

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ГНЕЙСОВОЙ ФАЦИИ СЕРГЕЕВСКИХ ГАББРОИДОВ (ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ)

С.М. Сеница

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

Приводятся данные, на основе которых делается вывод, что сергеевские габбро-гнейсы, или габбро-амфиболиты сформировались в процессе плутонообразования, а не после него, под воздействием наложенных процессов.

Ключевые слова: габброиды, габбро-амфиболиты, мигматиты, диафторез, Сергеевский комплекс, Приморье.

ВВЕДЕНИЕ

В отношении так называемых сергеевских габброидов, которые слагают большую часть одноименного террейна на юге Приморья [5] (рис. 1), нет определенности в вопросе о том, первичны их наблюдаемые свойства или вторичны, т.е. сложились они в процессе плутонообразования или более или менее значительное время спустя, под воздействием наложенных процессов. Доминирует представление, согласно которому в наблюдаемом виде эти породы представляют собой метаморфические производные

обычных габброидов [1, 4, 6, 7], в соответствии с чем предлагается термин "габброиды" в данном случае использовать с приставкой "мета-".

То, что рассматриваемые породы испытали наложенные преобразования, несомненно. Проявлениями таких преобразований явились, в частности, какталаз и милонитизация, с которыми сочеталось развитие диафторических минеральных новообразований (серицит, хлорит, пренит, соскюрит, цоизит, эпидот, карбонат). Кливаж милонитизированных габброидов соориентирован с кливажом филлитизированных слоистых пород от девона до юры, развитых вблизи габброидных массивов. Так что диафторез и сопутствующая деформация проявились не раньше позднего мезозоя, тогда как сами габброиды не моложе девона (они и более молодые сравнительно с ними гранитоиды на западном берегу полуострова Трудный выступают из-под базальных слоев девонских отложений). Таким образом, наложенный характер указанных изменений устанавливается вполне определенно. Предметом дискуссии остается вопрос о значении тех свойств рассматриваемых пород, которые наблюдаются в участках, где диафторические изменения и сопутствующая деформация проявились минимально. Представление, альтернативное указанному выше, было предложено нами ранее [3]. Здесь вопрос рассматривается с привлечением дополнительных данных.

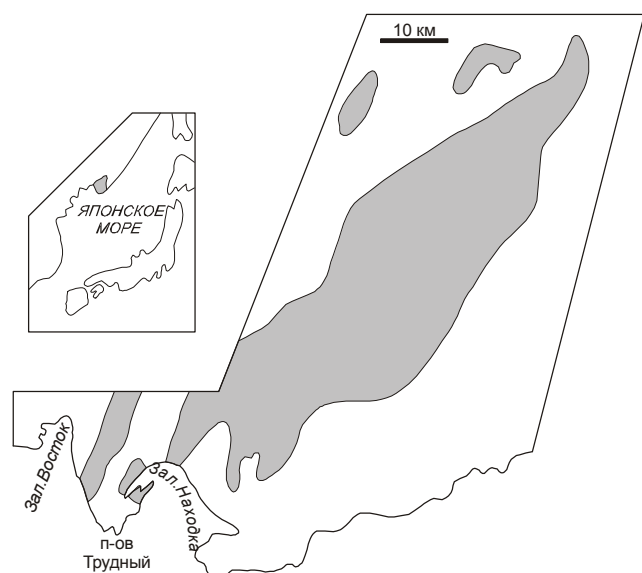


Рис. 1. Выходы сергеевских габброидов на юге Приморья. Габброиды затенены. В окружении габброидных выходов – более молодые отложения (от девона до юры) и гранитоиды.

СЕРГЕЕВСКИЕ ГАББРОИДЫ В НЕДИАФТОРИРОВАННОМ ВИДЕ

Состав

По своему химизму породы сергеевского комплекса отвечают ряду габбро – кварцевый диорит

(таблица). Их минеральный состав однообразен. Породообразующие минералы представлены, главным образом, плагиоклазом (основной андезин с 45–48 % анортита, в некоторых зернах видна прямая непрерывная зональность с изменением состава от 52–56 % анортита в ядре до 26–30 % на периферии) и зеленой роговой обманкой ($C:N_{\text{г}}=20^\circ$, $-2V=75^\circ$). В небольших количествах часто присутствуют биотит и кварц.

Структурно-текстурные свойства

Структура сергеевских габброидов средне-крупнозернистая, участками (в шширообразных обособлениях или в ветвящихся жилообразных телах) – пегматоидная с размером зерен на порядок большим, чем за пределами таких участков. Зерна породообразующих минералов иногда имеют неправильную субизометрическую форму. Но нередко проявлена тенденция к правильной огранке. В особенности это относится к плагиоклазу, зерна которого в таких случаях приобретают форму широких, несколько удлиненных таблиц. Иногда правильную – призматическую столбчатую – форму принимают и зерна роговой обманки.

В некоторых выходах зерна обоих главных породообразующих минералов распределены более или менее равномерно. Но нередко наблюдаются и неоднородности. В одних случаях это полосчатость,

обусловленная чередованием слоев (от долей $дм$ до нескольких $дм$ толщиной) с различным соотношением светлого и темного минералов. В других – шширообразные участки (до нескольких метров в поперечнике), в которых обогащенная роговой обманкой масса пронизана жилками плагиоклазита.

Характерной чертой пород сергеевского комплекса является ориентированная текстура, обусловленная взаимопараллельным расположением линзочек и цепочек выделений темноцветных минералов. Тенденцию к предпочтительной ориентировке местами обнаруживают и таблицы плагиоклаза. Степень совершенства ориентированной текстуры варьирует в широких пределах, вплоть до переходов от тонкосланцеватых разностей к массивным. Такой переход можно наблюдать, в частности, на западном берегу полуострова Трудный, в 1,5 км к северу от мыса Пассека. Здесь среди габброидов располагается крупный (несколько сот $м^2$ на выходе) останец интродуцированных габброидами супракрустальных пород – сланцеватых амфиболитов, содержащих прослой кальцифиров. Контакт – послойно-инъекционного типа. В зоне контакта наблюдается пережаемость контактирующих пород пластообразными телами, ориентировка которых согласуется с положением общей для тех и других пород транзитной сланцеватости. В микроструктуре габброидов видны следы твердофазной деформации, выраженной, в частности, в изгибании выделений темноцветных вокруг зерен плагиоклаза. С удалением от контакта на протяжении нескольких десятков метров параллельная гнейсовая текстура габброидов становится менее совершенной, местами она вообще незаметна макроскопически. В габброидах здесь присутствуют субизометричные тела горнблендитов, пронизанные разноориентированными недеформированными жилками плагиоклазита.

Ориентировка гнейсовой текстуры и ее взаимоотношение с текстурой диафторических тектонитов

Переход от гнейсовой текстуры недиафторированных габброидов к милонитовой сланцеватости диафторических тектонитов можно наблюдать на западном побережье полуострова Трудный, на южном берегу безымянной бухты, расположенной в 3,6 км к северу от мыса Пассека. Этот переход совершается на протяжении нескольких десятков метров с востока на запад, в направлении к контакту габброидов с перекрывающими их девонскими туфо-терригенными отложениями. В зоне перехода наблюдается сочетание гнейсовой текстуры с наложенным кливажом (рис. 2). Гнейсовая текстура располагается субверти-

Таблица. Химический состав пород сергеевского комплекса.

Компонент	4104	4075/5	4040	4003	4050/1
SiO ₂	48,37	48,98	54,34	56,10	59,98
TiO ₂	1,12	1,28	0,70	1,02	0,80
Al ₂ O ₃	17,72	19,80	17,42	17,67	16,46
Fe ₂ O ₃	2,27	4,43	4,00	2,60	2,59
FeO	7,12	5,47	2,91	4,25	2,83
MnO	0,22	0,13	0,15	0,13	0,06
MgO	8,16	2,90	3,74	3,75	4,33
CaO	8,01	6,04	9,86	6,62	4,02
Na ₂ O	3,83	4,85	3,84	3,52	4,29
K ₂ O	1,01	1,51	0,61	2,92	2,23
P ₂ O ₅	0,25	0,23	0,14	0,19	0,11
H ₂ O	0,05	0,22	0,05	0,04	0,07
Ппп	1,52	4,39	2,52	1,50	1,90
Сумма	99,65	100,23	100,28	100,31	99,67

Примечание. 4104 – роговообманковое габбро, карьер у с. Фроловка; 4075/5 – биотит-роговообманковое габбро, западный берег п-ова Трудный, 1,8 км к северу от м. Пассека; 4040 – биотит-роговообманковый габбродиорит, руч. Изотовщина (лев. приток р. Икрянки); 4003 – биотит-роговообманковый диорит, р. Лев. Икрянка, у устья кл. Макарова; 4050/1 – биотит-роговообманковый кварцевый диорит, гора Орел. Анализы выполнены в ДВГИ ДВО РАН аналитиком Л.А. Авдевиной.

кально при ССЗ-ЮЮВ простирании. Сланцеватость же и кливаж наложенных тектонитов круто наклонены к ВЮВ и простираются в ЮЮЗ-ССВ направлении. Такие пространственные соотношения указанных разновидностей параллельных текстур сохраняются на всем протяжении выходов габброидов на западном берегу полуострова (рис. 3).

На большей части территории распространения габбро-гнейсов, в междуречье рек Партизанская и Киевка, параллельные текстуры этих пород, судя по данным, приведенным на существующих геологических картах района, в основном имеют (ЮЗ-СВ) позднемезозойское направление. По-видимому, первичная гнейсовая текстура здесь была переработана и переориентирована в ходе позднемезозойской деформации. Так что судить о первичной структуре габброидного плутона не представляется возможным.

О времени становления гнейсовой текстуры относительно процесса плутонообразования

Сергеевские средне-крупнозернистые гнейсовидные габброиды интродуцированы небольшими телами мелкозернистых массивных габброидов (макаровский комплекс по С.В. Коваленко [1]). Эти габброиды, подобно сергеевским, плагиоклаз-амфиболовые. Различия в составе – большее содержание амфибола в макаровских и отсутствие в них биотита и кварца. Дайки макаровских габброидов срезают гнейсовую текстуру вмещающих пород, не проявляя при этом признаков деформации (рис. 4). Макаровс-

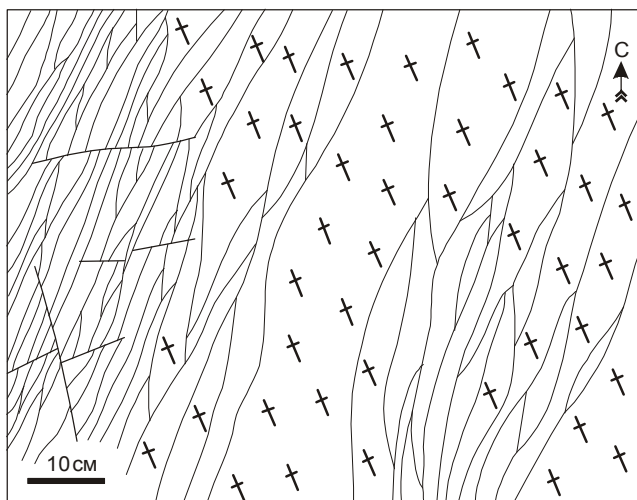


Рис. 2. Позднемезозойский кливаж разлома в додевонском гнейсовидном габброидорите.

Рис. по фото. Субгоризонтальная поверхность. Южный берег безымянной бухты в 3,6 км к северу от мыса Пассека. Пояснения в тексте.

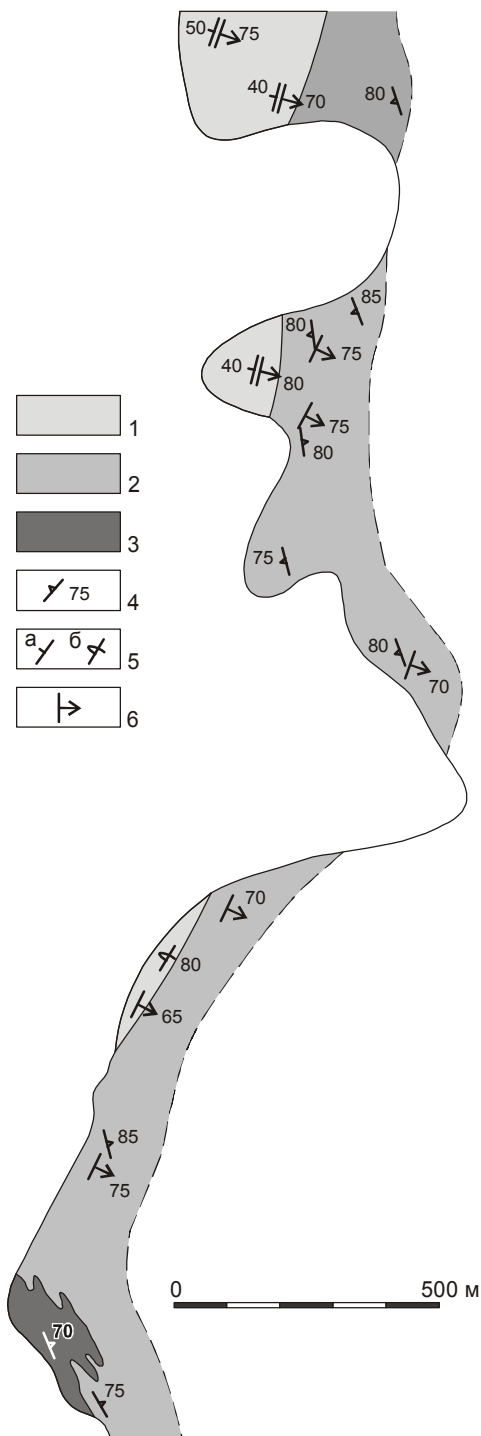


Рис. 3. Геологическая карта части западного побережья п-ова Трудный.

1 – девонские туфо-терригенные отложения; 2 – габброиды; 3 – амфиболиты с прослоями кальцифиров; 4 – простирание и угол падения додевонской параллельной текстуры амфиболитов и габбро-гнейсов; 5 – элементы залегания слоистости в девонских отложениях (а – нормальное залегание, б – опрокинутое залегание); 6 – элементы залегания позднемезозойского кливажа.

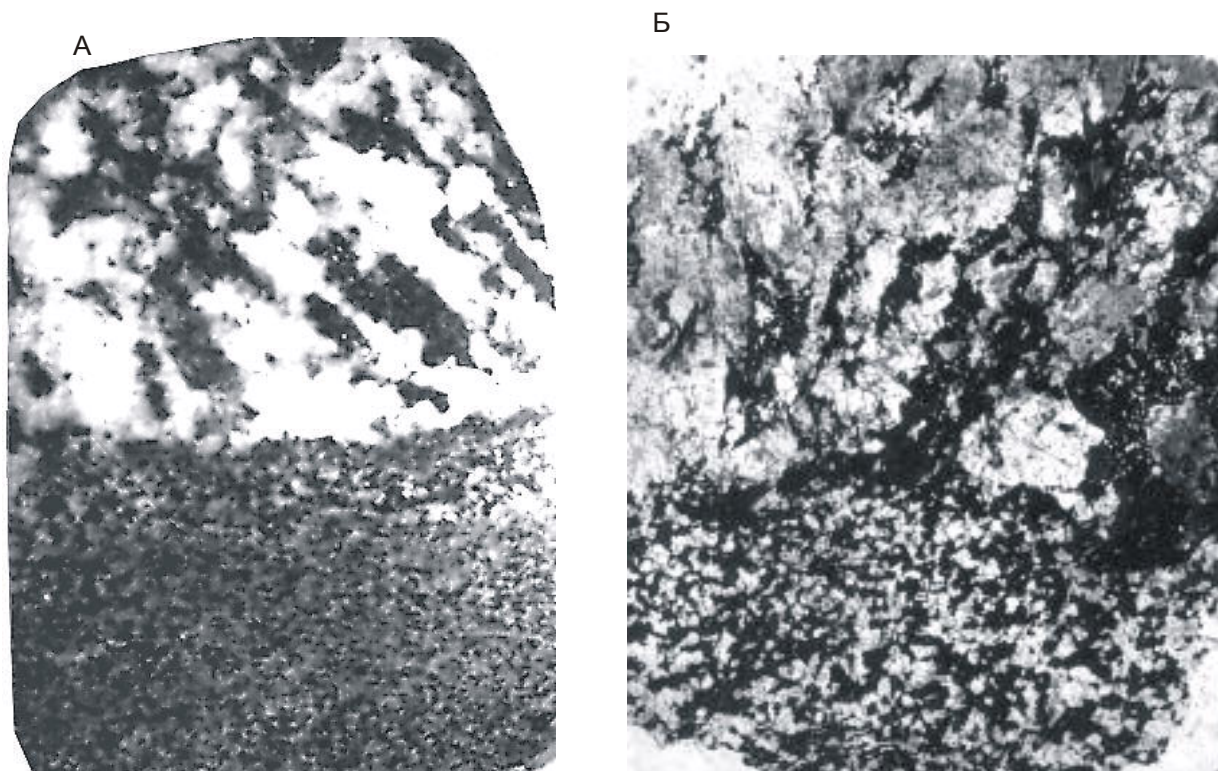


Рис. 4. Контакт сергеевского (вверху) и макаровского (внизу) габбро.

А – аншлиф, Б – шлиф. Увел.×7.

кие габброиды, по-видимому, являются производными той же магмы, что и сергеевские. Если это так, то, следовательно, гнейсовая текстура сергеевских габброидов оформилась до полной консолидации габброидного плутона.

Габброиды и мигматиты

Среди мигматитов Сергеевского террейна по геологическому положению и составу лейкосомы выделяются два типа. Мигматиты одного из них тяготеют к выходам богатых микроклином мусковитовых гранитов (тафуинский комплекс, по С.В. Коваленко [1]). Они развиты, в частности, на побережье залива Восток, в районе поселка Авангард, а также в районе перевала Америка. Субстратом здесь являются слюдяные гранатсодержащие сланцы с прослоями амфиболитов. Лейкосома представлена полным набором жил, типичным для гранит-мигматитовых ядер зональных плутонометаморфических комплексов [2] с последовательностью от низкотемпературных образований до высокотемпературных, а затем – обратной: жилы кварцевые → кварцево-полевошпатовые → гранитные → кварцево-полевошпатовые → кварцевые. Тафуинской мигматизацией местами затронуты и сергеевские габброиды. Это наблюдается, в

частности, на берегу залива Восток (район пос. Ливадия). Здесь представлена та же жильная серия (кроме ранних, догранитных, кварцевых жил), что и в кристаллических сланцах. Сами габброиды здесь гранитизированы. В них широко развиты вторичные биотит и кварц, появляется микроклин. Структура породы становится кристаллобластовой.

Мигматиты другого типа развиты в габброидах повсеместно, в том числе и в зоне тафуинской мигматизации, где они представляют собой более раннюю фазу. Состав их лейкосомы однообразен: плагиограниты и плагиоаплиты. Степень насыщения габброидов жилами этих пород варьирует, причем такие вариации не обнаруживают связи с близостью или удаленностью таких участков по отношению к тем или иным гранитоидным плутонам. Минеральный состав и структурно-текстурные свойства габброидов также не обнаруживают связи со степенью насыщения этих пород лейкосомой. Жилки плагиоаплита, инъецирующие сергеевские габброиды, проникают и в макаровские габброиды, находящиеся в сергеевских в виде даек (такая картина наблюдалась, в частности, на берегу р. Лев. Икрянка выше устья кл. Макарова). Это обстоятельство представляет особый интерес в связи с рассматриваемой проблемой. Дело

в том, что вопрос, были ли сергеевские габброиды метаморфизованы в процессе плагиомигматизации, может быть предметом дискуссии. В случае же с марковскими габброидами вопрос решается однозначно. Эти однородные массивные породы не обнаруживают свойств, которые можно было бы трактовать в том смысле, что они претерпели наложенные преобразования – деформацию и перекристаллизацию. Таким образом, сергеевские плагиомигматиты не отвечают тому общепринятому со времен классических работ Я.И. Седергольма (автора термина "мигматиты") представлению о мигматизации, согласно которому этот процесс представляет собой определенную (высокую) степень преобразования пород субстрата. По-видимому, в сергеевских мигматитах и палеосоме (субстрат), и неосоме (жильный материал) когенетичны и представляют собой дериваты единого магматического очага. Поэтому если и использовать в данном случае термин "мигматиты" (что обычно делается), то употреблять его следует с приставкой "авто-".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В наблюдаемых свойствах сергеевских габброидов, кроме той части последних, которая оказалась в мигматитовом ореоле тафуинских гранитов, нет явных признаков того, что эти породы подверглись на-

ложенным преобразованиям до позднемезозойского диафтореза. Габброиды, по-видимому, приобрели свой гнейсоподобный облик в процессе внедрения. Этот процесс протекал в сопровождении деформации, которая затухала по мере консолидации плутона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко С.В., Давыдов И.Д. Новые данные о строении и возрасте древних метаморфических комплексов Сихотэ-Алиня // Докл. АН СССР. 1990. Т. 315, № 4. С. 929–933.
2. Синица С.М. Распространение и последовательность жильных образований в зональных метаморфических комплексах // Докл. АН СССР. 1975. Т. 223, № 4. С. 969–971.
3. Синица С.М., Ханчук А.И. Первичные гнейсовые фации габброидов (на примере Южного Приморья) // Докл. АН СССР. 1991. Т. 317, № 6. С. 1446–1449.
4. Уткин В.П. Горст-аккреционные системы, рифто-грабены и вулканоплутонические пояса юга Дальнего Востока России. Статья 3. Геодинамические модели синхронного формирования горст-аккреционных систем и рифто-грабенов // Тихоокеан. геология. 1999. Т. 18, № 6. С. 35–58.
5. Ханчук А.И., Раткин В.В., Рязанцева М.Д., Голозубов В.В., Гонохова Н.Г. Геология и полезные ископаемые Приморского края: Очерк. Владивосток: Дальнаука, 1995. 66 с.
6. Шипулин Ф.К. Интрузивные породы Юго-Восточного Приморья и связь с ними оруденения. М.: Изд-во АН СССР, 1957. Вып. 8. 282 с. (Тр. ИГЕМ).
7. Шкодзинский В.С. Габброиды междуречья Сучана и Судзухе // Информ. сб. ПГУ. 1964. № 5. С. 45–51.

Поступила в редакцию 15 июля 2003 г.

Рекомендована к печати Л.В. Эйришем

S.M. Sinitsa

The origin of the gneissic facies of Sergeevskiy gabbroides (Southern Primorye)

New evidence is to conclude that Sergeevskiy gabbro-gneisses or gabbro-amphibolites formed as such rather during pluton formation than after it, under the influence of superimposed processes.