

ИЗЫХСКИЙ ГАББРОИДНЫЙ МАССИВ (Кузнецкий Алатау)

Г. А. ИВАНКИН, Д. И. ЦАРЕВ

(Представлена кафедрой общей геологии)

Описываемый ниже габбровый массив расположен в левом борту долины р. Белого Июса против поселка Мендоля. Породами его сложена верхняя часть одноименной горы, вершина которой возвышается над окружающей поверхностью в виде монаднока.

Своеобразная структура плутона, особенности петрографического состава пород и степени их изменения до сих пор не нашли освещения в печати. Учитывая это, авторы в настоящей статье сообщают основные результаты своих исследований.

Плутон прослеживается от долины р. Белого Июса через гору Изых в ЮЗ направлении за пределы изученной площади. Он прорывает породы карбонатно-амфиболитовой толщи и вместе с ними слагает сравнительно крупный останец кровли Улень-Туимского (Белонюско-го) гранитоидного массива (рис. 1). Изыхский плутон имеет вытянутую в СВ направлении лополитоподобную форму, расслоен. Ясно выраженная полосчатость пород, слагающих его, позволяет уточнить строение массива, основные черты которого показаны на рис. 1. В дополнение подчеркнем, что полосчатость пород имеет очень крутое падение (под углами в $75-80^\circ$) на СВ вдоль ЮВ границы тела и обратное падение — в СЗ части его. Юго-западнее вершины горы Изыха полосчатость имеет падение на СВ под углами $60-65^\circ$.

Среди пород, слагающих плутон, наиболее распространенными являются следующие разновидности: 1) габбро оливинное сосюртизированное и амфиболизированное, 2) амфиболизированное и катаклазированное габбро, 3) амфиболизированное меланократовое габбро, 4) амфиболизированное кварцевое габбро и 5) анортозиты. Кроме того, к этому же комплексу, вероятно, относятся гарцбургиты, слагающие дайки, секущие габброиды. В табл. 1 приведена краткая характеристика отмеченных разновидностей пород.

Общими характерными чертами Изыхских габбро является то, что все они метагаббро, встречающаяся в них роговая обманка всегда вторичная, замещающая пироксен, имеет голубовато-зеленый цвет, зерна часто с занозистыми очертаниями, $2V$ колеблется от -76 до -86° , CNg — от 15 до 23° ; первичные темные минералы представлены авгитом ($CNg = 44^\circ$, $Ng-Np = 0,015$), а в оливинной разновидности — авгитом, гиперстеном и магниальным оливинном ($Ng-Np = 0,035$); плагиоклазы — лабрадор-битовнитом от № 70 до № 76.

Преимущественным распространением пользуются амфиболизированное и катаклазированное и меланократовое амфиболизированное габбро. Кварцевое амфиболизированное габбро и анортозиты более ограничены в распространении и встречаются отдельными неправильной формы участками и полосами.

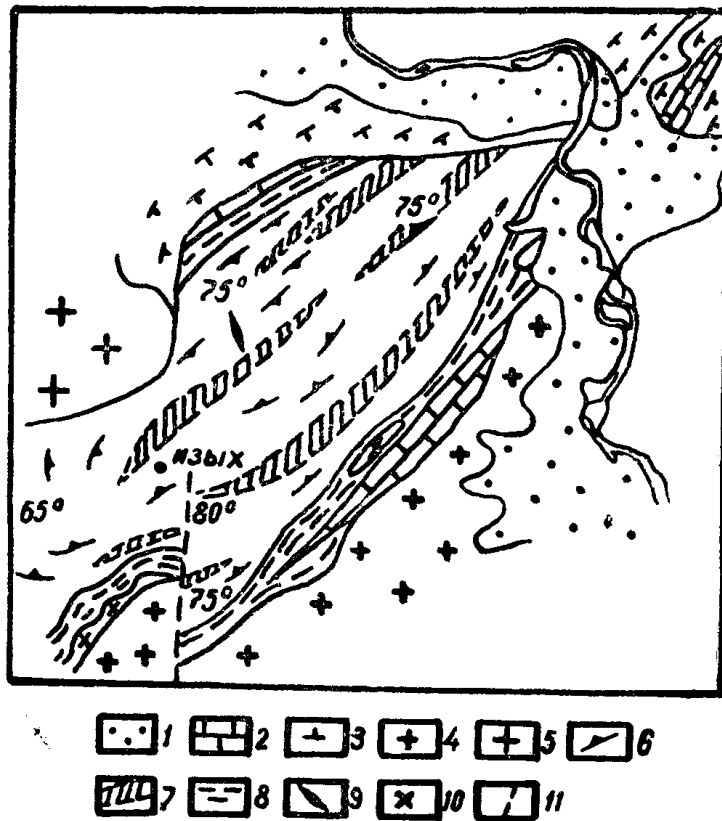


Рис. 1. Геологическая карта горы Изых. 1 — четвертичные отложения; 2 — мраморы каратегской толщи; 3 — сиенито-диориты первой фазы Улень-Туимского плутона; 4 — гранодиориты первой фазы Улень-Туимского плутона; 5 — граниты второй фазы Улень-Туимского плутона; 6 — габброиды горы Изых с элементами протектонической полосатости; 7 — меланократовые разности габброидов горы Изых; 8 — контактовые амфиболито-гнейсы; 9 — дайки гарцбургитов; 10 — гибридные габбродиориты; 11 — дизъюнктивные нарушения.

Кроме описанных пород, сохранивших интрузивный облик, в составе массива имеются разности, которые приобретают все особенности метаморфических образований. Для петрографической характеристики этих пород, названных нами контактовыми амфиболито-гнейсами, приведем обобщенное описание их.

Контактовые амфиболито-гнейсы наблюдаются в приконтактовой части габброидов с породами Улень-Туимского интрузивного комплекса и являются продуктами контактового воздействия последних на Изыхское габбро и вмещающие габбро породы каратегской толщи. По своему облику амфиболито-гнейсы напоминают мелкозернистые гнейсовидные диориты. Цвет их обычно серый. Предыдущие исследователи называли их роговиками. Однако, кроме типичных роговков, имеющих в своем составе около 5—10% феррических минералов, в этой группе пород преобладают амфиболито-гнейсы. Основными мине-

Т а б л и ц а 1

Краткая петрографическая характеристика Изыхских габброидов

	Габбро оливковое сос- тортизированное и ам- фиболитованное	Габбро амфиболитован- ное и катаклазитован- ное	Габбро меланократовое амфиболитованное	Габбро кварцевое амфиболитованное	Анортозит
Цвет	Темно-зеленовато-се- рый	Зеленовато-серый	Темно-зеленый	Зеленовато-серый	Светло-серый
Макроструктура	Среднезернистая	Среднезернистая	Крупнозернистая	Среднезернистая	Крупнозернистая
Текстура	Массивная или слабо- гнейсовидная	Массивная или полосча- тая	Массивная	Массивная	Массивная или пятни- стая
Микроструктура	Габбро-офитовая, пойки- лоофитовая	Гипидиоморфно-зерни- стая и бетонная	Пойкилитовая	Габбровая и пойкилито- вая	Панидиоморфно- зернистая
Плагиоклаз	35—45 %	34—50 %	До 20 %	40—50 %	До 98 %
Авгит	20 %	Реликтовые зерна	До 55 %	Реликтовые зерна	—
Гиперстен	До 5 % зерна замещены серпентином	—	—	—	—
Оливин	Единичные зерна — до 10 %	—	—	—	—
Роговая обманка	25 %	45—60 %	25—30 %	50—55 %	1—9 %
Кварц	—	Вторичный, до 0,05 %	—	До 10 %	—
Акцессорные	Магнетит	Магнетит	Магнетит, сфен, единич- ные зерна	Магнетит, циркон	—
Шпинель	До 5 %	До 0,5 %	—	—	—
Второстепенные	Соссюрит	Эпидот, цоизит, серицит	Биотит, эпидот	Эпидот, хлорит, серицит, соссюрит	Альбит, цоизит

Минералогический состав

ралами, слагающими амфиболито-гнейсы, являются: 1) плагиоклаз — 30—60% (№ 40 до № 60, в реликтах первичных зерен — до 71); 2) роговая обманка — 30—50% ($2V$ от -72 до -84° , $CNg = 17-19^\circ$); 3) диопсид — до 40% ($Ng-Np = 0,028$, $CNg = 39^\circ$, $2V = 57^\circ$); 4) кварц — 10%, аксессуарные (магнетит, сфен) — 5%; 5) редко биотит. Структура породы гнейсовидная, под микроскопом — нематобластовая (рис. 2, а). Амфиболито-гнейсы окаймляют габброиды г. Изых с северо-запада и юго-востока полосами шириною до 700 м. Элементы гнейсовидности их располагаются параллельно контактам габброидов с Улень-Туимскими гранитоидами и параллельно структурам останцев мраморов каратгской толщи, имеют падение преимущественно под габброидный массив под углами $70-85^\circ$, редко — обратное. Отдельные линейновытянутые участки амфиболито-гнейсов встречаются среди массива габброидов, обтекают будины габбро, затекают в трещины. Местами наблюдаются процессы метасоматической гранитизации амфиболито-гнейсов, выраженные в полосчатом замещении субстрата гнейса согласно его текстуре гранитом. Эти данные свидетельствуют о том, что амфиболито-гнейсы обладали пластической текучестью при своем образовании и, будучи пластичными, легко подвергались процессам гранитизации. Интересно отметить тот факт, что амфиболито-гнейсы наблюдаются только в приконтактной зоне габброидов с первой сиенито-диоритовой фазой Улень-Туимской интрузии, в контакте со второй гранитовой фазой их нет.

Из даек, секущих метагабброиды горы Изых, большой интерес представляют дайки ультраосновных пород и оливиновых габбро. На них мы постараемся сосредоточить внимание, остальных же дайковых образований, как менее важных, с нашей точки зрения, касаться не будем.

Дайки ультраосновных пород сложены серпентинизированными гарцбургитами, имеют мощность 2—3 м, по отношению к структурам массива метагабброидов являются секущими. Цвет породы черный, структура мелко- и среднезернистая, текстура массивная или слабополосчатая, наблюдаются следы грубой рассланцовки. На выветрелых поверхностях образуются бурые корочки. Под микроскопом наблюдается петельчатая и перекрещенно-волокнуистая структура. Минералогический состав: 1) оливин — 5% ($Ng-Np = 0,036$); 2) реликтовые зерна ромбических пироксенов, замещаемых серпентином и тремолитом (энстатит — $Ng-Np = 0,010$, гиперстен — $Ng-Np = 0,012$, $2V = -72^\circ$); 3) серпентин — 45%; 4) тремолит — до 45% ($Ng-Np = 0,023$); 5) рудные — до 5%; 6) зеленая шпинель — 0—1%.

Дайки оливинового габбро встречены в северо-восточной части Изыхского массива и за его пределами. В первом случае они секут метагабброиды, во втором — гранитоиды Улень-Туимского плутона, а следовательно, являются сравнительно молодыми образованиями среди интрузивных пород района. Мощность даек достигает 6 м. Минералам, слагающим эти габбро, свойственна свежесть. Порода имеет темно-серый до черного цвет, среднезернистую структуру, массивную текстуру, состоит из 45% плагиоклаза № 70, 50% темноцветных минералов (пироксен, роговая обманка, оливин) и 5% магнетита. Пироксены представлены авгитом и в меньшей степени гиперстеном. Содержание оливина 3—4 зерна на шлиф. Почти все зерна пироксенов имеют кайму из зеленой роговой обманки. По всей вероятности, амфиболитизация пироксенов произошла в процессе кристаллизации магматического расплава. Микроструктура породы габбро-офитовая, в отдельных участках — пойкило-офитовая.

Для геохимической характеристики габброидов и контактовых амфиболито-гнейсов приведена табл. 2, в которой сведены результаты спектральных анализов. Сопоставлением наиболее часто встречающихся

ся содержаний химических элементов подтверждается генетическое сродство габброидов и амфиболито-гнейсов. Отмечаемое более высокое содержание титана и цинка, вероятно, объясняется влиянием наложенных процессов в приконтактной части.

Т а б л и ц а 2

Содержание химических элементов в породах массива горы Изых по результатам спектрального анализа штучных проб

	Метагабброиды				Амфиболито-гнейсы			
	Содержание, %			доля наиболее часто встречающихся соединений, %	Содержание, %			доля наиболее часто встречающихся соединений, %
	от	до	наиболее часто встречающиеся		от	до	наиболее часто встречающиеся	
Pb	0	0,001	0	72	0	сл.	0	89
Cu	0,0005	0,1	0,001	38	0,001	0,006	0,001	44
Zn	0	0,06	0	40	0,003	0,01	0,006	78
Ni	0,003	1,0	0,01	31	0,006	0,06	0,01	44
Co	0,001	0,3	0,01	40	0,003	0,01	0,01	44
Cr	0,001	0,1	0,03	28	0,001	0,1	0,03	33
V	0	0,03	0,01	35	0,006	0,03	0,01	55
Mn	0,01	0,1	0,06	35	0,01	0,06	0,06	44
Ti	0	1,06	0,01	22	0,01	0,03	0,03	66
Ba	0	0,003	0	53	0	0,001	0	78
Sr	0	0,006	0	75	0	0,001	0	89

Сравнивая количественный состав окислов контактовых амфиболито-гнейсов со средним составом наиболее типичных проб габбро (табл. 3), видим, что первые содержат больше SiO_2 , железа валового, TiO_2 , щелочей и обеднены кальцием и магнием. Из этого следует, что в результате контактового воздействия Улень-Туимской интрузии на габброиды г. Изых в последние привносились кремнекислота, титан, железо и щелочи и выносились из них кальций и магний.

В тектоническом отношении массив г. Изых располагается в осевой части Изыхской синклинали, входящей в состав более крупной структуры — горст-антиклинали, занимает субконкордантное положение со структурами вмещающих пород: его юго-западная граница является лишь несколько секущей по отношению к последним, северо-западная и юго-восточная протягиваются по простиранию мраморов каратегской толщи. Из элементов прототектоники проявляются полосчатость, линейные структуры течения, трещины отдельности. При этом отличить первичную полосчатость от вторичной, возникшей в результате метаморфической переработки, не всегда возможно. Та и другая в основном имеют одно и то же простирание, параллельное контактам, падают обычно в сторону массива под углами $65-80^\circ$ и выражаются чередованием меланократовых метагаббро с обычными и анортозитами. Из прототектонических трещин отдельности наиболее различимы продольные, остальные затушеваны вторичной трещиноватостью. С вторичной трещиноватостью связано внедрение всевозможных даек и сбросо-сдвиговое перемещение. Линейные структуры течения обусловлены взаимопараллельным ориентированием удлиненных зерен темноцветных минералов.

Возраст метагабброидов горы Изых определить весьма трудно. Массив прорывает каратегскую толщу (Pt₃)¹⁾ и прорывается Улень-Туимской интрузией. Другими фактическими материалами, которые позволили бы сузить возрастные границы плутона, мы не располагаем. Сильная степень метаморфизма практически исключает возможность использовать методы определения абсолютного возраста.

Таблица 3

Химический состав пород Изыхского интрузивного комплекса

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	44,62	43,39	44,92	47,17	46,97	46,24	49,66	35,82
TiO ₂	0,12	1,14	0,22	0,25	1,75	0,23	1,06	0,14
Al ₂ O ₃	22,30	16,05	10,07	23,20	9,61	16,08	15,22	5,61
Fe ₂ O ₃	1,98	6,52	5,62	1,71	3,80	3,35	6,13	9,58
FeO	3,44	5,77	5,05	2,27	5,65	3,92	6,76	5,84
MnO	0,05	0,09	0,11	0,11	0,15	0,07	0,14	0,30
MgO	9,99	8,93	22,58	7,14	13,92	11,23	6,28	30,28
CaO	13,75	14,41	4,03	15,79	15,00	16,82	8,54	1,12
Na ₂ O	1,20	1,00	1,00	1,16	1,54	0,67	2,84	0,19
K ₂ O	0,33	0,32	0,80	0,43	0,63	0,15	0,86	0,15
S	сл.	сл.	0,09	0,04	0,03	0,02	0,05	0,10
P ₂ O ₅	00,9	0,04	0,07	0,08	0,49	0,05	0,20	0,06
H ₂ O	01,7	0,09	0,36	0,15	-	-	-	-
п.п.п.	19,4	1,07	5,72	1,37	0,96	1,28	1,30	10,14
Сумма	99,89	98,92	100,64	100,87	100,47	100,11	99,05	99,24

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

<i>a</i>	3,25	2,68	3,64	3,41	7,3	3,1	12,2	0,74
<i>c</i>	14,6	9,82	4,45	15,21	7,2	19,	8,3	1,1
<i>b</i>	27,1	35,5	44,61	22,92	33,6	27,7	26,2	66,2
<i>S</i>	55,05	52,0	47,3	58,46	46,7	50,3	53,1	31,9
<i>Q</i>	-11	-11,1	-17,1	-5,1	-28,2	-4,7	-14,1	-3,87
<i>f'</i>	19,4	32,6	19,8	37,79	10,2	32,6	52,5	26,2
<i>m'</i>	67,5	44,0	78,8	67,28	51,9	65,5	32,7	6,
<i>c'</i>	13,1	23,4	-	5,0	21,3	21,8	-	-
<i>a'</i>	-	-	1,4	-	-	-	14,7	13,3

- 1, 4, 6 — габбро амфиболитизированное и катаклазированное.
 2 — габбро оливиновое сосюритизированное и амфиболитизированное.
 3, 5 — габбро меланократовое амфиболитизированное.
 8 — гарцбургит.
 7 — контактовый амфиболито-гнейс.

Таким образом, габброидный комплекс пород горы Изых характеризуется рядом специфических черт, отличающих его от других интрузивных образований района среднего течения р. Белого Юуса. Судя по химическому составу (см. табл. 3 и петрохимическую диаграмму, рис. 3), наибольшее сходство породы комплекса обнаруживают с габбро горы Когтах, расположенной в 20 км к северо-востоку от горы Изых, но отличаются рядом существенных признаков, из которых следует подчеркнуть следующие: 1) породы горы Изых представляют собою метагаббро и серпентинизированные гарцбургиты, 2) по результатам площадного металлотрического опробования, выполненного геофизическими партиями, устанавливается повышенная концентрация Cr, Ni, Co в породах горы Изых; эти элементы не характерны для Когтахского массива и 3) титановые минералы (ильменит и титано-магнетит), содержащиеся в повышенных количествах в породах Когтахского массива, практически отсутствуют в породах горы Изых.

При изучении гранитоидов Улень-Туимского плутона нами выявлено, что гибридные породы, слагающие обычно возвышенные участки в рельефе, содержат повышенное содержание пироксенов (до 35%) и изобилуют ксенолитами вмещающих пород типа Изыхского габбро и эффузивов каратегской толщи. Это наталкивает на мысль, что пироксены являются ксеногенными минералами, захваченными гранитоидной магмой при ассимиляции магматических пород кровли. В подтверждение этой мысли при микроскопическом изучении обнаружено, что иногда пироксены в поле шлифа располагаются отдельными обособленными группами зерен среди плагиоклазов (рис. 2, е). В отдельных случаях зерна в этих группках «цементируются» рудным минералом, образуя сидеронитовую структуру. Такие участки пироксеновой породы напоминают собою реликты ксенолитов габбро. Повсеместно пироксен замещается роговой обманкой или хлорит-актинолитовыми агрегатами. Пироксены представлены моноклинными (авгит, диопсид) и ромбическими (бронзит, гиперстен) разновидностями. В количественном отношении моноклинные преобладают над ромбическими.

Результаты металлотрического опробования, произведенного геофизическими партиями Западной комплексной геологоразведочной экспедиции Красноярского геологического управления, показывают, что повышенное содержание Cr и Ni находится преимущественно в пробах, взятых с горы Изых и с участков распространения гибридных пироксенсодержащих пород (рис. 4). Участки с распространением эффузивов каратегской толщи и пород Буйской интрузии не обнаруживают сколь угодно значительного содержания этих элементов.

Анализируя эти данные, можно сделать вывод, что габброиды горы Изых некогда имели сравнительно широкое распространение в районе среднего течения реки Белого Юуса. Они слагали, по всей вероятности, пластообразные и воронкообразные тела, вытянутые в северо-восточном направлении по простиранию складчатых структур вулканогенно-осадочной геосинклинальной толщи (каратегской). Эта вулканогенно-осадочная толща обнажается к югу от горы Изых, интенсивно дислоцирована и насыщена силлами и дайками габбро-диоритов, габбро-диабазов, эпидиабазов габбро-диорит-диабазовой формации, именуемой в соседних районах Буйской интрузией. Приспособляемость к складчатым структурам вмещающих пород и довольно интенсивная тектоника Изыхских габброидов наводит на мысль, что образование их происходило в доорогенный период и связано с глубинными разломами, возникшими при растяжении земной коры в краевой впадине геосинклинали в начальную стадию тектогенеза [8]. С внедрением габброидов завершился цикл геосинклинального вулканизма. Что касается даек гарцбургитового состава, то их следует считать конечным продуктом дифференциации очага базальтовой магмы, породившей Изыхские габбро. Этому свидетельствует пространственная приуроченность гарцбургитов к массиву габброидов, их одинаковая степень метаморфизма, указывающая на небольшой разрыв во времени образования, наличие повышенного содержания одинаковых элементов-примесей (Ni, Co) в обоих типах пород и одинаковых метаморфогенных минералов (зеленая шпинель). Следовательно, встает необходимость выделения самостоятельного Изыхского габбро-пироксенитового интрузивного комплекса и отнесения этого комплекса к какой-то определенной магматической формации. Петрографический состав габброидов, форма тела, положение в геологических структурах, ассоциация с эффузивно-осадочным геосинклинальным комплексом, наличие кварцевых габбро — все это характерно для габбро-пироксенит-дунитовой формации, выделенной Ю. А. Кузнецовым на Урале [5]. Отличительной же особенностью Изых-

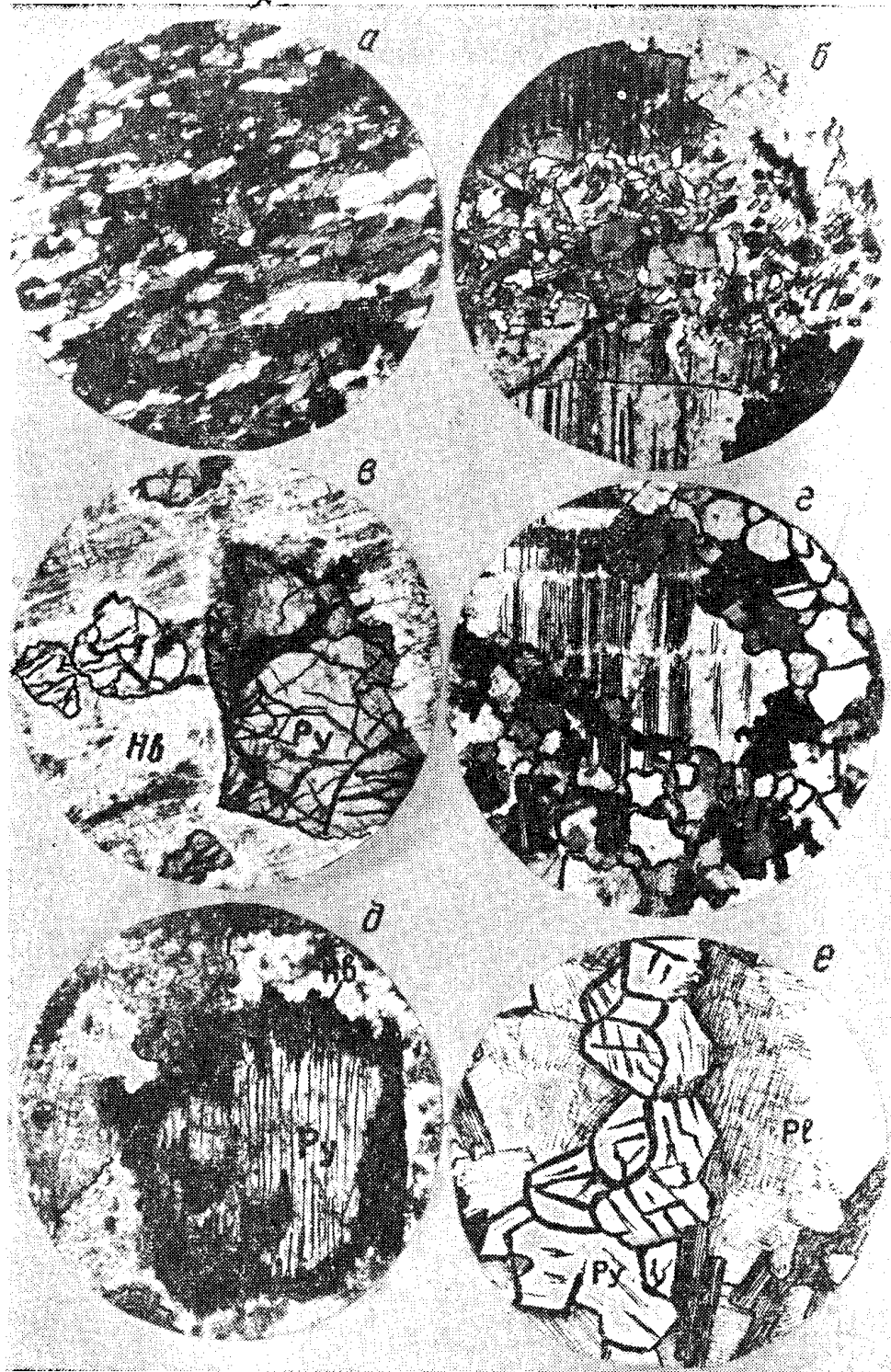


Рис. 2. Микрофотографии петрографических шлифов. *а* — контактовый амфиболито гнейз; *б* — Сегонная структура в катаклазированном габбро; *в* — реликты пироксена в зерне уралитовой роговой обманки в амфиболизированном габбро; *г* — орогошникованное габбро; *д* — амфиболизация зерна пироксена в амфиболизированном габбро; *е* — групповое распределение пироксена в гибридных породах Уэльс-Туимского плутона

ских пород является отсутствие в их составе дунитов, и ультраосновные породы являются более поздними образованиями, чем габброиды. Несколько похожий с нашим случай описан А. П. Лебедевым (1962 г.) на Сваранцком массиве в Южной Армении [7]. Там верхне-эоценовые (?) габброиды секутся дайками ультраосновных пород (магнетитовых оли-

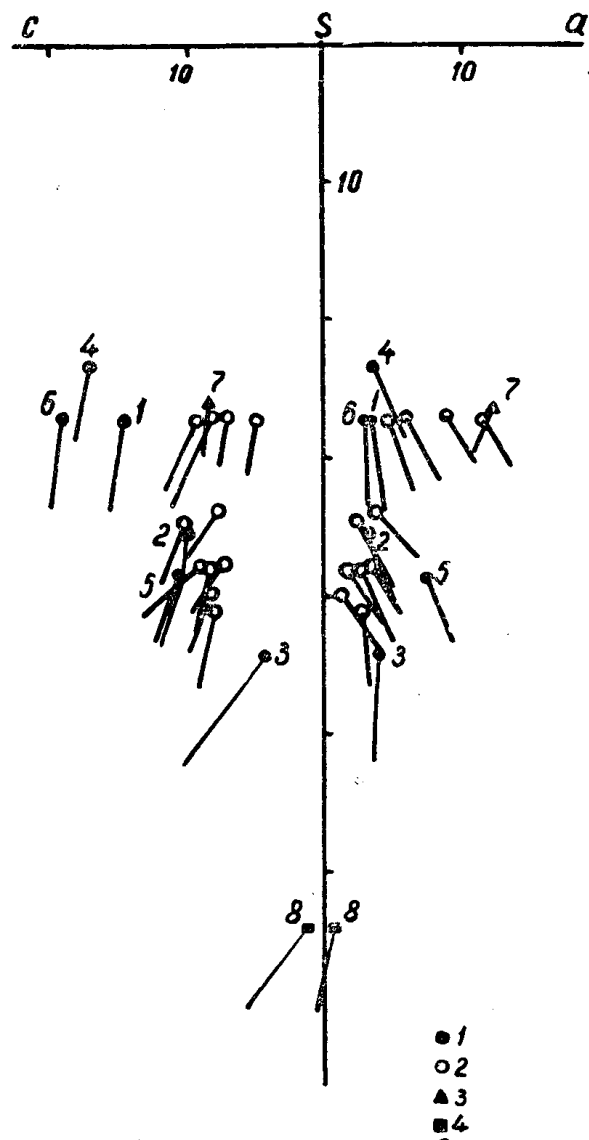


Рис. 3. Петрохимическая диаграмма. 1 — изыхское габбро; 2 — когтахское габбро; 3 — контактовый амфиболито-гнейс горы Изых; 4 — гарцбургит горы Изых

винитов и казанскитов). В работах же по Кузнецкому Алатау описаний интрузивных комплексов, подобных Изыхскому, не встречается. Таким образом, возникает затруднение в определении формационной принадлежности пород массива горы Изых. Авторы все же склонны с большими условностями отнести их к габбро-пироксенит-дунитовой формации.

На более молодые дайки оливиновых габбро, секущих Изыхские метагаббро и Улень-Туимские гранитоиды, также следует обратить внимание. Подобные образования встречаются в нескольких районах Кузнецкого Алатау. А. Ф. Коробейников в работе по Коммунарковскому рудному полю [6] описывает дайки оливиновых габбро, секущие Солгонский гранитоидный массив, который параллелизуется с Улень-Ту-

имским плутоном (Ст₃—0). Эти дайки он условно относит к девонскому габбро-сиенитовому интрузивному комплексу, выделяемому М. П. Кортусовым в Маринской тайге (Кузнецкий Алатау) [3].



Рис. 4. Схематическая геологическая карта района горы Изых. 1 — габброиды горы Изых; 2 — гранитоиды Улень-Туимского плутона; 3 — гибридные породы Улень-Туимского плутона; 4 — карбонатные породы каратгеской толщи; 5 — амфиболитизированные диабазы каратгеской толщи; 6 — тела габбро-диоритов и габбро-диабазов габбро-диорит-диабазовой формации; 7 — ореолы повышенного содержания Ni и Cr по результатам металлотрического опробования

Согласуясь с этими данными, мы также условно относим дайки оливнинового габбро в нашем районе к этому интрузивному комплексу.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Н. Заварицкий. Изверженные горные породы. Изд-во АН СССР, 1956.
2. Г. А. Ивакин, Ю. А. Кузнецов. Магматизм и метаморфизм Кузнецкого Алатау. Геология СССР, т. XV, ч. 1, Красноярский край, Госгеолтехиздат, 1961.
3. М. П. Кортусов. О габбро-сиенитовом интрузивном комплексе Маринской тайги (Кузнецкий Алатау). Материалы по минералогии, петрографии и полезным ископаемым Западной Сибири. Изд-во Томского университета, Томск, 1962.
4. Ю. А. Кузнецов. О принципах выделения и классификации магматических пород. В кн.: «Основные идеи М. А. Усова в геологии». Изд-во АН Каз. ССР, 1960.
5. Ю. А. Кузнецов. Главные типы магматических формаций. Изд-во «Недра», Москва, 1964.
6. А. Ф. Коробейников. Основные черты трещинной тектоники Коммунарковского золоторудного поля. Геология и геофизика. Изд-во СО АН СССР, № 11, 1964.
7. А. П. Лебедев. Рудные оливиниты Сваранцкого месторождения в южной Армении как особый генетический тип магматических железных руд. Сб. Геология рудных месторождений. Изд-во АН СССР, № 6, 1962.
8. А. Ритман. Вулканы и их деятельность. Перевод с немецкого. Изд-во «Мир», Москва, 1964.
9. В. Л. Хомичев. Интрузивный магматизм Туимского района Хакассии. Сб. «Новые данные по геологии юга Красноярского края». Красноярское кн. изд-во, 1963.