

УДК 552.32

В. Т. Старожилев

БАЗИТЫ ОФИОЛИТОВЫХ ЗОН ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКИХ ГОР

На основе новых данных в Восточно-Сахалинских горах выделяются тектонически обособленные от расчлененных габброидно-пироксенит-дунит-перидотитовых тел пластины базитов габброидных уровней офиолитовой ассоциации. Рассматриваются петрографические, петрохимические и геохимические особенности и структурно-тектоническое положение магматитов пластин: Лысинской, Гераньской, Березовкинской, Корейской, Таежинской, Марсовской, Кругозоринской, Зловещен-

ской и Нерпиченской. Выделяются нормальные и гранитизированные их разновидности. Базиты относятся к габброидному и гранитизированному метагабброидному парагенезисам, по химизму — к океаническому петрохимическому генотипу, выделяются их петрохимические типы по титанистости, щелочности и глиноземистости. Предполагается, что базиты формировались в пределах Тихоокеанской плиты и претерпели значительную тектоническую эволюцию.

Изученность базитов и гипербазитов зоны перехода Азиатского континента к Тихому океану на юге Дальнего Востока для оценки их рудоносности остается в настоящее время недостаточной. Это в полной мере относится и к магматитам Восточно-Сахалинских гор о. Сахалин, по которым приводятся сведения, достаточные лишь для решения односторонних, преимущественно геотектонических, задач [5—8]. Все еще не изучены многие тела базитов и гипербазитов, не разработана их классификация и номенклатура. В литературе приведены детальные сведения только по Березовскому и Шельтингскому телам [10, 11], хотя, как показали наши исследования, в этом районе выделяется еще около 25 крупных тел базитов и гипербазитов, которые для оценки их рудоносности нуждаются в доизучении.

За период с 1985 г. в Восточно-Сахалинских горах в наиболее насыщенной офиолитами Пионерско-Шельтингской зоне нами исследовано 19 наиболее крупных тел базитов и гипербазитов (рис. 1). По опорным разрезам через эти тела с выходом во вмещающие породы изучено их структурное положение, петрографические, петрохимические и геохимические особенности. Для характеристики петрохимических особенностей использовано более 400 оригинальных полных силикатных анализов. На этой основе составлялись диаграммы зависимости содержания $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$, Al_2O_3 , CaO , TiO_2 и отношений $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$, $\text{FeO}/(\text{FeO} + \text{MgO})$ от содержания кремнекислоты, а также содержания K_2O от содержания Na_2O . Поиск петрохимического сходства, отличия и закономерно-

стей в распределении соответствующих параметров производился по расположению фигуративных точек, их полей и тенденций изменчивости в соответствующих системах координат. Проведена типизация пород по химическому составу: титанистости, глиноземистости и другим параметрам. На диаграммы для сравнения наносились химические составы базитов и гипербазитов Срединно-Атлантического хребта и океана в целом [3].

Большое внимание уделено изучению состава, строения и тектонического положения вулканогенно-кремнисто-терригенных, вулканогенно-терригенных, туфотерригенных и граувакковых комплексов, меланжей и олистостромов. В настоящей статье излагается только часть полученных материалов.

В Восточно-Сахалинских горах широко распространены базиты и гипербазиты офиолитовой ассоциации, но не наблюдается их полных разрезов. Они залегают в виде тектонических блоков (пластин). Выделяются две группы состыкованных по зонам серпентинового меланжа обособленных пластин. Первая группа сложена базитами габброидного парагенезиса, вторая — расчлененными базит-гипербазитами габброидно-пироксенит-дунит-перидотитового (ГПДП) парагенезиса офиолитовой ассоциации. В настоящей статье рассматриваются только обособленные пластины базитов габброидных уровней разрезов офиолитовой ассоциации; базиты, входящие в состав расчлененного ГПДП парагенезиса, будут рассмотрены отдельно. Характеризуемые базиты отличаются интенсивностью вторичных изменений, сохранностью первичного состава и структур и отно-

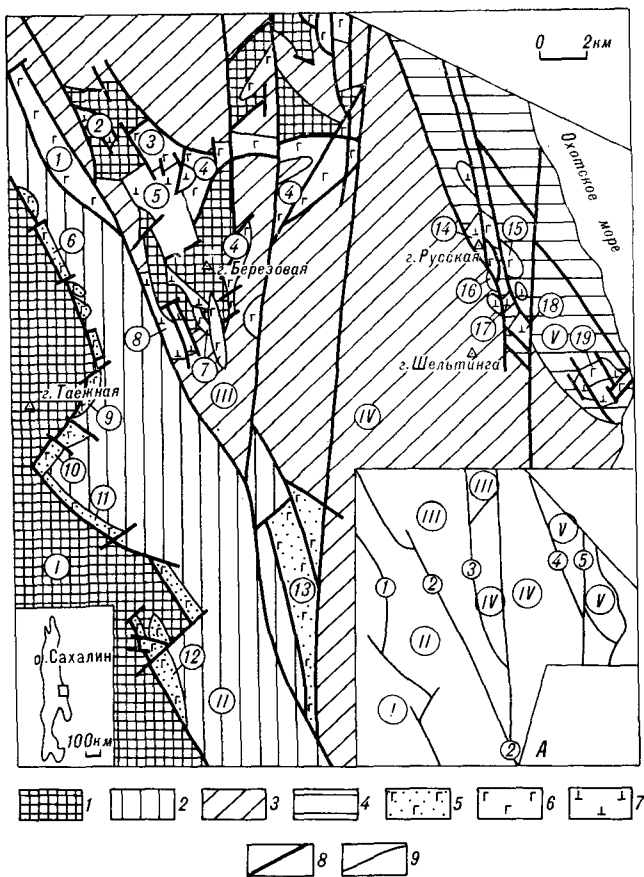


Рис. 1. Структурно-тектоническое районирование Пионерско-Шельтингской зоны Восточно-Сахалинских гор и положение парагенезисов офиолитов (составлена автором с использованием материалов геологосъемочных работ Сахалинской ГРЭ).

Структурно-тектонические подзоны: I — Пионерская, II — Клязьменская, III — Березовско-Гераньская, IV — Нерпиченско-Игодинская, V — Шельтингско-Песковская; 1—4 — литологический состав подзон: 1 — вулканогенно-кремнисто-терригенный меланж, 2 — вулканогенно-терригенный, 3 — вулканогенно-терригенный с зонами олигостромов, 4 — вулканогенно-терригенный с зонами вулканогенно-кремнисто-терригенного и серпентинового меланжа, олигостромов; 5—7 — парагенезисы: 5 — гранитизированный метагабброидный, 6 — габброидный, 7 — габброидно-пироксенит-дунит-перидотитовый (ГПДП); 8 — зоны надвигов, трансформированные во взрососдвиговые и сдвиговые; 9 — разрывные нарушения; 1—19 — (цифры в кружках) — пластины офиолитов: 1 — Зловещенская, 2 — Тигровая, 3 — Лысинская, 4 — Гераньская, 5 — Березовская, 6 — Корейская, 7 — Березовкинская, 8 — Комсомольская, 9 — Таежинская, 10 — Клязьменская, 11 — Марсовская, 12 — Кругозоринская, 13 — Нерпиченская, 14 — г. Русская, 15 — Высокпнская, 16 — Левопесковская, 17 — Правопесковская, 18 — Левотомаринская, 19 — Шельтингская. На схеме А: 1—5 — надвиговые зоны, трансформированные в неогене во взрососдвиговые и сдвиговые: 1 — Черевальнинская, 2 — Владимировская, 3 — Меридиональная, 4 — Восточная, 5 — Лиманская.

сятся к габброидному и гранитизированному метагабброидному парагенезисам офиолитовой ассоциации.

ГАББРОИДЫ ГАББРОИДНОГО ПАРАГЕНЕЗИСА

К габброидному парагенезису относятся габброиды, ранее отнесенные к Гераньскому габбро-плагиогранитному комплексу [9]. Габброиды

слагают Лысинскую, Гераньскую и Березовкинскую пластины, расположенные в Березовско-Гераньской структурно-тектонической подзоне Пионерско-Шельтингской зоны (см. рис. 1).

Участки выходов габброидов характеризуются спокойными гравиметрическими и магнитными полями с низкими значениями интенсивности.

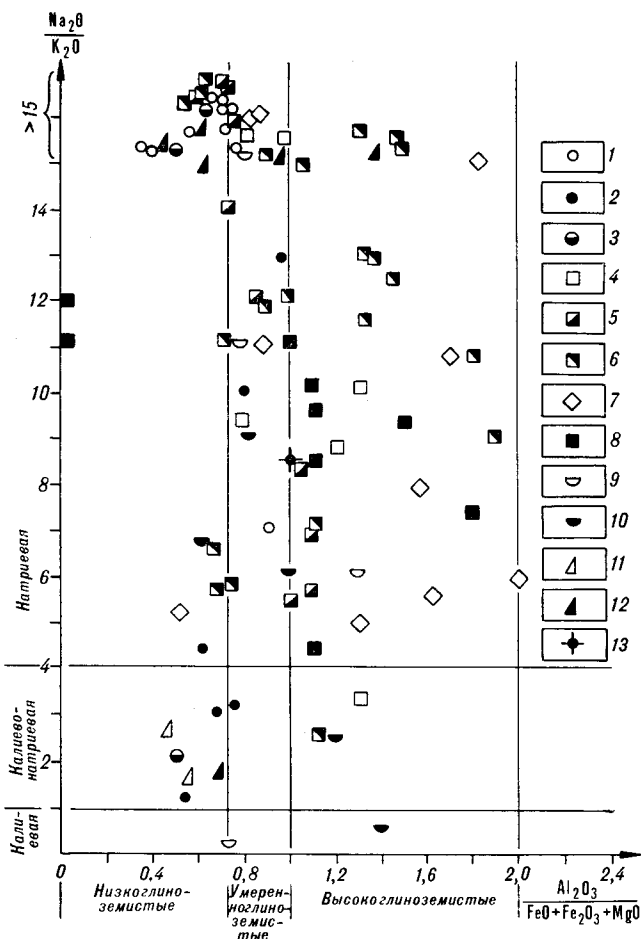
Пластины контактируют с вулканогенно-кремнисто-терригенным меланжевым, вулканогенно-терригенным с олигостромами комплексами и расслоенными базитами и гипербазитами Березовской пластины. Контакты обнажены в верховьях рек Лысая и Герань. В вулканогенно-кремнисто-терригенном меланжевом комплексе в зоне контакта в вулканогенно-терригенном матрикс увеличивается количество обломков габброидов, наблюдаются глыбы гипербазитов, обычно превращенных в серпентиниты. Отмечается увеличение интенсивности брекчирования и рассланцевания, многочисленные трещины с зеркалами и бороздами скольжения. На контакте с вулканогенно-терригенным комплексом прослеживаются зоны интенсивной тектонизации пород мощностью до 100 м. Встречаются трещины с зеркалами и бороздами скольжения. На контакте с Березовской пластиной наблюдается зона серпентинового меланжа мощностью до 80 м. Среди габброидов пластин иногда залегают небольшие глыбы гипербазитов.

Минеральный состав габброидов во многом зависит от степени катаклаза, метаморфизма и локального дробления. В совокупности они характеризуются совмещением разных типов изменений. В Лысинской, Березовкинской и западной части Гераньской пластины кроме амфиболитизации наблюдаются окварцевание, калишпатизация и альбитизация. В зависимости от первичного состава, степени регионального метаморфизма и катаклаза выделяются доминирующие габброиды и развитые среди них несогласными участками гранитизированные метагабброиды.

Габброиды слагают Лысинскую, Березовкинскую и западную часть Гераньской пластин. Они характеризуются вариациями структурно-текстурных особенностей и минерального состава. Среди преобладающих мелко- и среднезернистых габброидов крупнозернистые разновидности встречаются отдельными несогласными участками. Обычны массивные и брекчиевые, редко нечеткополосчатые текстуры, габбровые, гипидиоморфно-зернистые, редко сидеронитовые микроструктуры.

Габброиды сложены плагиоклазом (лабрадор-битовнит), ортопироксеном (чаще гиперстен, реже бронзит), клинопироксеном (авгит, реже диопсид). По пироксенам развивается

Рис. 2. Положение базитов офиолитовых зон Восточно-Сахалинских гор в координатах $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3/(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO})$.



Пластины: 1 — Лысинская, 2 — Гераньская, 3 — Березовкинская, 4 — Корейская, 5 — Клязменская, 6 — Кругозорнинская, 7 — Нерпиченская, 8 — Зловещенская, 9 — Шельтинская, 10 — Березовская, 11 — Правопесковская, 12 — г. Русская, 13 — Тигровая. Парагенезисы офиолитов: 1—3 — габброидный, 4—8 — гранитизированный метагабброидный, 9—13 — расслоенный габброидно-пироксенит-дунит-перидотитовый. Породы: 1—3 — габброиды, 4—8 — габброиды и метагабброиды, 9—13 — габброиды.

уралитовая роговая обманка, редко тремолит-актинолитовые агрегаты. Вторичные минералы иногда образуют псевдоморфозы. В оливниновых габбро-норитах по оливинолу развивается серпентин. В соответствии с вариациями первичного минерального состава выделяются различные разновидности: амфиболовые, клинопироксеновые габбро, габбро-нориты и оливниновые габбро-нориты. В каждой пластине не обязательно присутствие всех разновидностей.

Гранитизированные метагабброиды также характеризуются вариациями структурно-текстурных особенностей и минерального состава, зависящими от интенсивности окварцевания, калишпатизации и альбитизации. Среди доминирующих мелко- и среднезернистых метагабброидов крупнозернистые разновидности встречаются отдельными незакономерно распространенными участками. Обычны массивные и брекчиевые текстуры, бластогаббровые, местами пойкилобластические и гипидиоморфно-зернистые микроструктуры. Породы состоят из варьирующих количеств плагиоклаза (андезин-лабрадор-битовнит), часто деанортизированного до альбит-олигоклаза и неравномерно гидрослюдизированного и сосюртитизированного, иногда хлоритизированного. Наблюдают-

Химические составы базитов офиолитовых зон Восточно-Сахалинских гор, мас. %

Оксид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO_2	57,98	56,50	54,72	53,38	50,46	45,13	47,03	49,02	48,44	48,69
TiO_2	0,50	0,35	0,43	0,56	0,26	0,62	0,51	0,36	0,13	0,59
Al_2O_3	14,07	14,75	15,31	15,97	14,42	15,23	14,09	11,90	12,83	13,45
$\text{Fe}_{\text{общ}}$	10,55	8,98	9,14	9,47	9,47	13,45	14,48	11,68	6,94	10,61
MnO	0,18	0,14	0,5	0,17	0,14	0,18	0,18	0,18	0,11	0,17
MgO	3,09	4,18	3,95	4,39	8,04	7,02	7,04	9,69	10,94	9,69
CaO	6,69	7,01	7,02	8,18	9,41	12,99	12,22	12,03	13,97	11,85
Na_2O	3,62	3,72	3,60	3,28	2,16	2,22	2,47	1,46	1,17	2,03
K_2O	0,44	0,31	0,46	0,61	0,21	0,07	0,05	0,06	0,34	0,36
P_2O_5	0,12	0,04	0,07	0,06	0,03	0,15	0,09	0,04	0,01	0,08
П. п. п.	2,59	3,48	4,42	3,40	4,86	2,89	1,37	3,05	4,62	1,95
Σ	99,46	99,47	99,47	99,47	99,46	99,45	99,45	99,47	99,50	99,47
<i>n</i>	8	14	24	12	12	6	5	6	7	6

Примечание. 1—5 — метагабброиды; 6 — габбро-норит; 7 — оливниновый габбро-норит; 8—10 — габбро. Парагенезисы: 1—5 — гранитизированный метагабброидный; 6—10 — габброидный. Пластины: 1 — Корейская; 2 — Клязменская; 3 — Кругозорнинская; 4 — Нерпиченская; 5 — Зловещенская; 6—8 — Лысинская; 9 — Гераньская; 10 — Березовкинская; *n* — количество анализов.

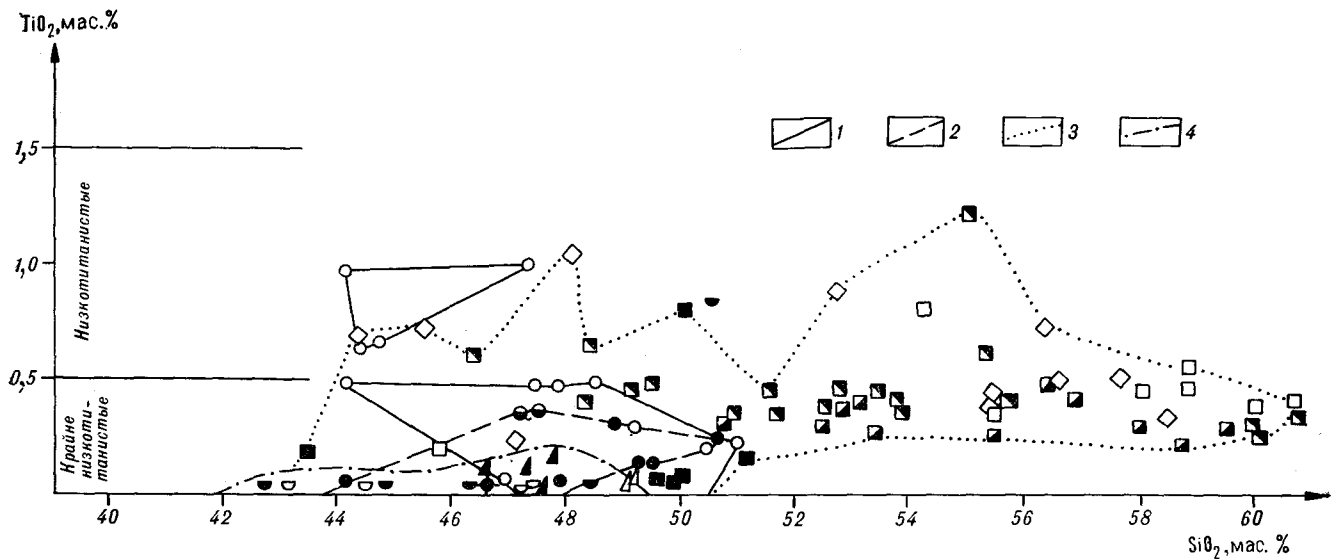


Рис. 3. Положение базитов офиолитовых зон Восточно-Сахалинских гор в координатах $\text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$.

Поля фигуративных точек пластин: 1 — Лысинской; 2 — Гераньской, Березовкинской; 3 — Ко рейской, Клязменской, Кругозоринской, Нерпиченской, Зловещенской; 4 — Шельтингской, Березовской, Правопесковской, г. Русской, Тигровой. Остальные обознач. см. на рис. 2.

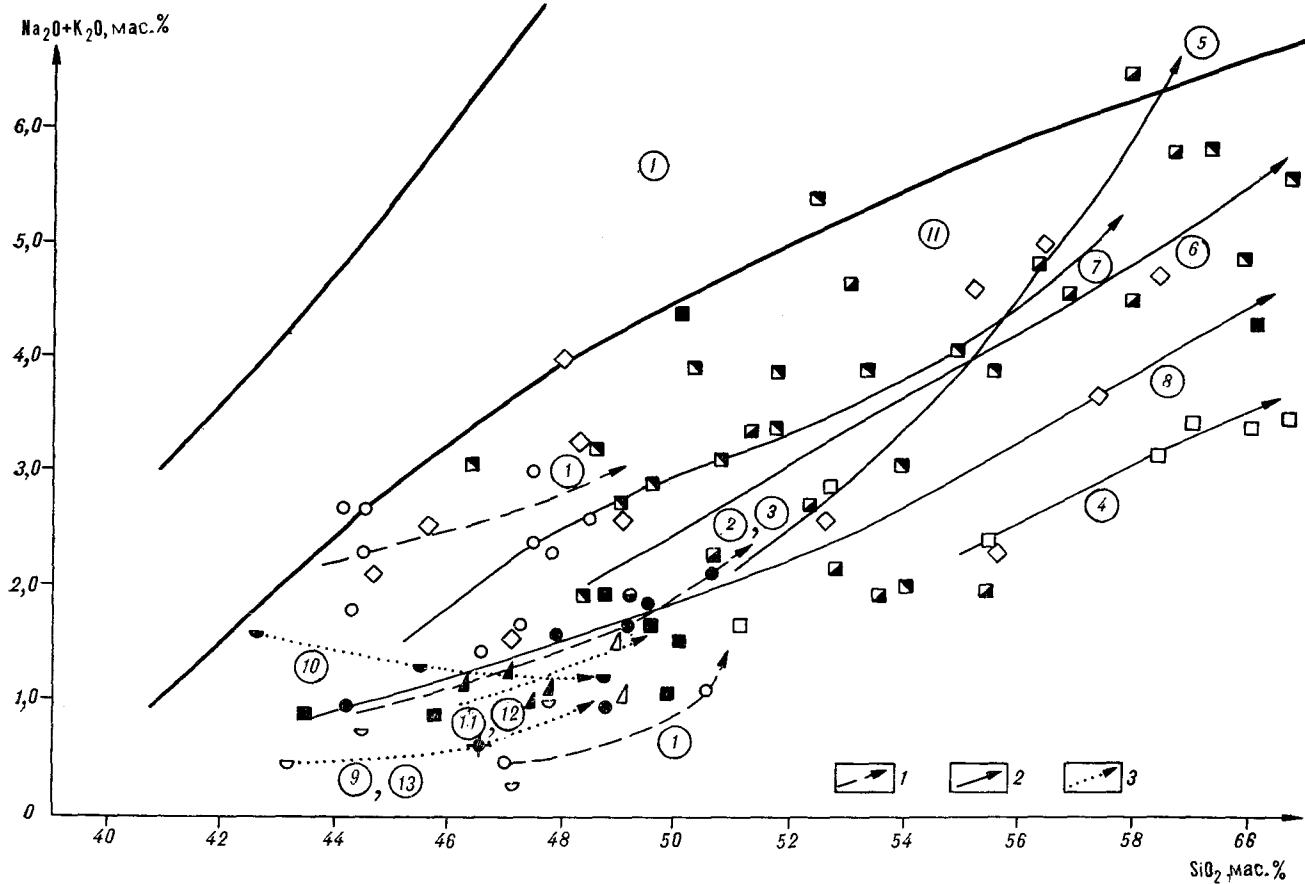


Рис. 4. Положение базитов офиолитовых зон Восточно-Сахалинских гор в координатах $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$.

1—3 — тенденции изменения щелочности пород по парагенезисам: 1 — габброидного, 2 — гранитизированного метагабброидного, 3 — расслоенного ГПДШ. Цифры в кружках — тенденции изменения щелочности пород по пластинам в соответствии с номенклатурой рис. 2. I, II — поля распространения субщелочных (I) и нормально-щелочных (II) пород. Жирные линии — границы распространения субщелочных пород. Ост. усл. обозн. — фигуративные точки анализов пород пластин (номенклатуру см. рис. 2).

ся реликты орто- и клинопироксенов. Широко развиты амфиболитизация, окварцевание, калишпатизация. Гранитизированные метагабброиды отличаются от габброидов присутствием вторичных минералов: кварца, калиевого полевого шпата и альбита. В соответствии с вариациями первичного минерального состава выделяются гранитизированные разновидности: амфиболовые, клинопироксеновые габбро, габбро-нориты и оливиновые габбро-нориты.

Характерным для пород является катаклаз, их кристаллы часто раздроблены, растащены и изогнуты. Регионально развита амфиболитизация.

Варьирующий характер минерального состава габброидов отражается в петрохимических особенностях. В содержаниях основных петрогенных элементов наблюдаются колебания (см. таблицу). По содержанию глинозема габброиды относятся к низко- и умеренноглиноземистым (рис. 2), по содержанию титана — к крайне- и низкотитанистым (рис. 3) типам. По титанистости они близки к океаническим габброидам, по содержанию щелочей относятся к нормально-щелочным типам (рис. 4), к натриевой и калиево-натриевой сериям. Конкретно по пластинам это показано на рис. 2.

БАЗИТЫ ПАРАГЕНЕЗИСА ГРАНИТИЗИРОВАННЫХ МЕТАГАББРОИДОВ

Отнесенные к этому парагенезису магматиты слагают Корейскую, Таежнинскую, Клязменскую, Марсовскую, Кругозорнинскую, Нерпиченскую и Зловещенскую пластины (см. рис. 1). Ранее при геолого-съемочных работах они относились в группу нерасчлененных габбро-кварцевых диоритов (Шейко и др., 1963 г), а в опубликованной литературе — в габбро-диабазовую формацию [8], в габбро-плагио-гранитный комплекс [9], считались интрузивным комплексом [4]. По нашим данным, по структурно-тектоническому положению выделяются две группы пластин: к первой относятся Корейская, Таежнинская, Марсовская и Кругозорнинская, ко второй — Зловещенская и Нерпиченская.

Пластины первой группы почти линейно вытянуты в субмеридиональном направлении, значительны по площади выходов на дневную поверхность (до 8 км²) и приурочены к Перевальнинской надвиговой зоне, трансформированной в кайнозой во взрососдвиговую. Они имеют тектонические контакты с вмещающими породами. Такие контакты наблюдались в коренных обнажениях рек Кругозорная и Зловещая, а также прослеживались по свалам. С запада к пластинам примыкает вулканогенно-кремнисто-терригенный меланжевый комплекс, на востоке пластины контактируют с

вулканогенно-терригенным комплексом, который в граничной зоне тектонизирован.

Вулканогенно-кремнисто-терригенный меланжевый комплекс изучался в бассейнах рек Кругозорная, Таежная, Зловещая и Клязма. Наиболее полно он обнажен по дороге из долины р. Кругозорная в бассейн р. Таежная. Главная особенность комплекса — это интенсивная тектонизация пород и присутствие хорошо выраженных на выветрелых поверхностях обломков и глыб различного размера и формы базальтоидов, яшмовидных кремней и туфов основного состава в туфогенном, туфогенно-глинистом и кремнисто-глинистом брекчированном и рассланцованном матриксе. Преобладают округлые, изометричные с рваными краями, угловатые, иногда линзовидные их формы размером от первых миллиметров до 1—2, иногда 10—20 м. Количество обломков варьирует в широких пределах, в разрезе выделяются насыщенные и обедненные ими интервалы, отделенные друг от друга зонами интенсивного тонкого рассланцевания и брекчирования. Наблюдаются многочисленные нарушения и трещины. На плоскостях разрывов отмечаются зеркала и борозды скольжения.

Вулканыты основного состава обломков, глыб и линз представлены базальтоидами и их туфами. Среди базальтоидов выделяются пироксеновые и титан-авгитовые разновидности. Они в различной степени изменены. Наблюдаются карбонатизированные, альбитизированные, калишпатизированные и хлоритизированные разновидности. Иногда развиваются актинолит-тремолитовые радиально-лучистые, волокнистые, иглочатые агрегаты и идингсит. Преобладающие пироксеновые базальты относятся к нормально-щелочным, низкотитанистым и низкоглиноземистым разновидностям. Титан-авгитовые разновидности также низкотитанистые и низкоглиноземистые, но щелочные. По разрезу комплекса щелочность базальтоидов с востока на запад закономерно изменяется от щелочных к нормально-щелочным. По химическому составу низкотитанистые базальты близки к океаническим и этим намечается их генетическая аналогия и принадлежность, как и в целом вулканогенно-кремнисто-терригенного меланжевого (с радиоляриями) комплекса, к тектонизированным разрезам океанической коры. На это указывает и то, что в кремнях меланжа содержится комплекс радиолярий, общий с тремя видами радиолярий кампанского возраста, описанных К. Эмпсон-Морен в осадках хр. Лайн Тихого океана [2].

Вулканогенно-терригенный комплекс изучался в бассейнах рек Зловещая, Кругозорная, Клязма и ручьев Вилка, Узкий и Корейский. Комплекс представлен тонко- и грубообломочными, часто флишпоидно переслаиваю-

щились туфами, туффитами, кремнисто-глинистыми и глинистыми алевродитами и аргиллитами. Наблюдаются псефитовые и псаммитовые туфы и туфобрекчии, количество которых увеличивается у контакта с меланжевым комплексом и пластинами. Встречаются единичные слои мощностью до 2—3 м двупироксеновых базальтов. Тектонизация пород слабая, но наблюдается ее увеличение в интервале 70—110 м у контакта пород комплекса с пластинами и с вулканогенно-кремнисто-терригенным меланжевым комплексом. Проявлена она в возрастании степени расланцевания и брекчирования. В тектонизированном туфогенном матриксе появляются обломки и мелкие глыбы метагабброидов и туфов основного состава. Породы разбиты сериями мелких разломов и трещин, на плоскостях разрывов отмечаются зеркала и борозды скольжения. Этот комплекс сопоставляется с отложениями системы континентального склона — глубоководного желоба, близкими, как показывают петрографические исследования, к туфогенно-кремнисто-граувакковой формации, характерной для такой системы [4].

Зловещенская и Нерпиченская пластины второй группы также вытянуты в близмеридиональном направлении и приурочены к Владимировской тектонической зоне. Непосредственные их контакты не наблюдались, но по свалам в области контакта прослеживается интенсивная тектонизация пород, встречаются глыбы с трещинами, с зеркалами и бороздами скольжения, наблюдается расланцевание. Пластины контактируют с вулканогенно-терригенным комплексом, аналогичным описанному выше. На восточном контакте иногда наблюдаются блоки вулканогенно-кремнисто-терригенного меланжевого комплекса.

Пластины обеих групп в современном эрозионном срезе сложены различными метабазиитами. Первичный состав часто трудно распознаем и, судя по реликтовым структурам, отвечает базитам, среди которых преобладают мелко-, средне- и, реже, крупнозернистые габброиды. Среди них встречаются участки слабо измененных массивных и полосчатых габброидов, соотношение которых с интенсивно измененными различным. Интенсивно измененные преобладают в Корейской пластине. Степень изменения уменьшается на юг и на восток. В южной Кругозоринской пластине Перевальнинской зоны уже наблюдаются участки хорошо распознаваемых макроскопически габброидов. В Зловещенской и Нерпиченской обычно западные части сложены трудно распознаваемыми, а восточные — полосчатыми хорошо распознаваемыми габброидами.

Минеральный состав метабазитов во многом зависит от степени катаклаза, метаморфизма и

локального дробления. В совокупности они характеризуются совмещением разных типов изменений: окварцевания, калишпатизации, альбитизации, пренитизации, оталькования, цеолитизации и амфиболитизации.

Метагабброиды характеризуются вариациями структурно-текстурных особенностей и минерального состава. Среди доминирующих среднезернистых метагабброидов крупнозернистые до гигантозернистых разновидности встречаются отдельными незакономерно распространенными участками. Обычны массивные, неравномерно-зернистые, нечеткополосчатые, полосчатые и брекчиевые текстуры, blastогаббровые, blastогаббро-офитовые, местами пойкилобластические, габбровые и гипидиоморфно-зернистые микроструктуры. Метагабброиды преимущественно состоят из варьирующего количества плагиоклаза, роговой обманки, реликтов первичных пироксенов, аксессуарных и вторичных минералов: кварца, калиевого полевого шпата, альбита и роговой обманки. В соответствии с вариациями первичного минерального состава выделяются различные разновидности: амфиболовые, клинопироксеновые габбро, нориты, габбро-нориты, оливиновые габбро-нориты. В конкретной пластине не обязательно присутствие всех разновидностей.

Плагиоклаз (андезин-лабрадор, иногда битовнит) часто деанортизирован до альбит-олигоклаза и неравномерно гидрослюдизирован, сосюритизирован, спорадически по нему развит пренит.

Темноцветные минералы представлены реликтами ортопироксена (гиперстен, реже бронзит) и реже клинопироксена (авгит, реже диопсид). Темноцветные минералы замещаются вторичными минералами. По клинопироксену развивается уралитовая роговая обманка, тремолит, актинолит, иногда образуя псевдоморфозы. Они иногда рассеяны трещинками, vyplненными пренитом. По ортопироксену развиваются эти же минералы и иногда тальк. Оливиновые габбро-нориты иногда карбонатизированы, по оливину развивается серпентин.

Для массивных и полосчатых габброидов, встречаемых, как отмечалось, незакономерными участками среди метагабброидов, также характерны вариации состава и структурно-текстурных особенностей. Они сложены плагиоклазом (лабрадор, битовнит), ортопироксеном (чаще гиперстен, реже бронзит), клинопироксеном (авгит, реже диопсид), роговой обманкой и вторичными минералами — уралитовой роговой обманкой и хлоритом. Их отличает отсутствие кварца, калиевого полевого шпата и альбита. В соответствии с вариациями минерального состава выделяются различные разновидности: амфиболовые, клинопироксеновые габбро, по-

риты, габбро-нориты и оливиновые габбро-нориты.

В полосчатых разновидностях габброидов полосчатость обусловлена чередованием участков обогащения и обеднения темноцветными минералами. Отдельные изометричные зерна пироксенов или амфиболов сливаются в цепочки и в некоторых случаях образуют «слойки» мощностью от первых миллиметров до 3 см. Такие «слойки», отвечающие по составу пироксенитам, залегают во вмещающих габбро с резкими контактами или с постепенными переходами и, возможно, являются элементами расслоенного строения метагабброидных аллохтонов в целом.

Характерным для пород является катаклаз. Многие кристаллы раздроблены, растащены, изогнуты. В интенсивно катаклазированных разновидностях плагиоклазы перекристаллизованы в гранобластовые агрегаты альбита, а темноцветные минералы растащены и окружают целевшие плагиоклазы. В раздробленных участках интенсивно развиваются вторичные минералы: кварц, актинолит, тремолит, пренит и тальк. В таких случаях образуются зоны метасоматитов актинолит-тремолитового, андезитидиопсид-кварцевого и другого состава.

Регионально развиты окварцевание, калишпатизация и амфиболлизация. Калишпат иногда образует крупные метакристаллы размером до 5 мм с включениями плагиоклазов. Вторичные изменения наиболее интенсивно развиты в пластинах с меньшей мощностью.

Базиты прорываются гранитными пегматитами с абсолютным возрастом 130 млн лет [1], иногда наблюдаются гидротермальные жилы кварца (кварц — полевошпатового состава с вкрапленностью сульфидов).

Варьирующий характер минерального состава метагабброидов отражается в петрохимических особенностях. В содержаниях основных петрогенных элементов наблюдаются колебания (см. таблицу). Количество кремнезема в метагабброидах пластин колеблется (в мас. %): в Корейской — 54,27—60,07 (среднее 54,98), Таежнинской и Клязменской — 50,56—66,92 (среднее 56,50), Кругозорнинской — 46,42—61,82 (54,72), Нерпиченской 44,59—62,26 (53,38), Зловещенской 43,54—66,34 (50,46). Повышение содержания кремнекислоты в метагабброидах соответствует изменению петрографического состава пород соответствующих пластин. В наиболее окварцованных разновидностях больше кремнекислоты и наоборот. Кроме изменения кремнекислотности пород в отдельных пластинах устанавливается изменение ее по латерали. В Перевальнинской зоне кремнекислотность уменьшается с севера на юг от Корейской к Кругозорнинской пластине, а во Владимирской зоне — наоборот, с юга

на север от Нерпиченской к Зловещенской. Это соответствует изменению степени окварцевания пород пластин.

Количество глинозема колеблется в метагабброидах (в мас. %): Корейской пластины — 11,94—15,54 (среднее 14,07), Таежнинской и Клязменской — 12,68—19,54 (14,75), Кругозорнинской 12,11—19,48 (15,31), Нерпиченской — 11,42—17,15 (15,97) и Зловещенской — 7,58—17,11 (14,42). По содержанию глинозема среди метагабброидов выделяются низко-, умеренно- и высокоглиноземистые их разновидности (см. рис. 2).

Содержание MgO составляет (в мас. %): в Корейской пластине — 2,16—5,91 (среднее 3,09), в Таежнинской и Клязменской — 4,86—12,22 (8,98), в Кругозорнинской — 5,43—15,72 (9,14), в Нерпиченской — 2,31—6,51 (4,39) и Зловещенской — 3,06—7,64.

По содержанию щелочей метагабброиды относятся к нормально-щелочным типам (см. рис. 4), к натривой серии (см. рис. 2). По содержанию титана выделяются крайне- и низкотитанистые их группы (см. рис. 3).

Распределение концентраций микроэлементов характеризуется резко пониженными содержаниями сидерофильных элементов. Во всех метагабброидах повышено содержание олова (2—3 г/т) и молибдена (2—6 г/т). Концентрация платиноидов ниже чувствительности нейтронно-аквационного метода.

В породах не выявлено повышенных концентраций апатита, хрома, титаномагнетита. На отсутствие повышенных концентраций этих компонентов указывают и данные шлихового опробования Сахалинской ГРЭ. Важным с точки зрения возможной наложенной рудоносности является повышенный геохимический фон олова и молибдена.

Выходы близких по составу магматитов наблюдаются не только в Восточно-Сахалинских горах, но и на полуостровах Шмидта и Тонино-Анивском, в Набильской зоне, бассейнах рек Сокол и Комиссаровка о. Сахалин, зоне Краевого Сихотэ-Алинского офиолитового шва Приморья. Сравнение петрохимических, петрографических и геохимических особенностей и структурно-тектонической эволюции магматитов отмеченных районов показывает, что в их пределах наиболее распространены базиты габброидного парагенезиса. Соответствующие базиты имеют определенное сходство, но есть и отличие, которое зависит во многом от интенсивности и типа метаморфизма. Первичный состав их близок, если судить по их титанистости и реликтовым минералам, за исключением Набильской зоны и бассейна р. Сокол, где кроме низкотитанистых часто присутствуют высокотитанистые габброиды (TiO_2 более 1,5 мас. %). Метагабброиды гранитизированно-

го метагабброидного парагенезиса в том виде, в каком они наблюдаются в Восточно-Сахалинских горах, не имеют в других районах широкого распространения. Исключение составляют Партизанско-Киевские пластины Краевого Сихотэ-Алинского офиолитового шва Приморья. Они сложены также метагабброидами этого парагенезиса.

Предполагается, что первичные базиты пластов формировались в пределах Тихоокеанской плиты. Затем они претерпели сложную тектоническую эволюцию. Современное их положение, как показывают наши палеорекострукции, определяется двумя генеральными этапами геологического развития о. Сахалин — аккреционным и постаккреционным. Первый отвечает аккреции палеохребта Тихоокеанской плиты, затем в кайнозойский постаккреционный этап в результате преимущественно взросдвиговых дислокаций базиты основания па-

леохребта (возможно, его передового фронта) были выведены на более высокий уровень, эродированы и заняли современное положение. В ходе тектонической эволюции базиты под воздействием магматических флюидов и динамометаморфизма изменялись, а на заключительных этапах аккреции гранитизировались, что имеет металлогеническое значение. В метагабброидах иногда наблюдаются гранитные пегматиты и кварцевые жилы, установлен повышенный геохимический уровень олова, молибдена и меди. Ранее на этом внимание не акцентировалось и специализированных работ не проводилось. Поэтому считаем необходимым отметить, что районы развития рассматриваемых базитов заслуживают изучения на рудогенные элементы. Базиты могут выступать как низкотитанистая, низкоглиноземистая и низкокальцевая рама.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология СССР. Т. 33, ч. I. Остров Сахалин. — М.: Недра, 1970.
2. Казинцова Л. Н. Возраст кремнистых толщ Восточно-Сахалинских гор по данным радиоларий // Тихоокеан. геология. — 1988. — № 2. — С. 90—96.
3. Магматические горные породы: Классификация, номенклатура, петрография. Т. 1. — М.: Наука, 1983.
4. Меланхолина Е. Н. Формационные комплексы в структурах Сахалина и Хоккайдо // Геотектоника. — 1975. — № 3. — С. 88—104.
5. Пушаровский Ю. М., Зинкевич В. П., Мазарович А. О. и др. Покровные и чешуйчато-надвиговые структуры в северо-западном обрамлении Тихого океана // Там же. — 1983. — № 6. — С. 30—45.
6. Разницын Ю. Н. Сравнительная тектоника гипербазитовых поясов полуострова Шмидта (Сахалин), Папуа (Новая Гвинея) и Сабах (Калимантан) // Там же. — 1975. — № 2. — С. 68—83.
7. Разницын Ю. Н. Серпентиновый мелапж и олистодрома юго-восточной части Восточно-Сахалинских гор // Там же. — 1978. — № 2. — С. 96—108.
8. Речкин А. Н., Семенов Д. Ф., Шейко В. Т. Офиолитовые ассоциации Сахалина и их структурное положение // Вопросы тектоники и магматизма Дальнего Востока. — Владивосток, 1975. — С. 88—100.
9. Речкин А. Н. Роль офиолитов в структуре Сахалина // Корреляция эндогенных процессов Дальнего Востока СССР. — Владивосток, 1984. — С. 102—120.
10. Слодкевич В. В. Мафит-ультрамафитовые интрузивные комплексы Сахалина: Автореф. ... дис. канд. геол.-мин. наук/ВСЕГЕИ. — Л., 1975.
11. Слодкевич В. В., Леснов Ф. П. Геология и некоторые вопросы петрологии Березовского мафит-ультрамафитового плутона (о. Сахалин). — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1978. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 305).

ДВГУ
Владивосток

Поступила в редакцию
15 декабря 1989 г.

ДИСКУССИЯ

Автор относит тела габброидов и гранитизированных габброидов в юго-восточной части Восточно-Сахалинских гор к габброидному уровню океанической офиолитовой ассоциации. Более нижние уровни этой ассоциации представлены, по мнению автора, расслоенными пластинами габбро-пироксенит-дунит-перидотитов. Предполагается, что эта ассоциация формировалась в пределах Тихоокеанской плиты в юрское — раннемеловое время и в настоящее время слагает тектонические блоки в зоне аккреционного мелапжа восточного Сахалина.

Судя по геологическим описаниям как автора, так и других геологов, непрерывные разрезы океанической офиолитовой ассоциации в районе отсутствуют. Описанные в статье габброиды представляют собой вытянутые цепочки линзовидных и полукольцевые интрузивные тела (см. рис. 1), не обнаруживающие близкой пространственной связи с изометричными по форме расслоенными телами габбро-пироксенит-дунит-перидотитов. Большинство геологов, в отличие от автора, называют эту формацию перидотит-пироксенит-норитовой или норит-пироксенит-гардбургитовой.