (Гесь и др., 1969, ИГЕМ АН СССР). По другим данным - 780 млн.лет (САИГИМС).

Интрузив локализован в ядре Пскемской антиклинальной складки, осложняющей северо-западное крыло Чаткальского антиклинория. Он представляет собой батолитоподобное тело или асимметричный шток, вытянутый в северо-восточном направлении на 35-38 км при ширине 3-7,5 км. Общая площадь выходов на эрозионный срез - 304 км^2 . Кровля массива неровная, изобилует прогибами и выступами, контакты нечеткие, извилистые, сложной морфологии.

Структура пород массива гипидиоморфнозернистая, местами метасоматическая (гранобластовая, гетеробластовая, мirmekито-

вая), нередко порфириовидная (в апикальных частях интрузива и в участках пологого залегания кровли). Текстура трахитоидная, массивная.

Количественно-минералогический состав гранодиоритов (ср. из 3 шл., об.%): плагиоклаз = 52,9; К - Na полевой шпат = 12,7; кварц = 23,1; биотит = 10; акцессорные минералы + эпидот + роговая обманка = 1,3%.

Плагиограниты (из 35 шл.): плагиоклаз = 43,6-51,1; К - Na полевой шпат = 20,2-23,9; кварц = 21,4-29,5; биотит = 1,4-3,7; мусковит+роговая обманка = 0,1-1,6; акцессорные минералы = 0,1 - 0,9%.

Плагиоклаз в лейкоплагиогранитах слабозональный: $I7-28\%$ An , $+2V = 80-87^{\circ}$, $\Delta = 1$, $N_g = 1,5533$, $N_p = 1,544$. Двойники чаще по $\frac{1[100]}{(010)}$ (14 замеров). В гранодиоритах присутствует олигоклаз с 28-30% An , $\Delta = 0,8-1$, $1(010)$ (2 зам.). В плагиоклазах содержатся (в г/т, 1 опр., Козырев и др., 1972): $Li = 4$; $Rb = 37$; $Be = 1,8$; $Mn = 300$; $Ca = 10$; $Pb = 15$; $Ga = 19$; $Zn = 21$; $Mo = 0,3$; $W = 0,6$; $Ac = 0,0011$.

По В.И. Айзенштату, в плагиоклазах содержатся (по 2 опр., г/т): $Si =$ до 1; $Bi = 0,4-0,5$; $Zn = 25$; $As = 4$; $Ge =$ до 1; $Ag = 0,08-0,1$. Химический состав плагиоклаза (пр. 303-пл., Айзенштат, вес.%): $SiO_2 = 63,16$; $Al_2O_3 = 22,86$; $Fe_2O_3 = 0,83$; $FeO = 0,28$; $MnO =$ сл.; $CaO = 4,70$; $Na_2O = 6,31$; $K_2O = 1,15$; п.п.п. = 0,4%. Сумма: 99,69%.

Калинатровый полевой шпат из зерен среднего размера (0,8-1,7 мм) характеризуется $-2V = 79-85^{\circ}$; $\angle Nm$: $P \perp [001] = 3-7^{\circ}$ (6 замеров); $N_g = 1,5262-1,527$; $N_m = 1,522-1,523$; $N_p = 1,5163-1,517$; $\Delta_p = 0,3-0,4$ (2 зам., Айзенштат). Он отвечает крипторешетчатому микроклин-микрпертиту. Состав пертитов (по рентгенограммам): $Or_{61-67}Ab_{33-39}$. Микропертиты жилковатые, пятнистые, струйчатые. В порфириовидных выделениях калинатровый полевой шпат отвечает максимальному (низкому) микроклин-пертиту с $-2V = 81-87^{\circ}$, $\angle Nm$: $P \perp [001] = 7-9^{\circ}$, иногда до 14° (4 замера), $\Delta_p = 1$ (1 опред., Айзенштат). Состав микропертитов по рентгенограмме -- $Or_{66}Ab_{34}$. Показатели преломления: $N_g = 1,527$; $N_m = 1,523$; $N_p = 1,518$. Содержание примесей в микроклинах (Козырев и др., 1972, 2 опр., г/т): $Li = 1-3$; $Rb = 165-201$; $Cs = 0,9$; $Ca =$

5; $Tl = 0,3-0,6$; $Be = 4$; $Pb = 50$; $Zn = 15$; $Mo = 0,2$; $W = 0,5$; $Au = 0,00108$; $Ga = 12$. По В.И. Айзенштату, в микроклинах содержится (ср. из 3 опр., г/т): $Pb = 60$; $Sn = 0,8$; $Bi = 0,5$; $Zn = 20$; $As = 4$; $Ge = 1,5$; $Tl = 6$; $Ga = 25$; $Ag = 0,4$. Химический состав микроклина (пр. 303-КПШ, Айзенштат, вес.%): $SiO_2 = 64,60$; $Al_2O_3 = 18,09$; $Fe_2O_3 = 0,47$; $FeO = 0,14$; $MgO = 0,20$; $CaO = 0,84$; $Na_2O = 3,44$; $K_2O = 11,85$; п.п.п. = $0,20\%$. Сумма: $99,83\%$.

Состав миналов: $Or_{66,4}Ab_{29,4}An_{4,2}$:

В кварцах (Айзенштат, 2 опр., г/т): $Pb = 3$; $Sn = 0,2-0,4$; $Bi = 0,3-0,5$; $Zn = 30-40$; $As = 4-6$; $Ge = 0,1-0,4$; $Ga = \text{до } 4$; $Ag = 0,1-0,2$. По В.В. Козыреву и др. (1972), в кварцах содержится (1 опр., г/т): $Cu = 4$; $Mo = 0,2$; $W = 0,4$; $Au = 0,0009$. Биотит из плагиогранитов характеризуется отчетливым плеохроизмом: $N_g = \text{зеленовато-бурый}$, $N_p = \text{соломенно-желтый}$, $N_r = N_p = 1,645-1,659$, чаще $1,655$, $f'_{\text{опт}} = 50-63\%$.

Химический состав 3 зерен биотита и 4 зерен роговой обманки из плагиогранитов (пр. 371, данные В.И. Айзенштата, Ш.Х. Игамбердыева, полученные на микроанализаторе MS-46, фирма "КАМЕКА") варьирует в следующих пределах (вес.%).

Биотит - $SiO_2 = 36,27-36,49$; $TiO_2 = 2,84-3,41$; $Al_2O_3 = 12,79 - 13,03$; $Fe_3O_4 = 28-30,21$; $MnO = 1,18-1,39$; $MgO = 9,16-10,61$; $CaO = 0,06-0,11$; $Na_2O = 0,00$; $K_2O = 7,31-8,26$; сумма = $100,36-101,06\%$. По оптическим свойствам биотит близок к лепидомелану.

Роговая обманка - $SiO_2 = 47,39-50,91$; $TiO_2 = 0,71-0,95$; $Al_2O_3 = 5,23-6,20$; $Fe_2O_3 = 4,51-4,82$; $FeO = 11,3-12,1$; $MnO = 0,6-0,77$; $MgO = 11,63-14,63$; $CaO = 13,36-14,03$; $Na_2O = 0,77-1,25$; $K_2O = 0,37 - 0,48\%$; сумма = $98,83-100,89\%$ (разделение Fe_3O_4 на FeO и Fe_2O_3 произведено по оптическим данным). $N_g = 1,669-1,674$; $N_p = 1,650-1,655$. $f'_{\text{опт}} = 39-42\%$.

В биотитах содержится (Козырев и др., 1972, 1 опр., г/т): $Li = 150$; $Rb = 200$; $Cs = 7,5$; $Tl = 12$; $Be = 2,9$; $Sr = 19$; $Cu = 2,5$; $Au = 0,00019$; $Pv = 97$; $Zn = 600$; $Mo = 0,4$; $W = 3,2$; $Nb = 112$; $Ta = 8$; $Ga = 63$.

В мусковитах (г/т): $Mn = 200$, $Ti = 1000$, $V = 100$, $Cu = 10$, $Ga = 50$, $Au = 0,0042$. Распределение акцессорных минералов в породах Бештор-Тундукского интрузива приводится по В.В. Козы-

реву (1972), М.Д.Гесю и др. (1969). Плагиограниты, г/т; магнетит - 3130,9-5405,5; ильменит - 12,9-451,3; рутил - до 2,7; анатаз - I,1; сфен - 32,2; иногда до 802,8; лейкоксен - 0,4; гранат - 0,4-2,3; апатит - 294-530,7; циркон - 55,9 - II7,2; ортит - 63,6-67; монацит - 0,4-I,14; коенохимит - 0-0,05; турмалин - 0,03; колумбит - 0,0003; торит - 0-0,03; флюорит - 0,05-II,9; касситерит до 0,08; шеелит - 0,0000I; молибденит - 0,0002; пирит - 0,9-7,7; галенит - 0-I,2; арсенопирит - 0,02; гранат - до 0,6 (из 8 проб).

В гранодиоритах отмечаются (г/т) апатит - 10,8; циркон - 27,9; ортит - 18,9; флюорит - 0,5; шеелит - II,05; пирит - II,1; магнетит - 5000; сфен - 557,6; а также знаки анатаза, граната и арсенопирита. В цирконах, по данным спектрального анализа, содержится (М.Д.Гесю, 1969, г/т): Mn=100, Ni=20, Ti=10000, Cu=до 10, Hf=1000, Yb=50, Y=60; в апатитах: Mn=3000, V=20, Cu=20, Zr=50-60, Yb=50, Y=200, La=300, Ge=4000, Pb=до 20; в магнетитах: Mn=200, Ti=1680-6000, Cu=20, Pb=10, Zn=600; в гранатах: Ti=3000, Cu=10, Zn=300, Yb=50, Y=60, Th, Pb=10; в монацитах: Mn=500, Ti=10000, Pb=200, Yb=50, Y=1000, Th=500, Ce+La>1%. По В.В.Ковыреву и др., 1972 (г/т, I опр.) в магнетитах содержатся: Pb=2, Zn=130; Cu=50, Mo=0,7; W=0,6; Ac=0,0047, Nb=7; Ta=0,8. В контактовых частях массива, реже в его центре, развиты аплитовые жилы (20-30 см). Пегматиты шлировые, простого строения (кварц+калишпат+альбит+мусковит).

Химический состав пород Бештор-Тундукского массива (вес.%) приводится в табл. I.

Т а б л и ц а I

Порода:	чис- ло ан.	SiO_2		TiO_2		Al_2O_3		Fe_2O_3	
		\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$
Гранодиорит	12	66,4	0,0003	0,39	-	16,4	0,0011	1,96	0,167
Лейкоплагиогранит	42	70,67	0,0003	0,23	-	15,78	0,0011	0,148	0,687

Продолжение табл. I

FeO		MnO		MgO		CaO	
\bar{X}	$S_{\text{гг}}^2$	\bar{X}	$S_{\text{гг}}^2$	\bar{X}	$S_{\text{гг}}^2$	\bar{X}	$S_{\text{гг}}^2$
2,75	0,005	0,08	-	1,56	0,019	3,15	0,0313
1,32	0,043	0,05	0,12	0,44	0,068	1,68	0,077

Продолжение табл. I

Na ₂ O		K ₂ O	
\bar{X}	$S_{\text{гг}}^2$	\bar{X}	$S_{\text{гг}}^2$
3,66	0,0005	2,74	0,011
4,32	0,0006	3,74	0,004

Примечание. \bar{X} - среднее арифметическое, % ;
 $S_{\text{гг}}^2$ - дисперсия.

Распределение микроэлементов в Бештор-Тундукском массиве приводится в табл. 2.

По В.И. Айзенштату, в плагиогранитах (3 опр. по каждому элементу, г/т): Li = 4,7-8; Rb = 100-250; Cs = до 4,9; Cu = 7-10; Pb = 18-23; Zn = 12-30; Mo - до 1; As = 6; Sb = 0,13; Ge = 1; Tl = 0,3-1, в среднем 0,7; Ag = 0,5; Bi = 0,03-0,05; Sn = 0,6-4, в среднем 2,2; Ga = 22. Содержание золота в породах массива (Айзенштат и др., 1972) варьирует в пределах 8-320 · 10⁻⁴ г/т, чаще составляя 59-63 · 10⁻⁴ г/т. По данным В.В. Козырева и др., 1972, содержание элементов-примесей в породах массива (г/т, 12 опр. по каждому элементу): Pb = 16-21, Zn = 27-42; Cu = 8,9; Mo = 0,4 - 0,5; W = 0,6-0,8; Nb = 7-11; Ta = 1,5 - 1,8; Li = 5-11; Rb = 78-90, Cs = 0,9-1,2; Tl = 0,4; Be = 0,9-1,1; Ga = 15-18.

Активных контактов с вмещающими породами не обнаружено. Вблизи ксенолитов вмещающих гнейсов в плагиогранитах уменьшаются содержания Би, а в ксенолитах растут концентрации Би + Кв + Амф.

Таблица 2

Li			Ni			Co			V			Cr			Cu		
\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n
11,0 (10)	0,053	18 (12)	9	0,043	73	6,9	0,039	73	80,5	0,256	73	16	0,029	26,3 (12)	9-0,074 (12)		91

Продолжение табл. 2

Pb			Be			Zr			Y			Yb			Ga		
\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n
^(16,8) ₁₉ 0,409		⁽¹²⁾ _{89-2,3}	^(1,1) _{89-2,3}	0,001	⁽¹⁹⁾ ₉₀	43,4	0,103	73	8,4	0,067	73	1,6	0,007	73	^(17,5) _{25,4}	0,039	⁽¹²⁾ ₈₀

Продолжение табл. 2

Sr			Zn			Mo			F			W			Nb		
\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n
1620	0,09	73	⁽⁴⁰⁾ ₄₂ -4,28		⁽¹²⁾ ₂₂ -0,4- (0,4)	0,00012	⁽⁷³⁾ ₍₁₂₎ -200	10	^(0,8) _(7,7)	0,0144	75- (12)	^(7,0) _(7,7)	0,0484	⁽⁷³⁾ ₍₁₂₎			

Продолжение табл. 2

Ta			Rb			Cs			U			Th			B			Tl			Ba			Sr		
\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n	\bar{X}	S^2	n
^(1,5) _(1,6)	0,0011	⁽²³⁾ ₍₁₂₎	(80)	(12)	(1,1)	(12)	(0,5)	(6)	(12)	(4)	(11,8)	(3)	(0,4)	(12)	1040	11	390	10								

Примечание. \bar{X} - среднее арифметическое, г/т, $S_{\text{ср}}^2$ - дисперсия, n - число анализов. При двух цифрах в графе цифра в скобках - данные по В.В.Козыреву и др., 1969, 1972 г., без скобок - по М.Д.Гесю и др., 1969 г.

Гранодиориты сопровождаются наливным метасоматозом, грейзенизацией, альбитизацией, мусковитизацией. Вероятна связь с интрузивом жильной кварц-золоторудной минерализации.

Формирование массива происходило в условиях абиссальной фации. Глубина становления интрузива около 10 км. Массив относится к плагиогранитовой формации.

Составитель В.И. Айзенштат. Составлено по материалам В.В. Козырева и др., 1968, 1972; М.Д. Геся и др., 1969, 1972; Ю.Б. Ежкова и др., 1972; И.А. Айзенштата и др., 1972 и составителя. Данные по распределению Bi, As, Sb, Sn приведены по Э.А. Дуниной-Барковской и В.И. Айзенштату (1974).

7. И х в а ч с к и й м а с с и в размещается в северной части Пскемского хребта (верховья рек Каракорум, Джаргн-су, Каинсу, Алмасай). Он прорывает карбонатные отложения C_I (осадки турнейского и визейского ярусов); на востоке интрузирует песчано-сланцевую толщу PZ_{I-2} ($Cm-O$ и D_I). Сам интрузив прорывается верхнекарбонными гранитоидами Кызыл-торского комплекса, а также дайками пермских (пермо-карбонных?) гранитоид-порфиров.

Геологический возраст интрузива - среднекарбонный (C_2^2 ?), радиологический (K-Ar метод, по биотитам из гранодиоритов III фазы. САИГИМС) - 303 млн. лет. Он приурочен к участку резкого воздымания Пскемской антиклинали, осложненной мелкими антиклинальными складками. Размещается вдоль Бадамского надвига, контролируется Ихвачским разломом.

По К. Урунбаеву, секущий дискордантный (трещинный) шток сложной конфигурации с многочисленными штокообразными апофизами. По Т.М. Мацкиной - лакколитоподобное тело с неровной поверхностью. Общая площадь выходов интрузива на современный эрозионный срез составляет около 150 км².

Ихвачский интрузив сложен породами трех фаз. Первая - диориты (приконтактные участки интрузива); вторая - кварцевые диориты и микробанаты; третья - гранодиориты, лейкогранодиориты и адамеллиты. По распространению преобладают породы заключительной фазы. Структура пород гранитовая, гравулитовая, реже микропегматитовая и микрогранофировая. Встречаются миа-

роловые пустотки с кварцем и полевым шпатом. Текстура массивная и перфировидная (выделения калишпата фиксируются чаще всего вблизи контактов).

Митрузив сопровождается дайками аплитов мощностью 2-10 см. В эндоконтактных участках (в гранодиоритах) отмечаются шлировые пегматиты.

Количественно-минералогический состав (об.%) основных фазовых разновидностей пород приводится в табл. I.

Т а б л и ц а I

Порода	К-во шлифов	Плагиоклаз	К-Na полевой шпат	Кварц	Биотит	Роговая обманка	Пироксен	Акцессорные минералы
Среднезернистые диориты I фаза	5	46,4	9,9	5,1	7,8	29,3	-	I,5
Среднезернистые кварцевые диориты и санатиты II фаза	20	$\frac{53-61}{55,6}$	$\frac{8-14}{9,6}$	$\frac{13-15}{13,9}$	$\frac{3-9}{4,1}$	$\frac{12-24}{14,9}$	$\frac{0-3}{0,6}$	1,4
Гранодиориты III фаза	66	$\frac{38-54}{47,3}$	$\frac{11-26}{19,9}$	$\frac{14-24}{19,9}$	$\frac{3-9}{6,4}$	$\frac{3-10}{5,5}$	-	1,0

Плагиоклаз в диоритах и кварцевых диоритах резко зонален (число зон - до 20 шт.); отвечает по составу андезину (35-37%An) и до лабрадора (50-53%An). Плагиоклаз поздней генерации представлен альбитом, нередко обрастающим с периферии зерна андезина. В гранодиоритах преобладает зональный андезин - 31-47% An (20 замеров). В незональных зернах чаще всего 39-42% An. 2V от +78-85° до ± 90°. Двойники обычно по I (010), редко I (021); Δ = 0,85-1.

В лейкогранодиоритах и адамеллитах доминирует зональный олигоклаз-андезин (24-44% An), чаще (12шл.) присутствует незональный андезин с 36-37% An. Двойникование по $\frac{1(100)}{(010)}$, реже по $\frac{1(010)}{(010)}$. 2V близко к ± 90°. Δ = 0,9-1.

Порфиروبласты К - Na полевого шпата представлены максимальным решетчатым микроклином: $-2V = 85-86^\circ$, $\angle Nm$: $P.L[OOI] = 16-18^\circ$. Микроклин порфиробластов содержит включения биотита, плагиоклаза и других породообразующих минералов и развивается, вероятно, метасоматическим путем. Нередко отмечаются двойники по $[OOI]$. Мелкие зерна в гранодиоритах и адамеллитах (до 5 мм в поперечнике) представлены криптопертитовым ортоклазом с $-2V = 58-67^\circ$, $\angle Nm$: $P.L[OOI] = 8-10^\circ$. Состав $Or_{76}Ab_{26}$.

Биотит в гранитоидах Ихначского интрузива образует чешуйки, таблички до 5 мм в диаметре. Его химический состав в гранодиоритах (Проценко, 1972, пр. 566, вес.%): $SiO_2 = 35,66$; $TiO_2 = 4,20$; $Al_2O_3 = 14,61$; $Fe_2O_3 = 2,26$; $FeO = 17,24$; $MnO = 0,44$; $MgO = 11,60$; $CaO = 1,05$; $Na_2O = 0,23$; $K_2O = 8,64$; $P_2O_5 = 0,30$; $F = 0,22$; $H_2O^+ = 2,52$; $H_2O^- = 0,32$. Сумма - 99,29. Общая железистость = 48,2%. Плеохроизм отчетливый: $N_g = N_m$ = красновато-коричневый, N_p - буровато-светло-желтый. Отвечает истонит-сидерофиллиту.

Роговая обманка в диоритах характеризуется $C : N_g = 13-18^\circ$, $-2V = 69-73^\circ$. Плеохроизм отчетливый: N_g = густо-зеленый, N_p = травяно-светло-зеленый. Отмечаются простые, реже полисинтетические двойники. В гранодиоритах обыкновенная роговая обманка с $C : N_g = 16-18^\circ$, до $21-24^\circ$, $-2V = 58-64^\circ$ до $70-72^\circ$. Химический состав роговой обманки (Проценко, 1972, пр. 566а, вес.%): $SiO_2 = 44,46$; $TiO_2 = 1,35$; $Al_2O_3 = 7,46$; $Fe_2O_3 = 3,31$; $FeO = 14,37$; $MnO = 0,64$; $MgO = 12,58$; $CaO = 10,53$; $Na_2O = 0,86$; $K_2O = 1,30$; $P_2O_5 = 0,25$; $F = 0,21$; $H_2O^+ = 1,74$; $H_2O^- = 0,5$. Сумма: 99,57%. Общая железистость = 43,7%.

Реликты пироксена в роговой обманке соответствуют авгиту с $+2V = 56^\circ$, $C : N_g = 45^\circ$, $N_g - N_p = 0,022$.

В кварцевых диоритах и диоритах пироксен образует самостоятельные зерна.

Содержание акцессорных минералов (Урунбаев, 1960; Козырев и др., 1969, 1972, г/т): а) в амфибол-биотитовых кварцевых диоритах (4 пробы): магнетит = 9595; ильменит = 7,3; апатит = 79,2; циркон = 52,5; ортит = 2; молибденит = 0,4;

пирит = 334. В гранодиоритах (ср. из 9 проб): магнетит = 6678,7; ильменит = 138,1; анатаз = 0,2; сфен = 64; апатит = 306,15; циркон = 141,1; циртолит = 7,0; ортит = 61,5; монацит = 0,1; торит = 0,1; оранжит = 1,2; турмалин = 7,4; пирит = 26,4. По данным М.Д.Геся и др. (1969): апатит = 1-5, циркон = 23-46, торит = 0,05-0,3, ортит = 1,5-10, флюорит = 0,005, магнетит = 2500-5150, до 12000-14500, сфен = 0,02-75,6, ильменит = 0,04-3,1, анатаз = до 0,005 г/т.

Химический состав (вес.%) гранитоидов (основные петрогенные элементы) приводится в табл.2.

Т а б л и ц а 2

Порода	Число анализов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Кварцевые диориты	7	56,6-60,8	0,5-1,0	17,5-19,8	1,09-2,01
Гранодиориты	8	62,0	0,45	17,2	1,7
Лейкогранодиориты	7	65,6	0,4	15,7	1,1
Адамеллиты	6	66,1	0,3	16,3	1,6

Продолжение табл.2

FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
3,8-5,9	0,1-0,2	1,7-2,8	3,9-3,3	3,7-3,9	2,2-3,1
2,65	-	2,3	5,0	3,8	2,9
3,5	0,08	1,8	4,1	3,4	3,5
2,4	0,11	1,2	2,3	3,9	4,4

Распределение элементов-примесей в лейкогранодиоритах, адамеллитах, гранитах Ихначского интрузива приведено в табл.3 (Козырев и др., 1969, 1972).

Таблица 3

Порода	Ni		Co		V		Cr	
	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2

Гранодиориты, адамайлиты	60	0,02	9,5	0,05	93	0,018	12	0,019
--------------------------	----	------	-----	------	----	-------	----	-------

Продолжение табл.3

I4	Cu		Pb		Be		Zr		Y		Ga	
	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
	0,302		10-0,037 -27		1,3-0,006 -2,2		32,7	0,057	9,9	0,098	16-0,014 -18	

Продолжение табл.3

Li	Rb	Cs	Tl	Zn	Mo	W	Nb	Ta	U	Th	B
$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	$\pm\bar{x}$	\bar{x}	\bar{x}	$\pm\bar{x}$
10-21	90-200	2,8-5,7	0,8-0,6	26-66	0,5-1,1	0,8-2,8	10-14	2,7-4,1	1,4	18,7	19-20

Примечание. \bar{x} - среднее арифметическое, г/т; $\pm\bar{x}$ - вариации содержания элемента, г/т;
 S^2 - дисперсия. По каждому элементу 7 определений.

Распределение элементов-примесей (г/т) в породообразующих и аксессуарных минералах, по К.Урунбаеву (1960), В.В.Козыреву и др. (1969, 1972), В.Ф.Проценко (1972), приводится в табл.4.

Таблица 4

Минерал	Sc	Ni	Co	Ti	V	Cr	Cu
Амфибол	25	30	20	5000	250	30	5-15
Биотит	3	20	15	>1%	200	30	2-35

Плагиоклаз	-	-	-	-	-	-	-	3-6
Кальцит	-	-	-	-	-	-	-	7-25
Магнетит	-	20	8	>1%	150	-	-	30-35
Циркон	-	15	-	>0,5%	100	30	-	10
Ортит	-	-	-	>1%	100	15	-	30
Апатит	-	до 10	-	-	-	15	-	-

Продолжение табл. 4

Pb	Zn	Sn	Be	Nb	B	La	Ce	Yb	Y	Th	W
14-40	280-600	7-8	3,5	49-79	1,6	-	-	15	70	-	1,6
22-24	320-400	3-5	1,6-3	84	1,6	-	-	-	-	-	0,8
10-17	10-18	-	1-3,5	-	3,4	-	-	-	-	-	0,3-0,6
15-33	2,5-6	-	2,3	-	2,3	-	-	-	-	-	до 0,2
1-10	120-140	2-4	до 1,6	7-15	до 1,6	-	100	200	30	-	0,6
-	-	5	3	6	-	-	-	200	>1%	100	60
-	-	-	до 10	6	-	>1%	>1%	10	150	>1%	-
-	-	-	-	20	-	-	-	15	40	-	-

Продолжение табл. 4

Mo	Li	Rb	Cs	Tl	Ta	Ga
0,7	42	55-71	4,7	0,6	9	20
0,3	265	600	23,6	3,3	4,1	30
0,3	3	40-51	0,9	0	-	20
0,3	3	270	2,8	0,9	-	12
I	-	-	-	-	до 2,5	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

В контакте с известняками адалеллиты и лейкогранодиориты переходят в диориты, сиенито-диориты и монациты. В контакте

со сланцами состав меняется до кварцевых диоритов. У известняков увеличивается содержание калишпата, уменьшается - кварца и плагиоклаза, а вблизи сланцев - растёт содержание и основность (до 40-45% An) плагиоклаза, количество темноцветных минералов (преимущественно амфибола, появляется пироксен), акцессорных апатита, граната, магнетита и сфена. Структура пород в зоне эндоконтакта порфировидная, а непосредственно у контакта - мелкозернистая, аплитовидная.

Экзоконтактовое воздействие Ихначского интрузива выразилось в мраморизации, скарнировании и серпентинизации карбонатных толщ. Ширина изменений варьирует от 50 м до 1-2 км. У контакта со сланцами в последних фиксируются роговики с роговой обманкой, биотитом, кварцем и полевым шпатом. Мощность зоны роговикования достигает 10-15 м.

К интрузиву тяготеет скарново-магнетитовое, скарново-гематитовое оруденение; отмечаются скарны с полиметаллами, а в восточной части интрузива - кварцевые жилы и штокверковые зоны с молибденитом, золотом, арсенопиритом.

Мезоабиссальная фация глубинности. Глубина становления интрузива 3-4 км, иногда 5-6 км (в восточной части). Глубина эрозионного среза варьирует от 0,5-0,7 км (в восточной части) до 1-1,5 км (на западе интрузива).

Диорит-гранодиоритовая формация.

Составили К. Урунбаев, В. И. Айзенштат, О. П. Горьковой по материалам В. В. Козырева и др. (1969, 1972), В. Ф. Проценко (1972), С. Абзалова (1972) и составителей.

8. Ч у к у р с у й с к и й и н т р у з и в находится в южной части Пскемского хребта. Он прорывает вулканогенные породы андезит-базальтовой формации (минбулакская свита C_2). Верхний возрастной предел интрузива не установлен. Геологический возраст C_2 .

Интрузив размещается в южном крыле Пскемской антиклинали. Приближается по морфологии к межпластовой залежи с площадью выходов 13 км², с пологим (30-40°) падением на юг. Преобладающая часть интрузива слагается среднезернистыми диоритами и кварцевыми диоритами при подчиненной роли сиенито-диоритов.

Структура пород гипидиоморфнозернистая, а в приконтактовых участках интрузива нередко порфиroidная. Количественно-минералогический состав пород приводится в табл. I.

Т а б л и ц а I

Порода	Число замер- ов	Объемные, %						
		Пл.	КПШ	Кв	Бн	Амф	Пир	Акц
Среднезер- нистые диориты	10	54-79	0-1,3	0,7-3,1	0,3-12	25,8- 36,6	0-4,7	0,5- 3,5
Среднезер- нистые кварцевые диориты	2	66,2	2,6	9,2	1,4	19,7	-	0,9

Схизолиты Чукурсуйского интрузива представлены редкими аплитовыми прожилками.

Плаггиоклаз резко зональный, его состав от 39 до 71% Ан, чаще 50-60% Ан (12 опр.) $+2V = 84^{\circ}$. Двойникование по 1 (010), редко по [001], $\Delta = 0,7$. Роговая обманка в диоритах характеризуется отчетливым плеохроизмом (N_g - густо-зеленый, N_p - травяно-зеленый), $C : N_g = 16-18^{\circ}$, $-2V = 70-72^{\circ}$. В кварцевых диоритах и сиенито-диоритах $C : N_p = 15-17^{\circ}$, $-2V = 58-66^{\circ}$. Химический состав роговой обманки из диоритов (пр. 2033, вес.%, данные Проценко, 1972): $SiO_2 = 43,40$; $TiO_2 = 1,50$; $Al_2O_3 = 9,62$; $Fe_2O_3 = 2,90$; $FeO = 14,72$; $MnO = 0,40$; $MgO = 10,88$; $CaO = 11,33$; $Na_2O = 1,05$; $K_2O = 0,87$; $P_2O_5 = 0,04$; $F = 0,06$; $H_2O^+ = 1,26$; $H_2O^- = 0,26$. Сумма = 98,29. Общ. железистость = 47,1 мол.%.

Пироксен присутствует в виде короткостолбчатых зерен размером 0,1-0,5 мм, с отчетливой спайностью (110) и развитыми гранями (100), (010). Бесцветный. $C : N_p = 42-47^{\circ}$, $+2V = 54^{\circ}$ (2 замера). Близок к авгиту. Акцессорные минералы представлены (Козырев и др., 1972, 2 пробы, в г/т) магнетитом (9847,5-30972,5), сфеном (до 1317,8), апатитом (1860,5-2454,5), цирконом (58-565,7), пиритом (180,7-303,6). Химический состав пород (вес.%) Чукурсуйского интрузива приведен в табл. 2 (Проценко, 1972).

Т а б л и ц а 2

Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Диориты	51,74	0,55	18,70	2,07	6,79	0,19	4,25	8,99	3,22	1,50
Кварцевые диориты	55,62	0,50	18,29	1,80	4,96	0,14	3,50	7,43	4,0	1,87

Распределение элементов-примесей (г/т) в породах и некоторых породообразующих и акцессорных минералах интрузива отражено в табл.3 (Козырев и др.,1972, Проценко,1972).

Т а б л и ц а 3

Исходное вещество	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn	Nb	Ta	Be	Li	Rb	Cs	Tl
Порода	6	98	124	0,4	0,6	-	7	1,2	0,7	8	30	0,9	0,1
Плаггиоклаз	1	15	4	0,3	0,3	-	-	-	0,7	1	28	0,9	0
Роговая обманка	23	200	35	0,5	0,8	32	21	3,3	1,4	46	40	4,7	0,3
Магнетит	19	170	150	7	1,6	до 5	7	0,8	-	-	-	-	-

Продолжение табл.3

Ga	B	Zr	Y	Yb
18	16	-	-	-
19	0,9	-	-	-
18	1,6	30-70	10-30 до 70	3-8
-	-	-	-	-

В интрузиве на удалении 150-250 м от контактов развиты такситовые пироксен-роговообманковые габбро-диориты. Предположительно- мезоабиссальная фация. Входит в состав габбро-диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

Составлено В.И. Айзенштатом по материалам В.В. Козырева и др.,1972, В.Ф. Проценко,1972 и составителя.

9. З е к с а й с к и й м а с с и в размещается на юго-восточном склоне Чаткальского хребта (бассейны ручьев Кассан, Зексай, Шаркраисай и др.).

Интрузив гранитизирует породы семизсайской свиты (Pt_3), а также низы сланцевой толщи (Pz_1), включая терригенные осадки ордовикского возраста. Галька гранитоидов встречается в базальных слоях нижнесибурийской толщи.

Геологический возраст нижнепалеозойский (?). Радиологический - кварцевых диоритов - 365 млн. лет, гранодиоритов - 317 млн. лет (РИАН, гор. Махачкала, Гесь и др., 1969).

Массив размещается вдоль оси главной Тарекской антиклинали в центральной части Кассанского антиклинория. Это крупный штوك с площадью выходов на эрозионный срез около 150 км². Интрузив 4-фазный (Гесь и др., 1969): первая - средне- и мелкозернистые диориты и кварцевые диориты гипидиоморфнозернистой структуры, характеризующиеся следующим составом (ср. из 5 шл., об.%): плагиоклаз = 62,7%; К - Na полевой шпат = 9,9%; кварц = 9,5%; биотит = 12,1%; амфибол = 4,7%; акцессорные минералы = 1,1%; вторая - среднезернистые порфиroidные гранодиориты, гранодиорито-гнейсы, адамеллиты, слагающие большую часть массива. Структура пород порфиroidная, с большим количеством крупных (2-4 см) порфиroidных областей калинатрового полевого шпата. Структура среднезернистой главной массы гранодиоритов - гранитовая или микрографическая. Встречаются мирмециты. Текстура пород чаще гнейсовидная. Количественно-минералогический состав (по данным подсчетов в 23 шл., об.%): плагиоклаз = 60,8; К - Na полевой шпат = 8,3; кварц = 23,4; биотит = 2,6-5,4; амфибол = 1-4,3; акцессорные минералы = 0,5-1%. Породы третьей фазы - средне- и мелкозернистые гранодиориты и гнейс-гранодиориты: плагиоклаз = 63,2; К - Na полевой шпат = 7; кварц = 26,6; биотит = 2,7; амфибол = 0,2 (ср. из 6 шл., об.%). Становление Зексайского интрузива завершается гнездами и небольшими телами мелко- и среднезернистых лейкократовых гранитов, гранодиоритов, аплитов и пегматитов.

Плагиоклаз в диоритах представлен в виде двух генераций. Крупные зерна (порфиroidные выделения) отвечают зональному

андезин-лабрадору с 46-54% Ан, $\Delta = 0,8-1$, $2V$ от $+84$ до $+90^\circ$. Двойники по $[001]$ и $I(010)$ (3 замера). Основная масса мелких зерен плагиоклаза второй генерации соответствует слабозональному олигоклазу (36-44% Ан).

В среднезернистых порфировидных гранодиоритах плагиоклаз зональный, содержит 39-46% Ан, $\Delta = 1$, $+2V = 80-84^\circ$. Двойники по $\frac{1[100]}{(010)}$ и $I(010)$, $N_g = 1,549$, $N_p = 1,547$. В среднезернистых и мелкозернистых гранодиоритах третьей фазы присутствует зональный олигоклаз-андезин с 24-49% Ан, чаще 30-45% Ан, $\Delta = 0,5-1$, чаще $0,9-1$. $+2V = 78-87^\circ$. Двойникование по $I(010)$ и $\frac{1[100]}{(010)}$ (данные 14 замеров на федоровском столике). Химический состав плагиоклаза (пр.109-пл.Айзенштат): $SiO_2 = 58,45\%$; $TiO_2 = 0,01$; $Al_2O_3 = 26,38$; $Fe_2O_3 = 0,14$; $MnO = 0,1$; $CaO = 7,42$; $Na_2O = 7,36$; $K_2O = 0,36$; сумма = 100,22%. Состав миналов: $An_{36}Ab_{62}Or_2$.

Каликатровый полевой шпат. В гранодиоритах и амазеллитах присутствует в виде двух генераций: мелкие зерна (0,8-1,5 мм) с $-2V = 66-70^\circ$, $N_g = 1,5262$, $N_m = 1,524$, $N_p = 1,522$. Отвечает промежуточному микропертитовому ортоклазу с $\Delta_p = 0,3$ (2 опр., Айзенштат). Состав: $Or_{64}Ab_{32}An_4$.

Порфиробласты нерешетчатого микроклин-пертита (2-4 см) скапливаются вблизи ксенолитов вмещающих пород. $-2V = 69-78^\circ$, нередки мирмеkitовые вроски кварца.

Биотит представлен лепидомеланом с резким плеохроизмом: $N_g = N_m$ темно-бурый, N_p бледно-желтый. В среднезернистых диоритах и порфировидных гранодиоритах (гнейсированных) характеризуется $N_g = N_m = 1,6445-1,651$ (ср. из 4 замеров), $f'_{опт} = 50,4-55\%$.

Состав 2 зерен биотита (пр.109, вес. %), полученный на микроанализаторе М-46 фирмы "КАМЕКА" (данные В.И. Айзенштата, Ш.Х. Игамбердыева), приводится ниже: $SiO_2 = 36,63-36,86$; $TiO_2 = 2,83 - 2,86$; $Al_2O_3 = 12,94-13,96$; $Fe_2O_3 = 8,85-9,80$; $FeO = 15,33-17$; $MnO = 0,83-0,93$; $MgO = 12,09-13,21$; $CaO = 0,09-0,18$; $Na_2O = 0-0,13$; $K_2O = 7,37-8,21$; сумма = 99,2-100,55% (разделение Fe_3O_4 на Fe_2O_3 и FeO произведено по оптическим данным). $f'_{опт} = 53,5-54,5\%$. В мелкозернистых гранодиоритах биотиты характеризуются $N_g = N_m = 1,6557$ (ср. из 2 зам.).

Роговая обманка из диоритов характеризуется: $N_g = 1,668$, $N_m = 1,661$, $N_p = 1,656$ (3 замера), $C : N_g = 18-20^{\circ}$, $-2V = 68-75^{\circ}$ (5 замеров). $f_{\text{опт}} = 38\%$. В гранодиоритах и гнейс-гранодиоритах зерна роговой обманки нередко сдвойникованы. Характеризуются отчетливым плеохроизмом в зеленых тонах: $C : N_g = 20-24^{\circ}$, $-2V = 70-78^{\circ}$. Светопреломление; $N_g = 1,671-1,694$, чаще $1,683-1,686$, $N_m = 1,664-1,682$, $N_p = 1,650-1,666$, чаще $1,663-1,666$ (по данным 7 определений). $f'_{\text{опт}}$ варьирует от 41 до 62%, чаще 53-60%. Химический состав 3 зерен роговой обманки, полученный на микроанализаторе МС-46 фирмы "Камека". $SiO_2 = 45,10-47,74$; $TiO_2 = 1,04-1,19$; $Al_2O_3 = 10,06-10,37$; $Fe_3O_4 = 16,96-17,50$; $MnO = 0,97-1,09$; $MgO = 7,78-8,46$; $CaO = 13,57-13,99$; $Na_2O = 0,97-1,18$; $K_2O = 1,21-1,26$; сумма = 99,22 - 100,77% (В.И. Айзенштат, Ш.Х. Игамбердыев).

Акцессорные минералы представлены (Гесь и др., 1969) в гранодиоритах 3 фазы (г/т): апатит = 4-11; циркон = 9-26; торит = до 5,8; монацит = 0,24; ортит = 1,4-50,3; пирит = 0,2 - 300; магнетит = 1200-3600; гематит = 34-36; сфен = 26-359; гранат = 1,7-3,16, до 143,5; брукит = до 30,3-90,3. В лейкогранитах содержатся (г/т): апатит = 30-101,2; циркон = 0,4-0,68; монацит = до 10; ортит = 0,014; пирит = 0,9-1,8; магнетит = 880-3040; сфен - знаки, ильменит = 32-212.

Химический состав основных разновидностей пород интрузива приводится в табл. I.

Таблица I

Элемент	Диориты п=4 ан.	Гранодиориты, гранодиорито-гнейсы, адалелиты, п=9 ан.		Мелкозернистые гранодиориты, п=12 ан.	
	\bar{X}	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$
SiO_2	46,84	69,78	-	69,87	0,007
TiO_2	1,91	0,29	-	0,33	-
Al_2O_3	16,40	14,72	0,0007	15,23	0,0015
Fe_2O_3	5,12	0,64	0,026	0,36	0,362

Продолжение табл. I

FeO	8,31	1,66	0,0038	1,41	0,053
MnO	0,20	0,07	0,06	0,08	0,086
MgO	4,70	0,79	0,0087	0,59	0,156
CaO	7,98	2,49	0,253	1,86	0,098
Na ₂ O	3,19	4,34	0,009	4,65	0,017
K ₂ O	1,06	3,27	0,028	2,99	0,043

Примечание. \bar{x} - среднее арифметическое, %, $S_{\bar{x}}^2$ - дисперсия логарифмов содержаний.

Распределение элементов-примесей в породах различных фаз интрузии иллюстрируется в табл. 2.

Таблица 2

Порода	Ni		Co		V	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$
Диориты (I ф.)	17,6	0,018	16	0,03	464	0,052
Гранодиориты, адамеллиты (II ф.)	13,9	0,04	16,4	0,111	81,5	0,021
Гранодиориты (III ф.)	8,9	0,032	6,2	0,047	64,3	0,068
Лейкокритовые граниты (IV ф.)	3,9	0,062	3,7	0,066	29,9	0,04

Продолжение табл. 2

Ce		Sn		Zn		Cu		Pb	
\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$
27,3	0,061	-	-	-	-	10,3	0,019	11,9	0,035
36,1	0,087	1,2	0,011	-	-	17,0	0,084	21,5	0,054
20	0	-	-	-	-	19,0	0,157	25	0,05
27,4	0,154	-	-	62,1	0,021	7,4	0,108	8,6	0,139

Продолжение табл.2

Be		Zr		Yb		Y		Ga	
\bar{x}	$S^2_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S^2_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S^2_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S^2_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S^2_{\bar{x}}$
4,3	0,021	18,6	0,038	1,5	-	15,9	0,022	25,6	0,004
4,9	0,007	20,1	0,078	1,4	0,006	12,6	0,048	24,8	0,006
4,1	0,013	16,6	0,58	1,1	0,005	6,3	0,022	25,8	0,003
-	-	17,8	0,161	1,5	-	9,2	0,047	8,3	0,048

П р и м е ч а н и е . В табл.2 использованы результаты 348 определений элементов-примесей (Гесь и др.,1969); \bar{x} - среднее арифметическое, г/т; $S^2_{\bar{x}}$ - дисперсия логарифмов содержаний элементов-примесей.

Распределение примесей в породообразующих и акцессорных минералах Зексайского интрузива (Гесь и др.,1969; г/т) приводится в табл.3.

Т а б л и ц а 3

Минерал	Sc	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cz	Cu
Амфибол	До 20	1000	10	10	3000-5000	100-300	До 20	8-10
Биотит	-	800-1000	10-30	10	3000-5000	80-200	20	10-40
Магнетит	-	100-500	10-30	-	1000-4000	200-300	До 40	10-60
Сфен	-	500-800	-	-	Более 100000	10-30	До 20	10
Ортит	-	1000	-	-	1000-5000	10-30	-	10-40
Циркон	-	20	10-30	-	300-1000	До 100	-	До 10
Апатит	-	200-500	До 10	-	5000-10000	20-50	-	До 10

Продолжение табл.3

Pb	Zn	Mo	Be	Nb	Zr	Hf
-	-	-	3-5	30-100	-	-

До 10	100-400	До 10	-	Чаще 80-100	-	-
10	100-500	До-30	-	30-50	-	-
До 10	10-60	-	-	30-100	100-200	20
10-50	-	-	-	5-8	80-100	-
10000	-	-	-	До 200	Более 10000	1000
До 20	-	-	-	До 20	30	-

Продолжение табл.3

Yb	Y	Ce	La	Th	P	Ga
До 10	30-40	-	-	-	-	До 10
-	-	-	-	-	-	До 10
-	-	-	-	-	-	До 10
10-20	100	100	-	-	-	-
10	30-60	До 10000	10000	300	До 10	-
10	200-500	-	-	100	1000	-
10	80	-	-	100	Более 10000	-

П р и м е ч а н и е . Цифры содержания элементов-примесей приведены по данным приближенно-количественного спектрального анализа.

По данным В.И. Айзенштата, в диоритах, кварцевых диоритах и гнейсированных гранодиоритах присутствуют (г/т, ср. из 4 определений по каждому элементу): $Li = 14,6$; $Rb = 121$; $Cs = 1$; $Cu = 19$; $Pb = 22$; $Zn = 30$; $Mo = 0,7$; $Sn = 1,7$; $Tl = 0,9$; $Bi = 0,16$; $Ag = 0,02$; $As = 9$; $Ge = 0,9$.

В К-На полевых шпатах (г/т): $Pb = 82$; $Sn = 0,2$; $Bi = 0,2$; $Zn = 28$; $As = 6$; $Ge = 0,8$; $Tl = 1,5$; $Ag = 0,8$; $Ga = 25$.

Распределение золота в гранодиоритах Зексайского массива (Давлетов, 1972, г/т): диориты, монциты - $20-40 \times 10^{-4}$; гранодиориты - $20-71 \times 10^{-4}$; чаще 36×10^{-4} ; граниты - $11-47 \times 10^{-4}$; чаще 23×10^{-4} .

В плагиоклазах диоритов (в г/т) $Ac = \frac{20-280}{105} \times 10^{-4}$, гра-

нитов и гранодиоритов - $7-22 \times 10^{-4}$, в кварцах $7-32 \times 10^{-4}$, чаще $13-18 \times 10^{-4}$, в биотитах диоритов $\frac{73-310}{160} \times 10^{-4}$, гранодиоритов $\frac{33-470}{130} \times 10^{-4}$, гранитов - $\frac{18-63}{34,6} \times 10^{-4}$, в роговых обманках $8,3-55 \times 10^{-4}$, чаще $17,5-36 \times 10^{-4}$, в магнетитах - $11-42 \times 10^{-4}$, чаще $15-33,5 \times 10^{-4}$ (всего 81 определение).

Контакт интрузива со сланцами нечеткий, в экзоконтактах - лейкократовые послойные инъекции и мигматиты. В породах семизсайской свиты и в низах нижнепалеозойской толщи фиксируются зоны фельдшпатизации шириной от 20-50 до 150 м с широким развитием порфиробластических гнейсов, диоритогнейсов, гранодиоритогнейсов.

Мезоабиссальная либо абиссальная фация глубинности.

Глубина становления интрузива не менее 6-8 км (по В.И. Айзенштату). Диорит-гранодиорит-гранитовая формация.

Составил В.И. Айзенштат по материалам М.Д. Гесь и др., 1969, 1972, И.К. Давлетова, 1972 и составителя. Данные по *Bi, As, Sn, Sb* приводятся по В.И. Айзенштату и Э.А. Дунин-Барковской (1974).

Ю. А р а ш а н с к и й и н т р у з и в размещается в водораздельной части Чаткальского хребта.

На северо-востоке он пересекает песчаники и основные интрузивы D_1-D_2 , известняки C_1 , молласовую толщу Pz_1 , а также C_2-C_3 гранитоиды.

Перекрывающие породы не установлены. Возраст интрузива пермо-триасовый, радиологический возраст (по данным К-Аз метода) 254-275 млн. лет, единичные цифры до 338 млн. лет (Козырев и др., 1972).

Интрузив контролируется пучками северо-западных разломов, главным образом их северо-восточным ответвлением.

Площадь выхода массива составляет 1200 км^2 ; он вытянут в северо-восточном направлении и сопровождается многочисленными сателлитами (секущие штокообразные и трещинные тела). Углы падения интрузива варьируют от 15° до 80° .

Большую часть выходов интрузива слагают крупнозернистые порфировидные граниты и аляскитоидные граниты. Структура пород гипидиоморфнозернистая. Количественно-минералогический

состав гранитов (% , ср. 64 шл.): Пл - II,7-22; КПШ - 40,9-46,2; Кв - 33,6-36,6; Би - 2,5-4,2; аляскитов (ср. из 22 шл., %): Пл. - II,2; КПШ - 50,6; Кв - 35,9; Би - I,6. Подчиненную роль играют среднезернистые щелочные граниты с гастингситом:

Среднее содержание аксессуарных минералов (г/т, ср. по 39 протоочным пробам, Козырев и др., 1972, Урунбаев, 1960): магнетит - 175; ильменит - 8; рутил - 0,4; анатаз - 0,8; брукит - 0,7; сфен - 210; гранат - 3; апатит - 46; циркон - 175; циртолит - 10; ортит - 65; монацит - 21; ксенотим - 0,1; фергусонит - 12; флюорит - 345; турмалин - 6; касситерит - 3; молибденит - 0,1; пирит - 16; халькопирит - 0,5; галенит - 4; колумбит - 4,0.

Содержание элементов-примесей в аксессуарных минералах (К. Урунбаев, %): в магнетите: $Ti = 0,2-0,8$; $Mn = 0,03-0,06$; $V = 0,01-0,03$; $Zr = 0,01-0,02$; $Sr = 0,02-0,06$; $Sn = 0,01-0,03$; $Zn = 0,01-0,03$; $Y = 0,001-0,005$; около 0,001 Cu , Pb , Ga и Yb ; $Be = 0,0003-0,0005$; в апатите: $Mn = 0,06$; $Sn = 0,03$; $Y = 0,01$; Cu , $Ti = 0,001$; $La = 0,001$; $Nb = 0,002$; $Yb = 0,005$; $Mo = 0,001$; в цирконе: $Mn = 0,01-0,02$; $Y = 0,02-0,05$; $Hf = 0,1$; $Ti = 0,003-0,01$; $Ni = 0,001-0,002$; $V = 0,04$; $Cz = 0,002-0,004$; $Cu = 0,0005-0,001$; $Pb = 0,001$; $Sn = 0,003$; $Be = 0,0005-0,0006$; в ортите: $Mn = 0,06-0,1$; $Ti = 0,1-0,5$; $V = 0,01-0,02$; $Zr = 0,05-0,1$; $Hf = 0,1$; $Cu = 0,001-0,003$; $Pb = 0,01-0,004$; $Sn = 0,001-0,009$; $Ga = 0,001$; $Yb = 0,001-0,002$; $Y = 0,01-0,5$; $>1\% La$, $Ce = 0,5$; $Be = 0,006-0,001$; $Sr = 0,005-0,02$; $Th = 0,05-0,1$ и более; в сфене: $Mn = 0,04-0,1$; $V = 0,01-0,02$; $Mo = 0,0001$; $Zr = 0,01$; $Nb = 0,04-0,05$; $Cu = 0,001-0,002$; $Pb = 0,001$; $Sn = 0,1-0,02$; $Yb = 0,003$; $Y = 0,03-0,05$; $Sr = 0,03-0,1$; $La =$ до 0,001; в фергусоните: $Mn = 0,1$; $Ti = 1,5$; $Zn = 0,04$; $Cu = 0,001$; $Pb = 0,06$; $Sn = 0,04$; $Yb = 0,1$; $La = 0,04$; $Ce = 0,2$; $Th = 1,5$; $U = 0,3$; $Ta = 1,5$ и Y более 1%; в торите: $Mn = 0,01-0,05$; $Ti = 0,1-0,05$; $V = 0,01$; $Nb = 0,002-0,003$; $Pb = 0,01-0,02$; $Sn = 0,06$; $Yb = 0,001-0,005$; $Y = 0,05-0,1$; $La = 0,01-0,02$; $Be = 0,0006-0,0008$; $Sr = 0,01$; $U = 0,1-0,03$; $Th >10$.

Пологозалегающие жилы аплитов, аплитовидных и мелкозернистых гранитов мощностью до 10-12 см концентрируются в участках скопления ксенолитов и в апикальных зонах интрузива. Пегматоидные обособления - кварц-полевошпатовые, шлирового характера, мощностью до 25-30 см. Более поздние дайки представлены гранит-порфирами, аляскит-порфирами, гранодиоритами и мелкозернистыми гранитами.

Плагиоклаз в гранитах и аляскитах присутствует в виде двух генераций: ранняя (слабо зонален) - 17-24% Ан, нередко до 35% Ан; поздняя - 8-13% Ан.

Каликатровый полевой шпат микропертитовый и пертитовый (волокна, жилки и т.п.), количество пертитовых вростков достигает 25-30%, оптические свойства: $-2V = 62-80^\circ$, чаще $75-80^\circ$. $\angle Nm : P \perp [001] = 12-14^\circ$, формула минерала $Op_{60-63} Ab_{37-40}$.

Биотит - лепидомелан. Характеризуется резким плеохроизмом в коричневых тонах: $N_g = N_m = 1,662-1,663$; общая железистость (Соболев, 1950) составляет 65-66%; иногда присутствует роговая обманка с С: $N_g = 19-26^\circ$. В щелочных гранитах - гас-тингсит с С: $N_g = 18-24^\circ$, $-2V = 36-68^\circ$, $N_g = 1,696-1,719$, $N_p = 1,688-1,706$. Общая железистость - 65-88%.

Усредненные данные (%) по составу гранитоидов Арашанского интрузива приводятся в табл. I (Козырев и др., 1968, 1972).

Т а б л и ц а I

Порода	Число анализов	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
Щелочные граниты	8	75,54	0,16	12,40	0,43
Биотитовые граниты	20	73,82	0,18	13,60	1,34
Аляскиты	4	74,49	0,16	12,09	0,30
Жильные (аплиты и др.)	9	73,50	0,22	13,06	0,68

Продолжение табл. I

FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
1,34	0,04	0,21	0,76	3,48	5,01
1,03	0,04	0,46	1,47	4,25	2,73

Продолжение табл. I

I,90	0,05	0,17	I,16	3,49	5,14
I,6I	0,05	0,5I	I,18	3,69	4,89

Распределение элементов-примесей в породах (по данным 26 проб) и минералах (по данным 3-5 проб) Арашанского массива (Козырев и др., 1968, 1972) приводится в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Содержание редких и рассеянных элементов в гранитоидах Арашанского массива (по данным М.Д.Геся и др., 1969, г/т)

Элемент	Граниты и аляскиты		Щелочные граниты	
	<i>n</i>	\bar{x}	<i>n</i>	\bar{x}
V	29	11,5	16	7,7
Cu	74	18,5	21	15,4
Pb	74	35,2	21	37,8
Zn	74	63,0	21	110,0
Mo	70	1,36	21	1,3
Sn	34	2,2	21	1,5
Be	74	7,9	51	5,8
Nb	57	27	57	15,8
Zr	29	7,73	16	13,2
Yb	29	8,85	16	20,1

Продолжение табл. 2

Элемент	Граниты и аляскиты		Щелочные граниты	
	<i>n</i>	\bar{x}	<i>n</i>	\bar{x}
Y	29	67,1	16	71,9
Ga	29	24	16	21,7
W	44	1,9	-	-
Ta	38	2,6	-	-
Li	70	38,0	-	-
Rb	70	296,0	-	-
Cs	74	4,7	-	-
B	2	14,3	-	-
U	2	4,2	-	-
Th	2	49,0	-	-

Гранитоиды: $Pb = 13-30$; $Zn = 30-53$; $Cu = 4-7$; $Mo = 0,4-1,2$; $W = 0,8-2,6$; $Au = 0,0012-0,0018$; $Nb = 27-38$; $Ta = 0,8-3,3$; $Li = 17-38$; $Rb = 240-360$; $Cs = 3,8-9,1$; $Tl = 0,8-1,1$; $Be = 2,8-4,9$; $Ga = 19-22$; $U = 4$; $Th = 49$; $B = 14$.

Плагиоклаз: $Pb = 11-17$; $Zn = 17-20$; $Cu = 6,1$; $Mo = 0,4$; $W = 0,3-0,5$; $Au = 0,00058$; $Li = 13$; $Rb = 80-265$; $Cs = 0,9-2,8$; $Tl = 0,1-1$; $Be = 4-14,4$; $Ga = 25$.

К-Na полевой шпат: $Pb = 37-65$; $Zn = 460-1200$; $Cu = 2,4-4,3$; $Mo = 0,3$; $W = 0,3-0,6$; $Au = 0,000888-0,00185$; $Li = 5$; $Rb = 540-585$; $Cs = 2,8-4,7$; $Tl = 1-2,1$; $Be = 1,6-5,1$; $Ga = 18-28$.

Кварц: $Zn = 8$; $Cu = 2,1-4,1$; $Mo = 0,2-0,4$; $W = 0,2-0,4$; $Au = 0,0012-0,00207$.

Биотит: $Pb = 37-65$; $Zn = 460-1200$; $Cu = 2,3-5,5$; $Mo = 1-5$; $W = 0,8-2,4$; $Au = 0,00081-0,00136$; $Nb = 35-594$; $Ta = 12,3-40,9$; $Li = 470-1040$; $Rb = 120-1280$, чаще 1040-1280; $Cs = 12,3-140$, чаще 73,6-92,4; $Tl = 5,4-6,8$; $Be = 1-39,6$; $Ga = 60-110$.

Гастингсит: $Pb = 53$; $Zn = 620$; $Cu = 5$; $Mo = 2$; $W = 0,6$; $Au = 0,00097$; $Nb = 384$; $Ta = 3,3$; $Cs = 28,3$; $Tl = 1,2$; $Be = 10,8$; $Ga = 50$.

Магнетит: $Pb = 22-23$; $Zn = 120-440$; $Cu = 100-170$; $Mo = 1$; $W = 1,6$; $Au = 0,00417-0,0047$; $Nb = 42-217$; $Ta = 3,3-12,3$.
Ортит - $Pb = 10$.

Экзоконтактовые роговики незначительной мощности с Амф, Би, Пл, Кв. Нередки известково-магнезиальные скарны.

В эндоконтактах (ширина зоны от 2-3 до 20-30 м) распространены мелкозернистые, чаще порфировидные граниты, аляскит-порфиры, гранофиры с повышенным содержанием Би, КПП.

Метасоматические процессы протекают в двух стадиях: ранняя (позднемагматическая) - альбитизация, пертитизация, мirmekитизация, грейзенизация, микроклинизация и более поздняя (послемагматическая) - окварцевание, пелитизация, серицитизация, хлоритизация и т.п.

С интрузивом связано незначительное редкометальное оруденение (Sn, W, Be, Mo, Nb, Ta) высокотемпературной пневматолито-гидротермальной формации.

Интрузив может быть отнесен к мезоабиссальной фации с глу-

биной становления 2-4 км. Глубина эрозионного среза - 0,5-1 км, до 1,5 км (в северной части).

Гранит-аляскитовая формация.

Составили К.Урунбаев, В.И.Айзенштат по материалам К.Урунова (1960), В.В.Козырева и др. (1968, 1972), М.Д.Гесъ и др. (1969).

II. Алмасайский интрузив располагается в юго-восточном склоне Пскемского хребта (верховья рек Камису, Алмасай, Таликсай и др., правые притоки р.Сандаш). На юго-западе он прорывает известняки S_1 , в северо-восточной своей части контактирует с песчано-сланцевыми отложениями PZ_7 , а на северо-западе - с кварцевыми диоритами и гранодиоритами. Перекрывающие породы не установлены.

Возраст интрузива по геологическим данным пермо-триасовый, по данным М.Д.Гесъ и др. (1969) - верхнекарбонный. Радиологический возраст (в гранитах, К-Аг методом) - 285 млн. лет.

Интрузив приурочен к Джартысуйской антиклинали, осложняющей юго-восточное крыло Пскемской антиклинальной складки. Представляет собой асимметричное межформационное тело с более крутой ($70-75^{\circ}$) северной контактовой поверхностью и более пологой ($50-60^{\circ}$) - южной. Вытянут в субширотном направлении на 16 км при ширине 7 км. Площадь выходов интрузива на эрозионный срез около 50 км^2 .

В строении интрузива преобладают розовые крупно- и среднезернистые биотитовые граниты и аляскиты. Их количественно-минералогический состав (15 шл.): Пл = 17,6-25; КФШ=40-41,4; Кв = 30-38,2; Би (+Амф) = 1,9-5; Акц. = 0,3%. Структура пород гранитовая, участками микрографическая, обычно неравномернозернистая, до порфировидной.

Диагноклаз в ядрах зональных зерен отвечает андезину с 34-36% Ан, а по периферии - с 25-28% Ан. Калинатровый полевой шпат пертитовый.

Химический состав гранитов (среднее из 8 ан., вес.%):

$$SiO_2 = \frac{70,07-63,18}{71,93}, \quad TiO_2 = \frac{0,18-0,33}{0,25}, \quad Al_2O_3 = \frac{13,05-14,73}{13,96},$$

$$Fe_2O_3 = \frac{0,11-0,73}{0,37}, \quad FeO = \frac{1,07-2,38}{1,89}, \quad MnO = \frac{0,01-0,008}{0,04},$$

$$\text{MgO} = \frac{0,34-1,30}{0,77}, \text{CaO} = \frac{1,37-2,63}{1,96}, \text{Na}_2\text{O} = \frac{3,28-4,55}{3,70},$$

$$\text{K}_2\text{O} = \frac{2,90-5,98}{4,09}.$$

Распределение элементов-примесей (Гесь и др., 1969, г/т) в породообразующих и аксессуарных минералах Алмасайского интрузива приведено в табл. I.

Т а б л и ц а I

Минерал	Sc	Mn	Ni	Co	Ti	V
Циркон	-	20-30	10-40	-	10-30	-
Ортит	20	200- 1000	-	-	3000- 10000	80-200
Сфен	-	60- 100	-	-	Более 10000	100- 200
Магнетит	-	100- 300	-	-	3000- 5400	50- 300
Ильменит	20	Более 10000	10	-	Более 10000	100-
Биотит	10-20	200	10	10	10000	50-200

Продолжение табл. I

Cz	Cu	Pb	Zn	Sn	Be
-	До 10	-	От 10 до 300	10	3
До 20	10	40-60	-	10-30	5-10
-	10	10	-	-	-
20	10	10	200	-	3
-	10	10	-	8	0
-	10	10-40	100-300	10-20	3-5

Продолжение табл. I

Минерал	Nb	Zr	Hf	Yb	Y
Циркон	-	Более 10000	500-1000	20-100	200-300 до 3000
Ортит	200-300	-	-	10	100-300
Сфен	50-200 до 1000	40-100	-	100-30	1000- 3000

Продолжение табл. I

Магнетит	-	100	-	До 10	30
Ильменит	30-200	40	-	10	0
Биотит	-	100-300	-	До 10	30

Продолжение табл. I

Ge	La	Th	Ga	Bi	Li
-	-	-	100	-	-
Более 10000	Более 10000	3000 5000	10	30	-
-	100	200	10	-	-
-	-	-	10	-	-
-	10	-	-	-	-
-	-	-	10-20	-	100-300

В гранитах и аляскитах содержатся (5 пр., г/т) магнетит = 1000-549I; ильменит = 110,3; сфен = 19-113,2; апатит = 0,2-18,8; циркон = 6,5-104,5; циртолит = 2,7; ортит = 10,8-285,8; монацит = 0,005; фергусонит = 0,5; торит = 0,1-5,6; оранжит = 8,4; флюорит = 1,5; шеелит = 4,7; гранат = 53,6; пирит = 2 (Гесь и др., 1969).

Распределение элементов-примесей (по М. Д. Геск, 1969; В. В. Козыреву и др., 1972) приводится в табл. 2.

Экзоконтактовый метаморфизм слабый: на удалении до 20 см от контакта гранитоиды содержат вторичный альбит, известняки мраморизованы. В эндоконтакте с известняками и сланцами граниты переходят в среднезернистые гранодиориты и кварцевые диориты.

В экзоконтактах интрузива развиты линзы скарнов с эпидотом, везувианом, гранатом, волластонитом.

Мезоабиссальная фация. По геологическим данным интрузив сформировался на глубине 1,5-2 км, местами, возможно, до 2,5 км.

Гранитовая (гранит-аляскитовая ?) формация.

Составитель В. И. Айзенштат. Составлено по материалам М. Д. Гесь и др. (1969), В. В. Козырева и др. (1968, 1972) и "Петрографии Узбекистана", кн. 1, 2 (1964, 1965).

Т а б л и ц а 2

Ni		Co		V		Cr		Cu		Mo		Sn	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
6,9	0,045	3,9	0,012	35,4	0,026	10,9	0,099	17	0,054	1,2	0,020	1,6	0,04

Продолжение табл.2

Be		Nb		Zr		Yb		Y		Ga		Li	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
5	0,016	13,2	0,04	70,5	0,066	2	0,026	16,4	0,032	19,7	0,023	28	

Продолжение табл.2

Rb		Cs		Pb		Zn		U		Th		Ta		Te		W	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
170		3,8		19		25		4		41		2,9		0,4		4,8	

Примечание. Среднее содержание и статистические параметры по каждому элементу - по данным 50-80 определений.

\bar{x} - среднее арифметическое (г/т), S^2 - дисперсия.

12. Чепташский интрузив размещается на северо-западных склонах Коксуйского хребта, в верховьях рек Кулосья, Чепташ, Даматпаритсай и Харкуш (правые притоки рек Чаткал и Коксу). Он прорывает известняки (C_1) и гранитоиды Чаткальского плутона (C_{2-3}).

Интрузив пересекается пермо-триасовыми дайками диабазов. Геологический возраст пермо-триасовый (Урунбаев и др., 1964), ниже-верхнепермский (Юдалевич и др., 1952) либо верхнекарбонный (Колесник и др., 1967).

Радиологический возраст флогопитов из магнезиальных скарнов - 278 млн. лет (САГИМС, среднее из 3 определений К-Аг методом).

Интрузив размещается в ядре антиклинальной складки северо-восточного простирания. Локализован над скрытой зоной глубинного разлома. Он представляет собой штокообразное трещинное тело изометричной формы с углами падения контактов от $15-30^{\circ}$ до $70-80^{\circ}$ под вмещающие породы. Площадь выхода интрузива - $3,8 \text{ км}^2$. Строение интрузива концентрически-зональное: внешняя зона - среднезернистые роговообманково-биотитовые лейкограниты; внутренняя зона сложена более молодыми мелкозернистыми гранитами.

Наибольшим развитием (75-80% площади выходов интрузива) пользуются среднезернистые биотитовые порфировидные лейкограниты. Их количественно-минералогический состав (по данным подсчета в 20 шлифах, об.%): плагиоклаз = 20-28,9; К - Na полевой шпат = 34,3-52; кварц - 20-36,0; биотит = 1,4-2,8; роговая обманка (+ пироксен) = 0,6-2,8; акцессории = 0,4-0,5%. Акцессорные минералы (ср. из 6 проб, по К.Урунбаеву, 1963, в г/т): магнетит = 4800, вольфрамит = частые знаки, гематит = 3, гранат (темный) = 40, гранат (светлый) = 66, монацит = ед. знаки, ортит = 114, сфен = 140, апатит = 46, флюорит = 15, халькопирит = 4, шевелит = 2, пирит = 150, циркон = 54.

В порфировидных и аллитовидных гранитах (Козырев и др., 1972, 7 проб, г/т): магнетит - 4198; ильменит - 127,6; сфен - 296,2; анатаз - до 24; фтор-apatит = 64,7-134; гранат - 1,2; циркон - 34-126,2; циртолит - 0,4; ортит - 105,3-195; монацит - 0,2; ксенотим - 0,0004; фергусонит - 0,0001; торит -

0,6; оранжит - 1,7; флюорит - 0,6-250; топаз - 0,04; шеелит - 0,04; молибденит - 0,1; пирит - 9,4. И.В.Мушкиным (1972) описаны также рутит, барит, арсенопирит, анатаз, корунд, везувиан. По данным А.С.Садыковой (1971), в гранитоидах Чепташского массива содержатся (г/т): апатит - 200, сфен - 400, ортит - 54, а также циркон, монацит, шеелит; из аксессуаров гидротермальной стадии - арсенопирит, молибденит, пирит, халькопирит, гематит.

Структура пород гипидиоморфнозернистая, порфиroidная, в отдельных участках порфиroidная с гранулитовой и бластографической структурой основной массы.

Центральные, более глубоко эродированные участки интрузива сложены более молодыми гранит-порфирами, мелкозернистыми порфиroidными гранитами, гранит-аплитами и микрогранитами с гранит-порфиroidными эндоконтактовыми зонами. Их состав (2 шлифа, об.%): плагиоклаз = 19-20; К - Na полевой шпат = 49,9-53; кварц = 22-29; биотит = 2,5; акцессорные минералы = 0,5-1%.

Акцессорные минералы (ср. по 5 пробам, К.Урунбаев, 1963, г/т): магнетит - 3600, сфен = 96, ильменит = 30, фторопатит = 110, хлоропатит - 2-3, гранат = 12, циркон = 150, ортит = 15, монацит = 8, ксенотим = 0,5; фергусонит = 0,2, флюорит = 79; молибденит = 4, вольфрамит = 0,5; пирит = 10, корунд = 0,3, рутит = 1.

Структура гранитоидов центральной зоны гранитовая, участками близка к аллотриоморфнозернистой. Текстура пород массивная. Гранит-порфиры характеризуются гранитовой в сочетании с маргинационной структурой, основная масса микрогранитовая, микроаплитовая и микрогранулитовая.

В интрузиве широко развиты аплитовые жилы, а также отдельные жилы и неправильные тела мелкозернистых красных гранитов. Встречаются и пегматоидные образования. Жильные отщепления представлены (Колесников и др., 1967) дайками эгириндиопсидовых щелочных микрогранитов (западный эндоконтакт штока; левобережье р.Даматпаритеай). Длина даек по простиранию 700-750 м, мощность 3-20 м, углы падения 10-80°. Дайки образуют постепенные переходы в мелкозернистые порфиroidные

граниты. Содержат микроклин-пертит ($-2V = 78-84^\circ$, $\angle Nm: P \perp [001] = II^\circ$, шахматный альбит с 5-10% Ан, пироксен с $Np = I,7I2$, $+2V = 64-75^\circ$ и биотит с $Np-N_m = I,674$, $N_p = I,6I9$, $f'_{\text{опт}} = 75\%$).

В гранитах Чепташского интрузива встречено большое количество ксенолитов, число которых возрастает к апикальной части массива. Среди ксенолитов (размером 5x30 м) наиболее часты скарнированные (с гранатом) известняки. Также нередки овальные ксенолиты диоритового (размером 2-10 см, редко до 2-3 м) и сиенитового (размер 10-30 см) состава.

Плаггиоклаз в порфириовидных гранатах отвечает зональному олигоклазу-андезину с 12-38 или 20-32% Ан, $2V$ от $+83^\circ$ до -82° , $\Delta = I$. Двойникование по $\perp (010)$ и $\frac{[001]}{(010)}$ (3 замера на Федоровском столике).

Плаггиоклаз второй генерации, иногда в виде каймы шириной до 1,5 мм обрастающий порфириовидные выделения K-Na полевого шпата, отвечает олигоклазу (24-26% Ан) с $Np = I,548-1,549$. Плаггиоклаз основной массы в гранит-порфирах представлен альбит-олигоклазом (6-14% Ан). В среднезернистых лейкогранитах плаггиоклаз имеет состав 17-26% Ан, $+2V = 82-89^\circ$, $\Delta = I$, двойники по $\perp (010)$ и $[001]$ (6 замеров на Федоровском столике).

В мелкозернистых и аплитовидных гранитах присутствует плаггиоклаз (17-32% Ан), $2V$ от $+61^\circ$ до $\pm 90^\circ$, $\Delta = I$. Двойникование по $[001]$ (3 замера).

Каликатровый полевой шпат в порфириовидных гранитах (порфириобласты размером 1,2x0,7 см) микропертитовый (пертитовые вроски в виде линзочек, пятен, иногда струйчатый). $-2V = 64-82^\circ$, чаще $79-82^\circ$, $\angle Nm: P \perp [001] = 4-II^\circ$ (7 замеров Федоровским методом). Нередки двойники по $[001]$. В слабопорфириовидных амфибол-биотитовых среднезернистых гранитах порфириовидные выделения представлены низким микроклин-пертитом с $-2V = 66-78^\circ$, в краевых частях зерен $-2V = 85-87^\circ$, $\angle Nm: P \perp [001] = 10-15^\circ$ (8 замеров); $\Delta_p = I$ (1 опр., В.И. Айзенштат). Состав по рентгенограмме: $Op_{56}Ab_{44}$.

Химический состав микроклина из биотит-роговообманковых гранитов (пр.47, по К.Урунбаеву, 1971, вес.%): $SiO_2 = 65,08$;

$Fe_2O_3 = 0,27$; $Al_2O_3 = 20,33$; $CaO = 2,00$; $MgO = 0,12$; $Na_2O = 1,56$; $K_2O = 10,04$; п.п.п. = $0,68\%$. Сумма - $100,08\%$. Состав: $Or_{70,7}Ab_{17,3}An_{12}$. Светопреломление для криптопертитовой фазы (3 определения): $N_g = 1,5256$, $N_m = 1,524$, $N_p = 1,5176$. Состав криптопертитов $Or_{77-79}Ab_{19-22}An_{1,5-2}$. В роговообманково-биотитовых мелкозернистых гранитах K-Na полевой шпат по данным 6 федоровских замеров, характеризуется $-2V = 74-83^\circ$, $\angle Nm$: P [001] варьирует от $4-6^\circ$ до $II-IV^\circ$. Светопреломление: $N_g = 1,526$, $N_m = 1,524$, $N_p = 1,522$. Состав криптопертитов: $Or_{73}Ab_{22}An_5$. Нередко корродируются основной массой.

Биотит из слабопорфировидных среднезернистых гранитов характеризуется $N_g=N_m = 1,651-1,6717$; $f'_{опт} = 56-73\%$. Химический состав (пр.45.К.Урумбаев, 1971, вес.%) : $SiO_2 = 34,25$; $TiO_2 = 3,05$; $Al_2O_3 = 16,59$; $Fe_2O_3 = 8,97$; $FeO = 20,35$; $MgO = 4,24$; $MnO = 0,35$; $CaO = 1,10$; $Na_2O = 0,08$; $K_2O = 7,64$; $P_2O_5 = 0,82$; $H_2O^+ = 0,60$; F = $2,20\%$. Сумма: $100,00\%$. Общая $f'_{хим} = 48,8\%$. По данным И.В.Мушкина (1972), биотит в гранитах двух генераций: I генерация - протолитионит-мероксен с $N_g=N_m = 1,613-1,627$, чаще $1,621-1,625$. Общая железистость $27-32\%$. Плеохроизм резкий: $N_g=N_m$ - коричневато-бурый, N_p - соломенно-желтый. В гранит-порфирах биотит имеет состав (пр.45, Мушкин, 1972, вес.%) : $SiO_2 = 34,25$; $TiO_2 = 3,05$; $Al_2O_3 = 20,59$; $Fe_2O_3 = 2,97$; $FeO = 15,37$; $MnO = 0,37$; $MgO = 12,24$; $CaO = 1,10$; $Na_2O = 0,08$; $K_2O = 8,04$; $H_2O^+ = 2,20$; F = $0,42\%$. Сумма: $100,60\%$. $f'_{хим} = 45,3\%$, $N_g=N_m = 1,645-1,639$, $f'_{опт} = 45-50\%$. Слюда соответствует истонит-сидерофиллиту, а по оптическим константам - лепидомелану.

Роговая обманка (обыкновенная) в среднезернистых гранитах характеризуется $N_g = 1,6858$, $N_m = 1,679$, $N_p = 1,667$, C : $N_g = 15-23^\circ$, $-2V = 68-85^\circ$, общая железистость - 56% . Плеохроизм в зеленых тонах: N_g - оливково-зеленый, N_p - светло-желто-зеленый. В мелкозернистых роговообманково-биотитовых гранитах роговая обманка характеризуется $N_g = 1,666-1,667$, $N_m = 1,660$, $N_p = 1,646-1,650$, C: $N_g = 18-21^\circ$, $-2V = 72-85^\circ$. Плеохроизм в зеленых тонах: N_g - зеленый, N_p - зеленовато-желтый. $f'_{опт} = 36-37\%$.

Химический состав **магнетита** из гранитов Чепташского ин-

трузива (пр.10, К.Урунбаев,1963,%): $TiO_2 = 1,72$; $MnO = 0,33$; $Fe_2O_3 = 72,9$; $FeO = 24,5$; $V_2O_5 = 0,07\%$. Сумма: 99,52%.

Химический состав гранитов (главные петрогенные окислы, ср.из 5 проб, вес.%): $SiO_2 = 73,44$; $TiO_2 = 0,08$; $Al_2O_3 = 13,74$; $Fe_2O_3 = 1,34$; $FeO = 0,91$; $MgO = 0,59$; $MnO = 0,04$; $CaO = 1,89$; $Na_2O = 3,88$; $K_2O = 3,54\%$. Вариации состава гранитов, по И.В.Мушкину,1972 (из 5 анализов, вес.%): $SiO_2 = 64,80-72,82$; $TiO_2 = 0,25-0,57$; $Al_2O_3 = 13,49-19,91$; $Fe_2O_3 = 0,91-2,23$; $FeO = 1,37-2,69$; $MnO = 0,06-0,13$; $MgO = 0,6-1,22$; $CaO = 1,26-2,38$; $K_2O = 4,32-4,75$; $Na_2O = 3,56-4,80$; $P_2O_5 = 0-0,05$; п.п.п. = 0,56-1,47%. Сумма: 99,70-100,24%.

Распределение элементов-примесей в породах Чептамского интрузива (Козырев и др.,1972, 5 проб, г/т): $Li = 13$, $Rb = 160-290$, $Cs = 2,1-3$, $Pb = 25$, $Zn = 110$, $Cu = 13$, $Mo = 2,6$, $Ta = 2,8$, $F = 500$. По В.И.Айзенштату, в гранитах содержатся (ср. из 3 проб, в г/т): $Rb = 280$, $Li = 10$, $As = 8$, $Sb = 0,25$, $Ge = 0,9$, $Ga = 7,5$, $Tl = 0,5$, $Bi = 0,08$, $Pb = 30$, $Sn = 1,4$, $Ag = до 0,02$.

В породообразующих минералах содержится (г/т): а) полевые шпаты (средние из 3 проб, К.Урунбаев,1971): $Rb = 310$, $Cs = 10$, $Tl = 1,5$, $Mo = 1,7$, $W = 3$, $Nb = 11$, $Ga = 30$, $Ge = 2,8$, $Pb = 35$, $Zn = 20$, $Cu = 20$, $F = 890$, $\Sigma(TR)_{2O_3} = 70$. При $\Sigma(TR)_{2O_3} = 100\%$: $La_{2O_3} = 13,5$; $Ce_{2O_3} = 41,92$; $Pr_{2O_3} = 12,54$; $Nd_{2O_3} = 11,95$; $Sm_{2O_3} = 1,36$; $(Eu + Gd)_{2O_3} = 0,95$; $(Tb + Y)_{2O_3} = 17,8\%$; б) биотиты (пр.46. Урунбаев,1971): $Rb = 870$; $Cs = 19$; $Li = 90$; $Tl = 1,7$; $Mo = 3,4$; $W = 4,6$; $Nb = 16,6$; $Ta = 1,5$; $Ga = 22$; $Ge = 3,5$; $Pb = 140$; $Cu = 80$; $Be = 4,5$; $F = 1910$. По И.В.Мушкину (1972) в биотитах $Rb = 260$ г/т; $F = 4200$ г/т; в) в роговой обманке (пр.47, Урунбаев,1971): $Rb = 20$; $Li = 6$; $Mo = 0,9$; $W = 4,6$; $Nb = 19$; $Ta = 0,7$; $Ga = 20$; $Ge = 2$; $Pb = 17$; $Zn = 600$; $Cu = 35$.

Во вмещающих изверженных породах развиты маломощные зоны альбит-эпидотовых роговиков с биотитом и плагиоклазом. На удалении 3-15 м от контакта граниты сменяются гранодиоритами, монцонитами, сиенитами.

В экзоконтактах (на удалении 100 м от контакта) развиты скарны с волластонитом, гранатом, актинолитом, шпинелью, диопсидом, клиногумитом, хондритом.

В пределах массива отмечаются кварц-молибденитовые жилы с арсенопиритом.

Интрузия сформирована в условиях мезоабиссальной фации. Глубина его становления, по Т.Н.Далимову, В.И.Айзенштату (1972) - 2,5-3 км, по В.И.Колеснику и др. (1967) - 1,5 км. Глубина эрозионного среза - 0,5-0,6 км.

Чатташский интрузив может быть отнесен к гранит-аляскитовой формации.

Составили В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой по материалам И.В.Мушкина, 1967; В.И.Колесника и др., 1967; Н.А.Лосева, 1968; З.А.Юдаевича и др., 1952; В.В.Козырева и др., 1969, 1972 и составителей. Материалы по Bi, As, Sb, Sn приведены по Э.А.Дуния-Бариевской и В.И.Айзенштату (1974).

13. Ч а в а т и н с к и й и н т р у з и в размещается по правобережью р. Коксу (западная часть Чаткальского хребта). Слагается породами двух комплексов: монцонитового (C_1-C_2 ?) и гранитоидного (C_2-C_3 ?).

Вмещающие породы - песчаники, алевролиты, сланцы акторской свиты (O_2). Перекрывающие породы не известны.

Возраст монцонитоидов трактуется неоднозначно: C_2 (К. Урунбаев, 1962, Петрография УзССР, т.1), C_2^b (первый башкирский комплекс, Козырев и др., 1972), D_3-C_1 или C_1 (?) (Колесник и др., 1967). Радиологический возраст (по пироксену и биотиту) - 372 млн. лет (Колесник и др., 1967). Возраст гранодиоритов, слагающих северо-западную и юго-восточную (большую) часть площади интрузива - C_2^b (К.Урунбаев, 1961, В.И. Козырев, 1972) либо C_3 (278-304 млн. лет, Колесник и др., 1967).

Чаватинский массив приурочен к одноименному куполу в юго-западной части Коксуйской и Чаватинской антиклиналей, размещается у очленения Псекем-Савдалашского и Нижне-Чаткальского глубинных разломов. С севера интрузив срезан Аксарасайским сбросом (Чаватинским надвигом). Контакты интрузива крутые ($60-70^\circ$), падение их под вмещающие породы.

Интрузив представляет собой штокообразное трещинное тело, вытянутое в субмеридиональном направлении на 1250 м при средней ширине 450 м. На долю монцонитоидов приходится 0,15 км².

Монцониты и монцо-диориты развиты в апикальных частях штока, а кварцевые монцониты - у контакта с песчаниками и гранодиоритами. Структура монцонитовая, текстура - таксито-

Т а б л и ц а I

Порода	К-во за- ме- ров	Плагио- клас	К - Na полевой шпат	Кварц	Биотит	Роговая обманна	Клино- пирок- сен	Акцессор- ные мине- ралы
Гаобро-диориты	6	48,8	6,6	4,1	9,2	19,7	10,8	0,8
Монцониты	4	<u>32,5-44,4</u> 37,1	<u>25-36,9</u> 29,9	<u>0-1,4</u> 0,8	<u>7,8-16,4</u> 10,4	<u>4,8-11,0</u> 7,5	<u>5,8-16,7</u> 12,3	<u>1-3</u> 2
Диориты, кварце- вые диориты	20	47,4-48,6	7,2-10,2	7,2-12,7	10,2-15,5	14,9-19,3	2,6-3	0,5-0,8
Кварцевые монцо- ниты	5	<u>30,7-39,4</u> 34,7	<u>26,8-39,9</u> 34,1	<u>5,7-10,4</u> 7,1	<u>3,1-11,3</u> 7,5	<u>6,1-13,3</u> 9,1	<u>2,6-9,5</u> 8,5	<u>0,5-5,5</u> 2
Кварцевые сиенито- диориты	6	47,4	25,6	9,3	9,5	7,4	-	0,8
Монцодиориты	2	43,1	21,0	5,6	10,8	6,5	11,4	1,6

ная. Количественно-минералогический состав (об.%) монцонитоидов приводится в табл. I.

Акцессорные минералы монцонитоидов, кварцевых диоритов, г/т: (ср. из 6 проб, по К. Урунбаеву): магнетит = 1400, гематит = 27, гранат = 100, ртит = 33, сфен = 40, апатит = 40, циркон = 54. Жильные породы представлены небольшими телами сиенит-аплитов.

Гранодиориты и другие гранитоиды - среднезернистые, реже мелкозернистые лейкократовые породы серовато-желтого и розовато-серого цвета с порфиоровидными выделениями (0,7хх1,5 см) полевого шпата. Структура пород гипидиоморфнозернистая, участками монцонитовая и пойкилитовая, нередко порфиоровидная (фенокристы калишпата и амфибола). Количественно-минералогический состав пород (об.%) приводится в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Порода	К-во замер.	Плагиоклаз	К- Na полевой шпат	Кварц	Биотит	Роговая османка	Акцессорные минералы
Гранодиориты	3	$\frac{44,9-56,1}{49,3}$	$\frac{24,6-26,2}{25,4}$	$\frac{18,2-20,8}{15,7}$	$\frac{4,5-9,5}{6,6}$	$\frac{0-8,7}{2,9}$	0, I
Адамеллиты	I	35,5	34,4	20,7	9,3	-	0, I

Акцессорные минералы гранодиоритов (ср. из 5 проб, по К. Урунбаеву, в г/т): магнетит - 923, вольфрамит - 2, гематит - 10, гранат - 36, монацит - 3, ортит - 16, сфен - 14, апатит - 60, халькопирит - 62, шеелит - 2, пирит - 29, циркон - 109.

Распределение акцессорных минералов в породах Чаватинского интрузива (по В. В. Козыреву и др., 1972, г/т): пр. 93-г (кварцсодержащие сиенито-диориты): магнетит = 2907, ильменит - 1,9, сфен = 0,7, апатит (по В. И. Колеснику и др., 1967, $N_0 = 1,629$, $N_e = 1,626$) = 40,6, циркон = 11,6, пирит = 6,6, молибденит = 0,005, уранит = 0,001, фергусонит = 0,0003, флюорит = 0,05, шеелит = 0,002; пр. 116 (сиенито-диориты): магнетит = 2943,7, ильменит = 2, сфен = 5,6, апатит = 91,5, циркон = 25,4, пирит = 39,6, уранит = 116, флюорит = 0,4, халькопирит = 0,5, шеелит = 0,01.

По данным А.С.Юлдашевой (1971), в гранодиоритах Чаватинского массива присутствуют (г/т): апатит — 110, магнетит-2000-3000, циркон, монацит. К аксессуариям гидротермальной стадии отнесены вольфрамит, молибденит, пирит, халькопирит и касситерит. В диоритах и кварцевых диоритах преобладают апатит, циркон, магнетит и рутил, а из аксессуариев гидротермальной стадии — галенит, пирит, буланжерит, молибденит, шеелит.

Плагиоклаз в монцонитоидах зональный, по периферии содержит 30-40% Ан, $-2V = 77-78^\circ$, $\Delta = 0-0,5$, а в ядре — 47-51% Ан, $-2V = 68^\circ$, $\Delta = 0,52-0,77$. В гранитоидах плагиоклаз присутствует в виде зональных порфирированных выделений андезина с 27-35% Ан до 42% Ан.

Калинастровый полевой шпат монцонитоидов представлен нерешетчатым микроклином. Иногда отмечается нечеткая решетка. $-2V = 58-60^\circ$, $\angle Nm : P \perp [001] = 11^\circ$. Содержит 5-10% вростков волокнистого и пятнистого пертита. В гранодиоритах встречаются единичные крупные (до 1,5 см в длину) порфирированные области решетчатого микроклин-пертита (волокнистые пертиты и микропертиты распада) с $\angle Nm : P \perp [001] = 10-15^\circ$ и многочисленными пойкилитовыми вростками кварца и плагиоклаза. Нередко зональное угасание. Более мелкие зерна отвечают ортоклаз-микропертиту ($-2V = 78^\circ$, $\angle Nm : P \perp [001] = 7^\circ$).

Биотит нередко развит по роговой обманке и пироксену. Плеохроизм резкий: $N_g \approx Nm$ = густо-бурый, темно-коричневый, до непрозрачного, N_p = соломенно-желтый. В монцонитах, сиенито-диоритах у биотита $N_g \approx Nm = 1,660-1,666$, $f_{\text{опт}} = 63-68\%$; в гранодиоритах $N_g \approx Nm = 1,635$, $N_p = 1,585$, $f_{\text{опт}} = 40\%$.

Роговая обманка (обыкновенная) в сиенито-диоритах и монцонитах плеохроирует в зеленых тонах. $N_g = 1,676$, $N_p = 1,656$, $c : N_g = 18-20^\circ$, $-2V = 70-72^\circ$, $f_{\text{опт}} = 45\%$. В гранодиоритах характеризуются $N_g = 1,661$, $N_p = 1,640$, $c : N_g = 18-22^\circ$, $-2V = 75-78^\circ$, $f_{\text{опт}} = 30\%$. Иногда содержит простые двойники.

Химический состав пород Чаватинского штока приводится в табл.3.

Т а б л и ц а 3

Порода	Монцониты, сиенито-диориты							Гранодиориты, адамеллиты			Адамеллит-порфиры		Плагио-гранит-порфиры и др.	Гранит-порфиры
	932	II6	I9I	I9I-И	544	IO2I	IO22	50I	IO04	IO24	578	640	Ср. 8 ан.	Ср. 8 ан.
SiO ₂	55,87	53,65	53,56	58,57	54,69	54,II	56,32	65,45	64,50	64,26	69,67	67,27	65,65	69,86
TiO ₂	0,85	I,05	0,74	I,08	0,78	0,85	0,75	0,40	0,43	0,42	0,27	0,23	0,33	0,35
Al ₂ O ₃	16,39	15,99	14,0	19,46	16,92	16,96	16,20	15,60	16,56	15,3I	15,69	15,32	-	-
Fe ₂ O ₃	0,46	I,25	2,40	0,10	I,57	2,38	2,43	I,3I	0,33	0,45	I,29	0,88	0,89	0,83
FeO	5,8I	5,67	I,29	I,50	5,57	5,52	5,02	2,34	3,3I	3,38	0,86	I,97	2,22	I,36
MnO	0,17	0,17	0,14	0,05	0,18	-	0,13	0,09	0,08	0,07	0,02	0,08	-	0,04
MgO	4,15	4,85	I,2I	I,44	3,93	4,40	3,80	I,2I	I,55	I,40	0,7	0,5	I,13	0,73
CaO	6,93	7,45	9,53	2,80	6,73	6,97	6,44	3,08	2,94	3,57	1,96	2,10	3,38	2,25
Na ₂ O	3,8I	3,44	4,64	9,60	3,24	3,62	3,38	3,15	5,68	5,70	3,5I	3,57	3,4I	4,44
K ₂ O	4,47	4,20	I,80	I,20	4,25	4,50	4,09	4,25	2,33	2,59	4,59	4,37	3,5I	3,98
P ₂ O ₅	0,47	0,53	0,42	0,50	0,64	0,24	0,50	0,20	0,2I	0,27	0,13	0,13	-	-
П.п.п.	0,32	0,9I	10,04	4,0	I,20	0,II	0,8	2,56	I,12	I,88	I,22	3,56	-	-
Сумма	99,7	99,16	100,3	99,7	99,66	99,86	99,64	99,04	99,8	99,9I	99,9I	99,38	-	-

Пироксен (диопсид, диопсид-пижонит). В монцитоидах образует кристаллы, полисинтетически сдвойникованные по (100). Нередко гломеропорфировые сростания. $N_g = 1,692 - 1,698$, $N_p = 1,664 - 1,668$, $c : N_g = 35-42^\circ$, $+2V = 40-60^\circ$. Замещается биотитом и роговой обманкой.

Жильные отщепления гранитоидов представлены пластообразными телами адамеллит-порфиров, гранит-порфиров и плагио-гранит-порфиров. Мощность тел—50 м, протяженность выходов по простиранию — 2,5 км. Аз.пад. — $100-110^\circ$. $\angle 40-50^\circ$.

Содержание элементов-примесей (г/т) в сиенито-диоритах Чаватского штока (Козырев и др., 1972, 2 пробы): $Li = 18$; $Rb = 120$; $Cs = 2,4$; $Tl = 0,5$; $Mo = 2,5$; $W = 2,4$; $Pb = 16$; $Cu = 82$; $Zn = 22$; $Nb = 14$; $Ta = 2,1$; $Be = 2$; $Ga = 19$; $U = 1,3$; $Th = 20$; $V = 37$. В пироксенах (Колесник и др., 1967) содержится (г/т): $Mn = 600$, $Ni = 30$, $Ti = 2000$, $V = 200$, $Sr = 400$, $Zr = 30$, $Cu = 40$, $Zn = 100$, $La = 10$, $Sz = 100$, $Ba = 150$. В биотитах, % (по К.Урунбаеву): $Sr = 0,01-0,005$, $V = 0,001-0,005$, $Ti =$ более 1, $Cu = 0,006$, $Pb = 0,001-0,005$, $Be = 0,001-0,002$, $F = 0,66$. В апатитах спектральным анализом установлены (в г/т, по К.Урунбаеву, проба 39): $V = 0,001-0,005$, $Nb =$ следы, $Y = 0,001-0,005$, $As =$ около 1%; в сфене (обр. 41): $Mn = 0,05-0,1$, $Nb = 0,1-0,5$, $V = 0,05-0,1$, $Mo =$ следы, $W = 0,001-0,005$, $Be =$ следы, $Sr = 0,001-0,005$; в ортите (рентгено-спектральный анализ, обр. 38, по К.Урунбаеву, 1963, %): $La = 0,5$; $Ce = 1,9$; $Pz = 0,1$; $Nd = 0,3$; $Y = 0,6$.

В эндоконтактных частях массива (вблизи песчаников акторской свиты) гранодиориты приобретают порфировую структуру и переходят в адамеллит-порфиры. Ширина эндоконтактной зоны 25-100 м. Вблизи контакта с монцитоидами гранитоиды приобретают состав кварцевых сиенито-диоритов и кварц-пироксеновых сиенитов на удалении до 50 м от контакта: Фенокристы калиевого полевого шпата сохраняются до самого контакта, значительно уменьшаясь в размерах.

В экзоконтактах интрузива развиты гранат-пироксеновые скарны. Песчано-сланцевая толща ороговикована (плагиоклаз + биотит+хлорит+эпидот).

К интрузиву тяготеет скарново-полиметаллическое оруденение, а также кварцевые жилы и зоны окварцевания с вольфрамовым оруденением.

Интрузив формировался в условиях мезоабиссальной фации (3,5-4,5 км). Для жильных отщеплений глубина застывания около 1-2 км. Интрузив слогаается породами габбро-монцонитовой и диорит-гранодиорит-гранитовой формаций.

Составлено В.И.Айзенштаом, К.Урунбаевым по материалам В.В.Козырева и др., 1969, 1972; В.И.Колесника и др., 1967, "Петрографии Узбекистана", кн. I-2, 1964, 1965; А.С.Млдашевой, 1971 и составителей.

14. Саргардонский интрузив располагается на юго-западном склоне хребта Саргардон (Чаткальский хребет), в среднем течении р.Саргардон (правый приток р.Ак-булак). Интрузив прорывает известняки D_3-C_1 , а также интрузирует верхнекарбонные (?) дайки фельзит- и сферолит-порфиров. Перекрывающие отложения не установлены. Интрузив пересекается дайкой граносиенит-порфиров (P_2-T_1).

Геологический возраст массива посленижнекарбонный, скорее пермотриасовый. Радиологический возраст - 242-254 \pm 8 млн. лет (Усманов, 1962; Козырев и др., 1968).

Интрузив приурочен к осевой части Саргардонской антиклинали. Большую роль в его локализации играет разрывная тектоника. Морфологически интрузив представляет собой трещинное дайкообразное тело с площадью выходов порядка 2-2,5 км². По В.В.Козыреву и др. (1968) - это штокообразный интрузив, вытянутый в широтном направлении (длина - 4,5, ширина около 1 км). Угол падения контактов - 40-68°, северный контакт более пологий.

В пределах интрузива преобладают равномернозернистые, иногда мелкозернистые граниты, порфировидные граниты и гранит-порфиры, между которыми наблюдаются обычно постепенные переходы.

Структура пород гранитовая, микрогранитовая, аллотриоморфно-зернистая. В основной массе порфировых разновидностей присутствует калишпат, кварц, в подчиненном количестве - плагиоклаз и биотит.

Количественно-минералогический состав гранитов и гра-

нит-порфиров, по О.П.Горьковому (1964) (3 подсчета в каждом образце): Пл. = 20-25, Кпш = 10-40, Кв = 30-35, Би = 3-5, Амф = 0-1,5, Акц = 0,1-0,2%.

В резко подчиненном количестве в интрузиве встречены ксенодиты (диаметром от 5-20 см до 20-30 м) микрогранодиоритов и микрогранитов.

Среди жильных отщеплений развиты преимущественно мало-мощные дайки аплитов; встречаются небольшие гнезда пегматитов с топазом, флюоритом. Среди аплитов присутствуют 2 разновидности: ранняя представлена неправильными телами от 2 до 4 см в поперечнике. Переходы во вмещающие породы постепенные. Нередко включают порфириобласты микроклина и фенокристы кварца. Поздняя генерация аплитовых прожилков пересекает ранние аплиты, гранитоиды и порфириобласты микроклина. Мощность таких жил и прожилков - 3-5 см, протяженность 0,5-0,7 м.

Плагиоклаз. В порфировидных гранитах и гранит-порфирах плагиоклаз вкрапленников зональный (зональность прямая), от 33-44% Ан в ядре ($\Delta = 1$) до 19% Ан по периферии ($\Delta = 0,5-1$, чаще 0,8). Большая часть незональных зерен соответствует олигоклазу с 20-29% Ан ($\Delta = 0,5-0,8$). 2V варьирует от $+67$ до -52° , обычно в пределах $\pm 80-88^\circ$, чаще отрицательный. Двойникование по $\frac{4[100]}{(010)}$, $1(010)$, $[001]$, $\frac{1[001]}{(010)}$, редко по $1(001)$ (по данным 85 определений методом Федорова).

Данные замеров фенокристов зонального плагиоклаза на микрозонде М5-46 фирмы "Камека" (по двум сечениям, выполнены Г.М.Сташковым по материалам В.И.Айзенштата) сведены в табл. I.

Т а б л и ц а I

Участок зерна	Ca, %	Na, %	K, %	Вычисленный состав по миналам
Краевая часть	3,40	6,20	0,77	$An_{23,5}Ab_{71}Or_{5,5}$
Средняя часть	3,75- 4,34	5,92- 6,06	0,28- 0,63	$An_{26-30}Ab_{68-69,5}Or_{2-4,5}$
Ядро	6,54	4,73	0,1	$An_{45,2}Ab_{54,3}Or_{0,6}$

Химический состав плагиоклазов из гранитов (пр.2001а, 2056, по В.И.Айзенштату, вес.%): $SiO_2 = 63,54-67,84$; $Al_2O_3 = 20,57-18,0$; $TiO_2 = 0-0,05$; $Fe_2O_3 = 1,47-0,57$; $FeO = 0,18-0,21$; $MgO = 0,40$; $CaO = 4,86-2,80$; $Na_2O = 6,69-7,08$; $K_2O = 1,64-1,72$; $BaO = 0,20$; $P_2O_5 = 0,07$; п.п.п. = $0,44-0,71$. Сумма = $99,89-99,65$. Состав по миналам: $An_{17-26}Ab_{62-71}Or_{12}$; $N_g = 1,545-1,547$; $N_p = 1,537$.

По К.Урунбаеву (пр.14) плагиоклаз из гранит-порфира (%): $SiO_2 = 63,0$; $Fe_2O_3 = 0,0$; $Al_2O_3 = 23,55$; $CaO = 2,68$; $MgO = 0,0$; $Na_2O = 8,5$; $K_2O = 1,81$; п.п.п. = $0,4$. Сумма: $99,94$. По миналам: $Ab_{77}An_{15}Or_8$.

В основной массе плагиоклаз соответствует олигоклазу $15-27\% An$. Двойники по $1(010)$, $\Delta = 0-1$.

В микрогранодиоритах (ксенолиты) плагиоклаз зонален. Фенокристы содержат в ядре $30-32\% An$. $\Delta = 1$, по периферии $18-20\% An$. $\Delta = 0$. В основной массе присутствует олигоклаз-андезин с $21-39\% An$, $\Delta = 1$ (12 федоровских определений). В аляскитах вариации состава плагиоклаза $17-31\% An$, чаще $21-23\% An$, $\Delta = 0-0,5$, чаще $0,13-0,25$ (по данным 13 федоровских определений).

Повсеместно плагиоклаз пертитовых вростков в порфиро-блестах калишпата соответствует низкому альбиту ($5-7\% An$) с $\Delta = 1$ и $-2V = 77-86^\circ$.

Калинатровый полевой шпат (37 замеров на столике Федорова) порфировидных выделений в гранитах и гранит-порфирах (5×7 мм, до 1 см в поперечнике) отвечает решетчатому низкому микроклин-пертиту с $-2V = 83-86^\circ$, $\angle Nm : P1[001] = 12-18^\circ$, реже $5-9^\circ$, $\Delta_p = 1$ (В.И.Айзенштат, 2 опр.). Пертитовые вростки ($10-15\%$) пластинчатые, струйчатые, пятнистые, червеобразные. Некоторые зерна близки к антипертитам (состав $Or_{26}Ab_{74}$). Светопреломление калишпатовой фазы: $N_g = 1,522-1,524$, $N_p = 1,5184$. Калишпат содержит многочисленные пойкилитовые включения.

В более мелких (ранних) зернах калишпат близок к три-клинному промежуточному ортоклазу с $-2V$ чаще $60-80^\circ$, $\angle Nm : P1[001] = 7-15^\circ$, $\Delta_p = 0,3-0,5$ (4 определения, В.И.Айзенштат). Состав по рентгенограммам: $Or_{62-74}Ab_{27-38}$, $= 1,528-1,5285$,

$N_p = 1,5208-1,521$. Иногда присутствуют вроски нитевидного и жилковатого пертита.

Химический состав (вес.%) К-На полевого шпата из порфировидных гранитов и гранит-порфиров дан в табл.2.

Т а б л и ц а 2

№№ проб	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO
200Ia	64,52	18,02	0,58	0,25	0,20	1,12
2056	64,92	19,06	-	0,15	0,24	0,45
9	65,52	30,00	0,30	-	-	1,80

Продолжение табл.2

Na ₂ O	K ₂ O	П.п.п. (BaO)	Сумма	Автор анализа
4,58	10,34	0,30	99,91	В.И.Айзенштат
3,54	10,60	0,10 (0,30)	99,36	- " -
1,89	10,45	-	99,96	К.Урунбаев

Состав миналов: $Or_{61-63}Ab_{16-38,5}An_{2,2-9}$. В аляскитах К-На полевой шпат пертитовый (10-15% струйчатых, пятнистых, нитевидных вростков альбита с 7% An). Отвечает низкому микроклину с $-2V = 82-86^\circ$, $\Delta p = 0,6$. Состав по рентгенограмме: $Or_{60}Ab_{40}$ (В.И.Айзенштат, обр.2052а).

Биотит характеризуется резким плеохроизмом; в гранитах $N_p = N_m$ - темно-коричневый, буровато-красный, до непрозрачного, N_p - бледно-желтый, зеленовато-желтый, иногда коричневатого-желтый. Богат включениями акцессорных минералов. $N_p = N_m = 1,6484-1,6713$, чаще $1,662-1,6655$, $f_{opt} = 54-74$, чаще $65-68\%$, $f_{хим} = 52,2-74,7\%$. Соответствует лепидомелану. Химический состав биотитов (вес.%) приведен в табл.3.

Т а б л и ц а 3

№№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
7	36,70	1,3	17,01	3,0	18,9	0,61	10,30
9	36,77	4,03	16,21	3,10	10,9	0,6	16,0

Продолжение табл.3

200I ^a БИ	36,43	3,00	12,78	5,01	22,20	0,56	5,24
2056-БИ	36,09	3,15	12,78	5,29	22,35	0,48	5,16
2056-3-I	36,89	3,01	14,82	Fe ₃ O ₄ =25,520		0,55	10,18

Продолжение табл.3

CaO	Na ₂ O	K ₂ O	F	P ₂ O ₅	H ₂ O	Сумма	Автор, год
0,1	0,28	7,61	0,5	-	3,8	100,21	К.Урунбаев, 1972
1,0	0,59	6,61	2,8	1,0	0,8	100,4	"-
2,91	0,60	4,78	0,50	0,39	4,96	99,36	В.И.Айзенштат
3,36	0,70	3,97	0,40	0,39	5,16	99,28	" - "
0,06	0,00	8,49	-	0,10	-	99,56	В.И.Айзенштат, Ш.Х.Игамбердыев (микрoанализатор М5-46)

В аляскитах биотит характеризуется $N_g = N_m = 1,633$, $f_{\text{опт}} = 40\%$.

Роговая обманка образует длиннопризматические, нередко двойникованные кристаллы размером до 1 мм. Плеохроизм от буровато-зеленого (по N_g и N_m) до светло-зеленого и желтовато-зеленого (по N_p). $C : N_g = 18-22,5^\circ$, $-2V = 80-82^\circ$. В гранитах $C : N_p = 28-30^\circ$. Состав (обр.9 и 6 по К.Урунбаеву, вес.%): $SiO_2 = 43,04; 39,04; TiO_2 = 3,1; 3,0; Al_2O_3 = 10,60; 9,0; Fe_2O_3 = 4,6; 4,9; FeO = 10,3; 19,0; MnO = 0,62; 0,6; MgO = 8; 4,9; CaO = 12,6; 10,6; Na_2O = 1,96; 2,9; K_2O = 1,67; 1,75; F = 0,80; 1,08; P_2O_5 = 0,45; 0,4; H_2O = 1,60; 1,46$. Сумма: $99,34; 99,78; N_g = 1,668-1,696$ до $1,694-1,712$, $N_p = 1,652-1,681$ до $1,678-1,696$, $f_{\text{хим}} = 50,4-72\%$. Химический состав 2 зерен роговой обманки, определенный на микроанализаторе М5-46 фирмы "Камека" (В.И.Айзенштат, Ш.Х.Игамбердыев, обр.2056-Амф-3, 2056-Амф-4, вес.%): $SiO_2 = 45,84-48,82; TiO_2 = 1,05-1,36; Al_2O_3 = 5,48-7,11; Fe_2O_3 = 6,42-8,03; FeO = 12-13,40; MnO = 0,68-1,11; MgO = 10,53-11,75; CaO = 11,65-11,97; Na_2O = 0,32-0,71; K_2O = 0,85-0,91; P_2O_5 = 0,10; сумма = 99,83 - 100,36\%$ (разделение Fe_3O_4 на Fe_2O_3 и FeO произведено по оптическим данным). $N_g = 1,678-1,681$. Общая железистость 46-48,5%.

Содержание акцессорных минералов в гранитах (по К.Урунбаеву, 1963, г/т): магнетит - до 13,30; апатит - 11,0-13,2; сфен - 55-260; гематит - 3; гранат - 224; флюорит - 50-250; циркон - 80-100 до 17,3; циртолит - 3; ортит - 10-50 до 220; ксенотим - 8; фергусонит - 3-20; колумбит-12; касситерит - 2; флюорит - 380; турмалин - 1. Часты вольфрамит, шеелит, наэгит, монацит, молибденит,

По данным В.В.Козырева и др. (1968) в мелкозернистых гранитах (ср.из 7 протолочных проб, г/т) содержится: магнетит - чаще 77,1-693,5; ильменит - 37,6; анатаз - 0,13; брукит - 0,005; сфен - 172; гранат - 3,9; апатит - 8,4; циркон - 102,1; циртолит - 5,5; оранжит - 162,1; монацит - 0,001; фергусонит - 4,4; торит - 0,1; оранжит - 0,7; флюорит - 556; турмалин - 0,3; топаз - 16,3; шеелит - 0,3; молибденит - 0,3; сфалерит - 0,04; галенит - 0,1; пирит - 13,3; халькопирит - 0,2; арсенопирит - 0,4; барит - 0,04; мартит - 0,5.

Средний химический состав пород Саргардонского интрузива (по 11 анализам, вес.%): $SiO_2 = 70,56$; $TiO_2 = 0,46$; $Al_2O_3 = 15,13$; $Fe_2O_3 = 0,74$; $FeO = 3,43$; $MnO = \text{сл.}$; $MgO = 0,62$; $CaO = 1,46$; $Na_2O = 2,20$; $K_2O = 4,15$; $H_2O^- = 0,32$. Сумма: 99,98%.

Содержание элементов-примесей в породах (Козырев и др., 1968, 1972, ср.из 6 проб, г/т): $Li = 22$, $Rb = 250$, $Cs = 4,3$, $Pv = 19$, $Zn = 61$, $U = 3,7$, $Th = 39$, $Nb = 32$, $Ta = 3,8$, $Cu = 9$, $Mo = 0,9$, $Tl = 0,7$, $Be = 4,8$, $W = 2,1$, $Ga = 21$, $B = 5-7$, до 14,3. По В.И.Айзенштату, в порфировидных гранитах (пр. 2001а, 2056, г/т): $Li = 15-17,4$, $Rb = 235-360$, $Cs = 4,8-10$, $Pb = 29-40$, $Zn = 52$, $Mo = 2,1$, $Tl = 2$, $As = 6$, $Ge = 2$, $Sb = 0,1$, $Ga = 21$, $Bi = 0,02 - 0,08$, $Sn = 6$.

По Ф.Усманову - $W = 2$ г/т, $Mo = 2,7$ г/т.

В плагиоклазах содержится (в г/т, Козырев и др., 1972): $Pv = 7$, $Zn = 14$, $Cu = 5,7$, $W = 0,4$, $Mo = 0,7$, $Ga = 19$, $Li = 17$, $Rb = 238$, $Cs = 3,8$, $Tl = 0,8$, $Be = 6,7$. По В.И.Айзенштату: $Pb = 26-28$, $Sn = \text{до } 3$, $Sr = 520$, $Be = 5-7$, $F = 3600$, $B = \text{до } 5$, $Cu = 5,2$.

В К-На полевых шпатах (Урунбаев, 1963; Козырев и др., 1968, 1974, г/т): $Li = 5$, $Rb = 567$, $Cs = 38$, $Tl = 1,2$, $Be =$

4,7, Pв = 21, Zn = 19, Cu = 8,9, W = 0,5, Mo = 0,6, Ga = 23.
По В.И.Айзенштату: Sn = 2, Tl = 1,5, F = 600-700, Be = 1,2;
B = до 7, P = 35, = 250.

В биотитах Li = 400, Rb = 820, Cs = 52,8, TI = 3,8,
Be = 6,1, Sc = 10, Pв = 45, до 100-160, Zn = 400, Cu = 34,
W = 4,8, Mo = 7, Nb = 252, Ta = 6,6, Sn = 74-78, Ga = 60,
Ge = 90-95, Sz = 29-32. По В.И.Айзенштату: Tl = 0,7-2, F =
1000, Be = 21, Sc = 54, B = 7, Ni = 25-33, Co = 49-58, Cz =
27-35, V = 180-270. В кварце: Zn = 7,0, Cu = 6,1, W = 0,4,
Ge = до 3, Mo = 0,5, Sn = до 3, Pв = до 6. По В.И.Айзен-
штату: F = 1500-2100, B = до 7. В сфенах содержится: Nb =
8900, Ta = 100. В магнетитах: 0,5-3,5% TiO₂.

Химический состав магнетита из гранодиоритов Саргардон-
ского интрузива (вес.%) приводится в табл.4.

Т а б л и ц а 4

№ проб	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	MnO	CaO
10	72,90	24,50	1,72	0,33	-
2001-МГ	65,82	25,20	1,75	0,60	1,87
2056-МГ	67,70	30,35	0,28	0,95	0,13

Продолжение табл.4

MgO	V ₂ O ₅	Cz ₂ O ₃	SiO ₂	Сумма	Автор
-	0,07	-	-	99,52	К.Урунбаев
1,05	Н/о	Н/о	3,03	99,32	В.И.Айзенштат
0,15	-	-	0,21	99,9	-"

Состав аксессуарного граната (обр.4, по Урунбаеву,
вес.%) : SiO₂ = 38,2; Al₂O₃ = 19,15; Fe₂O₃ = 1,9; FeO = 22,9;
MnO = 10,0; MgO = 1,0; CaO = 2,4; Na₂O = 0,4; K₂O = 1,6;
H₂O = 1,3. Сумма - 99,09. Состав сфена (обр.10, Урунбаев К.,
вес.%) : SiO₂ = 31,2; TiO₂ = 38,04; Al₂O₃ = 3,6; Fe₂O₃ = FeO =
2,7; MnO = 0,15; MgO = 0,09; CaO = 23,1; Nb₂O₅ = 0,60; Ta₂O₅ =
0,04; Σ(TR)₂O₃ = 0,4, сумма: 99,92.

В экзоконтактах интрузива развиты мраморизация и скварни-
рование вмещающих известняков.

В эндоконтактах (ширина зоны 0,3-4 м) развиты мелкозернистые и аплитовидные породы с гранофиром, обилием кварца (до 50%) и метасоматического калишпата. В непосредственном контакте развиты гранит-порфиры с псевдосферолитовой, микроаллотриоморфнозернистой, микропойкилитовой и микрогранофировой структурой основной массы.

Интрузив сопровождается кварц-полевошпатовыми метасоматитами с пиритом, флюоритом, молибденитом, развиты небольшие скарновые тела с магнетитом, грейзены с редкометальным оруденением и карбонатно-флюоритовые жилы, кварц-вольфрамитовые жилы с пиритом, халькопиритом, галенитом, молибденитом, арсенопиритом.

Интрузив формировался в мезоабиссальных условиях. Глубина его становления - 2-3,5 км. Глубина эрозионного среза не превышает 0,5 км и увеличивается в южной части массива.

Саргардонский интрузив относится к гранит-аляскитовой формации.

Составители В.И. Айзенштат, К. Урунбаев, О.П. Горьковой. Составлено по материалам Ф.А. Усманова (1966), А.Кахжарова (1966), В.В. Козырева и др. (1968, 1972), Ф.М. Малиновского, (1936), И.Н. Говорова (1950) и составителей.

15. Ч и м г а н с к и й и н т р у з и в располагается на левобережье р. Чаткал (северо-западные склоны Чаткальского хребта). Прорывает известково-кремнистые породы (C_1^{\dagger}) и известняки (C_1^V). На юге (левый составляющий р. Бельдерсай) массив интрузирует вулканогенные породы андезитовой формации (Уя-минбулакская свита C_2^{mb}).

Перекрывающие породы не установлены. Геологический возраст интрузива - посленижнекарбонный (верхнекарбонный), радиологический, по К. Урунбаеву, - 286 ± 10 млн. лет (К - Аз метод по биотиту).

Размещается между антиклинальной складкой Б. Чимгана, опрокинутой к массиву, и синклиналию М. Чимгана. С юга примыкает к зоне Кумбельского разлома. По морфологии представляет собой шток с площадью выходов около 15 км^2 .

Кровля интрузива неровная, контакты часто близки к согласным, падают в сторону известняков C_1 под углом $25-80^\circ$.

Интрузив слагается в северной своей части среднезернистыми гранодиоритами, реже - диоритами, а в южной - среднезернистыми, крупнозернистыми и порфиroidными биотитовыми гранитами (наиболее распространены). Структура гранитов гипидиоморфно-зернистая, иногда микропегматитовая. Широко развиты порфиroidные разновидности пород.

В более глубоко эродированных частях интрузива появляется гранулитовая структура, а также мирмекиты. Переходы между гранитами и гранодиоритами постепенные (ур. Чулок-арча, западные склоны гор Б. Чимган), однако в гранитах фиксируются ксенолиты гранодиоритов размером 2-10 см, с нечеткими контурами (лев. борт р. Ак-сай).

Минеральный состав гранодиоритов (среднее из 15 шл., об.%): плагиоклаз = 32,6-51; К - Na полевой шпат = 23,5-32,1; кварц = 14-25,1; биотит = 2,7-6,5; роговая обманка = 0,8-3,5; акцессорные минералы = 0,7-1,5%. Состав биотитовых гранитов (по данным подсчета 64 шл., об.%): плагиоклаз = $\frac{25,7-30,4}{27,3}$, К - Na полевой шпат = $\frac{27,1-42}{36,8}$; кварц = $\frac{30-42}{33,6}$; биотит = $\frac{1,2-5}{1,7}$; роговая обманка = $\frac{0-1,5}{0,2}$; акцессорные минералы = $\frac{0,2-1,9}{0,4}$ %.

Плагиоклаз в биотитовых гранитах зональный (зональность прямая, редко обратная). Состав варьирует от 20 до 38% An, чаще 26-33% An, $\Delta = 1$, угол 2V меняется в пределах $+64^{\circ}$, чаще положительный ($70-80^{\circ}$). Двойникование обычно по $\frac{1[100]}{(010)}$ и $1(010)$, реже по $[001]$, $\frac{1[001]}{(010)}$, редко - $[010]$ (197 замеров Федоровским методом). Светопреломление плагиоклазов: $N_g = 1,547$, $N_p = 1,536-1,537$.

В небольших пластообразных и неправильных телах лейкогранитов зональный плагиоклаз содержит 23-32% An, чаще 28-31% An. $\Delta = 1$; 2V меняется от -76° до $+82^{\circ}$, двойникование по $\frac{1[100]}{(010)}$, $1(010)$ и $[001]$ (по данным 17 Федоровских определений). $N_g = 1,548$, $N_p = 1,5385$.

В гранодиоритах и диоритах зональный плагиоклаз (по данным 24 Федоровских определений) характеризуется составом 22-40% An, чаще 33-39% An. $\Delta = 0,5-1$. 2V от $+60$ до -78° , в преобладающем числе замеров положителен ($70-85^{\circ}$). Двойниковые

срастания по $[001]$, реже $\frac{[100]}{(010)}$ и $\perp(010)$. $N_g = 1,549-1,553$, $N_p = 1,540-1,541$. Химический состав плагиоклазов из гранодиоритов Чимганского интрузива отражен в табл. I.

Калинастровый полевой шпат в биотитовых гранитах и гранодиоритах (всего по интрузиву использовано 84 замера на столике Федорова) отвечает пертитовому промежуточному ортоклазу - крипторешетчатому микроклину (пертиты ленточные, пятнистые, струйчатые, альбит востков содержит 2% Ан, $\Delta = 0,5$), $-2V = 64-86^\circ$, чаще $78-85^\circ$, $L Nm : P1[001] = 5-12^\circ$, реже $14-18^\circ$. $\Delta_p = 0,2-0,4$ (3 опр., В.И. Айзенштат). Состав по рентгенограммам $Or_{73-79}Ab_{21-27}$. В порфиробластах (1-3 см длиной) и пегматитовых шлирах отмечается промежуточный крипторешетчатый микроклин-пертит с $-2V = 75-85^\circ$, $\Delta_p = 0,5-0,8$ (2 опр. В.И. Айзенштата). Состав из рентгенограмм: $Or_{68-76}Ab_{24-42}$. В лейкократовых гранитах промежуточный ортоклаз характеризуется $-2V = 70-79^\circ$, $\Delta_p = 0,5$ (1 опр., В.И. Айзенштат). Состав по рентгенограмме: $Or_{76}Ab_{24}$. Светопреломление K-Na полевых шпатов из биотитовых гранитов - $N_g = 1,5277$, $N_p = 1,519$, из пегматитов - $N_g = 1,526$, $N_p = 1,5205$, в лейкогранитах - $N_g = 1,5277$, $N_p = 1,5205$, в гранодиоритах - $N_g = 1,5277$, $N_p = 1,5215$. Химический состав K-Na полевого шпата из биотитовых гранитов (табл. 2).

Биотит с резким плеохроизмом: N_g - темно-коричневый, до темно-зеленого, N_p - зеленовато-желтый. Светопреломление слюд в биотитовых гранитах: $N_g \times Nm = 1,6405-1,6482$, до $1,651$ ($f_{\text{опт}} = 47-56\%$), в лейкогранитах $N_g \times Nm = 1,6485$ ($f_{\text{опт}} = 54,5\%$), в гранодиоритах $N_g \times Nm = 1,6468$ ($f_{\text{опт}} = 57\%$), в пегматитовых шлирах крупные листоватые зерна характеризуются $N_g \times Nm = 1,647$ ($f_{\text{опт}} = 52\%$).

Химический состав биотитов приводится в табл. 3.

Роговая обманка повсеместно представлена обыкновенной (зеленой) разновидностью. В биотитовых гранитах встречается спорадически. Плеохроизм отчетливый, в зеленых тонах с: $N_g = 1,654-1,655$ ($f_{\text{опт}} = 46\%$), в диоритах $N_g = 1,682$ ($f_{\text{опт}} = 51\%$).

Таблица I

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	B ₂ O ₅	CO ₂
2226-пл	61,00	0,05	23,62	0,16	0,21	0,40	5,71	7,44	0,68	0,10	0,00
2240-пл	61,01	0,05	22,91	0,04	0,28	0,24	5,60	7,80	1,12	0,07	0,05
2236-пл	62,72	0,00	22,02	0,03	0,25	0,16	4,48	8,80	0,84	0,06	0,00
2289-пл	63,77	0,00	22,20	0,07	0,21	0,32	3,25	6,60	0,77	0,02	0,05
2211-пл	64,89	0,00	20,76	0,06	0,21	0,28	3,36	8,50	0,87	0,05	0,00
59-пл	60,4	-	23,6	-	-	0,4	4,5	9,0	1,0	-	-

Продолжение табл. I

H ₂ O ⁺	Сумма	Ан, %	Аб, %	Ор, %
0,36	99,73	29	67	4
0,10	99,27	28	66	6
0,30	99,71	22	73	5
0,22	99,48	17,5	77,5	5
0,34	99,32	18	77	5
0,7	99,06	34	61	4,5

* П р и м е ч а н и е. Пр. 2226-пл, 2240-пл - из гранодиоритов, пр. 2236-пл, 59-пл и 2289-пл из гранитов, пр. 2211-пл - из лейкогранитов. № 2226-2211 - по В.И. Айзенштату, № 59 - по К. Урунбаеву.

Т а б л и ц а 2

№№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	Σобщ.
58	65,04		23,15	0,25	-	-	0,20	2,25	8,83	-	-	-
2226	64,53	Н/о	18,43	Н/о	0,15	0,40	0,45	2,62	13,04	0,05	0,24	Н/о
2240	65,01	Н/о	18,27	0,08	0,11	Н/о	0,28	2,80	12,00	Н/о	0,38	Н/о
2236	65,30	Н/о	18,36	0,07	0,11	Н/о	0,22	2,85	12,84	Н/о	0,08	Н/о
2289	64,80	Н/о	18,63	0,07	0,11	Н/о	0,17	2,80	12,80	Н/о	0,24	0,01
2211	64,70	Н/о	18,61	Н/о	0,15	0,28	0,45	2,68	12,78	0,02	0,08	Н/о
2204	65,14	Н/о	18,09	0,31	0,28	0,20	0,84	4,18	10,69	Н/о	0,36	Н/о

Продолжение табл.2

CO ₂	BaO	F	Сумма	Ор, %	Аб, %	Ан, %	Автор анализа
-	-	-	99,72	80	19	1	К. Урунбаев
0,05	0,30	Н/о	100,27	76	22	2	В.И. Айзенштат
Н/о	Н/о	0,005	98,995	74	24	2	В.И. Айзенштат
Н/о	Н/о	0,005	99,835	75	24	1	- " -
Н/о	Н/о	0,005	99,635	75	24	1	- " -
0,05	0,40	Н/о	100,20	76	22	2	- " -
Н/о	Н/о	Н/о	100,09	63	33	4	- " -

Пр и м е ч а н и е. Пр. 2226, 2240 - из гранодиоритов, пр. 58, 2236, 2289 - из гранитов,
 пр. 2211 - из лейкогранитов, пр. 2204 - из пегматитов.

Т а б л и ц а 3

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	P ₂ O ₅
54	35,60	2,91	16,60	3,40	17,60	0,70	10,90	2,60	0,17	5,30	0,5	0,8
57	36,50	3,61	17,65	4,04	16,60	0,75	10,01	1,95	0,20	6,04	0,3	0,96
2226-би	37,70	3,00	15,88	4,27	15,88	0,64	11,06	3,36	0,60	5,60	3,30	0,44
2240-би	37,94	3,15	13,23	3,87	15,66	0,52	11,26	2,80	0,52	6,52	2,58	0,44
2236-би	36,77	3,10	13,68	3,82	16,78	0,71	11,00	2,24	0,40	6,52	3,34	0,41
2289-би	34,37	2,85	14,22	5,73	18,40	1,36	8,30	1,12	0,24	7,20	4,24	0,26
2211-би	36,85	3,25	13,50	3,65	18,47	1,05	8,82	1,12	0,40	7,34	3,30	0,38

Продолжение табл. 3

Собщ.	BaO	F	Сумма	f хим, мол. %	Автор анализа
-	-	2,8	99,75	52,5	К. Урунбаев
-	-	2,01	99,6	53,5	- " -
0,02	0,65	0,40	99,97	50	В. И. Айзенштат
0,02	0,47	0,40	99,38	48,7	- " -
0,02	0,39	0,76	99,94	50,8	- " -
0,02	0,40	0,80	99,51	61,4	- " -
н/о	0,30	0,70	99,13	58,1	- " -

П р и м е ч а н и е. Пр. 54, 57, 2236, 2289 - из гранитов, пр. 2226, 2240 - из гранодиоритов, пр. 2211 - из лейкогранитов.

Содержание акцессорных минералов в гранодиоритах (К. Урумбаев, 1963, ср. из 3 проб, г/т): магнетит = 3200, циркон = 85, гранат = 84,5, ортит = 255, сфен = 24, апатит = 58, халькопирит = 7,7, пирит = 37,2, знаки галенита. В биотитовых гранитах (Козырев и др., 1972, ср. из 3 проб, г/т): магнетит = 5683,4; ильменит = 201,8; сфен = 217,1; апатит = 3,1; циркон = 24,8; ортит = 131,2; анатаз = 0,3-2,4; циртолит = 19,5; фергусонит = 8,4; оранжит = 3,2; флюорит = 0,1; шеелит = 0,03; молибденит = 0,06; пирит = 2,6; гранат = 3,4. Знаки ксенотима и монацита.

По данным И.М.Исамухамедова, Н.А.Лосева (1970), в среднезернистых аляскитовых гранитах (ср. из 7 проб, г/т): монацит = 0,08; ортит = 93,4; сфен = 46,7; флюорит = 44,7; апатит = 10,7; гранат = 0,9; ильменит = 95,4; фергусонит = 5,6; магнетит = 6272; пирит = 1,5; циртолит = 12,9; циркон = 38,6; торит = оранжит = 5; молибденит = 0,03; галенит = 0,8; барит = 0,03; гематит = 0,08; мартит = 1,5. В средне- и мелкозернистых гранитах (2 пробы, г/т): монацит = 2,8-3,7; ортит = 14,3-36,1; сфен = 0,3-1; флюорит = 2,4-13; апатит = 4,5-12,8; ильменит = 0-39,6; фергусонит = 21; магнетит = 1926-3629; пирит = 0,24-0,6; халькопирит = 0-0,18; циртолит = 1,4-41,3; циркон = 29,6-35,3; торит - оранжит = 2,4-15,7; молибденит = 0-0,01; галенит = 0,5-0,9; сфалерит = 0-0,13; малахит = 0-0,3.

Химический состав магнетитов приводится в табл.4.

Т а б л и ц а 4

№ проб	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	MnO	CaO	MgO
58	73,90	24,00	1,87	0,23	-	-
2211-МГ	63,04	29,18	1,75	0,45	1,32	0,70
2226-МГ	62,23	28,46	1,45	0,40	1,32	0,78
2236-МГ	64,03	28,28	1,50	0,54	1,15	0,52
2240-МГ	64,33	29,81	1,60	0,47	1,00	0,52
2289-МГ	62,23	27,56	2,00	1,08	0,83	1,78

V_2O_5	Cr_2O_3	SiO_2	Сумма	Автор анализа
-	-	-	100,0	К.Урунбаев
0,05	0,004	3,11	99,604	В.И.Айзенштат
0,08	0,004	4,64	99,36	- " -
0,04	0,002	2,65	98,712	- " -
0,07	0,003	2,49	100,293	- " -
0,03	0,001	2,69	99,251	- " -

Химический состав граната (пр.58, К.Урунбаев, 1971, вес. %): $SiO_2 = 37,6$; $TiO_2 = \text{сл.}$; $Al_2O_3 = 20,1$; $Fe_2O_3 = 3,40$; $FeO = 23,60$; $MnO = 9,50$; $MgO = 1,30$; $CaO = 1,75$; $Na_2O = 0,50$; $K_2O = 1,30$; $H_2O = 0,70$. Сумма-99,75%. Состав сфена из гранодиоритов (Урунбаев, 1971, пр.58^a, вес. %): $SiO_2 = 31,1$; $TiO_2 = 34,61$; $Al_2O_3 = 4,15$; $Fe_2O_3 + FeO = 1,60$; $MnO = 0,21$; $MgO = 0,10$; $Nb_2O_5 = 1,00$; $Ta_2O_5 = 0,33\%$.

Жильные отщепления интрузива представлены многочисленными жилами, жиллообразными и неправильными телами розовых аплитов, локализованных в гипсометрически повышенных и приконтактных участках интрузива. Азимут падения жил - $80 - 110^\circ$, угол падения - 20° , аз.пад. - $180-210^\circ$, \angle пад. $80-85^\circ$. Мощность тел варьирует от 1,5-2 см до 0,8-3 м, чаще 10-30 см. Шлировые пегматиты присутствуют в виде линз и изометричных тел размером от 2-3 см до 0,5-2 м в поперечнике, чаще 3-10 см. Реже встречаются жильные пегматиты. Слагаются они блоками зерен розового микроклина (размером 0,8-10 см) и кварца (2-10 мм), нередко с крупными пластинками биотита, зернами ортита, молибденита и шеелита. Некоторые тела окружены аплитовой каймой. В экзоконтактах пегматитовых тел прослеживается базификация гранитов.

Аплиты пересекают пегматитовые тела, а также шпирь диоритового состава. В зонах скарирования пересекают гранатпироксен-эпидотовые скарны (северо-восточный контакт интрузива).

Более поздние жильные отщепления Чимганского массива представлены пологопадающими (аз.пад. 20° , углы пад. $25-30^\circ$) телами порфиридных мелкозернистых гранитов (бассейн р.Бель-

дерсай); аплитовидных лейкократовых гранитов (ур. Чулок-Арча) с размером выходов до 50-300 м в поперечнике.

Распределение элементов-примесей в биотитовых гранитах (по каждому элементу 5-9 определений, К. Урунбаев, 1962; В. В. Козырев и др., 1972, г/т): $Li = 14-21$; $Rb = 180-210$; $Cs = 1,8-2,4$; $Tl = 0,5-0,8$; $Be = 2,2-2,4$; $Mo = 0,8$; $W = 1,2-1,6$; $Ga = 15$; $Ge = 4,7$; $Nb = 21-24$; $Ta = 1,9-2,5$; $Pb = 19-36$; $Zn = 25-38$; $Cu = 18-14$; $U = 1,3-4$; $Th = 20-37$; $V = 10$; $Bi = 0,05$; $Ba = 340$; $Sr = 60$; $F = 300$.

По В. И. Айзенштату, в биотитовых гранитах и гранодиоритах (5 определений по каждому элементу, г/т): $Li = 23-27$; $Rb = 120-280$; $Cs =$ до 10; $Mo =$ до 1; $As = 5-8$; $Sb = 0,1-0,8$; $Ge = 0,6-2$; $Ga = 12$; $Tl = 0,5-2$; $Bi = 0,01-0,03$, до 0,08; $Pb = 23$; $Zn = 10-60$, чаще 26,5; $Sn = 0,8-2$, чаще 2; $Ag =$ до 0,01.

В К-На полевых шпатах содержится (г/т): $Sn, Ge =$ до 3; $Pb = 23-35$; $Sr = 170-440$; $Tl = 1-2$; $F = 500-700$; $V =$ до 7. В плаггиоклазах: $Sn =$ до 3; $Pb = 9-14$; $Ge =$ до 3; $Sr = 380-1200$; $Tl = 0,5$; $F = 200-900$, чаще 600-800; $Be = 4,6-14$, чаще 5-9; $V = 7$.

В биотитах содержится (г/т): $F = 1200-7900$, чаще 2000-5400; $Rb = 520$; $Cs = 28$; $Sr = 43-66$; $Pb = 39-90$ до 260; $Zn = 720$; $Ge = 8-11$; $Sr = 17-95$; $Sn = 42-60$; $Tl = 0,7-1,5$; $Be = 2,5-3,9$; $Ni = 16-44$; $Co = 66$; $Cz = 16-36$; $V = 90-190$.

В магнетитах (5 определений по каждому элементу, г/т): $Cz = 30-50$; $Tl = 3000-5000$; $V = 50-70$, до 300; $Mn = 500-1000$, до 3000; $Cu = 10-30$; $Pb = 32-75$; $Zn = 400-435$; $Ni = 24$; $Sn = 7,5$, до 30-34; $Ge = 5-9$; $Sr = 41-60$; $V =$ до 7.

Эндоконтактные участки интрузива на удалении 20 - 50 до 100 м от вмещающих карбонатных пород представлены мелкозернистыми или среднезернистыми адамеллитами, граносиенитами (плаггиоклаз = 51,8; К-На полевой шпат = 20,4; кварц = 14,3; биотит = 8,6; роговая обманка = 3,3; аксессуарные минералы = 1,6) и кварцевыми монцонитами (плаггиоклаз = до 20; К-На полевого шпата = до 60, кварца = 5-12, темноцветных + аксессуарных минералов = 15-20%. Структура пород пойкилитовая, микропегматитовая.

В непосредственной близости от известняков отмечаются порфиридные мелкозернистые диориты, кварцевые диориты и монцититы, обогащенные биотитом, роговой обманкой и магнетитом. В участках непосредственного контакта с гранитоидными породами и вулканитами эндоконтактовая зона гранитов (мощностью до 7-10 см) слагается гранит-аплитом и микрогранофиром.

Известняки на удалении до 150 м от интрузива мраморизованы. Нередко экзоконтактовая зона (шириной до 1-1,5 м) слагается мелкозернистыми полосчатыми роговиками с плагиоклазом, биотитом, амфиболом, сменяющимися далее парагенезисом кварц+биотит (хлорит) + эпидот + карбонат. Участками широко распространена метасоматическая микроклинизация. Вмещающие андезитовые порфириты на удалении 0,5-1,5 м от контакта ороговикоманы, содержат новообразования роговой обманки (гнезда), кварца, хлорита, эпидота, биотита, гематита.

Химический состав гранитоидов (главные петрогенные окислы, вес.%) Чимганского массива отражен в табл.5.

Т а б л и ц а 5

Порода	Число анализов	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO
Гранодиориты	8	62,97	0,50	16,38	1,66	2,78
Адамеллиты	4	66,35	0,31	14,94	1,55	2,25
Биотитовые граниты	8	73,43	0,08	12,19	0,98	1,08

Продолжение табл.5

MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5
0,09	1,80	3,56	3,95	4,96	0,31
0,04	1,35	3,83	3,43	3,68	0,29
0,02	1,46	2,33	3,43	4,39	0,11

Вблизи контактов с известняками развиты скарновые тела (мощностью до 20-30 м) с гранатом, пироксеном, эпидотом, везувианом, амфиболом и магнетитом.

К интрузиву тяготеет скарново-железородное, скарново-молибденитовое оруденение с редким шеелитом, халькопиритом, магнетитом и гематитом.

Интрузив формировался в условиях мезоабиссальной фации. Глубина его становления около 2-3 км; глубина эрозионного среза не превышает 0,5 км.

Породы интрузива принадлежат к гранитовой (гранит-адамеллитовой?) формации.

Составители: В.И. Айзенштат, К. Урунбаев. Составлено по материалам В.В. Козырева и др. (1972), И.М. Исамухамедова, Н.А. Лосева (1970), "Петрографии Узбекистана", кн. I, 2 (1964, 1965) и составителей. Данные по распределению Bi, Sn, As, Sb приводятся по Э.А. Дуни-Барковской и В.И. Айзенштату (1974).

16, 17, 19. Ч а т к а л о - А н г р е н с к и й п л у т о н^x) - бассейны рек Чаткал, Ангрэн (правый приток), верховья рек Кошмансай, Камчик, Акбулак в Чаткальском хребте. Он прорывает песчагики (D_1) и тьялькубашскую песчано-сланцевую (D_{2-3}) свиту, известняки и доломиты C_1 , осадочно-эффузивную уяминбулакскую свиту (C_2^{mb}), а также более древние породы Зексай-Терекского интрузива (Pz_1). Интрузив прорывается пермскими и пермо-триасовыми дайками гранитоидов и гранитами Арашанского массива.

Перекрывающие породы не установлены. Геологический возраст C_2-C_3 . Радиологический возраст гранитоидов 323-279±8 млн. лет (Юдаевич, 1967) либо 316-290 млн. лет (Москвина и др., 1966). Определен К-Аз методом по биотиту.

Плутон вытянут вдоль Кумбель-Угамской тектонической зоны в субширотном направлении, параллельно оси Южночаткальской антиклинали. Независимо от складчатости он контролируется Нижнечаткальским глубинным разломом в пределах тектонически опущенного блока. В своей восточной части плутон контролируется перекинальным замыканием Кассанского антиклинория и зонами запад-северо-западных разломов.

По В.И. Полову (1938), это межформационный сквозной интрузив, внедрившийся между терригенной формацией Pz_1 и кар-

x) Включает описание Акбулакского (№16) и Чалман-Кошмансайского (№17) интрузивов (ред).

бонатной формацией D_3-C_1 . По другим представлениям - крупное секущее несогласное тело (батолит) с неровной кровлей. Этот дискордантный плутон сложной конфигурации в восточной части переходит в цепочки узких массивов. Углы падения контактов интрузива варьируют от 15° до 90° , чаще $40-60^{\circ}$, характерны многочисленные апофизы во вмещающие породы. Суммарная площадь выходов на эрозионный срез составляет 640 км^2 .

Плутон многофазный: первая - диориты, кварцевые диориты, раббро-диориты; вторая - кварцевые диориты, сиенито-диориты, монцонито-диориты, кварцевые монцониты, диориты; третья - гранодиориты (порфиroidные), адамеллиты; четвертая - граниты (мелко- и среднезернистые). Большая часть площади плутоналагается гранодиоритами и адамеллитами.

Количественно-минералогический состав гранитоидов Чаткало-Ангренского плутона (об.%) приведен в табл. I.

Породы равномернoзернистые, средне- и крупнозернистые, иногда порфиroidные. Структура гипидиоморфнозернистая, в участках микроклинизации - монцонитовая. В адамеллитах часто встречаются крупные (длиной 3-7 см) кристаллы калинатрового полевого шпата ($10-20 \text{ шт./м}^2$, иногда до 50% объема породы).

Структура адамеллитов и гранитов гипидиоморфнозернистая в комбинации с графической и пойкилитовой. Диориты призматическизернистой, гипидиоморфнозернистой, реже микролитовой структуры.

Схизолиты представлены широко распространенными дайками аплита, развитыми в контактовых частях интрузива. Аплиты резко преобладают над хрусталеносными пегматитами, приуроченными к апикальным выступам кровли плутона. К более поздним отщеплениям можно отнести дайки и небольшие штоки мелкозернистых порфиroidных адамеллитов, гранитов, гранодиоритов, граносиенитов и гранофиоров (мощностью до 0,7-10 м), развитые преимущественно в южной части батолита.

В диоритах и кварцевых диоритах присутствует зональный плагиоклаз, содержащий от 25-30% Ан (ядра), чаще 34-45% Ан. $+2V = 83-86^{\circ}$. Двойники по $\perp(OIO)$, редко по $[OOI]$. Степень упорядоченности 0,75-0,8 (38 зам.). В гранодиоритах и адамеллитах плагиоклаз зонален (зональность прямая, как исклю-

Т а б л и ц а I

Порода	К-во шл.	Плагио- клас	К-Na полевой шпат	Кварц	Биотит	Амфи- бол	Пирок- сен	Акцессор- ные минералы
Диориты (среднезер- нистые)	38	$\frac{42-79}{60,5}$	$\frac{0-4,3}{2,5}$	$\frac{1-10,5}{3}$	$\frac{3,2-19}{10}$	$\frac{2-26}{22}$	Единиц- ные зерна	$\frac{0,6-5,5}{1}$
Кварцевые диориты	18	$\frac{50-60}{58,0}$	$\frac{0,2-1}{0,6}$	$\frac{3-9}{8}$	$\frac{11-15}{13}$	$\frac{6-20}{18}$	Релик- ты	$\frac{0,2-3}{2}$
Порфири- видные гранодио- риты	279	$\frac{34,2-50,1}{46}$	$\frac{16-27,5}{21}$	$\frac{14-27,5}{19}$	$\frac{4,1-10,4}{7}$	$\frac{1,2-8,8}{6}$	-	$\frac{0,2-3}{2}$
Средне- и крупнозерни- стые лейкокра- товые грано- диориты	48	37,1-43	19,7-23,4	27,1-28,5	5,2-5,7	0,6-9,1	-	0,4-0,7
Средне- и крупнозерни- стые адалмел- литы	60	36,3	27,6	26,9	6,2	2,3	-	0,7
Граниты	20	29,7	35,1	32,9	1,9	-	-	0,4

чение - обратная и повторяющаяся), соответствует олигоклаз-андезину от 26-28% Ан (в адамеллитах - 17-23% Ан) до 48-53% Ан, чаще всего 30-43% Ан (128 федоровских опр.): $2V$ меняется от $+52^\circ$ до -62° , чаще $\pm 70-86^\circ$, обычно отрицательный. Степень упорядоченности 0-1, чаще 0,6-1,0. Двойникование обычно по $\perp(100)$, $\perp(010)$, реже $[001]$, $\perp[001]$, $[100]$, $\perp[021]$. Светопреломление плагиоклазов: $N_g = 1,545-1,553$, $N_p = 1,535-1,542$.

Химический состав плагиоклазов (вес.%) из гранодиоритов и адамеллитов (по данным В.И. Айзенштата) приведен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

№ проб	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
2102	61,71	22,91	0,06	0,21	0,48	4,70	7,08	2,06	0,05
2118	59,13	24,84	0,22	0,35	0,16	7,06	6,88	0,68	0,10
67	59,85	20,80	1,60	0,45	н/обн.	8,96	6,67	1,27	н/обн.

Продолжение табл. 2

№ проб	H ₂ O ⁺	Сумма	Состав миналов
2102	0,30	99,56	An ₂₅ Ab ₆₃ Or ₁₂
2118	0,08	99,50	An ₃₆ Ab ₆₀ Or ₄
67	0,35	99,95	An ₄₂ Ab ₅₂ Or ₆

В крупнозернистых гранитах плагиоклаз слабо зонален, его состав отвечает 22-26% Ан, в центре до 35% Ан. $-2V = 71-74^\circ$, до $\pm 90^\circ$. Двойники по $\perp(010)$, редко по $\perp(021)$. $\Delta = 1$ (5 замеров).

Каликатровый полевой шпат в среднезернистых гранодиоритах представлен ортоклаз-криптопертитом с $-2V = 55-79^\circ$, чаще $62-73^\circ$ (26 замеров), $\angle Nm$: $P \perp [001] = 6-14^\circ$. Приведенная формула (для криптопертитов): Or₇₀₋₉₀Ab(+An)₁₀₋₃₀. Крупные порфиробласты калишпата из порфировидных гранодиоритов и адамеллитов в северо-западной части интрузива представлены решетчатым и крипорешетчатым микроклином, часто сдвойникованным по $[001]$. Их удельный вес - 2,63 г/см³. В порфиробластах K-Na

полевой шпат содержит волокнистые пертиты, микропертиты распада, иногда переходящие в антипертиты. В пойкилитовых включениях - плагиоклаз, роговая обманка, биотит, апатит, сфен, циркон и др. Порфириобласты калинатрового полевого шпата характеризуются $N_g \approx 1,525-1,5285$, $N_m = 1,526-1,528$,

$N_p = 1,518-1,5214$. $\Delta p = 0,2-0,3$ (2 опр., В.И. Айзенштат), состав по рентгенограммам - $Or_{71-73}Ab_{27-29}$; $-2V = 78-86^\circ$, чаще $80-84^\circ$, $\angle Nm: P1[001] = 9-12^\circ$, чаще 10° (20 замеров).

В порфириовидных адамеллитах присутствует промежуточный ортоклаз с $\Delta p = 0-0,4$ (3 опр. В.И. Айзенштат) и $-2V = 65-78^\circ$ (14 зам.), $N_g = 1,527-1,5295$, $N_p = 1,519-1,5215$. В гранитах - промежуточный микроклин с $\Delta p = 0,6-0,8$ (2 опр., по В.И. Айзенштату), $N_g = 1,525$, $N_p = 1,520$. Состав К-На полевых шпатов по дифрактограммам: $Or_{65-70}Ab_{30-35}$.

Химический состав К-На полевых шпатов из гранитоидов (вес.%) приводится в табл.3.

Т а б л и ц а 3

№ пробы	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	П.п.п. (MgO)	Сумма	Автор анализа
27	65,04	23,15	0,25	-	0,20	2,25	8,83	-	99,72	К. Урунбаев
29	66,16	20,40	0,20	-	1,20	2,10	9,83	-	100,09	"
67	62,85	17,68	0,52	0,28	3,36	4,18	11,15	(0,10)	100,12	В.И. Айзенштат
2118	64,92	18,43	0,02	0,30	0,78	3,00	11,68	^{0,20} _(0,08)	99,81	"
45	65,18	18,43	0,04	0,15	0,78	4,00	10,04	^{0,3} _(0,4)	99,33	"
56	64,52	17,90	0,14	0,15	0,78	3,00	12,24	^{0,3} _(0,4)	99,43	"

Состав по миналам: $Or_{48,5-80}Ab_{12,5-35}An_{1-16}$.

Роговая обманка представлена зеленой (обыкновенной) разновидностью. Плеохроизм четкий: N_g - ярко-зеленый, темно-зеленый, N_p - зеленовато-желтый, буро-зеленый. С: $N_g = 15-29^\circ$, $-2V = 60-85^\circ$, чаще $64-72^\circ$, $N_p = 1,665-1,684$, чаще

I,672-I,674, $N_p = I,648-I,664$, чаще I,653-I,654, $f_{\text{опт}} = 35-55\%$, обычно 39-42%. Иногда в гранодиоритах внутри зерен роговой обманки фиксируются реликты моноклинного пироксена ($+2V = 58-60^\circ$, $N_g - N_p = 10,08$).

Биотит характеризуется реаким плеохроизмом: $N_g = N_m$ - густо-бурый, темно-коричневый, до непрозрачного, N_p - соломенно-желтый. $N_g = N_m = I,641-I,662$, $N_p = I,571-I,591$, $f_{\text{опт}} = 46-64\%$. Биотит может быть отнесен к истонит-сидерофиллитам (лепидомелану).

В приконтактных диоритах и сиенито-диоритах (по данным 2-3 определений по каждому элементу) содержатся (г/т):

$Li = 8$; $Rb = 90$; $Cs = 1,9$; $Mo = 0,4$; $W = 1,6$; $Ta = 0,8$;
 $Tl = 0,2$; $Be = 2,2$ (табл. 4,5).

В гранодиоритах и адалмеллитах восточной части плутона содержатся (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, 24 опр. по каждому элементу, г/т): $Li = 20-40$; $Rb = 150-300$; $Cs = 3-10$; $As = 6$; $Sr = 0,1-0,2$; $Ga = 1-4$; $Ca = 4,4-20$; $Ti = 0,3-1$; $V = 0,02-0,03$; $Pb = 32-60$; $Zn = 20-50$; $Sn = 2$; $Ag = \text{до } 0,01$; $Cu = 8$; $Nb = 14$; $Ta = 1$; $Mo = 4,1$; $W = 4,2$; $U = 2,7$.

Распределение элементов-примесей в породообразующих минералах приводится ниже (Проценко, 1972; Козырев и др., 1972; Гесь, и др., 1969; г/т).

Биотит: $Li = 186-344$; $Rb = 250-820$; $Cs = 17,9-46,2$;
 $Ti = 1,2-4,3$; $Be = \text{до } 1,7$; $Sc = 4-20$; $Mn = 300-400$; $Ni = 10-20$;
 $Ti = 4000-10000$; $V = 100-200$; $Cu = 8-55$; $Pb = 10-45$; $Zn = 30-80$,
до 340-350; $Mo = 0,9-1,6$; $W = 0,6-1,6$; $Sn = 12-21$;
 $Nb = 77-126$; $Ta = 8,6$; $Ca = 37-45$; $B = 5,6-16$; $Au = 10,9 \cdot 10^{-4}$.

Роговая обманка: $Li = 30$; $Rb = 50-53$; $Cs = 4,7$; $Ti = 0,5$;
 $Cu = 32$; $Sc = 20$; $Mn = 600-1000$; $Ni = 6-80$; $Co = 10-20$; $Ti = 3000$;
 $V = 30-100$; $Ga = 8-12$; $Ca = 10-18$; $Be = 3-5$; $W = 1,6$; $Sn = 9$;
 $Nb = 49$; $Ta = 6-9$; $B = 7$; $Mo = 1$; $W = 1,6$; $Y = 20$; $Pb = 23$;
 $Zn = 220-290$; $Au = 20,4 \cdot 10^{-4}$.

Распределение элементов-примесей в гранодиоритах и адалмеллитах приводится в табл.6 (Проценко, 1972; Козырев и др., 1972).

Т а б л и ц а 4

Химический состав темноцветных породообразующих минералов
Чаткало-Ангренского плутона (вес.%)

№ проб	Порода	Минерал	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
26	Гранодиорит	Биотит	37,02	2,66	20,04	3,33	15,20	0,30	11,28
200I	" "	" "	34,72	4,50	12,71	2,96	17,96	0,38	12,20
1359	Адамеллит	" "	35,12	3,24	13,74	1,68	19,36	0,87	10,57
2102	" " "	" "	36,64	2,50	14,49	4,46	17,24	0,73	10,05
2118	Гранодиорит	" "	37,68	3,00	12,60	4,11	14,87	0,40	12,92
55	Адамеллит	" "	35,32	2,75	13,50	4,87	16,24	0,84	10,82
36	Гранодиорит	Роговая обманка	44,77	1,41	7,40	5,86	11,98	0,52	11,99
200Ia	" " "	" "	46,14	1,30	1,98	2,55	13,17	0,60	13,0
2118/I	" " "	" "	45,06	0,71	5,52	4,64	11,90	0,67	12,44
2118/2	" " "	" "	45,67	0,98	5,76	4,09	11,35	0,63	12,24
2118/3	" " "	" "	50,01	0,71	5,10	2,51	12,10	0,66	12,60
2118/4	" " "	" "	47,62	0,88	6,08	3,68	10,60	0,68	11,79
29	Адамеллит	" "	43,22	0,8	10,2	3,8	12,01	сл.	13,07
34	Гранодиорит	" "	44,32	0,57	12,2	4,83	11,7	0,06	12,07
2118a	" " "	Биотит	36,48	3,30	12,50	5,58	16,01	0,45	11,29
2118a/I	" " "	Роговая обманка	46,08	2,33	5,01	4,41	13,11	0,87	12,60

Продолжение табл. 4

CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	BaO	F	SO ₃	П.п.п.	Сумма	ф.хим. мол.%
1,80	0,13	6,69	-	2,11	-	0,30	-	-	100,86	47,5
1,57	0,28	6,60	0,39	-	-	0,38	-	5,10	99,75	49
1,28	0,22	8,54	0,50	-	-	0,30	-	3,44	98,88	53
1,34	0,20	7,80	0,27	3,32	1,18	0,44	0,02	-	99,68	54,5
3,58	0,38	5,00	0,38	3,74	0,32	0,30	0,04	-	99,32	44,7
5,43	0,64	2,00	0,57	5,72	-	0,40	0,06	-	99,16	51,5
10,58	1,17	0,79	0,76	-	-	0,12	0,01	2,56	99,92	44,5
11,38	1,13	0,85	0,55	-	-	0,21	-	2,22	100,08	40
13,36	0,91	0,51	-	-	-	-	-	-	-	42
14,0	1,23	1,58	-	-	-	-	-	-	-	41
13,27	0,67	0,15	-	-	-	-	-	-	-	39
13,75	1,00	0,55	-	-	-	-	-	-	-	40
11,8	1,5	0,18	-	2,1	-	0,40	0,06	-	99,16	51,5
10,51	1,3	0,18	-	2,1	-	-	-	-	99,70	43
5,33	0,73	5,70	0,32	-	-	0,05	0,30	1,72	99,76	51
12,06	1,24	0,57	0,37	0,04	-	0,08	0,11	0,56	99,44	43

Примечание. Пр. 200I, 200Ia, I359 - по данным В.Ф.Проценко, 1972; пр. 36 - по В.И.Колеснику и др., 1966; пр. 2II8a, 2II8a/1, 2II8, 55 - по В.И.Айзенштату; пр. 2II8/1, 2II8/2, 2II8/3, 2II8/4 - по данным В.И.Айзенштата, Ш.Х.Игамбердыева, на микроанализаторе МБ-46; разделение Fe₃O₄ произведено по оптическим данным; пр. 26, 29, 34 - по К.Урунбаеву.

Т а б л и ц а 5

Химический состав пород (главные петрогенные окислы, вес. %)

Порода	Кол- во проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Диориты и монзониты	6	54-55	0,59-0,7	16-18	2-2,9	4,2-5,7	0,14- 0,20	4,4- 4,8	6,5- 6,9	3,2- -3,5	1,8- -3,4
Сиеенито-дио- риты	2	53,77	0,73	18,47	3,68	5,25	0,16	3,30	7,79	3,28	2,32
Гранодиориты	56	64,74	0,52	15,93	1,25	2,75	0,08	1,52	3,91	3,49	3,34
Адамеллиты	54	67,46	0,41	15,63	0,91	2,87	0,07	1,01	2,83	3,76	4,08
Граниты	25	70,16	0,26	14,73	0,53	1,29	0,08	0,55	1,50	3,80	4,75
Лейкограниты	9	73,38	0,16	13,76	0,84	1,18	0,07	0,57	1,20	4,19	4,62

Редкие и рассеянные элементы (г/т)

Порода	Li		Rb		Cs		Sc	
	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
Гранодиорит, адамеллит	18	100	130	-	4,1	-	13,3	0,019

Продолжение табл. 6

Ni		Co	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
(5,7-6,2)	(0,043- 0,025)	(5,7-7,6)	(0,015- 0,034)
7,5	0,057	11,2	0,041

Продолжение табл.6

V		Cr		Cu		Pb	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
89	0,007	9,3	0,074	22,0	0,077	15	0,082
(53-77)	(0,005- 0,039)	(7,9- 8,5)	(0,051- 0,079)	(15,5- 23)	(0,09- 0,093)	(21,7- 30)	(0,096- 0,112)

Продолжение табл.6

Zn		Be		Mo	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
55,0	679	1,3	0,014	0,8	0,019
(20)	-	(4,1- 4,3)	(0,013- 0,018)	(1)	(0,01)

Продолжение табл.6

Nb		Zr		Yb		Y	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
14	37,2	46	0,026	1,8	0,019	11,7	0,037
		(38,6- 41,7)	(0,022- 0,025)	(2- 2,5)	(0,019- 0,58)	(10,5- 16)	(0,043- 0,046)

Продолжение табл.6

<i>Ga</i>		<i>Se</i>	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
17,0 (15,6-16,7)	0,012 (0,008-0,012)	77 (73-74)	0,03 (0,025-0,054)

Продолжение табл.6

<i>Th</i>	<i>Sn</i>		<i>U</i>	<i>Ta</i>	<i>W</i>	<i>Tl</i>	<i>B</i>
\bar{x}	\bar{x}	S^2	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
31	(1,1)	(0,0127)	2,9	2,9	1,5	0,4	28,3

Примечание. \bar{x} - среднее арифметическое, г/т; S^2 - дисперсия. Данные приведены на основании 3 определений по каждому элементу. Цифры в скобках - по данным З.А.Юдалевича (1967).

Плагиоклаз: $Li = 3-5$; $Rv = 18-24$; $CS = 0,9-1,9$; $TI = 0,1-0,3$; $Ve = 2,3-5$; $Pv = 6-11$; $Zn = 7-25$; $Cu = 4,2-6$; $Mo = 0,2-0,4$; $W = 0,3-0,4$; $Ga = 16-21$; $B = 3,4-4,3$; $Au = 13,7 \cdot 10^{-4}$.

Калишпат: $Li = 1-5$; $Rv = 338-360$; $CS = 3,8-4,7$; $TI = 0,6-1,2$; $Pv = 34-44$; $Zn = 6-7$; $Cu = 6$; $Mo = 0,2-0,5$; $Ga = 12-16$; $Ta = \text{до } 2,5$; $Ve = \text{до } 1,1$; $B = 3,4-5,9$; $W = 0,5$; $Au = 7 \cdot 10^{-4}$.

Кварц: $Zn = 24$; $Cu = 6,2$; $Mo = 0,2-0,3$; $CS = 3,8-4,7$; $W = 0,3-0,4$; $Au = 41 \cdot 10^{-4}$.

Магнетит: $Rv = 9-11$; $Zn = 78-110$; $Cu = 44-75$; $Mo = 1$; $W = 0,6-2,4$; $Nv = 7$; $Au = 57 \cdot 10^{-4}$.

В цирконах содержится 110 г/т Rv .

По В.И.Айзенштату, в минералах из гранитоидов западной части интрузива содержится (3-6 проб, г/т):

Плагиоклаз - $As = 6-8$; $Sv = \text{до } 0,6$; $F = 600-1500$; $Ve = 6,5$; $B = 7$; $Ge = 0,2-0,6$; $Ga = 6-9$; $TI = 0,2-0,5$; $Vi = 0,02-0,03$; $Pv = 10-30$, чаще 16-24; $Sn = 0,1-0,6$ до 3; $Ag = \text{до } 0,008$; $Sz = 640-1800$; $Zn = 6-20$; $Cu = 5-10$.

К- Na полевые шпаты - $As = 4-5$; $Sv = 1$; $Ge = 0,6-0,8$; $Ga = 20-30$; $TI = 1-1,5$; $F = 300-900$; $Sz = 340-520$; $Vi = 0,02-0,003$; $Pv = 23-43$, чаще 30; $Sn = 0,2$; $Ve = 0,6-1$; $B = \text{до } 7$; $Ag = 0,06-0,5$; $Zn = 8-10$.

Кварц - $As = 6-8$, $Sv = 0,6-5$, $Ge = 0,2-3$, $Ga = 3-5$,

TI = 0,2-0,5, Bi = 0,03-0,1, Pb = 6, Zn = 3-10, Cu = 5-7,
 Ag = до 0,3, F = 400-2000, B = до 7, Sn = 0,3-0,6.

Биотит - Ni = 3I-84; Cz = 36-84; Pb = 45-72; Ge = 8-12;
 Sz = 130-370; Sc = 54-64; TI=I-I,5; F = 500-2800; Be =
 2,8; B = до 7; Sn = 36-84; Co = 50-130; Ti = 15000-25000;
 V = 200-440.

Магнетит - Ni = 60; Co = 50; Ti = 8100-5800; V = 700-
 1000; Sc = 44; B = до 7; Cz = 90-100; Pb = 78-220; Cu =
 200; Sn = 45; Ge = 7,4-8,4; $\Sigma(TR)_{2O_3} = 103$. При $\Sigma(TR)_{2O_3} =$
 100%: La₂O₃ = 17,92; Ce₂O₃ = 39,03; Pr₂O₃ = 3,82; Nd₂O₃ =
 15,59; Sm₂O₃ = 8,12; (Gd + Eu)₂O₃ = 5,26; (Y + Tb)₂O₃ =
 9,16; Dy₂O₃ = 0,44; Ho₂O₃ = 0,66%. Химический состав маг-
 нетита из адамеллитов (В.И. Айзенштат, вес.%) приведен в табл. 7.

Т а б л и ц а 7

№ проб	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	CaO	Сумма
45	2,06	62,88	33,37	0,81	0,09	1,13	100,34
55	1,55	62,56	32,70	0,81	-	1,70	99,32

По К. Урунбаеву, содержание примесей в биотитах Кошман-
 сайского массива (г/т): Rb = 670; Cs = 40; Li = 123; TI-4;
 Mo = 3; W = 9; Nb = 31; Ta = 19; Zn = 110; Cu = 26; F =
 900. В полевых шпатах - Rb = 3,9; TI=1,3; Mo ≈ 2,4; W =
 4,6; Ga = 15; Ge = 1; Pb = 32; Zn = 83.

В магнетитах содержится 1800-4500 г/т Ti.

Распределение акцессорных минералов (Гесь и др., 1969)
 в двух пробах гранодиоритов, г/т: магнетит - 9240-14700;
 апатит - 1,5-7,6; циркон - 33,6-57,3; торит - 0,7-5,9; ор-
 тит - 38-169; флюорит - 2-3; сфен - 75-194; ильменит -
 4,4-18,9; в малых количествах встречаются гранат, галенит,
 халькопирит, рутил, монацит, корунд, шеллит, барит.

По данным В.Ф. Проценко (1972), в гранодиоритах и ада-
 меллитах содержится (8 проб, г/т): магнетита - 2477,1 -
 11915,2; ильменита - 0,003-2999; рутила - до 0,03; сфена -
 18,8-178,8; граната - до 1,8; апатита - 23,6-50,9; циркона -
 62,8-150; ортита - 21,7-174,3; монацита - до 0,1; торита +
 +оранжита - 4,2-10,5; флюорита - 0,2-1,8; турмалина - 0,003-

4; шеелита - до 1,5; молибденита - до 0,3; пирита - 0,5-3,6; галенита - до 0,002.

По данным В.И.Колесника и др. (1967), среднее содержание аксессуарных минералов (г/т) в 6 протоочных пробах из гранодиоритов западной оконечности Чаткальского интрузива: апатита - 394; барита - 0,409; оранжита - 174; ортита - 2,36; пирита - 316; фергусонита - 0,41; флюорита - 410; целестина - 131.

По данным К.Урунбаева (1960), в диоритах содержится (г/т, ср. по 7 пробам): магнетит - 6965; ильменит - 165; сфен - 146; гранат - 17; апатит - 89; ортит - 195; циркон - 65; флюорит - 6; шеелит - 5; галенит - ед. знаки. В гранодиоритах (по 9 пробам): магнетит - 3476-4890; ильменит - 16-20; сфен - 96-326; флюорит - частые знаки - 8; апатит - 64-126; ортит - 17-31; циркон - 45-96; халькопирит - 14; галенит - 2-4; гранат - 4; шеелит - 4; пирит - 15; торит - 0,5; молибденит - част. знаки - 0,5.

По данным В.В.Козырева и др. (1972), распределение аксессуарных минералов в биотит-амфиболовых гранодиоритах (ср. из двух проб, г/т): магнетит - 6269,8; ильменит - 347,9; сфен - 3,9; гранат - 0,1; апатит - 1062,5; циркон - 234,9; ортит - 0,3; пирит - 6,9. В гранодиоритах и адамеллитах (ср. из 14 проб, г/т): магнетит - 3540,6; ильменит - 166,2; рутил - 0,006; сфен - 122,6; лейкоксен - 0,049; гранат - 0,7; апатит - 94,1; циркон - 152,5; циртолит - 0,2; ортит - 89,8; монацит - 0,3; торит - 0,1; оранжит - 5,7; флюорит - 2; турмалин - 1,5; топаз - 0,1; шеелит - 0,7; молибденит - 0,2; пирит - 4,4; халькопирит - 0,03; гематит - 6,8; галенит - 0,01.

По данным В.Ф.Проценко (1972), в цирконах содержится (г/т): $Hf = 420$, $Th = 8600$, $U = 350$, $Y = 5400$, $La = 1000$, $Ce = 2000$, $Nd = 1000$; в сфенах (г/т): $Nb = 14000$, $Ta = 800$, $Th = 300$, $Y = 13500$, $La = 4000$, $Pz = 1000$, $Nd = 1000$, $Sn = 1000$, $Yb = 1000$, $Dy = 5000$.

В контакте с вулканитами уя-минбулакской свиты в гранодиоритах наблюдается повышение содержания CaO , FeO , P_2O_5 , Fe_2O_3 , TiO_2 , увеличивается количество роговой обманки,

плаггиоклаза (50-60% An), апатита и ильменита. Порода переходит в диориты. Часты темные шпировые включения. Краевые зоны интрузива в контакте с известняками S_{II}^Y на удалении от 3-5 до 50 м и более (до 1 км в западном контакте) сложены мелкозернистыми порфиридовидными (порфиробласты микроклина длиной до 5-7 см), нередко разгнейсованными диоритами, сиенито-диоритами; монцонитами, кварцевыми монцонитами, сиенитами, граносиенитами, изредка габбро-диоритами. Часто встречаются участки микропегматитовой структуры, появляется диспид.

В породах повышенной основности и щелочности нередко наблюдаются лейкократовые участки, сложенные аплитовидными гранит-порфирами и порфиридовидными биотитовыми гранитами. Вблизи контакта интрузива со сланцами также нередко отмечается лейкократизация гранодиоритов, содержащих пятнистые скопления темноцветных минералов. Жилы микрогранитов и микропегматитов наблюдаются в породах экзоконтакта.

Песчаники и сланцы в непосредственном контакте интрузива (1,5-2 м) преобразованы в крупнозернистые горнблендиты с полосами плаггиоклаз-амфиболовых гнейсов; на протяжении первых десятков метров они сменяются амфиболовыми роговиками, инъецированными послойными мигматитами (мощность тел достигает несколько метров) с парагенезисом $Kв+Пл+Амф.+Би(хл)$; на удалении 1,5-2 км от контакта породы претерпевают метасоматическую диоритизацию. Вокруг плутона фиксируются целые поля диоритоподобных пород и мигматитов площадью в несколько $км^2$.

Известняки в экзоконтактах плутона скарированы (гранат-пироксеновые скарны) и мраморизованы. В непосредственном контакте развиты известково-силикатные роговики с волластонитом, плаггиоклазом, кварцем, эпидотом, гранатом.

Интенсивно проявлены фельдшпатизация, окварцевание (в контактах). Плутон содержит редкие пегматитовые жилы с аксессуарным бериллом и горным хрусталем, кварцевые жилы с редкометальным оруденением и полиметаллами.

Плутон относится к мезоабиссальной фации с глубиной становления около 3-5 км, глубина эрозионного среза - око-

до 2 км. Принадлежит к диорит-гранодиорит-гранитовому ряду формаций.

Составили В.И.Айзенштат, К.Урунбаев по материалам В.Ф.Проценко (1972), В.В.Козырева и др. (1972), В.И.Колесника и др. (1966), М.Д.Геся и др. (1969, 1970, 1972), З.А.Юдаевича (1967), Т.М.Мацокиной и др. (1966) и составителей.

18. С андалашский интрузив (Средне-Сандалашский, Нижне-Сандалашский массивы, включая Алмаэвский и Джартысуйский выходы) размещается в бассейне р. Сандалаш. Он залегает в известняках девона и нижнего карбона, прорывает семизсайскую свиту $Pt_3(?)$, плагииграниты Бешторского массива (R), дайки ультракислого и основного состава (Pt), нижнепалеозойские гранитоиды Зексай-Терекского комплекса. Перекрывающие породы не известны.

Геологический возраст — среднекаменноугольный, радиологический — Средне- и Нижне-Сандалашских выходов гранодиоритов — 313-338 млн. лет (К-Аг метод). Крупные штоки с неровными извилистыми контактами и многочисленными сателлитами во вмещающие породы. Нередко апофизы имеют межпластовый характер.

Площадь выходов Сандалашского интрузива на эрозионный срез составляет 100, Средне-Сандалашского — около 23, Нижне-Сандалашского — 22 км². Имеются отдельные разрозненные выходы среди четвертичных отложений (Алмаэвский, Джартысуйский).

Ранняя фаза представлена мелко- и среднезернистыми диоритами, кварцевыми диоритами, иногда биотит-роговообманковыми сиенито-диоритами и гранодиоритами (Нижне-Сандалашский интрузив, Джартысуйский выход и др.). Количественно-минералогический состав пород этой фазы (по 8 шл.): плагиоклаз = 75; К - Na полевой шпат = 0,5; кварц = 1-8; биотит = 0-9; амфибол = 17-29; пироксен = 0-26; аксессуарные минералы = 1,5-2%. Структура пород гранитовая, монцитовая, нередко (в диоритах) — коррозионная, мирмекитовая. Породы второй фазы широко распространены в Средне- и Нижне-Сандалашском массивах (включая Алмаэвский выход и др.) и представлены сиенитами, лейкократовыми сиенито-диоритами, монцититами, кварцевыми монцититами, мелкозернистыми биотит-амфиболовыми и

и амфибол-биотитовыми гранодиоритами. Состав их (по 16 шл): плагиоклаз = 54-62,5; К - Na полевой шпат = 12-35; кварц-0,9-5; биотит = 0,9-3,7; амфибол = до 20; пироксен = 0-33 (в монцонитах), акцессорные минералы = 1-2%. Структура пород равномернозернистая, гипидиоморфнозернистая и монцонитовая. Породы третьей фазы пользуются преобладающим развитием (Сандаляшский, Средне-Сандаляшский массивы) и представлены мелкозернистыми амфибол-биотитовыми, чаще биотит-амфиболовыми порфиоровидными гранодиоритами, адамеллитами, а в Нижне-Сандаляшском массиве - кварцевыми диоритами. Состав пород (24 шл.): плагиоклаз = 62-71; К-Na полевой шпат = 3-8; кварц = 8-16; биотит = 1-5; амфибол = 4-17,8; акцессорные минералы = 0,4-1,5%. Мелкозернистая масса пород характеризуется гранитовой структурой. В порфиоровидных выделениях присутствуют крупные (до 2-4 см) зерна полевого шпата.

В Средне-Сандаляшском массиве породы заключительной (4-ой) фазы представлены гранодиоритами, кварцевыми монцонитами, имеющими состав: плагиоклаз = 53-58; К - Na полевой шпат = 23-29; кварц = 10-15; до 22,5-30,5; биотит = 0,2-0,6; амфиболы = 4,2; акцессорные минералы = 0,4-1. Эти породы имеют ограниченное распространение.

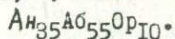
Из числа акцессорных минералов в порфиоровидных гранодиоритах третьей фазы Средне-Сандаляшского массива присутствуют, г/т (Гесь и др., 1969): магнетит - 7200-14500, до 30000; апатит - 13-568; циркон - 8-58,7; ортит - 18,2-41,6; гематит - до 77,6; сфен - 106-900; ильменит - до 51,1. В знаках - торит, монацит, рутил.

Плагиоклаз в диоритах (6 опр.) резко зонален (число зон достигает 20). Состав его 36-64, чаще 46-57% An, $\Delta = 0,75-1$, $+2V = 86^\circ$. Двойникование обычно по $\perp (010)$, реже $\perp (100)$. $N_g = 1,561$, $N_p = 1,547$ (по 2 опр.). В кварцевых диоритах плагиоклаз с 50-53% An. В мелкозернистых гранодиоритах (2-я фаза) состав слабо зонального плагиоклаза (по данным 39 замеров на федоровском столике) варьирует от 31 до 58% An, обычно 40-45% An. $2V$ от $+65-87^\circ$ до $-66-89^\circ$. $\Delta = 0,25-1$, чаще 0,5-0,8. $N_g = 1,553$, $N_p = 1,545-1,546$.

Двойникование обычно по $1(010)$ и $\frac{1[100]}{(010)}$, значительно реже по $[001]$, $\frac{1[001]}{(010)}$. В лейкогранодиоритах и адамеллитах III фазы плагиоклаз соответствует олигоклаз-андезину (25-38%An),

$\Delta = I$, $+2V = 64-85^\circ$, до $\pm 90^\circ$. Двойники по $\frac{1[100]}{(010)}$, $1(010)$ и $\frac{1[001]}{(010)}$.

Химический состав плагиоклаза из гранодиоритов (пр.23-пл, В.И.Айзенштат, вес.%): $SiO_2 = 59,98$; $Al_2O_3 = 23,43$; $Fe_2O_3 = 0,7$; $FeO = 0,31$; $CaO = 6,74$; $Na_2O = 6,31$; $K_2O = 1,66$; п.п.п. = $0,38$; сумма - $99,51\%$. Состав миналов:



Каликатровый полевой шпат. В порфировидных гранодиоритах фенокристаллы характеризуются $N_g = 1,5275$, $N_m = 1,523$, $N_p = 1,517$, $-2V = 52-74^\circ$, чаще $64-70^\circ$, $\angle N_m$: $P \perp [001] = 10-12^\circ$ (20 зам.), $\Delta p = 0,3-0,4$ (3 определения В.И.Айзенштат).

Состав криптопертитов по светопреломлению - $Or_{74}Ab_{24}An_2$, по данным рентгенограмм - $Or_{61-88}Ab_{12-39}$. Он соответствует промежуточному триклинному ортоклазу. В мелкозернистых гранодиоритах - $2V$ калишпатов варьирует от 52° до 85° , чаще $72-81^\circ$, $\angle N_m$: $P \perp [001] = 9-13^\circ$, в некоторых зернах - $4-6^\circ$ (17 замеров), $N_g = 1,5255-1,527$, $N_m = 1,524-1,5255$, $N_p = 1,5167-1,5215$ (12 опр.). Состав криптопертитов: $Or_{70-72}Ab_{18-27}An_{1-12}$.

Биотит в мелкозернистых гранодиоритах характеризуется отчетливым плеохроизмом: $N_g = N_m$ - коричневый, N_p - светло-желтый. Светопреломление: $N_g \sim N_m = 1,6475-1,6495$, редко = $1,6386$ (замеры в 6 образцах). Общая железистость (Соболев, 1950) = $53-54,5$, в единичном случае = 44% .

Роговая обманка характеризуется отчетливым плеохроизмом: N_g = темно-зеленый, травяно-зеленый, N_p = светло-желто-зеленый. Встречаются секториальные и полисинтетические двойники, $N_g = 1,6605-1,668$, иногда до $1,672-1,677$, $N_m = 1,653-1,665$ до $1,670$, $N_p = 1,640-1,645$ (замеры в 7 образцах), $-2V = 68-70^\circ$, $C : N_g = 20-24^\circ$. Соответствует обыкновенной роговой обманке. Общая железистость (Соболев, 1950) варьирует от 30 до 47% , обычно $30-38\%$.

По М.Д.Геску и др. (1969), в гранодиоритах и кварцевых дио-

ритах в виде реликтов в амфиболе встречен агит ($C: Nq = 46-48^0$) и диопсид ($c: Nq = 38^0$). Нередко их содержание резко возрастает (до 26-33%) в диоритах контактовой зоны и в монцонитах. Встречен также ромбический пироксен (гиперстен).

Химический состав пород (вес.%) Сандаляшских массивов приведен ниже: диориты первой фазы (I ан): $SiO_2 = 58,5$; $TiO_2 = 0,75$; $Al_2O_3 = 17,24$; $Fe_2O_3 = 2,16$; $FeO = 4,85$; $MnO = 0,13$; $MgO = 3,59$; $CaO = 6,17$; $Na_2O = 3,10$; $K_2O = 2,80\%$. Диориты, монцониты и другие второй фазы (9 ан):

$SiO_2 = 52,5-66,2I$; $TiO_2 = 0,33-I$; $Al_2O_3 = 15,24 - 17,61$; $Fe_2O_3 = 0,23-3,02$; $FeO = 1,97-7,18$; $MnO = 0,03-0,18$; $MgO = 1,04-5,11$; $CaO = 3,56-9,16$; $Na_2O = 2,82-6,13$; $K_2O = 2,03-6,97\%$.

Гранодиориты, порфиroidные гранодиориты, адамеллиты, кварцевые диориты третьей фазы (II ан.):

$SiO_2 = 51-66,6$; $TiO_2 = 0,45-0,9$; $Al_2O_3 = 14,83-17,18$; $Fe_2O_3 = 0,37-1,77$; $FeO = 1,33-7,31$; $MnO = 0,01-0,11$; $MgO = 1,42-7,45$; $CaO = 3,10-8,81$; $Na_2O = 2,62-4,40$; $K_2O = 2,1 - 4,34\%$. Гранодиориты, кварцевые монцониты IV фазы (3 ан):

$SiO_2 = 63,97-64,70$; $TiO_2 = 0,36-0,4$; $Al_2O_3 = 16,5-17,29$; $Fe_2O_3 = 1,16-1,75$; $FeO = 2,12-3,14$; $MnO = 0,08-0,13$; $MgO = 1,04-1,2$; $CaO = 3,52-4,24$; $Na_2O = 4-4,28$; $K_2O = 3,77-4\%$.

Распределение элементов-примесей в гранитоидах (табл. I, Гесь и др., 1969, г/т).

Т а б л и ц а I

Массив	Ni		Co		V	
	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
Ср. Сандаляшский (2 фаза)	9,7	0,116	20,7	0,065	136	0,03
Ср. Сандаляшский (3 фаза)	14	0,039	15	0,050	72,4	0,038
Ср. Сандаляшский (4 фаза)	6,8	0,052	6,4	0,036	65	0,069
Нижне-Сандаляшский (2 фаза)	7,2	0,24	8,3	0,045	111,7	0,014

Продолжение табл. I

Сг		Cu		Pb		Be		Zn	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
12,1	0,035	31	0,0226	9	0,052	3,8	0,033	48,6	0,178
20	-	15,1	0,133	13	0,121	5,8	0,073	126	0,147
13	0,028	16,4	0,174	11	0,059	4,2	0,046	49	0,067
14	0,057	17	0,101	9,4	0,045	3,5	0,01	80,5	0,066

Продолжение табл. I

Yb		Y		Ga		Zn	
\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2	\bar{x}	S^2
до 2	-	7,3	0,039	21	0,014	82	0,035
до 2	-	9,9	0,083	30,7	0,014	-	-
1,5	0,002	10,1	0,062	21,7	0,011	-	-
до 2	-	7,9	0,029	23,5	0,058	-	-

Примечание. \bar{X} = среднее арифметическое содержание, г/т, S^2 = дисперсия. Общее число определений - 308.

Распределение элементов-примесей в некоторых породообразующих и акцессорных минералах Сандашского интрузива (Гесь и др., 1969, г/т) дано в табл. 2.

Таблица 2

Минерал	Sc	Mn	Ni	Co	Ti	V	Ce
Амфибол	-	4000	10	30	5000	100	-
Бистит	-	500- 2000	20-30	30	5000- 10000	50-100	-
Магнетит	-	400- 1000	10-20	10	4000- 10000 от 600	300- 400	20- 60
Ортит	20	530	10	-	до более 10000	300- 200	-
Циркон	-	100-200	10-30	-	100-500	-	-
Апатит	-	200-600	-	10	100	-	-

Продолжение табл. 2

<i>Cu</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>	<i>Mo</i>	<i>Sn</i>	<i>Be</i>	<i>Nb</i>	<i>Zr</i>	<i>Hf</i>
до 10	30	1000	-	1	5	-	200	-
10-30	30	100	-	1	-	-	100-500	-
10-30	10	300-600	-	10	3	-	30-50	-
10-40	10-20	-	-	3-6	до 10	6-10	400	-
60	10-30	до 200	-	3-5	10	5	более 10000	1000-8000
60-80	10-20	-	4	-	-	20	100-600	10

Продолжение табл. 2

<i>La</i>	<i>Ce</i>	<i>Yb</i>	<i>Y</i>	<i>Th</i>	<i>Ga</i>	<i>P</i>	<i>W</i>
-	-	до 10	30	-	-	-	-
-	-	до 10	-	-	-	-	-
-	-	до 10	30	-	-	до 10	-
5000 10000	более 10000	до 10	80-100	1000-2000	до 10	10-30	-
-	-	10-60	100-300	-	-	10	300
100-500	1000	10	30-60	-	-	более 10000	-

В.И. Айзенштатом (гранодиориты и амагметиты) определено, г/т: *Cu* = 17; *Be* = 3-7; *Rb* = 150-220; *Li* = 4-16; *As* = 8-10; *Sb* = 0,2-0,3; *Ge* = 0,8-2; *Ga* = 10; *Te* = 0,2-0,4; *Bi* = 0,01-0,02; *Pb* = 20-50; *Sn* = 0,8-1; *Ag* = до 0,01; *Zn* = 30-70; в плаггиоклазах: *Sn* = 0,2; *Bi* = 0,3; *As* = 2; *Te* = 0,4; *Ge* = 0,4; *Ag* = 0,3; в К-На полевых шпатах: *Sn* = 0,3; *Sb* = до 0,3; *Zn* = 35; *As* = 10-20; *Ge* = 0,6; *Te* = 0,4-1; *Ag* = 0,4-0,6; *Bi* = 0,2-0,3.

В эндоконтактах - обилие шпиров диоритового состава, породы обогащаются темнокветными минералами (до 40%, в основном амфибол, пироксен), приобретаая гнейсовидную текстуру. В непосредственном контакте они становятся плотными, скрытокристаллическими.

Интрузив формировался в условиях мезоабиссальной фации глубинности. Глубина становления более 3 км (3-7 км?).

Интрузив относится к диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

Составил В.И. Айзенштат по материалам М.Д. Гесь и др., 1969, 1972 и составителя. Данные по Bi , Sr , As и Sn приводятся по Э.А. Дунин-Барковской и В.И. Айзенштату (1974).

20. Малые интрузии гранитоид-порфиров Чаткальского хребта широко распространены в пределах Чаткальского хребта. Выделяются (Ф. Усманов, 1962; М.Д. Гесь, 1969): Верхнеихначская, Каратобинская, Темирташ-Ойгаинская, Верхнеугамская, Пейгак-Шабрезская, Мынтукумская, Саргардон-Караарчинская, Тундукская и Акшамская дайковые зоны, а также Еттизинданское, Верхнесандалашское и другие дайковые поля. Ширина дайковых зон 2-4, длина 6-5 км.

Интрузии прорывают средне- и верхнекарбонные гранитоиды Чаткальского, Ихначского и других интрузивов, сланцы, кварциты - Cm - 0, песчаники - D_3 , карбонатные отложения $D_3-C_1^E$. Кровля не известна. Рассекаются они Акшамским пермо-триасовым (T_1 ?) комплексом даек.

Геологический возраст - C_3-P_2 , наиболее вероятно - P_1-P_2 .

Радиологический возраст (K-Ar методом, по биотиту, М. Гесь и др., 1969) - 292-270 млн. лет, хотя отдельные определения (диоритовые порфиры Сандалашского хребта, гранодиорит-порфиры правобережья р. Терс и др.) дают цифры в 400-340 млн. лет.

Большинство даек приурочено к интрузивным массивам, особенно к их крайним частям, отчетливо тяготеют к зонам небольших разрывных нарушений субширотного простирания, а также к участкам их пересечения северо-восточными сколами. Площади концентрации даек гранитоид-порфиров имеют очертания, близкие к изометричным. Ширина зон обычно варьирует в пределах 3-5 км, их простирание субширотное либо меридиональное. Наибольшее скопление даек - в Верхне-Ихначской, Каратобинской и Акбулакской зонах, где на площади 2-4 км² фиксируется до 30-50 даек. Местами (басс. р. Акбулак) расстояние между отдельными телами сокращается до 5-40 м.

Дайки преимущественно развиты в пределах поднятых бло-

ков, но переходят и в тектонически опущенные структуры. Господствуют дайки, редко штоки, штокообразные неправильные тела; ранние фазы представлены межпластовыми залежами. Мощность даек и дайкообразных тел варьирует для кислых разновидностей от 1-10 до 30-150 м, чаще 5-30 м; для даек среднего и основного состава от 0,2-0,5 до 10 м. Длина даек по простиранию от 100 м до 3-4 км. Штоки характеризуются размерами до 0,01 км². Простирание даек субширотное и северо-восточное (10-40°), падение крутое (60-90°) на юг или на северо-запад.

Первая фаза - роговообманковые, биотитовые диоритовые порфиры, кварцевые диоритовые порфиры развиты в бассейне р. Каракорум, в верховьях рек Акбулак, Саргардон, Терс и др. Структура пород порфирная (разновидности: полифировая, афировая). Основная масса микрогранитовая, микроаллотриоморфнозернистая, микропойкилитовая.

Вторая фаза - спессартиты, вогезиты. Структура пород гипидиоморфнозернистая, призматическизернистая, лампрофировая. В порфирных зонах основная масса призматическизернистая.

Третья фаза - биотитовые, амфиболовые, биотит-амфиболовые гранодиорит-порфиры. Структура пород порфирная. Основная масса микрографическая, микропойкилитовая, микрогранитовая, фельзитовая, сферолитовая. Развиты совместно с площадями распространения диоритовых даек, а также в пределах Бозбачуского, Нижне-Терского и Акбулакского дайковых полей.

Четвертая фаза - адамеллит-порфиры с гигантокристаллами K - Na полевого шпата. Структура пород порфирная (в сочетании с гигантопорфирной). Основная масса микропойкилитовая, микрогранофировая, микрофельзитовой структуры, развиты в основном в пределах Акбулакского и Нижне-Терского дайковых полей,

Пятая фаза - гигантопорфирные лейкократовые и сферолитовые гранит-порфиры. Структура порфирная (в сочетании с гигантопорфирной), с микрографической, фельзитовой, микрогранитовой и микропойкилитовой основной массой. Развиты преимущественно в Нижне-Терском и Иштамберды-Тиллябердинском дайковых полях, по левобережью р. Акбулак и верховьях р. Саргардон.

Шестая фаза-фельзитовидные гранит-порфиры, кварцевые порфиры. Структура порфировая, с переходами к афировой. Основная масса сферолитовая, фельзитовая, микропокиклитовая. Развиваются они там же, где и граниты предыдущей фазы, а также в пределах Верхне-Сандаляшского дайкового поля.

Седьмая фаза (заключительная) - слессартиты, керсантиты развиты в Акбулакском (верховья р. Акбулак) и Верхне-Сандаляшском дайковых полях. Структура пород близка к призматическизернистой. Встречены сложные дайки, центральная часть которых складывается из гранодиорит-порфиром, а приконтактовая - ранними лампрофирами.

Отдельность интрузивов гранитоид-порфиров глыбовая, шаровая, столбчатая, параллелепипедальная. Количественно-минералогический состав фазовых разновидностей пород комплекса приводится в табл. I.

Плагиоклаз в диоритовых порфиритах и лампрофирах диоритового состава обычно зонален, в центре 54-58% An, по периферии 37-39% An, в большинстве незональных зерен соответствует андезину (41-47% An) $+2V = 73-85^\circ$, $\Delta = 0,2-0,63$, чаще 0,4-0,55. (19 замеров на Федоровском столике). В гранодиорит-порфирах и адамеллит-порфирах плагиоклаз также зонален, с вариациями состава от 48-53 (ядро зерен до 32-35% An (периферия) в гранодиорит-порфирах и от 40-43 (ядро) до 23% An (периферия) в адамеллит-порфирах. $+2V = 76-88^\circ$. $\Delta = 0,2-0,6$, чаще 0,4-0,6 (54 замера на столике Федорова).

В гранит-порфирах и кварцевых порфирах зональные вкрапленники плагиоклаза редки. Обычно плагиоклаз соответствует андезину с 31-39% An. $+2V = 72-84^\circ$, $\Delta = 0,7-1$ (по данным 9 замеров). Более поздняя генерация плагиоклаза в основной массе пород присутствует в виде ксеноморфных и таблитчатых зерен альбита (1-5% An) размером 0,05-0,5 мм.

Каликатровый полевой шпат присутствует в виде зерен трех генераций. Вкрапленники высокого промежуточного ортоклаза (генерация) размером 0,2-2,4 мм в гранодиорит-порфирах характеризуются $-2V = 83^\circ$, $L Nm : P \perp [001] = 7^\circ$; в адамеллит-порфирах $-2V = 46-58^\circ$, $L Nm : P \perp [001] = 6-9^\circ$ в гранит-

Т а б л и ц а I

Порода	Число шт.	Вкрапленники, об. %							Основ- ная мас- са, об. %
		Пл	КПШ	Кв	Бн	Амф.	Пир.	Акц.	
Диоритовые порфи- риты-I Ф.	34	12-35,2	-	0-7	0-10	12-22,5	5-7,5 иногда 15-25	0,7-2,5	53-79 чаще 60- 70
Спессартиты, воге- зиты-II Ф.	18	52-65,0	-	0-2	0-10	35	0-3	0,5-2,5 чаще 1,5	-
Гранодиорит-порфи- риты -III Ф.	83	20-31,2	0-10	2-9	2-7	0,5-7	-	0,2-0,7	52-66
Адамеллит-порфи- риты-IV Ф.	52	17-23	0-4	3-6	3-7	0-4	-	0,2-0,5	58-63
Гранит-порфиры- V Ф.	38	4-18,6	0,7-3,7	4-19,2	1-3,8	0-1,6	-	0,1-0,3	60-90
Гранит-порфиры, кварцевые порфи- риты-VI Ф.	20	0-19,4	0-2,2	0-3	0-3,5	0-0,3	-	0-0,3	73-100
Керсантиты-VII Ф	5	60-72,7	-	0,1	11-20,6	0-37,5	0-14	1-2,8	-

порфирах У фазы $-2V = 45-52^{\circ}$, $\angle Nm$: $P1[001] = 4-9^{\circ}$; в фельзитовидных гранит-порфирах и кварцевых порфирах $-2V = 72-76^{\circ}$, $\angle Nm$: $P1[001] = 8-11^{\circ}$. Состав криптопертитов: $Op_{75-87} Ab_{13-25}$. Гигантокристаллы калинатрового полевого шпата (II генерация) в виде призматических и таблитчатых зерен длиной 0,5-8 см развиты в гранодиорит-порфирах, адамеллит-порфирах и гранит-порфирах. Обычно присутствуют в центральных частях тел. Характеризуются микропертитовым строением, ровными или слабо корродированными контурами, многочисленными (особенно в центральных частях зерен) пойкилитовыми включениями плагиоклаза, кварца и темноцветных минералов. Нередки двойники по $[001]$. По данным I6 федоровских замеров характеризуются $-2V = 70-83^{\circ}$, чаще $78-82^{\circ}$, $\angle Nm$: $P1[001] = 13-18^{\circ}$. Соответствуют промежуточному низкому микроклину, в некоторых зернах крипторешетчатому.

Калишпат III генерации присутствует в основной массе пород в тесных сростаниях с кварцем и в виде индивидуализированных зерен размером 0,02-0,3 мм.

Биотит характеризуется резким плеохроизмом в коричневых тонах. Образует листочки, чешуйки, таблитчатые и полигональные зерна размером 1-2,5 мм.

Роговая обманка в диоритовых порфиритах и лампрофирах характеризуется следующим: $C: N_g = 17-26^{\circ}$, $-2V = 50-56^{\circ}$ (диорит-порфириты) иногда 80° (лампрофиры).

В гранодиорит-порфирах $C: N_g = 14-24^{\circ}$, $-2V = 54-78^{\circ}$. Плеохроизм отчетливый: N_g - оливково-зеленый, N_m - желто-зеленый, N_p - светло-желто-зеленый. В лампрофирах роговая обманка титанистая (близка к коринтину): N_g - зеленовато-коричневый, N_m - красновато-коричневый, N_p - желтый.

Распределение акцессорных минералов (г/т) в породах приводится ниже (Гесь и др., 1969).

Диориты: апатит = 0,03-241,3; циркон = 0,08-27,7; флюорит = 0,4-3; гематит = 0-182,5; магнетит = 34-8400; чаще 100-2000; ильменит = 0-1122,2; сфен = 0-8,3; гранат = 0,6-232, касситерит = 0-0,25; анатаз = 3,3. В редких знаках: ортит, шеелит (4 пробы).

Гранодиорит-порфиры: апатит = 0,2-8,0, до 300; циркон = 2,8-120; флюорит = 0,01-39,8, чаще 5-7; гематит = 1,2-76,8;

магнетит = чаще 150-824; ильменит = 12,6 - 130; пирит = до 720; корунд = 0,03; халькопирит = до 100; сфен = 23-76,9; рутил = 0,5; гранат до 25-30,6; ортит = 2,6-184, чаще до 11,4; монацит - ксенотим = 0,3-15; редкие знаки торита и анатаза (8 проб).

Гранит-порфиры: апатит = 155,7; циркон = 2,5; флюорит = 1-31; пирит - 78,1; арсенопирит = 4,6; магнетит = 5,6; сфен = 15,9; гранат = 2,05; редкие знаки молибденита анатаза, ильменита, гематита, ортита (2 пробы).

Фельзитовидные гранит-порфиры: апатит = 1-9,9; везувиан = 4; циркон = 37,94; пирит = 178,2; барит - 24,8; гранат = 1,36; знаки торита, молибденита, арсенопирита, магнетита, сфена, шеллита, ставролита.

Химический состав гранодиорит-порфиров Чалманская приводится в табл. 2

Распределение элементов-примесей (Усманов, 1962; Гесь и др., 1969, 1971) в породах комплекса дано в табл. 3.

Породы в эндоконтактах приобретают плотный фельзитоподобный облик, характеризуются редкопорфировой и афировой структурой. Преобладающие структуры базиса, стекловатая, гипокристаллическая, микролитовая, микрофельзитовая, криптокристаллическая, криптопоякилитовая, микросферолитовая, такситовая. Текстура - флюидальная такситовая. Вкрапления в эндоконтактах представлены в породах диоритового состава роговой обманкой, в гранодиорит и адамеллит-порфирах - плагиоклазом, роговой обманкой, иногда биотитом, в гранит-порфирах и кварцевых порфирах - плагиоклазом, амфиболом, иногда кварцем и калишпатом. Мощность эндоконтактных зон в породах среднего состава 0,01-0,5 м, в кислых 1-3 м.

Экзоконтактовое воздействие пород комплекса незначительно - до первых сантиметров, в более крупных телах - 20-30 см. Иногда фиксируется слабое дросление, катаклиз с новообразованиями $Ab + Xl + Bx + Ka$.

Гранитоид-порфиры сопровождаются зонами окварцевания с турмалином, пиритом, халькопиритом.

В карбонатных породах с гранитоид-порфировым комплексом связано сварново-полиметаллическое оруденение (Мискай, Кошман-

Таблица 2

Порода	Фаза	Число анализов	SiO_2		TiO_2		Al_2O_3		Fe_2O_3
			\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}^2$	\bar{x}
Диорит-порфиры	I	21	59,27	0,0007	0,64	0,096	16,64	0,0397	2,68
Лампрофиры - (ранние)	II	10	54,00	-	0,78	-	16,86	-	2,55
Гранодиорит-порфиры	III	25	63,26	0,0001	0,48	0,05	16,81	0,0004	1,80
Адамеллит-порфиры	IV	19	68,60	-	0,33	0,0325	15,12	0,0002	1,13
Гранит-порфиры	V	27	71,44	0,0001	0,18	0,244	13,17	0,0003	0,91
Фельзитовидные гранит-порфиры, кварцевые порфиры	VI	12	72,67	0,0003	0,23	0,258	13,38	0,0008	0,82
Лампрофиры (поздние)	VII	9	53,45	-	0,93	-	16,58	-	2,79

Продолжение табл.2

	FeO		MnO		MgO		CaO		Na ₂ O		K ₂ O	
	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}^2$
0,124	3,88	0,0075	0,09	0,0016	2,77	0,0026	5,67	0,0197	3,49	0,0188	3,11	0,056
-	3,46	-	0,15	-	4,19	-	7,09	-	3,65	-	2,82	-
0,027	2,84	0,021	0,07	0,0996	1,78	0,0139	4,19	0,0073	3,89	0,0132	2,98	0,035
0,02	2,10	0,0032	0,08	-	1,18	0,0116	2,41	0,22	3,51	0,0006	4,38	0,0028
0,0152	1,30	0,0123	0,05	0,1806	0,61	0,0856	1,62	0,0423	3,93	0,0077	4,39	0,0013
0,013	1,26	0,0251	0,04	-	0,52	0,084	1,14	0,126	3,39	0,0089	5,07	0,001
-	4,92	-	0,17	-	4,71	-	6,93	-	3,13	-	2,71	-

Таблица 3

Элемент	Диоритовые порфириды		Лампрофиры (ранние)		Гранодиорит-порфиры		Адамеллит-порфиры		Гранит-порфиры		Фельзитовидные гранит-порфиры, кварцевые порфиры	
	\bar{X}	S^2	\bar{X}	S^2	\bar{X}	S^2	\bar{X}	S^2	\bar{X}	S^2	\bar{X}	S^2
W			В среднем по комплексу $\bar{X} = 3,3$									
Li			В среднем по комплексу $\bar{X} = 13,8$									
Rb			В среднем по комплексу $\bar{X} = 185$									
Cs			В среднем по комплексу $\bar{X} = 8$									
Pb	10,4	0,14	34	-	15	0,124	14,3-63	0,05	24,4- 45	0,092	29,6	0,308
Zn	57-77,4	0,029	59	-	87	0,057	82-12	0,0517	3(?)	-	106,3	0,086
Cu	15,5	0,104	-	-	22-40	0,124	24,1	0,168	17,5	0,219	19	0,056
Nb	18,2	-	18,7	-	18	-	12,2	0,0216	16,9	0,032	14,2	0,0275
Ta			В среднем по комплексу $\bar{X} = 8$									
Ni	12,2	0,073	-	-	11,2	0,011	до 10	-	9,7	0,0945	7,9	0,052

Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Co	14,7	0,061	-	-	14	0,092	до 10	-	5,7	0,0536	5,4	0,058
V	123	0,041	100	-	86	0,115	30	-	10-31,2	0,02936	19,7-	0,15
Ce	14,3	0,151	-	-	14,5	0,138	-	-	21,4	0,047	5,1 ⁻⁷	0,045
Mo	-	-	-	-	1,5	0,033	-	-	2,16	0,017	1,8	0,108
Sn	-	-	-	-	1,1	0,009	-	-	2,0	0,052	1,5	0,018
Be	3,8	0,0093	-	-	4,5	0,021	4	0,0072	5,3	0,0062	3,6	0,0139
Zr	50,6	0,0231	-	-	60	0,062	48,6	0,0224	33,5	0,14	44,1	0,0257
Yb	1,66	0,0119	-	-	2,0	0,026	2,67	0,0325	0,3	-	3,2	0,038
Y	11,9	0,0482	-	-	14,5	0,05	12,9	0,0386	22,4	0,0515	2,1	0,128
Ga	15,8	0,0145	-	-	19	0,0046	13,9	0,0117	25,2	0,056	25,2	0,027

Примечание. \bar{X} - среднее арифметическое, г/т,
 S^2 - дисперсия.

сай и др.), а в песчано-сланцевых толщах и гранитоидах к нему тяготеет кварц-сульфидно-золоторудная (As, Cu и др.) формация (Чантлыташ, Коксу-Баши и др.).

Интрузии относятся к гипабиссальной фации с глубиной становления 1,5-2,2 км и менее.

Диорит-гранодиорит-гранитовая (порфировая) формация.

Составил В.И. Айзенштат по материалам Ф.А. Усманова, 1962, М.Д. Геся и др., 1969, 1971; "Петрографии Узбекистана", кв. I, 1965.



Б. ЮГО-ЗАПАДНЫЕ ОТРОГИ ЧАТКАЛЬСКОГО ХРЕБТА

Массивы гранитоидов

21. Башкызылсайский интрузив расположен в бассейнах ручьев Башкызылсай, Шакарбулак, Ахмансай, Сангенек (юго-западные отроги Чаткальского хребта). Он прорывает в верховьях р.Сангенек и по левому борту Кульпакская туфы, туфолавы и лавобрекчии андезитовых и дацит-андезитовых порфиритов, включая тонкоплитчатые известняки, гравелиты, полосчатые мергели липарит-андезитовой формации D_1 и известняки D_2 .

По данным И.М.Богомольного и др.(1962), М.М.Лебедев и др.(1963), в нижнем течении р.Башкызылсай (лев.приток р.Тахтаходжасай) на размытой поверхности гранодиоритов залегают базальные конгломераты андезит-дацитовой формации ($C_2^{ак}$); по правому склону Башкызылсай гранодиориты прорываются субвулканическими телами андезитовых порфиритов. Интрузив прорывает многочисленные штоки и дайки пермских (Р-Т) кварцевых сиенито-диоритовых порфиритов, кварцевых сиенит-порфиров, кварцевых порфиров, гранит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиритов, диабазов, мощностью до 35 м, протяженностью 5-7 км; азимут простирания даек - $20-80^{\circ}$, падение - крутое. Геологический возраст массива - среднекарбонный (намюр-башкирский). Радиологический возраст (К-Аз метод) различен - 274-294 млн.лет(К.Урунбаев, биотит, лаб.ИГиГ АН УэССР) и 488-594 млн.лет(Е.М.Головин, Ю.А.Ахмедулин, порода, лаб. САИГИМСа).

Интрузив локализован в ядре Шавас-Дукентской брахиантиклинальной складки, представляет собой крутопадающий шток, вытянутый в северо-восточном направлении с углами падения контактов $50-70^{\circ}$, часто образует апофизы во вмещающие породы. Площадь выходов интрузива на эрозионный срез - около 41 км^2 .

Интрузив слогається среднезернистыми, редко порфировидными биотитовыми и роговообманково-биотитовыми гранодиоритами, адамеллитами и крупнозернистыми слоистыми гранитами. Структура пород гранитовая, текстура массивная. Количественно-минералогический состав гранодиоритов (по 26 шлифам, об.%) : плагиоклаз = 29,9-49,7; К- Na полевой шпат = $\frac{9,5-35,1}{18,3}$; кварц = $\frac{20-36,2}{27,1}$; биотит = $\frac{9-21,7}{14,7}$; роговая обманка = $\frac{0-5,6}{0,8}$; акцессорные минералы = $\frac{0,1-0,8\%}{0,2}$. Части ксенолиты и меланократовые шпильеры размером 2-5 см. Шпильеры почти целиком слагаются игольчатыми кристаллами роговой обманки, иногда биотит бывает роговообманкового состава.

Изредка встречаются ксенолиты гнейсированных сланцев. Вблизи кровли и блок-ксенолитов известняков состав интрузива приближается к диоритам: плагиоклаз = 50-65 (45-48% An), К - Na полевой шпат = 10-12, кварц = 10-15, биотит = 12-15%. Появляется авит с С : $N_g = 56-58^0$. Структура этих пород призматическизернистая, порфировидная.

Акцессорные минералы (г/т) гранодиоритов (ср. по 12 пробам, К.У. Урунбаев): магнетит - 1400; анатаз - 2,4; циркон - 180; гранат - 145; монацит - ед.зн.; апатит - 150; сфен - 143; ортит - 28; пирит - 195; галенит - 2,5; молибденит - ед.зн.; висмутин - 1.

Крупнозернистые слоистые красные граниты в виде неправильной формы тел с размерами выходов от 5x20 м до 1x0,3 км и более размещаются среди гранодиоритов; контакты их как резкие, так и постепенные, извилистые. Состав (по 25 шл., об. %), плагиоклаз = 24,8-35,6; К-Na полевой шпат = 24,4-26; кварц = 26-40,6; биотит = 5,1-12; мусковит = 0-2,4; акцессорные минералы = 0,4-0,8%.

Акцессорные минералы гранитов (по К.Урунбаеву, г/т., ср. по 17 пробам): магнетит = 80; ильменит = 35; анатаз = 9,4; брукит = 0,5; рутил = 3,9; циркон = 80; халькопирит = 0,6; флюорит = 2,4; гранат = 2,6; турмалин = 16; монацит = 14; ксенотим = 4; апатит = 6,9; сфен = 9,5; ортит = ед.зн.; шеелит = ед.зн.; пирит = 15; галенит = 4.

В гранодиоритах плагиоклаз зональный, его состав варьирует в пределах 30-50% An (по другим данным - от 20-25 до

40-42% An), чаще 38-41% An. $2V$ от $+72+88^{\circ}$ до $-76 + 80^{\circ}$,
 $\Delta = 0-1$, чаще 0,78.

Состав плагиоклаза из гранодиоритов (обр.2005 а/36, В.И.Айзенштат, вес.%): CaO = 2,80; Na₂O = 1,35; K₂O = 0,82; Fe₂O₃ = 0,21; FeO = 0,53; MgO = 1,01; P₂O₅ = 0,04.

Каликатровый полевой шпат из гранодиоритов характеризуется - $2V = 60-65^{\circ}$, $\angle Nm$: P1[001] = 7-12⁰ (12 федоровских определений), $\Delta_p = 0,2$ (2 опред., по В.И.Айзенштату), $N_g = 1,526$, $N_m = 1,524$, $N_p = 1,520$ (3 опред.). Соответствует промежуточному триклинному ортоклаз-криптопертиту. Состав криптопертитов (Марфуин, 1962) - Op₇₇Ab₂₀An₃. Состав пертитов по дифрактограммам: Op₇₄₋₇₅Ab₂₅₋₂₆. Химический состав ортоклазов из гранодиоритов приведен в табл. I (вес.%).

Каликатровый полевой шпат из крупнозернистых гранитов характеризуется - $2V = 61-65^{\circ}$, $\angle Nm$: P1[001] = 4-6⁰.

Биотит: $N_g \approx N_m = 1,640$ до 1,655, $2V = 8^{\circ}$. Плеохроизм резкий: $N_g \approx N_m$ - желто-бурый, темно-коричневый, N_p - соломенно-желтый, коричневато-желтый. По химизму отвечает ильменит-сидерофиллиту, по оптике - мероксен-лелидомелану. $f_{\text{опт.}} = 46\%$, иногда до 58% (Соболев, 1950). Химический состав биотитов из гранитоидов приведен в табл.2.

Роговая обманка представлена обыкновенной (зеленой) разновидностью с $N_g = 1,6645$, $\sigma : N_g = 13-14^{\circ}$, до $18-21^{\circ}$; - $2V = 66-72^{\circ}$, до 86° . Плеохроизм отчетливый: N_g - травяно-густо-зеленый, N_p - светло-желто-зеленый. $f_{\text{опт.}} = 33\%$ (Соболев, 1950). Химический состав роговой обманки приведен в табл.2.

Химический состав магнетита из гранодиоритов, вес.% (К.Урунбаев): Fe₂O₃ = 69,10; FeO = 28,70; TiO₂ = 1,99; MnO = 0,24; V₂O₅ = 0,01%. Сумма: 100,04%.

Химический состав среднезернистых и порфириовидных гранодиоритов (по данным 19 анализов, вес.%) следующий:

$$\begin{aligned} \text{SiO}_2 &= \frac{60,02-64,7\%}{63,16\%}, \text{TiO}_2 = \frac{0,32-0,63\%}{0,5\%}, \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{14,67-16,70\%}{15,87\%}, \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 &= \frac{0,25-2,50\%}{1,57\%}, \text{FeO} = \frac{2,06-3,87\%}{3,08\%}, \text{MnO} = \frac{0,1-0,15\%}{0,13\%}, \end{aligned}$$

Т а б л и ц а I

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	П.п.п.	Сумма
100Ia/28	64,78	0,05	18,72	0,06	0,07	0,01	-	0,45	2,12	13,36	0,10	0,06	0,16	99,96*
2005a/18	64,87	0,05	19,80	0,12	0,07	0,01	0,01	1,46	3,20	9,60	0,08	0,16	0,68	100,11*
2265	65,68	-	19,30	0,50	-	-	1,32	1,0	2,10	9,67	-	-	0,40	99,97**

А в т о р х В.И. Айзенштат

 ** К.Урунбаев

П р и м е ч а н и е . Состав минералов - Ор_{56,8-79,1} Аб_{17,7-27} Ан_{2,2-7,3}*

Таблица 2

№№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	F
2005а/100	33,37	2,75	Биотиты 16,20	2,04	17,58	0,37	11,94	0,92	0,20	8,40	-
1001/33	34,69	3,40	14,67	4,12	17,10	0,26	11,66	2,44	0,20	6,16	-
2107	30,04	1,30	20,01	3,10	18,90	0,61	10,30	3,40	0,28	7,61	-
2054	36,50	3,10	17,10	4,10	16,40	0,50	10,80	3,70	0,90	5,50	-
117	36,00	11,28	16,72	3,30	16,8	0,80	10,59	3,46	0,28	6,39	2,88
Роговая обманка											
44/к	44,35	1,06	10,4	2,90	12,60	0,20	12,50	12,50	0,90	0,78	-
2057-ра	42	1,51	10,85	3,20	14,60	0,10	11,30	12,21	0,96	0,50	-

Продолжение табл. 2

H_2O^+	H_2O^-	B_2O_5	п.п.п.	Сумма	Общая желе- зистость, мол.%	Автор анализа, год
3,22	0,08	-	-	99,02	46,5	В.И. Айзенштат
4,32	-	-	-	99,02	50	- " -
3,80	-	0,50	-	99,75	54,0	К.Урунбаев, 1970
-	-	-	0,80	99,40	50	К.Урунбаев,
1,50	-	-	-	100,0	51	И.М. Воловикова, 1963
1,20	-	0,06	0,44	99,89	40,5	К.Урунбаев
-	-	0,50	1,80	99,87	46,5	- " -

$$\text{MgO} = \frac{1,85-3,25\%}{2,49\%}, \text{CaO} = \frac{1,68-4,15\%}{3,08\%}, \text{Na}_2\text{O} = \frac{1,5-4,7\%}{2,94\%},$$

$$\text{K}_2\text{O} = \frac{3,27-4,49\%}{4,00\%}, \text{H}_2\text{O} = \frac{0,5-1,26\%}{1,04\%}, \text{P}_2\text{O}_5 = \frac{0,2-0,3\%}{0,21\%},$$

$$\text{п.п.п.} = \frac{0-1,6\%}{1,0\%}. \text{ Сумма (в среднем): } 99,94\%.$$

Содержание элементов-примесей (г/т) в породах Башкызылсайского массива (К.Урунбаев, В.И.Айзенштат, 8 опред.):

$\text{Li} = 10-21,2$; $\text{Rb} = 147-160$; $\text{Cs} = 10,7$; $\text{Tl} = 1$; $\text{Nв} = 11,5$; $\text{Ta} = 0,5$; $\text{Ga} = 10$; $\text{Ge} = 2-7$; $\text{Mo} = 4,3$; $\text{W} = 2$; $\text{Pв} = 40-176,6$; $\text{Zn} = 40-100$; $\text{Cu} = 50$; $\text{As} = 6$; $\text{Sb} = 0,2$; $\text{Bi} = 0,08$; $\text{Sn} = 3$. В крупнозернистых гранитах массива содержится, г/т (К.Урунбаев, 9 опред.):

$$\text{Li} = \frac{7-28}{13,8}, \text{Rb} = \frac{151-381}{191}, \text{Cs} = \frac{0-28}{14,5}, \text{Tl} = 0,98,$$

$$\text{Mo} = \frac{0-2}{0,7}, \text{W} = \frac{0-24}{4,7}, \text{Pв} = \frac{1650-2100}{1872}, \text{Zn} = 50, \text{Cu} = 28,$$

$$\text{Nв} = 7,7, \text{Ta} = 1,8, \text{Ge} = 4,66, \text{Au} = 0,024.$$

Примеси в минералах (г/т) приводятся ниже.

В плагиоклазах (В.И.Айзенштат, по 2-3 опред.) присутствуют: $\text{B} = \frac{30-200}{100}$; $\text{Cu} = 4-7$; $\text{W} = \text{до } 0,5$; $\text{Pв} = 6-9$, до 20; $\text{Tl} = 0,5-0,8$; $\text{Li} = 0,3$; $\text{Rb} = 6,4$; $\text{Cs} = 0,8$; Nb до 10; Mo менее 1; $\text{Se} = 63$; $\text{Zr} = 27$; $\text{As} = 3-6$; $\text{Sb} = 0,3$; $\text{Ge} = 0,1-0,8$; $\text{Bi} = 0,02-0,03$; $\text{Sn} = 0,1-0,2$; $\text{Ag} = 0,05$; $\text{Zn} = 1,6$; Hg до 0,2.

В К-На полевых шпатах присутствуют (В.И.Айзенштат, 2-3 опред. г/т): $\text{Li} = 0,5$; $\text{Rb} = 241$; $\text{Cs} = 6$; $\text{B} = 30-60$; $\text{Tl} = 0,5-0,6$; $\text{Pв} = 80-150$; $\text{Zn} = 3-10$; $\text{Cu} = 3-6$; Mo менее 1; $\text{Ga} = 10-20$; $\text{Ge} = 0,6-0,8$; $\text{As} = 8$; $\text{Sb} = 0,1-0,8$; $\text{Bi} = 0,02-0,05$; $\text{Sn} = 0,2-0,6$; $\text{Ag} = 0,03-0,1$; Hg до 0,1; $\text{F} = 100-520$.

В полевых шпатах (К.Урунбаев, по 6 пробам, г/т): $\text{Rb} = 205-300$; $\text{Cs} = 6-15$; $\text{Li} = 0-15$; $\text{Pв} = 10-40$; $\text{Zn} = 0-350$; $\text{Cu} = 20-180$; $\text{Sn} = 1,5-2,4$; $\text{Be} = 1,5-3,5$; $\text{F} = 350-600$; Au до 0,035; $\Sigma(\text{TR})_2\text{O}_3 = 0,0009-0,0022$. При $\Sigma(\text{TR})_2\text{O}_3 = 100\%$: $\text{La}_2\text{O}_3 = 24,8-43,2$; $\text{Ce}_2\text{O}_3 = 34,7-42,7$; $\text{Pr}_2\text{O}_3 = 2,18-4,61$; $\text{Nd}_2\text{O}_3 = 12,2-12,8$; $\text{Sm}_2\text{O}_3 = 1-1,2$; $(\text{Eu} + \text{Ga})_2\text{O}_3 = 1,15-2,2$; $(\text{Tb} + \text{Y})_2\text{O}_3 = 2,55-4,61$; $\text{Dy}_2\text{O}_3 = 0-0,73$; $\text{HO}_2\text{O}_3 = 0-0,36$; $\text{Er}_2\text{O}_3 = 0-0,73$; $\text{Tm}_2\text{O}_3 = 0,0$; $\text{Yb}_2\text{O}_3 = 0,73-8,06\%$.

Кварц содержит (В.И. Айзенштат, 2-3 опред. г/т): $Li = 2,5-9,8$; $Rb = 6,5-II,7$; $Cs = 0,8$; $V = 28-60$; Mo до I; $Sr = II-24$; $F = 300-700$; $Ge = 0,1-5,2$; $Ga = 0,2-0,4$; $Tl = 0,2-0,5$; $Cu = I-5$; $Pb = 7-8$; $Zn = 2-II$; $W =$ до 0,5; $Nb = 8$; $Sn = 0,1$; $As = 2$; $Bi = 0,03$.

Содержание элементов-примесей в биотитах по К.У. Урунбаеву (по 4 пробам, г/т): $Rb = 430-460$; $Cs = 6-10$; $Li = 6-17$; $Mo = 3-4,5$; $W = 2-2,5$; $Nb = 3,5-15$; $Ta = 0,9-3,5$; $Ga = 6-20$; $Ge = 1,7$; $Pb = 16-45$; $Zn = 150-250$; $Cu = 85-90$; $Be = 0-2$; $F = 400-600$; $Au = 0,009-0,015$; $\Sigma(TR)_{2O_3} = 0,231-0,0277$. При $\Sigma(TR)_{2O_3} = 100\%$: $La_{2O_3} = 14,6-23,85$; $Ce_{2O_3} = 22,68-38,36$; $Pr_{2O_3} = 6,8-18,2$; $Nd_{2O_3} = 16,9-28,2$; $Sm_{2O_3} = 2,15-2,3$; $(Eu + Gd)_{2O_3} = 1,78-2,04$; $(Tb + Y)_{2O_3} = 8,19-10,61$; $Dy_{2O_3} = 0,79-0,82$; $Ho_{2O_3} = 0,06-0,12$; $Er_{2O_3} = 0,24-0,45$; $Tu_{2O_3} = 0$; $Yb_{2O_3} = 0,06-0,26$. По В.И. Айзенштату, в слюдах из Башкызылсайского массива содержится (2-4 опр. г/т): $Sr = 10$; $Zr = 11$; $Ge = 0,3-4,6$; $Sc = 64-100$; $Li = 120-160$; $Rb = 290-440$; $Cs = 14-17$; $Nb = 23-44$; $Mo = 0,8-1,2$; $Ga = 8-14$; $Tl = 0,8-2$, чаще I; $F = 2400-2600$; $Pb = 14-25$; $Sn = 3-5$; $As = 2$; $Hg = 0,1$; $Bi = 0,02-0,03$; $Zn = 80-200$; $Cu = 55-240$; W до 0,5; $Be = 0,4$; $Ni = 100-150$; $Co = 78-100$; $V = 420-600$; $Cz = 200-230$; $Zz = 70$.

В роговых обманках (К.У. Урунбаев, по 3 пробам, г/т): $Rb = 20$; $Li = 6,5$; $Tl = 1,5$; $Mo = 0,9$; $W = 4,6$; $Nb = 19$; $Ta = 0,7$; $Ga = 20$; $Ge = 2,1$; $Pb = 10-17$; $Zn = 360-600$; $Si = 325$; $Be = 1-8$; $\Sigma(TR)_{2O_3} = 0,0147$; При $\Sigma(TR)_{2O_3} = 100\%$, $Nd_{2O_3} = 14,35$; $Sm_{2O_3} = 9,69$; $(Eu + Gd)_{2O_3} = 1,54$; $(Tb + Y)_{2O_3} = 9,24$; $Dy_{2O_3} = 0,13$; $Er_{2O_3} = 0,45$; $La_2O_3 = 12,5$; $Ce_2O_3 = 32,55$; $Pr_2O_3 = 12,04$.

В магнетитах (К.У. Урунбаев, 6 проб, г/т): $Ni = 40$; $Co = 20$; $Mo = 7$; $Ge = 17$; $Ga = 9$; $Mn = 1872$. По В.И. Айзенштату (3 пробы, г/т), в магнетитах: $Ni = 70-140$; $Co = 26-32$; $V = 1310-1650$; $Ti = 10000-11000$; $Cz = 200-2400$; по спектральным данным $Si = 50$; $Pb = 100-300$; $Mg = 4000$; $Cz = 1000$.

Жильные отщепления интрузива представлены жилами аплита мощностью от первых сантиметров до 1,2 м, чаще 0,3-0,4 м. Направление вертикальное или близкое к нему. Состав аплита (об. %):

плагиоклаз = 25; К - Na полевой шпат = 18-20; кварц = 45-55; биотит = до 1%. Пегматитовые жилы мощностью до 1 м и длиной до 40 м редки. В пределах некоторых жил наблюдаются постепенные переходы пегматитов в аплиты. Более поздние схизолиты - дайки мелкозернистых или аплитовидных гранитов (об.%): плагиоклаз = 25, К - Na полевой шпат = 30, кварц = 45, единичные таблички биотита.

У известняков в эндоконтактах интрузива появляются гранодиорит-порфиры, а вблизи вулканогенно-осадочных пород возникают биотитовые микрограниты и гранит-порфиры. Содержание биотита и основность плагиоклаза к контакту увеличиваются. Вблизи контакта нередко появляются плагиограниты (до 50-60% плагиоклаза с 45-50% An). В приконтактных участках нередко увеличивается содержание гематита, отмечается эпидотизация.

Эндоконтактные зоны гранитов представлены аплитовидными и аляскитоидными гранитами, нередко с пегматоидной структурой. Появляется мусковит (чаще по биотиту), имеющий следующий состав, вес.% (проба I, Урунбаев, 1970): $SiO_2 = 48,23$; $TiO_2 = 0,08$; $Al_2O_3 = 31,84$; $Fe_2O_3 = 1,26$; $FeO = 0,49$; $MnO = 0,05$; $MgO = 1,47$; $CaO = 1,82$; $Na_2O = 0,11$; $K_2O = 9,87$ (мусковита - 83,6, парагонита - 16,4%). Ширина зоны эндоконтактных изменений достигает нескольких сот метров.

Экзоконтактные изменения в вулканогенных породах характеризуются появлением роговиков с кварцем, хлоритом, лимонитом, эпидотом, альбитом, нередко проявлено ожелезнение. На контакте с известняками образуются гранит-эпидотовые скарны, проявлены мраморизация и гематитизация.

В юго-западной оконечности массива проявлена золоторудная минерализация, сопровождаемая пиритизацией и окварцеванием.

Башкызылсайский массив может быть отнесен к мезоабиссальной фации, характеризуется глубиной становления около 2,5-3 км.

Относится к гранодиорит-гранитовой формации.

Составлено В.И.Айзенштатом, К.Урунбаевым, О.П.Гарьковым по материалам А.П.Агафонова и др., 1961; И.М.Богомольного и др., 1963; М.М.Лебедев и др., 1961. "Петрографии Узбекистана", кн. I, II, 1964, 1965 и составителей.

Данные по распределению Bi, As, Sb, Sn приведены по Э.А.Дуни-Барковской и В.И.Айзенштату (1974).

22. Карабауский массив расположен в низовьях ручья Карабау (юго-западные отроги Чаткальского хребта). Состоит из двух выходов, разделенных современными отложениями.

На площади выходов гранитов и гранито-гнейсов по левому борту р.Карабау отмечаются ксенолиты серицит-мусковитовых сланцев, кварцитов Pz_1 возраста. Интрузив перекрывается вулканитами S_3-P_1 . Для выхода правого борта (гранодиориты, диориты) вмещающие породы - андезитовые порфиры уя-минбулакской (S_{I-2}^{mb}) свиты.

Геологический возраст массива средне-верхнекарбонный^{х)}; радиологический - (K-Ar метод, по биотиту) - 286 млн. лет (Урунбаев, 1970).

Массив локализован в приосевой части Сарытубинской складчато-блоковой антиклинальной структуры.

Крутопадающий шток (акмолит?) с площадью выходов на эрозионный срез около 8 км^2 . На левом берегу р.Карабау вблизи сланцев интенсивно проявлены грейзенизация и гранитизация.

Структура гранитов порфиробластовая (метакристы калишпата, кварца), пойкилобластовая, гранобластовая; текстура гнейсовидная. Состав (12 шл.): ПЛ=16,9-21,2; КПШ = 33,8-37,7; Кв = 34,3; Би = 85-9,4 (замещен хлоритом), Му=0,7-3,4%. Участками среднезернистые граниты сменяются мелкозернистыми розовыми, мусковитизированными гранитами, развитыми преимущественно в восточной части массива. Текстура их слабогнейсовидная, состав близок к среднезернистым гранитам.

Азимут простираения гнейсовидности в гранитоидах $0-20^{\circ}$ СВ, падение под углом от $15-20^{\circ}$ до $80-85^{\circ}$ (в южной части). Сопровождаются небольшими (мощностью до 0,8 м) жилами аллигата и перматита с аз.пр. $50-70^{\circ}$ СВ.

х) По мнению В.И.Айзенштата, Т.Н.Далимова, возраст гранито-гнейсов Карабауского массива - нижнелалеозойский.

Структура гранодиоритов и диоритов гипидиоморфнозернистая, иногда монотонитовая. Состав гранодиоритов (15 шл.): плагиоклаз = 40,0-50,0; К - Na полевой шпат = 13,0-35,0; кварц = 18,9-27,2; биотит = 5-14; амфибол = 0,0-9,2; мусковит = 0-2; акцессорные минералы = 0,9-1,0%. Состав диоритов, кварцевых диоритов (8 шл.): плагиоклаз = 46,0-54,5; К - Na полевой шпат = 6,4-9,9; кварц = 21,9-29,7; биотит = 4,3-7,4; амфибол = 9,1-9,7; акцессорные минералы = 0,1-1,4%. В них размещаются единичные дайки мелкозернистых сиенитов и мелкозернистых порфиризовидных гранодиоритов, а также жилы аплитов и тела пегматитов мощностью до 0,8 м, с азимутом простирания 50-70°.

В порфиробластовых гнейсо-гранитах темноцветные минералы и отчасти плагиоклазы замещены серицитом, хлоритом, мусковитом, лимонитом, свежие участки плагиоклаза отвечают 12-15% Ан. Метакристы калишпата характеризуются $-2V = 72-78^\circ$. $\angle Nm$: $P \perp [001] = 10-15^\circ$ (8 зам.), $Ng = 1,5295$, $Nm = 1,527$, $Np = 1,5215$ (опр. по 3 обр.), $\Delta p = 1$ (1 опр. В.И. Айзенштат). Калишпат соответствует промежуточному - низкому микроклив-макропертиту $Or_{72}Ab_{28}$. В кварцевых диоритах и гранодиоритах плагиоклаз зонален от 22-25% Ан (по периферии) до 47% Ан (в центре), чаще 32-35% Ан. $+2V = 68-88^\circ$, $\Delta = 0,8-1$. Двойникование чаще по \perp (010) (18 зам.).

Калишпат в более мелких зернах характеризуется $-2V = 50-60^\circ$, редко $71-75^\circ$, $\angle Nm$: $P \perp [001] = 6-8^\circ$, редко до $12-14^\circ$ (12 зам.), $Ng = 1,5285$, $Nm = 1,526$, $Np = 1,5205$, $\Delta p = 0,3$ (2 опр., В.И. Айзенштат). Отвечает высокому, реже промежуточному триклинному ортоклазу. Состав криптопертитов по оптике - $Or_{76-80}Ab_{17-20}An_{3,5-4}$, по рентгеновским параметрам - $Or_{90}Ab_{10}$.

Биотит из гранодиоритов и кварцевых диоритов имеет $Ng = Nm = 1,647-1,652$. Плеохроизм резкий: $Ng = Nm$ темно-коричневый, до непрозрачного, Np - бледно-желтый. По оптическим данным отвечает лепидомелану, по химизму - истонит-сидерофилиту.

Роговая обманка присутствует в кварцевых диоритах и гранодиоритах в виде призматических, ромбовидных, иногда

сдвойникованных зерен: характеризуется $N_g = 7,680$, $N_p = 1,662-1,664$, $C : N_g = 18-26^0$. Общая железистость, по В.С.Соболеву (1950) - 50%.

Химический состав (вес.%) породообразующих минералов из гранитоидов Карабауского массива приводится в табл. I.

Анцессорные минералы гнейсогранитов! (К.Урунбаев, 8 проб, г/т): магнетит - 80, ильменит - 400, анатаз - 48, рутил - 45, циркон - 253, турмалин - 91, монацит - 11, ксенотим - 6, апатит - 16, галевит - 2, халькопирит - 9, флюорит - 2,5, медь самородная - 4.

В гранодиоритах (18 проб, г/т): магнетит - 1300, циркон - 222, гранат - 45, апатит - 165, сфен - 84, ортит - 26, шеелит - 3, пирит - 4, пирротин - 8, флюорит - 42.

Химический состав магнетита из гранодиоритов (К.Урунбаев, пр. 2228, вес.%): $TiO_2 = 1,99$; $MnO = 0,50$; $Fe_2O_3 = 68,90$; $FeO = 27,40$; $MgO = 1,00$; $V_2O_5 = 0,08\%$. Сумма - 99,87%.

Химический состав ильменита из гнейсогранитов (К.Урунбаев, пр. 2204, вес.%): $TiO_2 = 50,68$; $FeO = 44,97$; $Fe_2O_3 = 3,24$; $Nb_2O_5 = 0,12$; $Ta_2O_5 = 0,04\%$. Сумма - 99,05%.

Химический состав основных разновидностей пород массива (главные петрогенные окислы, вес.%) приводится в табл.2.

В гранодиоритах (пр. В.И.Айзенштат, г/т) содержится: $Li = 34$; $Rb = 430$; $CS = 18$; $As = 8$; $Sb = 8$; $Ge = 2$; $Ga = 10$; $Tl = 1$; $Bi = 0,3$; $Pv = 12$; $Sn = 8$; $Zn = 40$.

В гнейсогранитах (г/т): $As = 8$; $Sb = 2-5$; $Ge = 0,8-1$; $Ga = 10$; $Tl = 0,4-0,5$; $Bi = 0,08-0,4$; $Pv = 10$; $Sn = 5-10$; $Zn = 15$.

В породообразующих минералах из гранодиоритов (В.И.Айзенштат, г/т) : К - Na полевые шпаты - $Pv = 60-90$; $Sn = 0,6$; $As = 3$; $Ge = 0,3-10$; $Tl = 0,5-1,5$; $Bi = 0,3$ $CU = 3-6$; $Zn = 5$; $Ag = 0,1$; $Mo = \text{до } 1$; $Li = 3,8$; $Rb = 357$; $CS = 3-4$; $Sr = 460$; $Zr = 30-56$; $Ba = 700$; $F = 2000$; $Nv = 8$; $W = 0,5$; $Be = 2$; $B = 30$.

Кварц - $Pv = 80$; $Sn = 0,1$; $As = 2$; $Ge = 0,1$; $Bi = 0,02$; $Zn = 3-10$; $Ag = 0,02$; $Mo = \text{до } 1$; $CU = \text{до } 6$; $Sr = 38$; $Li = 65,8$; $Rb = 1$; $CS = 0,8$; $Tl = 0,1$.

Биотит - $As = 6$; $Sb = 0,1$; $Tl = 1-2$; $Bi = 0,01$; $Zn = 0,3$; $Pv = 20$; $Sn = 6$; $Zn = 50$; $Mo = 1,2$; $Sc = 84$;

Таблица I

№ пробы	Порода	Минерал	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO
2107		Роговая обманка	40,90	1,10	17,30	3,40	11,60	0,40	10,60	14,80
2057	Гранодиорит	"	47,22	3,39	17,34	4,42	11,40	0,25	11,87	10,40
2072	"	Бiotит	32,60	2,01	19,60	3,40	18,40	0,70	10,90	2,60
1027/58	Гранит	K-Na полевой шпат	65,07	0,05	18,54	0,13	0,10	0,01	0,08	0,50
1027/21	Гранодиорит	Бiotит	36,05	3,35	19,13	3,79	15,41	0,30	8,88	0,63

Продолжение табл. I

Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	F ⁻	P ₂ O ₅	П.п.п.	Сумма	Общая железистость, мол. %	Автор, год
0,71	0,76	-	2,30	-	-	0,54	104,41	45,0	К. Урунбаев, 1970
0,63	0,77	-	1,14	0,10	0,62	0,45	99,89	40,5	К. Урунбаев, 1973
0,17	5,30	-	3,20	-	0,57	-	99,45	52,5	" "
2,48	12,72	0,14	0,02	0,06	-	0,72	100,64	-	В. И. Айзенштат, 1973
0,32	6,70	0,10	4,52	0,34	-	-	99,52	54	" "

Таблица 2

Порода	Число анализ.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
		Вес. %									
Диорит, кварцевый диорит, монцониты	4	56,68	0,51	17,11	4,50	2,76	0,12	2,93	4,80	2,91	4,19
Среднезернистый гранодиорит	3	61,28	0,38	16,44	3,38	2,72	0,10	2,93	4,70	2,74	3,05
Гранито-гнейс	3	68,86	0,20	14,52	2,0	1,12	0,04	1,63	2,10	2,62	4,83

$Ni = 120$; $Co = 63$; $Ti = 1900$; $V = 330$; $Cr = 200$; $F = 1600-2900$.

В полевых шпатах из гранодиоритов (К. Урунбаев, 4 пробы, г/т): $Rb = 180$; $Cs = 10$; $Mo = 4,5$; $W = 1,5$; $Nb = 7,5$; $Ta = 3,5$; $Pb = 15$; $Zn = 83$; $Cu = 30$. В роговых обманках $Pb = 9$; $Zn = 160$; $Cu = 40$. В биотитах $Rb = 300$; $Cs = 10$; $Mo = 2$; $Pb = 22$; $Zn = 146$; $Cu = 85$; $\Sigma (TR)_{2O_3} = 245$. При $\Sigma (TR)_{2O_3} = 100\%$: $La_{2O_3} = 20,64$; $Ce_{2O_3} = 33,58$; $Fz_{2O_3} = 6,87$; $Nd_{2O_3} = 18,44$; $Sm_{2O_3} = 2,64$; $(Eu+Gd)_{2O_3} = 4$; $(Tb+Y)_{2O_3} = 12,84$; $Dy_{2O_3} = 0,7$; $Ho_{2O_3} = \text{сл.}$; $Er_{2O_3} = 0,28$; $Yb_{2O_3} = \text{сл.}$

В контакте с андезито-дацитами в гранодиоритах выявляется узкая (первые сантиметры) оторочка гранит-порфиров, с новообразованиями кварца и биотита (хлорита). На контакте с порфиробластовыми гранито-гнейсами и сланцами развиты микродиориты с соскритом, хлоритом, повышенным содержанием апатита и магнетита. Мощность эндоконтактной зоны в гранодиоритах - 5-15 м. Структура пород аллотриоморфнозернистая, текстура массивная. Контакты с андезит-дацитовый толщей резкие. Гнейс-граниты могут быть отнесены к абиссальной фации (глубинность - 8-10 км). Гранодиориты и кварцевые диориты-интрузии мезоабиссальной фации (глубина становления не превышает 2,5-3 км). Карабауский массив сложен породами гранит-гнейсовой и диорит-гранодиорит-гранитовой формаций.

Составили В.И. Айзенштат, К. Урунбаев, О.П. Горьковой по материалам составителей, "Петрографии Узбекистана", кн. I, 1964.

23. Колбандыкский интрузив располагается по левобережью р. Карабау, в басс. р. Колбандык (юго-западные отроги Чаткальского хребта).

Контакт восточной части его с вулканитами акчинской ($C_2^{ак}$) или надакской ($C_{2-3}^{на}$) свит тектонический. Юго-восточная часть интрузива скрыта под четвертичными отложениями.

Интрузив пересекается дайками андезитовых порфиров, близких по облику к вулканитам надакской свиты. Азимут простирания даек $100-120^0$, мощность - до 20 м.

Возраст интрузива среднекаменноугольный (Урунбаев, 1965).

Он представляет собой фрагмент крутопадающего штока, вытянутый в северо-восточном направлении на 2,5 км при ширине 1 км. Площадь выходов интрузива на современный эрозионный срез — около 3 км².

В периферических частях интрузив сложен среднезернистыми, иногда слабо порфиризовидными роговообманково-биотитовыми гранодиоритами. Структура пород гипидиоморфнозернистая, иногда пойкилитовая, в крайних участках массива пегматоидная. Центральная часть интрузива представлена более молодыми биотитовыми и двуслюдяными гранитами и адамеллитами.

Текстура пород массивная, отдельность глыбовая, на востоке интрузива — параллелепипедальная.

Количественно-минералогический состав гранодиоритов (по данным подсчета 11 шлифов, об.%): плагиоклаз = 32,4-49,5; К - Na полевой шпат = 17,5-22,7; кварц = 14-24,3; биотит = 10,1-18,8; роговая обманка = 0-3,9; мусковит = 0-0,5; акцессорные минералы = 0,5-1,2%. Состав гранитов и адамеллитов (по данным подсчета 8 шлифов, об.%): плагиоклаз = 23,8-34,3; К - Na полевой шпат = 22,6-37; кварц = 28,6-40; биотит = 0,5-8,2; мусковит = 0-3,1; акцессорные минералы = 0,1-0,9%.

Содержание акцессорных минералов в гранодиоритах (К. Урунбаев, среднее из 5 проб, г/т): магнетит = 2100; рутил — ед.зн.; циркон — 169; гранат — 4,5; монацит — 6,5; апатит — 65; сфен — 8,4; ортит — 2,6; пирротин — 8; халькопирит — 4. В двуслюдяных гранитах содержится (К. Урунбаев, среднее из 9 проб, г/т): магнетит — 400; ильменит — 75; анатаз — 1,8; рутил — 4,5; ильменорутит — 8; циркон — 219; турмалин — 9; монацит — 19; ксенотим — 3,6; апатит — 16; сфен — 8; шеелит — ед.зн.; пирит — 4,0; пирротин — 14; галенит — 3,9; халькопирит — 9; флюорит — 23; Au — 4-12 знаков.

Схизолиты представлены жилами розового аплита мощностью до 0,5 м с азимутом простирания 20-30°. Развита они в наибольшем количестве в восточной приконтактной части интрузива. В гранитах встречаются линзы и жилы крупнозернистых бло-

ковых пегматитов простого сложения (кварц + полевой шпат).

Плаггиоклаз в гранодиоритах зональный: от 2В в крайних частях зерен до 45-48% Ан в ядре. 2V варьирует от +80-84° до -84-87°, $\Delta = 1$. Двойники обычно по $\perp (010)$ (8 замеров). В гранитах присутствует слабо зональный олигоклаз-андезин с 12-25% Ан и $-2V = 82-84^\circ$.

Калинастровый полевой шпат в гранодиоритах и адамеллитах характеризуется $-2V = 62-69^\circ$, $\angle Nm : P_1[001] = 6-10^\circ$, реже до 12° (5 определений на федоровском столике). Близок к промежуточному ортоклазу-криптопертиту состава $Or_{63-68}Ab(+An)_{32-37}$ (Марфуни, 1962). В гранитах по данным 5 замеров на столике Е.С. Федорова, калинастровый полевой шпат характеризуется $-2V = 54-58^\circ$, $\angle Nm : P_1[001] = 10-12^\circ$,

$\Delta p = 0$ (данные В.И. Айзенштата), $N_g = 1,529$, $N_m = 1,527$, $N_p = 1,521$. Отвечает промежуточному моноклинному ортоклазу-криптопертиту. Состав криптопертитов по оптике $Or_{56-61}Ab_{34-40}An_{4-5}$, по дефектограммам - $Or_{61-65}Ab_{35-39}$. Химический состав К - Na полевого шпата из гранодиоритов (В.И. Айзенштат, пр. 1028/37, вес.%): $SiO_2 = 65,00$; $TiO_2 = 0,05$; $Al_2O_3 = 18,00$; $Fe_2O_3 = 0,06$; $FeO = 0,07$; $MnO = 0,01$; $MgO = 0,10$; $CaO = 0,56$; $Na_2O = 2,00$; $K_2O = 13,76$; $H_2O^+ = 0,04$; $H_2O = 0,14$; п.п.п. = 0,60%.

Сумма: 100,35%. Состав миналов: $Or_{82,5}Ab_{17}An_{1,5}$.

Биотит гранодиоритов резко плеохроичен: N_g - буровато-коричневый, N_p - коричнево-желтый. $N_g = 1,639$, $f_{опт} = 45\%$.

Химический состав биотитов из гранодиоритов (вес.%) приводится в таблице.

№ проб	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO
1028/39	32,90	2,60	21,00	1,37	18,32	0,30	10,00
1634	35,60	2,83	21,40	3,05	15,90	0,10	9,65

Продолжение табл.

CaO	Na_2O	K_2O	H_2O^+	H_2O^-	B_2O_3	Сумма	Автор анализа
0,78	0,16	4,24	6,46	0,08	-	98,21	В.И. Айзенштат
2,65	0,65	7,24	-	-	0,09	99,16	К. Урубаев

Общая железистость биотитов составляет 52 мол. %.

Состав магнетита (по К. Урунбаеву) из гранодиоритов Колбандыкского массива (пр. 1634, вес. %): $TiO_2 = 1,69$; $MnO = 0,34$; $Fe_2O_3 = 69,40$; $FeO = 28,00$; $MgO = 0,30$; $V_2O_5 = 0,03$ %.

Сумма: 99,76 %.

Химический состав (главные петрогенные окислы) гранодиоритов Колбандыкского интрузива (по данным 4 ан., вес. %): $SiO_2 = 62,15-65,26$; $TiO_2 = 0,3-0,32$; $Al_2O_3 = 15,60-17,22$; $Fe_2O_3 = 0,82 - 2,93$; $FeO = 1,99-2,70$; $MnO = 0,03-0,17$; $MgO = 1,7-2,86$; $CaO = 2,91-3,3$; $Na_2O = 3,14-4,59$; $K_2O = 4,13-5,08$ %.

Содержание элементов-примесей в породах приводится по В. И. Айзенштату (г/т). В гранодиоритах (по данным 3-5 определений по каждому элементу): $Li = 4-7,3$ до 19; $Rb = 200-283,90$ до 370; $Cs = 5-13,3$ до 22; $Tl = 1$; $Mo = 1-1,3$; $W = 1,3-1,5$; $Pb = 20-60$; $Zn = 50-187$; $Cu = 17-20$; $As = 6$; $Sb = 0,2$; $Ga = 10$; $Ge = 2$; $Bi = 0,05$; $Sn = 6$; $Ag = 0,03$. В гранитах (среднее из 3 определений по каждому элементу): $Li = 12$; $Rb = 370$; $Cs = 10$; $Nb = 14$; $Tl = 1,3$; $Ga = 10$; $Ge = 1$; $Pb = 150$; $Zn = 40$; $As = 8$; $Sb = 0,5$; $Bi = 0,05$; $Sn = 10$; $Ag = 0,4$.

Распределение элементов-примесей в породообразующих минералах (г/т) по К. Урунбаеву (1973): биотит (пр. 1634): $Rb = 430$; $Cs = 10$; $Li = 7$; $Mo = 6$; $W = 2$; $Nb = 5$; $Ta = 1,5$; $Ga = 20$; $Ge = 1,5$; $Pb = 25$; $Zn = 150$; $Cu = 25$; $F = 400-9600$ (2 определения), $Au = 0,031$; роговая обманка (пр. 1614): $Pb = 16$; $Zn = 400$; $Cu = 75$; полевые шпаты (пр. 1634-III): $Rb = 165$; $Cs = 5$; $Li = 16$; $Mo = 2,2$; $W = 2$; $Pb = 2,9$; $Zn = 35$; $Cu = 18$; $F = 350$; магнетиты (пр. 1634-м): $Ni = 6$; $Co =$ сл; $Mo = 21$; $Ga = 22$; $Ge = 34$; $V = 168$; $Mn = 2650$.

Распределение элементов-примесей в породообразующих минералах гранодиоритов Колбандыкского массива (г/т) по В. И. Айзенштату: K-Na полевой шпат (2 пробы): $Li = 1,4$; $Rb = 301$; $Cs = 4$; $Tl = 0,6-1$; $Pb = 51-65$; $Cu = 5-6$; $Nb = 9,8$; $Sr = 110$; $Zr = 170$; $Mo = 1$; $Sn = 0,4$; $As = 1$; $Ga = 0,2$; $Ag = 0,01$; кварц (2 пробы): $Li = 0,94$; $Rb = 19$; $Cs = 0,9$;

$Pb = 12$; $Zn = 8$; $Cu = 3$; $Nb = 10$; $Mo = \text{до } I$; $Sn = 0, I$;
 $As = 2$; $Ge = 0, I$; $Bi = 0, 06$; биотит (I проба): $Li = 94$;
 $Rb = 29 I$; $Cs = 23, 3$; $Tl = 0, 2-4$; $F = 800$; $Cu = 22$;
 $Pb = 2 I-38$; $Zn = 50-140$; $Mo = I$; $Be = 3, 5-7$; $Sc = 32-84$;
 $Ga = 10$; $Ge = 0, 6-5, 2$; $Zr = 18$; $Ni = 200$; $Co = 110$; $V =$
 570 ; $Cz = 300$; $As = 5$; $Bi = 0, 0 I$; $Jn = 0, I$; $Sn = 3-10$.

В контактах интрузива увеличивается содержание биотита и уменьшается - кварца.

К числу позднемагматических минералов можно отнести мусковит, крупные (0,5-0,8 см в поперечнике) зерна серого кварца, а также порфиобласты решетчатого микроклин-пертита (пятнистые пертиты) размером 0,5x1 см, $-2V = 76-82^0$ и обильными психилитовыми вростками плагиоклаза, кварца и биотита.

В северо-восточной своей части интрузив вблизи зоны разлома окварцован, лимонитизирован, хлоритизирован, пиритизирован. К интрузиву пространственно тяготеет золоторудная минерализация.

Интрузив относится к мезоабиссальной фации глубинности и принадлежит к гранодиорит-гранитовой формации.

Составили В.И. Айзенштат, К. Урунбаев по материалам составителей .

24. Акчинский интрузив располагается на правом берегу р. Ахангаран (юго-западные отроги Чаткальского хребта). Интрузив сложен габбро^X, роговообманковыми, роговообманково-биотитовыми, биотитовыми диоритами, гранодиоритами и гранитами, реже аляскитами.

Интрузив прорывает отложения ун-минбулакской свиты андезит-дацитового состава, а также ордовик-силурийские сланцы, вулканиты D_1 и известняки D_3-C_1 . Он перекрывается породами акчинской свиты ($C_2^{ак}$), в базальных слоях которой присутствует галька пород, аналогичных с породами Акчинского интрузива (левый борт рек Куру и Наусалы).

Геологический возраст интрузива $C_1 - C_2^b$, а радиологический - 312 ± 10 млн. лет (К-Аг метод по биотиту из гранодиоритов, К. Урунбаев, 1969). Приурочен к юго-западной части Чирчик-

X) Описание основных и ультраосновных пород Акчинского массива здесь не приводится.

Ангренского антиклинория, локализован в ядре одноименной синклинальной структуры субширотного простирания. Штокообразное тело с серией дайкообразных апофиз. Площадь выхода интрузива на современный срез составляет 35 км².

Структура пород гишидоморфнозернистая, текстура массивная, порфиرويدная, в контактах гнейсовидная. Отдельность грубопараллелепипедальная, глыбовая, матрицевидная.

Количественно-минералогический состав среднезернистых диоритов (ср. из 34 шлифов, об. %): плагиоклаз = 53,7-65; К - Na полевой шпат = 0,2; кварц = 0-3,8; биотит = 0-17,2; роговая обманка = 0-27,6; акцессорные минералы = 0,7-4%. Состав гранодиоритов (ср. из 28 шлифов, об. %): плагиоклаз = 35,9-47,6; К - Na полевой шпат = 5,8-7,8; кварц = 21,2-26,2; биотит = 6,3-15; роговая обманка = 0-15; акцессорные минералы = 0,2-1. Среднезернистые граниты (ср. из 25 шлифов, об. %): плагиоклаз = 14,7-18,2; К - Na полевой шпат = 33,3-44,8; кварц = 31,2-39,7; биотит + роговая обманка = 1,8-6,6; акцессорные минералы = 0,6-0,8. В гранитах нередко встречается микропегматит (51,7%) состава $Or_{62}Kz_{38}$.

По К. Урунбаеву (1964), акцессорные минералы, г/т:

а) диоритов (ср. из 12 проб): магнетит - 20000; циркон - 175; гранат - 10; апатит - 95; сфен - 175; эпидот-ортит - 25; пирит - 400; молибденит - 2; халькопирит - 25; золото-ед.зн.; самородная медь - 2,5; б) гранодиоритов (ср. из 16 проб): магнетит - 13000; ильменит - 3; рутил - 5; циркон - 190; гранат - 33; турмалин - 2; монацит - ед.зн.; апатит - 110; сфен - 61; ортит - 15; пирит - 145; пирротин - 19; молибденит - 1; халькопирит - 64; флюорит - ед.зн.; в) гранитов (ср. из 11 проб): магнетит - 2000; ильменит - 60; анатаз - 12; брукит - 2; рутил - 19; ильменорутит - 13; циркон - 285; гранат - 8; турмалин - 15; монацит - 9; апатит - 20; сфен - 7; пирит - 40; пирротин - 2,8; молибденит - 5; халькопирит - 15; флюорит - 2.

Химические анализы магнетита (вес.%, К. Урунбаев) обр. 417 (из диорита): $TiO_2 = 2,22$; $MnO = 0,88$; $Fe_2O_3 = 64,90$; $FeO = 31,6$; $MgO = 0,24$; $V_2O_5 = 0,41$; обр. 481 (магнетит из гранодиорита): $TiO_2 = 1,09$; $MnO = 0,26$; $Fe_2O_3 = 66,9$; $FeO = 29,95$;

$MgO = 0,15$; $V_2O_5 = 0,09$. Химический анализ (%) циркона (обр.484 из гранодиорита): $SiO_2 = 30,44$; $TiO_2 = 0,0$; $Al_2O_3 = 0,14$; $Fe_2O_3 + FeO = 0,34$; $MnO = \text{сл.}$; $MgO = 0,31$; $CaO = 1,12$; $ZrO_2 = 65,36$; п.п.п. = $0,56$; $\sum (TR)_2O_3 = 0,35$; $U_3O_8 = \text{сл.}$; сумма = $100,62$.

Химический состав акцессорного граната (вес.%, обр.2224): $SiO_2 = 37,90$; $TiO_2 = 0,50$; $Al_2O_3 = 20,70$; $Fe_2O_3 = 1,75$; $FeO = 17,95$; $MnO = 13,50$; $MgO = 2,40$; $CaO = 2,60$; $Na_2O = 0,75$; $K_2O = 1,04$; $H_2O = 0,9$; сумма = $99,18$.

Плагиоклаз в диоритах зональный, соответствует 30-58, чаще 36-45% Ан. $2V$ от -60 до +86°; $\Delta = 0,5-1$, оптика низкотемпературная. Двойникование по $\frac{1[001]}{(010)}$, $[001]$ и $\perp(010)$ (18 замеров на федоровском столике). В гранодиоритах (по данным 12 федоровских замеров) плагиоклаз слабо зонален, содержит 30-45, чаще 30-40% Ан, $-2V = 72-76^\circ$, $\Delta = 0,8$; переходный тип оптики. В гранитах (12 федоровских замеров) содержится плагиоклаз состава 10-30, чаще 12-25% Ан. Двойники чаще по $\frac{1[100]}{(010)}$; промежуточный характер оптики.

Химический состав плагиоклазов (вес.%, по К.Урунбаеву) обр.496 (из диоритов): $SiO_2 = 63,12$; $Fe_2O_3 = 0,35$; $Al_2O_3 = 20,25$; $CaO = 3,0$; $MgO = 0,20$; $Na_2O = 9,56$; $K_2O = 2,85$; п.п.п. = $0,60$. Сумма: $99,93$. Обр.376 из гранодиоритов: $SiO_2 = 62,88$; $Fe_2O_3 = 0,50$; $Al_2O_3 = 21,10$; $CaO = 5,0$; $MgO = 0,00$; $Na_2O = 8,98$; $K_2O = 0,60$; п.п.п. = $0,90$, сумма = $99,86$. Обр.380 из гранитов: $SiO_2 = 66,88$; $Fe_2O_3 = 0,20$; $Al_2O_3 = 20,20$; $CaO = 0,20$; $MgO = 0,1$; $Na_2O = 9,75$; $K_2O = 2,1$; п.п.п. = $0,24$; сумма = $99,74$. В гранитах Акчинского массива присутствует плагиоклаз (пр.1045, В.И.Айзенштат) следующего состава (вес. %): $SiO_2 = 63,98$; $Al_2O_3 = 21,54$; $Fe_2O_3 = 0,17$; $FeO = 0,57$; $MgO = 0,40$; $CaO = 3,93$; $Na_2O = 4,67$; $K_2O = 3,48$; $P_2O_5 = 0,04$; п.п.п. = $1,06$; сумма = $99,84$.

Калинастровый полевой шпат в диоритах характеризуется - $2V = 60-85^\circ$, $\angle Nm$; $P1[001] = 6-13^\circ$, чаще $9-11^\circ$ (63 замера). Соответствует ортоклаз-криптопертиту. В гранодиоритах присутствует высокий - промежуточный триклинный ортоклаз-криптопертит с $-2V = 58-66^\circ$, $\angle Nm$: $P1[001] = 3-7^\circ$, иногда до 11°

(10 замеров); $N_g = 1,529$, $N_m = 1,526$, $N_p = 1,521$; $\Delta p = 0,3$
(I опр., В.И. Айзенштат).

В мелкозернистых гранитах: $-2V = 52-62^\circ$, $\angle N_m$: $P_{1[001]} = 6-9$, иногда до 11° (6 замеров).

Химический состав К-На полевых шпатов (вес.%) из гранитоидов Акчинского интрузива отражен в табл. I.

Т а б л и ц а I

№ проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO
488	Гранодиорит	63,74	-	18,50	-	-	-
1045/30	Кварцевый диорит	64,85	0,05	18,72	0,18	0,10	0,01

Продолжение табл. I

MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	П.п.п.	Сумма	Автор анализа
0,28	0,76	2,18	13,46	-	-	99,25	К. Урунбаев
0,10	0,53	2,20	13,04	0,62	0,62	100,94	В.И. Айзенштат

П р и м е ч а н и е. Состав миналов: $Op_{56-80}A^{0}I_{8-19}$
 $An_{2,5-3,8}$

Роговая обманка характеризуется отчетливым плеохроизмом со схемой адсорбции $N_g \geq N_m > N_p$. В диоритах окраска амфибола по N_g - коричневато-зеленая, по N_m - оливково-зеленая, по N_p - светло-желто-зеленая. С: $N_g = 17-22^\circ$ (в кварцевых диоритах $15-20^\circ$), $-2V = 53-85^\circ$, обычно $78-82^\circ$. В гранодиоритах у роговой обманки С: $N_g = 18-24^\circ$, $-2V = 80-87^\circ$, плеохроизм: N_g - оливково-зеленый, N_p - светло-желто-зеленый. Изредка внутри зерен амфибола присутствуют реликты моноклинного пироксена (диориты, гранодиориты), Единичные зерна амфибола в гранитах характеризуются: С: $N_g = 11^\circ$, $-2V = 52^\circ$.

Химический состав роговых обманок массива приводится в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

№ обр.	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
465/а	Диорит	43,15	1,04	8,80	3,43	11,58	0,56	14,09
486	Диорит	46,66	0,74	9,31	4,63	13,47	0,46	11,15
465	Гранодиорит	47,10	1,30	8,61	3,22	12,24	0,50	12,80
473	Диорит	41,40	1,04	8,80	5,42	11,60	0,56	12,09
1040/К	Кварцевый диорит	45,32	0,48	10,12	3,87	11,16	0,21	13,28

Продолжение табл. 2

CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	П.п.п.	Сумма	Общая желе- зистость ($f_{хим}$), мол.%
12,70	1,66	0,63	2,37	-	100,00	40
10,71	1,63	0,02	-	-	98,78	47
10,0	1,03	0,87	1,39	1,0	100,06	40
15,70	0,66	0,63	-	2,37	100,00	43,3
10,86	1,14	0,55	1,87	1,30	100,16	37,2

Биотит характеризуется $-2V = 0-8^{\circ}$, до 10° ; резким плеохроизмом: $N_g \approx N_m$ - темно-коричневый, до непрозрачного, N_p - светло-желтый. По оптическим свойствам. следы могут быть отнесены к мероксен-лепидомеланам, а по химическому составу - к истонит-сидерофиллитовому ряду. Химический состав и светопреломление биотитов (вес.%) приводятся в табл.3.

Т а б л и ц а 3

№ обр.	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
472	Диорит	37,02	2,66	20,04	2,33	15,20	0,30	11,28
479	Кварцевый диорит	32,40	3,25	20,50	2,90	15,30	0,37	12,24

Продолжение табл. 3

1045/64	Грано-диорит	36,40	2,50	16,56	2,80	16,67	0,42	10,80
473	"	34,25	3,05	20,53	2,97	15,35	0,37	12,24
465	Диорит	37,02	2,66	20,04	2,33	15,20	0,3	11,28
2094	Гранит	37,52	2,04	18,60	3,02	14,4	0,25	8,94

Продолжение табл. 3

CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	П.п.п.	F	Сумма	N _g = N _m	Автор анализа
1,80	0,13	6,69	0,30	-	2,11	99,86	1,645	К. Урунбаев
3,10	0,08	6,20	0,45	-	2,27	99,06	1,640	" "
0,87	0,12	8,64	3,16	0,14	-	99,08	1,640	В. И. Айзенштат
1,10	0,08	8,04	0,42	-	2,2	100,6	1,650	К. Урунбаев
1,80	0,13	7,69	0,30	-	1,11	99,86	-	" "
3,0	0,21	6,43	0,36	0,5	3,64	99,66	-	" "

Общая железистость биотитов по данным химического анализа варьирует в пределах 45-50% (чаще 48%), по оптическим параметрам (Соболев, 1950) - 46-55%.

Ниже (табл. 4) приводится химический состав пород Акчинского массива.

Т а б л и ц а

Порода	Число анализов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Диориты	12	49,54	0,53	17,93	2,95	5,94
Гранодиориты	10	64,80	0,52	13,40	1,54	2,87
Граниты	14	74,33	0,18	13,26	0,58	0,33
Средне-взвешенный состав	36	58,2	0,16	16,1	2,30	3,60

Продолжение табл. 4

MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
0,14	5,30	9,10	4,30	1,00
0,1	3,10	2,55	3,17	3,52
0,05	0,43	0,31	5,06	3,78
0,14	4,30	6,90	2,2	4,3

Распределение элементов-примесей в породах (по К. Урунбаеву) приведено в табл. 5.

Таблица 5

Порода	Li			Rb			Cs		
	\bar{x}	S^2	<i>n</i>	\bar{x}	S^2	<i>n</i>	\bar{x}	S^2	<i>n</i>
Диориты	30,2	201	15	137	3007	14	5,4	40	16
Гранодиориты	25,5	213	15	181	5014	16	9,9	42	16
Граниты	11,5	219	12	197	5381	14	19,7	56	10

Продолжение табл. 5

Pb		Zn		
\bar{x}	<i>n</i>	\bar{x}	S^2	<i>n</i>
25	5	152		8
31	6	100		8
12	3	71		4

Продолжение табл. 5

Te		Mo		W		Cu		Ge	
\bar{x}	<i>n</i>	\bar{x}	<i>n</i>	\bar{x}	<i>n</i>	\bar{x}	<i>n</i>	\bar{x}	<i>n</i>
0,87	3	1,84	4	3	4	80	12	-	-
0,85	6	2	4	4,3	4	55	14	6,6	2
0,92	5	0,6	6	2,5	6	38	17	5,1	4

U		Nb		Ta	
\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n
2,1	3	5,2	7	6,6	7
2,5	3	-	-	-	-
3,02	5	1,7	5	-	-

По данным В.И. Айзенштата, в кварцевых диоритах Акчинского интрузива содержится (ср. из 3 проб, г/т): $Rb = 310$; $Cs = 10$; $Li = 33$; $Tl = 1$; $Pb = 30$; $Zn = 40$; $Ge = 2$; $Ga = 12$; $As = 6$; $Sn = 5$; $Bi = 0,03$.

В мелкозернистых гранитах (пр. 1043-а), г/т: $Rb = 290$; $Cs = 10$; $Li = 6$; $Pb = 5-30$; $Cu = 50$; $Zn = 62$; $Tl = 0,5$; $Ga = 10$; $Ge = 0,8$; $As = 8$; $Sb = 0,5$; $Sn = 2$; $Bi = 0,05$.

Среднее содержание редких и рассеянных элементов в породообразующих минералах (по К. Урунбаеву): а) в полевых шпатах (г/т, ср. из 8-12 определений по каждому элементу):

$Rb = 124$; $Cs = 3$; $Li = 15$; $Mo = 2,4$; $W = 1,2$; $Nb = 0,0$; $Ta = 0,0$; $Ga = 17,0$; $Ge = 1,6$; $Pb = 30$; $Zn = 12$; $Cu = 5$; $Sn = 1,5$; $Be = 0,4$; $F = 350$; $\Sigma (TR)_2O_3$ (абс.) = 0,0077. При $\Sigma (TR)_2O_3 = 100\%$: $Li_2O_3 = 0,19$; $Ce_2O_3 = 0,28$; $Pr_2O_3 = 0,0$; $Nd_2O_3 = 0,1$; $Sm_2O_3 = 0,0$; $(Eu + Gd)_2O_3 = 0,57$; $Di_2O_3 = 0,0$; $Ho_2O_3 = 0,0$; $Er_2O_3 = 0,0$; $Tm_2O_3 = 0,0$; $Y_2O_3 = 98,86$; $Lu_2O_3 = 0,0$.

По В.И. Айзенштату, в К-Na полевых шпатах содержится (по данным 2-3 пр., г/т): $Li = 2,8$; $Rb = 235$; $Cs = 2$; $Pb = 60-70$; $Cu = 3-5$; $W = 0,9$; $F = 600$; $Tl = 0,5-0,8$; $Ge = 0,8-II$; Mo до I; Nb - до 10; $B = 60$; $Sn = 0,2$; $As = 2$; $Zn = 6$; $Ag = 0,01$; $Bi = 0,8$. В плаггиоклазах (2-3 пробы, г/т): $Li = 10,3$; $Rb = 80,8$; $Cs = 2$; $Pb = 12-20$; $Cu = 3-6$; $B = 150$; $Tl = 0,3$; Mo - до I; $Zn = 15$; $Nb = 10$; $Sn = 2$; $As = 2$; $Ge = 0,6$; $Ga = 8$; $Hg = 0,1$; $Bi = 0,03$; $Ag = 0,06$; в биотитах (г/т, по К. Урунбаеву, ср. из 6-18 определений по каждому элементу): $Rb = 309$; $Cs = 17$; $Li = 75$; $Mo = 1,6$; $W = 2,0$; $Nb = 6,7$; $Ta = 2,2$; $Ga = 24$;

$Ge = 1,9$; $Pb = 37$; $Zn = 360$; $Cu = 200$; $Sn = 9,6$;
 $\Sigma (TR)_{2O_3} (абс.) = 0,0041$ (обр. 475). При $\Sigma (TR)_{2O_3} = 100\%$: $La_{2O_3} = 18,25$; $Ce_{2O_3} = 60,58$; $Pr_{2O_3} = 1,20$; $Nd_{2O_3} = 9,67$; $Sm_{2O_3} = сл.$ ($Eu + Gd$) $_{2O_3} = сл.$, $(Tb + Y)_{2O_3} = 10,28$;
 $Dy_{2O_3} = 0,0$; $Ho_{2O_3} = 0,0$; $Er_{2O_3} = 0,0$; $Tu_{2O_3} = 0,0$;
 $Yb_{2O_3} = 0,07$; $Lu_{2O_3} = 0,0$. По данным В.И. Айзенштата, в биотитах содержится по 2 пробам, (г/т): $Li = 150$; $Rb = 615$; $Cs = 26,1$; $Tl = 1-1,5$; $Sc = 120$; $Pb = 10-18$; $Zn = 140-200$; $Cu = 86$; $Ni = 130$; $Co = 75$; $V = 460$; $Cz = 250$; $F = 3000$; $Ge = 0,3-3$; $Se = 18$; $Mo = 1$; $Nb = 20$; $Sn = 6-10$; $As = 1$; $Bi = 0,06$; $Be = 3$; в амфиболах (г/т, по К. Урунбаеву, ср. из 4-6 определений по каждому элементу): $Rb = 40$; $Cs = 17$; $Li = 4,5$; $Mo = 0,8$; $W = 10$; $Nb = 17$; $Ta = 2,9$; $Ga = 26$; $Ge = 1,9$; $Pb = 12$; $Zn = 560$; $Cu = 210$; $\Sigma (TR)_{2O_3} (абс.) = 0,008$ (обр. 494). При $\Sigma (TR)_{2O_3} = 100\%$: $La_{2O_3} = 14,5$; $Ce_{2O_3} = 36,15$; $Pr_{2O_3} = 13,61$; $Nd_{2O_3} = 17,54$; $Sm_{2O_3} = 6,56$; $(Eu + Gd)_{2O_3} = 1,63$; $(Tb + Y)_{2O_3} = 6,54$; $Dy_{2O_3} = 1,03$; $Ho_{2O_3} = 0,0$; $Er_{2O_3} = 2,43$; $Tu_{2O_3} = 0,0$; $Yb_{2O_3} = 0,0$; $Lu_{2O_3} = 0,0$.

В кварцах из кварцевых диоритов (В.И. Айзенштат) содержится (г/т): $F = 700$; $Se = 10$; $Mo = до 1$; $Li = 0,9$; $Cs = 1$; $Rb = 1$; $Pb = 15$; $Zn = 2-11$; $Cu = 5-6$; $Tl = следы$; $Sn = 0,1$; $As = 2$; $Ge = 0,1$; $Bi = 0,05$.

В контакте со сланцами и эффузивами диориты переходят в кварцевые диориты и гранодиориты гнейсовидной текстуры, появляются метакристы микроклина, резко возрастает содержание биотита, роговой обманки. В эндоконтакте гранодиоритов нередки оторочки микрогранитов. Ширина эндоконтактных зон варьирует от 10-20 до 100-150 м.

В экзоконтактной зоне интрузива эффузивы вблизи диоритов превращены (на удалении 100-200 м от контакта) в биотитовые гнейсы с овоидами микроклина, метакристами олигоклаза и мусковитом. Туфы кварцевых порфиров преобразованы в гнейсы с Би, Кв, Мик, Пл и повышенным содержанием гематита, апатита и магнетита. Ширина экзоконтактных преобразований интрузива около 20 м. Сланцы у контакта с гранодиоритами превращены в биотитовые роговики гранобластовой и порфиробластовой текатуры с Кв, Мик, Пл (30% Ан), Би, Ап, Сф; на удалении 50-60 м

они переходят в биотит-амфиболовые гнейсы. Известняки в экзоконтактах интрузива мраморизованы, в них включены зерна Би, Пл (30% Ан), Ор, Кв.

Мезоабиссальная фация. Глубина становления около 3,5 км, глубина эрозионного среза до 1 км. Интрузив относится к габбро-диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

Составили: В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой. Составлено по материалам А.А.Кустарниковой, 1958; Ю.К.Ляшенко, Н.П.Катышева и др., 1966; И.М.Исамухамедова, А.Х.Алматова, 1956; "Петрографии Узбекистана", кн. I, 2, 1964, 1965. и составителей. Данные по Bi , As , Sb , Sr приведены по Э.А.Дунин-Барковской и В.И.Айзенштату (1974).

25. Карабаш-Шавасский интрузив размещается в среднем течении рек Шавасс, Карабаш, Беллуты, Ташсай, на правобережье р.Ангрен (Юго-Западные отроги Чаткальского хребта).

Интрузив прорывает сланцы (O_3-S_1), эффузивы липарит-андезитовой формации (D_1), карбонатные породы D_3-C_1 , а также вулканиты базальт-андезитовой формации C_{1-2} (уя-минбулакская свита).

Гранитоиды Карабаш-Шавасского массива трансгрессивно (с базальными конгломератами) перекрываются туфоконогломератами акчинской (C_{2ak}) или надакской (C_{2nd}) свит.

Геологический возраст интрузива среднекарбоновый. Радиологический - $306-310 \pm 12$ млн.лет (Урунбаев, 1972), либо 335-350 млн.лет (Лаверов, 1964). Возраст определен К-Аг методом по биотиту.

Наблюдается контроль в размещении интрузива двумя крупными разломами субширотного направления. Массив локализован в ядре Сарятбинской (Карабаш-Шавасской) антиклинали.

Общая площадь выходов интрузива на современном эрозионном срезе составляет 50 км^2 (длина 14,2, ширина 3,5 км).

Интрузив состоит из габбро, - габбро-диоритами^{х)}, мелко-среднезернистыми диоритами, кварцевыми диоритами, среднезернистыми порфировидными гранодиоритами, гранитами и гранит-

х) Описание габброидов здесь не приводится.

порфирами (по периферии интрузива, в резко подчиненном количестве). Кварцевые диориты и гранодиориты составляют большую часть площади интрузива, нередко давая постепенные переходы друг в друга (на протяжении 200 м). В целом структура гранитоидов гипидиоморфнозернистая, в гранодиоритах нередко порфировидная (в выделениях калинатровый полевой шпат, иногда плагиоклаз) с пойкилитовой основной массой. Текстура пород массивная, редко параллельная. В гранодиоритах развиты мелкие миароловые пустотки. Встречаются мирмекиты. Отдельность шаровая, матрацевидная.

Количественно-минералогический состав (об.%): а) диориты и кварцевые диориты: плагиоклаз = 37-53,5; калишпат = 1,5-7; кварц = 3,0-13,7; биотит = 6-11,9; амфибол = 7,5-38,0; пироксен = 0-6,5; акцессорные минералы = 0,8-2,8 (30 шл.); б) гранодиориты: плагиоклаз = $\frac{32-51,3}{44,5}$; калишпат = $\frac{10-37}{19,0}$; кварц = $\frac{11,0-35,0}{22,0}$; биотит = $\frac{27-14}{9}$; амфибол = $\frac{0-7}{4,5}$;

акцессорные минералы = $\frac{0,5-1,7}{1,0}$ (64 шл.); в) граниты: плагиоклаз $\frac{18,6-30,5}{27}$; калишпат $\frac{17,9-41,5}{28}$; кварц $\frac{26-43,0}{30}$; биотит + мусковит = $\frac{7-18}{12}$; акцессорные минералы = $\frac{0,6-3}{1,5}$ (18 шл.).

Главные акцессорные минералы (по К. Урунбаеву), г/т: а) диоритов и кварцевых диоритов (среднее по 25 пробам): магнетит = 21000; циркон = 160; гранат = 40; апатит = 134; сфен = 63,0; ортит = 46; пирит = 40; пирротин = 40; халькопирит = 60; брукит = 3; б) гранодиоритов (по 20 пробам): магнетит = 10000,0; ильменит = 16; циркон = 115; гранат = 60; апатит = 140; сфен = 35; ортит = 24; шеелит = 1,5; пирит = 10; молибденит = 0,5; халькопирит = 6; в) гранитов (по 11 пробам): магнетит = 800,0; ильменит = 50; анатаз = 6; рутил = 0,5; ильменорутит = 5; циркон = 65; гранат = 3; турмалин = 6; монацит = 0,3; апатит = 75; сфен = 2; ортит = 4; молибденит = 1,5; халькопирит = 15; флюорит = 15. Химический состав (вес.%) акцессорного магнетита приводится в табл. I.

Химический состав акцессорного граната (обр. 364, по

Т а б л и ц а I

№ проб	Порода	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	V ₂ O ₅	Сумма	Автор анализа
I34	Диориты	1,29	Н/опр.	67,69	29,56	0,41	0,34	99,29	В.И. Айзенштат
313	"	2,06	0,77	66,10	30,40	0,06	0,05	99,44	К.У. Урунбаев
I43	Гранодиориты	0,52	Н/опр.	68,69	29,31	0,41	0,22	99,15	В.И. Айзенштат
381	"	1,89	0,65	67,00	29,65	0,60	0,20	99,99	К.У. Урунбаев

Продолжение табл. I

№ проб	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	Сумма	Автор анализа
222-2м	Габбро-диориты	1,92	2,85	64,11	29,81	0,21	1,13	0,04	0,08	0,09	-	100,34	Я.Р. Лекаев
709-2м	"	3,45	1,50	62,81	30,08	0,27	2,17	0,04	0,08	0,09	-	100,49	"
715-2м	Диориты	1,31	1,50	67,31	28,38	0,10	1,05	0,04	0,08	0,11	-	99,88	"
725-2м	"	1,16	0,50	66,82	30,35	0,19	0,81	0,04	0,08	0,09	-	100,04	"
220-2м	Гранодиориты	1,01	1,55	65,42	30,71	0,22	0,97	0,04	0,08	0,09	-	100,09	"
702-2м	"	1,79	0,40	67,81	29,27	0,31	1,13	0,04	0,16	0,09	-	100,40	"
701-2м	"	2,62	0,35	66,60	28,74	0,26	1,45	0,04	0,11	0,09	0,08	100,34	"
620-2м	"	1,48	0,35	66,79	29,54	0,27	1,21	0,04	0,06	0,09	0,04	99,87	"
610-2м	"	3,03	0,35	64,70	29,99	0,30	1,53	0,04	0,12	0,09	0,24	100,39	"

К. Урунбаеву, вес.%): $SiO_2 = 39,5$; $TiO_2 = \text{сл.}$, $Al_2O_3 = 21,40$; $Fe_2O_3 = 5,5$; $FeO = 11,70$; $MnO = 17,5$; $MgO = 0,95$; $CaO = 1,90$; $Na_2O = 0,70$; $K_2O = 0,40$; сумма $\approx 99,55\%$ (альмандин = 42,10; андрадит = 28,79; гроссуляр = 2,24; пирон = 5,6; спессартин = 21,29%).

Плагноклаз в диоритах и кварцевых диоритах зональный, содержит 28-50, чаще 35-40% Ан; $2V$ от -77° до $+72^{\circ}$ ± 86 ; $\Delta = 0,8 - 1,0$, законы двойникования чаще $\frac{1[100]}{(010)}$ и $\perp(010)$. (10 замеров).

Плагноклаз из габродиорита (по К. Урунбаеву, обр. 344) характеризуется следующим составом (вес.%): $SiO_2 = 56,70$; $Fe_2O_3 = 0,50$; $Al_2O_3 = 26,30$; $CaO = 8,20$; $Na_2O = 6,75$; $K_2O = 0,89$; п.п.п. - 0,40%. Сумма - 99,74%; из диоритов (обр. 370): $SiO_2 = 57,88$; $Fe_2O_3 = 0,5$; $Al_2O_3 = 28,10$; $CaO = 4,0$; $Na_2O = 6,98$; $K_2O = 1,60$; п.п.п. = 0,90%. Сумма = 99,96%. Состав плагноклаза из гранодиоритов (К. Урунбаев, обр. 394, вес.%): $SiO_2 = 65,12$; $Fe_2O_3 = 0,35$; $Al_2O_3 = 21,25$; $CaO = 1,0$; $MgO = 0,20$; $Na_2O = 8,56$; $K_2O = 2,85$; п.п.п. = 0,60; сумма $\approx 99,93\%$.

Замеры состава плагноклаза из габбро-диоритов на микрозонде фирмы "Камека" (замеры проведены Г.М. Сташковым, материал В.И. Айзенштата) устанавливают четкую ритмическую зональность резкозональных зерен. В ядре плагноклаза имеет состав $An_{58,6}Ab_{30,8}Or_{10,6}$ ($Ca \approx 8,45$, $Na = 2,69$, $K = 1,47\%$), по периферии зональных зерен - $An_{31,8}Ab_{65,9}Or_{2,3}$ ($Ca = 4,61$, $Na = 5,77$, $K = 0,32\%$). Содержание К в плагноклазах довольно выдержано и варьирует в промежуточных частях зональных кристаллов в пределах 0,35-0,63%.

В гранитах и гранит-порфирах присутствует заметно зональный плагноклаз; в центральной части зерен он соответствует олигоклазу II-20% Ан, по периферии - альбиту (3% Ан), $+2V = 62-86^{\circ}$, $\Delta \approx 0,8-1,0$, двойникование по $\perp(010)$ (53 замера).

Калинатовый полевой шпат в габбро-диоритах (единичные зерна) соответствует промежуточному криптопертитовому ортоклазу с $-2V = 57-61^{\circ}$, ΔNm ; $P \perp [001] = 5-8^{\circ}$, $\Delta p = 0,5$ (В.И. Айзенштат). $Np = 1,5274$, $Nm = 1,5255$, $Np = 1,521$.

Таблица 2

Химический состав темноцветных породообразующих минералов (вес.%) из пород Карабаг-Шавского массива

№ пров	Минерал	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O*	F	BO ₃	Исп	Сумма	А. мол. %	Автор анализа
709-26	Биотит	Габро, габродиорит	38,56	3,45	13,68	1,66	14,00	0,12	15,04	2,12	0,16	8,00	2,30	0,22	0,09	-	99,50	36,6	Я. Аскалов
722-26	"	"	34,82	3,65	14,40	4,37	17,78	0,40	10,56	0,70	0,06	8,58	3,56	0,15	0,11	-	99,16	53,5	К. Урунбаев
366	"	"	35,92	2,33	21,44	2,02	5,64	-	20,68	1,20	0,13	9,33	0,74	0,64	-	-	99,85	-	К. Урунбаев
715-26	"	Диорит, кварцевые диориты	34,95	3,41	14,94	3,87	17,78	0,36	10,40	1,00	0,16	7,72	4,08	0,16	0,4	-	99,96	53,5	Я. Аскалов
725-26	"	"	34,32	3,60	14,40	4,07	17,60	0,44	11,20	1,56	0,10	7,03	4,57	0,13	0,14	-	99,26	51,5	"
356	"	"	35,92	2,31	16,50	2,02	17,64	0,25	10,68	5,20	0,13	6,33	3,64	-	-	-	99,56	50,5	К. Урунбаев
614-26	"	Гранодиориты	35,63	2,65	18,36	1,27	16,34	0,40	10,40	0,90	0,20	9,40	2,90	0,43	0,36	-	99,24	48,5	Я. Аскалов
702-26	"	"	36,31	3,50	15,12	1,88	18,13	0,40	10,48	0,90	0,10	8,82	2,80	0,33	0,32	-	99,09	51,5	"
494	"	"	36,50	2,78	18,90	2,00	15,09	0,30	12,64	3,15	0,95	6,94	-	-	-	-	99,15	42,7	К. Урунбаев
494-I	"	"	36,00	3,28	19,45	2,82	18,40	0,31	8,56	3,00	0,40	7,84	-	0,13	0,04	-	100,23	52,0	К. Урунбаев
712-26	"	Трациты	32,76	2,65	16,38	3,87	16,70	0,54	11,68	2,34	0,20	5,30	6,54	0,28	0,36	-	99,50	49,2	Я. Аскалов
732-26	"	"	34,21	2,75	17,64	1,67	17,78	0,40	10,64	0,90	0,04	8,28	4,44	0,20	0,32	-	99,27	50,5	"
273-26	"	"	35,06	2,75	17,10	2,27	17,06	0,40	10,40	0,45	0,04	9,80	3,32	0,27	0,36	-	99,50	51	"
368	"	Габро	45,60	2,95	9,71	4,72	10,32	0,39	12,32	9,80	2,50	0,81	1,97	0,1	0,25	-	-	40	К. Урунбаев
366	Роговая оманка	Габродиорит	42,64	2,55	12,41	4,62	15,32	0,39	4,32	10,80	2,35	0,81	0,13	0,04	0,45	1,79	99,72	65	К. Урунбаев
I-II/80	"	"	44,66	0,56	7,68	8,21	14,32	0,09	10,08	11,20	1,19	1,01	сд.	-	-	0,80	99,79	54,5	В. И. Акишевский
346	"	Диорит	46,00	3,28	9,45	2,82	15,40	0,31	8,56	2,00	0,40	1,84	2,65	0,04	0,36	0,75	99,82	54	К. Урунбаев
346	"	"	44,0	3,40	7,45	2,70	12,40	0,25	12,56	10,07	1,40	1,82	2,70	0,04	0,31	0,80	99,87	40	"
355	"	Гранодиориты	43,48	2,61	9,88	3,62	17,28	0,39	8,70	8,10	1,12	1,62	2,95	0,05	0,12	-	99,89	57	"
357	"	"	47,48	2,60	9,89	3,52	10,78	0,25	10,84	9,10	1,00	1,74	2,81	0,05	0,26	-	99,89	40	"
44	"	"	44,30	1,04	10,42	2,90	12,50	0,30	12,56	12,51	0,90	0,8	1,20	-	0,06	0,41	99,93	40,2	"
494	"	"	43,30	3,73	11,34	2,42	16,40	0,25	8,87	10,40	0,60	0,77	1,60	-	-	-	100,01	50	"

Состав по рентгенограмме - $Or_{54}Ab_{46}$. В кварцевых диоритах $K - Na$ полевой шпат характеризуется: $-2V = 62-76^{\circ}$, до 85° , чаще 71° , $\angle Nm$: $P1 [010] = 4-9^{\circ}$, до 13° (83 замера), $Np = 1,5295$. Состав криптопертитов: $Or_{45-47}Ab(+An)_{52-55}$. В гранодиоритах порфиридные выделения калишпата (длина 3-4, ширина 0,3-0,6 см) имеют $-2V = 80-85^{\circ}$, $\angle Nm$: $P1 [001] = 8^{\circ}$ (12 замеров). $\Delta p = 0,2-0,6$ (6 опр., В.И. Айзенштат); $Np = 1,5255$; $Nm = 1,5235$; $Np = 1,519$ (ср. из трех замеров). Отвечает крипторешетчатому микроклину - низкому триклинному ортоклазу. Часты двойники по $[001]$. По рентгенограммам в составе калишпата присутствует гомогенная фаза - $Or_{33}Ab_{48}$ и фаза пертитов - Ab_{19} . Состав криптопертитов по оптическим данным: $Or_{70-78}Ab_{18-20}An_{2-12}$.

В средних (0,5-4 мм) по размеру зернам калишпат из гранитов (по В.И. Айзенштату) характеризуется - $2V = 56-80^{\circ}$, чаще - $60-70^{\circ}$; $\angle Nm$: $P1 [001] = 8-15^{\circ}$ (18 замеров); $Np = 1,528$, $Nm = 1,526$, $Np = 1,520$ (ср. опр.); $\Delta p = 0,2-0,3$ (4 опр., В.И. Айзенштат). Отвечает промежуточному триклинному ортоклазу. Состав криптопертитов по дифрактограмме - $Or_{62-69}Ab_{31-38}$, по оптике $Or_{57-64}Ab_{32-40}An_{3-4}$. Иногда присутствует микроклин с $-2V = 86^{\circ}$, $\angle Nm$: $P1 [001] = 9^{\circ}$. Химический состав $K - Na$ полевого шпата из порфиридных выделений гранитов (вес.%, К. Урунбаев): $SiO_2 = 65,74$; $Fe_2O_3 = 0,43$; $Al_2O_3 = 20,50$; $CaO = 0,75$; $MgO = 0,28$; $Na_2O = 2,18$; $K_2O = 9,49\%$. Сумма - $99,37\%$.

Биотит в породах Карабаш-Шавасского массива резко плеохроитует: $Np < Nm$ - буро-коричневый, до непрозрачного, Np - светло-коричневый, до соломенно-желтого.

В габбро-диоритах биотиты характеризуются $Np < Nm = 1,6405$ ($f_{\text{опт}} = 47\%$), в диоритах, кварцевых диоритах $Np < Nm = 1,639-1,657$ ($f_{\text{опт}} = 45-60\%$), в гранодиоритах $Np < Nm = 1,660$ ($f_{\text{опт}} = 62\%$). В биотитах из диоритов встречены реликты авгита ($C: Np = 45^{\circ}$).

По оптическим данным биотиты отвечают лепидомеланам, по химизму - истонит-сидерофиллитам.

Роговая обманка повсеместно зеленая, обыкновенная. Плеохроизм отчетливый: Np = оливково-зеленый, Np = зеленый,

следно-зеленый. $C : N_g = 18-24^{\circ}$, до 28° , $-2V = 64-74^{\circ}$ (16 федоровских определений). Светопреломление роговых обманок в габбро-диоритах: $N_g = 1,683-1,704$, $N_p = 1,665-1,686$ ($f_{\text{опт}} = 53-74\%$), в диоритах: $N_g = 1,682$ ($f_{\text{опт}} = 52\%$), в гранодиоритах $N_g = 1,678$, $N_p = 1,661$ ($f_{\text{опт}} = 48\%$).

Химический состав биотитов и роговых обманок отражен в табл.2.

Химический состав пород Карабаш-Шавасского массива приведен в табл.3.

Т а б л и ц а 3

Порода	Число анали- зов	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO
Диориты и кварцевые диориты	12	59,64	0,55	16,26	2,67	4,25
Гранодиориты	18	65,71	0,38	15,86	1,94	2,45
Граниты	6	70,96	0,21	14,62	0,98	1,25

Продолжение табл.3

MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
0,13	3,14	5,69	2,82	3,02
0,13	1,51	3,31	3,42	3,45
0,07	0,89	1,29	2,42	4,83

По данным К.Урунбаева, вариации содержания редких и рассеянных элементов в породах характеризуются следующим (г/т):

- а) диориты и кварцевые диориты (по каждому элементу 6-8 определений) $Li = 6-18$; $Rb = 35-130$; $Cs = 0,0-3$; $Pb = 14-59$; $Zn = 50-120$; $Cu = 25-89$; $Nb = 0,0-4$; $Ga = 26-60$;
 б) гранодиориты: $Li = 0,0-31$; $Rb = 65-145$; $Cs = 0-7$; $Pb = 18-35$; $Zn = 60-100$; $Cu = 26-60$; $Nb = 0,0-2$; $Ga = 18-40$;
 в) граниты: $Li = 12-26$; $Rb = 86-169$; $Cs = 0,0-9$; $Pb = 24-31$; $Zn = 30-90$; $Cu = 12-26$; $Nb = 0,0-6$; $Ga = 30-45$; биотиты (по каждому элементу 2-4 определения, К.Урунбаев): $Rb = 206-315$; $Cs = 0,0-20$; $Li = 75-110$; $Mo = 0,9-1,5$; $W = 2,0-2,8$;

$Nb = 3,7-4,0$; $Ta = 1,6-2,5$; $F = 500-600$; $Sn = 5-7$; $Pb = 20-35$; $Zn = 360-406$; $Cu = 85-300$; $Au = 0,008-0,024$; б) амфиболы (по каждому элементу 4-6 определений): $Pb = 8-14$; $Zn = 85-165$; $Cu = 25-56$; $Sn = 4-5$; $F = 300-400$; $Au = 0,006-0,01$; полевые шпаты (по каждому элементу 8-14 определений): $Rb = 108-205$; $Cs = 6-15$; $Li = 0-14$; $Mo = 1,9-6$; $W = 2$; $Pb = 10-26$; $Zn = 300-460$; $Cu = 6,0-14,6$; $F = 350-495$; $Au = 0,001-0,008$.

Редкие земли и иттрий (TR) в породообразующих минералах распределяются следующим образом: в биотитах (по 3 пробам) $\sum (TR)_2O_3$ (абс.) = 0,005-0,019 г/т. При $\sum (TR)_2O_3 = 100\%$: $La_2O_3 = 7,69-14,96$; $Ce_2O_3 = 38,14-76,90$; $Pr_2O_3 = 0,0-9,03$; $Nd_2O_3 = 0,0-19,02$; $Sm_2O_3 = 0,0-2,62$; $(Eu+Gd)_2O_3 = 0,0-2,19$; $(Tb+Y)_2O_3 = 12,0-15,39$; $Dy_2O_3 = 0,0-1,6$; $Ho_2O_3 = 0,0-0,07$; $Er_2O_3 = 0,0-0,22$; $Ty_2O_3 = 0,0$; $Yb_2O_3 = 0,0-0,07$; в амфиболах: $\sum (TR)_2O_3$ (абс.) = 0,008 г/т. При $\sum (TR)_2O_3 = 100\%$: $La_2O_3 = 17,9$; $Ce_2O_3 = 32,6$; $Pr_2O_3 = 4,48$; $Nd_2O_3 = 11,34$; $Sm_2O_3 = 3,98$; $(Eu+Gd)_2O_3 = 2,98$; $(Tb+Y)_2O_3 = 22,4$; $Dy_2O_3 = 2,98$; Ho_2O_3 - сл.; $Er_2O_3 = 0,88$; $Ty_2O_3 = 0,0$; Yb_2O_3 = сл.; $Lu_2O_3 = 0,0$; в полевых шпатах $\sum (TR)_2O_3$ (абс.) = 0,0005. При $\sum (TR)_2O_3 = 100\%$: $Y_2O_3 = 100\%$.

По данным В.И. Айзенштата, содержание элементов-примесей в породах и минералах Карабаш-Шавасского массива (г/т): в диоритах, габбро-диоритах $Li = 30$; $Rb = 116$; $Cs = 2$; $Mo = 1$; $Cu = 70$; $Pb = 30-40$; $Zn = 30$; $Tl = 0,4$; $Ga = 10$; $As = 8$; $Sb = 0,1$; $Ge = 1$; $Bi = 0,1$; $Sn = 0,8$. В плагноклазах из этих пород (г/т): $Ga = 20$; $As = 6$; $Sb = 0,6$; $Ge = 0,6$; $Tl = 0,5$; $Bi = 0,01$; $Pb = 20$; $Sn = 0,2$; $Ag = 0,5$; $Hg = 0,1$. В кварце (г/т): $As = 6$; $Sb = 0,1$; $Ge = 0,2$; $Ga = 1$; $Tl = 0,3$; $Bi = 0,01$; $Pb = 10$; $Zn = 3$; $Sn = 0,1$. В биотите (г/т): $As = 10$; $Ge = 0,4$; $Ga = 10$; $Tl = 0,5$; $Bi = 0,01$; $Sn = 6$; $Pb = 10$; $Zn = 60$.

В роговой осанке содержится (г/т): $Be = 8$; $Sc = 110$; $V = 18$; $Ni = 21$; $Co = 53$; $Cz = 10$; $V = 250$; $As = 6$; $Ge = 0,8$; $Tl = 0,1$; $Bi = 0,01$; $Jn = 0,3$; $Sn = 2-22$; $Ag = 0,02$; $Zn = 50$; $Sz = 26$. Примеси в магнетитах из габбро-диоритов

массива (г/т, по 3 пробам): $Cu = 30-400$; $Pb = 60-80$, до 300; $Mo = 10$; $Ga = 10$; $Ge = 80$; $V = 1900$; $Cz = 80$; $Ni = 50-70$; $\Sigma (TR)_{2O_3} = 71$. При $\Sigma (TR)_{2O_3} = 100\%$: $La_{2O_3} = 25,8$; $Ce_{2O_3} = 37,28$; $Pr_{2O_3} = 3,76$; $Nd_{2O_3} = 19,07$; $Sm_{2O_3} = 3,98$; $(Eu + Gd)_{2O_3} = 4,1$; $(Y + Tb)_{2O_3} = 3,85$; $Dy_{2O_3} = 2,14$.

В магнетитах из гранодиоритов, г/т: $Cu = 52-100$, до 300; $Pb = 30$; $Zn = 16$; $Mo = 8$; $V = 20-30$; $Sc = 2,4$; $Ni = 50$; $Co = 24$; $Ti = 1400-4500$; $V = 1200$; $Cz = 50-140$; $\Sigma (TR)_{2O_3} = 65$ г/т. При $\Sigma (TR)_{2O_3} = 100\%$: $La_{2O_3} = 7,33$; $Ce_{2O_3} = 20,90$; $Pr_{2O_3} = 4,94$; $Nd_{2O_3} = 23,93$; $Sm_{2O_3} = 14,89$; $Gd_{2O_3} + Eu_{2O_3} = 14,96$; $(Y + Tb)_{2O_3} = 13,5\%$. Схизолиты в диоритах представлены (в возрастной последовательности) дайками, неправильной формы телами банатитовых порфиритов, кварцевых лейкократовых диоритов и кварцевых микросиенитов, сиенито-диоритов, аляскитов, микрогранитов, аплитов и пегматитов, лампрофиров. В гранодиоритах отмечаются дайки гранодиорит-порфиры, аляскит-порфиры. Среди схизолитов интрузива абсолютно преобладают аплитовые жилы (мощностью 0,2-0,5 м). Пегматиты присутствуют в виде маломощных (10-20 см) жил, чаще линз. Тела миароловые, кварц-полевошпатовые, с биотитом, халькопиритом, турмалином, сфеном, апатитом, гранатом; структура блоковая, графическая.

Вблизи контакта интрузива со сланцами диориты переходят на протяжении 50-60 м в мелкозернистые пироксенсодержащие диоритовые порфириты гнейсовидной текстуры (с андезином - 45% Ан, Пир, Амф), характеризующиеся обилием меланократовых шлиров и пегматитовой структурой основной массы. Также нередко появление в эндоконтактах плагиогранито-гнейсов с повышенным содержанием Кв, Пл и Мгт. Гранодиориты вблизи сланцев гнейсированы, содержат порфировидные выделения плагиоклаза, нередко переходят в мелкозернистые кварцевые диориты с обилием шлиров. Вблизи контакта с известняками породы приобретают диоритовый либо сиенито-диоритовый состав.

В экзоконтактах (150-200 м) кварцевых диоритов со сланцами последние переходят в мелкозернистые роговики (Кв + Би + Амф). В эффузивах на удалении 80-100 м от контакта с интрузи-

вом прослеживаются роговики с кварцем, метакристами микроклина, гранофиром, в непосредственном экзоконтакте возникают плагиоклаз - биотитовые роговики. Карбонатные породы на удалении 100-150 м от контакта мраморизованы, местами отмечаются скарноиды.

С интрузивом пространственно ассоциирует медное оруденение прожилково-виралленного типа. В кварцевых диоритах и порфирированных гранодиоритах отмечаются также кварц-барит-кальцитовые жилы с сульфидами Pb, Cu, Zn и с турмалином.

Мезоабиссальная фация. Глубина становления интрузива 3-3,5 км, глубина эрозионного среза 0,3-0,6 км (на западе массива).

Составили К.Урунбаев, В.И.Айзенштат, О.П.Горьковой, Я.Р.Асадов по материалам Э.В.Алиева (1966), Е.М.Головина (1959), Н.И.Лаврова (1964). Материалы по Bi, As, Sn, Sb приводятся по Э.А.Дунин-Барковской и В.И.Айзенштату (1974).

26. В е р х н е ш а в а с с к и й (Акча-Шавасский) и н т р у з и в размещается в пределах юго-западных отрогов Чаткальского хребта, в верховьях рек Акча и Шавас. Сложен гранодиоритами, гранитами, аляскитами, редко кварцевыми диоритами. Интрузив прорывает андезито-дациты уя-миноулакской свиты (C_{1-2}) и перекрывается образованиями акчинской свиты (C_2).

В базальных слоях вулканогенной толщи $C_2^{ак}$ кроме гранодиоритов присутствует галька гранодиорит-порфиров, лампрофиров, порфиритов, известняков и др.

Возраст массива среднекарбонный, но граниты могут оказаться и более древними (нижнепалеозойскими?). Радиологический возраст (K-Ar метод по биотитам): граниты - 402-420 млн. лет (Лавров, 1965; лаб. ИГЕМа); гранодиориты - 367 ± 20 млн. лет (лаб. ИГЕМа) и 287 ± 8 млн. лет гранодиориты, по К.Урунбаеву (1965) и аляскиты - 280 ± 9 млн. лет (лаб. ИГиГ АН УэССР).

Интрузив локализован в ядре Шавасской брахиантиклинальной складки. Представляет собой овальное секущее штокообразное тело с площадью выходов на современный срез около 32 км^2

(граниты - 32 км², гранодиориты - 9 км²). Интрузив несколько вытянут в северо-западном направлении, с крутым падением (70-80°) в сторону вмещающих пород.

Среди пород интрузива резко преобладают граниты, меньше развиты гранодиориты, а диориты и аляскиты играют подчиненную роль. Структура гранодиоритов и гранитов порфировидная (неравнозернистая), крупнозернистая, гранитовая, реже монцитовая. Состав кварцевых диоритов (среднее из 4 шлифов, об.%): плагиоклаз = 52,7-61; К - Na полевой шпат = 5,6; кварц = 20,7; биотит = 11,9; амфибол = 0,4; акц. = 0,4-0,8%; гранодиориты (8 шл., об.%): плагиоклаз - 38-46,3; К - Na полевой шпат = 22-30; кварц = 25,3-40; биотит = 5-9; амфибол = 2,2-4,6; акцессорные минералы = 0,7-1,2%; биотитовые граниты (10 шл., об.%): плагиоклаз = $\frac{29-39}{30}$; К - Na полевой шпат = $\frac{22-30,4}{27,6}$; кварц = $\frac{21-36}{31,2}$; биотит = $\frac{5,2-16,7}{10}$; мусковит = 0-0,4; акцессорные минералы = $\frac{0,4-1,2\%}{1}$; аляскитовый гранит (2 шл., об.%): плагиоклаз = 17,1-18,1; К - Na полевой шпат = 35-37; кварц = 31,1-36,4; биотит = 7,1-9,7; мусковит = 1,9-2,4; акцессорные минералы = 1-1,2%.

Интрузив содержит многочисленные жилы аплита мощностью от первых сантиметров до 3-5 м. В приконтактных частях массива встречаются жилы пегматитов простого минерального состава (кварц + К - Na полевой шпат + плагиоклаз + биотит), грубозернистого и аплитовидного сложения, пегматитовой и письменной структуры. Мощность жил пегматитов варьирует от 0,2 до 1 м, углы падения крутые - 60-70°.

В кварцевых диоритах и гранодиоритах плагиоклаз иногда зонален, отвечает андезину с 38-45% Ан. Каликатровый полевой шпат характеризуется $-2V = 72^\circ, \Delta Nm$; $P_1[OOI] = 9^\circ$. Близок к промежуточному криптопертитовому ортоклазу. Состав криптопертитов (Марфуни, 1962): $Or_{68-72}Ab_{28-32}$.

Зеленая роговая обманка из гранодиоритов характеризуется $C : Ng = 12-22^\circ, -2V = 53-55^\circ, Ng - Np = 0,026$.

В гранитах присутствует плагиоклаз с 20-29% Ан, $\Delta = 0(?)$,

+2V = 62-66°, двойники по $1[001]$ (8 замеров на Федоровском столике). Плагиоклаз аляскитоидных гранитов соответствует олигоклазу с 12-15% Ан.

В среднезернистых биотитовых гранитах калишпат характеризуется $N_g = 1,5267$, $N_m = 1,523$, $N_p = 1,5195$, $-2V = 84-88^\circ$, $\angle N_m : P1[001] = 9^\circ$ (5 замеров), $\Delta r = 1$ (1 опр., В.И. Айзенштат). Отвечает максимальному (низкому) микроклин-микропертиту. Состав по рентгенограмме: $Or_{61}Ab_{39}$. Биотит в среднезернистых гранитах характеризуется $N_g \approx N_m = 1,6385-1,640$. Общая железистость = 45%. Отвечает мероксен-лепидомелану с отчетливым плеохроизмом: $N_g \approx N_m$ - буровато-темно-коричневый, N_p - светло-коричнево-желтый.

Химический состав биотита (по К. Урунбаеву) дан ниже.

Элемент	Образец 499, гранит	Образец 379, гранодиорит
SiO ₂	36,0	36,12
TiO ₂	3,28	1,46
Al ₂ O ₃	19,14	20,14
Fe ₂ O ₃	2,82	1,22
FeO	18,4	18,0
MnO	0,31	0,3
MgO	8,56	9,66
CaO	3,0	1,9
Na ₂ O	0,40	0,93
K ₂ O	7,14	6,39
F	0,13	-
P ₂ O ₅	0,04	0,09
H ₂ O	0,70	3,67
п.п.п.	-	-
Сумма	100,2	99,78
$N_g = N_m$	1,659	-
N_p	1,610	-
-2V	2°	-
$f_{жм}$	57%	52,5%

Состав магнетита из гранодиоритов (по К. Урунбаеву, вес. %): $Fe_2O_3 = 70,9$; $FeO = 26,9$; $TiO_2 = 0,95$; $MnO = 0,51$ %. Сумма: $99,26$ %.

Распределение акцессорных минералов в гранитоидах (г/т) приводится по К. Урунбаеву. В гранодиоритах (по 5 пробам): магнетит = 960; анатаз = 0,2; сфалерит = 3,4; циркон-104; гранат = 102,4; апатит = 210; шеелит = 0,1; сфен = 124,6; ортит - 46; наэгит = ед. зн.

В гранитах и аляскитах (II проб): магнетит = 820; ильменит = 55; гранат = 0,5; монзонит = 10,3; турмалин = 3,4; апатит = 50,9; рутил = 1,9; флюорит = 1,4; циркон = 122; наэгит = 0,1. Знаки анатаза, сфалерита, сфена.

Химический состав пород Верхнешавасского интрузива (вес. %) приводится в таблице.

Порода	Число ан-ов	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO
Диориты	2	60,05	0,68	16,70	2,52	3,08
Гранодиориты	10	65,51	0,31	16,30	2,20	1,69
Аляскитоидные граниты	2	74,68	0,25	13,46	1,97	0,38

Продолжение табл.

MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
0,12	3,15	5,02	3,02	2,51
0,08	1,46	2,30	3,26	2,29
0,02	1,14	1,38	2,66	1,02(?)

Распределение элементов-примесей в породах Акча-Шавасского массива: в гранодиоритах (К. Урунбаев, по 18 пробам, г/т): $Li = 19$; $Rb = 149$; $Cs = 13$; $Zn = 44$; $Pb = 12$; $Cu = 9$; в гранитах и аляскитах: $Li = 9$; $Rb = 195$; $Cs = 17$; $Zn = 19$; $Pb = 36$; $Cu = 23$; $Mo = 3$; $V = 7$.

В полевых шпатах (ср. из 2 проб, г/т): $Rb = 300$; $Cs = 10$; $Nb = 7,5$; $Ta = 3,5$; $Pv = 45$; $Cu = 3-5$; $Sn = 6,5$; $F = 680$. В биодитах (ср. из 2 проб, г/т): $Rb = 216$; $Cs = 15$;

$Li = 10$; $Mo = 2,9$; $Pv = 69$; $Zn = 180$; $Ca = 120$; $Sn = 8$.

По В.И.Айзенштату, в гранитах и аляскитах содержится (по данным 2 проб, г/т): $Li = 22$; $Rv = 138-340$; $Cs = 5,5-10$; $Pv = 17-20$; $Zn = 10-20$; $Ca = 36$; $Nv = 3,4$; $Mo - \text{до } 1$; $Sn = 3-5$; $As = 8$; $Sv = 0,2-0,5$; $Ge = 8$; $Vi = 0,08-0,1$; $Be - \text{до } 5$; $Te = 0,5$.

Вблизи контакта с порфиридами акчинской свиты структура пород порфиридитная. Из аутометасоматических изменений отмечаются микроклинизация (главным образом вблизи контакта с вмещающими породами) с появлением порфириобластов микроклина. По биотиту развиты хлорит, мусковит, по плагиоклазу - соскрит.

Формирование интрузии гранодиоритов происходило в условиях мезоабиссальной фации, на глубинах, превышающих 2,5 км, глубина эрозионного среза - до 1 км. Для гранитов и аляскитов предполагается большая глубина становления.

Интрузив сложен породами гранодиорит-гранитовой и гранитовой формаций.

Составители В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой. Составлено по материалам "Петрографии Узбекистана" кн.1,2, 1964, 1965 и составителей. Данные по распределению Sv , Vi , As и Sn приводятся по Э.А.Дунин-Барковской и В.И.Айзенштату (1974).

27. Кумышканский интрузив размещается по левому берегу р.Паркент, на правом склоне р.Шаукатсай (юго-западные отроги Чаткальского хребта). Вмещающими породами служат доломитизированные известняки D_3 и кремнистые известняки C_1^t . А.А.Хлобустов (1960) предполагает прорывание интрузивом вулканитов акчинской свиты ($C_2^{ак}$). Интрузив сечется пермо-триасовыми (или пермскими) дайками микродиоритов, гранодиорит-порфиров и кварцевых порфиров.

Геологический возраст интрузива укладывается в рамки C_1-P . П.П.Васильковский (1952) на основании сходства пород описываемого интрузива с гранитоидами Башкызылсайского массива считает его предпермским (параллелизуя с кызылсайским типом гранитоидов). Т.Ш.Ходжиев (1965) считает возраст интрузива C_3-P_2 ; составитель - P_1 (массив отождествляется на

основании сходства состава и структуры с пермскими гранитоидами Алмалыкского района).

Интрузив локализован в ядерной части небольшой антиклинальной складки и приурочен к границе между карбонатными толщами D_3 и C_I .

По форме интрузив представляет собой шток с площадью выходов на эрозионный срез около $0,04 \text{ км}^2$. Он вытянут в северо-западном направлении (под азимутом $115-180^\circ$) на 1000 м при ширине около $250-300 \text{ м}$. Падение плоскости извилистых контактов в сторону доломитизированных известняков под углом $70-80^\circ$.

Большая часть площади массива складывается буровато-розовыми порфиroidными адамеллитами, переходящими в краевых частях в гранодиорит-порфиры и граносиенит-порфиры.

Более глубоко эродированные центральные части штока складываются темно-серыми порфиroidными кварцевыми сиенито-диоритами, гранодиоритами, содержащими мелкие ($1-4 \text{ см}$) фельдшпатизированные, слабо оплавленные ксенолиты граносиенит-порфиров эндоконтактной зоны. В центральной части Кумышканский массив интродурируется шток-дайковым телом краснорозовых мелко-среднезернистых лейкогранитов мощностью $10-50 \text{ м}$. Азимут простираания тела лейкогранитов -10° , углы падения $-80-85^\circ$. Интрузив прослеживается на $150-200 \text{ м}$. Предполагается пермский или пермо-триасовый возраст лейкогранитов Кумышкана.

Количественно-минералогический состав порфиroidных адамеллитов по данным подсчета 5 шлифов (об.%) : плагиоклаз = $14,9-38,0$; калинатровый полевой шпат = $\frac{37,4-55,2\%}{48,3}$, кварц = $\frac{13,5-24,9}{16}$; биотит = $\frac{2,6-9,3}{3,3}$; авгит = $0-1,0$; акцессорные минералы = $\frac{0,1-2,0\%}{0,1\%}$. Лейкократовые граниты (по данным подсчета 5 шл.%) имеют следующий состав: плагиоклаз (альбит) - $16,0$; K - Na полевой шпат = $52,9$; кварц - $20,9$; биотит = $0,1$; акцессорные минералы = $0,1\%$.

Порфиroidные адамеллиты, кварцевые сиенито-диориты и гранодиориты представляют собой крупнозернистые породы, содержащие в переменном количестве (до $5-10\%$) крупные ($0,8-1,2 \text{ см}$), нередко sdвойникованные, по $[001]$, кристаллы K - Na полевого

шпата. В порфиroidных выделениях зерна плагиоклаза, кварца, биотита, изредка - калишпата и авгита. Главная масса кварц-калишпатовая (0,05-0,1 мм), с небольшим количеством (до 10-12%) табличек плагиоклаза и чешуйками биотита. Структура гранитовая, аплитовая, текстура массивная. Отдельность пород матрацевидная и шаровая (диаметр шаров в кварцевых сиенито-диоритах и гранодиоритах варьирует от 0,4 до 2,5 м). Четких переходов между адамеллитами и гранодиоритами не обнаружено.

Плагиоклаз (.8 замеров на Федоровском столике) в фено-кристаллах зональный, представлен в ядре андезитом с 39%An ($\Delta = 0,82$), по периферии - олигоклазом С 27% An ($\Delta = 1$). Средняя часть зерен и незональные вкрапленники имеют состав 33-35% ($\Delta = 1$). Углы $2V$ варьируют в пределах $\pm 74^\circ$, чаще отрицательные. Двойникование по $\frac{1}{(010)}$ и $1(010)$. В главной массе порфиroidных пород плагиоклаз отвечает (4 замера) андезиту с 37-44% An. $\Delta = 1$, $-2V = 75-81^\circ$, двойники по $1(010)$ и $\frac{1}{(010)}$. Определяя состав резкозональных фено-кристов плагиоклазов на микрозонде MS - 46 фирмы "Камака" (определения выполнены Г.М.Стахковым по материалам В.И.Айзенштата), выявили, что в ядрах вкрапленники соответствуют $An_{54}Ab_{38}Or_{7,3}$ (Ca = 7,92; Na = 5,13; K = 1,03%), а в периферических зонах - $An_{29}Ab_{64}Or_{6,9}$ (Ca = 4,19; Na = 5,61; K = 0,98%). В средней части фенокристы содержат 36-39% An (Ca = 5,2-5,63%), а вариации содержаний K = 0,57-2,85%. Химический состав плагиоклаза из кварцевых сиенито-диоритов (пр.100/6-д, В.И.Айзенштат, вес.%): $SiO_2 = 68,48$; $Al_2O_3 = 21,81$; $Fe_2O_3 = 0,23$; $FeO = 0,15$; $P_2O_5 = 0,09$; $CaO = 1,40$; $Na_2O = 2,96$; $K_2O = 5,8$; сумма = 100,99%.

Калинатровый полевой шпат порфиroidных выделений отвечает промежуточному триклинному ортоклаз-криптопертиту с $-2V = 53-74^\circ$, чаще $57-68^\circ$, $\angle Nm$: $P1[001] = 10-12^\circ$, редко $16-18^\circ$ (10 Федоровских определений). $\Delta p = 0,4$ (В.И.Айзенштат). Валовой состав по дифрактограммам $Or_{64}Ab(+An)_{36}$; гомогенный фазы - $Or_{22}Ab_{34}$. Светопреломление ортоклазов: $N_g = 1,529$, $N_m = 1,527$, $N_p = 1,522$. В основной массе присутствует криптопертитовый ортоклаз с $-2V = 62^\circ$, $\angle Nm$: $P1[001] = 18^\circ$.

Химический состав ортоклазов из порфиридных адамеллитов (пр. Ю1/42, В.И.Айзенштат, вес. %) $SiO_2 = 65,04$; $TiO_2 = 0,05$; $Al_2O_3 = 18,72$; $Fe_2O_3 = 0,20$; $FeO = 0,07$; $MnO = 0,01$; $CaO = 0,73$; $Na_2O = 3,56$; $K_2O = 11,50$; $H_2O = 0,14$; п.п.п. = 0,32; F = 0,024%. Сумма: 100,49%.

Состав по миналам: $Or_{66}, IAb_{30}, 3An_{3,6}$.

Биотит присутствует в виде табличек, чешуек в сиенито-диоритах, нередко срастания (пакеты) зерен по (001). Плеохроизм резкий: $Ng \approx Nm$ - темно-коричневый, до непрозрачного, Np - светло-соломенно-желтый, $Ng \approx Nm = 1,6495 - 1,654 - 1,655$, $f'_{опт} = 55,58\%$. Химический состав биотитов из адамеллитов (пр. Ю1/15) и кварцевых сиенито-диоритов (пр. Ю0/36) приведен ниже (по В.И.Айзенштату, вес. %).

Элемент	Пр. Ю1/15	Пр. Ю0/36
SiO_2	37,42	36,20
TiO_2	4,50	5,00
Al_2O_3	12,96	13,50
Fe_2O_3	2,85	2,47
FeO	14,37	16,24
MnO	0,32	0,89
MgO	13,20	12,36
CaO	0,84	9,78
Na_2O	0,40	0,32
K_2O	8,54	8,36
H_2O^+	2,90	2,54
F	1,28	1,00
Сумма	99,58	99,16
Общая железистость, мол.%	42	43,5

Биотит отвечает по оптическим свойствам мероксен-лепидомелану, по химизму - истонит-сидерофиллитовой серии.

Амфибол отвечает обыкновенной (зеленой) роговой обманке с четким плеохроизмом: N_g - темно-зеленый, N_p - светло-зеленый, желтовато-зеленый, $C : N_g = 20-23^\circ$, $- 2V = 80-86^\circ$.

Моноклинный пироксен иногда присутствует в виде бесцветных зерен в порфирированных кварцевых сиенито-диоритах.

$C : N_g = 30-32^\circ$, $+ 2V = 58-59^\circ$.

Аццессорные минералы в гранитоидах (К.Урунбаев, 6 пр., г/т); магнетит - 1300; ильменит - 21; гроссуляр = 37,1; ксенотим - 0,9; монацит - 31,2; сфен - 3,6; апатит - 19,7; сфалерит - 2,31, халькопирит - 10,1; флюорит - 4,3; циркон - 96; назит - 0,3; оранжит - 0,7. Знаки гематита, ортита и галенита. Химический состав магнетита из гранодиоритов (В.И.Айзенштат, пр. 101/48, вес.%) : $Fe_2O_3 = 69,15$; $FeO = 26,83$; $TiO_2 = 2,58$; $CaO = 0,87$; $MgO = 0,41\%$. Сумма - 99,84%.

Магнетит из кварцевых сиенито-диоритов (пр. 100/43, В.И.Айзенштат, вес.%), $Fe_2O_3 = 67,69$, $FeO = 29,10$; $TiO_2 = 1,80$; $MnO = 0,11$; $CaO = 1,13$; $MgO = 0,41\%$. Сумма - 100,24%. К числу схизолитов интрузива следует отнести небольшие жилы аплитов мощностью от 1-10 см до 1,2 м, с азимутом простирания $120-160^\circ$ и углами падения $70-90^\circ$. Концентрируются преимущественно в эндоконтактовой зоне интрузива.

Лейкократовые граниты - средне- и мелкозернистые породы гипидиоморфнозернистой и пегматоидной структуры, с многочисленными миароловыми пустотками (до 1-1,5 см в диаметре) и редкими порфиробластами К - Na полевого шпата размером

I-I,2 см. В центре некоторые зерна полупрозрачные. Под микроскопом калишпат порфиробластов представлен решетчатым микроклином (до 27-30% веретенообразных и струйчатых пертитовых вростков), характеризующимся $-2V = 76-82^\circ$, $\angle N_m: P \perp [001]$

$[001] = 13^\circ$. Нередко содержит пойкилитовые вростки кварца. Состав микроклинов (пр.102/48, В.И.Айзенштат, вес.%):

$SiO_2 = 65,90$; $TiO_2 = 0,05$; $Al_2O_3 = 19,17$; $Fe_2O_3 = 0,21$; $FeO = 0,07$; $MnO = 0,01$; $MgO = 0,1$; $CaO = 0,39$; $Na_2O = 5$; $K_2O = 8,88$; $H_2O^+ = 0,26$; п.п.п. = $0,26$; $F = 0,008\%$. Сумма: 100,38%. Состав миналов: $Or_{65,5}Ab_{42,5}An_2$.

Мелкие зерна представлены промежуточным триклинным пертитовым ортоклазом с $-2V = 65-67^\circ$, $\angle N_m: P \perp [001] = 14^\circ$, $\Delta p = 0,3$ (В.И.Айзенштат, I опр.). Состав по рентгенограмме: $Or_{72}Ab_{28}$.

Плагиоклаз лейкогранитов альбитизирован (альбит с 2-5% An).

Биотит лейкогранитов присутствует в виде единичных листочков и чешуек с резким плеохроизмом: $N_g: N_m =$ красновато-коричневый, желтый N_p - бесцветный. $N_g: N_m = 1,647$, $f'_{opt} = 52\%$.

Акцессорные минералы лейкогранитов представлены (в шлифах) сфеном и цирконом.

Химический состав (главные петрогенные окислы, вес.%) пород Кумышканского штока приведен в таблице.

В гранодиоритах и адамеллитах содержится (В.И.Айзенштат, 1973; К.Урунбаев, 1970; 5 опред.по каждому элементу, г/т):

$Rb = 380$; $Cs = 9$; $Nb = 36$; $Ta = 2,1$; $Pb = 40-85$; $Zn = 32-55$; $Si = 60$; $V = 60$; $Ti = 3100$; $Co = 8$; $B = 30-60$; $As = 8$; $Ge = 0,8$; $Tl = 0,8$; $Bi = 0,4$; $Sn = 2$.

По данным В.И.Айзенштата, распределение элементов-примесей в породообразующих минералах и магнетитах (г/т): в

плагиоклазах из гранодиоритов и сиенито-диоритов $Li = 6$; $Rb = 175$; $Cs = 3$; Mo - до 1; из порфировидных адамеллитов $As = 6$; $Sb = 0,5$; $Ge = 0,5$; $Ga = 10$; $Te = 0,4$; $Bi = 0,03$; $Pb = 15-20$; $Zn = 8$; $Sn = 0,6$; $Si =$ до 6; $Ag = 0,03$; $B = 30$. В K-Na полевых шпатах из адамеллитов $Li = 6,5$; $Rb = 340$; $Cs = 3$; $As = 5$; $Sb = 0,6$; $Ge = 0,6$; $Ga = 20$; $Tl = 0,7-1$;

Порода	Число анализов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Порфиroidные адалллиты	6	63,3- 67,86	0,45- 0,55	15,30- 17,08	1,84- 3,27
Порфиroidные гранодиориты, сиенито-диориты	1	62,02	0,60	17,20	3,14
Лейкограниты	1	76,72	0,13	12,40	0,59

Продолжение табл.

FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
0,86- 2,65	0,04-0,08	0,7- 1,35	2,02- 4,10	3,32- 4,14	5,24- 6,10
1,86	0,07	1,15	3,80	3,49	5,38
0,61	Сл.	0,20	0,49	3,18	5,29

Bi = 0,06; Pb = 30-40; Zn = 10; Си: до 6; W = 1,6; Sn = 0,6; Ag = 0,05; Mo = до 1; Sz = 440; Zr = 110; Nb = 8; из лейкогранитов Li = 3; Rb = 469; Cs = 4; Tl = 0,5-0,8; Pb = 4-8; Zn = 1; Си = 5; Be = 3; W = 1,3; Sn = 0,6; Nb = 8; As = 2; Ge = 0,6; Ga = 3; Bi = 0,2.

В кварцах из порфиroidных адалллитов Pb = 0,3-21; Sn = 0,1; As = 2; Ge = до 0,1; Bi = 0,04; Zn = 6; Li = 23; Rb = 4,5; Cs - до 1; Tl = 0,5; Mo - до 1; Sz = 15; F = 390; Nb = 10; Си = до 6; W = 0,5; из лейкогранитов Li = 22; Rb = 2; Cs = до 1; As = 6; Sb = 0,6; Ge = 0,3; Gd = 5; Tl = 0,3; Bi = 0,02; Pb = 20; Sn = 0,3; Ag = 0,01; Zn = 5; Mo - до 1; Nb = 120.

В биотитах из адалллитов Li = 183; Rb = 442; Cs = 14,5; Tl = 0,6-1; Mo = 1; As = 8; Ge = 0,8; Ga = 20; Jn = 0,3; Pb = 20-40; Sn = 2; Zn = 30; Mi = 30; Co = 85; Ti = 35000; V = 290; Cr = 50; Sc = 60; из гранодиоритов и кварцевых сиенодиоритов Pb = 30-58; Sn = 6; As = 1; Ge = 0,5; Ga = 15; Tl = 2-3; Bi = 0,06; Zn = 160-200; Li = 272; Rb = 590; Cs = 12; Mo = 3,1; Sz = 20; Zr = 31; Sc = 43; Be = 0,5; Си = 18.

Магнетиты из адалллитов содержат Mo = 10; Ni = 50;

Co = II; Ti = 9400; V = 1080; Cr = 76; Ge = 2,8-8; Nb = 6; Pb = 350; Zn = 32-300; Sn = 21; Sc = 3,3; Cu = 20; из гранодиоритов и кварцевых сиенитодиоритов Mo = 18; Ni = 46; Co = 50; Ti = 8700; V = 1300; Cr = 100; Ge = 3,7-8,8; Nb = 6; Pb = 90; Zn = 90-1000; Sn = 20; Cu = 20.

В ортитах (по К. Урунбаеву, 1970) содержится La = 7; Ce = 14; Pr = 1,7; Nd = 5; Sm = 0,3; Gd = 0,4; Dy = 0,03; Er = 0,17; Tb = 0,05; Yb = 0,1; Ho = 0,1.

В анатазе (К. Урунбаев, %) : U = 0-0,1; Nb = 2-10; Zr = 0-1; Ti = 15; Mn = 0,1%.

На удалении 15-20 м от контакта с карбонатной толщей эндоконтактовая часть штока представлена граносиенит-порфирами, содержащими вкрапленники зонального плагиоклаза (10,5%), ортоклаза (вкрапленники, порфиробласты = 42,1%), кварца (5,3%), биотита, роговой обманки, редко - пироксена (всего цветных - 2,6%). Основная масса (39,5%) мелкозернистая (0,02-0,05 мм), кварц-полевошпатовая, микропояклитовой и микрогранулитовой структуры. Непосредственно у контакта с известняками гранитоиды становятся более меланократовыми, приобретают такситовый облик, обычно фельдшпатизированы.

В экзоконтактах интрузива мраморизация известняков прослеживается на удалении до 1 км от контактов. На расстоянии до 3-10 м от интрузива в известняках отмечаются также серпентинизация, хлоритизация, окварцевание, развитие гидроокислов железа. Участками появляются небольшие скарновые тела с гранатом, флогопитом. К северо-восточному контакту штока приурочено полиметаллическое оруденение.

Кумышканский интрузив формировался в гипабиссальных условиях на глубине около 1,5-2 км. Глубина эрозионного среза не превышает первых сотен метров.

Породы интрузива относятся к диорит-гранодиорит-гранитовой (порфировой?) формации.

Составлено В.И. Айзенштатом по материалам А.А. Хлобутова (1960), Т.Ш. Хаджиева (1965), К. Урунбаева (1970) и составителя. Содержание В, As, S₂ и S₈ приводится по Э.А. Дунин-Барковской и В.И. Айзенштату (1974).



В. КУРАМИНСКИЙ ХРЕБЕТ И ГОРЫ КАРЖАНТАУ

Массивы гранитоидов

28. Минбулакский (Курганташский) интрузив размещается в хребте Каржантау, к северо-западу от сел. Хумсан, на правом берегу р. Угам (в верховьях ее составляющих Кан-сая, Урсуп-сая и Курганташ-сая).

Интрузив прорывает известняки C_1 и экструзивные тела андезитовых порфиритов акчинской (?) ($C_2^{ак}$) свиты (Коржаев и др., 1963).

Имеется находки гальки порфировидных гранодиоритов, макроскопически близких к таковым Минбулакского интрузива в базальных конгломератах шурабсайской (P_1) свиты в басс. р. Ангрэн.

Возраст интрузива, по данным К.Н. Вендланда (1941), Н.П. Васильковского (1948) – предшурабсайский, по А.Б. Ваталову (1952) – послесреднекарбоновый (параллелизуется с Сусингенским массивом Чаткальского хребта): по В.П. Коржаеву и др. (1963) – верхнекарбоновый, по В.И. Айзенштату C_2-C_3 (параллелизуется с средне-верхнекарбоновыми порфировидными гранодиоритами Кураминского хребта).

Интрузив прорывает осевую часть антиклинальной складки S_3 простираения и смежной с запада синклинальной складки.

По форме Минбулакский интрузив – штокообразное, субмеридионально вытянутое в длину на 5,5 км тело, при ширине 0,5–1,7 км. Площадь выходов интрузива на современный эрозионный срез около 6,5 км². Восточный и северо-восточный контакты крутые (50–60°), согласные с залеганием известняков, а южный и западный – пологие (25–40°), с падением в сторону интрузива. Контакты интрузива с вмещающими породами резкие, рвущие, извилистые, с апофизами во вмещающие породы. Сателлиты массива обнажаются в Каракузи-сае и Аркут-сае. Представ-

лены небольшими (30x80 м, 80-300 м, до 300-600 м в поперечнике), штоковидными телами гранодиорит-порфиров.

Интрузив характеризуется (по А.Б.Баталову, 1952) симметрично-зональным строением. Центральная его часть (на удалении 500-600 м и более от контактов) складывается серыми и розовато-серыми гранодиоритами, адамеллитами и гранитами (нередко порфиroidными). Отдельность их шаровая, местами матрацевидная.

В породе присутствует до 25% крупных (от 0,6x1,5 см до 2x3 см) буровато-коричневых порфиробластов калинатрового полевого шпата.

Под микроскопом порода среднезернистая (размер большей части зерен 0,5-2,5 мм), порфиroidной (за счет более крупных зерен плагиоклаза размером 1-4 мм), гипидиоморфнозернистой, участками микропегматитовой структуры. В плагиоклазах изредка встречаются мирмекитовые вросстки кварца.

Промежуточная зона интрузива (на удалении 0,2-0,5 км от контактов) складывается резкопорфиroidными гранодиоритами, адамеллитами и кварцевыми диоритами. Структура пород гипидиоморфнозернистая.

Периферическая часть интрузива (до 200 м от контактов) представлена мелко- и среднезернистыми буроватыми гранодиоритами, сиенито-диоритами, кварцевыми диоритами (тоналлитами). В северном и юго-западном контактах участками отмечаются породы, близкие к гранодиорит-порфирам.

В периферической зоне интрузива часто отмечаются округлые и угловатые шлифы порфиroidных микродиоритов размером 10-15 см. Количественно-минералогический состав (об.%) пород Минбулакского интрузива приводится по А.Б.Баталову, 1952 (табл. I).

Т а б л и ц а I

Зона интрузива	Плагиоклаз	К - Na полевой шпат	Кварц	Темноватые минералы	Акцессорные минералы
Периферическая	$\frac{32,2-54,3}{52,7}$	$\frac{5,5-36,3}{11,8}$	$\frac{9,7-19,1}{18,6}$	$\frac{6,65-22,8}{14,8}$	$\frac{1,5-5,1}{2,2}$

Проме- жуточ- ная	$\frac{37,8-53}{46,7}$	$\frac{10,7-38,7}{20,4}$	$\frac{10,7-22,6}{17,3}$	$\frac{7,5-22,2}{13,9}$	$\frac{1,2-3,2}{1,7}$
Цент- раль- ная	$\frac{23,2-30,8}{28}$	$\frac{28,4-36,0}{33,8}$	$\frac{26,1-35,3}{31,8}$	$\frac{4,5-6,8}{5,3}$	$\frac{0,8-2,2}{1,1}$

Плагиоклаз гранитоидов (по данным 45 замеров) резко зональный (зональность прямая, в единичных зернах - обратная) от 23-24% An по периферии зерен до 52-53% An - в их центре. $\Delta = 0,1$, в среднем 0,71; 2V варьирует от -60° до $+54^\circ$, обычно находясь в пределах $\pm 84 \pm 38^\circ$, чаще положительный. Двойникование по $\frac{1(100)}{(010)}$ (21 замер), $1(010)$ (14 замеров), $[001]$ (8 замеров), $\frac{1(001)}{(010)}$ и 010 (по 1 замеру).

Калинатровый полевой шпат (по данным 27 замеров на столке Федорова) представлен триклинным промежуточным ортоклаз-криптопертитом с $2V = 62-82^\circ$, чаще $73-79^\circ$, $\angle N_m : P1 [001] = 6-13^\circ$. $\Delta p = 0,4-0,5$ (В.И. Айзенштат, 2 опр.). Состав по рентгенограммам: $Or_{70}Ab_{30}$. Состав криптопертитов: $Or_{60-85}Ab_{15-40}$. Биотит резко плеохроичный: $N_g = N_m$ - темно-буро-зеленый, до непрозрачного; N_p - светло-буро-зеленый, желтовато-светло-зеленый. $N_g = N_m = 1,653$ ($f'_{опт} = 57\%$). Общая железистость по данным химических анализов - 49-50%. Роговая обманка обыкновенная, зеленая. С: $N_g = 21^\circ$, $-2V = 62-70^\circ$, $N_g = 1,672, -1,675$, $N_p = 1,654-1,656$, $N_g - N_p = 0,018$. $f' = 40-42\%$. Плеохроизм: N_g - зеленый, N_p - бледно-желтый. Пироксен (диопсид-пиконитовый ряд) бесцветный, замещен обычно уралитом. Сохраняется в виде реликтов в зернах роговой обманки. С: $N_g \approx 38^\circ$, $+2V = 55^\circ$. Состав породообразующих минералов массива и магнетитов отражен в табл. 2. В шлифах отмечается обилие магнетита, апатита и сфена.

Дополнительные интрузии представлены гранит-аплитами, слагающими в юго-восточной части массива маломощные (0,5-1 м) крутопадающие жилы восток-юго-восточного простирания, длиной 4-5 м. Состоит из кварца и микропертитового калишпата ($-2V = 74^\circ$; $\angle N_m : P1 [001] = 12^\circ$), с небольшим количеством олигоклаза (15-20% An).

Т а б л и ц а 2

№№ проб	Минерал	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O
28-пл	Плагиоклаз	54,48	Сл.	21,42	1,88	0,46	-	-	9,25	5,63
28-кпш	Калишпат	64,76	-	17,59	0,46	0,49	Сл.	-	1,68	2,65
34-кпш	"-	64,30	Сл.	18,22	0,28	0,33	Сл.	-	1,68	2,80
7-кпш	"-	64,38	Сл.	16,90	1,50	0,62	0,01	-	2,24	2,49
28-би	Биотит	36,45	3,35	13,86	3,82	15,48	0,40	10,96	1,46	0,32
12-би	"-	40,56	1,96	12,61	5,30	15,54	0,45	11,69	1,87	0,70
28-амф/2	Роговая обманка	47,73	1,00	5,99	16,47		0,64	12,47	13,87	1,18
28-амф/3	"-	47,09	1,14	6,51	16,55		0,66	13,86	13,95	1,01
28-амф/4	"-	45,15	1,15	6,57	17,30		0,62	12,95	13,66	1,03
28-мгт	Магнетит	-	1,20	-	67,74	28,92	0,22	1,34	-	-
35-мгт	"-	1,20	Сл.	1,02	64,83	31,51	Сл.	-	1,12	0,20

Продолжение табл.2

K_2O	P_2O_5	H_2O (S)	п.п.п. (BaO)	\mathcal{F}	Сумма	Лаборатория, аналитик
1,81	0,05	0,04	0,36	0,01	99,39	ИГиГ АН УзССР
11,40	0,03	-	0,48	0,02	99,89	А.Котова
11,40	0,04	0,08	0,52	0,02	99,62	- " -
10,77	0,04	0,04	0,68	0,04	99,69	- " -
7,50	0,39	3,48 (0,06)	(0,39)	0,44	99,36	САИГИМС, Ф.Раджабова,
5,33	0,34	1,64	1,87	0,08	99,89	ИГиГ АН УзССР, Р.Алиева
0,63	-	-	-	-	99,98	ИГиГ АН УзССР, Ш.Х.Игамбердыев
0,46	-	-	-	-	101,23	на МЗ - 46
0,73	-	-	-	-	99,16	- " -
-	-	-	-	-	99,42	САИГИМС,
0,12	0,02	0,04	-	-	100,06	Ф.Раджабова

Примечание. Сумма приводится с учетом поправки на \mathcal{F}
Проба 35-мгт - магнетит из скарнов.

Химический состав гранит-аплитов (вес.%): $SiO_2 = 75,82$; $TiO_2 = \text{сл.}$; $Al_2O_3 = 12,10$; $Fe_2O_3 = 0,57$; $FeO = 0,63$; $MgO = 0,69$; $CaO = 0,7$; $Na_2O = 3,34$; $K_2O = 5,0$; $H_2O^- = 0,36$; п.п.п. = $0,64$; сумма - $99,95\%$.

Пегматитовые тела (линзы, миаролы) развиты незначительно в верховьях руч. Курганташ-сай. Длина тел - 4 м, мощность - $0,7-0,8$ м. От центра к периферии слагаются следующими зонами: а) кварц, б) крупнозернистый полевой шпат + кварц, в) мелкозернистый кварц + $K-Na$ полевой шпат (микропегматит). Содержит зерна биотита, апатита, циркона, сорена.

Более поздние схизолиты представлены лейкократовыми двуслюдяными гранитами, порфиroidными гранитами, развитыми в верховьях р. Аркут-сай. Мощность тел - 15 м, аз. пад. 100° , $\angle 75-80^\circ$. Структура пород порфиroidная, гранитовая. Они содержат зерна олигоклаза ($20-26\%$ Ан, $\Delta = 1$), ортоклаз-криптопертита, кварца, биотита, роговой обманки и мусковита.

Химический состав пород (Баталов, 1953) приводится по данным 4 анализов (вес.%): $SiO_2 = 62,38-68,91$; $TiO_2 = 0,26-0,91$; $Al_2O_3 = 13,63-15,53$; $Fe_2O_3 = 1,49-2,97$; $FeO = 1,53-2,99$; $MgO = 1,68-3,22$; $MnO = \text{сл.}-0,06$; $CaO = 2,30-6,60$; $Na_2O = 1,79-3,57$; $K_2O = 2,03-4,81$; $P_2O_5 = 0-0,25$; $S = 0-0,06$; $H_2O = 0-0,38$; п.п.п. = $0,58-1,22$. Сумма: $99,15-100,13\%$.

Содержание элементов-примесей в породообразующих минералах (г/т) приводится по В.И. Айзенштату: плаггиоклаз - $F = 200$, $V = 7$; $K-Na$ полевой шпат - $F = 200-300$, $V = \text{до } 7$, Биотит - $F = 500-800$, $Tl = 1$, $Be = 2,1$, $Sr = 58$, $V = 9$, $Ni = 41$, $Co = 59$, $Cz = 43$, $V = 195$; магнетит - $Sc = 22$, $V = \text{до } 7$.

Наиболее интенсивны эндоконтактные изменения на удалении $20-80$ см от контакта. Породы представлены мелкозернистыми сиенито-диоритами (темноцветных минералов - до 40%) и графо-сиенитами (плаггиоклаза - 5 , калишпата - $65-70$, кварца - 20 , темноцветных минералов - $5-10\%$). Порфиroidные K а полевого шпата отсутствуют. Нередко у контакта структура пород порфиroidная (гранодиорит-порфиры, кварцсодержащие сиенит-порфиры, редко гранит-порфиры). Во вкрапленниках - плаггиоклаз ($30-50\%$), калишпат ($25-40\%$), темноцветные минералы ($5-15\%$). Основная масса мелкозернистая ($0,01-0,5$ мм), кварц-полевошпат-

товая, микрогранулитовая, микропегматитовой структуры. В эндоконтактах присутствуют ксенолиты известняков размером 5-15 см, перекристаллизованные в мраморы, с волластонитом, флогопитом, кварцем.

В экзоконтактах породы прогреты, осветлены. В известняках на удалении 500-600 м от интрузива прослеживается мраморизация, ближе к контакту развиты новообразования биотита, актинолита, волластонита, серпентина, отмечается медная и железорудная (полосчатые магнетитовые и мартитовые руды; трещинные и неправильные изометричные тела) минерализации.

Скарновые тела с карбонатом, эпидотом, хлоритом, пироксенном (авгит, $C : Ng = 45^0$), амфиболом (тремолит), магнетитом, гематитом, халькопиритом, гранатом (андрадитом), турмалином, кварцем. В наибольшей степени скарновые тела развиты в западном и юго-западном контактах интрузива. Мощность тел от 10 до 70-100 м, протяженность - до 370 м. Вулканогенные породы в экзоконтактах окварцованы, эпидотизированы, обогащены гематитом. В контакте с андезитовыми порфиритами и туфами скарны обычно не образуются.

Изменения пород Минбулакского интрузива представлены серицитизацией, эпидотизацией, хлоритизацией, пелитизацией, карбонатизацией. С интрузивом связано проявление железорудной минерализации скарново-магнетитовой формации.

Формирование интрузива происходило в условиях мезоабиссальной фации, на глубине не более 2,5 км.

Интрузив принадлежит к диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

Составлено В.И. Айзенштамом, К. Урунбаевым по материалам А.Б. Баталова, 1952; В.П. Коржаева и др., 1960; Н.П. Васильковского, 1948, 1952; К.Н. Вендланда, 1941 и составителей.

29. Б а б а й о б с к и й и н т р у з и в размещается в водораздельной части Кураминского хребта (басс. рек Лояк, Пангаз, Завада-сай. (ТаджССР). Кровлей служат андезит-дацитовые порфиры, андезитовые порфириты и туфы шурабсайской (P_1) осадочно-вулканогенной свиты. Интрузив прорывает также кислые вулканиты оясайской (C_3) свиты. Верхний возрастной пре-

дел интрузива определяется прорыванием пород ранних фаз интрузива (монцитонитов) пермскими гранодиорит-порфирами.

Геологический возраст интрузива - P_1 , радиологический (определения по валовым пробам, А.Н.Белов, 1968) - 241-246 млн. лет.

Интрузив внедрился в мульду Бабайобской синклинали, с частичным перебросом расплава через Пангазскую антиклиналь в соседнюю Бабайситенскую синклиналь. Представляет собой по морфологии межформационный дололит полосчатого строения.

Объем Бабайобского дололита и слагающих его интрузивных тел различных фаз (Белов, 1968) приводится в таблице.

Фаза	Площадь, км ²	Средняя мощность, км	Объем, км ³	Объем, %
I	1,7	0,15	0,25	1,4
II	36,6	0,40	14,72	81,7
III	11,9	0,25	2,98	16,6
IV	0,5	0,10	0,09	0,3
Всего	50,7	0,90	18,04	100

Интрузивные тела и ксенолиты (размером 2-5 см) I фазы сложены темно-серыми мелкопорфировыми гиперстен-авгитовыми монцитонит-порфирами (мапгерит-порфирами) с микрозернистой, реже мелкозернистой основной массой.

Количественно-минералогический состав (ср. из 18 шлифов, вес. %): плагиоклаз - 50; калиналовый полевой шпат - 27,4; кварц - 10,5; биотит - 3,2; роговая обманка - 3,1; пироксен (моноклинный, ромбический) - 6,3; акцессорные минералы - 0,7%.

Породы II фазы представлены роговообманково-гиперстен-авгитовыми кварцевыми сиенито-диоритами. Местами они переходят в гиперстен-авгитовые кварцсодержащие монцодиориты, кварцевые диориты, диориты, а в зоне эндоконтакта с подстилающими кислыми эффузивами - в порфировидные роговообманково-авгитовые кварцевые диорито-сиениты и авгит-роговообманковые сиеногранодиорит-порфиры. Это серые, розовато-серые породы, массив-

ные в центре интрузива и мелкозернистые, порфировидные или порфировые (сиенит-порфиры) в эндоконтактах.

Структура пород гипидиоморфнозернистая, часто в сочетании с позднемагматическими микропегматитовыми и мirmekитовыми срастаниями зерен полевого шпата и кварца.

Нередко структура близка к призматическизернистой (диориты, кварцевые диориты) и монцонитовой. Калинатровый полевой шпат и кварц присутствуют преимущественно в интерстиционных промежутках. В порфировых разностях базис микрогранитовый. Количественно-минералогический состав монцонитоидов II фазы (по данным подсчета 62 шлифов, об.%) : плагиоклаз = $\frac{32,7-49}{42,9}$, калинатровый полевой шпат = $\frac{20,5-35,9}{25,7}$, кварц = $\frac{5,7-14,1}{8,7}$, биотит = $\frac{0,9-2,4}{1,6}$, роговая обманка = $\frac{2,9-6,5}{4,6}$, авгит = $\frac{6,4-10,6}{8,6}$, гиперстен = $\frac{1,1-6,8}{4,1}$, акцессорные минералы = $\frac{3-4,5}{3,8}$.

Породы III фазы представлены роговообманковыми кварцевыми диорит-сиенитами.

Это мелко- и среднезернистые породы, нередко с отчетливо выраженным порфировидным и порфировым обликом. Микроструктуры - панидиоморфнозернистая, часто в комбинации с микропегматитовой (позднемагматическая стадия) и пойкилитовой.

Плагиоклаз отмечается в двух генерациях. Количественно-минералогический состав пород III фазы (18 шл., об.%) : плагиоклаз = $\frac{29,5-42,9}{37,2}$, калишпат = $\frac{13,8-34,6}{30,7}$, кварц = $\frac{9,4-15,4}{12,4}$, биотит = $\frac{0-4,7}{0,1}$, роговая обманка = $\frac{2,1-15,3}{7,4}$, авгит = $\frac{0-3,2}{1,2}$, вторичные минералы (хлорит, карбонат, эпидот, лейкоксен) = $\frac{0-14,3}{7,0}$, рудные и акцессорные минералы = $\frac{2,8-6,3}{4,2}$.

Породы IV фазы представлены биотит-роговообманковыми сиеногранодиорит-порфирами, которые прорывают описанные породы интрузива, либо содержат их в виде ксенолитов. Это серо-розовые порфировые породы (вкрапленников в среднем 25,8%) с микро- и тонкозернистой (0,1-0,3 мм) основной массой аллотриоморфнозернистой и пойкилитовой структуры. В породах отмечается 2 генерации ряда порообразующих минералов (ранне- и позднемагматическая).

Количественно-минералогический состав пород (по данным 5 замеров, %): плагиоклаз = $\frac{22,8-33,7}{27,5}$, калинатровый полевой шпат = $\frac{31,6-43,4}{40}$, кварц = $\frac{17,9-20,8}{19,9}$, биотит = $\frac{2-3,5}{2,8}$, роговая обманка = $\frac{5,7-9}{7,9}$, пироксен (ромбический, моноклинный) = $\frac{0,1-0,2}{0,1}$, рудные и акцессорные минералы = $\frac{1,8-2,4}{2}$.

Схизолиты в интрузиве представлены многочисленными прожилками аплита. Довольно часто наблюдаются мелкие пегматоидные (кварц-полевешпатовые) обособления метасоматического характера.

Описание состава и оптических свойств породообразующих минералов приводится по А.Н.Белову (1971). Плагиоклаз обычно непрерывно- и ритмически-зональный. В породах II фазы представлен олигоклаз-андезином, в подошве массива 27-48 % Ан, в кровле - 23-43% Ан, $+2V = 85-87^\circ$, $\Delta = 0,45-1$. Вкрапленники в порфириновых породах III и IV фаз представлены андезином (30-46% Ан, $\Delta = 0,75$), а плагиоклаз основной массы - олигоклаз (-20-27% Ан, $\Delta = 0,57-1$).

Калинатровый полевой шпат (зерна и вкрапленники) повсеместно представлен триклинным высоким-промежуточным ортоклаз-криптопертитом, $-2V$ варьирует от 55 до 75° , $\angle N_m: P1[001] = 5-12^\circ$, $N_g = 1,529-1,530$. Содержание альбитовой молекулы (по оптическим данным) варьирует в пределах 10-55%, чаще составляя 20-43%. В основной массе присутствует более упорядоченный K - Na - полевой шпат с $\angle N_m: P1[001] = 16-18^\circ$.

Биотит в таблитчатых, чешуйчатых и полигональных зернах размером 1-3 мм, характеризуется резким плеохроизмом: $N_g \approx N_m$ - желто-коричневый, до непрозрачного, N_p - желто-бледно-коричневый, коричневато-желтый $N_g = N_m = 1,660 - 1,669$, $N_p = 1,614$. $f_{\text{опт}} = 52-61\%$. Обыкновенная (зеленая) роговая обманка отмечается в призматических, шестоватых и ромбовидных срезах. Характеризуется C : $N_g = 16-17^\circ$, $-2V = 70-74^\circ$, $N_g = 1,674-1,695$, $N_p = 1,652-1,670$, $f'_{\text{опт}} = 52-65\%$.

Зерна роговой обманки в основной массе порфириновых пород (IV фазы) характеризуются C : $N_g = 16^\circ$, $N_g = 1,688$, $N_p =$

1,655, $f'_{\text{опт}} = 56\%$. Моноклинный пироксен (авгит, ферро-авгит, редко энстатит-диопсид) характеризуется $C:Ng = 39-44^{\circ}$, $+2V = 45-53^{\circ}$, $Ng = 1,700-1,728$, $Nm = 1,691-1,696$, $Np = 1,684-1,690$. Ромбический пироксен (гиперстен, до феррогиперстена) характеризуется $C:Ng = 0^{\circ}$, $+2V = 50-60^{\circ}$. $Ng = 1,739-1,745$. $f'_{\text{опт}} 60-68\%$.

Акцессорные минералы монцититоидов (среднее из 3 проб, К.Урунбаев, г/т): магнетит = 1300, ильменит = 60, гематит = 18, анатаз = 12, брукит = 2, ильменорутил = 3, циркон = 195, гранат = 8, турмалин = 15, монацит = 9, апатит = 45, ортит = 2, шеелит = 2, торит = 3, оранжит - знаки, молибденит = 1,5, флюорит = 21, халькопирит = 25, самородная медь = 3, золото = 35-60 знаков.

Химический состав пород Бабайобского интрузива приводится ниже.

Оксиды	Кварцевые диориты	Кварцевые сиенито-диориты	Сиеногранодиорит-порфиры, граносиенит-порфиры
SiO_2	59,00	59,07	63,18
TiO_2	1,40	1,0	0,49
Al_2O_3	15,30	16,14	14,99
Fe_2O_3	5,51	2,65	1,98
FeO	4,07	4,33	2,50
MnO	-	0,12	0,13
MgO	1,47	2,68	0,75
CaO	5,55	4,07	3,02
Na_2O	3,50	3,61	3,60
K_2O	2,42	4,43	5,45

Элементы-примеси в биотит-амфиболовых сиенито-диоритах (г/т; по К.Урунбаеву, ср. из 3 проб): $Rb = 119$; $Cs = 6,6$; $Li = 4,4$; $Sn = 5$; $Tl = 0,7$; $Ga = 4,4$; $Ge = 2,7$; $Nb = 25$; $Ta = 1,3$; $Mo = 3,0$; $W = 3$; $F = 1393$; $Pb = 25$; $Zn = 69$; $Cu = 23$; $Au = 0,084$; в амфиболах (г/т, проба 3164), $Rb = 146$; $Li = 65$; $Mo = 4,9$; $W = 6$; $F = 280$; $Pb = 6$; $Zn = 120$; $Cu = 56$; в биотитах (г/т): $Rb = 440$; $Li = 16$; $Mo = 7,1$; $F =$

690; $Pb = 54$; $Zn = 34$; $Cu = 40$.

Экзоконтактовый метаморфизм - слабый.

В контактирующих с интрузивом туфах шурабсайской свиты развиваются мелкозернистые роговики с биотитом, роговой обманкой, в некотором удалении - с хлоритом, карбонатом, серицитом и альбитом.

В ксенолитах глубинного происхождения в породах II фазы развиты биотит, микроклин, апатит либо микроклин, альбит, серицит, актинолит, хлорит.

Автометасоматические процессы: мирмекитизация, образование микропегматита, серицитизация, преницитизация, биотизация, актинолитизация, элидотизация, хлоритизация, альбитизация, пелитизация.

Интрузив формировался в условиях гипабиссальной фации на глубине 1,5-2 км (Далимов, Айзенштат, 1972), по А.Н. Белову (1968) - 0,8-1 км.

Интрузив относится к габбро-монзонит-сиенитовому ряду формаций.

Составили В.И. Айзенштат и К. Урунбаев по материалам А.Н. Белова, 1963, 1968, 1971; "Петрографии Узбекистана", кн. I-2, 1964; 1965; К. Урунбаева, 1970-1973, Ф.Ш. Раджабова, 1961; Н.П. Васильковского, 1952.

30. Малые интрузии гранитоидов северного склона Кураминского хребта распространены от бассейна р. Каракия (на западе) до р. Лашкерек (на востоке). Штоки и дайки гранитоидов развиты также к востоку в северной части Гудасского поднятия, в окраинных частях Лашкерекской и Камчикской мульды (верхья рек Ничбаш, Джиланды).

В верховьях р. Сарыташ шток адамеллитов прорывает базальные слои условно акчинской свиты ($C_2^{ак?}$), а в верховьях р. Алмалык (Кузнецов и др., 1964) жерловую фацию надакской (C_{2-3}), возможно, шурабсайской ($P,^{sh}$) свиты. Многочисленные дайки малых интрузий интродуцируют акчинскую свиту (Алмалыкская грабен-синклинали, бассейн р. Сарыташ, плато Мынджилкы и др.).

Верхняя возрастная граница комплекса определяется по пересечению малых интрузий пермо-триасовыми дайками основного субщелочного и кислого состава.

Радиологический возраст, определенный К-Аг - методом по биотиту и амфиболу (Е.М.Головин, САИГИМС) и методом сравнительной дисперсии двупреломления по плагиоклазам (З.Б.Алиев, ИГиГ АН УзССР) - 252-280 млн. лет, датирует малые интрузии как пермские. Возрастные взаимоотношения позволяют определить интервал формирования комплекса малых интрузий от S_3 до Р включительно^х).

Наиболее распространенные гранитоиды (кувдинского типа, по В.И.Айзенштату, 1967) контролируются крупными субширотными разломами (Колбулакским, Железным, Мисканским, Кенкольским и др.) и приурочены, в основном, к блоковым поднятиям (Северо-Алмалыкское, Гудасское и Восточно-Кураминское, Северо-Карамазарская горст-антиклиналь и др.). Апикальные части штоков нередко разищаются в зонах перехода от поднятий к депрессиям, а также контролируются небольшими брахиантиклинальными структурами, северо-западными и субширотными разломами. Более поздние дайкообразные тела и дайки развиты также преимущественно в поднятиях (Северо-Карамазарская горст-антиклиналь, Калканатинский горст и др.).

Большинство даек локализуется в субширотных и запад-северо-западных взбросах и сбросах, реже в северо-восточных взбросо-сдвигах. Дайки и дайкообразные тела малых интрузий слагают в северном блоке Колбулакского разлома дайковый пояс (ширина 4,5-5, длина 80 км).

Гранитоиды (кувдинского типа) слагают штокообразные тела, небольшие штоки, дайковые секущие тела с углом падения контактов $50-80^{\circ}$ под вмещающие породы. Площадь интрузивов варьирует от 0,2-10 км², иногда до 90 км². Характерна

^х) Существует мнение о среднекарбовом (предакчинском) возрасте гранитоид-порфиоров Кураминского хребта (В.А.Арапов, Л.М.Глейзер, К.Урунбаев и др.).

почти повсеместно выраженная субширотная ($100-120^{\circ}$) либо северо-восточная ($40-60^{\circ}$) вытянутость выходов интрузивов. Интрузии последующих фаз слагают дайкообразные и межформационные тела, иногда мелкие штоки и дайки, обычно около 200-500 м в поперечнике. Азимут простираения $80-120^{\circ}$, углы падения $50-90^{\circ}$. Интрузии трех заключительных фаз представлены дайками длиной 0,3-1 км, мощностью - 10-30 м, с азимутами падения $110-290^{\circ}$ и углами падения $40-70^{\circ}$.

Породы штоков содержат фенокристаллы (1-2 мм) плагиоклаза, калишпата, кварца, биотита, роговой обманки, изредка калинатрового полевого шпата. Иногда присутствуют крупные порфиробласты розового калишпата длиной 1,5-2 см, редко до 5-7 см. Основная масса (0,05-0,07 мм) кварц-калишпатовая с небольшим количеством альбитизированного плагиоклаза аллотриоморфнозернистой, гранулитовой и гранитовой структуры. В апикальных частях интрузий и у контактов встречаются прожилки и линзы аплита (мощностью 5-15 см). Менее эродированные апикальные выступы гранитоидов (бассейны рек Ургаз, Санап и др.) представлены обычно гранодиорит- и адамеллит-порфирами (Кандырский, Сары-Чекинский, Ак-Чекинский, Кальмакырский и другие штоки Алмалыкского района).

Дайкообразные тела и дайки кварцевых диоритовых порфиритов, лампрофиров, кварцевых сиенито-диоритовых порфиритов, порфировой, полифировой структуры, базис микропризматическизернистой, микропиксилитовой, микрогранофировой структуры.

В завершающих комплекс гранодиорит-, адамеллит- и гранит-порфирах присутствуют гигантокристаллы калинатрового полевого шпата длиной 1,5-4 см. Структура основной массы этих пород микропиксилитовая, микрографическая, микроаллотриоморфнозернистая, псевдосферолитовая. Количественно-минералогический состав малых интрузий (об.%) приводится в табл. I.

Пироксен в некоторых дайках лампрофиров отвечает авгиту с $+2V = 55-61^{\circ}$, $C : N_f = 50-54^{\circ}$, $N_g = 1,710$, $N_m = 1,692$, $N_p = 1,686$.

Амфибол соответствует обыкновенной роговой обманке

Т а б л и ц а I

Фаза	П о р о д а	Плагиоклас	К - Na полевой шпат	Кварц	Биотит	Роговая обманка	Акцес- сории
I	Порфировидные адамеллиты, гранодиориты(куяндинский тип)	<u>37,3-45,4</u> 41,4	<u>18,3-26,9</u> 22,6	<u>22,5-28,5</u> 25,5	<u>5,4-8</u> 6,7	<u>1-3,3</u> 2,1	<u>0,8-2,6</u> 1,7
II	Кварцево-диоритовые пор- фириты, кварцевые монцо- нит-порфиры	<u>20,7-50,2</u> 39,9	<u>10,4-32,5</u> 27,6	<u>0,8-17,6</u> 10,7	<u>4,1-14,1</u> 8,3	<u>5,1-12,7</u> 8,3	<u>0,2-2,4</u> 1,2
III	Диоритовые порфириты, спес- сартиты, одиниты и др.	<u>41,7-69,4</u> 56,5	-	<u>0-2,6</u> 1,6	<u>0-4,7</u> 2,1	<u>3,17-57,7</u> 36,3	<u>0,5-5,8</u> 3,5
IV	Кварцевые сиенито-диори- товые порфириты, грано- диорит-порфиры	<u>29,7-36,1</u> 32,5	<u>25-32</u> 29,1	<u>19,1-28,7</u> 25,9	<u>5,5-7,6</u> 6,6	<u>3,5-6</u> 4,7	<u>0,2-1,8</u> 1,2
V	Адамеллит-порфиры, гра- нит-порфиры, грано- сиенит-порфиры	<u>20,9-55,4</u> 39,6	<u>18-38</u> 27,4	<u>15,8-26,6</u> 23,8	<u>4,6-6,8</u> 5,7	<u>1,1-3,7</u> 2,4	<u>0,2-3,6</u> 1,1
VI	Адамеллит-порфиры с гигантокристаллами К - а полевого шпата	<u>29-43,5</u> 37,4	<u>23-41</u> 33,4	<u>11,4-30,3</u> 20,9	<u>2,6-4,8</u> 3,7	<u>2,7-4</u> 3,4	<u>0,4-2,4</u> 1,2
VII	Гранит-порфиры с гиганто- кристаллами микроклина	<u>20-40,5</u> 26,3	<u>31-40,5</u> 39,1	<u>23,3-40,1</u> 28,5	<u>3,7-5,4</u> 4,6	<u>0-1,1</u> 0,6	<u>0,2-1,9</u> 0,9
VIII	Гранодиорит-порфиры	<u>32-41</u> 37,1	<u>29-40</u> 35,1	<u>15-25</u> 18,2	<u>3,1-4,8</u> 3,9	<u>3,4-5,8</u> 4,6	<u>0-2</u> 1,1

(зеленой) с отчетливым плеохроизмом: N_g - оливково-зеленый, N_m - зеленый, N_p - бледно-желтовато-зеленый. Часты двойники. С: $N_g = 18-25^\circ$, $-2V = 58-84^\circ$, $N_g = 1,665 - 1,673$, $N_m = 1,660-1,662$, $N_p = 1,645-1,660$; $f'_{\text{опт}} = 35-45\%$.

Б и о т и т (истонит-сидерофиллитовый ряд) характеризуется резким плеохроизмом: $N_g = N_m$ - темно-бурый, до непрозрачного, N_p - бледно-желтый, иногда с буроватым оттенком; $N_g = N_m = 1,647-1,659$, $N_p = 1,600-1,615$. $f'_{\text{опт}} = 46-53\%$.

Плагиоклаз во вкраплениях резко зонален. Состав меняется от 29-35% Ан (периферия) до 51-55% Ан (ядро), в большинстве случаев отвечает 40-48% Ан. Угол оптических осей варьирует от -60° до $+62^\circ$, чаще всего $+2V = 70-84^\circ$. Показатели преломления: $N_g = 1,555-1,563$, $N_m = 1,551-1,557$, $N_p = 1,548-1,553$. $\Delta = 0-1$, чаще 0,72. Преобладающие законы двойникования: $\frac{I(100)}{(010)}$ и $I(010)$. Небольшое количество зерен плагиоклаза в основной массе представлено альбитом.

Калишпат присутствует в виде зерен трех генераций: обычных вкрапленников, гигантокристаллов и в основной массе. Вкрапленники большинства интрузий соответствуют нерешетчатому микроклин-микрпертиту с $-2V = 60-80^\circ$, $\angle N_m : P1[001] = 10-18^\circ$, $N_g = 1,524$, $N_m = 1,522$, $N_p = 1,519$. В адаллит-порфирах пятой фазы (проба № 3) калишпат представлен моноклинным высоким промежуточным ортоклазом с $-2V = 61^\circ$, $\angle N_m : P1[001] = 8^\circ$, $\Delta p = 0$ (Айзенштат, 1967). Состав криптоперти-та - $Or_{61}Ab(+An)_{39}$.

Гигантокристаллы в кундинских гранитоидах представлены микропертитовым моноклинным высоким-промежуточным ортоклазом с $-2V = 58-82^\circ$, $\angle N_m : P1[001] = 4-17^\circ$, $\Delta p = 0$ (Айзенштат, 1967).

Состав по пикам (201) для кундинских гранодиоритов $Or_{64}Ab(+An)_{36}$, для гранодиорит-порфиров кундинского типа $Or_{82}Ab(+An)_{18}$.

В породах шестой фазы гигантокристаллы отвечают гомогенному триклинному высокому ортоклазу, до высокого микроклина $-2V = 45-70^\circ$, чаще 50° , $\angle N_m : P1[001] = 5-18^\circ$, $\Delta p = 0,2$ (Айзенштат, 1967).

Т а б л и ц а 2

Окси- лы	Номер пробы													
	II3 ^a	II0	II8 ^a	263 ^a	427	431	1048 ^a	1082	1009	1206	1528	1305	1328	1087
SiO ₂	64,74	63,70	69,95	64,82	64,70	64,80	67,30	68,83	63,50	64,11	62,52	65,84	65,84	66,76
TiO ₂	0,02	0,05	0,05	0,03	0,01	0,06	0,10	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Al ₂ O ₃	17,64	17,32	17,42	18,25	18,48	19,36	16,74	18,17	18,50	19,36	18,43	17,28	19,79	17,64
Fe ₂ O ₃		0,09	0,14	0,2	1,52	0,89	0,67	0,24	0,33	0,52	0,29	0,65	0,34	0,60
FeO	0,37							0,64	0,47	0,86	1,0			
MnO		1,9	1,0	1,1					0,64	0,47	0,86	1,0		
	0,3	-	0,05	-	0,65	0,36	-	-	0,08	-	0,15	0,3	-	0,35
CaO	0,31	0,28	0,42	0,6	0,4	0,2	0,7	0,42	0,42	0,4	0,77	0,78	0,42	0,98
MnO	0,01	-	Сл.	-	-	Сл.	0,01	Сл.	Сл.	-	Сл.	0,1	Сл.	-
K ₂ O	12,94	11,72	12,0	11,48	11,4	10,49	9,69	12,96	12,66	12,48	11,1	9,8	10,85	5,15
Na ₂ O	2,75	2,62	2,96	2,29	2,31	3,01	3,55	2,0	0,77	1,85	3,30	4,50	2,85	7,50
H ₂ O	0,28	0,27	0,39	0,12	0,4	-	0,24	0,25	0,20	0,31	0,15	0,18	0,08	0,14
CO ₂	-	0,19	0,46	0,14	-	-	-	0,46	-	-	0,72	-	0,02	-
SO ₃	-	0,28	0,18	0,20	0,27	0,68	-	0,15	0,07	-	0,17	-	-	-
P ₂ O ₅	0,05	0,01	0,01	0,02	-	-	0,06	0,01	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,66
BaO	0,46	0,93	0,85	0,31	0,13	0,26	0,66	1,41	0,94	Н/окр.	1,11	0,26	0,21	0,26
П.п.п.	-	1,04	1,15	0,05	0,7	-	-	1,12	0,26	0,24	-	-	-	-
Сумма	99,87	99,95	100,49	99,31	100,97	100,66	99,32	100,84	100,23	100,18	99,14	99,69	100,4	99,48

Состав по пикам ($\overline{201}$): $Or_{76}Ab(An)_{24}$. В эндоконтактах этих даек отмечается криптопертитовый моноклиновый высокий ортоклаз с $-2V = 58^\circ$, $\angle N_m : P \perp [001] = 10^\circ$, $\Delta p = 0$, (Айзенштат, 1967), $\mu = 1,522-1,523$, $n = 1,518-1,521$, $\rho = 1,517-1,518$. Состав по пикам ($\overline{201}$): $Or_{70}Ab(+An)_{30}$. В гранит-порфирах гигантокристаллы представлены высоким микроклином с $\Delta p = 0,75$ (Айзенштат, 1967), $-2V = 60-80^\circ$, $\angle N_m : P \perp [001] = 11-16^\circ$, $N_g = 1,524-1,525$, $N_m = 1,522-1,523$; $N_p = 1,519-1,520$. Состав по пикам ($\overline{201}$) - $Or_{75}Ab(+An)_{25}$.

Химический состав каликатрового полевого шпата из малых интрузий приведен в табл.2. (Айзенштат, 1967).

Пробы II3^a, II0, II8, а также 427, 431 (Бадалов, 1960) - из Кальмакырского штока, 263^a - из Сары-Чекинского штока, I048^a - I205 - по гигантокристаллам из адамеллит-порфиров VI фазы, I528-I328 - по гигантокристаллам гранит-порфиров UP фазы, I087 - калишпат из основной массы гранодиорит-порфиров УШ фазы.

Содержание акцессорных минералов в малых интрузиях (г/т) приводится ниже (14 проб): магнетит - 2330-I0836; сфен - I,5-3II; циркон - I4,9-209; ортит - II,2-I7,8; апатит - I7,5-I32; лейкоксен - 0,03-II,2; анатаз - 0,02-0,22; рутил - 0,05-0,06; гранат - 0,3-6,5; турмалин - 0,2-4,5; флюорит - 0,04-0,2; торит - 0,06-0,6; шеелит - 0,06-0,52; ильменит - до 0,02; монацит - до 0,02; корунд - до 0,02; кианит - до 0,05; молибденит - 0,02-0,2; халькопирит - 3,7-9,1; галенит - до 0,42; сфалерит - 0,06-0,14.

Химический состав малых интрузий (вес.%) приводится в табл.3.

Т а б л и ц а 3

Оксид	Куюндинский массив, 24 ан.	Саттелиты Куюндинского интрузива, 27 ан.	Дайки и дайкообразные тела гранитоид-порфиров, 27 ан.
SiO ₂	63,22	63,82	63,63
TiO ₂	0,48	0,43	0,44
Al ₂ O ₃	15,90	15,49	15,68
Fe ₂ O ₃	1,75	1,79	1,74
TcO	3,04	2,23	2,70

Продолжение табл.3

MnO	0,11	0,10	0,13
MgO	2,10	1,62	1,76
CaO	4,10	3,22	3,71
Na_2O	3,36	3,65	3,24
K_2O	4,31	5,10	4,08

Распределение элементов-примесей в породах пермского комплекса (Айзенштат, 1967, г/т): $Li = 13,2-39,6$; $Rb = 82-155$; $Cs = 0,9-4,4$; $Pb = 14,7-30$, до $58-70$; $Zn = 52-88,4$ до 103 ; $Si = 18-57$, чаще $32,5$; $Mo = 0,4-2,20$; $W = 0,9-1$; $Be = 1,2-2,2$; $Ga = 16-20$; $Ge = 1-4,7$; $B = 10,6-25$ ($8-57$, по С.Т.Вадалову и др., 1972, по данным 61 ан.), $Nb = 9,3-18$; $Ta = 1-2$; $U = 1,9-4$; $Th = 11-25$; $Sr = 399-610$; $Zr = 120-197$; $Ba = 1090-1940$; $V = 4-6,1$; $Yb = 2-3,8$; $V = 27-97$; $Mn = 630-1070$; $Co = 2-12,5$; $Ni = 2-9,3$; $Sc = 1,6-7$; $Au = 1-570 \times 10^{-4}$, чаще $56+89 \times 10^{-4}$ (Au - по данным И.А.Айзенштата и др., 1972); $As = 8$; $Sb = 0,8$; $Tl = 1$; $Bi = 0,006-0,01$; $Sn = 2,3-3$; $Ag = 0,1-0,38$.

В породах из центральных частей даек (по Д.Матчанову, г/т, 21-36 определений): $Rb = 158-190$; $Cs = 0-2$; $Li = 4-26,8$; $U = 5-6,5$; $Th = 19-22$. В эндоконтактовых зонах (г/т, 6-14 ан.): $Rb = 135-259$, $Cs = 0-6$; $Li = 19-71$; $U = 7,3-9,5$; $Th = 17-19$.

В плаггиоклазах (по В.И.Айзенштату) содержится (г/т): $Rb = 100-305$; $Cs = 19$; $Si = 6-10$, до $28,7$; $Pb = 28-89$; $Zn = 40-54$; $Mo =$ до 1 ; $Ga = 26-28$; $Au = 21+39 \times 10^{-4}$ (содержание Au приводится по данным И.А.Айзенштата и др., 1972).

В калишпатах (по В.И.Айзенштату, 1970, г/т): $Li = 2-5,1$; $Rb = 110-278$, до 1110 ; $Cs = 0,6-8$; до 19 ; $Si = 4,8-10$, до 21 ; $Zn = 8-30$ до 58 ; $Pb = 10-48$, до 73 ; $Mo = 0,5-1$; $Ga = 7-17$; $Sr = 500-800$; $Ba = 2300-6500$; $Be = 1-1,3$, до $2,2$; $Au = 25 \times 10^{-4}$ (содержание Au - по И.А.Айзенштату и др., 1972).

В кварце (г/т): $Si = 4-10$, до 12 ; $Au = 32 + 84 \times 10^{-4}$.

В биотитах (по В.И.Айзенштату, С.Т.Вадалову и др., 1965, 1971, г/т): $Li = 270-470$, до 740 ; $Rb = 890-2300$; $Cs = 27-50$; $Sc = 23-44$; $Si = 14-150$, чаще $60-68$; $Zn = 100-500$, чаще 300 ; $Pb = 10-50$; $Mo =$ до 2 ; $Au = 38 + 150 \times 10^{-4}$. (Содер-

жание A_i приводится по И.А. Айзенштату и др., 1972).

В амфиболах (по В.И. Айзенштату, г/т): $Si = 20-400$, чаще $50-155$; $Zn = 300$; $Mo = 0,5$; $Ni = 30-100$; $Co = 28$; $A_i = 2I + 26 \times 10^{-4}$ (содержание A приводится по И.А. Айзенштату и др., 1972).

В магнетитах (по А.В. Рабиновичу и др., 1971; В. И. Айзенштату, г/т): $Si = 30-60$; $V = 100-300$; $Cz = 100-300$; $Ni = 50$; $Co = 10-30$; $Ti = 14400$; $Mg = 5000-10000$; $Mo = 1,4$.

В призальбандовых частях малых интрузий породы приобретают облик дацитов, дацит-порфиров, фельзитов. Структура базиса микрофельзитовая, криптокристаллическая, стекловатая, текстура сферолитовая, атакситовая, в более кислых разностях флюидальная. Ширина эндоконтактной зоны "закалки" до $0,4-0,6$ м. Эндоконтактные участки кувьдинских гранитоидов в апикальных частях приобретают порфировую структуру, а в глубинных срезах представлены микродиоритами. Непосредственные контакты сателлитов слагаются гранит-аплитами и фельзитами.

В экзоконтактах, на удалении $0,1-3$ м от интрузивов вмещающие силикатные породы катаклазированы, перекристаллизованы в роговики с альбитом, эпидотом, биотитом (хлоритом), кварцем.

Автометасоматические изменения представлены альбитизацией, серицитизацией, хлоритизацией, пелитизацией, микроклиннизацией, эпидотизацией и др.

Металлогения пермского интрузивного комплекса характеризуется преобладанием меди, молибдена, свинца, цинка и золота. Первостепенное значение приобретает прожилково-вкрапленная медно-молибденово-золоторудная минерализация.

Формирование интрузий - в условиях гипабиссальной фации глубинности: кувьдинских гранитоидов - на глубине $1,5-2,0$ км, их апикальных выступов - $1,5-1,7$ км, даек и дайкообразных тел комплекса - $1-1,8$ км. Глубина эрозионного среза не превышает $0,2-0,7$ км.

Малые интрузии относятся к формации диорит-гранодиорит-гранитовой (порфировой).

Составитель В.И.Айзенштат. Составлено по материалам П.Т.Азимова и др., 1970; В.И.Айзенштата, 1966-1973 гг.; С.Т.Бадалова и др., 1971; С.Т.Бадалова и др., 1965; И.А.Айзенштата и др., 1972; П.М.Анкудович и др., 1964; Д.Матчанова, 1964-1973 гг.; В.Ф.Викторова и др., 1964. Материалы по А, В, В - по данным Э.А.Дунин-Барковской, В.И.Айзенштата, 1974. •

Э. Алмалыкский сиенито-диоритовый интрузив расположен в междуречье Каракия-сая и Саукбулак-сая (низовья рек Каракия, Алмалык и Саукбулак, Ургаз, на северном склоне Кураминского хребта). Вмещающие породы: кварцевые порфиры (D_{I-2}), андезит-дацитовые порфириты, андезитовые порфириты, известняки, доломиты D_3-C_I . Интрузив прорывает сланцы ($O-S$) и аляскиты (S_2-D или D_I). Прорывается гранодиорит-порфирами P_I и пермо-триасовыми (либо верхнепермскими) дайками. Перекрывается порфиритами акчинской свиты $C_2^{ак}$. Сиенито-диориты содержатся в виде гальки в конгломератах акчинской и надакской (C_{2-3}^{nd}) свит.

Геологический возраст интрузива определен неоднозначно (C_I-C_2 или P_I). Радиологический - 322 млн. лет (Беликов, Лаверов, ИГЕМ, 1964), до 274-284 млн. лет (Головин и др., САИГИМС, 1963).

Интрузив тяготеет к Алмалыкскому глубинному разлому северо-западного простирания, причем более кислые разности пород контролируются брахиантиклинальными структурами, а более основные разности - небольшими синклинальными прогибами.

Массив считается (по разным авторам): межформационным дололитом, внедрившимся между вулканитами D_I и карбонатной толщей D_3-C_I ; трещинным лакколитом, секущим куполообразным штоком с серией апофиз. Площадь выходов интрузива на эрозионный брез составляет около 80 км². С юга срезается Бургундинским разломом; периферические части интрузива погружаются под верхнепалеозойские вулканогенные породы. Контакты извилистые, со множеством апофиз.

Массив сложен габбро, горнблендитами, диоритами,

кварцевыми диоритами, монцонитами, сиенито-диоритами, сиенитами, граносиенитами, гранодиоритами и др. На долю сиенито-диоритов и монцонитов приходится около 65% площади интрузива, на диориты и кварцевые диориты - 20-25%, на остальные разновидности пород - 10-15%. Более ранняя группа пород крупно-среднезернистые горнблендиты, габбро-диориты, габбро-монцониты, биотит-гиперстеновые и роговообманковые диориты, кварцевые диориты, пироксеновые монцониты, кварц-пироксеновые монцонит-порфиры.

Интрузив сопровождается крутопадающими жиллообразными телами гранит-аплитов, сиенит-аплитов, монцонит-аплитов мощностью 0,5-5 м, иногда до 50 м. Реже встречаются небольшие (25x75 м до 125x200 м) штоковидные тела аплитов. Еще более редки в сиенито-диоритах шпировые пегматоидные образования простого состава (к в а р ц + калинатровый полевой шпат). Более молодая группа пород представлена мелкозернистыми сиенито-диоритами, сиенитами, кварцевыми сиенитами, кварцевыми диоритами, сиенито-диоритовыми порфиритами, порфировидными сиенито-диоритами, которые присутствуют в виде дайкообразных и неправильной формы тел.

Структура гранодиоритов и сиенитов гипидиоморфнозернистая, монцонитов, сиенито-диоритов - монцонитовая, гипидиоморфно-зернистая, призматическизернистая, иногда лойкилитовая. В щелочных породах появляется панидиоморфнозернистая структура; структура габбро-габбровая, участками габбро-офитовая. Текстура пород массивная, иногда (преимущественно в диоритах) трахитоидная, в габбро - такситовая. Нередки порфировидные разновидности пород.

Количественно-минералогический состав основных петрографических разновидностей Алмалыкского интрузива (об.%) приводится в табл. I.

Плаггиоклаз в сиенито-диоритах по данным 19 замеров на Федоровском столике, присутствует в виде зонального андезина: 30-49, чаще 37-45% АН, $-2V = 80-87^{\circ}$, $\Delta = 0,4-0,8$. Двойники по I (010)-и $\frac{11001}{(010)}$.

Гранодиориты характеризуются присутствием слабозонально-

Т а б л и ц а I

Минералы	Габбро	Сиенито-диориты	Дiorиты	Монцони-ты	Сиениты	Пироксеновые сиениты	Грано-сиениты, кварцевые сиениты	Грано-диориты
Число подсчетов	12	158	71	52	50	6	12	9
Плагиоклаз	57,4-69	30,8-49,5	54,8-63,3	30-35,5	5-40	31,3	33,7-35	36,0-44,1
Калишпат	0-2,2	26-48,7	0-3,4	30-34,6	35,4-48,7	35,4	35,6-45	24,2-29,2
Кварц	0-0,3	0-5,0	1,6-2,2	0-3,1	0-10	1,5	7,8-21,6	16,1-20
Биотит	2,2-3,3	5,6-10	1,1-3,3	9,6-12	2-23	6,8	3,6-6,6	2,6-5,7
Амфибол	0-3,4	4-6,1	3,8-39,7	6,3-17,0	0-5,6	1,8	0-5,8	3,8-8,9
Пироксен	15,5-35,8	2,9-6,8	0-19,6	7,1-19,2	0-3,7	19,7	-	-
Акцессории	2-6,2	0,5-2,8	2,1-5,3	3,8-4,2	1-3,5	3,5	1,3-4,1	2,1

Гранодиориты характеризуются присутствием слабозонального андезина (30-41 Ан) с $2V$ от $-50+52^{\circ}$ до $+82^{\circ}$. $\Delta = 0-0,2$. Двойники по $\perp(010)$.

Плагиоклаз в габбро слабозональный. По данным 8 замеров на Федоровском столике соответствует лабрадору от 50-52 до 56-68% Ан, $+2V = 66^{\circ}$, $\Delta = 1$, двойникование по $\frac{\perp[100]}{(010)}$ и 001 . В монцонитах (29 замеров) присутствует зональный андезин-лабрадор от 40 до 60-70% Ан, чаще 45-60% Ан, $+2V = 76-80^{\circ}$, $\Delta = 0,6-0,8$. Двойники по $\perp(010)$ и $\frac{\perp[100]}{(010)}$. В сиенито-диоритах (25 замеров) присутствует зональный андезин (30-49, чаще 37-45% Ан) с $+2V = 80-87^{\circ}$, $\Delta = 0,4-0,8$. Двойникование по $\perp(010)$ и $\frac{\perp[100]}{(010)}$; Диориты и кварцевые диориты характеризуются зональным плагиоклазом с 22-32% Ан (периферия), до 40-48% Ан (ядро), $2V$ варьируют от $+84^{\circ}$ до -82° , чаще $\pm 90^{\circ}$, $\Delta = 0,8$. Двойники по $\frac{\perp[100]}{(010)}$, $\frac{\perp[001]}{(010)}$, $\perp(010)$, реже $[001]$. Оптика переходная (15 замеров). В сиенитах и гранодиоритах (по данным 8 замеров) плагиоклаз зональный, с 22-42, чаще 35-42% Ан, $+2V = 80-86^{\circ}$, $\Delta = 0,4-0,8$, двойники по $\perp(010)$ и $\frac{\perp[100]}{(010)}$.

В пироксеновых сиенитах встречен олигоклаз-андезин с 25-30% Ан, а в щелочных сиенитах спорадически присутствует альбит с 15-10% Ан. Гранодиориты (по данным 3 замеров) характеризуются присутствием слабозонального андезина (30-40% Ан) с $2V$ от $-50-52^{\circ}$ до $+82^{\circ}$. $\Delta = 0-0,2$. Двойники по $\perp(010)$.

Калинастровый полевой шпат. Повсеместно присутствует микро- и криптопертитовый промежуточный микроклин, реже промежуточный триклинный ортоклаз, характеризующийся по данным 38 замеров на Федоровском столике, $-2V = 57-80^{\circ}$, чаще $62-68^{\circ}$; $L N_m: P1 [001] = 4-18^{\circ}$, чаще $5-8^{\circ}$. $\Delta p = 0,6-0,8$ (4 определения, В.И. Айзенштат, И.М. Голованов). Состав по рентгенограммам: $Ab_{17-48}Or_{52-83}$. Состав криптопертитов (Марфунин, 1962): $Or_{88-92}Ab_{8-12}$. $N g = 1,527-1,529$. Нередки двойники по $[001]$. Химический состав (вес.%) калинастровых полевых шпатов из Алмакского сиенито-диоритового массива приводит-ся в табл. 2.

Таблица 2

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
I59	62,30	-	21,60	1,20	-	-	1,01
ОП-8-СД	61,45	0,09	20,09	0,75	0,25	<0,01	0,42
I64a	60,86	-	20,80	0,58	0,43	0,04	2,40
I60a	61,38	-	20,54	0,50	0,50	0,03	1,63
I62a	60,82	-	20,28	0,45	0,32	0,02	3,37
I82a	63,20	-	18,62	-	0,36	0,02	5,51
I58a	62,74	-	18,72	-	0,43	0,03	6,61
I98a	65,00	-	19,50	-	-	-	-
I99a	63,48	-	20,30	-	-	-	-
I	65,58	-	18,54	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-
795a	62,82	-	21,86	0,34	0,20	-	0,20
795a	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-	-	-
750	-	-	-	-	-	-	-
I7	63,72	-	22,0	-	-	-	-
795	64,12	-	23,13	1,02	-	0,05	0,20
I32I-6	63,84	-	21,91	0,29	-	-	0,67
4I75	62,48	-	22,54	0,78	-	-	1,09
4632	64,95	сл.	18,72	0,28	-	-	-

Продолжение табл.2

CaO	N ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	И.п.п	Сумма	Op, %	Аδ, %	Аη, %	Автор анализа, год
1,00	4,82	7,83	-	-	99,73	54,3	40,7	5	Н.Т.Судейманова, 1973
2,40	4,64	7,88	0,34	I,66	99,98	48,6	39,4	I2	-"
2,85	5,09	6,20	0,67	-	99,92	43	43	I4	-"
3,08	4,69	6,38	0,81	-	99,60	45,1	39,7	I5,2	-"
2,80	4,46	6,71	0,67	-	99,90	48,4	37,8	I3,8	-"

CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	П.п.	Сумма	О _Р ,%	Аб.%,	Ап.%,	Автор анализа, год
2,98	4,02	4,80	0,60	-	100,17	51,3	34	14,7	Н.Т.Сулейманова, 1973
2,56	2,68	6,03	0,67	-	100,02	64,6	22,7	12,7	
-	6,25	8,25	-	-	99,00	47	53	-	
-	5,50	10,20	-	-	99,58	53,3	46,2	-	-"
0,12	2,36	13,52	-	-	100,12	79,5	20	0,5	Р.А.Мусин, Х.Г.Клибей, В.И.Айзенштат, 1972
0,44	1,02	15,05	-	-	-	89	9	2	
0,50	1,40	11,30	0,28	0,44	98,34	66	12	2	
0,25	0,90	15,30	-	-	-	91	8	1	-"
0,21	1,42	13,30	-	-	-	86	13	1	-"
0,40	2,95	12,34	-	-	-	73	25	2	-"
0,20	1,80	13,90	-	-	-	83,7	15,3	1	-"
0,85	2,75	10,88	-	-	99,20	72,4	23,4	4,2	-"
1,15	0,96	10,14	-	-	100,78	86,5	8,0	5,5	-"
Сл.	4,77	7,94	-	0,47	99,69	59,5	40,5	-	Р.А.Мусин, 1956
1,10	2,70	9,39	-	-	100,08	71,5	23	5,5	С.Т.Бадалов, 1957
0,60	2,80	12,28	-	-	99,63	73,3	23,7	3	-"

Примечание. Пробы ОП-8-СД, I64а, I62а, I82а, I58а характеризуют полевые шпаты из слабоизмененных пород (хлоритизация, пелитизация и др.).

Ранний биотит образует чешуйчатые и таблитчатые зерна размером 0,2-3,5 мм. Плеохроизм резкий, N_g - темно-коричневый, до почти непрозрачного. N_p - светло-желто-коричневый; $N_g = N_m = 1,626-1,650$, чаще $1,630-1,642$. Химический состав слюд (вес.%) приводится в табл.3.

Общая железистость биотита, по данным замеров светопреломления, составляет 34-56%, по химическому составу варьирует от 27,5 до 54%, чаще 32-50%. Соответствует по оптике мероксен-лепидомелану, по химизму близок к антитфлогопитовой серии. Результаты частных определений окислов железа в биотитах из диоритов и сиенито-диоритов (Бадалов, Рабинович, 1969, ср. из 3 опр.): $Fe_2O_3 = 8,15-9,16$; $FeO = 9,28-9,83\%$.

Амфибол в диоритах, кварцевых диоритах, сиенито-диоритах и гранодиоритах характеризуется $C : N_g = 20-24$; $-2V = 81-86^\circ$; $N_g = 1,669-1,674$; $N_m = 1,661-1,666$; $N_p = 1,649-1,654$. $f'_{\text{опт}} = 34-44\%$. Отчетливо плеохроирует в зеленых тонах. В габбро, горнблендитах в монцонитах характерно развитие уралитовой роговой обманки по пироксену; $C : N_g = 9-18^\circ$, $-2V = 70-74^\circ$. Роговая обманка в породах Алмалыкского интрузива содержит $Fe_2O_3 = 5,81-7,21$; $FeO = 15,04-19,93\%$ (Бадалов, Рабинович, 1969).

Данные по составу роговых обманок из Алмалыкского сиенито-диоритового массива (по Н.Т. Сулеймановой) приведены ниже.

Окисел	пр. 172 ⁰	пр. 164 ⁰	пр. 168 ⁰
SiO_2	48,40	44,95	45,00
TiO_2	1,47	1,65	1,33
Al_2O_3	6,94	6,75	9,60
Fe_2O_3	6,60	6,56	6,33
FeO	12,07	12,04	11,18
MnO	0,35	0,51	0,27
MgO	12,14	11,84	11,76
CaO	9,95	11,62	11,49
Na_2O	0,50	0,70	0,58
K_2O	0,67	0,65	0,72

Окисел	Продолжение выводов		
	пр. I72 ^б	пр. I64 ^б	пр. I68 ^б
H ₂ O ⁺	0,14	0,22	0,18
		-	-
П.п.п.	0,82	2,51	1,36
Сумма	100,15	100,00	99,80
f хим.	45	45,5	44,5

Пироксены представлены авгитом в монцонитах, сиенито-диоритах, кварцевых диоритах и др.: $C : N_g = 41-48$; $+2V = 50-58^\circ$, чаще $55-60^\circ$; $N_g = 1,718-1,720$, $N_m = 1,697$, $N_p = 1,687$. Общая железистость составляет 43%. Химический состав авгита из монцонитов Кургашинокана (Мусин, Клиблей, Айзенштат, 1973, вес.%) приводится ниже.

Окисел	пр. 500	пр. I5
SiO ₂	49,00	53,63
TiO ₂	0,73	-
Al ₂ O ₃	2,53	-
Fe ₂ O ₃	5,80	-
FeO	9,71	10,92
MnO	0,16	-
MgO	11,06	14,80
CaO	18,82	20,77
Na ₂ O	0,35	-
K ₂ O	0,62	-
H ₂ O ⁺	0,40	-
H ₂ O ⁻	0,13	-
П.п.п.	0,13	-
Сумма	99,41	100,12

Иногда по углу оптических осей ($+2V = 68^\circ$) пироксен приближается к эгирин-авгиту.

Содержание акцессорных минералов в породах Алмалыкского интрузива, в г/т (Рабинович, Викторов и др., 1964, 1966): магнетит = 45000, ильменит = 200-100, циркон = 900, лимонит =

Т а б л и ц а 3

№ проб	Порода	SiO_2	TiO_2	MnO	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO
500	Монцонит	40,12	1,34	0,35	13,86	3,82	14,40	14,14	0,12
36	Сиенит	37,36	1,90	0,39	15,29	3,90	15,10	10,42	1,22
256	Монцонит	35,60	2,42	0,42	18,52	3,78	12,61	14,42	0,58
750	Сиенито-диорит	35,30	3,52	0,16	15,45	5,49	15,12	11,12	1,11
1441 ^б	- " -	41,75	1,07	-	15,81	13,05	1,19	13,58	Сл.
198	- " -	35,96	1,60	0,10	15,50	1,80	11,80	19,86	3,60
199	- " -	36,02	4,34	0,17	14,64	3,70	11,13	17,30	1,12
33	- " -	33,00	4,40	0,16	18,20	10,58	8,75	10,92	5,68
33 ^а	- " -	33,65	4,00	-	19,24	5,85	6,34	16,25	3,90

Продолжение табл.3

Na_2O	K_2O	H_2O^+	H_2O^-	П.п.п.	Сумма	f	Автор анализа, год
1,63	8,74	1,54	-	-	100,55	42,5	Р. А. Мусин, Г. Х. Клиблей, В. И. Айзенштат, 1972
1,40	7,99	3,12	0,22	0,60	99,51	50.	- " -
2,01	8,93	2,19	-	-	100,6	38	- " -
2,40	8,82	3,07	0,12	-	100,77	50.	- " -
5,76	4,68	0,10	-	3,1	100,11	54	Р. А. Мусин, 1956 (порода изменена)
0,51	8,40	-	-	0,76	99,79	27,5	Н. Т. Сулейманова
0,22	6,56	4,14	-	-	100,15	32	- " -
0,40	4,70	-	-	2,38	99,17	48,5	- " -
0,43	5,22	-	-	5,00	99,88	28,5	- " -

до 300, сфен = 0,13-100, апатит = 70-1200, до 5000-10000, флюорит = до 0,6.

Данные Ю.Б.Ежкова и др., 1964: магнетит = 12111; рутил = до 0,3; циркон = 44,2; гранат = до 1,2; апатит = 205,9; гематит = 3,2.

Данные К.Урунбаева (ср. из 5 проб): магнетит - 9800; циркон = 185; апатит = 296; турмалин = 8; гранат = 2,5; флюорит = 26; рутил = 4; сфен = 31; ильменит = 84; гематит = 6.

Химические анализы магнетитов из Алмалыкского сиенито-диоритового массива (вес.%) приведены в табл. 4.

Химический состав (вес.%) гранатов (меланит) из сиенитов приводится по М.И.Моисеевой: $SiO_2 = 32,8$; $TiO_2 = 9,10$; $Al_2O_3 = 0,20$; $Fe_2O_3 = 22,74$; $FeO = 4,67$; $MnO = 0,47$; $MgO = 1,09$; $CaO = 28,32$; сумма = 99,40%.

Химический состав сфена (обр. 4009, по К.Урунбаеву, вес.%) : $SiO_2 = 29,6$; $TiO_2 = 37,4$; $Al_2O_3 = 3,2$; $Fe_2O_3 + FeO = 4,3$; $CaO = 26,5$; $\Sigma(TR)_2O_3 = 0,9$; $MgO = 1,0\%$. Сумма = 99,98%.

Средневзвешенный химический состав пород Алмалыкского сиенито-диоритового массива (по данным 97 анализов), вес. %: $SiO_2 = 54,39$; $TiO_2 = 0,46$; $Al_2O_3 = 16,87$; $Fe_2O_3 = 3,77$; $FeO = 2,76$; $MgO = 2,78$; $CaO = 5,22$; $Na_2O = 3,68$; $K_2O = 3,89\%$.

Данные по химическому составу петрографических разновидностей пород, слагающих массив, приводятся в табл. 5.

В сиенито-диоритах и монцонитах Алмалыкского массива, по данным 493 количественных определений В.Ф.Бикторова и др., 1966; С.Т.Бадалова и др., 1965, 1971, 1972; А.В.Рабиновича и др., 1964, 1971; И.М.Голованова, 1972; С.М.Бабаходжаева и др., 1971; И.А.Айзенштата и др., 1972; К.Урунбаева, 1973; и др., присутствуют (г/т): $Li = 29$; $Rb = 130-182$; $Cs = 1,6-1,9$; $Pb = 17-64$, чаще 31-58, $Zn = 50-220$, чаще 72-161; $Cu = 17-219$, чаще 24-90; $Mo = 1-5,3$, чаще 1,4-3; $W = 1,3$; $Nb = 1,50-5,5$; $Ta = 2$; $F = 480$; $Be = 1,8$; $V = 29,2(60 \text{ ан})$; $Ga = 1,3-1,4$; $Ge = 0,5$; $In = 0,3$; $Pt = 0,02$; $Pd = 0,002$; $Ni = 8$; $Co = 10$; $Sn = 1,5-3$; $Y = 6-20$; $Yb = 5$; $Au = 5 \pm 290 \times 10^{-4}$, чаще $30 \pm 81 \times 10^{-4}$; $Ag = 0,5$; $Bi = 0,15$.

По данным Н.Т.Сулеймановой, в неизмененных породах Ал-

Т а б л и ц а 4

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Сумма	Автор
I59	2,70	6,25	4,31	57,47	28,04	0,40	0,80	-	-	-	-	99,87	Н.Т.Сулейма- нова
I58	2,56	2,33	1,60	63,10	27,48	0,12	0,74	2,46	0,10	0,14	0,12	99,75	- " -
I60	1,96	3,22	1,58	63,21	28,10	0,19	0,60	1,23	0,04	0,04	0,06	100,18	- " -
I64	3,48	3,85	2,04	62,35	24,87	0,32	0,60	2,26	0,11	0,14	0,10	100,32	- " -
I68 ^B	3,52	0,73	1,69	63,70	26,58	0,15	1,16	1,30	0,13	0,19	0,18	99,33	- " -
I98	2,40	1,67	1,53	63,20	30,3	0,23	1,00	1,30	0,10	0,12	0,06	100,91	- " -
I82 ^б	-	2,00	6,24	52,69	28,31	Не анализировались							
4010	-	2,56		66,95	29,65	0,20	0,90	-	-	-	-	100,26	К.У.Урунбаев

П р и м е ч а н и е . Анализы магнетитов выполнены в ЦЛ МГ УзССР
и в химической лаборатории ИГиГ АН УзССР.

малынского массива (8 опр. по каждому элементу) содержится
 г/т: $Ti = \frac{3000-5700}{3962}$, $V = \frac{87-200}{141}$, $Cz = \frac{10-110}{33,5}$, $Ni = \frac{9-25}{14}$,
 $Co = \frac{11-32}{18}$, $Pb = \frac{10-110}{51}$, $Zn = \frac{35-370}{152}$, $Sr = \frac{0,9-3,2}{1,9}$,
 $Cu = \frac{48-240}{132}$.

Распределение элементов-примесей в породообразующих минералах (г/т) приводится ниже.

Плагиоклаз: $Si=60$; $Pb=52$; $Zn=54$; Mo - сл. (по В.Ф. Викторову и др., 1966); $Rb=305$; $Cs=19$; $Ga=24$ (Бадалов, Зайченко, Рабинович, 1965).

Калинастровый полевой шпат: $Si=8-60$ (Рабинович, Бадалов, 1971; в полевых шпатах $Si=31-43$ г/т), $Pb=40-73$; $Zn=24-30$; Mo = до 4 (Викторов и др., 1966), $Rb=273$; $Cs=1,0$; $Ga=16$ (Бадалов и др., 1965).

Биотит - $Si=14-150$ (Рабинович, Бадалов, 1971, г/т), $Pb=47-73$; $Zn=110-1000$; $Mo=I-I,4$ (Викторов и др., 1966).

Роговая обманка - $Si=60-400$ (Рабинович и Бадалов, 1971); $Pb=48-50$; $Zn=31-71$; $Mo=I,5$ (Викторов и др., 1966).

В пироксенах - $Si=150$ (Рабинович, Бадалов, 1971).

В магнетитах (Урунбаев, 1973; Айзенштат, 1966; Рабинович и др., 1971; Викторов и др., 1966; г/т): $V=750-1344$; $Ni=52$; $Co=30$; $Cz=200$; Cu = от 60-90 до 325-450; $Mo=10$; $Ga=25$.

В цирконах (Урунбаев, по данным рентгеноструктурного анализа, %) $La=0,1$; $Y=0,2$; $Nf=0,86$; $Nb=0,1$.

Зизоконтактные изменения массива у известняков представлены (Клиблей, 1971) узкой полосой роговиков пироксеновой фации: пироксен ($Ng=1,720$; $Np=1,690$; $f'_{общ.}=20-25\%$) + гранат (гроссуляр, $N=1,790-1,800$) + кальцит + волластонит ($Ng=1,632$; $Np=1,620$; $C:Ng=37-40^{\circ}$; $-2V=40-45^{\circ}$). В контакте с магматическими породами развиты парагенезисы роговообманково-роговиковой фации: иварц + кальцит + антофилит ($Ng=1,622$; $Np=1,600$; $f'_{общ.}=10\%$), либо актинолит ($Ng=1,660$; $Np=1,639$; $f'_{общ.}=45\%$), тремолит ($Ng=1,630$; $Np=1,612$) + диопсид + гранат. Наибольшим развитием в эндоконтактах пользуются породы альбит-эпидот-роговиновой фации с парагенезисом: альбит+эпидот+полевой

Таблица 5.

Оксид	Гранодиориты (5)	Кварцевые сиениты (2)	Рогово-обманково-биотитовые сиениты (16)	Монцониты (12)	Пироксеновые сиениты (13)	Щелочные сиениты (2)	Сиенито-диориты (23)	Диориты (15)	Габбро (8)	Гранатовый сиенит (1)
SiO_2	67,04	62,24	57,50	51,60	52,60	52,21	55,80	58,92	48,15	55,28
TiO_2	0,48	0,32	0,48	0,74	0,52	0,62	0,55	0,45	1,26	0,67
Al_2O_3	15,36	14,64	16,06	16,80	16,12	20,30	16,80	16,62	17,69	18,98
Fe_2O_3	1,09	3,02	3,88	4,36	4,52	1,06	4,79	4,70	5,52	1,95
FeO	2,02	1,72	3,18	3,50	3,55	3,88	3,18	4,40	3,61	1,02
MnO	0,05	0,06	0,20	0,13	0,11	0,14	0,18	0,09	0,19	0,21
MgO	0,95	1,94	2,36	3,31	3,97	3,88	3,47	3,83	6,86	3,23
CaO	2,28	4,39	3,49	6,90	6,26	4,64	3,73	3,14	7,87	3,82
Na_2O	4,15	4,21	3,37	3,52	4,53	7,20	3,18	3,50	2,27	1,68
K_2O	3,45	4,28	5,16	3,94	3,54	5,93	3,62	2,04	2,04	9,40
H_2O	0,13	1,86	0,41	0,12	0,26	-	0,95	0,39	0,93	1,66
P_2O_5	0,17	0,47	0,57	0,55	0,10	0,10	0,52	0,15	0,16	0,79
л.п.	2,68	1,84	2,60	2,41	3,90	1,05	1,10	1,60	2,30	0,75
Общ.	0,11	-	0,72	2,10	0,41	-	2,20	0,16	1,21	0,36
Сумма	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Примечание. Анализ приведены по Р.А.Мусину, Г.Х.Клиблею, В.И.Айзенштату, 1972.

шпат + кварц + кальцит + тремолит (актинолит), тальк ($N_g = 1,590$; $N_p = 1,545$) + серпентин + брусит ($N_o = 1,566$; $N_e = 1,572$) + хлорит ($f'_{\text{общ.}} = 7-17\%$). В эндоконтактах сиенитов с доломитами развиты также магнезиальные скарны с олигоклазом, диопсидом-геденбергитом ($N_g = 1,706$; $S, 3-7, 12\%$ Al_2O_3), шпинелью ($f' = 10-22\%$), кальцитом.

Пропилитизация (среднетемпературная): эпидот ($N_g = 1,77-1,665$; $N_p = 1,728-1,73$; $f' = 18-22,6\%$), тремолит-актинолит ($N_g = 1,654-1,657$; $N_p = 1,635-1,641$; $f' = 33-40,0\%$), хлорит ($N_g = 1,612-1,642$; $N_p = 1,627-1,636$; $f' = 50-68$), серпентин (до 10% Al_2O_3), тальк ($3,7\%$ Al_2O_3). Прожилки гидротермального ортоклаза имеют состав (Викторов, 1963): $SiO_2 = 64,95$; $Al_2O_3 = 18,72$; $FeO = 0,25$; $CaO = 0,6$; $K_2O = 12,28$; $Na_2O = 2,8$; сумма = $99,63\%$. Минеральный состав (Клиблей, 1971): $Or_{51-74}Ab_{22-49}An_0-4$; $N_g = 1,525-1,527$; $N_p = 1,518-1,520$.

В серпентинизированных магнезиальных породах присутствуют парагенезисы: серпентин + тремолит + кальцит + тальк, серпентин + кварц + кальцит, серпентин + кварц и др.

В березитизированных породах для листовенных характерны: тальк + магнезит, кварц + магнезит, кварц, а в гумбитах - кварц + ортоклаз + анкерит + флогопит + пирит, кварц + ортоклаз + анкерит, кварц + ортоклаз, кварц + ортоклаз + анкерит + хлорит + пирит и др.

Состав флогопитов (Викторов, 1963): $SiO_2 = 41,65$; $TiO_2 = 1,07$; $Al_2O_3 = 15,8$; $Fe_2O_3 = 13,00$; $FeO = 1,19$; $MgO = 13,63$; $K_2O = 4,68$; $Na_2O = 5,78$; $H_2O = 0,1$; п.п.п. = $3,10$; $N_m = 1,573-1,593$; $f_{\text{общ.}} = 22,5\%$.

Серициты кислотно-выщелачивания характеризуются $-2V = 29-45^\circ$, $N_g = 1,592-1,615$, $N_m = 1,587-1,611$, $N_p = 1,560-1,573$.

С интрузивом ассоциирует прожилково-вкрапленная медно-молибденит-халькопиритовая рудная формация и полиметаллическое (сфалерит-галенитовое, метасоматического и жильного типов) оруденение.

Интрузив относится к гипабиссальной фации, глубина его формирования до 2,2 км. Глубина эрозионного среза массива не превышает 300 м. Габбро-монцитонитовая формация.

Составили: В.И.Айзенштат, Н.Т.Сулейманова, К.У.Урунбаев по материалам А.В.Покровского, 1957, 1968, 1959; В.Ф.Викторова, 1963; В.Ф.Викторова и др., 1964, 1966; С.Т.Бадалова и др., 1965, 1971; А.В.Рабиновича и др., 1964, 1971; Ю.Б.Ежкова и др., 1964; Р.А.Мусина и др., 1972; Г.Х.Клиблен, 1971; И.М.Голованова, 1972; и составителей.

32. Калканатинский массив расположен в горах Калканата (западная оконечность Кураминского хребта), в низовьях рек Мискан, Тангельды, в верховьях р.Каракия (Алмалыкский район).

Породы массива прорывают песчано-сланцевую толщу $O-S$ и липарит-андезитовую формацию D_1 (сел.Джарбулак); трансгрессивно перекрывают базально-аркозовым горизонтом живетского яруса (D_2).

Возраст гранитоидов, по геологическим данным, предживетский (нижне-среднедевонский).

В горах Калканата массив залегает в ядре крупной антиклинальной складки субширотного простирания. Крупные штокообразные тела приурочены к горстовым поднятиям, дайкообразные же чаще тяготеют к депрессионным структурам.

Калканатинский массив залегает в форме крутопадающего штока длиной около 10 км, при наибольшей ширине 3,5 км. Ось интрузива вытянута вдоль хребта Калканата.

В пределах Алмалыкского района породы, которые могут быть отнесены к этому массиву, слагают дайкообразные тела мощностью 20-40 м и более. Контакты с вмещающими породами извилистые, резкие, крутые (70-90°).

Преобладают гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, кварцевые сиенито-диоритовые порфириты и кварцевые монцитонит-порфиры. Структура пород порфировая, местами порфировидная (порфиробласты $K-Na$ полевого шпата, редко выделения плагиоклаза). Текстура массивная. Под микроскопом основная масса породы кварц-полевошпатовая, с микрогранулитовой, микрогранитовой, иногда в комбинации с микропоякилитовой и микропегма-

титовой структурой. Количественно-минералогический состав (14 шлифов), об.%. Вкрапленники: плагиоклаз - 20-25, K-Na-полевой шпат - 5-7, кварц - 25, биотит - 10%. Основная масса - 40-50%.

Плагиоклаз отвечает олигоклаз-андезину.

Каликатровый полевой шпат образует порфиробласты, и мелкие ксеноморфные выделения. Порфиробласты калишпата распределены неравномерно: количество их варьирует от 10-25 до 200-300 шт/м², размер 1-3 см. Биотит в свежих зернах плеохроирует в буровато-коричневых тонах. Зеленая розговая обманка встречается преимущественно в сиенито-диоритовых и кварц-монцититовых разностях.

Акцессорные минералы гранодиорит-порфиров (г/т, ср. из 3 проб, по К. Урунбаеву): магнетит - 2600; ильменит - 0,9; гематит - 2,4; анатаз - 3; рутил - единич. знаки; циркон - 45; гранат - 19; апатит - 25; сфен - 7; ортит - част. знаки; шеелит - 2,7; пирит - 161; пирротин - 20; гауленит - 2; молибденит - ед. знаки; халькопирит - 90; флюорит - 15; самородное золото - 14 знаков; самородная медь - 3-4 знака.

Химический состав пород (вес.%) приводится в таблице.

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
64,10	0,68	16,09	2,71	1,90	0,04	1,28
60,12	0,52	17,28	2,27	3,07	0,15	2,40
62,79	0,63	16,24	2,47	42,52	0,04	1,77

Продолжение таблицы

CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁺	P ₂ O ₅	Сумма
2,31	2,42	5,40	1,25	0,08	98,26
2,28	3,07	3,99	0,84	0,10	96,09
2,26	2,91	4,72	0,24	0,10	96,29

Примечание 1 - среднее из 4 анализов (данные К. Н. Вендланда, 1940; А. А. Петренко, 1943; Б. И. Сигалова, 1960);
 2 - среднее из 27 анализов (В. И. Айзенштат)
 3 - среднее из 8 анализов (данные Ж. Н. Кузнецова и др., 1964). Содержание

остальных окислов ($S O_3$, CO_2 , п.п.п. и др.) не приводится.

Среднее содержание элементов-примесей в гранодиорит-порфирах (ср. из 4 анализов, по К. Урунбаеву, г/т): $Rv = 90$, $Li = 40$, $W = 1$, $Pv = 32$, $Zn = 75$, $Si = 48$, $Al = 0,002$; в плагноклазах (г/т): $Si = 18$, $Al = 0,009$, $W = 4$; в биотитах (г/т): $Rv = 420$, $CS = 60$, $Li = 65$, $\Sigma(TR)_2O_3 = II2$, $Nv = II$, $Si = 2I5$, $Al = 0,0I8$, $Pv = 27$, $Zn = II5$, $Mo = 2, I$, $F = I300$.

По данным И.А. Айзенштата и др. (1972), в монцитонитах присутствуют (г/т): $Si = I79,6$; $Pv = 54, I$; $Zn = 83$; $Mo = 2,4$; $W = 7,2$; $Si = 3,4$; $Bi = 0,02$. Содержание В, по данным С.Т. Бадалова и др. (1972), составляет 26 г/т (ср. из 15 ан.).

У-контакта интрузива со сланцами отмечается мелкозернистая эндоконтактовая зона шириной 2 м и более.

В сланцах в экзоконтакте интрузива наблюдается окварцевание. В вулканиках липарит-андезитовой формации D_I экзоконтактовые явления не проявлены.

Интрузив подвергся интенсивному приконтактовому выщелачиванию в результате сольфатарно-фумарольной деятельности, с образованием алунитов и каолина. Из наложенных процессов отмечаются также альбитизация, серицитизация, хлоритизация.

Интрузив принадлежит к субвулканической фации. Гранодиорит-гранитовая (пбрфировая) формация.

Составили В.И. Айзенштат, К. Урунбаев; составлено по данным К. Урунбаева, 1973; И.А. Айзенштата, 1967; Ж.Н. Кузнецова и др., 1964; "Петрографии Узбекистана", т. I, 2, 1964, 1965; К.Н. Вендланда, А.В. Королева, Б.Н. Наследова, А.А. Петренко, Н.Н. Васильковского, О.М. Борисова, З.П. Артемовой, Б.И. Сигалова и др. (1940-1958 гг.).

33. Ш а й д а н с к и й и н т р у з и в размещается на левобережье р. Чадак (верховья рек Кенкол, Уржкли) на южном склоне Кураминского хребта. Интрузирует андезитовые порфиры уя-минбулакской свиты ($C_2^{жВ}$) и андезит-дацитовые порфиры шурабсайской свиты (P_1^{Sh}). Перекрывающие породы не известны.

Геологический возраст массива - посленижнепермский, радиологический - 243 млн. лет (Бабаходжаев, 1972, К - Ач метод, по биотиту), что позволяет считать интрузив верхнепермским.

Интрузив представляет собой постскладчатый плутон тре-цинного типа. По морфологии это шток секущего характера, неправильной формы, с извилистыми контактами и многочисленными апофизами во вмещающие породы.

Площадь выходов интрузива на современный эрозионный срез составляет около 80 км².

В составе интрузива преобладают красные крупно- и среднезернистые лейкократовые граниты (шайданский тип), в подчиненном количестве аляскитовые неравнозернистые граниты, аляскиты, порфиоровидные граниты.

Количественно-минералогический состав пород (по дан-ным подсчета 49 шлифов, об.%): плагиоклаз = 2,3-36,1, чаще 18,9-21,5%; К - Na полевой шпат = 25-68, чаще 42-47%; кварц = 19-47, чаще 30,7-33,5%, биотит = 0,1-5,7, чаще 1,4-2,6%; роговая обманка = 0-2,9%, акцессорные минералы = 0,3-2,5%. Структура гранитоидов гипидиоморфнозернистая, участками пегматитовая.

Плагиоклаз обычно соответствует альбит-олигоклазу с $2 - 15\% \text{ Ан}$, $2V$ обычно от $+70^\circ$ до $\pm 90^\circ$, $\Delta = 1$, двойникова-ние по $\frac{(1\bar{1}00)}{(010)}$, $1(010)$ и $[001]$, $N_g = 1,537-1,544$, чаще 1,540, $N_m = 1,534-1,539$, чаще 1,555, $N_p = 1,528-1,537$, чаще 1,532 (по данным 17 замеров). Некоторые зерна плагиоклаза в гранитах зональны (число зон достигает 4-5), состав в ядре до 20-30% Ан и более, $-2V = 70-80^\circ$, $\Delta = 0,6-0,8$ до 1.

К - Na полевой шпат в лейкогранитах (по данным 26 заме-ров) соответствует высокому или промежуточному ортоклазу (криптопертитовому) с $-2V = 64-78^\circ$, $\Delta p = 0,2-0,3$ (Бабаход-жаев, 1972). Светопреломление ортоклазов: $N_g = 1,523-1,527$, $N_p = 1,517-1,520$. В аляскитах встречены крупные зерна про-межуточного микроклин-пертита с $-2V = 80-84^\circ$, $\Delta p = 0,5-0,6$.

По данным 10 химических анализов К - Na полевых шпатов из лейкократовых гранитов (Бабаходжаев, 1972) вариации содержа-ний (вес.%): $K_2O = 6,87-9,0$; $Na_2O = 3,85-6,33$; $CaO = 0,34-$

1,04%. Состав по миналам: $Or_{40,7-53,5} Ab_{32,6-53,6} An_{1,6-5,2}$.

Биотит характеризуется резким плеохроизмом: $N_g = N_m =$ темно-коричневый, до почти непрозрачного, $N_p =$ бледно-коричневый, коричневато-желтый. Вариации угла $2V$ от 4 до 10° , чаще 7° . Светопреломление (4 опр.) $N_g = N_m = 1,650-1,710$, чаще $1,650-1,680$, $N_p = 1,592-1,664$, чаще $1,628$, $f_{опт}$ чаще 55-80%.

По данным С.Т.Бадалова и др. (1971), в биотитах содержится, % (ср. из 3 ан.): $Fe_2O_3 = 8,9$, $FeO = 16,76\%$.

Роговая обманка (обыкновенная, зеленая) иногда присутствует в виде единичных зерен $C : N_g = 11-18^\circ$, $-2V = 72-78^\circ$.

Содержание акцессорных минералов в гранитах (Козырев и др., 1972, по 2 пробам, г/т): магнетит = 3347,9; ильменит = 7,2; анатаз = 4,2; сфен = 275; гранат = 0,6; апатит = 26,3-42,2; циркон = 182-198,3; циртолит = 2-2,8; ортит = 309,4 - 356,5; уранит = 0,7-1,4; флюорит = 372-618,6; топаз = 4,1; галенит = 0,5; пирит = 16,7-28,5; халькопирит = 0,05-0,1; мартит = 144,2.

В числе схизолитов массива отмечаются тела аплитов и пегматитов. Пегматиты простого строения, блоковые, лишены редкометалльной минерализации.

Химический состав пород Шайданского интрузива (главные петрогенные окислы, вес.%) приведен ниже.

Минерал	Граниты, 19 ан.	Лейкограниты, 8 ан.	Аляскинты, 6 ан.
SiO_2	73,65	74,93	77,04
TiO_2	0,15	0,13	0,15
Al_2O_3	12,60	12,73	13,11
Fe_2O_3	1,03	1,04	0,10
ZrO	1,47	0,68	0,44
MnO	0,04	0,03	0,02
MgO	0,56	0,34	0,33
CaO	1,56	0,88	0,56
Na_2O	4,64	3,79	2,28
K_2O	3,24	3,54	4,26

По данным В.Е.Чудиновой и др. (ИМГРЭ, 1966, г/т) распределение элементов-примесей в гранитоидах Шайданского массива следующее: $Si = 28$, $Pb = 20$, $Zn = 100$, $Mo = 4$, $Ag = 1$, $Sn = 7$, $Yb = 17$, $Zr = 600$, $Co = 10$, $Ni = 9$, $Mn = 420$, $V = 40$.

По данным С.М.Бабаходжаева (1972), г/т (в скобках - число определений): $Pb = 45$ (325); $Zn = 61$ (328); $Si = 12$ (352); $Bi = 1,1$ (19), $Ag = 0,41$ (36); $Mo = 4,8$ (44); $W = 3,6$ (21); $Sn = 10$ (46); $Be = 12,8$ (336); $Li = 14$ (20); $Rb = 180$ (11); $Cs = 0,9$ (11); $F = 2200$ (38); $V = 8,5$ (28); $U = 6,9$ (46).

Дополнительно высокочувствительным спектральным анализом (в камерных электродах по методике ВИТРа) определены (г/т): $Pb = 41$; $Sn = 3,6$; $As = 2,7$; $Ge = 0,31$; $Ga = 7,7$; $Tl = 1,5$; $Hg = 0,01$; $Bi = 0,09$; $Zn = 157$; $Ag = 0,049$ (10 определений, по данным С.М.Бабаходжаева, Э.А.Дунин-Барковской),

По данным В.В.Козырева и др., 1972 (г/т, ср. по 2 определениям): $Pb = 26$; $Zn = 45$; $Si = 7$; $Mo = 2,2$; $W = 2$; $Nb = 18$; $Ta = 3,3$; $Li = 10$; $Rb = 210$; $Cs = 3,3$; $Tl = 0,8$; $Be = 3,4$; $Ga = 21$.

По данным К.Урунбаева, в гранитах и аляскитах Шайданского массива (3 ан., г/т): $Sn = 4,5$; $Be = 2,4$; $Nb = 13$; $Rb = 195$; $Li = 16$; $Cs = 3,5$; $Pb = 24$; $U = 3,5$; $Th = 19$; $W = 4,2$; $Mo = 1$.

Распределение элементов - примесей в породообразующих минералах (г/т) следующее.

В полевых шпатах (пр.2864, по К.Урунбаеву): $Sn = 2,5$; $Be = 4$; $Nb = 12$, $Rb = 310$; $Cs = 4,2$; $Pv = 37$; $W = 4,6$. В

К-Na полевых шпатах (по С.М.Бабаходжаеву, 1972): $Pv = 10-12$; $Zn = 30$; $Ag = 1-30$; $F = 1000-2100$; $Sn = 20$; $Mo = 10$.

В биотитах (по К.Урунбаеву): $Cs = 10$; $Si = 18$; $Pv = 12$; $Sn = 8$; $V = 3$.

По данным А.В.Рабиновича, С.Т.Бадалова (1971), содержание меди в полевых шпатах - 7 г/т, в биотитах = 12, в кварцах - 1, в магнетитах - 40 г/т.

В эндоконтактных участках интрузива (шириной до 0,5 км) развиты мелкозернистые (аплитовидные) породы, нередко порфиоровидной структуры.

В непосредственной зоне "закалки" (мощностью 6-12 м) гранитоиды приобретают порфировую структуру, с микропегматитовой и гранофировой структурой основной массы.

Вмещающие порфириты уя-минбулакской свиты в 20-30 м от контакта с аляскитами превращены в роговики с кварцем, биотитом и калинатровым полевым шпатом (порфиробласты микроклина). В непосредственной близости от контакта появляются моноклинный пироксен, амфибол, резко возрастает концентрация сфена, апатита, магнетита.

Структура роговиков очковая, по ксенолитам развиваются роговики с лепидобластической структурой. Ширина экзоконтактных новообразований в вулканитах обычно составляет 20-30 м.

Во вмещающих гранодиоритах у контакта с шайданским штоком проявлена метасоматическая грейзенизация. На удалении до 700 м от контакта фиксируются кварц-турмалиновые и турмалиновые тела.

К числу аутометаморфических процессов относятся альбитизация, пиритизация, региональная хлоритизация и эпидотизация биотитов, сосюритизация плагиоклазов.

Формирование интрузива происходило в условиях гипабиссальной фации на глубине около 2 км (Далимов, Айзенштат, 1972).

Интрузив относится к гранит-аляскитовой формации.

Составили В.И. Айзенштат, К. Урунбаев по материалам С.М. Бабаходжаева, 1972; В.В. Козырева и др., 1972; А.В. Рабиновича, С.Т. Бадалова, 1971; С.Т. Бадалова и др., 1971; Минцера, Никольской, 1970; В.Е. Чудиновой и др., 1966; Т.Н. Далимова, В.И. Айзенштата, 1972; "Петрографии Узбекистана", кн. I, 2, 1964, 1965. Материалы по распределению Bi , As , Sb и Sr приведены по данным Э.А. Дунин-Барковской и С.М. Бабаходжаева.

34. Ч а р к а с а р о к и й и н т р у з и в располагается на южном склоне Кураминского хребта в басс.р. Уйгурсай. Он прорывает вулканогенные породы уя-минбулакской и надакской ($C_2^{nd}-3$) свит, а сам пересекается дайками гранит-порфиров (F_2-T_I или T_I).

Радиологический возраст массива (по И.Е.Сморчкову и Г.А.Лисицыной, 1954) составляет 138-197, чаще 168 млн. лет. (К - Ar метод, 30 опр. по валовым пробам), геологический - пермо-триасовый.

По своим морфологическим особенностям интрузив представляет собой секущее штокообразное тело, вытянутое в северо-восточном направлении с крутым падением северных и северо-западных контактов под вмещающие породы. Массив длиной 10 и шириной 5 км, площадь выходов гранитоидов на эрозионный срез - 55 км². Массив приурочен к участку расщепления Арашанского разлома, становление его происходило в полуплатформенных условиях.

Жильные отщепления присутствуют в виде небольших штоков и дайкообразных тел гранит-порфиров, аплитовидных, мелкозернистых и неравномернозернистых гранитов и аплитов.

В составе интрузива преобладают крупнозернистые до грубозернистых биотитовые граниты и аляскиитоидные граниты. Менее распространены более поздние биотитовые и биотит-роговообманковые мелкозернистые и порфировидные граниты и аляскиты.

Структура пород массива гранитовая, иногда порфировидная. Характерно наличие пегматоидных обособлений шлирового характера. Текстура пород массивная, отдельность матрацевидная, параллелепипедальная. Количественно-минералогический состав пород интрузива приводится в табл. I.

Плагиоклаз в крупнозернистых гранитах и аляскиитоидных гранитах зональный, от 8-15 до 25-28% Ан, $\Delta = 0,54$, $-2V = 80^\circ$. В мелкозернистых и порфировидных гранитах состав варьирует от 20 до 38-40% Ан, $-2V = 82^\circ$, $\Delta = 0,61$. Двойники обычно по $\perp (010)$, $\frac{1}{2} \begin{Bmatrix} 100 \\ 010 \end{Bmatrix}$ и $[001]$. По периферии некоторые зерна плагиоклаза замещаются альбитом (5-8% Ан).

Калинастровый полевой шпат в крупнозернистых гранитах представлен промежуточным ортоклазом (криптопертитовым) с $-2V = 60-70$, чаще 67° , $\angle N_m$: $P \perp [001] = 10-11^\circ$. Состав криптопертитов: $Or_{65-70}Ab(+An)_{30-35}$. Более поздние зерна представлены решетчатым микроклин-пертитом. В мелкозернистых

Таблица I

Порода	Число подсчетов	Плагиоклаз	K/Na полевой шпат	Кварц	Биотит	Роговая обманка	Акцессорные минералы
Крупнозернистый биотитовый гранит, аляскитсидный гранит	43	II, 8-22, 9	27, 3-58, 2, чаще 40, 4-53, 1	22, 5-63, 7, чаще 28, 9-43, 2	0, 1-8, 4, чаще 0, 8-4	-	0, 1-2, 3, чаще 0, 4-0, 6
Мелкозернистые биотитовые и амфибол-биотитовые граниты	36	I 6, 9-48, 2, чаще 24, 2-32	I 9-44, 1, чаще 27, 1-41, 5	22, 7-42, 7, чаще 25, 7-31, 1	0, 9-7, 6, чаще 3-3, 5	0-12	0, 2-3, 4, чаще 1, 4-1, 5
Порфиroidные амфибол-биотитовые граниты	16	24, 1-44	18, 8-47	26, 5-34	I 3-7, 5, чаще 6, 1	0-2, 3, чаще 1-4	0, 5-5, 2, чаще 3, 2
Мелкозернистые амфибол-биотитовые лейкограниты, аплитовидные граниты	15	8, 4-47, 5, чаще 21, 5-28, 7	27, 6-50, 2, чаще 35, 3-40, 5	25, 7-53, 4, чаще 32, 4-37	0, 2-5, 5, чаще 2, 8	0-1, 9	0, 6-3, 6, чаще 0, 8

гранитах и аляскит-порфирах присутствуют промежуточные ортоклаз и микроклин с $-2V = 73-84^\circ$, $\angle N_m: P1[001] = 12-14^\circ$.

В аплитовидных гранитах отмечается ортоклаз-криптопертит с $-2V = 66^\circ$, в порфириовидных амфибол-биотитовых гранитах присутствует промежуточный ортоклаз с $-2V = 57^\circ$, $\angle N_m: P1[001] = 6-8^\circ$. Состав криптопертитов (Марфунии, 1962): $Or_{73-80}Ab(+An)_{20-27}$.

Б и о т и т обладает резким плеохроизмом: $N_g=N_m$ = темно-бурый, N_p = светло-зеленый, зеленовато-желтый.

Светопреломление слюд из крупнозернистых гранитов $N_g=N_m = 1,665-1,670$ ($f'_{опт} = 67-72\%$), в мелкозернистых гранитах $N_g=N_m = 1,650-1,661$ ($f'_{опт} = 55-64\%$), в порфириовидных гранитах $N_g=N_m = 1,649-1,657$ ($f'_{опт} = 54-60\%$), в аплитовидных гранитах $N_g=N_m = 1,659-1,705$ ($f'_{опт} = 61\%$ и более).

Химический состав биотитов из пород Чаркассарского массива (вес.%) приводится по Г.А.Лисицной и др.(1965) ниже:

Окисел	Аляскитоидные граниты	Биотитовые граниты	Амфибол-биотитовые мелкозернистые граниты
SiO_2	34,12	34,20	35,16
TiO_2	3,20	3,26	3,57
Al_2O_3	15,12	15,78	14,24
Fe_2O_3	3,34	6,19	4,13
FeO	27,54	20,79	18,71
MnO	1,10	0,93	1,10
MgO	3,31	6,00	9,32
CaO	0,75	1,26	1,50
Na_2O	0,42	0,25	0,28
K_2O	6,54	7,68	7,73
H_2O^-	0,25	0,60	0,16
H_2O^+	3,06	3,00	3,15
F	1,18	-	1,73
Сумма	100,03	100,14	100,78
$f, \%$	83,8	71,1	55,6

Роговая обманка встречается в единичных зернах.

Плеохроирует от буровато-зеленого (N_g) до светло-желтовато-зеленого (N_p); $C : N_g = 18-22^\circ$.

Распределение акцессорных минералов в аляскиитоидных гранитах (К.Урунбаев, ср. из 5 проб, г/т): магнетит - 1300, гематит - 6, ильменит - 19, шеелит - 2, вольфрамит - 6, ортит - 4, гранит - 5, сфен - 2,5, ксенотим - 3, монацит - 9, фергусонит - 12, самарскит - 9, апатит - 32, циркон - 96, флюорит - 460, колумбит - 6, касситерит - 4, наэтит - 2, ураноторит - 4, оранжит - 3,5, пирит - 16, халькопирит - 12, частые знаки торита, базависмутина, арсенопирита.

По В.В.Козыреву и др. (1963), в гранитоидах содержится (г/т): магнетит - 2003,8; ильменит - 64; рутил - 0,7; анатаз - 6; брукит - 1; сфен - 11,6; гранат - 0,8; апатит - 21,5; циркон - 196,2; циртолит - 15,6; ортит - 34,1; монацит - 103,95; гадолинит - 3,3; фергусонит - 145,8; торит - 0,8; оранжит - 13,8; флюорит - 315,9; турмалин - 2; шпинель - 0,001; касситерит - 0,1; шеелит - 0,0003; молибденит - 0,0003; арсенопирит - 0,06; лейкоксен - 1,2; мартит - 26,2.

Состав акцессорных минералов (Сморчков, 1954, 1957; вес.%) следующий.

Фергусонит (из аляскиитоидных гранитов) - $MgO = 0,47$;
 $CaO = 3,20$; $Fe_2O_3 = 1,09$; $CeO = (Y + Er)_2O_3 + Th_2O_3 = 6,8$;
 $SnO_2 = 0,84$; $Nb_2O_5 = 40,98$; $Ta_2O_5 = 1,71$; $H_2O = 3,20$;
 $TiO_2 = 0,81$; $SiO_2 = 2,67$; $Al_2O_3 = 1,55$; $U_3O_8 = 1,60$; сумма - 100,1.

Уранинит - $MgO = 0,96$; $CaO = 1,50$; $Al_2O_3 = 3,15$;
 $(Th)_2O_3 = 14,32$; $SiO_2 = 0,60$; $Th_2O_3 = 2,09$; $U_3O_8 = 70,0$.

Ортит - $SiO_2 = 25,45$; $TiO_2 = 7,46$; $ThO_2 = 0,78$; $U = 0,08$; $Al_2O_3 = 11,45$; $Fe_2O_3 = 6,89$; $\Sigma Ce_2O_3 = 7,50$; $\Sigma Y_2O_3 = 13,87$; $CaO = 7,70$; $FeO = 12,79$; $MgO = 1,48$; $N_2O = 0,36$; $K_2O = 0,19$.

Самарскит - $SiO_2 = 0,81$; $TiO_2 = 2,01$; $Al_2O_3 = 4,69$;
 $Fe_2O_3 = 9,97$; $Nb_2O_5 = 36,24$; $Ta_2O_5 = 8,27$; $CaO = 2,97$;
 $Ce_2O_3 + Y_2O_3 = 21,00$; $U = 9,82$.

Циркон - $SiO_2 = 28,77$; $TiO_2 = 0,10$; $Al_2O_3 = 2,06$;
 $Fe_2O_3 + FeO = 1,19$; $CaO = \text{сл.}$; $MgO = 0,14$; $SrO = 0,73$;
 $ZrO_2 = 58,46$; п.п.п. = $2,03$; $P_2O_5 = 0,60$; $\Sigma(TR)_2O_3 =$
 $1,66$; $U_3O_8 = 0,33$; $Nb_2O_5 = 0,34$; $Ta_2O_5 = 0,05$. Сумма =
 $100,46$ (в экстракте TR содержится $La = 0,02$; $Ce = 0,03$;
 $Nd = 0,03$; $Ho = 0,17$; $Tb = 0,3$; $Dy = 0,68$; $Er = 0,34$;
 $Y = 0,34$; $Sm = 0,03$).

Ориентировочный состав самарскита (вес.%, по К.Урунбаеву): $Nb > 10$; $Ta = 3,6$; $La = 0,03$; $Ce = 1,4$; $Er = 0,3$; $Y = 1,5$; $U = 6,5$.

Вариации состава основных петрогенных окислов приводятся в табл.2.

Средневзвешенный состав пород (главные петрогенные окислы, вес.%) $SiO_2 = 73,20$; $TiO_2 = 0,25$; $Al_2O_3 = 15,32$;
 $Fe_2O_3 = 0,63$; $FeO = 1,19$; $MnO = 0,05$; $MgO = 0,50$; $CaO = 1,36$;
 $Na_2O = 3,79$; $K_2O = 4,38$.

Распределение элементов-примесей в породах Чаркассарского интрузива (г/т) приводится ниже.

По В.В.Козыреву и др., 1972 (данные 6-10 опр. по каждому элементу): $Pb = 14-21$; $Zn = 22-42$; $Si = 3,3$; $Mo = 0,5-1,2$;
 $W = 0,8-13,5$; $As = 22 \times 10^{-4}$; $Nb = 22-84$; $Ta = 1,6-7,4$;
 $Li = 25-81$; $Rb = 170-430$; $Cs = 3,8-7,6$; $Tl = 1-1,7$; $Be = 6,1-13$;
 $Ga = 16-20$; $U = 7,2$; $Th = 45$; $V = 13$; $Sn = 4-6$;
 $F = 3500$; $V = 15$; $Y = 11,1$. По Б.Г.Хайрулину, Р.Г.Юсупову и др., 1969 (г/т): $Pb = 37-39$; $Zn = 94-96$; $Mo = 1-1,17$;
 $\Sigma(TR)_2O_3 = 300-390$; $Ga = 19-26$; $Tl = 1,9$; $Nb = 20-30$; $Ta = 3,2-3,6$;
 $W = 4$; $Li = 8-24$ (в аляскит-порфирах); $Rb = 300-560$;
 $Cs = 9-18$; $Be = 3,5-4,7$.

По К.Урунбаеву, в крупнозернистых гранитах (по 5 пробам): $Li = 27-46$; $Rb = 165-320$; $Cs = 3,5-4,6$; $Pb = 19-32$;
 $Zn = 42-64$; $Sn = 5$; $Nb = 16$; $Ta = 4$.

По И.К.Лазареву и др., 1960 (г/т): $Y = 10-30$; $Yb = 10-30$;
 $Nb = 64-88$; $Ta = 0,9$.

По Г.А.Лисицной, 1965 (г/т): $Nb = 26,8-53,6$; $F = 1500-4200$;
 $Be = 8-10$; $\Sigma(TR)_2O_3 + Y_2O_3 = 40-460$, чаще $150-300$.

Таблица 2

Порода	Число анализов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Крупнозернистые граниты	21	75,81	0,14	10,89	0,06	0,47	0,03	0,10	0,38	3,21	3,48
Аляскиитоидные граниты	9	78,33	0,19	13	0,81	1,48	0,05	0,30	1,68	4,19	4,92
Мелкозернистые граниты	4	70,52	0,25	12,55	0,51	0,72	0,02	0,27	1,17	3,88	3,81
		75,62	0,38	14,49	1	1,61	0,07	0,61	2,10	4,33	4,50
Порфиоровидные граниты	4	68,60	0,28	13,72	1,02	1,55	0,05	0,65	1,68	3,32	3,60
		70,12	0,35	15,33	1,67	1,92	0,1	0,74	2,66	4,25	4,43
Аплитовидные, мелкозернистые лейкограниты	3	70,52	0,25	12,55	0,51	0,72	0,02	0,27	1,17	3,88	3,81
		75,62	0,38	14,49	1	1,61	0,07	0,61	2,1	4,33	4,5
Аляскит-порфиры	1	75,8	0,17	13,10	0,35	1,22	0,04	0,40	0,50	3,30	4,65

В породообразующих и акцессорных минералах содержание элементов-примесей (Козырев и др., 1972; 6 опр. по каждому элементу, г/т): плаггиоклаз $Pb = 9-23$; $Zn = 8-16$; $Si = 4,2-8,7$; $Mo = 0,3-0,8$; $Au = 4,7 \times 10^{-4}$; $Li = 8-27$; $Rb = 89-256$; $Cs = 0-2,8$; $Tl = 0,2-0,6$; $Be = 18-43,2$; $Ga = 12-26$.
К - Na полевой шпат $Pb = 23-34$; $Zn = 5-17$; $Si = 2,1-6,3$; $Mo = 0,2-0,5$; $W = 0,5-0,8$; $Au = 14,2 \times 10^{-4}$; $Li = 1-8,5$; $Rb = 732-1006$; $Cs = 5,6-8,5$; $Tl = 1,5-3,7$; $Be = 3-13$; $Ga = 17-25$.

Кварц $Zn = 3$; $Si = 2,7-8,2$; $Mo = 0,2-0,7$; $W = 0,3-0,5$; $Au = 4,6 \times 10^{-4}$; $Be = 1,1-1,6$.

Биотит $Pb = 28-180$; $Zn = 310-500$; $Si = 1,4-3,8$, до 15; $W = 3,2-II, I$, до 33; $Au = 9,2 \times 10^{-4}$; $Nb = 322-468$; $Ta = 25,4 - 43,4$; $Li = 530-1490$; $Rb = 1210-2743$; $Cs = 41,5-79,2$; $Tl = 4,8-8,8$; $Be = 5-10,8$ до 22,7; $Ga = 50-70$; $Sc = 15$.

Магнетит $Pb = 19-120$; $Zn = 190-290$; $Si = 31-65$, до 340; $Mo = 6-130$; $W = 4 - 17,4$; $Au = 46,4 \times 10^{-4}$; $Nb = 84-566$; $Ta = 2,5-32,8$; $Ti = 29000$.

Фергусонит $Pb =$ до 110-480; $Mo = 380$; $Nb = 293000-417000$; $Ta = 9800-176000$. Сфен $Pb = 110$; $Nb = 111000$; $Ta = 500$.

Циркон $Nb = 1000$, $Ta = 100$. Галопинит $Pb = 100$, $Mo = 150$, $Nb = 2400$, $Ta = 900$, $Be = 92000$. Ильменит $Ti = 1900-13500$.

По данным Г.А. Лисицкой и др. (1965), в сиотитах содержится (г/т): $Nb = 28-160$, $Ti = 1420-20480$, $Li = 119-756$, $Rb = 181-2162$, $Cs = 78-291$, $F = 181800-17300$; в калишпатах $Nb = 0,2-2,7$; в магнетитах $Ti = 15000-17400$.

По данным И.К. Лазарева и др. (1961), содержание примесей в акцессорных минералах (%):

Циртолит $Nf = 1-2$; $Y = 0,2-1$; $Th = 1$; $U = 0,1-0,5$; $Ga = 1-3$; $Fe = 2-3$.

Горит $U = 1-15$, чаще 3-5; $Y = 2-5$; $Zr = 1-10$; $Nb = 2$.

Монацит $TR = 17$; $Y = 1$; $Zr = 0,5-1$; $Th = 2-3$; $Fe = 2$; $Pb = 0,05$.

Фергусонит $Y = 20$; $Nb = 20$; $Ta = 5$; $Th = 10$; $U = 10$;
 $Ca = 10$; $Fe = 5$; $La = 0,5$; $Ce = 2$; $Pr = 0,3$; $Ne = 5$; $Sm = 3$;
 $Gd = 3$; $Dy = 5$; $Zr = 0,05$; $Pb = 0,5$; $K = 0,5$; $Ti = 0,5$.

Ортит $TR = 24$; $Y = 0,5-5$; $Zr = 0,2$; $Th = 1$; $U = 0,2$.

Сфен: $Ti = 20$; $Ca = 20$; $Fe = 2$; $Nb = 1$; $Y = 1$;
 $U = 0,5$; $Mn = 0,5$; $Zr = 0,06$.

Ильменит: $Ti = 20$; $Fe = 20$; $Mn = 5$; $Ga = 5$; $Nb = 2,5$;
 $V = 0,3$; $Ta = 0,05-3$.

По данным К.Урунбаева, в биотитах (по 3 пробам, г/т):
 $Rb = 1966-2840$, $Cs = 70-110$, $F = 1800-2100$.

Крайние участки интрузива вблизи известняков представлены мелко-, среднезернистыми граносиенитами. Структура пород микропегматитовая, реже пойкилитовая.

Редко в эндоконтактах фиксируются полосчатые текстуры пород. Непосредственная зона "закалки" интрузива шириной от нескольких см до 15-20 м складывается аплитовидными породами с редкими фенокристаллами кварца и полевого шпата. В южной части интрузива непосредственная зона "закалки" (1,5-1 см) представлена аляскит-порфирами.

Эндоконтактные изменения интрузива проявлены на удалении 10-100 м от контакта. Во вмещающих среднекарбонатных гранодиоритах развиты роговики с биотитом, плагиоклазом, кварцем, серицитом.

В числе автометасоматических изменений гранитоидов преобладают ранний кварц-полевошпатовый метасоматоз, поздняя грейзенизация (по системе крутопадающих трещин). Отчетливо проявлена редкометаллическая специализация интрузива (Zr, Hf, TR, Nb, Ta, U, Y и др.).

Чаркасарский интрузив формировался в условиях мезоабиссальной фации на глубине около 2-5 км. Он является типичным представителем гранит-аляскитовой формации.

Составили В.И.Айзенштат, К.Урунбаев. Составлено по материалам В.В.Козырева и др., 1972; И.К.Лазарева и др., 1961; Г.А.Лисицкой и др., 1965; К.Урунбаева, В.Г.Хайруллина и др., 1969; Л.Г.Лувиной и др., 1958; Е.И.Сморчкова, 1958; Петрографии Узбекистана, кн. I, 2, 1964, 1965.

35. Западно-Карамазарский (Кураминский) плутон. Гранитоиды Западно-Карамазарского интрузива развиты (в пределах УзССР) на территории северного склона Кураминского хребта, в бассейнах рек Кандыр, Культа, Чилик, Кыз-Ата, Ургаз, Шаугаз, Саукбулак, Алмалык, на плато Мынджилкы, в районе пер. Абджази и др.

На западе Алмалыкского района (рр. Алмалык, Чилик, Кыз-Ата, Саукбулак, Ургаз) гранодиориты (Карамазарский тип) прорывают каледонские гранитоиды (D_1), содержат их блокксенолиты (20-30 м, до 250 м в поперечнике), а также ксенолиты песчано-сланцевой толщи ($O-S_2?$) размером до 2-3 м. На плато Мынджилкы и юго-западнее пер. Абджаз гранитоиды рвут и метаморфизуют известняки D_3-S_1 , содержат их ксенолиты.

Верхняя возрастная граница карамазарских гранитоидов определяется по прорыванию их в басс. рек Кыз-Ата и Саукбулак верхнекарбонными порфиroidными гранодиоритами, адамеллитами (кызылсайский тип), а в басс. р. Шаугаз - гранодиоритами и адамеллитами кундинского типа (P_1 или S_3-P_1).

Порфиroidные гранодиориты, адамеллиты (кызылсайский тип) прорывают по р. р. Кыз-Ата и Саукбулак вулканиты липарит-андезитовой формации D_1 (предживетской), а также гранодиориты карамазарского типа. Сами же пересекаются телами пермских малых интрузий (P_1-P_2).

По ныне существующим представлениям, возраст гранодиоритов карамазарского типа $S_2 n - 8 I$. Цифры радиологического возраста 284-269 млн. лет (Сморчков, 1954; Елисева, 1953, ИГЕМ АН УзССР; район Иерташ-сая в Кураминском хребте, 5 определений К-Аз методом, по сёринитам) представляются заниженными.

Геологический возраст гранитоидов кызылсайского типа S_2 или S_2-S_3 , по радиологическим данным - 220-250 млн. лет (Сморчков, 1954; район Иерташа, Чадака, Ашаба, 4 определения К-Аз методом по монацитам), что также представляется заниженным.

Плутон формировался в орогенный этап герцинского тектоно-магматического цикла. Наиболее крупные тела формируются в ядре Карамазарского антиклинория субширотного простиранья.

Ряд более мелких тел на западе Алмалыкского района размещается в антиклинальных складках северо-западного простирания в сланцах 0 - S.

Западно-Карамазарский (Кураминский) pluton является одним из крупнейших магматических тел Кураминского хребта (площадь выходов около 250 км²), обнажаясь в пределах УзССР на площади около 80 км². Интрузив расчленен более молодыми интрузиями, отдельные его выходы - фрагменты крупного plutона с неровной кровлей. Гранодиоритами карамазарского типа сложен ряд крупных штокообразных тел. Контакты интрузивов крутопадающие, рвущие, извилистые, часты апофизы во вмещающие породы.

Порфиоровидные гранодиориты и адамеллиты (кызылсайский тип) образуют небольшие (площадь выходов - от 300x500 м до 11 км²) неправильной формы дайкообразные и штоковидные тела в гранодиоритах карамазарского типа (р. Караулхана, верховья рек Кыз-Ата, Саукбулак, Ургаз), тяготея к гипсометрически возвышенным участкам plutона. Контакты интрузий крутые (70-90°), извилистые, четкие. Общая вытянутость тел порфиоровидных гранодиоритов - северо-восточная.

В ходе детальных исследований (Кузнецов, Ходжаев и др., 1964; Иванов, Яшенко и др., 1966) было установлено полигенное строение интрузива и помимо гранодиоритов выявлен ряд дополнительных импульсов, имеющих, правда, весьма ограниченное распространение.

Большая часть plutона (с площадью выходов 60-65 км²) складывается гранодиоритами так называемого карамазарского (кураминского) типа.

Макроскопически наиболее распространенные среднезернистые гранодиориты представляют собой равномернозернистые массивные светло-серые и розовые породы, содержащие (в порядке выделения) зерна плагиоклаза, биотита, роговой обманки, калинатрового полевого шпата и кварца размером 1,5-5 мм.

Под микроскопом устанавливается гранитовая, иногда пойкилитовая структура пород. Текстура массивная, редко порфиоровидная. Отдельность глыбовая, матрацевидная. Количественно-минералогический состав гранодиоритов (об.%, по данным

подсчета 44 шл.): плагиоклаз = 36,6-51,8; K-Na полевой шпат = 19-26,8; кварц = 15,7-24,5; биотит = 4,4 - 7,6; роговая обманка = 4,8-7,2; акцессорные минералы = 1,4-2,5%.

Схизолиты представлены многочисленными жилами и телами аплитов мощностью 5-2,5 см и более. Крайне редки шпировые пегматиты в виде гнезд, иногда в центральной части более мощных даек аплитов. Тела простого строения (полевой шпат, кварц, редко биотит), без четких контуров.

В басс. рек Карагумак, Загазбулак, Кыз-Ата отмечаются схизолиты гломеропорфировых плагиогранит-порфиров, мелкозернистых гранодиоритов, гранодиорит-порфиров, образующие тела мощностью 1-15 м и дайкообразные штоки площадью 1-3 км².

Порфировидные гранодиориты (кызылсайского типа) - розовато-серые породы, содержащие порфировидные выделения (3-5 мм) плагиоклаза, темноцветных минералов, редко кварца в более мелкозернистой (около 1 мм) основной массе. Характерно присутствие значительного количества (до 10-30%) крупных (обычно 1x3 см, иногда 4x6 см и даже до 6x10 см) порфиробластов K-Na полевого шпата, иногда зонального строения, с многочисленными вростками плагиоклаза, кварца, цветных минералов. Под микроскопом структура пород порфировидная, с гранитовой, нередко в сочетании с графической главной массой. Вокруг некоторых порфиробластов K-Na полевого шпата нередко фиксируется кварц-полевошпатовая кайма (шириной 0,3-0,5 мм) пойкилитовой или гранофировой структуры. Количественно-минералогический состав порфировидных гранодиоритов (по данным подсчета 45 шлифов): плагиоклаз = 38-43; каликатровый полевой шпат = 23-28,3; кварц = 22-25; биотит = 3,2-7,3; роговая обманка = 4-7,8; акцессорные минералы = 0,6-2,2%.

С порфировидными адамеллитами связаны жилы розовых аплитов мощностью 3-5 см, а также довольно многочисленные тела шпировых и инъекционных пегматитов. Также к схизолитам кызылсайских гранитоидов отнесены (Кузнецов и др., 1964; Иванов, Ляшенко и др., 1966) единичные дайки субмеридионального простирания и неправильной формы тела гранодиорит-пор-

фиров, гранит-порфиров, аляскитоидных гранитов мощностью 5-10, иногда до 50 м и протяженностью 100-150 м, содержащие крупные (3-5 см в длину) кристаллы К - а полевого шпата (зона Колбулакского разлома, бассейн р.Алматы). К охизолитам отнесены также штокообразные и пластообразные тела (площадь выходов до 1-1,5 км²) мелко- и среднезернистых адаметлитов и гранитов (реки Кыз-Ата, Саукбулак).

Гранитоиды Западно-Карамазарского плутона включают в себя шпирь и ксенолиты габброидов, монзонитов, диоритов, присутствующих наряду с включениями сланцев, наледонских гранитоидов и роговиков. Размер включений варьирует от 2 до 10-20 см, форма их овальная, продолговато-овальная, редко угловатая.

Плагиоклаз отмечается в гранитоидах в виде таблитчатых и призматических зерен размером 3-3,5 мм. Зональность нормальная, прямая либо прерывистая. По данным 64 замеров на федоровском столике состав варьирует от 35 до 51% Ан, обычно соответствуя 40-44% Ан. Оптическая упорядоченность $\Delta = 0,5-1$, чаще 0,5-0,8. $2V$ плагиоклазов в гранодиоритах варьирует в пределах $\pm 82^\circ$, чаще $+80 - \pm 90^\circ$, в плагиоклазах порфировидных гранодиоритов и адаметлитов $2V$ меняется от -66° до $+66^\circ$. Двойникование обычно по $\frac{1100}{(010)}$ и (010) .

Состав плагиоклазов (3 ан., вес.%, В.И.Айзенштат): $CaO = 3,6-5,86$; $Na_2O = 3,95-4,2$; $K_2O = 0,37-0,77\%$. Химический состав плагиоклаза из гранодиорита карамазарского типа (вес.%), пр.200-м/38-Пл., В.И.Айзенштат): $SiO_2 = 58,68$; $Al_2O_3 = 24,38$; $Fe_2O_3 = 0,93$; $FeO = 0,61$; $CaO = 7,56$; $Na_2O = 5,28$; $K_2O = 1,45$; п.п.п. = 0,7; сумма - 99,59%. На микрзонде MS-46 фирмы "Камека" Г.М.Стасковым, по материалам В.И.Айзенштата, был выполнен количественный анализ резкозональных зерен плагиоклаза из гранодиоритов. Основность их варьирует от 22 (периферия) до 57% Ан(центр), а в ядрах отдельных зерен - даже до 61% Ан. В составе этих плагиоклазов установлено 3,16-8,9% Са и 0,28-0,9%К.

Каликатровый полевой шпат в гранодиоритах отвечает триклинному и промежуточному ортоклазу-криптопертиту с $-2V = 58-78^\circ$, чаще $60-64^\circ$, $\angle Nm : P1[001] = 4-11^\circ$, чаще $6-10^\circ$ (30

замеров на федоровском столике) $\Delta \rho = 0$. реже - 0,25 (4 определения, В.И. Айзенштат).

Содержание альбита в криптопертитах (по дифрактограммам) - 37,5-40,5%, по оптическим параметрам (Марфуни, 1962) - 25-36%. По данным химического анализа (табл. I) калишпат содержит (в миналах): $Or_{71-72,5}Ab_{27,2-27,5}An_{0-1,8}$.

Светопреломление ортоклазов: $N_g = 1,526-1,5285$, $N_m = 1,524-1,5255$, $N_p = 1,5195-1,5215$.

В порфиroidных адамеллитах (кызылсайский тип) калинатовый полевой шпат трех генераций: зерна средних размеров (2-3 мм), порфиробласты и зерна главной массы (0,1-0,5 мм). Зерна первой генерации характеризуются $N_g = 1,527$, $N_p = 1,520$, $-2V = 64-80^\circ$, $\angle N_m$: $P \perp [001] = 6-14^\circ$, чаще 6-9°.

Нередко содержат жилковатый микропертит. Порфиробласты второй генерации короткопризматической формы, обычно с двойниками по карлсбадскому, редко бавенскому законам. Иногда корродируются главной массой породы. Характеризуются $N_g = 1,528$, $N_m = 1,523-1,5258$, $N_p = 1,519-1,521$, $-2V = 50-76^\circ$, чаще 58-64° (48 замеров), $\angle N_m$: $P \perp [001] = 6-14^\circ$, чаще 8-12°.

$\Delta \rho = 0,2$ (2 определения, В.И. Айзенштат). Соответствует промежуточному триклинному ортоклазкриптопертиту. Состав криптопертитов по оптике (в миналах): $Or_{64-69}Ab_{29-32}An_{2-4}$, по рентгенограммам: $Or_{62,7-68,5}Ab_{(+An)}_{31,5-37,3}$. По данным химического анализа 3 проб (табл. 2): $Or_{58,5-68,7}Ab_{24,5-28}An_{3-16,1}$.

Зерна промежуточной массы (третья генерация) представлены высоким криптопертитовым ортоклазом. Характеризуется $-2V = 62-64^\circ$, $\angle N_m$: $P \perp [001] = 8^\circ$ (5 замеров).

Состав криптопертитов: $Or_{72}Ab_{(+An)}_{23}$.

Биотит присутствует в виде таблитчатых, чешуйчатых и полигональных зерен размером 1-2,5 мм. Плеохроизм резкий: $N_g = N_m$ - темно-бурый, темно-коричневый, N_p - светло-желтый. Светопреломление слюд из гранодиоритов карамазарского типа: $N_g = N_m = 1,638-1,6495$; $f_{опт} = 43-53$, чаще 43-46%.

В порфиroidных гранодиоритах и адамеллитах $N_g = N_m = 1,637-1,640$, $f_{опт} = 42-46\%$. По своему химизму (табл. 3) биотиты плутона соответствуют истонит-сидерофиллиту, по оптике-

Таблица I

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O
II03	64,76	0,02	18,0	-	0,3	<0,01	0,2	1,55	3,56
204-м/62	65,08	-	20,0	-	-	-	-	-	3,26
208-м/35	61,58	-	17,11	2,93	1,76	-	-	2,52	3,09
200-м/56	62,02	-	22,01	0,09	0,11	-	-	0,58	3,10
7480	62,42	сл.	19,48	0,09	-	-	0,06	0,08	2,34
203-м/46	64,0	-	17,04	0,58	0,21	-	-	3,65	3,30
203-м/46	63,44	-	20,08	0,51	0,11	-	-	0,58	3,23
202-м/39	63,81	-	20,41	0,18	0,22	-	-	0,58	3,20

Продолжение табл. I

K ₂ O	H ₂ O	п. п. п.	BaO	P ₂ O ₅	Сумма	
9,92	0,2	1,72	0,26	0,04	100,54	В.И. Айзенштат, 1972
11,57	-	-	-	-	99,91	- " -
10,44	0,12	0,53	-	-	100,13	- " -
11,45	-	0,26	-	0,08	99,70	- " -
11,82	0,72	-	2,55	-	99,56	О.П. Елисеева, 1956, АН СССР, анал. Е.И. Ломейко
10,84	-	-	-	0,05	99,67	В.И. Айзенштат, 1972
11,45	-	0,14	-	0,09	99,63	- " -
11,42	-	0,14	-	0,07	100,03	- " -

протолитионит-лепидомелану, $f_{\text{хим}} = 44-48,5$ мол. %.

Обыкновенная (зеленая) роговая обманка присутствует в длиннопризматических (игольчатых), столбчатых, шестоватых, таблитчатых и ромбовидных срезах, нередко с простыми и полисинтетическими двойниками. Плеохроирует в зеленых тонах: N_g - темно-зеленый, N_m - зеленый, N_p - бледно-зеленый, светло-желто-зеленый. Светопреломление: $N_g = 1,667-1,671$, $N_m = 1,660-1,664$, $N_p = 1,641-1,658$, чаще $1,649-1,658$, $f_{\text{опт}} = 36-41\%$. В гранодиоритах (карамазарский тип) роговая обманка характеризуется (по данным 23 замеров на федоровском столике), $C : N_g = 16-24^\circ$, $-2V = 56-86^\circ$, чаще $68-78^\circ$, $f_{\text{хим}} = 38-41,5$ мол. %, в краевых зонах интрузива-45, 8 мол. %.

В порфировидных гранодиоритах (кызылсайский тип) роговая обманка (по данным 29 замеров на федоровском столике) характеризуется $C : N_g = 19-28^\circ$, чаще $20-23^\circ$, $-2V = 58-86^\circ$, чаще $81-84^\circ$, $f_{\text{хим.}} = 43,5\%$.

Химические анализы роговых обманок из Западно-Карамазарского плутона (вес. %), приводятся в табл. 3.

По данным С.Т. Бадалова и др. (1971), в роговых обманках из гранодиоритов содержится $Fe_2O_3 = 4,51$, $FeO = 15,01\%$ (среднее из 3 анализов). Ф.Ш. Раджабовым (1961) в центре зерен роговой обманки из гранодиоритов описаны реликты авгита с $C : N_g = 45^\circ$, $N_g - N_p = 0,026$.

Акцессорные минералы в гранодиоритах Западно-Карамазарского плутона (Раджабов, 1962; Рабинович, 1964; Викторов и др., 1968; Емсков и др., 1964, г/т): магнетит = 10884-30000; апатит = 50-375; ильменит = 4-81; гематит - 0,1 - 3,2; сфен = 100-150; ортит = 50-90; циркон = 60-150; оранжит = 0,1-3, до 17,6; торит = 1,5-10,5; анатаз = 0,09; касситерит = до 1,1; рутил = 0-16, чаще 0,3-1; турмалин = 3,4-24; гранат = 0,3-29,6, редко до 60-100, чаще 1,3-1,7. Состав магнетитов из гранодиоритов карамазарского типа (вес. %, опр., В.И. Айзенштат): $TiO_2 = \frac{1,03-1,94}{1,97}$; $MnO = 0,15-0,16$; Al_2O_3 до 1,2; $Fe_2O_3 = 68,73-66,9$; $FeO = 26,04-29,1$; $MgO = 0,3$. Состав магнетитов из кызылсайских гранитоидов (вес. %, опр. В.И. Айзенштат): $TiO_2 = 1-1,3$; $MnO = 0,17-0,28$; $Fe_2O_3 =$

Таблица 2

№ проб	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O
201-м/7	35,0	3,25	16,97	2,22	17,64	0,40	11,65	4,40	0,40
204-м/10	32,38	2,93	17,36	4,92	15,73	0,07	13,58	3,53	0,27
202-м/10	39,88	2,75	12,78	3,56	14,00	0,66	12,32	6,66	0,76
203-м/10	31,95	3,25	17,65	1,22	17,28	0,50	12,85	5,10	0,26

Продолжение табл. 2

K_2O	H_2O	П.п.п.	P_2O_5	SO_3	Сумма	Автор анализа
5,61	2,25	-	-	-	99,77	В.И. Айзенштат
3,83	4,18	-	0,24	1,02	100,04	- " -
1,32	4,56	0,28	-	-	99,53	- " -
2,14	7,60	-	-	-	99,83	- " -

Пр. 201-м/7, 204-м/10 - биотит из гранодиоритов карамазарского типа,
 пр. 202-м/10, 203-м/10 - из порфиридных гранодиоритов кзыл-
 сайского типа.

Таблица 3

№ проб	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O
203-м/23	46,94	1,33	10,86	3,20	11,16	0,61	12,80	10,80	1,35
201-м/19	47,24	1,33	10,20	2,42	11,88	0,67	12,78	11,20	1,20
200-м/18	46,50	1,00	6,39	4,65	11,88	0,48	12,70	12,92	1,25
5390	46,53	0,12	5,94	6,30	11,50	0,48	13,78	12,25	1,25
971	45,00	1,37	8,27	5,46	12,33	0,47	11,43	12,12	0,12
202-м/15	45,58	0,93	9,70	5,05	11,52	0,62	11,88	11,79	1,18
203-м/15	46,70	1,0	9,32	4,00	11,48	0,62	11,03	12,36	1,18

K_2O	H_2O^+	CO_2 (H_2O)	P_2O_5	П.п.п.	Сумма	Автор анализа, год
0,72	0,60	-	-	-	100,37	В.И. Айзенштат
0,78	0,45	-	-	-	100,15	- " -
1,01	-	-	0,28	0,70	99,76	- " -
-	0,17	0,60	-	-	100,07	И.Е. Сморгзов, 1955
0,87	0,12	(0,83)	-	-	99,85	Н.И. Соустов, 1948 (Петрогр. УзССР, кн.2, 1955)
0,20	-	-	0,15	0,62	99,22	В.И. Айзенштат
1,01	-	-	0,08	0,52	99,30	- " -

Примечание. Первые 5 проб - роговая обманка из гранодиоритов (карамазарский тип), 2 последние пробы - из порфиридных гранодиоритов (кызылсайский тип)

69,71; FeO = 27,84-28,38; MgO = 0,9.

Данные по химическому составу гранитоидов Западно-Карамазарского плутона (вес.%) приводятся в табл.4.

Распределение элементов-примесей ($\bar{X} \pm \lambda_{5\%}$, г/т) и дисперсии их содержаний (в скобках) в гранодиоритах карамазарского типа приводятся ниже (по В.И.Айзенштату, 22 пробы): Ba = 1130 \pm 550 (1,96 $\times 10^{-3}$); Sr = 290 \pm 90 (4,9 $\times 10^{-2}$); V = 137 \pm 23 (5,5 $\times 10^{-5}$); Си = 28 \pm 7 (225 $\times 10^{-2}$); Pb = 44 \pm 18 (1,6 $\times 10^{-5}$); Zn = 40 \pm 10 (1,9 $\times 10^{-4}$); Ni = 10,5 \pm 1,9 (1,8 $\times 10^{-6}$); Со = 14,0 \pm 2,1 (5,3 $\times 10^{-6}$); Cr = 35-37; Be = 1,9 \pm 0,1 (1,9 $\times 10^{-7}$); Y = 12 + 3 (1 $\times 10^{-6}$); Yb = 6,2 \pm 1 (2,5 $\times 10^{-7}$); Zr = 82,6 \pm 28 (3,8 $\times 10^{-5}$); Se = 3,8 \pm 1,2 (6,5 $\times 10^{-7}$); Mo = 0,7 \pm 0,2; Rb = 132 \pm 13; Cs = 0,9; Nb = 9,1; Ta = 0,8; Ga = 24 \pm 7 (Бадалов и др., 1972 - 30 г/т, ср. из 6 проб); Ge = 8; В = 18 (40-79, по С.Т.Бадалову и др., 1972, 35 опр.); Tl = 0,6 \pm 0,2 (по С.Т.Бадалову и др., 1972 - 1,5 г/т, ср. из 11 проб); Sn = 2-3; As = 6-8; Bi = 0,01-0,03; Ag = до 0,02; U = 5,4; Th = 20,4 (содержание U и Th - по данным С.Н.Бабаходжаева, К.Урунаева, Р.Магдиева и др., 1971); Au = $\frac{3 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-2}}{5,6 \times 10^{-3}}$ (содержание Au - по И.А.Айзенштату и др., 1972, по данным 57 ан.); Ge = 1,4 \pm 0,6 (2,5 $\times 10^{-7}$).

По В.В.Козыреву и др. (1972), в гранодиоритах карамазарского типа содержатся (по данным 2 проб, г/т): Pb = 22, Zn = 65, Си = 25, Mo = 0,5, W = 0,8, Nb = 12, Ta = 1,2, Li = 13, Rb = 140, Cs = 1,9, Tl = 0,5, Be = 1,8, Ga = 19.

В кызылсайских гранитоидах содержится (г/т, В.И.Айзенштат, 4 пробы): Pb = 30-45; Zn = 20,0-85; Си = 29,8; Mo = 0,4; U = 6,2; Th = 19; Rb = 175; Sn = 1-2; As = 6-8; Sb = до 0,1; Ge = 0,8-2; Ga = 10-20; Tl = 0,5-1; Bi = 0,02; Ni = 10; Со = 11; V = 80. По И.А.Айзенштату и др. (1972), в кызылсайских гранитоидах содержится (г/т): Au = 10 \pm 12 $\times 10^{-4}$, Ag = 0,026, Си = 13, Pb = 17,5; Zn = 25, Bi = 0,64, Mo = 0,8, W = 0,6, Sn = 0,92.

В плаггиоклазах гранодиоритов содержится (г/т, В.И.Айзенштат, 3 пробы): Li = 1,5-9; Rb = 11-40; Cs = 1 и менее; Be = 2-3, Pb = $\frac{7-30}{16}$; Си = 1-10, чаще 3-6; Mo = 0,8; W = 0,7; Nb = 10-30; Ga = 5-10 до 50; В = $\frac{30-60}{50}$; F = 500; Mn = 170;

Таблица 4

Порода	Число анали- зов	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
		\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2	\bar{x}/S^2
Гранодиори- ты (Кара- мазарский тип)	39	<u>62,95</u> 10,9	<u>0,55</u> 0,01	<u>18,2</u> 5,32	<u>1,82</u> 0,19	<u>3,29</u> 0,29	<u>0,09</u> 0,02	<u>2,77</u> 0,1	<u>4,0</u> 0,51	<u>3,21</u> 1,28	<u>4,16</u> 2,52
Порфиривид- ные грано- диориты (Кызылсай- ский тип)	18	<u>63,75</u>	<u>0,55</u>	<u>15,2</u>	<u>2,10</u>	<u>2,07</u>	<u>0,15</u>	<u>2,11</u>	<u>3,47</u>	<u>3,38</u>	<u>3,18</u>

Примечание. \bar{X} - среднее арифметическое (числитель), %, S^2 - дисперсия (знаменатель).

$Zn = 6-20$, чаще II; $Sn = 0,3-0,6$; $As = 2-6$; $Ge = 0,2-0,6$; $Tl = 0,2-0,7$ до 2,5; $Hg =$ до 0,2; $Bi = 0,03-0,1$; $Ag =$ до 0,05; $Sb =$ до 0,5; $Au = 64-92 \times 10^{-4}$ (Au - среднее из 2 ан., по И.А.Айзенштату и др., 1972); $Sr = 930-1000$; $Zr = 120-240$. По В.В.Козыреву и др., 1972, в плагиоклазах содержится (I пр., г/т): $Pb = 25$, $Zn = II$, $Cu = 10$, $Mo = 0,3$, $W = 0,7$, $Li = 4$, $Rb = 43$, $Cs = 0,9$, $Tl = 0,3$, $Be = 2,3$, $Ga = 22$.

В плагиоклазах кызылсайских гранитоидов (В.И.Айзенштат, г/т, 3 пробы): $Li = 3-7$; $Rb = 17$; $Cs =$ до I; $Tl = 0,2$; $Pb = 14-20$ до 60, чаще 15-20; $Cu = 5-9$; $Mo =$ менее I; $Nb = 10-30$; $Ga = 5-8$ до 30; $Ge = 0,3-0,5$; $V = 30$; $F = 350-820$; $Mn = 200$; $Sn = 0,2-0,5$; $As = 2$; $Hg =$ до 0,1; $Bi = 0,3-0,5$; $Ag =$ до 0,01; $Sr = 750$; $Zr = 95$.

В K-Na полевых шпатах гранодиоритов (карамазарский тип) содержатся (г/т, В.И.Айзенштат, 3 пробы): $Sr = 150-610$; $Ba = 2028$; $Pb = \frac{20-70}{40,5}$; $Cu =$ до 6; редко до 10; $Li = \frac{0,5-10}{31}$; $Rb = \frac{197-456}{395}$ (по С.Т.Бадалову и др., 1966-350 г/т), $Cs = \frac{3,5-7,5}{4,9}$; $Be = 1,1-1,8$; $Zr = 21-100$; $Mn = 50-70$; $Tl = \frac{0,3-2,5}{1,6}$ (по С.Т.Бадалову и др., 1965, 6 проб - 0 - I, 4); $F = \frac{30-650}{392}$; $Ga = 2-20$, в среднем 10,5 (по С.Т.Бадалову и др., 1966 - 25 г/т); $Sn = \frac{0,2-0,8}{0,4}$; $As = 2-6$; $Ge = \frac{0,3-0,8}{0,6}$; $Hg = 0,1$; $Nb = 8$; $Mo = 0,2$; $W = 0,5$; $Bi = 0,01-0,1$; $Zn = 2-5$, до 12, редко 50-62; $Sb =$ до 0,1; $Ag = 0,01-0,08$; $Au = 9 \times 10^{-3}$. В K-Na полевых шпатах, по В.В.Козыреву и др. (1972) содержится (I опр. г/т): $Pb = 54$, $Zn = I, 2$, $Cu = 6$, $Mo = 0,2$, $W = 0,5$, $Li = 2$, $Rb = 330$, $Cs = 3,8$, $Tl = 0,3$, $Be = 1,8$, $Ga = 14$. В порфириобластах калишпата из порфириовидных гранодиоритов содержатся (г/т, В.И.Айзенштат, 3 пробы): $Pb = \frac{20-48}{33}$, редко до 58; $Zn = 6-20$; $Mo =$ до I; $Cu = 3-5$, редко до 10; $Li = \frac{1,5-7}{4}$; $Rb = 439-456$; $Cs = 4,7-7,5$; $Zr = II-67$; $Mn = 30-50$; $Tl = 2-2,5$; $F = 350-500$; $Sn = 0,4-0,8$; $As = 1-2$; $Ge = 0,3-0,5$; $Ga = 2-8$; $Hg = 0,1$; $Bi = 0,06-0,1$; $Ag = 0,02-0,03$; $Sr = 620-670$; $Nb =$ до 10.

В кварце из гранодиоритов (г/т, В.И.Айзенштат, 4 пробы): $Li = \frac{6,6-8,9}{7,4}$; $Rb = 2,7-22$, чаще 8-13; $Cs =$ до 0,9; $Cu = 3-6$

(по данным А.В.Рабиновича, С.Т.Бадалова, 1971, -15); $F = 300-500$; $Sr = 130-320$; $Tl = 0,1-0,3$; $Zr = 50$; $Zn = 3-8$; $Sn = 0,1-0,2$; $As = 3-6$; $Ga = 2$; $Ge = 0,1$; $Bi = 0,01-0,1$; $Sb =$ до $0,1$; $Au = 63 + 170 \times 10^{-4}$ (содержание Au - по данным Айзенштата и др., 1972; Юсупова, 1968); $Mo = 0,2$; $W = 0,4-2,4$; $Pb = 0,3$; $V = 30-60$. В кварцах, по В.В.Козыреву и др. (1972) содержатся (I опр.г/т): $Cu = 4,7$, $Mo = 0,2$, $W = 0,4$.

В кварце из порфиroidных адалелитов (кызылсайский тип) (г/т, В.И.Айзенштат, по данным 3 проб):

$Li = \frac{6,1-13}{10,3}$; $Rb = 2,7-3,7$; $Cs =$ до $0,9$; $Pb = 0,6-8,0$, до 14 (Бадалов и др. 1972, - 18-57); $Zn = 3-II$ (Бадалов и др. 1972, - 6-22); $Cu = 4-6$; $Nb = 10$; $F = 300-500$; $Sr = 130$; $Zn = 100$; $Sn = 0,1$; $As = 2-3$; $Ge = 0,1$; $Ga =$ до 3 ; $Tl = 0,1$ (среднее из 3 проб, по С.Т.Бадалову и др., 1972); $Bi = 0,02-0,1$; $Mo =$ менее 1 .

Биотиты из гранодиоритов содержат (г/т, В.И.Айзенштат, 4 пробы): $Li = 90-160$, $Rb = 164-330$ (Бадалов и др., 1965, 55-1600), $Cs = 10-15$, $Tl = 0,6-4,3$ (Бадалов и др., 1965, 3 ан. = 8,4), $F = 2000-3500$, $Sc = 23-38$, $Ni = 40-50$, $Co = 100-137$, $Sr = 50$, $V = 30$, $V = 420-550$, $Cu = 50-80$ (Рабинович и др., 1971, 3 ан. 56), $Zn = 50-400$, $Mo = 0,8$, $W = 0,8-0,84$, $Ga = 10-45$, чаще $25-30$, $Pb = 13-30$, $Jn = 0,9$ (18 ан., Бадалов, Рабинович, 1966), $Nb = \frac{10-49}{23}$, $Ta = 2,6-5,7$, $Be = 1,4$, $V = 30$, $Sn = 1-4$, $As = 8-15$, $Ge = 0,5-0,8$, $Bi = 0,01-0,03$, $Ag =$ до $0,06$, $Au = 32 + 200 \times 10^{-4}$, чаще $37 + 82 \times 10^{-4}$ (данные по Айзенштата и др., 1972; Юсупова, 1968).

В биотитах из гранодиоритов, по В.В.Козыреву и др., 1972 (I опр., г/т): $Pb = 13$, $Zn = 380$, $Cu = 10$, $Mo = 0,8$, $W = 0,8$, $Nb = 49$, $Ta = 5,7$, $Li = 140$, $Rb = 330$, $Cs = 15,1$, $Tl = 4,2$, $Be = 1,4$, $Ga = 35$.

Слюды порфиroidных адалелитов (кызылсайский тип) содержат (г/т, В.И.Айзенштат, 3 пробы): $P = 2000-3500$, $Li = 280$, $Pb = 30-50$, редко до $120-300$, $Zn = 20-60$, до 320 , $V = 430$, $Sc = 35-65$, $Sr = 40$, $Ni = 30$, $Co = 30$, $Sn = 1-2$, $Tl = 0,1-0,2$, $As = 5-6$, $Ge = 0,6-0,8$, $Ga = 10$, $Hg = 10-20(?)$,

$Bi = 0,01-0,03$, $Sb =$ до $0,1$, $Ag = 0,02$, $Cu = 30-40$, $Mo = 1,2$, $Nb = 110$, $Ta = 3$.

В роговых обманках гранодиоритов присутствуют (г/т, В.И.Айзенштат, 3 пробы): $F = 2000-3500$; $Li = 3,4-9$, до 60 ; $Rb = 5,7-16$; $Cs = 1,7$; $Nb = 5,6$; $Ta = 2,6-9$; $Pb = 6-30$; $Zn = 40-80$, до 320 ; $Cu = 20-75$; $Sc = 100-130$; $Jn =$ до $0,5$; $Be = 4-5$; $Sn = 3-8$; $Tl = 0,1-0,3$ (Бадалов и др., 1965, 3 ан. 2,6); $As = 8$; $Ga = 8-20$; $Hg = 10-30(?)$; $Bi = 0,01$; $Sb =$ до $0,08 - 0,5$; $Mo = 0,5$; $W = 0,8$; $Au = 28 + 35 \times 10^{-4}$ (Au - по данным Айзенштата и др., 1972; Юсупова, 1968); $Cz = 30$; $V = 370$; $Ni = 14-30$; $Co = 40$; $Zr = 30$.

В роговых обманках, по В.В.Козыреву и др., 1971 (1 опр. г/т) содержится: $Pb = 15$, $Zn = 320$, $Cu = 40$, $Mo = 0,5$, $W = 0,8$, $Nb = 56$, $Ta = 9$, $Li = 9$, $Rb = 16$, $Tl = 0,3$, $Be = 4$, $Co = 18$.

В роговых обманках из порфиroidных гранодиоритов (кызылсайский тип) содержатся, г/т (В.И.Айзенштат, 3 пробы): $F = 2000$, $Li = 8,7 - 150$, $Rb = 5,7$, $Cs = 8$, $Nb = 80$, $Ta = 2,8$, $Pb = 8-10$ (Викторов и др., 1966, 70), $Zn = 40-60$ (Викторов и др., 1966, 130), $Cu = 20$ (Викторов и др., 1966); $V = 70$; $Ni = \frac{10-30}{13}$; $Co = 40$; $Cz = 25-30$; $Sc = 100$; $Jn =$ до $0,3$; $Sn = 2-6$; $W = 1,2$; $Mo =$ до $1,2$ (Викторов и др., 1966); $Tl = 0,1$; $As = 5-6$; $Ge = 0,6-1$; $Ga = 8-10$; $Hg = 5-20(?)$; $Bi = 0,01-0,2$; $Ag = 0,3-0,6$.

В состав магнетитов из гранодиоритов входят (г/т, В.И. Айзенштат, 3 пробы): $V = 960-1500$, чаще 1400 ; $Sc = 24-34$; $Cz = 110-160$; $Ni = 50-70$; $Co = 27-38$; $Ge = 1,5$; $Sn = 3-8$; $Cu = 30-52$ (Рабинович и др., 1971, 3 ан., 76), $Nb = 28$, $Ta = 9$, $Pb = 40-310$, $Zn =$ от $52-70$, до $400-600$, $Tl = 0,4$ (Бадалов и др., 1965, 3 ан.), $Hg = 1$, $W = 0,6$.

В магнетитах из порфиroidных гранодиоритов (кызылсайский тип) присутствует (г/т, В.И.Айзенштат, 3 пробы): $V = 960-980$, $Sc = 12-22$, $Cz = 150$, $Ni = 50$, $Co = 37$, $Pb = 90-300$, $Ge = 1,4$, $Cu = 30-55$.

По данным В.В.Козырева и др., 1972, в магнетитах содержится (1 пр., г/т): $Pb = 8$, $Zn = 310$, $Cu = 34$, $Mo = 1$,

$W = 0,6$, $Nb = 28$, $Ta = 9$. В сфенах - 3100 г/т Nb .

Химический состав магнетитов из гранитоидов Западно-Карамазарского плутона приводится в табл.5 (вес.%, данные В.И. Айзенштата).

Т а б л и ц а 5

№ пробы	TiO_2	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	Сумма
200-м/9	1,94	68,70	29,10	0,16	Не опр.	99,90
201-м/14	1,13	68,90	29,10	0,16	"	99,29
202-м/11	1,00	70,86	27,84	0,17	"	99,87
203-м/13	1,30	69,71	28,38	0,28	0,90	100,57

П р и м е ч а н и е . Первые 2 пробы - из карамазарских гранодиоритов, последние - из кызылсайских гранитоидов.

Вблизи контакта с каледонскими гранитоидами (реки Саукбулак, Кыз-Ата, Алмалык) и предживетскими вулканогенными породами (р.Ургаз) гранодиориты карамазарского типа приобретают порфиоровидный облик (в фенокристаллах - полевые шпаты, кварц) на удалении до 30-40 м от контакта. У известняков гранодиориты приближаются к биотит-роговообманковым сиенитоидоритам. В порфиоровидных гранодиоритах кызылсайского типа на контакте с гранодиоритами (верховья рек Кызата, Саукбулак) фиксируется четкая эндоконтактовая зона шириной до 1-5 м.

На удалении 0,5-5 м от контактов эти породы приобретают порфиоровидную, а затем порфиоровую структуру. Во вмещающих - плагиоклаз, биотит, роговая обманка, редко - зерна каликатрового полевого шпата. Порфиробласты ортоклаза по мере приближения к контакту уменьшаются в числе и размерах, а в эндоконтактовой зоне исчезают.

Основная масса пород в эндоконтакте - микрогранитовая и микроаллотриоморфно-зернистая. В непосредственной зоне "закалки" шириной 5-15 см до 0,5-1 м породы приобретают аплитовидный, лейкократовый облик (лейкократовые микрограниты, гранит-аплиты), участками интенсивно проявлена микроклинизация

(микроклиновые метасоматиты на контакте). В непосредственном контакте появляется микропегматит (калишпат: кварц = 62,5:37,5%).

Гранодиориты карамазарского типа в экзоконтакте катаклазированы на удалении 3 м от контакта, хлоритизированы, альбитизированы, серицитизированы, карбонатизированы, биотитизированы (полосами). В кызылсайских гранитоидах вблизи контакта с гранодиоритами фиксируются ксенолиты (не оплавленные, угловатые) размером до 7 см. Обычно порода ксенолитов интенсивно серицитизирована и хлоритизирована.

В контактах гранодиоритов с известняками нередко развиты скарны с магнетитом.

Западно-Карамазарский плутон формировался в условиях мезоабиссальной фации на глубине 2,5-3 км. Глубина эрозионного среза интрузива 0,5-1 км. Может быть отнесен к (габбро) - диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

Составлено В.И.Айзенштадом по материалам Ф.Ш.Раджабова, 1961; Б.И.Сигалова и др., 1962; В.Ф.Викторова и др., 1964, 1966; И.Б.Федоровой, 1960; Ж.Н.Кузнецова и др., 1964; Ю.Иванова, Г.К.Ляшенко и др., 1966; В.В.Козырева и др., 1968, 1972; С.М.Бабаходжаева, К.Урунбаева и др., 1971; И.А.Айзенштадта и др., 1972; Р.Г.Юсупова, 1968, 1970; С.Т.Бадалова и др., 1965, 1972; А.В.Рабиновича и др., 1971; В.И.Айзенштадта, 1974; "Петрографии Узбекистана", кн. I и II, 1964, 1965. Данные по Si , Sr , As и Sm приводятся по Э.А.Дунин-Барковской.

36. Каракинский интрузив в пределах северного склона Кураминского хребта прослеживается в верховьях р.Алмалык-сай, через долину р.Каракия, до гряды Каратау.

Интрузив прорывает песчано-сланцевую толщу (0 - S).

Галька гранитоидов Каракинского интрузива фиксируется в верхней подсвите катрангинской свиты (D_1), а также в базальных слоях верхнеакчинской подсвиты ($C_2^{ак}$), по данным Ж.Н.Кузнецова и др. (1964). Сам интрузив прорывается штоками каледонских (?) монзонитов, сиенитов (правый борт р.Каракия), предживетскими аляскитами и дайками биотитовых гранит-порфиров.

Возраст Каракиинского массива по геологическим данным C_2-D_1 .

Он контролируется ядром крупной антиклинальной складки северо-западного, до широтного простирания.

По форме Каракиинский массив - шток эллипсовидной формы, с площадью выходов на современный эрозионный срез около 60 км^2 . Он вытянут в субширотном направлении на 12-15 км, при ширине 1-5 км. Не исключается и грибообразная форма массива. Контакты интрузива рвушие, с небольшими ($10-12 \text{ км}^2$) сателлитами, прослеживаемыми в бассейне рек Яккаписта, Саукбулак, Каракия и в тектоническом блоке между Баштавакским и Касканасайским разломами. Южная часть массива срезана Баштавакским разломом, а западная скрыта под отложениями мезо-кайнозоя.

В составе пород массива преобладают крупно- и среднезернистые, преимущественно биотитовые плагиограниты, адамеллиты и гранодиориты. Структура пород гранитовая, пойкилитовая, текстура массивная, порфировидная.

Количественно-минералогический состав пород (по данным подсчета 85 шл., об.%): плагиоклаз = 25-66; калинагро-вый полевой шпат 6-14 до 30; кварц = 20-29,9; биотит = 2-12; акцессорные минералы - до 2,5%.

Плагиоклаз резко зональный (число зон достигает 6-8), нередко в виде порфировидных выделений и сростков 2-3 зерен. Состав варьирует (по данным 12 федоровских определений) от 20-28%An (периферии зерен) до 48% An (ядро), отвечая обычно андезину с 30-36% An. $2V$ варьирует в пределах $\pm 70^\circ$, чаще отрицательный ($-74^\circ - 84^\circ$). Двойникование преимущественно по $\frac{1[\bar{1}00]}{(010)}$, реже по $\frac{1[001]}{(010)}$ и $1(010)$. Плагиоклаз нередко содержит мирмекиитовые вростки кварца. Химический состав плагиоклаза (пр. 172-пл, по В.И. Айзенштату, гр. КУ-ПЛ., по В.И. Айзенштату, К. Урунбаеву, вес.%): $SiO_2 = 62,28 - 60,05$; $Al_2O_3 = 22,86 - 24,32$; $Fe_2O_3 = 1,2 - 0,02$; $FeO = 0,35 - 0,21$; $CaO = 4,03 - 6,27$; $MgO = \text{сл.} - 0,32$; $Na_2O = 5,56 - 7,44$; $K_2O = 2,76 - 0,56$; $P_2O_5 = 0 - 0,1\%$; п.п.п. = $0,38 - 0,24$; сумма - $99,42 - 99,55\%$. Светопреломление плагиоклазов: $N_g = 1,556 - 1,5585$; $N_p = 1,542 - 1,545$.

Калинастровый полевой шпат представлен крипто- и микроперитовым (вроски альбита в виде пятен, жилков) высоким или промежуточным ортоклазом, характеризующимся (по данным 6 федоровских определений) $-2V = 56-70^\circ$, чаще $61-67^\circ$, $\angle N_m: P \perp [001] = 8-12^\circ$ и $\Delta p = 0,3-0,6$ (В.И.Айзенштат, 3 опр.). Состав ортоклаза по дифрактограммам: $Or_{70-72}Ab_{28-30}$.

Химический состав (вес.%) ортоклаза (пр.КУ-КПШ, по В.И.Айзенштату, К.Урунбаеву): $SiO_2 = 63,58$; $Al_2O_3 = 19,51$; $Fe_2O_3 = 0,09$; $FeO = 0,15$; $MnO = 0,01$; $MgO = 0,24$; $CaO = 1,45$; $Na_2O = 3,52$; $K_2O = 10,66$; $P_2O_5 = 0,05$; $BaO = 0,51$; сумма = $99,77\%$. Состав миналов: $Or_{63}Ab_{30}An_7$. $N_g = 1,524-1,5265$, $N_m = 1,522-1,523$, $N_p = 1,519$.

Биотит характеризуется резким плеохроизмом: N_g - темно-буро-коричневый, красновато-коричневый, N_p - желтый.

Состав биотитов из плагиогранитов приводится ниже (пр. КУ-БИ, В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, вес.%): $SiO_2 = 36,54$; $TiO_2 = 3,00$; $Al_2O_3 = 14,96$; $Fe_2O_3 = 3,78$; $FeO = 13,80$; $MnO = 0,46$; $MgO = 12,73$; $CaO = 1,29$; $Na_2O = 0,40$; $K_2O = 7,68$; $P_2O_5 = 0,44$; $H_2O^+ = 3,22$; $BaO = 0,52$; $F = 0,60$; сумма = $99,42\%$. $f_{хим} = 43,2\%$, $N = 1,638-1,643$, $f'_{опт} = 45-48\%$.

Обыкновенная роговая обманка присутствует в виде редких зерен, отчетливо плеохроизирующих в зеленых тонах. $N_g = 1,676$, $N_p = 1,666$. $f_{опт} = 46\%$.

В биотитовых плагиогранитах и гранодиоритах установлены (ср.из 5 проб, по К.Урунбаеву, г/т): магнетит - 800, анатаз - 6, брукит - частые знаки, рутил - 14, ильменорутит - 3, фергусонит - 75, циркон - 175, гранат - 15, турмалин - 25, монацит - 16, апатит - 36, сфен - 6, ортит - ед.знаки, шеелит - ед.знаки, вольфрамит - 3, пирит - 21, молибденит - ед.зн.

Состав магнетита (пр.КУ-мгм, В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, вес.%): $Fe_2O_3 = 66,91$; $FeO = 27,40$; $TiO_2 = 0,85$; $MnO = 0,22$; $MgO = 0,20$; $CaO = 0,77$; $CO_2 = 3,50$; $V_2O_5 = 0,04$; $Cr_2O_3 = 0,01$; сумма = $99,90$.

В качестве схизолитов Каракинского массива выделяются мелкие тела аплитов, перматитов, аплитовидных биотитовых пла-

гюгранитов и гранит-порфиров. Аплиты и пегматиты в виде даек и линз мощностью до 20 м повсеместно распространены в пределах массива.

Аплитовидные биотитовые плагиограниты представлены двумя штоками на правом берегу р. Умбетты и по гряде Каратау. Простирание интрузивов северо-западное, контакты крутые, секущие. Биотитовые гранит-порфиры слагают в пределах массива около 40 даек мощностью 10-15 м, реже до 50 м. Дайки простираются в восточных румбах, на юг падение крутое ($65-90^{\circ}$), протяженность редко превышает 300 м. Биотитовыми гранит-порфирами слагается также пять штокообразных тел (до 0,3 x 1 км). Не исключена принадлежность даек гранит-порфиров к пермскому комплексу малых интрузий.

Химический состав плагиогранитов и гранодиоритов Каракинского массива (2 ан., вес.%): $SiO_2 = 68,44$; $TiO_2 = 0,74$; $Al_2O_3 = 16,43$; $Fe_2O_3 = 1,56$; $FeO = 1,96$; $MnO = 0,02$; $MgO = 0,79$; $CaO = 2,45$; $Na_2O = 4,19$; $K_2O = 2,27$; $H_2O + = 0,08$; $CO_2 = 0,2$; $SO_3 = 0,1$; $P_2O_5 = 0,05$; п.п.п. = 0,7; сумма: 99,09%.

В гранитоидах содержится (г/т), по В.Ф. Викторову и др. (1966): $Pb = 26,4$; $Zn = 60$; $Сu = 40$; $Mo = 0,4$; $Ga = 10-30$; по В.И. Айзенштату: $Nb = 8$; $Ga = 19$; $Sn = 4$; $Li = 21$; $Rb = 5,9$; $Сs = 3$; по И.А. Айзенштату и др. (1972): $Au = 44 \cdot 10^{-4}$, по К. Урунбаеву: $Rb = 196$; $Сs = 4$; $Li = 36$; $W = 2,3$; $\Sigma(TR)_2O_3 = 134$; $Pb = 32$; $Zn = 86$; $Сu = 37$; $Mo = 1,2$; $Au = 61 \cdot 10^{-4}$; по С.Т. Бадалову и др. (1972): $V = 38$ (16 опр.).

В породообразующих минералах установлены (В.И. Айзенштат, 1974; Э.А. Дунин-Барковская, В.И. Айзенштат, 1974, г/т) в плагиоклазах: $F = 400-500$; $V = \text{до } 7$; $Sb = 0,8$; $As = 6$; $Bi = 0,06$; $Sn = 0,3$; $Pb = 5,0-24$; $Zn = 8$; $Сu = 5-10$; $Ag = 0,06$; $Ga = 10$; $Ge = 0,8-3$; $Tl = 0,5$; $Sr = 1800$; в К-На полевых шпатах: $F = 200-300$; $Ve = 0,86$; $V = \text{до } 7$. $As = 8$; $Bi = 0,02$; $Sn = 0,8-3$; $Sb = 0,8$; $Pb = 80$; $Ge = 0,6$; $Ga = 10$; $Tl = 1-1,5$, $Ag = 0,03$, $Sr = 1100$; в кварце: $As = 6-8$; $Bi = 0,01-0,02$; $Sn = 0,5-3$; $Sb = 0,5-0,8$; $Ge = 0,2-0,5$, до 3; $F = 600-700$; $V = \text{до } 7$; $Tl = 0,2-0,5$; $Pb = 5-8$; $Zn = 2-5$; в биотитах: $Jn = 0,3$; $Pb = 10-45$; $Zn = 70-280$; $As = 4$;

$V_i = 0,01$; $S_n = 55$; $Ge = 0,8-II$; $Ga = 10$; $Te = 0,8-I,5$;
 $V = 50-100$; $We = 3$; $Sr = 110$; $F = 1200$; $We = 0,9$; $Sc = 75$; $Ni = 74$; $Co = 50$; $Cr = 58$, $V = 180$; в магнетитах: $We = 3,5$, $Sc = 54$, $B =$ до 7.

По данным В.Ф.Викторова и др. (1966), в К-На полевых шпатах содержится (г/т): $Si = 4$, $Pb = 20-30$, $Zn = 20$; в кварцах: $Si = 4$, $Pb = 26$, $Zn = 12-20$; в биотитах: $Si = 6$, $Zn = 540$.

Содержание примесей в турмалине (К.Урунбаев, данные рентгено-структурного анализа. Пр.=32,%) : $B > 10$; $La = 0,74$; $Se = 1,9$; $Y = 0,3$; $S_n = 0,09$. В цирконах содержится (К.Урунбаев,%) : $La = 0,15$; $Se = 0,2$; $Y = 1,3$; $Hf = 0,65$; $U = 0,015$.

Зона экзоконтактового метаморфизма в сланцах мощностью 100-250 м, участками до 500-1000 м. Вблизи контакта в сланцах появляются линзы кварца и андалузита, нередки мигматиты и пластовые жилы гранитов, далее - слюдястые и узловатые сланцы, с переходом в филлиты и песчано-глинистые сланцы. В эндоконтактовой зоне в породах повышается содержание плагиоклаза и биотита.

Интрузив формировался в условиях мезоабиссальной фации (более глубинная субфация) на глубине 6-7 км. Относится к гранодиорит-плагиогранитовой формации.

Составили В.И.Айзенштат и К.У.Урунбаев по материалам Ю.С.Шихина и др., 1958; Ж.С.Кузнецова и др., 1964; Б.И.Сигалова и др., 1962; Ф.Ш.Раджабова и др., 1958; В.Ф.Викторова и др., 1966; Ю.Б.Ежкова и др., 1964; В.В.Козырева и др., 1966; И.А. Айзенштата и др., 1972; Е.З.Мещанинова. 1972: и составителей.

37. Каратагатинский массив и др. Отдельные выходы в пределах северных склонов гряд Каратаг-ата, Каратау, в верховьях рек Алчалы-сая, Хамбар-сая, Парагайда-сая, на участке Сары-Чеку, правый борт р. Каракия, левобережье р. Алмалык, среднее течение р. Тукулу-сай, низовья рек Шаугаз, Абджаз (Алмалыкский рудный район в пределах северного склона Кураминского хребта).

Интрузив прорывает песчано-сланцевую толщу (O - S) и нижнедевонские (предживетские) кварцевые порфиры и гранит-порфиры (гряда Каратау, по рекам Тукулу-сай, Каракия-сай, Алмалык-сай, Саргалам-сай и др.), содержит их ксенолиты.

Трансгрессивно перекрываются базальным песчано-сланцевым горизонтом карбонатной толщи (D_2^{9V}) в басс. р. Каракия-сай, на Катрангинском участке и севернее гряды Каратау. Возраст интрузий, по геологическим данным, предживетский, ниже-среднедевонский (Шихин, Кузнецов, Арапов, 1961; Виктор, 1963).

Структурное положение тел не изучено. Вероятна их принадлежность к анорогенным образованиям каледонского тектономагматического цикла. Обнаруживают тесную пространственную и временную связь с вулканитами близкого состава. Образуют дайки мощностью 15-40 м и протяженностью до 100 м, неправильной формы штокообразные тела, силлы (правобережье Тукулу-сая) до 350-400 м в поперечнике. Площадь выходов наиболее крупного интрузива в междуречье Каракия-Алмалык достигает 60 км².

Контакты штоков рвущие, крутопадающие, в силловых телах нередко связаны с пологими поверхностями напластования вмещающих пород.

Наиболее распространены порфировидные биотит-гиперстеновые кварцевые монциты, монцитит-порфиры, монциодориты, микродиориты и гранодиорит-порфиры. Структура пород порфировая, в центральных частях более крупных тел порфировидная.

Количественно-минералогический состав пород (по 15 шл, об.%): плагиоклаз = 40-60; калишпат + кварц = $\frac{20-50}{35}$; темнокрасные минералы = $\frac{12-25}{18}$ %. Под микроскопом структура пород

гипидиоморфнозернистая, монцититовая, нередко порфировая, структура основной массы микрогранитовая, микрографическая, микродиоритовая и микропайклитовая.

Фенокристаллы представлены зональным плаггиоклазом (25-30%): от андезин-лабрадора № 46-54 в ядре, до андезина № 28-37 в периферии ($N_g = 1,544$, $N_p = 1,5402$). Редкие вкрапленники (до 7%) К - N а полевого шпата отвечают высокому ортоклазу-криптопертиту с $-2V = 48-54^\circ$, $\angle N_m : P \perp [001] = 6-9^\circ$. Крупные, густопелитизированные зерна и порфиробласты (бурые, коричнево-бурые, размер в длину 1,5-2 см) максимального микроклин-пертита характеризуются $-2V = 74-87^\circ$, $\angle N_m : P \perp [001] = 10-13^\circ$, $\Delta r = 1$ (I опр., В.И. Айзенштат), состав - $Or_{68}Ab_{32}$.

Порода содержит также редкие (до 5-7%) вкрапленники кварца, биотита (плексорирует в бурых тонах), спорадически буро-зеленой роговой обманки, удлинённые зерна и крестообразные сростания гиперстена ($N_g-N_p = 0,015$), нередко обрастающего авгитом (С : $N_g = 28^\circ$, $-2V = 60^\circ$, $N_g-N_p = 0,026$). Ж.Н. Кузнецовым (1964) в кварцевых монцититах описаны реликты оливина.

Среди акцессорных минералов встречены (г/т) магнетит, циркон (50), апатит (100), сфен (60-100), ильменит, знаки рутила, монацита и единичные зерна граната. Основная масса пород состоит из табличек олигоклаза № 23-30, пелитизированного калинатрового полевого шпата, небольшого количества зерен кварца, пироксена и чешуек биотита.

Химический состав пород (вес.%) приводится в таблице.

Содержание меди в породах (Бадалов и др., 1972) составляет 25 г/т (9 опр.), бора - 10 (2 опр.), а золота (12 анализов, по данным И.А. Айзенштата и др., 1972) - $280 \cdot 10^{-4}$ г/т.

В плаггиоклазах содержится (г/т): $Si = 300$, $Al = 10$, $Ca = 10$, $Fe = 5$, $Ga = 10$, $Zr = 10$.

В кварцах (г/т): $Al = 10$, $Si = 10$, $Zr = 30$.

В ряде интрузивов прослеживаются отчетливые эндоконтактные зоны. По мере приближения к контактам уменьшается количество пироксена, порода приобретает порфировидный облик с мелкозернистой главной массой. Наблюдается субпараллельное

№№ III	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
1.	55,81	0,70	15,64	8,92	1,07	0,06	1,50	3,46	0,07	3,83	0,38
2.	61,90	0,95	15,16	2,55	4,27	0,10	2,60	3,29	2,60	4,04	0,25
3.	60,64	0,51	19,03	2,73	2,48	сл.	2,54	3,00	4,52	3,46	0,21
4.	61,14	0,61	15,08	2,26	3,48	сл.	3,44	5,70	4,34	2,70	0,32
5.	60,10	0,78	15,09	2,84	4,77	3,55	2,20	1,97	4,27	4,27	0,25
6.	61,36	0,72	16,56	2,75	4,97	сл.	3,98	3,80	3,00	1,09	-
7.	58,22	0,65	16,31	2,85	2,60	0,6	3,20	3,78	2,56	3,74	0,24
8.	61,40	0,80	16,46	0,56	5,08	0,03	3,00	3,28	2,21	3,32	0,24

Примечание. 1 - р.Тукулу-Каракия, 2,3 - сев.склон гр.Каратаг-ата,
4-6 - южный склон гр.Каратаг-ата;
7 - Тукулу-сай, 8 - Кахрали-сай. Не приводятся данные
по остальным окислам (CO₂, H₂O, п.п.п. и др.).

расположение зерен плагиоклаза. Интрузии субвулканической фации. Габбро-сиенитовая формация.

Составлено В.И.Айзенштатам по данным Ж.Н.Кузнецова и др., 1964; И.А.Айзенштата и др., 1972; "Петрографии УзССР", кн. I, II, 1964, 1965; С.Т.Бадалова и др., 1972.

38. Тела аляскитов и лейкократовых гранитов северного склона Кураминского хребта слагают изолированные блок-ксенолиты среди герцинских гранитоидов, а также дайкообразные тела в басс. рек Саукбулак, Кызата, Каракия, Каульды, Алмалык, Парагайда, Загзалы, Чилик и др. Отдельные выходы прослеживаются на восток Алмалыкского района, вплоть до басс. р. Абджаз.

Аляскитоиды прорывают порфировидные биотитовые адамеллиты $S - D_1$ (верховья р. Парагайда), а также интродуцируют флишомидную песчано-сланцевую толщу ($O - S$).

В бассейне р. Саукбулак и по левому борту р. Алмалык гранитоиды трансгрессивно перекрываются (с галькой аляскитов в базальных конгломератах) предживетской липарит-андезитовой формацией (D_1). На левобережье р. Алмалык лейкократовые граниты интродуцируются штоком предживетских кварцевых порфиров. Ксенолиты аляскитов отмечаются по левому борту р. Каракия, в предживетских риолит-порфирах (Кузнецов и др., 1964; Федорова и др., 1960; Викторов и др., 1963).

По геологическим данным, возраст большинства аляскитоидных пород Алмалыкского района предживетский ($S_2 - D_1$ или D_1), хотя не отрицается наличие в районе аляскитоидов герцинского возраста. Радиологический возраст жилы перматита в аляскитах - 360 млн. лет (определен К-Аг методом, по К- Na полевому шпату, Кузнецов и др., 1964).

Аляскитоидные породы выходят на эрозионный срез преимущественно в тектонически поднятых участках (Калканатинский горст, Западно-Алмалыкское поднятие и др.).

Размеры выходов аляскитов варьируют от 60 до 3500 м².

Различаются породы двух возрастных групп: более древние

двуслюдяные лейкократовые граниты и прорывающие их биотитовые аляскиты. Все они светло-желтые, светло-серые, розовые, реже красно-бурые, равномернoзернистые, иногда порфировидные гранитовой породы, аллотриоморфнозернистой структуры. Локально (верховья рек Кызата, Чилик) отмечаются мелкозернистые пегматоидные аляскиты.

Наибольшим распространением пользуются среднезернистые разновидности гранитоидов, реже встречаются крупно- и мелкозернистые аляскиты и лейкограниты.

Количественно-минералогический состав аляскитов (по данным подсчета 69 шлифов, об.%): плагиоклаз - 5-30, чаще 5-10; К - Na полевой шпат - 25-70, чаще 45-50; кварц - 35-60, чаще 38-45; биотит = 1-5, чаще 2-3; акцессорные минералы - 0,5%.

Количественно-минералогический состав лейкократовых гранитов, включая их пегматоидные разновидности (по данным подсчета 4 шлифов, вес.%): плагиоклаз = 26-27; К - Na полевой шпат - 31-34; кварц = 38-42; биотит + мусковит - 1,5-1,8; акцессорные минералы ÷ 0,5%.

В гранитоидах встречаются многочисленные гнезда и линзы фациальных и инъекционных пегматитов протяженностью до нескольких десятков метров. Аплитовые тела (жилы, линзы) мощностью до 10 м и протяженностью 20-30 м встречены в подчиненном количестве.

Плагиоклаз в гранитоидах отвечает незональному или слабозональному олигоклазу с 10-15, до 23% An (в центре зерен).

$Nq = 1,542$, $Nm = 1,535$, $Np = 1,528$.

Калинатровый полевой шпат представлен промежуточным и максимальным микроклин-пертитом с $-2V = 78-88^\circ$, $\angle Nm : P \perp [001] = 10-11^\circ$. $\Delta p = 0,8$, $Nq = 1,527-1,5276$, $Np = 1,519-1,521$ (В.И. Айзенштат). Состав по рентгенометрическим данным: $Op_{72}Ab_{28}$. Химический состав микроклинов из аляскитов р. Парагайда (пр. 758, В.И. Айзенштат), вес.%: $SiO_2 = 61,05$; $Al_2O_3 = 17,66$; $Fe_2O_3 = 1,71$; $FeO = 0,72$; $CaO = 2,24$; $MgO = 0,8$; $Na_2O = 3,70$; $K_2O = 10,79$; п.п.п. = 1,35%. Сумма = 100,02%. Состав миналов: $Op_{63,8}Ab_{31,5}An_{5,7}$. В аляскитах присутствуют

также зерна криптопертитового ортоклаза поздней генерации с - $2V = 52-57^{\circ}$.

Биотит обычно замещен хлоритом, с выделением саггитита и магнетита. Плеохроизм в свежих участках зерен: N_g - N_m - зеленый, N_p - бледно-желтый. $N_g = N_m = 1,6405$, $f_{\text{опт}} = 46\%$.

Мусковит в двуслюдяных гранитах вторичный, развивается по биотиту.

Содержание аксессуарных минералов в аляскиитоидных гранитах (4 пробы, по К.У.Урунбаеву, г/т): магнетит - 2760, ильменит - 109, рутил - 12, ильменорутит - 5, колумбит - 12, циркон - 112; торит - 2, гранат - знаки, турмалин - 1,5, монацит - 75, апатит - 48, сфен - 8, ортит - 2,5, галенит - знаки, молибденит - знаки.

По данным В.Ф.Викторова и др. (1966), в аляскитах фиксируются (г/т): магнетит 5000, монацит - до 300-600. Отмечаются циркон, апатит, рутил, сфен, гранат, турмалин, ортит.

Химический состав аляскитов приводится (Петрография Узбекистана, кн.П, 1965) в таблице.

По данным В.Ф.Викторова и др. (1966), в аляскитах содержится (г/т): $Pb = 18,3$; $Zn = 19,6$; $Si = 15$; $Mo = 0,9$; по данным И.А.Айзенштата и др., 1972 (г/т): $Al = 280 \times 10^{-4}$; $Si = 24$; $Pb = 50$; $Zn = 33$; $Mo = 3,6$; $Sn = 1,5$; по С.Т.Бадалову и др., 1972 (г/т) $V = 33$ (22 опр.).

По К.Урунбаеву, в аляскитах содержится (4 пробы, г/т): $Rb = 302$; $Cs = 3,6$; $Li = 33$; $Tl = 2$; $Ge = 3,9$; $Mo = 1,5$; $W = 2,1$; $Sn = 6,4$; $F = 910$; $Pb = 22$; $Si = 26$; $Al = 0,061$.

В калинатовых полевых шпатах присутствуют (В.И.Айзенштат, по данным 5 проб, г/т): $Rb = 460$; $Cs = 17,5$; $Li = 14$; $Tl = 1-4,5$; $Mo = 3,9$; $W = 4$; $Sn = 0,8-8$; $F = 400$; $Pb = 30-46$; $As = 5$; $Sb = 0,8$; $Ge = 0,8$; $Ga = 10$; $Bi = 0,03$; $Ag = 0,03$; $Zn = 5$; $Si = 10$.

По И.А.Айзенштату и др., 1972, содержание Al (г/т) в К- Na полевых шпатах $82-95 \times 10^{-4}$, в плаггиоклазах - $18-40 \times 10^{-4}$, в кварцах - $8-29 \times 10^{-4}$.

По данным В.Ф.Викторова и др., 1966, в породообразующих

№ проб	П о р о д а	Место взятия	Вес. %					
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO
739	Аляскит	Каратау	75,85	0,14	12,55	1,12	0,61	0,03
520-17	" "	Лев. борт р. Парагайда	74,52	0,10	12,51	0,22	1,07	0,05
520	Лейкогранит	" "	75,44	0,05	12,30	0,05	0,02	0,50
518-27	" "	Правобережье р. Ал- малык-сай	76,94	0,05	12,60	0	0,70	0,05
518-7	Аляскит	" "	73,36	0,15	12,85	0,77	0,93	0,05

Продолжение табл.

MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	Сумма	S общ.
0,18	0,14	2,78	5,54	0,04	0,06	0,18	1,08	100,32	0,02
0,45	0,71	3,00	5,80	0,04	0,71	0,22	1,22	100,22	0,0
0,71	4,00	4,00	5,00	0,04	0,91	0,13	1,42	100,43	0,00
0,20	0,59	3,00	5,30	0,03	0,27	0,18	0,68	100,60	0,01
0,50	0,63	3,00	4,40	0,07	0,17	0,17	1,22	99,57	0,02

минералах аляскитов содержится (г/т): в К-Na полевых шпатах $Pb = 3,3, Zn = 16$; в кварцах $Pb = 16-26, Zn = 10-26$; $Si = 4-14$; до 28; Mo - до 1; в биотитах $Zn = 140-280, Si = 10-44$; в мусковитах $Pb = 36, Zn = 56-121, Si = 20-24, Mo = 1$.

Элементы-примеси в магнетитах (пр.3214, К.Урунбаев, г/т): $Ti = 19200, V = 2240, Ga = 130$; в ильменитах (г/т): $Pb = 10-90, Mo = 1-9, Sn = 10-90$.

В аляскитах на контакте с двуслюдяными лейкогранитами фиксируется маломощная (до 0,5 м) эндоконтактная зона, представленная плагисоаллитами.

Автометасоматические изменения: серицитизация, пелитизация, хлоритизация, альбитизация, мусковитизация.

Формирование аляскитов происходило в условиях гипабиссальной фации, на глубине около 2 км.

Описываемые интрузии относятся к гранит-аляскитовой формации.

Составили В.И.Айзенштат, К.Урунбаев. Составлено по материалам В.Ф.Викторова, 1964; В.Ф.Викторова и др., 1966; И.Б.Федоровой и др., 1960; Е.Р.Бутевой и др., 1962; Г.С.Чурушкова и др., 1960; Д.С.Шижина и др., 1955; Ж.К.Кузнецова и др., 1964; Б.И.Сигалова и др., 1962; И.А.Айзенштата и др., 1972; "Петрографии Узбекистана", кн.2, 1965 и составителей. Материалы по Sr, Sb, Bi, As - по Э.А.Дунин-Барковской и В.И.Айзенштату (1974).

39. Оясайский интрузив размещается в хр.Каржантау, в низовьях рек Алчаван, Оясай и в верховьях рек Ачиаксай, Дунташ, протягиваясь в южном направлении до р.Каракия. На юго-западе массив контактирует с андезит-дацитовыми порфирами и туфами надакской (C_2^{nd}) свиты (Коржаев и др., 1966), а в Северной части - со светло-серыми и сиреневыми туфолавами и лавобрекчиями акчинской (C_2^a) свиты (оясайской C_3^{os} - по составителю). Большая часть контактов интрузива осложнена тектоническими нарушениями. Мелкозернистые породы, макроскопически близкие к гранитам Оясайского массива, описаны в среднем течении рек Чаткаржансай и Каракия в составе гальки конгломератов шурабсайской (P_1^{sh}) свиты (Васильковский, 1941; Коржаев и др., 1966).

Возраст массива, на основании описанных геологических взаимоотношений - верхнекарбонный, но не исключается и более молодой (P_2-T_1 или P_2)^x.

Оясайский массив представляет собой шток неправильной формы, с площадью выходов на эрозионный срез около 2 км². Размещение интрузива контролируется Ачиякским разломом с азимутом простирания 120°. Северный контакт Оясайского массива пологий - 20-35°, а южный (верховья р.Оясай) крутой - до 60°. В апикальных частях массива сохранились останцы контактовых кварцитов и эффузивов.

Наиболее развиты розовые, реже серые средне- и мелкозернистые биотитовые граниты, содержащие в северной и северо-восточной частях массива турмалин (по трещинам, пятнистые скопления зерен).

Структура пород гипидиоморфнозернистая, аллотриоморфнозернистая, иногда микропегматитовая.

Количественно-минералогический состав гранитов по данным подсчета в 12 шлифах (об.%): плагиоклаз = $\frac{10-25}{15,5}$; калинач-розовый полевой шпат = $\frac{35-56}{47}$; кварц = $\frac{27-40}{33}$; биотит $\frac{1,8-5}{2,7}$; роговая обманка = 0-0,5; мусковит - 0-1; акцессорные минералы = $\frac{0,1-1,3}{0,8}$.

Акцессорные минералы гранитов (К.Урунбаев, среднее из 6 проб, г/т): магнетит = 1800, гематит = 12, ильменит = 38, шелифит = 9, вольфрамит = 4, ортит = 6, гранат = 2, сфен = 9, ксенотим = 1,5, монацит = 16, апатит = 0,34, циркон = 136, флюорит = 265, турмалин = 2600, тантало-ниобаты = 2,5, дьюмортерит = 2, висмут = 6.

В протоолчных пробах, по данным В.П.Коржаева и др.(1966), устанавливаются также торит-оранжит, циртолит, фергусонит, колумбит, золото, корунд. Жильные отщепления представлены маломощными (до 2-5 см) жилками бурого аплита. Отмечаются также

^x Отложения шурабсайской свиты в басс.р.Каракия (правый борт) индифицированы В.И.Айзенштадом и Л.М.Глейзером как оясайская свита. Находки аплитовидных гранитов и аплитов в отдельных пачках этой свиты могут принадлежать к гранитоидам среднекарбонного комплекса, развитым в верховьях рек Каракузы, Курганташ, Кызылсу.

редкие пегматоидные шпирь неправильной формы до 10 см в поперечнике, содержащие кварц, каликатровый полевой шпат и редкие зерна флюорита.

Плагиоклаз присутствует в виде слабозональных таблитчатых и короткопризматических зерен (редко — их триадных образований). По данным ЗИ замера на столике Федорова, состав его варьирует в пределах 15-29, чаще 21-24% Ан, $\Delta = 0-0,25$, редко до I. $2V$ варьирует от -67° до $+80^\circ$, чаще отрицательный. Характерны величины $2V = \pm 90^\circ$. Двойникование плагиоклазов преимущественно по $\frac{1100}{(010)}$, реже по $1(010)$, $[001]$, редко $[100]$ и $\frac{1(001)}{(010)}$.

Каликатровый полевой шпат представлен промежуточным-крипторешетчатым микроклин-пертитом. Характеризуется $2V = 66-84^\circ$, чаще $74-84^\circ$, $\angle Nm: P1 [001] = 11-15^\circ$ (по данным 23 замеров на столике Федорова). Степень рентгеновской триклинности (2 опр., В.И. Айзенштат) $\Delta p = 0,7$. Состав по дифрактограммам: $Or_{61}Ab_{39}$. По данным замера на микрорзонде MS-46 (В.И. Айзенштат, Ш.Х. Игамбердыев), ортоклаз из гранитов содержит (пр. 3024, %) $K_2O - 9,45$, $Na_2O - 5$, $CaO - 0,23$, что соответствует составу в миналах $Or_{56}Ab_{42,5}An_{1,5}$. Состав сдвойникованных вростков пертита (по данным 3 федоровских замеров) отвечает альбиту с 6-7% Ан, $\Delta = 0-0,7$.

Биотит присутствует в виде чешуек и листочков с резким плеохроизмом: N_g-N_m — бурый, коричневато-бурый, N_p — бледно-коричневый, светло-зеленый. $N_g-N_m = 1,65I$. Химический состав биотитов из гранитов Оясайского массива (по данным В.И. Айзенштата) приведен ниже.

Окисел	Пр. 3024-би	Пр. 3009-би
SiO_2	32,39	35,37
TiO_2	3,75	3,25
Al_2O_3	14,22	13,78
Fe_2O_3	6,76	5,09
FeO	26,84	22,00
MnO	1,28	1,08
MgO	5,60	5,20
CaO	1,23	1,12

Продолжение

Окисел	Пр. 3024-би	Пр. 3009-би
Na_2O	0,40	0,48
K_2O	3,32	6,0
P_2O_5	0,18	0,09
S	0,02	0,02
H_2O^+	6,10	4,48
F	1,00	2,00
С у м м а	99,09	99,90

Общая железистость слюд - 70,6 - 73,7 мол. %.

Химический состав магнетита из гранитов Оясайского массива приведен ниже (по В.И. Айзенштау).

Окисел	Пр. 3009-мгт	Пр. 3024 -мгт
Fe_2O_3	67,32	68,52
FeO	27,30	27,92
TiO_2	3,20	2,45
MnO	0,84	0,52
CaO	0,22	0,16
MgO	0,30	0,24
V_2O_5	0,01	0,06
Cr_2O_3	0,004	0,004
С у м м а	99,094	99,874

Содержание TiO_2 в магнетите из обр. 3024, определенное на микрозонде MS - 46, составляет 3,72%.

Химический состав (вес. %) пород Оясайского массива приводится ниже.

Среднезернистый розовый лейкогранит (8 ан) $\text{SiO}_2=73,2-76,42$, $\text{TiO}_2=0,06-0,19$, $\text{Al}_2\text{O}_3=11,42-13,02$, $\text{Fe}_2\text{O}_3=0,52-1,82$; $\text{FeO}=0,28-0,66$, $\text{MnO}=0,01-0,07$, $\text{MgO}=0,05-0,54$, $\text{CaO}=0,56-0,90$, $\text{Na}_2\text{O}=1,65-2,26$, $\text{K}_2\text{O}=5,18-7,23$, $\text{P}_2\text{O}_5=0-0,01$, $\text{H}_2\text{O}=0,14-1,16$, П.п.п. = 0,49 - 1,71. Сумма = 99,84-100,06. Аплитовидный гранит приконтактовой зоны (2 ан) - $\text{SiO}_2=75,05$, $\text{TiO}_2=0,11$, $\text{Al}_2\text{O}_3=12,65$, $\text{Fe}_2\text{O}_3=0,48$, $\text{FeO}=0,52$, $\text{MnO}=0,04$, $\text{MgO}=0,24$, $\text{CaO}=0,40$, $\text{Na}_2\text{O}=3,08$, $\text{K}_2\text{O}=5,74$, $\text{H}_2\text{O}=0,26$, П.п.п. = 0,64, Сумма = 99,23.

Примечание. Данные по химическому составу гранитоидов приведены по В.П.Коржаеву и др.(1966), К.С.Зубриллиной (1958), "Петрографии Узбекистана", кн.2(1965).

Распределения элементов-примесей в породах Оясайского массива(бопр.по каждому элементу, К.Урунбаев,г/т): РЬ = 16-24; $Zn = 28-34$; $Si = 4-12$; $Mo = 2-4$; $W = I,5-II$; $Am = 20+26 \cdot 10^{-4}$; $Nb = 26-48$; $Li = 16-64$; $Rb = 196-295$; $Cs = 8-II$; $Be = 9-II$; $F = 1960-2650$. По данным В.И.Айзенштата, в 2 пробах магнетита содержится (г/т): $Ge = 9-12$, $Sn=27-31$, $Pb = 200-380$, $Sc = 47-50$; $V = 7$; в биотитах - $Sr = 28$, $Tl = I$, $F = 6400-13800$; $Be = 18-33$; $Sc = 100$, $V = 40-82$, $Ni = 5-12$, $Co = 35-52$, $Cr = 28-35$, $V = 44-66$.

В экзоконтактах интрузива на удалении до 15 см от вмещающих пород развиты аплитовидные лейкограниты.

В экзоконтактах массива (первые десятки метров, до 100-150 м) развиты мелкозернистый кварц, серицит, вторичный биотит, андалузит. Среди вторичных изменений отмечаются дьюмортеритизация, развитие корунда, алуниита, хлорита, кварца, гидроокислов железа, эпидота, каолина, альбита, турмалина. В апикальных частях интрузива и участках пологих контактов породы преобразованы во вторичные кварциты (ширина зон - 10-25 м) с кварцем, гидрослюдами, гетитом, гидроокислами марганца, серицитом, корундом, пиритом.

Интрузив формировался в условиях гипабиссальной фации. Относится к гранит-аляскитовой фации.

Составлено В.И.Айзенштатом, К.Урунбаевым по материалам В.П.Коржаева и др.,1966; К.С.Зубриллиной, 1958 и составителей.

40. **Антащский интрузив** размещается в бассейне ручья Ак-Гаш, на юго-западных склонах и в приводораздельной части хребта Каржантау. Вмещающие породы-липаритовые, трахилипаритовые, трахитовые порфиры и их туфы оясайской (C_3^{os}) свиты. В северо-западной части интрузив прорывает (Коржаев и др.,1970) трахиандезитовые порфиры, трахидацит-порфиры и их туфы, а также туффесчаники

шурабсайской (P_I^{Sh}) свиты. Верхний возрастной предел интрузива не установлен.

Геологический возраст описываемых пород верхне-пермский или пермо-триасовый.

Акташский массив размещается в центральной части небольшой куполообразной структуры запад-северо-западного простирания, осложненной тектоническими нарушениями северо-восточного направления.

Интрузив представляет собой секущее штокообразное (шток-дайковое) трещинное тело, вытянутое в северо-западном направлении (азимут простирания - 140°) на 5 км, при мощности 1,5-2 км. Общая площадь выходов интрузива на современном эрозионном срезе составляет 6 км². Интрузив сопровождается дайкообразными апофизными телами того же состава мощностью 40-250 м и протяженностью 500 м и более. Азимут их простирания варьирует в пределах $120-170^{\circ}$, углы падения - $85-90^{\circ}$.

Акташский массив складывается в своей центральной части порфиroidными кварцевыми монцонитами, сиенито-диоритами, диоритами, а в периферической (шириной 200-500 м) - авгитсодержащими кварцевыми монцонит-порфирами, сиенито-диоритовыми порфиритами, граносиенит-порфирами, участками микродиоритами и габбро-диоритами.

Апикальные участки интрузива обогащены ксенолитами вмещающих пород и шширами диоритового состава (диаметр включений I до 80 см). Под микроскопом структура пород порфиroidная и порфиroidная. Вкрапленники (размер I-1,5 мм) представлены плагиоклазом, биотитом, роговой обманкой, иногда кварцем, калинатровым полевым шпатом и авгитом, основная масса пород микропйкилитовой, микрогранитовой, микроаллотриоморфнозернистой структуры, нередко в сочетании с микропегматитовой, призматическйзернистой и псевдосферолитовой. Состоит из преобладающего количества зерен калинатрового полевого шпата, подчиненного количества кварца, единичных табличек альбита и редких зерен биотита и роговой обманки. Размер зерен основной массы варьирует от 0,01 мм до 0,2-0,4 мм.

Количественно-минералогический состав пород Акташского интрузива (об.%) приводится в табл. I.

Текстура пород массивная, отдельность плитчатая, параллелепипедальная.

Плагиоклаз резко зональный, в периферии зональных кристаллов отвечает андезину с 31-35% Ан, в ядрах - до лабрадора с 53-56% Ан. Большая часть зерен соответствует андезину с 37-49% Ан, $\Delta = 0-1$, чаще 0,35-0,75, $+2V = 72-88^\circ$, до $\pm 90^\circ$, двойники обычно на I (010) и $\frac{1100}{(010)}$ (данные 38 замеров на универсальном столике Е.С.Федорова).

Калинастровый полевой шпат вкрапленников (размер обычно до 1,5 мм) отвечает высокому криптопертитовому и гомогенному ортоклазу с $-2V = 48-62^\circ$, $\angle Nm$: $Pl [001] = 8-13^\circ$ (17 замеров на федоровском столике), $\Delta P = 0$ (2 опр., В.И. Айзенштат). Состав по рентгенограммам: $Or_{73}Ab_{27}$. Порфириобласты калишпата соответствуют промежуточному моноклинному ортоклазу-микрпертиту с $-2V = 62-63^\circ$, $\angle Nm$: $Pl [001] = 12-14^\circ$ (6 федоровских определений), $\Delta p = 0-0,4$ (4 опр., В.И. Айзенштат). Состав по рентгенограммам - $Or_{77}Ab_{23}$. Состав вкрапленников (вес.%) ортоклаза по данным замера на микрозонде - 46 фирмы "Камека" (по В.И. Айзенштату, Ш.Х. Игамбердыеву): $SiO_2 = 66,66$; $TiO_2 = 0,70$; $Al_2O_3 = 17,63$; $CaO = 0,11$; $Na_2O = 2,70$; $K_2O = 12,93$; $Fe_3O_4 = 0,14$; Сумма = 100,87%. Состав миналов: $Or_{74,5}Ab_{22,8}An_{2,7}$.

Биотит присутствует в таблитчатых и чешуйчатых зернах. Характеризуется резким плеохроизмом в коричневых тонах: $Ng = Nm$: буро-коричневый, до непрозрачного, Np - желто-коричневый. По данным 17 иммерсионных определений характеризуется $Ng: Nm = 1,654-1,673$, чаще 1,664-1,671.

Химический состав биотита, определенный на микроанализаторе MS-46 (обр. 3018-Ви-5, по В.И. Айзенштату, Ш.Х. Игамбердыеву), вес. %: $SiO_2 = 34,31$, $TiO_2 = 4,32$; $Al_2O_3 = 12,47$, $Fe_3O_4 = 29,12$, $MnO = 1,05$; $MgO = 8,03$; $CaO = 0,11$, $Na_2O = 0,00$; $K_2O = 10,53$. Сумма - 99,94%. Общая железистость биотитов 58-75%, чаще 67-71%.

Роговая обманка преобладает в составе темноцветных

Таблица I

Порода	Число анализов	Вкрапленники						Основная масса				
		Пл	КПШ	Кв	Би	Амф.	Пир.	Акц.	Аб	КПШ	Кв	Би+Амф
Монциты, сиенито- диориты	9	$\frac{25-55}{35,5}$	$\frac{6-40,3}{35,6}$	$\frac{0,5}{3,8}$	$\frac{2,2-12}{4,4}$	$\frac{2-18}{16,8}$	$\frac{0-7,5}{2,9}$	$\frac{0,8-1,2}{1,0}$	-	-	-	-
Монцит- порфиры, сиенито- диоритовые порфириты, граносиенит- порфиры и др.	17	$\frac{20-50}{33,6}$	$\frac{0-6,1}{0,7}$	$\frac{1-17,2}{3}$	$\frac{1-12}{5,5}$	$\frac{0-8,7}{4,5}$	$\frac{0-10,9}{4,8}$	$\frac{0,7-4}{1,3}$	6-15 53	39,0 53	1,2- 9,5	0,5- 8,5

минералов. Нередко развивается по пироксену (уралит).
 $C : N_g = 15-17^0$, $-2V = 74,80^0$. Плеохроизм отчетливый:
 N_g - травяно-зеленый, N_p - бледно-зеленый, желтовато-зе-
 леный; $N_g = 1,668-1,671$, $N_p = 1,650-1,653$; $f = 36,5-$
 38% .

Химический состав роговых обманок (по данным опреде-
 ления на микроанализаторе MS - 46, В.И.Айзенштат, Ш.Х.Игам-
 бердыев) приводится в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO
3018-АмФ-2	51,23	0,20	1,24	5,10	11,35	0,86
3018-АмФ-3	51,88	0,29	2,01	4,44	11,21	0,83
3018-АмФ-4	48,37	0,39	2,30	5,39	11,20	0,81

Продолжение табл.

MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Сумма
14,82	12,93	0,32	0,12	98,37
14,69	13,62	0,68	0,15	99,80
14,49	14,36	0,68	0,22	98,21

П р и м е ч а н и е. Разделение Fe₃O₄ на Fe₂O₃ и FeO произ-
 ведено по оптическим данным.

Моноклинный пироксен в монцитоидах представлен ав-
 гитом. Характеризуется (по данным 12 замеров на столике Фе-
 дорова) $+2V = 50-60^0$, чаще $54-59^0$, $C : N_g = 35-47^0$, $N_g =$
 $1,7105$, $N_m = 1,689$, $N_p = 1,682$. Чаще развит в эндоконтак-
 товой зоне.

Состав магнетитов из монцитов Акташского интрузива
 (пр.3018 - млт, В.И.Айзенштат, %): Fe₂O₃ = 61,97; FeO =
 31,68; TiO₂ = 3,00; MnO = 0,38; CaO = 2,31; MgO = 1,26.
 Сумма: 100,60.

Жильные отщепления Акташского интрузива представлены

Таблица 3

Порода	Число проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Сиенито-диоритовые порфириты, монзонит-порфириты и др.	16	58,1-	0,35-	12,86-	1,09-	1,90-	0,07-	1,05-	1,9	2,2-	3,2
		66	0,7	16,68	3,05	4,82	0,16	3,15	5,15	5,0	5,6
Сиенито-диориты, порфириновые монзониты	4	55,76-	0,82-	16,03-	2,83-	3,86-	0,13-	3,36-	4,50-	2,63-	3,39-
		57,28	0,86	17,02	4,03	4,63	0,14	3,77	5,36	3,38	4,95
Зона "вакалки" интрузива	2	62,51	0,48	15,75	1,96	2,87	0,12	2,18	3,07	3,33	4,68

редкими жилами розового аплита мощностью 2-20 см, редко до 0,8 м.

На гребне хр. Каржантау шток интрузируется наибольшим (200x50 м) штокообразным телом розовых микрогранитов.

Химический состав пород Акташского интрузива (главные петрогенные окислы, вес%) приводится в табл.3.

Распределение элементов-примесей (г/т) в породах Акташского массива (по В.И. Айзенштату, 2-10 определений по каждому элементу): $Rb = 169$; $CS = 4,2$; $Nb = 14,1$; $Ta = 1,2$; $U = 3,3$; $Th = 24$; $Sr = 510$; $Zn = 190$; $Pb = 13-60$; $Zn = 62-92$; $Cu = 34-55$; $Mo = 0,6-2,5$; $W = 3,4$; $Be = 1,8$; $Ga = 17$; $B = 5$; $As = 4,2$; $Bi = 0,67$; $V = 70$; $Cr = 22$; $Co = 10$; $Ni = 9$; $Sc = 7$; $Ag = 0,047$; $Sr = 3,1$.

В магнетитах содержится (по В.И. Айзенштату, пр.3018, г/т): $Ge = 7$; $Sn = 28$; $Pb = 60$; $V = 393$; $Cr = 37$; $Be = 16$; $Sc = 35$; $B =$ до 7.

Эндоконтактная зона интрузива (0,5-3 м) афанитовая, флюидальной текстуры. Под микроскопом характеризуется редкими вкрапленниками плагиоклаза, кварца и темноцветных минералов, заключенных в микрофельзитовый и стекловатый базис.

В экзоконтактах интрузива на удалении 100-200 м от контакта развиты процессы серицитизации, хлоритизации, окварцевания и пиритизации.

Глубина формирования интрузива не превышает 1 км (субвулканическая фация). Глубина эрозионного среза около 1-1,5 км. Габбро-монзонит-сиенитовая формация.

Составлено В.И. Айзенштатом по материалам В.П. Коржаева и др., 1966, 1970 и составителя.



С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение (И.Х.Хамрабаев)	3
I. ВОСТОЧНЫЙ УЗБЕКИСТАН	
А. Чаткальский хребет	
Массивы гранитоидов	
1. Тушамуйский (Туюкский) интрузив (В.И.Айзенштат)	9
2. Баркракский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев)	11
3. Текешский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев)...	13
4. Майдантальский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой)	16
5. Сусингенский (Верхнеугамский) интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев)	22
6. Бештор-Тундукский интрузив (В.И.Айзенштат).....	25
7. Ихвачский массив (К.Урунбаев, В.И.Айзенштат, О.П.Горьковой)	31
8. Чукурсуьский интрузив (В.И.Айзенштат)	37
9. Зексайский массив (В.И.Айзенштат)	40
10. Арашанский интрузив (К.Урунбаев, В.И.Айзенштат)	46
11. Алмасайский интрузив (В.И.Айзенштат)	51
12. Чепташский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой)	55
13. Чаватинский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев)	60
14. Сергардонский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой)	66
15. Чимганский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев)	73
16,17,19. Чаткало-Ангренский плутон (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев)	83
18. Сандалашский интрузив (Средне-Сандалашский, Нижне-Сандалашский массивы, включая Алмаюнский и Джертусуйский выходы) (В.И.Айзенштат).....	97
20. Малые интрузии гранитоид-порфиров Чаткальского хребта (В.И.Айзенштат)	103

Б. Юго-Западные отроги Чаткальского хребта

Массивы гранитоидов

- | | |
|--|-----|
| 21. Башкызылсайский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой) | 114 |
| 22. Карабауский массив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой) | 123 |
| 23. Колбандынский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев) | 128 |
| 24. Акчинский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой) | 132 |
| 25. Карабаш-Шавасский интрузив (К.Урунбаев, В.И.Айзенштат, О.П.Горьковой, Я.Р.Асадов) | 141 |
| 26. Верхнешавасский (Акча-Шавасский) интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев, О.П.Горьковой) ... | 149 |
| 27. Кумышканский интрузив (В.И.Айзенштат) | 153 |

В. Кураминский хребет и горы Каржантау

Массивы гранитоидов

- | | |
|--|-----|
| 28. Минбулакский (Курганташский) интрузив (В.И.Айзенштат) | 161 |
| 29. Бабайобский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев) | 167 |
| 30. Малые интрузии гранитоидов северного склона Кураминского хребта (В.И.Айзенштат) | 172 |
| 31. Алмалыкский сиенито-диоритовый интрузив (В.И.Айзенштат, Н.Т.Сулейманова, К.Урунбаев) | 181 |
| 32. Калканатинский массив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев) | 196 |
| 33. Шайданский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев) | 198 |
| 34. Чаркасарский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев) | 202 |
| 35. Западно-Карамазарский (Кураминский) плутон (В.И.Айзенштат) | 211 |
| 36. Каракишский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев) | 227 |

37. Каратагатинский массив и др. (В.И.Айзенштат) 232
38. Тела адьяскитов и лейкократовых гранитов северного склона Кураминского хребта (В.И. Айзенштат) 235
39. Оясайский интрузив (В.И.Айзенштат, К.Урунбаев) 239
40. Акташский интрузив (В.И.Айзенштат) 243

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Ор, Орт, Оч	- ортоклаз
Кшп	- каликатровый полевой шпат
Мик	- микроклин
Аб, Ав	- альбит
Ан, Ан	- анортит
Кв, Q, q	- кварц
Пл, Pl	- плагиоклаз
Би	- биотит
Амф, Амф	- амфибол, роговая обманка
Акц	- акцессорные минералы
Пир, P _{ix}	- пироксен (г.о.клинопироксен)
Хл	- хлорит
Гр	- гранат
Ап	- апатит
Ка	- кальцит, карбонат
Анн	- аннит
Фл, Фл	- флюорит
Эп, Э	- эпидот
Сил	- силиманит
Анд	- андалузит
S_m, S_{Tp}, Δ_s	- степень оптической упорядоченности К-На полевых шпатов
Δ_p, Δ_p	- степень рентгеновской триклинности К-На полевых шпатов
Δ	- степень оптической упорядоченности плагиоклазов
С: Ng	- угол угасания минерала
2U	- угол оптических осей (относительно острой биссектрисы); положительный угол - когда острая биссектриса Ng, отрицательный - для Np.

- $N, N_g, N_m, N_p, N_D, N_e$ - показатели преломления (светопре-
ломление) минералов (преимущественно - для белого света)
- $N_g=70^\circ, N_p=15^\circ, N_m=5^\circ$ - координаты полюсов двойникового
шва, либо двойниковой оси.
- $f, f', f'', f_{общ}$ - общая железистость, мол.%.
 $f_{хим}, f_{онм}$ - то же, по химическим либо оптиче-
 m, m' - магнетальность, мол.%.
 t' - титанистость, мол. %
 ξ' - щелочность, мол. %
 F - коэффициент окисленности железа
 s, a, c, b - главные числовые характеристики,
по А.Н.Заварицкому
- L пад., Az пад. - соответственно угол и азимут па-
дения слоев, плоскостей контактов
и др.
- $\perp [100], \perp (010), [100],$
 (010)
 $[100], \perp (021)$ и др. - законы двойникового индивидов
плагноклаза

Географический указатель

А.

Абдяз, пер. 211
 Абдяз, р. 235
 Акбулакское дайк.поле 105
 Акбулак, зона 105
 Акбулак, в.66,83,103,104,105
 Акча, интр. 132, 135
 Акча, масс. 137
 Акча, р. 149
 Акча-Шавасский, масс. 152
 Акташ, интр. 243, 245, 247
 Акташ, масс. 244
 Ак-Чекинский шток 174
 Ачшам, дайк зона 103
 Акшам, компл.даек 103
 Алмасай, интр. 51
 Алмасай, масс.244
 Алмасай, р. 51
 Алмалык, р-н 154,174,196,
 211,212,235
 Алмалык, в. 172,181,211,226
 214,235
 Алмалык, интр. 182,187,188
 Алмалык, масс. 181,184,191,
 193
 Алмалык,разл. 181
 Алмалык,грабен-синкл. 172
 Алмалык-сай,р. 226,232,238
 Алмайн, выход 97
 Алчаван, р. 239
 Алчалы-сай, р. 232
 Анаульган, р. 16
 Ангрэн, р. 83,141,161

Арашан, масс. 49
 Арашан, интр. 46, 48
 Арашан, разл. 203
 Аркут-сай 161
 Аркут-сай, р. 166
 Ахангаран, р. 132
 Ахмансай, р. 114
 Ачияк, разл. 240
 Ачияксай, р. 239
 Ашаба, р-н 211
 Аэтор, разл. 14

Б.

Бабайоб, интр. 167, 171
 Бабайоб, лопол. 168
 Бабайоб, синкл. 168
 Баркрак, р. 12
 Башккзылсай,интр. 114,153
 Башккзылсай,масс. 28
 Башккзылсай, р. 114
 Баштавак, разл. 228
 Бельдерсай, р. 73
 Беляути, р. 141
 Бештор, масс. 97
 Бештор-Тундук,масс. 28
 Бештор-Тундук,интр. 25
 Б.Чимган, горы 74
 Б.Чимган,антикл. 73

В.

Верхнеижнач,дайк.зона 103
 Верхне-Сандалаш,дайк.зона
 103, 105

Верхнеугам, дайк.поле I03
 Верхнеугам, интр. 22
 Верхнешавасс, интр. I52
 Восточно-Кураминское
 поднят. I73

Г.

Гуласское поднят. I72, I73

Д.

Даматпарисай, р. 55
 Джарбулак, сел. I96
 Джарты, р. 3I
 Джартысуйская антикл. 5I
 Джартысуйский выход 97
 Джилянды, р. I72
 Дунт аш, р. 239

Е.

Еттизиндан, дайк.поле IO

Ж.

Железный, разл. I73

З.

Загзалы, р. 235
 Западно-Алмалыкское
 поднят. 235
 Западно-Карамазарский
 интр. 2II
 Западно-Карамазарский плут.
 2II, 2I2, 2I4, 2I7, 22I, 226, 227
 Зексай, интр. 44
 Зексай, масс. 40, 45
 Зексай, р. 40
 Зексай-Терек, компл. 97

И.

Иерташ, р-н 2II
 Игнач, интр. 34, IO3
 Игнач, масс. 3I
 Игнач, разл. 3I
 Иштамберды-Тиллябердинское
 дайк.поле IO5

К.

Каинсу, р.3I
 Калканата, г. I96
 Калканата, масс. I96
 Калканата, хр. I96
 Калканатинский, горст
 I73, 235
 Кальмакырский шток I74, I78
 Камчик, р. 83
 Камчикская мульда I72
 Кандыр, р. 2II
 Кандырский шток I74
 Кансай, р. I6I
 Караарчинское дайк.поле IO3
 Карабау, гряда 227, 232
 Карабау, р. I23, I28
 Карабауский масс. I23, I28
 Карабаш, р. I4I
 Карабаш-Шавас, интр. I4I, I45,
 I46, I47
 Каракиинский интр. 227
 Каракиинский масс. 230
 Каракия, р. I72, I8I, I96, 227,
 228, 232, 234, 235, 239
 Каракорум, р. 25, 3I, IO4
 Каракузи-сай I6I
 Карамазар, антикл. 2II
 Карамазар, г. 2II

- Каратагата, масс.232
 Каратау гряда 227,230,232,234
 Каратобинская дайк.зона 103
 Каратуоаш, ант. 14
 Караянгрык, р. 25
 Каржантау, г. 161
 Каржантау, хр.161,239,243,249
 Кассан, антиклинорий 83
 Кассан, антикл. 40
 Кассан, разл. 228
 Кассан, р. 40
 Катранга 232
 Каульды, р. 235
 Кахрали-сай, р. 234
 Кенкол, р. 198
 Коксу-Баши 113
 Коксу, р. 13, 55,60
 Коксу, хр. 55
 Коксуйская антикл. 60
 Колбандык, интр. 128,131
 Колбандык,масс. 131
 Колбандык, р. 128
 Колбулак, разл. 173,214
 Кошмансай, масс. 94
 Кошмансай, р. 83
 Кошмансай, рудн. 106
 Кулосья, р. 55
 Кульпак, р. 114
 Культа, р. 211
 Кумбель, разл. 73
 Кумбель-Угам,тект.зона 83
 Кумышкан 154
 Кумышкан, интр. 153
 Кумышкан, шток 158
 Курама, хр.161,167,172,198,
 202,227,235
 Курганташ, р. 161, 166
 Кургашиккан 188
 Куру, р. 132
 Куминдинский масс. 178
 Кыз-ата, р.212,226,235,236
 Кызыл-тор,компл. 31
 Кызыл-тор, р. 25
- Л.
 Лашкерек,мульда 172
 Лашкерек, р. 172
 Лояк, р. 167
- М.
 Майдантал,интр. 13, 16
 Майдантал, р. 16
 Майдантал,антикл. 16
 Майдантал,масс. 16
 Мишбулак,интр.161,162,167
 Мискан, р. 196
 Мискан, рудн. 108
 Мискан, разл. 173
 Мынджилян,плато 172,211
 Мынтукумская дайк.зона 103
- Н.
 Наусалы, р. 132
 Нижне-сандаляшский интр. 97
 Нижне-Терское дайк.поле 104
 Нижнечашкальский,разл. 83,60
 Ничбаш, р. 172
- О.
 Ойгаинг, р. 12, 16, 25
 Ойгаинг-сандаляш,антикл. 12
 Оясай, интр. 239
 Оясай,масс.239,240,241,243
 Оясай, р. 239, 240

П.

Пангаз, антикл. 168
 Паркент, р. 153
 Паргайда, р. 232, 235, 236, 238
 Пейгак-Шабрез, дайк. зона 103
 Пскем, антикл. 12, 14, 25, 37, 51
 Пскем, хр. 31, 37, 51
 Пскем-Сандалаш, разл. 60

С.

Сандалаш, интр. 97
 Сандалаш, масс. 98, 100
 Сандалаш, р. 51, 97
 Сандалаш, хр. 103
 Саргалам, р. 232
 Саргардон, интр. 66, 71, 72, 73
 Саргардон, р. 66, 104
 Саргардон, хр. 66
 Саргардон-Караарча,
 дайк. зона 103
 Сарыташ, р. 172
 Сарытуба, антикл. 123, 141
 Сары-Чеку, шток 174, 178
 Саук-Булак, р. 181, 211, 212,
 226, 228, 235
 Северо-Алмалыкское поднятие
 173
 Северо-Карамазарский горст-
 антиклиналь 173
 Средне-Сандалаш, вык. 97, 98
 Сусинген, интр. 22
 Сусинген, масс. 161

Т.

Таликсай, р. 51
 Тангельды, р. 196
 Ташсай, р. 141
 Тахтаходжасай, р. 114

Текеш, интр. 13, 14
 Темирташ-Ойгашингская дайк.
 зона 103
 Терек, антикл. 40
 Терс 103, 104
 Токуду-сай 232, 234, 235
 Тундук, р. 25
 Тундук, дайк. зона 103
 Турпакбель, разл. 14
 Тушашу, интр. 9
 Тушашу, р. 9

У.

Угам, р. 22
 Уйгурсай, р. 202
 Умбетти, р. 230
 Ургаз, р. 181, 212, 226
 Урсунсай, р. 161
 Урюкли, р. 198

Х.

Хамбарсай, р. 232
 Харкуш, р. 55
 Хумсан, сел. 161

Ч.

Чавата, антикл. 60
 Чавата, масс. 60, 63
 Чавата, надвиг 60
 Чавата, интр. 60
 Чавата, шток 63
 Чадак, р-н 211
 Чадак, р. 198
 Чантлыташ, рудн. проявл. 113
 Чаркасар, интр. 202, 207, 210
 Чаркасар, масс. 205
 Чаткал, антикл. 25
 Чаткал, интр. 95

- Чаткал, плут. 55
 Чаткал, р. 55, 73, 83
 Чаткал, хр. 40, 46, 60, 73, 83
 103, 141, 161
 Чаткал, хр. Ю.З. отроги II4, 128,
 132, 149, 153
 Чаткаржансай, р. 239
 Чаткало-Ангренский, плут. 83
 Чептал, интр. 55, 57, 60, 103
 Чептал, р. 55
 Чилик, р. 235, 236
 Чимган, Б., антикл. 73
 Чимган М., синкл. 73
 Чимган, интр. 73, 75
 Чимган, масс. 80, 82
 Чирчик-Ангрен., антикл. 133
- Чукурсуйский интр. 37, 38
 Чулок-арча, ур. 74, 81
- Ш.
- Шавас, р. 141.
 Шавас-Дукент, антикл. II4
 Шайдан, интр. 198, 200
 Шайдан, масс. 201
 Шаугаз, р. 232
- Ю.
- Южно-Сайрам, разл. 14
- Я.
- Яккаписта, р. 228

Коллектив
Каталог интрузивных массивов Узбекистана

Часть I

Утверждено к печати

Ученым советом Института геологии и геофизики
им. Х. М. Абдуллаева, Бюро Отделения наук о Земле

Редактор Л. И. Китман

Корректор А. Н. Давронова

Р - 05785. Подписано в печать 10 . IX - 75 г.

Изд. № 1431. Объем 11,0 изд. л., 16,25 усл.-п. л.

Формат 50x60 1/8, тираж 650 экз. Цена 1 руб. 34 коп.

Заказ № 1521

Картфабрика Института "Узгипрозем", ул. Муками, 176

1343

10.64k