

ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

УДК 553.66:553.61.13 (571.66.+571.661)

DOI: [10.23671/VNC.2019.3.36486](https://doi.org/10.23671/VNC.2019.3.36486)

Оригинальная статья

Вулканогены окраинных орогенных
поясов северо-западного сектора
Северо-Восточной АзииГ.П. Яроцкий¹, к.г.-м.н., Х.О. Чотчаев ²

¹Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Россия, 683006, Камчатский кр., г. Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа, 9, e-mail: ecology@kscnet.ru;

²Геофизический институт Владикавказского научного центра Российской академии наук, Россия, 362002, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: cgi_ras@mail.ru

Статья поступила: 3 июня 2019, доработана: 28 июля 2019, одобрена в печать: 29 июля 2019.

Аннотация: Актуальность работы. Территория развития орогенных вулканических поясов по многим проблемам орогенеза всё ещё не освящена. Особым аспектом тектоники юго восточной части территории является Северо Западно Корякский вулканический пояс. Его трассирование на юго запад на п ов Камчатку приводит к неизбежному вопросу единства во времени всего вулканического пояса, возникновение обособленных олигоценовых частей Северо Западно Корякского пояса, тектонической природы Уннэйваямского вулканического поля. Объектом исследования является вулканизм окраинных орогенных поясов северо-западного сектора Северо-Восточной Азии. **Цель работы:** установление геотектонических особенностей орогенных вулканических поясов. **Методы исследования.** Исследование орогенных поясов территории методологически обосновано глыбово-клавишной структурой литосферы и её земной коры на активных окраинах континента. Методология основана на изучении геолого-геофизической системы «тектоника-вулканогены окраин» континента. Основой системы является Концепция глыбово-клавишной структуры земной коры. **Результаты работы.** Показана тектоническая позиция окраинных орогенных вулканических поясов северо-западного сектора СВ Азии. Пояса образованы цепочками вулканических полей – вулканогенов. Вулканогены являются площадями вдоль активных окраин континента и образованы в эпоху завершения развития окраины. Показаны два тектонических механизма образования вулканогенов: гнездовых и линейных. Они отражают их положение в глыбово-клавишной структуре земной коры окраин, связаны с гранитоидной тектоно-магматической активизацией. Вулканогены территории обладают тектоническими признаками орогенной стадии развития окраины континента, имеют тектонические элементы системы «окраинный вулканический пояс – локальные впадины и поднятия блоковой окраины складчатого фундамента». Орогенный вулканизм развит двумя поясами на территории северо-западного сектора СВ Азии по северному и южному обрамлению позднемелового Корякского микроконтинента Центрально-Корякской структурно-формационной зоны (СФЗ). На южном обрамлении основания Охотско-Чукотского вулканического пояса северо-западного сектора СВ Азии лежат орогенные вулканические и осадочные молассы. **Практическая значимость работы.** Орогенный вулканизм сопряжён с важными аспектами тектоники и магматизма, создавшими условия формирования минерагенических таксонов золота, серебра, олова. Магматизм тектоно-магматической активизации обусловил образование металлогенических площадей вулканогенов с их адекватными рудными районами. На примерах орогенных вулканических поясов эоцена и олигоцена видна роль геотектонических и металлогенических аспектов глыбово-клавишной структуры земной коры активных окраин континента.

Ключевые слова: земная кора, вулканоген, сейсмичность, тектоника, закономерности, разломы, глыбово-клавишная структура литосферы.

Для цитирования: Яроцкий Г.П., Чотчаев Х.О. Вулканогены окраинных орогенных поясов северо-западного сектора Северо-Восточной Азии. *Геология и Геофизика Юга России*. 2019. 9 (3): 18-35. DOI: 10.23671/VNC.2019.3.36486.

GENERAL AND REGIONAL GEOLOGY

DOI: [10.23671/VNC.2019.3.36486](https://doi.org/10.23671/VNC.2019.3.36486)

Original paper

Volcanogens of marginal orogenic belts
of the northwestern sector of Northeast AsiaG. P. Yarotskii¹, Kh. O. Chotchaev ²

¹Institute of Volcanology and Seismology, 9 Piip Boulevard, Petropavlovsk-Kamchatsky 683006, Russian Federation, e-mail: ecology@kscnet.ru;

²Geophysical Institute, Vladikavkaz Scientific Center, Russian Academy of Sciences, 93a Markova Str., Vladikavkaz 362002, Russian Federation, e-mail: cgi_ras@mail.ru

Received 3 June 2019; revised 28 July 2019; accepted 29 July 2019.

Abstract: Relevance. The area of orogenic volcanic belts` development is still not highlighted in many aspects of orogenesis. A special aspect of the tectonics of the southeastern part of the territory is the North-West Koryak volcanic belt. Its tracing to the south-west on the Kamchatka Peninsula leads to the inevitable issue of the entire volcanic belt unity in time, the origin of isolated Oligocene parts of the North-West Koryak belt, the tectonic nature of the Unneivayamsky volcanic field. The research object is the volcanism of the marginal orogenic zones of the northwestern sector of Northeast Asia. **Aim.** To determine the geotectonic features of orogenic volcanic belts. **Methods.** The study of the orogenic zones of the territory is methodologically proved by the block-key structure of the lithosphere and its Earth's crust on the active margins of the continent. The methodology is based on the study of the geological and geophysical system of the "tectonics-volcanogenic margins" of the continent. The basis of the system is the concept of the block-keyboard structure of the earth's crust. **Results.** The tectonic position of the marginal orogenic volcanic belts of the northwestern sector of Northeast Asia is shown. Belts are formed by chains of volcanic fields - volcanogens. Volcanogens are the areas along the active margins of the continent and are formed during the era of the completion of the outskirts. Two tectonic mechanisms of the formation of volcanogens are shown: nested and linear. They reflect their position in the block-keyboard structure of the marginal crust of the outskirts; they are associated with granitoid tectonic-magmatic activation. The volcanic genes of the territory possess tectonic features of the orogenic stage of development of the continental margin; they have tectonic elements of the system "marginal volcanic belt – local depressions and elevations of the block margin of the folded basement". Orogenic volcanism is developed by two belts in the northwestern sector of Northeast Asia along the northern and southern margins of the Late Cretaceous Koryak microcontinent of the Central Koryak structural-formational zone (SFZ). Orogenic volcanic and sedimentary molasses are laid on the southern frame of the base of the Okhotsk- Chukotka volcanic belt of the northwestern sector of Northeast Asia. **Practical significance.** Orogenic volcanism is associated with important aspects of tectonics and magmatism, which have created the conditions for the formation of mineralogenic taxa of gold, silver, and tin. The magmatism of tectonic-magmatic activation led to the formation of metallogenic areas of volcanogens with their adequate ore regions. The examples of the orogenic volcanic belts of the Eocene and Oligocene show the role of geotectonic and metallogenic aspects of the block-key structure of the earth's crust of the active margins of the continent.

Keywords: crust, volcanogen, seismicity, tectonics, patterns, faults, block-key structure of the lithosphere.

For citation: Yarotskii G. P., Chotchaev Kh. O. Volcanogens of marginal orogenic belts of the northwestern sector of Northeast Asia. *Geologiya i Geofizika Yuga Rossii = Geology and Geophysics of Russian South*. 2019. 9(3): 18-35. (In Russ.) DOI: 10.23671/VNC.2019.3.36486.

Введение

Северо-Восток Азии являет собой территории геологических процессов, которые показывают классическую направленность организации континентальной коры за счёт преобразования морской. Этот механизм показывает последовательный прирост суши на границе с океаном. Прирост характерен двумя процессами: вулканизмом и субдукцией, и обдукцией океанических террейнов на сушу. Именно вулканизм является объектом авторского исследования.

Авторы много лет изучали различные аспекты геологии и металлогении площадей территории активных окраин континента. Окраина континента всегда маркируется вулканизмом. В свою очередь, вулканизм происходит в геотектонических процессах вертикальных движений, формирующих геоструктуры блоковые, складчатые и блоково-складчатые. И если это происходит на границе с океаном, то вертикальные движения способствуют образованию условий процессов – погружений и надвигов. Эти процессы очень уверенно картируются геологическими съёмками локальных впадин и прогибов и в виде надвигов разного времени развития морских террейнов. Движения геоструктур хорошо устанавливаются региональными геофизическими исследованиями методами МТЗ и МОВЗ, гравиметрическими, аэромагнитными съёмками.

В статье рассматривается территория северо-западного сектора СВ Азии в сочленении разновозрастных структур формирования структурно-формационных зон (рис. 1). Территория лежит на южных окраинах Охотско-Чукотского – Катазиатского окраинного вулканического пояса. Её характерным, обязательным и безусловным тектоническим элементом являются окраинные орогенные вулканические пояса и вулканогенно-осадочная и осадочная моласса. Орогенная стадия на окраине континента – знак завершения её тектонического развития.

Территория изучена геологической, аэромагнитной и гравиметрической съёмками масштаба 1:200 000. На сопредельной к западу площади, на слиянии левобережий Уннэйваяма и Имлан, выполнена съёмка МТЗ м-ба 1:500 000, а на самой площади выполнен комплекс геолого-геофизических работ м-ба 1:50 000. Через западную часть территории проходит региональный профиль МТЗ-МОВЗ. Вся территория входит в описание классической схемы м-ба 1:400 000 выдающегося исследователя Камчатки и Корякии С. Е. Апрелькова с соавторами [Апрелков и др., 1997]. Металлогеническим аспектам отдельных площадей юго-востока территории посвящены авторские работы [Яроцкий, 2017].

Орогенез материковой части Камчатского края не является объектом специальных исследований. Между тем, на всём пространстве северо-западного сектора СВ Азии выбранная территория развития орогенных вулканических поясов по многим проблемам орогенеза не освещена. Особым аспектом тектоники юго-восточной части территории является Северо-Западно-Корякский вулканический пояс. Его трассирование на юго-запад на п-ов Камчатку приводит к неизбежному вопросу: действительно ли этот вулканический пояс един во времени? Как возникли обособленные олигоценные части Северо-Западно-Корякского пояса и почему его крупная, изолированная по простиранию, часть является Уннэйваямским вулканическим полем неясной тектонической природы? Этот аспект проблемы вулканического орогенеза рассмотрим и на примере Оклано-Пенжинского эоценового пояса на СЗ территории.

Методология и методика исследования

Исследование орогенных поясов территории методологически обосновано глыбово-клавишной структурой литосферы и её земной коры на активных окраинах континента. Методология описывает геолого-геофизическую систему «тектоника-вулканогены окраин» континента. Основой системы является Концепция глыбово-клавишной структуры земной коры. Её исходной идеей является продольная зональность окраинных вулканических и

складчатых геоструктур Корьякско-Камчатского региона. Они последовательно во времени в сторону моря наращивают континент складчато-блоковыми геоструктурами [Лобковский, Баранов, 1984; Масуренков, 1991] вместе с серией вулканических поясов СВ простирания. В регионе это (с запада на восток) пояса: Охотско-Чукотский, как ветвь Катазиатского пояса (поздний мезозой-кайнозой), Западно-Камчатский (поздний мел-неоген), Центрально-Камчатский (неоген-квартер), Восточно-Камчатский и Чукотско-Корьякский (поздний кайнозой). Эти региональные геоструктуры образовали на материке региона структурно-формационные зоны (СФЗ): Гижигинскую, Пенжинскую, Центрально-Корьякскую, Олюторскую и Хатырскую. Они же рассматриваются как тектонические зоны региона, главным элементом которого является консолидированная кора со складчатыми зонами [Апрелков и др., 1997].

Каждая система составлена элементами, которые находятся в структурной связи. Установление элементов и их связей приводит к получению цельного объекта системы. В методике такой методологии авторы руководствуются крылатым тезисом Чарльза Дарвина: «Наука заключена в такой группировке фактов, которая позволяет выводить на основании их общие законы и заключения». Этот тезис является алгоритмом научного системного анализа, описанного ниже.

Краткое содержание методологии, аспектов её применения

На границах СФЗ по линии прироста суши окраин континента образовались субрегиональные орогенные вулканические пояса. Между Гижигинской и Пенжинской структурно-формационными зонами – Пенжинский – эоценовый, Пенжинской и Центрально-Корьякской – Северо-Западно-Корьякский олигоценный, Центрально-Корьякской и Олюторской – Чукотско-Корьякский миоценовый пояса.

В названных поясах в тектонике вулканических поясов известны изолированные отдельные площади, именуемые вулканическими полями [Апрелков и др., 1997]. Однако это понятие «бесхребетное» и очень ограниченное в понимании тектоники их образования. Вместе с тем, для таких площадей известно определение вулканогена классика дальневосточной геологии Л. И. Красного: «Самостоятельное звено вулканических поясов, относящееся к особому генетическому типу тектонических структур, которые почти везде «срезают» уже сформированные складчатые образования; связанные с гранитоидными процессами активизации» [Красный, 1966; Тектоника..., 1976].

Локализация вулканогенов по простиранию как самостоятельных звеньев поясов обусловлена глыбово-клавишной структурой литосферы [Яроцкий, 2017]. Краткое содержание строения земной коры активных окраин континента лежит в следующем изложении Концепции: основное её положение – создание в продольных СВ региональных вулканических геоструктурах прироста окраины континента структур-звеньев, обособленных поперечными СЗ разломами [Буш, 1983], – т.е. вулканогенами. По Тихоокеанскому подвижному поясу прирост континента создают СВ геоструктуры, наследующие СВ составляющую диагональной планетарной регматической сетки в Корьякии, на Чукотке, островах Курильской гряды, Сахалине, Японии, Новой Зеландии, Южной Америке. Эти региональные вулканические пояса и складчатые геоструктуры прироста суши разделены поперечными СЗ окраинными литосферными разломами [Леонов, 2003], которые простираются через океан и моря (в т.ч. внутренние) на суше континента и следятся через 65-160 км. Поперечные разломы образуют СЗ глыбы коры, включающие последовательный, от океана вглубь континента, набор разновозрастных – «разноцветных», частей ряда последовательных сопряжённых продольных региональных геоструктур прироста – главным образом вулканических поясов активных окраин континента. Эти части и являются *вулканогенами* поясов как их обособленные звенья. По простиранию поясов вулканогены перемежаются

локальными тектоническими геоструктурами типа впадин, блоков, выступов фундамента, разломов, др., а также складчатыми структурами чехла и фундамента.

На основании Концепции глыбово-клавишного строения земной коры определена для дальнейшего системного анализа цель настоящего исследования: как тектоническое строение коры обусловило возникновение Оклано-Пенжинского и Северо-Западно-Корякского орогенных окраинных эоценового и олигоценового вулканических поясов и их вулканогенов? Чем отличаются вулканогены этих поясов? Это первая цель всего системного исследования проблемы тектонического механизма орогенных поясов территории (рис. 1).

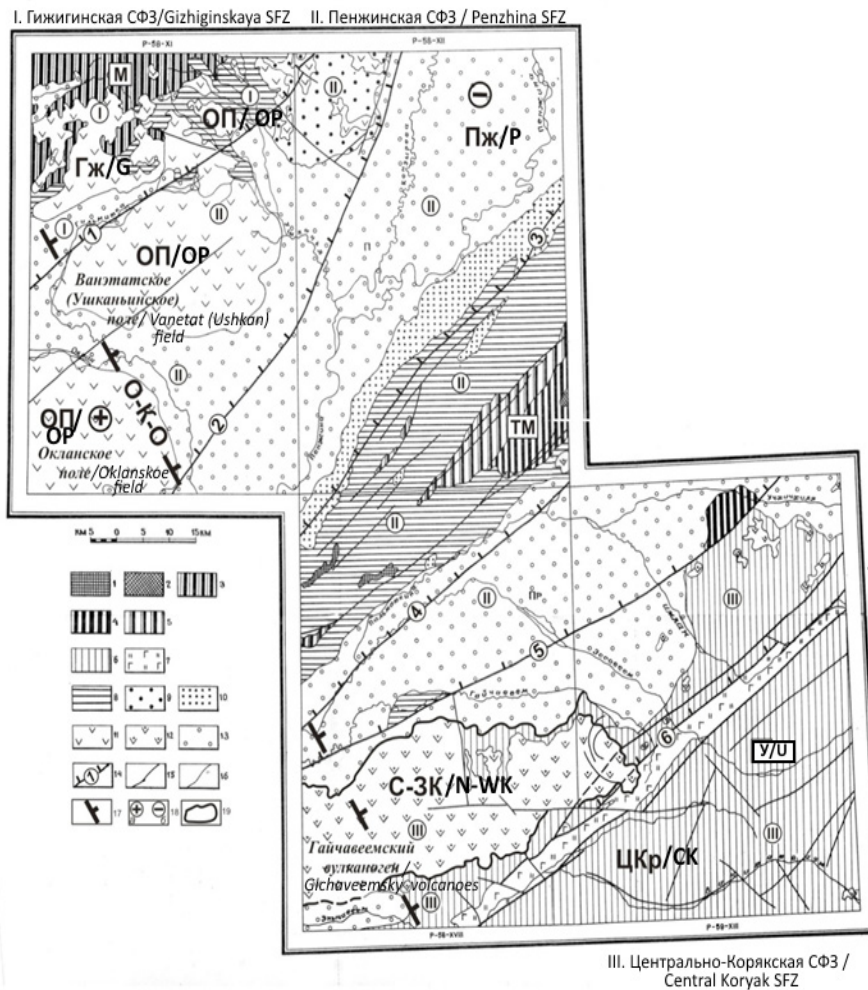


Рис. 1. Тектоническое положение вулканогенов краевых орогенных поясов северо-западного сектора СВ Азии [по Гос. геологическая карта..., 1998; Карта полезных ископаемых..., 1999; с дополнениями авторов]

1-2 – комплекс основания: 1 – палеозойская алеволито-песчаниковая формация; 2 – среднеюрская песчаниково-алеволитовая формация; 3-9 – геосинклинальные комплексы: 3 – готерив-барремский, андезитовая формация; 4 – волжско-альбский 4 – туфогенно-песчаниково-алеволитовая формация; 5 – гравелит-алеволито-песчаниковая формация; 6-7 – позднемереловой: 6 – флишиодная формация (корякская серия); 7 – вулканогенно-кремнистая формация (маматчинская свита); 8-13 – орогенный комплекс: 8 – альб-маастрихтская морская моласса; 9 – палеоцен-эоценовая вулканогенно-осадочная формация; 10 – эоценовая прибрежно-морская моласса; 11 – эоценовая андезитовая формация (манильская, кытыймская свиты); 12 – олигоценовая андезидацитовая формация (велолныкская серия); 13 – неогеновая лагунно-континентальная моласса; 14-15 – разломы: 14 – глубинные, междуформационные; 15 – локальные; 16 – границы формаций, комплексов. Цифры и буквы на схеме. Структурно-

формационные зоны: I-III. Глубинные разломы: 1 – Орловско-Каменский, 2 – Пенжинский, 3 – Понтонейский, 4 – Парапольский, 5 – Куюльско-Парапольский, 6 – Ванэатский. Поднятия: М – Мургалское, ТМ – Таловско-Майнское, У – Учхичхильское. Прогибы: Пж – Пенжинский, Пр – Парапольский (Пусторецко-Парапольский). Вулканические орогенные пояса: ОП – Оклано-Пенжинский, С-ЗК – Северо-Западно-Корякский. Вулканические поля и вулканогены поясов: Окланское, Ваэтатское (Ушканынское), Гайчавеемский вулканоген.

Дополнения: 17 – разломы поперечные межглыбовые, литосферные; 18 – части глыб литосферы: воздымающиеся (а), погружающиеся (б); 19 – контур Гайчавеемского вулканогена. /

Fig. 1. The tectonic position of volcanogens of the marginal orogenic belts of the northwestern sector of NE Asia [according to State geological map..., 1998; Mineral resources map..., 1999; with additions of authors]

1-2 – base complex: 1 – Paleozoic siltstone-sandstone formation; 2 – Middle Jurassic sandstone-siltstone formation; 3-9 – geosynclinal complexes: 3 – Hauteriv-Barremian, andesitic formation; 4 – Volga-Albian 4 – tufogenic-sandstone-siltstone formation; 5 – gravelite-siltstone-sandstone formation; 6-7 – Late Cretaceous: 6 – flyschoid formation (Koryak series); 7 – volcanic-siliceous formation (Mametchinsk suite); 8-13 – orogenic complex: 8 – Alb-Maastricht sea molasses; 9 – Paleocene-Eocene volcanic-sedimentary formation; 10 – Eocene coastal molasses; 11 – Eocene andesitic formation (Manila, Кытым suit); 12 – oligocene andesidacite formation (Velolynk series); 13 – Neogene lagoon-continental molasses; 14-15 – faults: 14 – deep, interformational; 15 – local; 16 – boundaries of complexes formations. Numbers and letters on the diagram. Structural-facial zones: I-III. Deep faults: 1 – Oryol-Kamensk, 2 – Penzhinsk, 3 – Pontoneysk, 4 – Parapolsk, 5 – Kuyulsk-Parapolsk, 6 – Vanetatsk. Uplifts: M-Murgalsk, ТМ – Talovsk-Mainsk, U – Uchichkhilsk. Troughs: P – Penzhinsk, Pr – Parapolsk (Pustoretsk-Parapolsk). Volcanic orogenic belts: OP – Oklano-Penzhinsk, S-ZK – North-West-Koryak. Volcanic fields and volcanic belts: Oklansk, Vaetatsk (Ushkanyinsk), Gaichaveemsk volcanogen. Additions: 17 – transverse interblock faults, lithospheric; 18 – parts of the lithosphere blocks: uplifting (a), sinking (b); 19 – contour of the Gaichaveem volcano.

Такое изложение обращает акцент на планетарный механизм развития земной коры и литосферы на активных окраинах континентов всего побережья Тихого океана. Возникновение и постоянное развитие Концепции делает её близкой к планетарной тектонике окраин континента, развивающихся необратимо и последовательно в одном направлении во времени благодаря последовательному образованию нормального разреза коры. При этом сильное влияние на образование разреза коры оказывают процессы вертикального движения окраин путём непрерывной гранитизации комплексов её осадочных горизонтов. Появление каналов движения вверх гранитизированных пород разреза к поверхности приводит к возникновению гранитоидных внедрений во времена орогенной тектономагматической активизации. На поверхности в орогенных поясах рассматриваемой территории это привело к умеренно кислому магматизму. Он проявлен в излиянии андезидацитовых покровов, экструзий и внедрению интрузий гранитоидов.

Общая геотектоническая позиция орогенных поясов северо-западного сектора СВ Азии

Покажем общую геологическую позицию окраинных вулканических поясов в Северо-Западном секторе Северо-Востока Азии. Это территория низовьев р. Пенжины и левобережья р. Пальматкиной. На ней происходили процессы, отражающие отмирание окраины древнего палеозойского континента. Далее, через орогенные вулканические пояса, происходит прирост новой окраины более молодыми вулканогенными и осадочными образованиями, в т. ч. орогенными поясами и молассами. И так, во времени, последовательно отмирали одни окраины, возникали новые и формировались структурно-формационные зоны (рис. 1).

Орогенный вулканизм развит двумя поясами на территории северо-западного сектора СВ Азии по северному и южному обрамлению позднемелового Корякского микроконтинента.

нента Центрально-Корякской СФЗ. Территория по южному обрамлению лежит от широты 61° Северной Камчатки по мыс Дежнёва на западной долготе около 168°. На севере континент ограничен системой рек и озёр бассейна правых притоков р. Пенжины, на юге – северным обрамлением Берингова моря. В геоморфологии территория выражена хребтами Пенжинского кряжа и Корякского нагорья с вершиной г. Ледяной. К югу система южных хребтов и долин образует выходы центральной части системы, выделенной в Корякский микроконтинент. Вся территория образует Центрально-Корякскую (Укэлятскую) СФЗ. Южной границей этой зоны является Вывенско-Ватынский глубинный разлом. Вдоль его южного борта лежит тектонический покров. Надвиги покрова образованы обдукцией офиолитовых ватынских пород (ачайваямская и ватынская свиты). В геологии поверхности на покрове картируется миоценовый покровный, эффузивный и интрузивный вулканические комплексы Ветроваямской вулканической зоны. Они образуют миоценовый ороген на южной окраине Корякского микроконтинента Центрально-Корякской СФЗ – Ветроваямский вулканоген [Яроцкий, Чотчаев, 2018].

На южном обрамлении основания Охотско-Чукотского вулканического пояса северо-западного сектора СВ Азии лежат орогенные вулканические и осадочные молассы. Их положение определено склонами поднятий основания и геосинклинальными образованиями фундамента поднятий: Мургалевского, Таловско-Майнского и Учхичхильского. Этот аспект тектоники является классическим признаком процесса орогенеза.

В целом территория [Гос. геологическая карта..., 1998] является частью Кони-Тайгосско-Корякской геосинклинальной системы. Здесь три структурно-формационных комплекса в последовательном образовании с северо-запада на юго-восток образуют Гижигинскую, Пенжинскую и Центрально-Корякскую структурно-формационные зоны (СФЗ). Они, последовательно сопрягаясь, простираются на юго-восток, будучи разделены глубинными разломами. Орогенный комплекс каждый раз возникает над региональными СВ разломами СФЗ и перекрывает несогласно комплексы основания и геосинклинальные.

Гижигинская СФЗ на территории ограничена на юго-западе региональным Орловско-Каменским глубинным разломом (1). Комплексы основания здесь не обнажены, геосинклинальные образования лежат на Мургалевском поднятии, склоны которого простираются на юг. Следующая к югу от Орловско-Каменского разлома Пенжинская СФЗ лежит на комплексе геосинклинальных образований позднемезозойского фундамента. На юге зоны – Таловско-Майнское поднятие, на северных склонах которого лежат неогеновые лагунно-континентальные орогенные молассы.

От юга Гижигинской СФЗ Пенжинская СФЗ отделена окраинным орогенным эоценовым Оклано-Пенжинским вулканическим поясом (ОП). На противоположном склоне Таловско-Майнского поднятия основания орогенные молассы лежат на северном сочленении поднятия с Пенжинским прогибом, проходящим по Понтонейскому разлому (3). На южных склонах Таловско-Майнского поднятия Парапольский разлом (4) маркирует север неогеновой лагунно-континентальной молассы. Куюльско-Парапольский разлом (5) маркирует северный борт Парапольского (Пусторецко-Парапольского) прогиба (Апрелков и др., 1994). Над прогибом лежат орогенные комплексы олигоценовой андезидацитово-формации, слагающие Гайчавеемское вулканическое поле.

Орогенные олигоценые комплексы Гайчавеемского вулканического поля образуют одноимённый вулканоген. Вулканоген ограничен с юга Ванэтатским разломом (6) который проходит по северу Учхичхильского поднятия геосинклинального основания. На северных частях поднятия Центрально-Корякской зоны вдоль Ванэтатского разлома формируется позднемеловая вулканогенно-кремнистая формация (мамечинская и эссовеямская свиты). Куюльско-Парапольский и Ванэтатский разломы «заклучают» южную часть Парапольского (Пусторецко-Парапольского) прогиба. Это и приводит здесь к локализации в олигоцене андезидацитового орогенного комплекса. Зажатая часть прогиба является наиболее погру-

женной на северном склоне Учхичхильского поднятия, включая весь орогенный комплекс олигоцена. И именно здесь заложена на пересечении поперечного литосферного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома с прогибом локальная впадина, в которой и локализован орогенный вулканический комплекс.

На территории в конце эоцена-олигоцена произошла тектоно-магматическая активизация, что привело к формированию (рис. 1) Окрано-Пенжинского и Северо-Западно-Корякского вулканических орогенных поясов с проявлениями гранитоидного магматизма.

К западу от Гайчавеемского вулканогена, в 150 км к побережью Пенжинского залива, лежит крупное Уннэйваямское вулканическое поле. Это поле получило наиболее обширное изучение [Апрелков и др., 2002] и является эталонным в оценке остальной территории Северо-Западно-Корякского вулканического окраинного орогенного пояса олигоцена.

Окрано-Пенжинский эоценовый орогенный вулканический пояс

На рисунке 1 в северо-западном углу территории находится фрагмент Окрано-Пенжинского орогенного вулканического пояса. Его Окранская и Ваэатская (Ушканьинская) площади – согласно [Карта полезных ископаемых, 1999] входят в зону эоценовой тектоно-магматической активизации на участке северо-западного Омолон-Каменско-Олюторского поперечного межглыбового разлома. Их эоценовая андезитовая орогенная формация лежит на готерив-барремском геосинклинальном основании южного склона Мургальского поднятия. К северо-востоку, далее от р. Ушканьи, комплекс локализуется в площади г. Плоской. Ещё далее к северо-востоку от неё, через перерыв, занятый молассой Пенжинского прогиба, андезитовый комплекс вновь появляется на площади г. Оленьей и простирается до р. Майни.

Орогенный вулканический комплекс пояса начинается на юго-западе, на суше, близ устья р. Пенжины. Его общая протяжённость, вдоль южной окраины вулканитов Охотско-Чукотского вулканического пояса, с юго-запада на северо-восток составляет более 170 км – вплоть до р. Майни. Все площади эоценового орогенного вулканизма лежат в северо-западной части правобережья Пенжинского прогиба, в верховьях и средних правых притоках р. Пенжины.

По нашей авторской интерпретации структурной карты опорного горизонта прогиба [Мороз, 1987, 2014] эта его часть разбита серией северо-западных разломов в геосинклинальном комплексе фундамента и Мургальского и Таловско-Майского поднятий (рис. 2). Так в прогибе возникла серия последовательных локальных блоков чередующихся впадин и поднятий (с юго-запада на северо-восток): Усть-Пенжинская – Первореченское – Окранская – Гильминтское – Ушканьинская – Слаутненское – Чернореченская – Налгимское. Именно этими структурами фундамента определён уровень вывода на поверхность либо погружения наложенных орогенных вулканических формаций орогенного пояса. Фактически, весь вулканический орогенный пояс вдоль юга Мургальского и далее Окран-Гореловского поднятий является единой вулканической орогенной геоструктурой сочленения окраин Гижигинской и Пенжинской СФЗ, как тектонических зон.

Особенностью вулканических площадей Окрано-Пенжинского эоценового орогенного комплекса является его продолжение в обе стороны. Так, к западу за Омолон-Каменско-Олюторским поперечным межглыбовым разломом комплекс Усть-Пенжинской площади локально ограничен побережьем Пенжинского залива по линии устья р. Шестоковой-с. Манилы. Далее, по продолжению пояса на юго-запад, комплекс через залив выходит на его западный берег между мысами Обрывистый-Пупыр (между устьями рек Парени-Кечичма). На противоположном конце пояса, к северо-востоку за Налгимским поднятием, пояс эоценовых орогенных комплексов продолжается ещё до р. Майни на Чукотке [Апрелков и

др., 1997]. Таким образом, протяжённость пояса достигает 300 км!

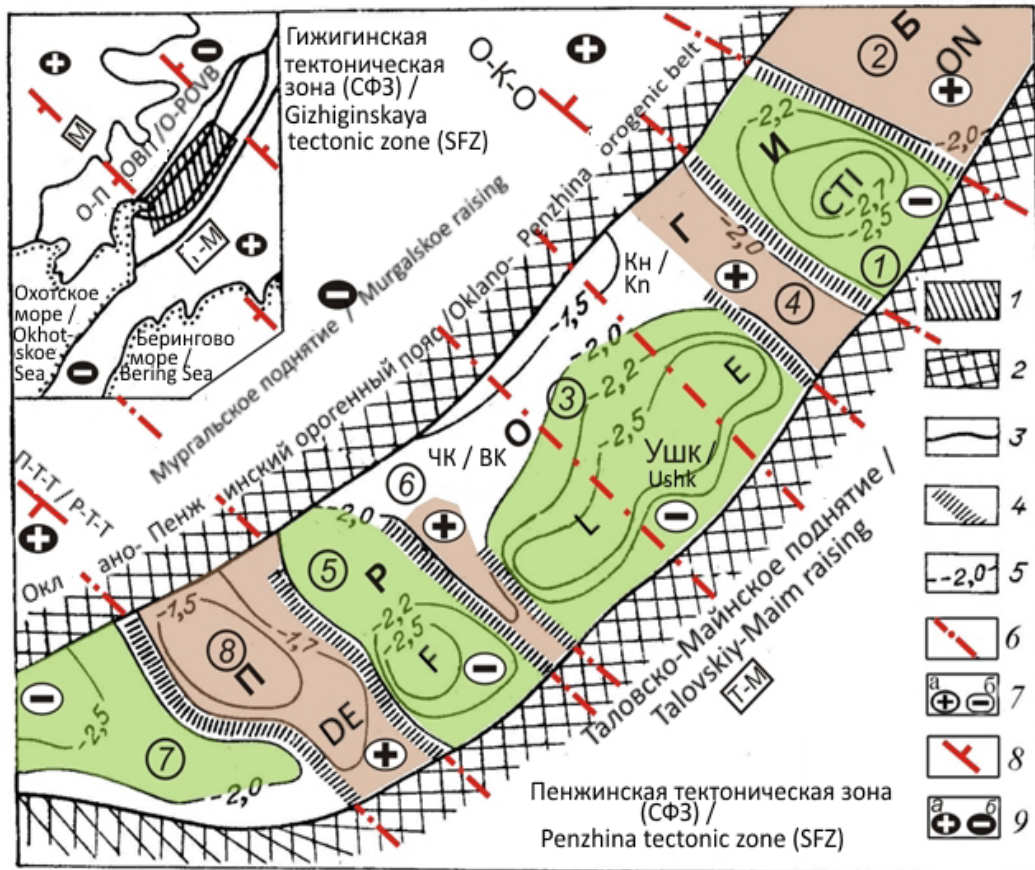


Рис. 2. Структурная карта поверхности опорного геоэлектрического горизонта Пенжинского прогиба (геосинклинальный комплекс пород) и его внутреннего строения [Мороз, 1987; Гос. геологическая карта, 1998] с изменениями и дополнениями авторов.

1 – изученная МТЗ площадь прогиба; 2 – выходы пород геосинклинального фундамента на бортах прогиба; 3 – границы Пенжинского прогиба; 4 – внутриглыбовые разломы фундамента; 5 – изолинии глубин, км. Тектонические структуры: Пенжинский прогиб. Поперечные внутриглыбовые поднятия: 2 – Налгимское, 4 – Слаутненское. Локальные впадины: 1 – Чернореченская, 3 – Кондыревская, 5 – Окланская, 7 – Усть-Пенжинская. Локальные поднятия: 6 – Гильминтское, 8 – Пervореченское.

Дополнения: 6 – внутриглыбовые разломы в Кондыревской впадине и в т. ч. выходящие в поднятия СФЗ; 7 – поперечные межглыбовые разломы северо-западного – алеутского направления: П-Т-Т – Парень-Таловско-Тиличикский, О-К-О – Омолон-Каменско-Олюторский; 8 – локальные поднятия (а) и впадины (б) прогиба; 9 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры (а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)). Буквенные обозначения. Поднятия: М – Мургалское, Т-М – Таловско-Майнское; О-ПОВП – Окла-но-Пенжинский орогенный вулканический пояс. Локальные структуры в Кондыревской впадине: Кн – Кондыревская, Ушк – Ушканьинское поднятие, ЧК – впадина Чёрный Кул.

Fig. 2. Structural map of the surface of the geoelectric reference horizon of the Penzhinsk trough (geosynclinal complex of rocks) and its internal structure [Moroz, 1987; State geological map, 1998] with changes and additions of the authors.

1 – investigated MTZ area of the trough; 2 – outcrops of rocks of the geosynclinal foundation on the sides of the trough; 3 – boundaries of the Penzhinsk trough; 4 – internal block faults of the foundation; 5 – contours of depths, km. Tectonic structures: Penzhinsk deflection. Transverse intrablock uplifts: 2 – Nalgimsk, 4 – Slautnensk. Local depressions: 1 – Chernorechensk, 3 – Kondyrevsk, 5 – Oklansk, 7 – Ust-Penzhinsk. Local uplifts: 6 – Gilmintsk, 8 – Pervorechensk.

Additions: 6 – internal block faults in the Kondyrevsk Depression, including emerging in the uplifts of the structural-facial zone; 7 – transverse interblock faults of the northwest – Aleutian direction: P-T-T – Paren-Talovsk-Tilichiksk, O-K-O – Omolon-Kamensk-Olyutorsk; 8 – local uplifts (a) and troughs (b) of the deflection; 9 – directions of subvertical movements of adjacent blocks of crust (a – uplifting, b – descending (late in uplift)). Letter designations. Uplifts: M-Murgalsk, TM – Talovsk-Maynsk; O-POVP – Oklano-Penzhinsk orogenic volcanic belt. Local structures in the Kondyrevskaya depression: Kn – Kondyrevsk, Ushk – Ushkanyinsk uplift, CK – Chernyi Kul depression.

Все эоценовые площади рассматриваются как части единого протяжённого линейного Оклано-Пенжинского орогенного вулканического пояса с локальными площадями его полей со всеми их классическими орогенными признаками тектоники и вещества. Положение пояса во внутренней тектонике геосинклинального фундамента окраины континента обусловило его блоковое деление, как и Пенжинского прогиба, особенности вещественного состава зрелой коры и наложенного орогенного комплекса. Пояс лежит в поднятой глыбе литосферы Олюторского полуострова, простирающейся от побережья на СЗ [Яроцкий, 2017]. Его часть между Омолон-Каменско-Олюторским и Олойско-Слаутненско-Ачайва-ямским поперечными межглыбовыми разломами геосинклинального основания выведена на поверхность чередующимися локальными поднятиями и погребёнными впадинами разного уровня.

Орогенный вулканический комплекс является единой продольной геоструктурой-линейным вулканогеном вдоль древней южной окраины континента [Krasnyi, 1975]. Этим Оклано-Пенжинский пояс и отличается от гнездового типа тектонического механизма Северо-Западно-Корякского. В этом поясе площади вулканических полей лежат в зонах поперечных межглыбовых разломов и отделены друг от друга выходами геосинклинального основания, на протяжении около 75 км. В этом типе – формирование северо-восточного простираения вулканогенов в локальных впадинах-гнездах окраины континента.

Тип тектонического механизма Оклано-Пенжинского линейного протяжённого пояса, очевидно, более мощный своими локальными вулканическими полями, образующими протяжённый единый линейный вулканоген. Такой тип вулканогена известен на правом берегу Берингова моря, на западных отрогах Корякского хребта в Чукотско-Корякском миоценовом орогенном вулканическом поясе на его юго-западном окончании в междуречье Анапки-Ветроваяя. Здесь образован Ветроваяямский вулканоген аналогичного линейного типа. Его миоценовый вулканический андезидацитовый покровный с диоритами комплекс заключён в Игунаваямском сводовом поднятии геосинклинального комплекса, обособленными поперечными межглыбовыми северо-западными разломами: Ребро-Анапкинским и Омолон-Каменско-Олюторским. Вулканоген образован массивами вторичных кварцитов, лежащих в чередующихся локальных блоках – впадинах и горстах. Кварциты в металлогении образуют рудные узлы с месторождениями самородной серы, золота, меди, ртути [Яроцкий, Чотчаев, 2018].

Таким образом, в Северо-Западном секторе СВ Азии имеются два типа тектонического механизма возникновения орогенного вулканизма на окраинах континента: линейный и гнездовой.

Аспекты геотектоники орогенной стадии сочленения Пенжинской и Центрально-Корякской СФЗ

На сочленении Пенжинской и Центрально-Корякской СФЗ лежит Уннэйваямское вулканическое поле олигоценного орогенеза Западно-Камчатско-Корякского вулканического пояса [Апрелков и др., 1984]. Название и содержание пояса заимствовано у Н. И. Филатовой и относится к 1987 г. Оно повторено в [Гос. геологическая карта..., 1998]. Однако,

С. Е. Апрельков с соавторами пишет, что соединение олигоценых вулканитов Уннэйваямского вулканического поля (УВП) с вулканитами эоценового возраста известных под кинкильской свитой на северо-западном побережье в один пояс Камчатки, нелогично. Авторы, ссылаясь на петрохимические особенности пород велолныкской серии УВП и кинкильских пород площадей Западной Камчатки, принципиально отличают их. В нашей интерпретации это подтверждается положениями глыбово-клавишной концепции строения земной коры [Rudnick, Fountain, 1995]. Эоценовые кинкильские комплексы Западно-Камчатского вулканического комплекса образуют обширные протяжённые территории без очевидной тектонической обособленности в Западно-Камчатской СФЗ. В отличие от него, Северо-Западно-Корякский олигоценый пояс отчётливо локализован цепочкой отдельных изолированных площадей. Площади локализованы узловыми пересечениями ортогональных глубинных СВ продольных и поперечных СЗ литосферных межглыбовых разломов – вплоть до гранитного (метаморфического) слоя коры и глубже. На глубину разломов указывают и участки выходов на поверхность орогенного олигоценого комплекса базальтовых пород, лежащих в слоях коры ниже гранитно-метаморфических (заметим, что это один из признаков вулканического орогенеза [Геотектоника., 1976, стр. 506; Pearce, 1983]).

Велолныкские олигоценые комплексы сформировались в условиях зрелой коры, кинкильские – характеризуют островодужные условия образования. Аспект возраста эоценовых и олигоценых вулканитов очевиден в [Карта полезных ископаемых..., 1999], отражающей Камчатский отрезок Западно-Камчатско-Корякского пояса, именно как эоценовый, а Корякский – как олигоценый, что лежит и в тектонике их частей. Поэтому считаем Корякский отрезок Северо-Западно-Корякским вулканическим окраинным поясом, включая в него и оценку его как показателя состояния зрелой земной коры окраины Корякского микроконтинента. Таким образом, породы олигоценовой формации становятся предметом исследования орогенной стадии северной окраины Центрально-Корякской СФЗ. Здесь Уннэйваямская синклинозная структура Северо-Западно-Корякского орогенного пояса представляет собой погруженный блок континентальной коры. Он отразил континентальный склон с интенсивно смятой чешуйчато-складчатой структурой. На северном склоне блока определились в палеогеновое время локальные Ичигин-Уннэйваямская вулканотектоническая депрессия и Айнаветкинское плутоногенное поднятие.

Айнаветкинское поднятие фундамента Центрально-Корякской СФЗ является предпосылкой формирования вулканизма в орогенную стадию – для него характерно широкое развитие разломов. Оба этих факта являются признаком развивавшихся на его северо-западном склоне в олигоцене именно орогенных формаций. Заметим, что эти признаки характерны и для следующего на востоке – Гайчавеемского вулканогена. Этот вулканоген лежит в поясе в 150 км к северо-востоку от Уннэйваямского вулканогена. Он расположен на северо-западном склоне Учхичхильского поднятия фундамента Центрально-Корякской СФЗ. Он лежит в локальной впадине геосинклинали фундамента на пересечении поперечного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома и сочленения Пусторецко-Парапольского прогиба с окраинной Центрально-Корякской СФЗ.

Продолжение исследования тектонического положения вулканогенов Северо-Западно-Корякского окраинного орогенного пояса приводит к следующему вулканогену – Пальматкинскому, расположенному в 150 км к СВ от Гайчавеемского вулканогена. Его положение связано с Ваежским поднятием, которое маркируется выходами мялекасынской и маметчинской свит (валанжин), а также пекульнейской свиты (апт-альб). На восточных склонах Ваежского поднятия в бассейне верховий р. Пальматкиной лежит Пальматкинский вулканоген, образованный выходами орогенных фаций олигодена (велолныкская серия) Северо-Западно-Корякского пояса. Орогенный комплекс лежит в локальной впадине, аналогичной Уннэйваямской и Гайчавеемской. Ранее подробно вулканический пояс и его вулканогены рассмотрены в [Яроцкий, Чотчаев, 2018].

Сателлиты вулканогенов Северо-Западно-Корякского орогенного пояса на северном борту Пусторецко-Парапольского прогиба

Особым аспектом связи орогенных вулканических формаций с поднятиями геосинклинального фундамента являются небольшие выходы вулканитов велолныкской серии вдоль южного борта Пенжинской СФЗ [Карта полезных..., 1999; Гос. геологическая карта..., 1998, Лист Р-59-ХП]. Через Парапольский прогиб, выполненный неогеновой лагунно-континентальной молассой, в долине низовьев р. Пальматкиной картируются площади выходов олигоценовой андезидацитовая орогенной формации. Эти площади небольшие (первые десятки кв. км) лежат к СЗ от каждого из трёх вулканогенов Северо-Западно-Корякского пояса: Уннэйваямского (60 км, г. Мигитунуп), Гайчаваямского (в 60 км от г. Яньягинан) и Пальматкинского (в 50 км от г. Пальматкина). Площади называются, соответственно, Велолныкская, Усть-Энычаваямская и Усть-Импевеемская и названы сателлитами.

Велолныкская площадь орогенного велолныкского комплекса простирается от южных склонов Белоголовско-Шелиховского поднятия до середины Пенжинского залива, Усть-Энычаваямская и Усть-Импевеемская площади расположены на южных склонах Таловско-Майнского поднятия. Все три площади в большей степени скрыты орогеновой неогеновой лагунно-континентальной молассой, перекрытой четвертичными отложениями и лишь более ярко намечаются в магнитном поле. Площади названы нами сателлитами как наиболее вероятные родственные трём вулканогенам пояса. Поэтому остаётся определить их тектонические аспекты возникновения. Все три сателлита могут рассматриваться как последняя вспышка дериватов на периферии вертикальных сквозькоровых магматических каналов вулканической активизации пояса. Детальные геологические работы на них покажут полный состав орогенного комплекса. Тем не менее, сателлиты лежат на глубинных литосферных разломах с достижением базальтового слоя коры. Это возможно увидеть только в рамках глыбово-клавишной концепции.

Согласно авторским углублениям концепции установлен важный элемент тектоники глыб. Глыбы испытывают чередующиеся поднятия и опускания. В горизонтах их разрезов возникают наиболее напряжённые места складчатости: замки и кили складок. Через них проходят субвертикальные продольно-осевые СЗ литосферные разломы глыб. Такой разлом, под названием Хаилинский, выделен и показан на территории Хаилинского высокомагнитудного сейсмического центра близ с. Хаилино. Этот разлом прослежен по геолого-геофизическим данным от него на СЗ до Усть-Энычаваямского сателлита. Все три сателлита лежат на оси аналогичных продольно-осевых внутриглыбовых разломов. Пересечение таких разломов с окраиной приведёт к становлению сквозькорового рудного столба. Предложенное тектоническое решение проблемы положения сателлитов – важное свидетельство целесообразности глыбово-клавишной концепции.

Таким образом, определены площади выходов орогенных вулканитов андезидацитовой формации Северо-Западно-Корякского олигоценового вулканического пояса, как северной тектонической окраины Центрально-Корякской СФЗ.

Территория положения орогенных фаций геологического разреза вулканогенов Северо-Западно-Корякского орогенного пояса

Территория определена в построениях Концепции глыбово-клавишной структуры земной коры. Она лежит между двумя поперечными региональными северо-западными литосферными разломами, заключающими погружённую глыбу литосферы с её геострукту-

рами позднемелового и кайнозойского периодов последовательного развития СФЗ окраин континента. На окраине возникают орогенные окраинные вулканические пояса, сопровождаемые орогенными вулканитами и морскими, лагунными молассами. Молассы образуют прогибы Пенжинский и Паропольский. На западе территорию пересекает длительно живущий Парень-Таловско-Тиличикский поперечный межглыбовый литосферный разлом. На окраине Пенжинской СФЗ, на южных склонах Таловско-Майнского позднемелового поднятия основания, также возникают условия локализации магматизма олигоценовой тектоно-магматической активизации в сателлитах – формируется олигоценовая андезидацитовая формация. Условия проявления и локализации пород определены зоной поперечного межглыбового разлома в пересечении основания Паропольского прогиба. Прогиб возник на окраинах Пенжинской и Центрально-Коряжской СФЗ над Куюльско-Паропольским глубинным продольным разломом. В месте пересечения Куюльско-Паропольского и Омолон-Каменско-Олюторского разломов в коре, и особо в её гранитном слое, возникает локальная впадина глубиной около 1 км и до 8 км [Мороз, 1987; Яроцкий, 2018]. Впадина лежит в геосинклинальных комплексах прогиба и его метаморфического (кристаллического) основания – слоёв верхней части земной коры. Образуется столб давления из гранитизированной коры вверх магматического вещества. Вещество локализуется в локальной впадине породами андезидацитового комплекса по многочисленным трещинам в виде экструзий и интрузий. Среди последних – крупнейшая на СВ Азии Мигитунупская интрузия гранитов в Уннэйваямском вулканогене.

Гайчавеемский вулканоген (рис. 1) является полным геологическим и тектоническим аналогом Уннэйваямского. Орогенная вулканическая андезидацитовая формация также выполняет локальную впадину в геосинклинальном комплексе фундамента Центрально-Коряжской СФЗ. Геоморфологически вулканоген идентичен Уннэйваямскому. Локальная впадина образована в месте пересечения южного борта Паропольского прогиба, лежащего на Ванэтатском разломе, и поперечного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского глубинного разлома северо-западного простирания. В образовавшуюся локальную впадину внедрился орогенный комплекс с классическим составом и гранитной Инвалопиновской интрузией. Мощность комплекса 550 м [Гос. геологическая карта..., 1998]. К северу от вулканического орогена лежит лагунно-континентальная моласса, покрывавшая Паропольский прогиб. Комплекс лежит на северных склонах Учхичхильского поднятия позднемелового геосинклинального комплекса. Это поднятие на севере имеет локальное Ваежское поднятие, слившееся с Таловско-Майнским поднятием.

Вулканоген представлен площадью распространения орогенных вулканитов велолныкской серии олигоцена, аналогичным Уннэйваямскому. Субвулканические фации – тела базальтов, андезитов, дацитов, риолитов, риодацитов [Irvine, Varagar, 1971]. Интрузивные породы – диориты, гранодиориты, гранодиорит-порфиры, граниты, андезибазальты. Базальты являются характерным признаком орогенеза, когда в дополнение к андезидацитовому комплексу примешивается «базальтовая магма более глубинного происхождения» [Тектоника..., 1976, стр. 506].

Система орогенного вулканизма поясов активных окраин континента Северо-Западного сектора СВ Азии, их металлогения

Орогенная вулканическая стадия на южной активной древней континентальной окраине выражена в последовательной во времени вулканической деятельности, как завершения на ней тектоно-магматической активизации. Активизация происходила в условиях интенсивной разломной тектоники с выносом на поверхность компонентов андезидацитового вулканизма. Вынос кислых и умеренно кислых фаций орогенного вулканического комплек-

са эоцен-олигоцена в орогенных вулканических поясах в северо-западном секторе СВ Азии обусловил вынос и отложение рудоносных ассоциаций. Именно этот аспект орогенного вулканизма является одной из главных его функций [Dosseto et al., 2003].

В эоценовом вулканическом комплексе (на севере Ванэатское (Ушканьинское) поле) Окрано-Пенжинского пояса известно рудное и россыпное золото. Оно ассоциирует с интрузиями гранодиорит-порфиров, кварцевыми диоритами, гранитами. В орогенных олигоценовых комплексах Северо-Западно-Корякского орогенного пояса известны многочисленные рудные месторождения и проявления серебра Уннэйваямского, Гайчавеемского и Пальматкинского вулканогенов. Проявления в связи с гранитоидными интрузиями олигоцена. На южных обрамлениях названных вулканогенов Северо-Западно-Корякского пояса в образованиях геосинклинали фундамент Центрально-Корякской СФЗ (верхнемеловые корякская, манильская и эссоевская свиты) формируются руды месторождений олова, ртути. К югу от Северо-Западно-Корякского орогена, на среднегорьях запада Корякского хребта, расположен крупнейший по площади на территории северо-восточной Корякии Ветровеемский вулканоген миоцена. Он является западным окончанием Чукотско-Корякского орогенного вулканического пояса миоцена на границе Центрально-Корякской и Олюторской СФЗ. Ветроваямский вулканоген лежит на Ильпинском своде геосинклинали фундамент (нижнемеловая ачайваямская свита, палеоцен-олигоценовая ивтыгинская, иночвиваямская свиты и ильпинская серия). Вулканогенный орогенный комплекс представлен группой кислых покровных и субвулканических фаций андезитов и андезибазальтов, их кислых экструзий и диоритовых интрузий. Для комплекса характерна, как правило, базальтовая магма более глубинного происхождения – яркий признак орогенного вулканизма. Ветроваямский вулканоген площадью около 6000 км² является крупным рудным районом Олюторской СФЗ с известным рядом месторождений самородной серы вулканического генезиса, эпитепмального золота, серебра, меди, ртути [Яроцкий, Чотчаев, 2018].

К востоку от Ветроваямского вулканогена в Чукотско-Корякском орогенном вулканическом поясе миоцена лежат последовательно вулканогены Апукваямский, Пахачинско-Апукский, Хатырский, Талакайрхинский, Беринговский. Для всех них характерны однотипные: андезидацитовая формация, покровный и субвулканический состав фаций, диоритовые и гранодиоритовые интрузии. Для пород площадей обрамления орогенных вулканических фаций этого пояса, в целом, характерны проявления золота, меди, свинца, ртути, марганца.

Признаки закономерных структурных связей элементов системы «тектоника-орогенный вулканизм» территории северо-западного сектора СВ Азии

Системным исследованием элементов тектонических систем окраинных орогенных вулканических поясов показано, что для совокупности этих геоструктур на Северо-Западном секторе СВ Азии характерно:

- сопряжение орогенных наземных вулканических поясов и орогенных моласс морских, прибрежно-морских, лагунно-континентальных;
- вулканические орогенные пояса мигрируют с северо-запада на юго-восток, маркируя завершение развития активной окраины континента;
- вулканические орогенные пояса сопряжены с поднятиями осадочно-вулканогенного геосинклинали фундамент;
- в Северо-Западно-Корякском орогенном вулканическом поясе олигоцена разобщёнными выходами геосинклинали фундамент его звенья образуют *изолированные вулканогены гнездового типа*;
- вулканогены Северо-Западно-Корякского орогенного пояса локализованы в локаль-

ных впадинах геосинклинального разреза Центрально-Коряжской СФЗ, образованных пересечениями Парапольского (Пусторецко-Парапольского) прогиба поперечными межглыбовыми северо-западными литосферными разломами;

– мощность олигоценовой андезидацитово-вельоньской серии Северо-Западно-Коряжского пояса составляет 500-1000 м и определяется глубиной локальной впадины в кровле геосинклинального комплекса и метаморфического кристаллического фундамента Центрально-Коряжской структурно-формационной зоны [Engebretson et al., 1985];

– для вулканогенов Северо-Западно-Коряжского пояса характерен однотипный состав орогенной андезидацитово-вельоньской серии с серебряной рудной минерализацией с аномально высокими (вплоть до ураганных) содержаниями серебра, при незначительной примеси золота, ртути, мышьяка. Во вмещающих терригенных геосинклинальных комплексах обрамления юга вулканогена характерна оловорудная и россыпная минерализация;

– по совокупности тектонических и минерагенических факторов вулканогены Северо-Западно-Коряжского орогенного пояса олигоцена рассматриваются как серебрянорудная с оловом металлогеническая зона, образованная их рудными районами;

– в Оклано-Пенжинском едином по простиранию орогенном вулканическом поясе эоцена вулканические поля андезитовой формации образуют протяжённую полосу чередующихся локальных поднятий и впадин геосинклинального комплекса – *это линейный тип вулканогенов* вдоль южной окраины Гижигинской СФЗ.

Орогенный вулканизм на территории северо-западного сектора СВ Азии ярко отражает историю геологического развития на южной окраине Охотско-Чукотского вулканического пояса. Орогенный вулканизм неизбежно сопряжён с орогенными молассаами различного происхождения, как неизбежный элемент развития окраины. Орогенный вулканизм сопряжён с важными аспектами тектоники и магматизма, создавшими условия формирования минерагенических таксонов золота, серебра, олова. Магматизм тектоно-магматической активизации обусловил образование металлогенических площадей вулканогенов с их адекватными рудными районами. На примерах орогенных вулканических поясов эоцена и олигоцена видна роль геотектонических и металлогенических аспектов глыбово-клавишной структуры земной коры активных окраин континента. В этой структуре проявлены элементы системы «тектоника-орогенный вулканизм-металлогения», установление структурных связей между которыми открывает общую целостность системы.

Исследование орогенных геоструктур на методической основе глыбово-клавишной структуры земной коры (литосферы) показывает эффективность её положений в решении задач тектоники и минерагении орогенных структур. Орогенный процесс является неизбежным и естественным этапом в развитии земной коры суши. При значительном многообразии орогенеза безусловными его факторами являются тектонические и вулканические элементы орогенных систем.

Заключение

Общую геотектоническую схему развития окраинных (краевых) вулканических орогенных поясов Северо-Запада СВ Азии представляем в следующем виде.

Территория окраины суши континента расчленена системой глубинных литосферных разломов подавляюще диагональной планетарной сети. Её северо-восточные разломы определили северо-восточную геоструктурную конфигурацию окраин в разное геологическое время. Одновременно в литосфере окраин заложены северо-западные глубинные разломы, поперечные северо-восточным геоструктурам. Тем самым, разделенные на части, северо-восточные геоструктуры активных и пассивных окраин испытывают интенсивные вертикальные движения. Это привело к прерывистости процессов осадкообразования вдоль протяжённой единой региональной геоструктуры окраины. Так возникла продольная

зональность характеристик вещества с полезными ископаемыми и разным возрастом осадков. Таким образом, в окраинных вулканических поясах возникли вулканические разобщённые поля вулканогенов единого пояса.

В Северо-Западно-Корякском вулканическом поясе орогенные образования видны в классическом Уннэйваямском *гнездовом вулканогене*. Его типовой Уннэйваямский андезидацитовый комплекс локализован в локальной впадине геосинклинального основания Центрально-Корякской СФЗ. Впадина глубиной около 1 км возникла в месте пересечения Парапольского (Путорецко-Парапольского) прогиба и поперечного межглыбового литосферного Омолон-Каменско-Олюторского глубинного разлома. Она прослежена и на глубину в гранитный слой коры. В месте пересечения образовался канал, по нему из гранитного (метаморфического) слоя коры с глубины 8 км [Мороз, 1987] поднимается вещество и растворы, образующие рудные столбы. Локальная впадина заполнена андезидацитовыми породами с кислыми экструзивами и гранитными телами. Благодаря положению впадины на склонах поднятия, породы комплекса остывают в условиях интенсивной трещиноватости. Насыщенность комплекса экструзивно-интрузивными телами и их корнями, в целом, площадь их распространения на поверхности отражается отрицательным гравитационным полем. Глубинные породы несут рудную нагрузку – подавляюще серебряную орогенного комплекса, а их растворы отложили оловорудные ассоциации в породах вулканического покрова. Тектоно-магматическая активизация максимально проявлена в рудоносных столбах локальных впадин на окраине Центрально-Корякской СФЗ. Вместе с тем, на северной окраине Парапольской впадины, пересечённой продольно-осевым глубинным внутрглыбовым разломом Олюторского п-ова образовались сателлитные орогенные вулканические поля. Они также олигоценного возраста и идентичны по составу вулканогенам окраин. Вместе с тем, видимо, малая мощность их рудоносных процессов может не создала аналогичного рудоносного столба (возможно, что дело в детальности изучения). Тем не менее, вулканическая составляющая орогенеза пород вполне видима. Аналогичным является механизм образования для вулканических полей линейного вулканогена Оклано-Пенжинского орогенного пояса.

Орогенные стадии тектоно-магматической активизации всегда приводят к сюрпризам тектоники и металлогении, что делает их достойными глубокого системного исследования.

Литература

1. Апрельков С.Е., Богдан П.С., Попруженко С.В. Палеовулканоструктуры Уннэйваямского поля в Корякском нагорье и связь с ними оруденения /по геолого-геофизическим данным // Тихоокеанская геология. – 2002. – Т. 21. № 5. – С. 51-61.
2. Апрельков С.Е., Декина Г.И., Попруженко С.В. Особенности геологического строения Корякского нагорья и бассейна р. Пенжины // Тихоокеанская геология. – 1997. – Т. 16. № 2. – С. 46-57.
3. Апрельков С.Е., Попруженко С.В. Особенности глубинного строения Восточно-Камчатского вулканического пояса // Тихоокеан. Геология. – 1984. – № 3. – С. 68-73.
4. Буш В.А. Трансконтинентальные линеаменты и проблемы мобилизма // Геотектоника. – М.: Наука, 1983. – № 4. – С. 14-25.
5. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1:200000. Серия Еропольская. Лист Р-58-ХІ (Оклан). Серия Корякская. Листы Р-58-ХІІ (Слаутное), Р-58-ХVІІІ (р. Пальматкина), Р-59-ХІІ (р. Эссоевем). Объяснительная записка. – М. – 1998. – 160 с.
6. Карта полезных ископаемых Камчатской области м-ба 1:500000. Листы 2-8, 11. Ред. Литвинов А.Ф., Патока М.Г., Марковский Б.А. Редакторы-составители Фролов Ю.Ф. и др. – СПб.: Карт. фабрика ВСЕГЕИ, 1999. – 19 л.
7. Красный Л.И. Геологическое строение северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. – М.: Недра, 1966. – 516 с.
8. Леонов В.Л. Поперечные структуры и их влияние на развитие четвертичного вулканизма // Геодинамика, магматизм и минералогия континентальных окраин севера Пацифики. Материалы

Всероссийского совещания, посвящённого 90-летию академика Н. А. Шило. (XII год. Собрание СВ-отделения ВМО) Магадан.: 3-6.06.2003 г. – 2003. – Т. 3. – С. 158-162.

9. Лобковский Л. И., Баранов Б. В. Клавишная модель сильных землетрясений в островных дугах и активных континентальных окраинах. – М.: Наука, 1984. – Т. 275. № 4. – С. 843-847.

10. Масуренков Ю. П. Тектоническое положение и краткая история развития вулканов Восточной Камчатки // Действующие вулканы Камчатки. В 2-х томах. – М.: Наука, 1991. – Т. 2. – С. 8-13.

11. Мороз Ю. Ф. Глубинное строение юго-западной части Корякского нагорья // Советская геология. – 1987. – № 5. – С. 118-123.

12. Мороз Ю. Ф., Самойлова О. М., Мороз Т. А. Глубинное строение побережья северной Камчатки по геофизическим данным // Материалы ежегодной конференции, посвящённой Дню вулканолага «Вулканизм и связанные с ним процессы». – Петропавловск-Камчатский. – 2014. – С. 205-212.

13. Тектоника континентов и океанов (терминологический справочник). – Хабаровск. – 1976. – 511 с.

14. Яроцкий Г. П. Глыбово-клавишная структура литосферы активной окраины континента на СВ Азии. Корякско-Камчатский регион // Геология и геофизика Юга России. – 2017. – № 2. – С. 135-151.

15. Яроцкий Г. П., Чотчаев Х. О. Ветроваямский вулканоген и его рудный район, Юго-Запад Юго-Восточно-Корякского пояса // Геология и геофизика Юга России. – 2018. – № 1. – С. 79-92.

16. Dosseto A., Bourdon B., Joron J.-L., Dupre B. U-Th-Pa-Ra study of the Kamchatka arc: New constraints on the genesis of arc lavas // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. – 2003. – Vol. 67. No. 15. – Pp. 2857-2877.

17. Engebretson D, Cox A., and Gordon R. G. Relative motions between oceanic and continental plates in the northern Pacific basin // *Spec. Pap. Geol. Soc. Am.*, 206. – 1985. – Pp. 1-59.

18. Irvine T.N. and Baragar W.R. A. A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks. // *Can. J. Earth Sci.* – 1971. – No. 8 – Pp. 523-548.

19. Krasnyi M.L. Anomalous Magnetic Field of the Sea of Japan Basin in Geomagnetic Field of Marginal Seas of the Northwestern Pacific and its Correlation with Geological Structure. – Yuzhno-Sakhalinsk. – 1975. – Pp. 34-62.

20. Pearce J.A. Role of the subcontinental lithosphere in magma genesis at active continental margins // *Continental basalts and mantle xenoliths*, Nantwich: Eds. Hawkesworth C.J., Norry M.J. Sica Publ. – 1983. – Pp. 230-249.

21. Rudnick R.L. and Fountain D.M. Nature and Composition of the Continental Crust: a Lower Crustal Perspective. // *Rev. Geophys.* – 1995. – No. 33. – Pp. 267-309.

References

1. Aprelkov S.E., Bogdan P.S., Popruzhenko S.V. Paleovolcanostructures of the Unneivayama field in the Koryak upland and mineralization relationship with them according to geological and geophysical data. *Pacific Geology*. 2002. Vol. 21. No. 5. pp. 51–61. (In Russ.)

2. Aprelkov S.E., Dekina G.I., Popruzhenko S.V. Features of the geological structure of the Koryak Upland and the basin of river Penzhins. *Pacific geology*. 1997. Vol. 16. No. 2. pp. 46–57. (In Russ.)

3. Aprelkov S.E., Popruzhenko S.V. Features of the deep structure of the East Kamchatka volcanic belt. *Pacific. Geology*. 1984. No. 3. pp. 68–73. (In Russ.)

4. Bush V.A. Transcontinental lineaments and problems of mobilism. *Geotectonics*. M. Nauka, 1983. No. 4. pp. 14–25. (In Russ.)

5. State geological map of the Russian Federation. Scale 1: 200 000. Series Eropolskaya. Sheet P-58-XI (Oklan). Series Koryak. Sheets P-58-XII (Slautnoe), P-58-XVIII (r. Palmatkina), P-59-XII (r. Essoveem). Explanatory note. M. 1998. 160 p. (In Russ.)

6. Map of mineral resources of the Kamchatka region in a scale 1: 500000 Sheets 2-8, 11. Ed. Litvinov A.F., Patoka M.G., Markovskii B.A. Editors-compilers Frolov Yu.F. et al. - St. Petersburg, Map factory VSEGEI, 1999. 19 p. (In Russ.)

7. Krasnyi L.I. The geological structure of the northwestern part of the Pacific mobile belt. M. Nedra, 1966. 516 p. (In Russ.)

8. Leonov V.L. Transverse structures and their influence on the development of Quaternary volcanism. *Geodynamics, magmatism and mineralogeny of the continental margins of the north of Pacific*. Materials of

the All-Russian meeting dedicated to the 90th anniversary of Academician N.A. Shilo. (XII year. Meeting of the WMO NE Division) Magadan. June 3–6.06.2003. 2003. Vol. 3. pp. 158–162. (In Russ.)

9. Lobkovskii L.I., Baranov B.V. Keyboard model of strong earthquakes in island arcs and active continental margins. M. Nauka, 1984. Vol. 275. No. 4. pp. 843–847. (In Russ.)

10. Masurenkov Yu.P. Tectonic position and a brief history of the development of volcanoes in East Kamchatka. Active volcanoes of Kamchatka. In 2 volumes. M. Nauka, 1991. Vol. 2. pp. 8–13.

11. Moroz Yu.F. The deep structure of the southwestern part of the Koryak upland. Soviet geology. 1987. No. 5. pp. 118–123. (In Russ.)

12. Moroz Yu.F., Samoilova O.M., Moroz T.A. The deep structure of the coast of northern Kamchatka according to geophysical data. Materials of the annual conference dedicated to the Day of the volcanologist “Volcanism and related processes”. Petropavlovsk-Kamchatsky. 2014. pp. 205–212. (In Russ.)

13. Tectonics of continents and oceans (terminological reference book). Khabarovsk. 1976. 511 p. (In Russ.)

14. Yarotskii G.P. The block-key structure of the lithosphere of the active margin of the continent in NE Asia. Koryak-Kamchatka region. Geology and Geophysics of the South of Russia. 2017. No. 2. pp. 135–151. (In Russ.)

15. Yarotskii G.P., Chotchaev Kh.O. Vetrovayaamsk volcanogen and its ore region, South-West of the South-East-Koryak belt. Geology and Geophysics of the South of Russia. 2018. No. 1. pp. 79–92. (In Russ.)

16. Dosseto A., Bourdon B., Joron J.-L., Dupre B. U-Th-Pa-Ra study of the Kamchatka arc: New constraints on the genesis of arc lavas. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 2003. Vol. 67. No. 15. pp. 2857–2877.

17. Engebretson D, Cox A., and Gordon R.G. Relative motions between oceanic and continental plates in the northern Pacific basin. *Spec. Pap. Geol. Soc. Am.*, 206. 1985. pp. 1–59.

18. Irvine T.N. and Baragar W.R.A. A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks. *Can. J. Earth Sci.* 1971. No. 8. pp. 523–548.

19. Krasnyi M.L. Anomalous Magnetic Field of the Sea of Japan Basin in Geomagnetic Field of Marginal Seas of the Northwestern Pacific and its Correlation with Geological Structure. *Yuzhno-Sakhalinsk*. 1975. pp. 34–62.

20. Pearce J.A. Role of the subcontinental lithosphere in magma genesis at active continental margins. Continental basalts and mantle xenoliths, Nantwich, Sica Publ. 1983. pp. 230–249.

21. Rudnick R.L. and Fountain D.M. Nature and Composition of the Continental Crust: a Lower Crustal Perspective. *Rev. Geophys.* 1995. No.33. pp. 267–309.