

ГЕОЛОГИЯ. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

УДК 551.24:549:291.33(265.4)

УЛЬТРАОСНОВНАЯ–ЩЕЛОЧНАЯ ФОРМАЦИЯ ЯПОНОМОРСКОЙ ЗОНЫ ПЕРЕХОДА КОНТИНЕНТ–ОКЕАН: ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И АЛМАЗОНОСНОСТИ

Л.А. Изосов

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева,
ул. Балтийская 43, г. Владивосток, 690041,
e-mail: izosov@poi.dvo.ru

Широко развитая в Япономорской зоне перехода континент–океан и подробно описанная ультраосновная–щелочная формация (J_3 – K_1) представляет собой, несомненно, интересный объект для поисков алмазных месторождений кимберлитового и лампроитового типов. Однако в процессе её изучения возникли определённые проблемы: 1) некоторые исследователи придают неоправданно, на наш взгляд, широкое значение термину «офиолиты», вводя в эту группу пород как чисто платформенные, так и океанические образования; 2) представляется, что тектоническая позиция формаций здесь имеет решающее значение: рассматриваемые образования – производные щелочной родоначальной магмы – проявились локально в разломных структурах и являются своеобразными индикаторами рифтогенеза как на древних, так и на юных платформах, развившегося в результате активизации этих жестких сооружений.

Ключевые слова: ультраосновная – щелочная формация, меймечит пикриты, алмазность, кимберлиты, лампроиты.

Автором впервые поставлена проблема алмазности переходных зон континент–океан как уникальных геологических структур и сделан вывод о перспективности в отношении алмазов Япономорской зоны перехода континент–океан (ЯЗ) [14, 15, 10, 33, 12]. В строении ЯЗ участвуют остаточные массивы раздробленной Китайской платформы, спаянные мобильными полициклическими поясами. Открытие в соседнем Желтоморском регионе промышленных месторождений алмазов в кимберлитовых трубках [28] позволяет высоко оценить перспективы алмазности ЯЗ, где уже выявлен ряд проявлений алмазов [24, 14, 15]. Широко развитая и достаточно подробно описанная ультраосновная–щелочная формация (J_3 – K_1) представляет, несомненно, интересный объект для поисков алмазных месторождений кимберлитового и лампроитового типов [31, 14, 15, 10]. В данной статье хотелось бы остановиться на основных проблемах, которые возникли в процессе изучения ультраосновной–щелочной формации.

В ультраосновную–щелочную формацию автором, вслед за Б.Л. Залищаким [7, 8] и В.Т. Старожиловым [25], объединены породы Кокшаровского и Погского массивов, а также их вулканогенные комагматы, обнажающиеся среди мезозойских Сихотэ–Алинской покровно-складчатой области. Что касается магматитов Ариадненского интрузива, который В.Т. Старожиловым [25] рассматривается в составе данной формации, то в этом вопросе мы придерживаемся точки зрения С.А. Щеки с соавторами [31], считающих их членами троктолит–кортландитового комплекса, в нашем понимании – габбро–троктолит–кортландитовой формации [156]. Ультраосновной–щелочной формации также принадлежат образования,

слагающие мелкие субвулканические интрузивы и трубки взрыва ультраосновного состава, открытые в Сихотэ–Алине С.А. Щекой, С.С. Зиминим, М.В. Мартынюком и др. и описанные в составе меймечит–пикритового комплекса [31, 29, 30].

Известно, что магматиты этого типа занимают весьма характерную тектоническую позицию: они приурочены к рифтогенным зонам в пределах стабильных участков земной коры – древним платформам, областям завершённой складчатости, устойчивым блокам в складчатых зонах [19, 25]. Крупные массивы ультраосновных и щелочных пород располагаются в зоне Краевого Сихотэ–Алинского офиолитового шва [25] в блоках, где мощность коры, по данным глубинных сейсмических зондирований, достигает 30–38 км [1].

Кокшаровский массив [7] расположен в верховьях р. Усури и представляет собой субвертикальную трещинную интрузию (1·20 км), прорывающую верхнетриасовую тудовакскую, верхнеюрско–нижнемеловую самаркинскую и нижнемеловую удековскую свиты [6]. Время становления массива, судя по определению К–Аг возраста пироксенитов (биотит, 139–172 млн лет), тингуаитов (нефелин 135–145 млн лет), охватывает позднюю юру–ранний мел и не противоречит геологическим данным [7, 25]. По данным Л.Ф. Назаренко и В.А. Бажанова [22], этот массив, как и Погский интрузив, относится к раннемеловому (берриасскому) ариадненскому магматическому комплексу. Более 90% площади Кокшаровского интрузива сложено биотитовыми, керсутитовыми, перовскитовыми разностями авгитовых и титан–авгитовых средне–мелкозернистых, реже крупнозернистых пироксенитов. Встречаются также содержащие нефелин и

флогопит клинопироксениты (якупирангиты). Ультрабазиты секутся многочисленными дайками, жилами и штокообразными телами йолит-мельтейгитов, фойяитов, нефелиновых сиенитов, сиенит-пегматитов, тингуаитов, тешенитов, сиенит-аплитов и карбонатитов. Последние считаются наиболее поздними образованиями.

Погский интрузив расположен в бассейне р. Малая Шумная на западных отрогах хр. Сихотэ-Алинь и представляет собой сложно построенное крутопадающее плитообразное тело (0,2–0,8–5 км), выступающее в поле развития нижнемеловой(?) погской свиты субщелочных базальтоидов. На 95% он сложен трахитоидными равномернозернистыми крупнокристаллическими и порфировидными нефелиновыми сиенитами (типа фойяитов), сформировавшимися в близповерхностных условиях [8].

Магматиты Кокшаровского и Погского интрузивов, очевидно, комагматичны высокотитанистым базальтоидам погской свиты, поскольку петрохимически родственны им [5]. Таким образом, в данном случае мы имеем дело с вулканоплутоническим комплексом. Погская свита (280–400 м) выходит в бассейне р. Павловка, где она сложена туфами и туфобрекчиями субщелочных базальтоидов, псаммитовыми и псефитовыми, с прослоями авгититов и туфоконгломератов. По мнению Г.К. Еременко, нижняя часть свиты (200–300 м) накопилась в субэвгитальной, частично в субмаринной обстановке [5]; С.А. Щека и А.А. Вржосек [30] также подчеркивают наземный характер излияний погских магматитов. Этот стратон несогласно залегает на ниже-среднеюрской окраинской свите и несогласно перекрывается валанжином, поэтому условно отнесен к берриасу [21]. По данным [6], погская свита залегает в виде аллохтонных тектонических пластин в верхнеюрско-нижнемеловой толще микститов.

По представлениям Г.Б. Левашева с соавторами [17] и Г.Б. Левашева [16], субщелочные мезозойские ассоциации Приморья формировались в зонах растяжения на поднятиях, приуроченных к пассивной окраине Тихоокеанской плиты. Характерной особенностью этих парагенезисов является высокая титанистость пород; по этому признаку они сопоставимы с образованиями внутриконтинентальных рифтов, но значительно отличаются от магматитов океанических хребтов и офиолитов основания островодужных систем [18]. По мнению Г.Б. Левашева, рассматриваемые магматиты образуют типовые ассоциации: маляновскую пикрит-щелочно-базальтоидную и ариадненскую щелочно-ультрамафит-габбровую. В состав первой входят базальты, пикробазальты и пикриты верхнетриасово-юрской маляновской и нижнемеловой (?) погской свит и верхнепермско-мезозойской кривинской серии [6, 21], а также юрский меймечит-пикритовый комплекс, описанный С.А. Щекой [29]. В строении второго участвуют позднеюрско-раннемеловые ультраосновные-щелочные массивы Кокшаровский, Погский и др. и, кроме того, берриасский ультрамафит-габбровый Ариадненский интрузив [22], который в настоящей работе рассматривается как часть габбро-троктолит-кортландитовой формации. Таким образом, здесь, на наш взгляд, искусственно разделены такие вулканичес-

кие и плутонические комагматы, как погская свита и одноименный массив. В свете изложенного, необходимо обратить внимание еще на следующие моменты. Возрастные взаимоотношения мезозойских свит четко не установлены, поскольку нередко они счешуированы и многократно дублируются в разрезе – тектонически «переслаиваются» [6]. Это, прежде всего, относится к маляновской свите, стратиграфическое положение которой весьма неопределенно. Последняя залегает в пределах линзовидного тектонического блока и, помимо триасовых окаменелостей, включает комплекс радиолярий «позднеюрско-раннемелового возраста. Кроме того, маляновские базальтоиды, составляющие основной объем свиты, петрохимически однотипны с таковыми из погской свиты, и поэтому данные стратона, скорее всего, являются стратиграфическими эквивалентами. В то же время эти магматиты значительно отличаются (по В.В. Голозубову) от магматитов себучарской свиты, входящей в офиолитовую группу формаций Сихотэ-Алиня [13], повышенным содержанием K_2O (до 2%), TiO_2 (более 2%), MgO (более 10%) и наличием в них в некоторых случаях нормативного нефелина. По-видимому, здесь мы сталкиваемся со специфическим сложно построенным вулканоплутоническим комплексом, несущим определенные черты континентальных образований. Маляновская свита сложена натриевыми и калиевыми ($Na_2O = 0,38–2,82\%$, $K_2O = 1,85–3,94\%$) пикробазальтами, а также щелочными базальтоидами (сумма щелочей = $4,23–5,94\%$). Конечно, таких концентраций щелочей в офиолитах быть не может [19]. Суммируя изложенное, можно полагать, что рассмотренный вулканоплутонический комплекс, составляющий главную часть описываемой ультраосновной-щелочной формации, представляет собой рифтогенную ассоциацию континентального типа.

Другим весьма важным и примечательным компонентом ультраосновной-щелочной формации Сихотэ-Алинской покровно-складчатой области является меймечит-пикритовый комплекс, проявления которого известны только в юрских впадинах, наложенных на палеозойский фундамент. Они размещены, как правило, вдоль так называемой «меймечитовой линии» (по С.А. Щеке), которая представляет собой отраженное на поверхности разломное ограничение погруженной части Ханкайского кристаллического массива. Учитывая то, что меймечиты являются типичными платформенными образованиями, а на меймечитовую линию «нанизаны» проявления алмазов (с юго-запада на северо-северо-восток): Комсомольское (Нангоу) в позднеюрско-раннемеловых пикритах, Незаметнинское россыпное, Анюйское неясного генезиса [20], следует без особых натяжек рассматривать эту структуру как представляющую исключительный интерес с точки зрения ее возможной алмазности. При этом характерно, что два проявления алмазов восточной части Ханкайского массива (Малоключевское в перидотитах и Курханское в кимберлитоидах) контролируются разломом, параллельным «меймечитовой линии». Она имеет региональный характер, поэтому узлы пересечения данного дизъюнктива с потенциально-алмазными разломами северо-восточного и широт-

ного простирания [32] должны быть обследованы с целью выявления новых проявлений щелочно-ультраосновного магматизма и, не исключено, алмазов.

Меймечит-пикритовый комплекс Сихотэ-Алиня, по данным С.А. Щеки [29], С.А. Щеки и А.А. Вржосека [30], как и в Маймеча-Котуйской магматической провинции Сибирской платформы, представляет непрерывную серию пород эффузивного, пирокластического и плутонического (субвулканического) генезиса. Он рассматривается этими авторами как образования офиолитовых геосинклинальных вулканических поясов, заложенных на мощной континентальной коре (тип II Б). Как видим, названными исследователями термин «офиолиты» трактуется широко, поскольку в состав данной специфической группы пород вводятся магматиты, типичные для древних платформ (коматииты). Отличительная особенность этих поясов – наличие в них гипербазитов и высокотитанистых базальтоидов, ассоциирующихся с ними. В Сихотэ-Алинской области меймечиты и пикриты тесно связаны с мезозойскими терригенно-кремнистыми отложениями и базит-гипербазитовыми интрузивами и выделяются как своеобразные «щелочные», «сиалические» офиолиты [30]. В состав меймечит-пикритового комплекса, по этим данным, входят погская свита, а также сопоставимые с ней култухинская и джаурская свиты. Что касается погской и култухинской свит, то их параллелизация, в известной мере, носит дискуссионный характер. Последняя, как показано нами ранее [13], является членом офиолитового ряда и имеет определенное сходство с погской свитой, однако занимает, по-видимому, более низкий стратиграфический уровень, чем последняя, и не имеет, как она, интрузивных комагматов щелочного состава (Погский массив). Кроме того, базиты култухинской свиты переслаиваются с глубоководными радиоляриевыми кремнями, а часть погских вулкаников накапливалась, как уже отмечалось, в субэральных условиях. Как представляется, меймечиты и пикриты, отличающиеся резко выраженной «платформенной» геохимической специализацией [19], проявились самостоятельно после того, как была образована мощная аккреционная кора [17], а геологическое сооружение Сихотэ-Алиня приобрело необходимую жесткость для того, чтобы могли активизироваться зоны региональных разломов мантийного заложения. Думается, более или менее уверенно можно коррелировать вулканиды погской и маляновской свит, а также пикрито-базальты, залегающие в виде тектонических пластин в микститах кривинской серии. Скорее всего, большая часть объема култухинской свиты представляет офиолиты, то есть, в нашем понимании, океанические образования [13], а часть включает в виде экзотических глыб щелочные магматиты, аналогичные таковым из погской свиты. Этот вопрос является исключительно сложным, поскольку и култухинская свита, и ее формационный эквивалент – себучарская представляют сложно построенные олистостромы, в которых обнаруживаются палеозойские и мезозойские аллохтонные пластины, сложенные чередующимися карбонатными, кремнистыми и вулканогенными породами [13].

Покровные образования меймечит-пикритового ком-

плекса в Сихотэ-Алине представлены толщей, имеющей трехчленное строение [30]. Снизу вверх в ней наблюдаются: 1) псефитовые туфы и кластолавы ультрабазитов с горизонтами гиалокластитов, туфоконгломератов и пикритов; 2) чередующиеся лейко- и меланократовые щелочные базальты, переходящие в крупнопорфировые пикриты; 3) флюидальные керсутитовые пикриты и пикрито-базальты. Слоистые вулканиды пронизаны силлами и дайками диабазов и меймечитов. Хотя между меймечитами и базальтоидами пока не установлены породы промежуточного состава, Г.Б. Левашев с соавторами [17] полагали, что эти магматиты образуют единый ряд дифференциатов, на что указывает петрохимическая близость меймечитов, пикритов и базальтоидов и, прежде всего, их высокая титанистость.

Наиболее изученными проявлениями субвулканических и жерловых фаций меймечит-пикритового комплекса Сихотэ-Алиня являются Глубинное, Ариадненское и Катэнское; кроме них известны мелкие штоки меймечитов и титан-авгитовых долеритов [29, 31]. Глубинное проявление ультрабазитов, расположенное у одноименного села, в районе слияния рр. Большая Уссурка и Дальняя, представляет довольно пеструю по составу многофазную ассоциацию: дуниты, верлиты, клинопироксениты, меймечиты, пикриты, пикрито-базальты и долериты. Магматиты промежуточного состава здесь не установлены (меймечит-пикрит, базальт-долерит), что говорит о самостоятельности их внедрения. В районе с. Ариадное вскрывается трубка взрыва, выполненная интенсивно карбонатизированными, амфиболизированными, серпентинизированными, биотитизированными, оталькованными и хлоритизированными пикритовыми брекчиями. С.А. Щека и др. [31] отмечают, что дайки аналогичных образований встречаются в районе с. Кокшаровка, где они относятся Г.К. Еременко и И.П. Макухиной [5] к ранней фазе юрского комплекса субщелочных габброидов (то есть, участвуют в строении Погского массива). Эти данные подчеркивают связь описанной выше базит-гипербазитовой вулканоплутонической ассоциации и рассматриваемого меймечит-пикритового комплекса. На р. Катэн в окрестностях с. Красный Яр С.С. Зиминым установлена небольшая экструзия, или трубка, сложенная порфиrowыми меймечитами. Они состоят из фенокритов (до 2 см) оливина, титан-авгита и ильменита, погруженных в титан-авгит-серпентиновую основную массу [31]. Вмещающими меймечитовое тело образованиями, судя по последним данным [3], служит верхнеюрско-нижнемеловая толща микститов.

Внедрение сихотэ-алинских трубок происходило практически в ходе стабилизации мезозойского покровно-складчатого сооружения в пределах погруженных блоков раздробленного докембрийского фундамента, а в Маймеча-Котуйской провинции оно связано с активизацией древней платформы. Однако и в том и в другом случае проявления меймечитов приурочены к зонам долгоживущих мантийных разломов, рассекающих два структурных этажа: соответственно докембрийский комплекс основания – покровно-складчатый структурно-формационный комплекс и докембрийский фунда-

мент – платформенный чехол. Можно полагать, что в Сихотэ-Алине мощный верхний структурный этаж играл такую же благоприятную роль для развития эксплозивных процессов, как чехол на Ляодунском щите при формировании кимберлитовых трубок взрыва [4].

Высокая титанистость, щелочность (во многих случаях – калиевость) рассматриваемых пород, вероятно, свидетельствует о том, что в основании магматических зон присутствуют блоки сиалического субстрата. Отдельные комплексы, входящие в состав ультраосновной–щелочной формации, в том числе и меймечит-пикритовый, описаны В.Т. Старожиловым [25], Г.Б. Левашевым с соавторами [17] и Г.Б. Левашевым [16] к образованиям рифтовых систем, транзитной зоны континент–океан, развившихся на пассивной континентальной окраине Азиатского континента уже после позднеюрско-раннемеловой коллизии плиты Кула [34] и Сибирской платформы, когда сформировался мощный аккреционный структурно-формационный комплекс, то есть в условиях новообразованной континентальной коры большой мощности.

Развивая дальше это положение, можно прийти к выводу, что данная субщелочная высокотитанистая вулканоплутоническая ассоциация сформировалась, по-видимому, автономно, о чем говорит, в первую очередь, наличие несогласия в основании погской свиты, а также ее петрохимические особенности: 1) отличие от подстилающих мезозойских вулканогенных толщ, отмеченное Г.Б. Левашевым с соавторами [17]; 2) сходство со щелочно-базальтоидной формацией [25]. Да и само присутствие в рассматриваемой серии таких, можно сказать, «маркирующих» пород, как меймечиты, нефелиновые сиениты и др., являющиеся типоморфными платформенными образованиями [19], свидетельствует в пользу изложенной автором точки зрения.

Ассоциация меймечитов и пикритов с дунитами и верлитами еще не говорит об их принадлежности к офиолитам. Такой набор пород характерен для щелочно-ультраосновных массивов Маймеча-Котунской провинции и для кимберлитовой формации [19]. Можно полагать, что рассматриваемые образования, представляя производные щелочной родоначальной магмы, проявились локально в разломных структурах и являются своеобразными индикаторами рифтогенеза как на древних, так и на юных платформах, развившегося в результате активизации этих жестких сооружений.

Проявления позднеюрского меймечит-пикритового вулканизма известны в Восточно-Сахалинской зоне и в поясе Симанто в Японии [30, 26]. На о.Сахалин имеется мощная (30–35 км) кора континентального типа, образованная палеозойско-раннемеловым структурно-формационным комплексом. Ультраосновные магматиты установлены на полуострове Шмидта, в Восточно-Сахалинских горах и на Тонино-Анивском полуострове. В развитых там кремнисто-терригенно-вулканогенных толщах наблюдаются потоки лав, пласты туфов и лавобрекчий щелочных, толеитовых базальтов субмаринного происхождения. В кластическом материале брекчий встречаются пикриты, меймечиты и пироксен-оливиновые породы. В поясе Симанто, в пределах зоны Минеока ши-

ротного простирания, на полуострове Босо фундамент представлен отложениями системы Титибу, в которой базиты пластуется с карбон-нижнемеловыми и верхнеюрско-нижнемеловыми кремнями и известняками [27, 2]: здесь, в сущности, наблюдается такая же картина, как и в Сихотэ-Алинской покровно-складчатой области. В зоне Минеока установлены многочисленные залежи и силлы диабазов и пикрито-базальтов [35], которые С.А. Щека и А.А. Вржосек [30], учитывая их химический состав, определяют как типичные меймечиты щелочного ряда. Вероятно, на Сахалине и в Японии существует своя «меймечитовая линия», проходящая вдоль их восточных побережий и фиксирующая, как и в Приморье, зону регионального мантийного разлома.

А теперь вернемся к проблеме офиолитов и выскажем свои соображения по этому поводу. Как уже отмечалось, С.А. Щека и А.А. Вржосек придают неоправданно, на наш взгляд, широкое значение термину «офиолиты», вводя в эту группу пород как чисто платформенные, так и океанические образования. Представляется, что тектоническая позиция формаций здесь имеет решающее значение. Названные авторы подчеркивают такой факт: вспышки ультраосновного магматизма отмечаются в течение всей геологической истории Земли. Это, по их мнению, свидетельствует о существовании ультраосновных расплавов. По петрохимическим особенностям породы меймечит-пикритового комплекса представляют два типа магм: толеитовую и щелочную, которые различаются по соотношению когерентных элементов (железа, титана и др.). Наиболее железистыми и наименее титанистыми являются образования толеитового ряда, а щелочные ультрабазиты богаче последних Zn, Nb, Sr, Rb. Указывается также, что, по существу, между меймечитами и коматиитами нет принципиальных различий, за исключением того, что первые являются породами щелочного, а вторые – толеитового ряда. Поэтому предлагается для всех вулканитов ультраосновного состава употреблять термин «меймечит». Непонятен сам смысл такого объединения, когда расплываются границы между вполне определенными типами пород. Думается, такое расширение данного понятия явно неоправданно. Действительно, массовые излияния коматиитов происходили в специфических условиях существования сравнительно маломощной континентальной коры («серые гнейсы основания») на ранних этапах развития Земли, а меймечиты в более скромных масштабах проявились лишь в пределах древних, а теперь ясно, благодаря С.А. Щеке и др., и молодых платформ на исключительно мощном сиалическом субстрате. Все, что объединяет рассматриваемые образования, так это их связь с мантией, однако их тектонические позиции, еще раз подчеркнем, резко отличаются. Кстати, Н.П. Михайлов с соавторами [19] рекомендует выделять коматииты в качестве самостоятельного петрографического вида: это уникальные магматиты, образовавшиеся из переохлажденного ультрабазитового расплава и обладающие характерной закалочной структурой «спинифекс» (результат исключительно быстрой кристаллизации породы).

С практической точки зрения, описанная ультраос-

новная–щелочная формация вызывает значительный интерес: она включает высококританистые, щелочные (в том числе высококалийные), высокомагнезиальные образования трубок взрыва, сходные с породами кимберлитового типа [14, 15]. В этом отношении весьма примечательным является прогноз С.А. Щеки и А.А. Вржосека [30]: в зонах максимально приподнятого положения фундамента ханкайского типа – Сандагоу-Украинской, в междуречье Большая Уссурка – Бикин и др. «...можно ожидать находок типично платформенных образований – кимберлитов и карбонатитов» (с. 95). Надо заметить, находки карбонатитов уже сделаны (см. раздел «Кокшаровский массив»). Хочется также заметить, что с меймечитами часто тесно связаны субщелочные и щелочные пикриты, которые описываются под местными названиями (альнеиты, ингилиты и др.) и рассматриваются как щелочные лампрофиры или даже монтичеллитовые кимберлиты [19].

На высокие перспективы алмазности данной формации [29, 14, 15, 10] указывают находки алмазов в юрских меймечит-пикритах [9]. В поле Незаметнинского проявления алмазов [14, 15, 23] на крупномасштабных космодатаснимках отчетливо выделяются многочисленные кольцевые структуры разного ранга: это свойственно алмазным районам [11]. По-видимому, определенные перспективы на алмазы имеют восточные части островов Сахалин, Хоккайдо и Хонсю, где С.А. Щекой и А.А. Вржосеком [30] намечены проявления магматизма меймечит-пикритового типа, которые, на наш взгляд, как и в Сихотэ-Алине, приурочены к «меймечитовой линии».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аргентов В.В., Гнибиденко Г.С., Попов А.А., Потапьев С.В. Глубинное строение Приморья (по данным ГСЗ). М.: Наука, 1976. 89 с.
2. Вакиа К. Донеогеновая тектоническая структура Японских островов // Проблемы тектоники, энергетические и минеральные ресурсы Северо-Западной Пацифики. Хабаровск: ДВО РАН, 1992. Ч. 1. С. 18–31.
3. Врублевский А.А., Мельников Н.Г., Голозубов В.В., Изосов Л.А. и др. Микститы Сихотэ-Алинской складчатой системы. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 111 с.
4. Ву Иашань, Джен Юаньшень, Тань Ляньян, Жан Анди. Зависимость алмазности кимберлитов от тектонических структур фундамента Сино-Корейской платформы // Геология и геофизика. 1992. № 10. С. 117–123.
5. Геология СССР. Т. XXXII. Ч. 1. М.: Недра, 1969. 695 с.
6. Голозубов В.В., Мельников Н.Г. Тектоника геосинклинальных комплексов Южного Сихотэ-Алиня // Владивосток: АН СССР, 1986. 126 с.
7. Залищак Б.Л. Кокшаровский массив ультраосновных и щелочных пород. М.: Наука, 1969. 114 с.
8. Залищак Б.Л. Формации щелочных пород Дальнего Востока // Магматические комплексы Дальнего Востока. Владивосток, 1971. С. 54–66.
9. Иванов В.В., Колесова Л.Г., Ханчук А.И. и др. Находка алмазов в юрских породах меймечит-пикритового комплекса Сихотэ-Алинского орогенного пояса // Докл. Акад. Наук. 2005. Т. 404, № 1. С. 72–75.
10. Изосов Л.А. Перспективы алмазности переходной зоны континент–океан в регионах Японского и Желтого морей // Геология и полезные ископаемые шельфов России. М.: ГЕОС, 2002. С. 221–225.
11. Изосов Л.А. Кольцевая структура – возможный фактор контроля кимберлитового магматизма // Современные проблемы регионального развития: мат-лы II Междунар. науч. конф. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2008. С. 60–61.
12. Изосов Л.А. Перспективы алмазности Япономорского звена Западно-Тихоокеанской зоны перехода континент – океан // Региональные проблемы. 2010. Т. 13, № 2. С. 45–51.
13. Изосов Л.А., Василенко Н.Г., Мельников Н.Г., Петрищевский А.М. Вольфрамоносная олистострома Центрального Сихотэ-Алиня // Геотектоника. 1988. № 3. С. 76–87.
14. Изосов Л.А., Коновалов Ю.И., Врублевский А.А., Емельянова Т.А. Перспективы алмазности Востока Азии и окраинных морей // Тихоокеанская геология. 2000. Т. 1, № 3. С. 78–96.
15. Изосов Л.А., Коновалов Ю.И., Емельянова Т.А. Проблемы геологии и алмазности зоны перехода континент–океан (Япономорский и Желтоморский регионы). Владивосток: Дальнаука, 2000. 325 с.
16. Левашев Г.Б. Геохимия парагенных магматитов активных зон континентальных окраин (Сихотэ-Алинь). Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 380 с.
17. Левашёв Г.Б., Рыбалко В.И., Изосов Л.А., Сорока В.П. и др. Тектономагматические системы аккреционной коры. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 339 с.
18. Лутц Б.Г. Геохимия океанического и континентального магматизма. М.: Недра, 1980. 246 с.
19. Магматические горные породы. Ультраосновные породы. М.: Наука, 1988. 508 с.
20. Малышев Ю.Ф., Карсаков Л.П., Носыров М.Ю. Глубинное строение алмазных районов Восточной Азии и перспективы Амурского региона // Тихоокеанская геология. 1995. Т. 14, № 6. С. 53–73.
21. Назаренко Л.Ф., Бажанов В.А. Геология Приморского края. Ч. I. Стратиграфия. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. 66 с.
22. Назаренко Л.Ф., Бажанов В.А. Геология Приморского края. Ч. II. Интрузивные образования. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. 29 с.
23. Рязанцева М.Д. Алмазы Приморья // Геологическая служба Приморского края. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 121–122.
24. Сахно В.Г., Матюнин А.П., Зимин С.С. Курханская алмазносная диатрема северной части Ханкайского массива: строение и состав пород // Тихоокеанская геология. 1997. Т. 16, № 5. С. 46–59.
25. Старожилов В.Т. Апатитосность и петрологические особенности фанерозойских базит-гипербазитовых комплексов Приморья. Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 1988. 147 с.
26. Старожилов В.Т. Аккреционные и постааккреционные базит-гипербазиты юга Дальнего Востока и их рудо-

- носность // Проблемы тектоники, энергетические и минеральные ресурсы Северо-Западной Пацифики. Хабаровск: ДВО РАН, 1992. Ч. 2. С. 108–116.
27. Филатова Н.И. Мезозойская история развития Корейско-Японского региона // Геотектоника. 1990. № 5. С. 112–124.
 28. Чжань Пейюань, Ци Ийиси, Ху Хуицзян. Геологические условия формирования алмазоносных кимберлитов в южной части провинции Ляонин // Дичжи лунпин. 1980. Т. 26, № 1. С. 30–34.
 29. Щека С.А. Меймечит-пикритовый комплекс Сихотэ-Алиня // Докл. АН СССР. 1977. Т. 234, № 2. С. 444–447.
 30. Щека С.А., Вржосек А.А. Пояса на мощной континентальной коре (тип II Б) // Вулканические пояса Востока Азии. М.: Наука. 1984. С. 87–96.
 31. Щека С.А., Октябрьский Р.А., Вржосек А.А. Основные закономерности эволюции базит-гипербазитового магматизма в Приморье // Магматические породы Дальнего Востока. Владивосток, 1973. С. 3–42.
 32. Ejov B.V., Izosov L.A. Diamond content of Primorskij kraj according to data of analysis of focus structures – center of endogenic activity // Geotectonica et Metallogenia. 1995. V. 19. No 2–3. SUM. 11. P. 1–11.
 33. Izosov L. A. Korean-Khanka Riftogenic Zone: potential-diamondiferous structure // Evolution and Dynamic of the Asian Seas. Seoul: Korean Soc. of Oceanogr. 1996. P. 187–200.
 34. Klimetz M.P. Speculations on the Mesozoic plate evolution of Eastern China // Tectonics. Vol. 2, N. 3. P. 139–166.
 35. Tazaki K. Chromian spinels in picrite basalt from Mineoka tectonic belt, Boso Peninsula, Central Japan // J. Geol. Soc. Jap. 1975. Vol. 81, N. 7. P. 399–406.

The ultramafic–alkaline formation (J_3 – K_1), widely represented in the Japan Sea continent–ocean transitional zone and described in detail, is an interesting object in search of diamond fields of the kimberlite and lamproite types. However, its study came across the following problems: 1) in our opinion, some researchers give the unfairly wide interpretation of the term «ophiolites», uniting in this group of rocks purely platform and oceanic magmatites; 2) the tectonic position of formations here seems to be of crucial importance: the formations – derivatives of the alkaline parent magma – occur in fault structures locally, being peculiar indicators of rifting both on ancient and young platforms, developed as a result of these rigid constructions activation.

Keywords: *the ultramafic – alkaline formation, meimechite–picrite, diamondiferous, kimberlites, lamproites.*