

## ВУЛКАНОГЕНЫ ОКРАИННЫХ ОРОГЕННЫХ ПОЯСОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО СЕКТОРА СВ АЗИИ

*Г.П. Яроцкий<sup>1</sup>, к.г.-м.н., Х.О. Чотчаев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Россия, 683006, Камчатский кр., г. Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа, 9, e-mail: ecology@kscnet.ru;*

<sup>2</sup>*Геофизический институт – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», Россия, 362002, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: cgi\_ras@mail.ru*

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, образованы в эпоху завершения развития окраины. Показано 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».

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

### ВВЕДЕНИЕ

Северо-Восток Азии являет собой территории геологических процессов, которые показывают классическую направленность организации континентальной коры за счёт преобразований 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 ярко картируются геологическими съёмками локальных впадин и прогибов и в виде надвигов разного времени 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 получила геологическую, аэромагнитную и гравиметрическую съёмки 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 1:4 000 000 выдающего исследователя Камчатки и Корякии С.Е. Апрелькова с соавторами [Апрелков и др., 1997]. Металлогеническим аспектом отдельных площадей юго-востока территории посвящен более ранний авторский интервал [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 аспектам проблемы орогенеза 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: действительно ли этот вулканический пояс един во времени? Как возникли обособленные олигоценые 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 авторской 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 Корякско-Камчатского региона. Они последовательно во времени в сторону моря наращивают континент складчато-блоковыми геоструктурами 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-Корякский (поздний кайнозой) пояса. Эти региональные геоструктуры образовали на материке региона структурно-формационные зоны (СФЗ): Гижигинскую, Пенжинскую, Центрально-Корякскую, Олюторскую и Хатырскую. Они же рассматриваются как тектонические зоны региона, главными элементами 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-Корякской – Северо-Западно-Корякский олигоценый, Центрально-Корякской и Олюторской – Чукотско-Корякский 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) [Геотектоника..., стр. 511].

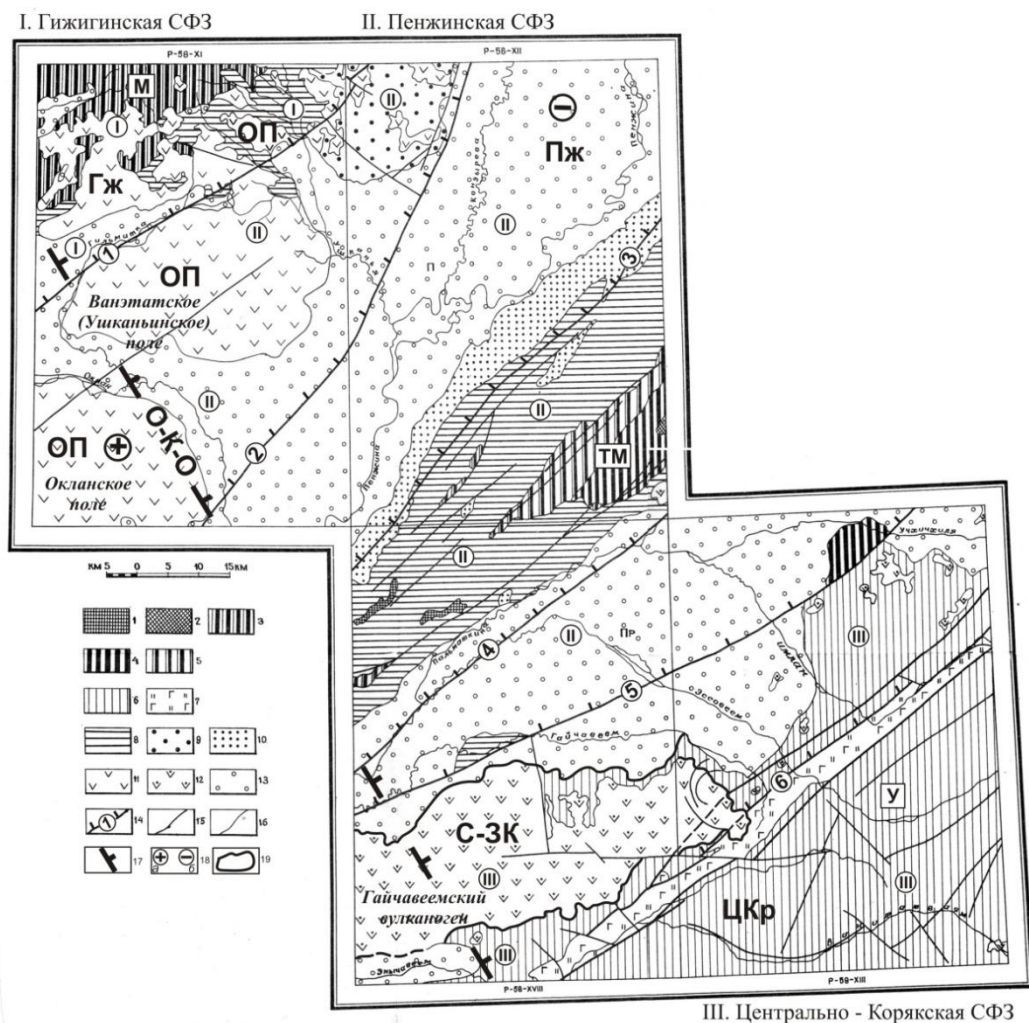


Рис. 1. Тектоническое положение вулканогенов краевых орогенных поясов северо-западного сектора СВ Азии [по Геологическая карта РФ, 1998; Карта полезных ископаемых..., 1999; с дополнениями авторов]

1-2 – комплекс основания: 1 – палеозойская алевролитно-песчаниковая формация; 2 – среднеюрская песчаниково-алевролитовая формация; 3-9 – геосинклинальные комплексы: 3 – готерив-барремский, андезитовая формация; 4 – волжско-альбский 4 – туфогенно-песчаниково-алевролитовая формация; 5 – гравелит-алевролитно-песчаниковая формация; 6-7 – позднемеловой: 6 – флишоидная формация (корякская серия); 7 – вулканогенно-кремнистая формация (мамечинская 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: П – Пенжинский, Пр – Парапольский (Пусторецко-Парапольский). Вулканические орогенные пояса: ОП – Оклано-

Пенжинский, С-ЗК – Северо-Западно-Корякский. Вулканические поля и вулканогены поясов: Окланское, Ваэатское (Ушканьинское), Гайчавеемский вулканоген.

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

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, – т.е. вулканогенами. По Тихоокеанскому подвижному поясу прирост континента создают СВ геоструктуры, наследующие СВ составляющую диагональной планетарной регматической сетки в Корякии, 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, 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 методической Концепции глыбово-клавишного строения земной коры установлена и принята для дальнейшего системного анализа цель настоящего исследования: как тектоническое строение коры обусловило возникновение Оклано-Пенжинского и Северо-Западно-Корякского орогенных окраинных эоценового и олигоценного вулканических поясов и их вулканогенов? Чем отличаются вулканогены этих поясов? Это первая цель всего системного исследования проблемы тектонического механизма орогенных поясов территории (рис. 1).

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 Центрально-Корякской СФЗ. Территория по южному обрамлению лежит от широты  $61^{\circ}$  Северной Камчатки по мыс Дежнёва на западной долготе около  $168^{\circ}$ . 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. Надвиگی 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.геол.карта., 1998] является частью Кони-Тайгоносско-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 андезидацитовой формации, слагающие Гайчавеемское вулканическое поле.

Орогенные олигоценовые 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 Ванэатского разлома формируется поздне меловая вулканогенно-кремнистая формация (мамэтчинская и эссоевская свиты). Куюльско-Парапольский и Ванэатский разломы «заклучают» южную часть Парапольского (Пусторецко-Парапольского) прогиба. Это и приводит здесь к локализации в олигоцене андезидацитового орогенного комплекса. Зажатая часть прогиба является наиболее погруженной 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 Гайчавеевского 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.

## **ОКЛАННО-ПЕНЖИНСКИЙ ЭОЦЕНОВЫЙ ОРОГЕННЫЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС**

На рис.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 Мургалевского 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. Майн. 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] эта его часть разбита серией северо-западных разломов в геосинклинальном комплексе фундамента и Мургалевского и Таловско-Майского поднятия (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 Мургалевского и далее Окран-Гореловского поднятий является единой вулканической орогенной геоструктурой сочленения окраин Гижигинской и Пенжинской СФЗ, как тектонических зон.

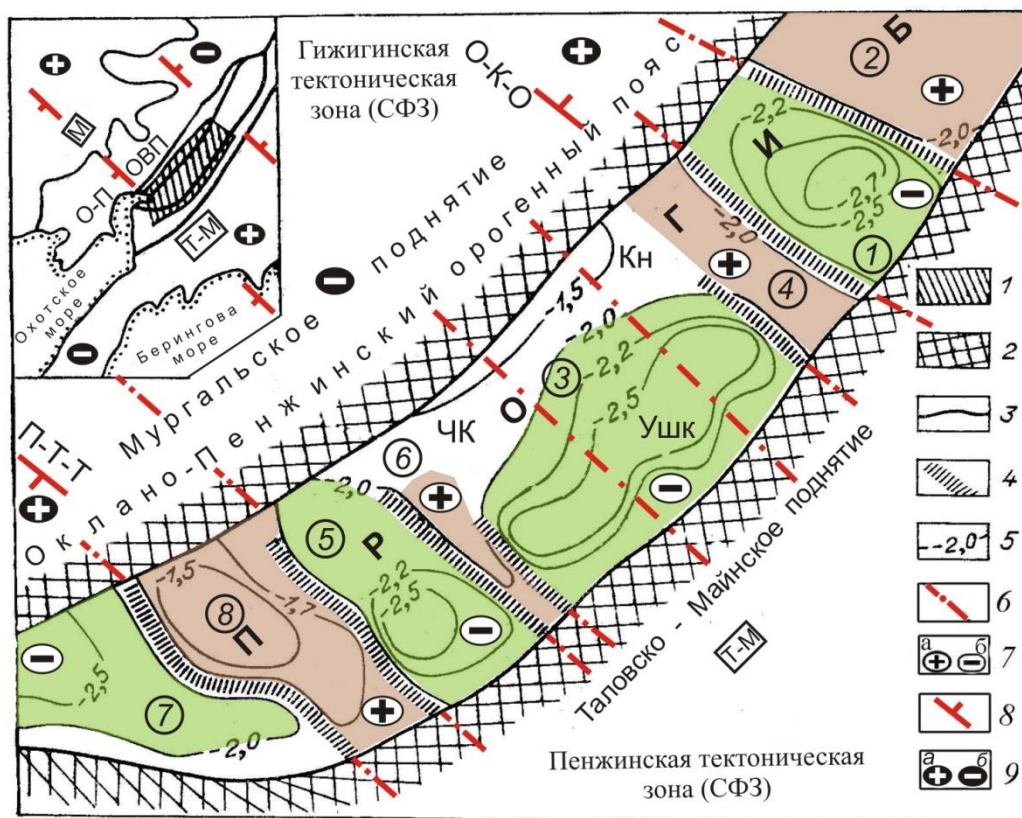


Рис. 2. Структурная карта поверхности опорного геоэлектрического горизонта Пенжинского прогиба (геосинклинальный комплекс пород) и его внутреннего строения [Мороз, 1987; Гос.геол.карта., 1998] с изменениями и дополнениями авторов).

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 – Первореченское.

*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 – Оклано-Пенжинский орогенный вулканический пояс. Локальные структуры в Кондыревской впадине: Кн – Кондыревская, Ушк – Ушканьинское поднятие, ЧК – впадина Чёрный Кул.

Особенностью вулканических площадей Оклано-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 устье 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!

Все эоценовые площади нами 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 как и Пенжинского прогиба его блоковое деление, 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-Ачайваямским 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. Этим Окрано-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 простирания вулканогенов в локальных впадинах-гнездах окраины континента.

Тип тектонического механизма Окрано-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-Ветроваям. Здесь образован Ветроваямский 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., 1987]. Название и содержание пояса заимствовано у Н.И. Филатовой и относится к 1987 г. Оно повторено в [Гос.геол.карта..., 1998]. Однако, С.Е. Апрелков с соавторами пишет, что соединение олигоценных 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 велолынской серии УВП и кинкильских пород площадей Западной Камчатки, принципиально отличают их. В нашей интерпретации это подтверждается положениями глыбово-клавишной концепции строения земной коры. 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]).

Велолныкские олигоценые комплексы сформировались в условиях зрелой коры, кинкильские – характеризуют островодужные условия образования. Аспект возраста эоценовых и олигоценых вулканитов очевиден в [Карта полезных..., 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 синклиновая 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 определилась в палеогеновое время Ичигин-Уннэйваямская локальные вулкано-тектоническая 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 развивавшегося 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 геосинклинального фундамента на пересечении поперечным межглыбовым Омолон-Каменско-Олюторским разломом сочлнения 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) и 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.геол.карта.,

1998, Лист Р-59-ХІІ]. Через Парапольский прогиб, выполненный неогеновой лагунно-континентальной молассой, в долине низовьев р. Пальматкиной картируются площади выходов олигоценовой андезидацитовая орогенной формации. Эти площади небольшие (первые десяткм 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-Импенвеемская и названы сателлитами.

Велолныкская площадь орогенного велолныкского комплекса следится на южных склонах Белоголовско-Шелиховского поднятия на середину Пенжинского залива, Усть-Энычаваямская и Усть-Импевеемская – на южных склонах Таловско-Майнского поднятия. Все три площади подавляюще 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 авторских углублений 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 внутрглыбовых разломов. Пересечение таких разломов с окраиной приведёт к становлению сквозькорового рудного столба. Предложенное тектоническое решения проблемы положения сателлитов – важное свидетельство целесообразности глыбово-клавишной концепции.

Таким образом, определены площади выходов орогенных вулканитов андезидацитовая 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 геоструктурами 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 Парапольский. 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 Парапольского прогиба. Прогиб возник на окраинах Пенжинской и Центрально-Корякской СФЗ над Куюльско-Парапольским глубинным продольным разломом. В месте пересечения Куюльско-Парапольского 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 андезитдацитового 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-Корякской СФЗ. Геоморфологически вулканоген идентичен Уннэйваямскому. Локальная впадина образована в месте пересечения южного борта Парапольского прогиба, лежащего на Ванэтатском разломе, поперечным межглыбовым Омолон-Каменско-Олюторским глубинным разломом северо-западного простирания. В образовавшуюся локальную впадину внедрился орогенный комплекс с классическим составом и гранитной Инвалопинонской интрузией. Мощность комплекса 550 м [Гос.геол.карта, 1998]. К северу от вулканического орогена лежит лагунно-континентальная моласса, покрывавшая Парапольский прогиб. Комплекс лежит на северных склонах Учхичхильского поднятия поздемелового 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. Интрузивные породы – диориты, гранодиориты, гранодиорит-порфиры, граниты, андезибазальты. Базальты являются характерным признаком орогенеза, когда ещё 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 комплекса 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.

В эоценовом вулканическом комплексе (на севере Ванэтатское (Ушканьинское) поле) Оклано-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 геосинклинального фундамента 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 Ветровеевский 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 геосинклинального фундамента (нижнемеловая ачайваямская свита, палеоцен-олигоценная 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 кв.км. является крупным рудным районом Олюторской СФЗ с известным рядом месторождений самородной серы вулканического генезиса, эпitherмального 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 геосинклинального фундамента;
- в Северо-Западно-Корякском орогенном вулканическом поясе олигоцена разобщёнными выходами геосинклинального фундамента его звенья образуют *изолированные вулканогены гнездового типа*;
- вулканогены Северо-Западно-Корякского орогенного пояса локализованы в локальных впадинах геосинклинального разреза Центрально-Корякской СФЗ, образованных пересечениями Парапольского (Пусторецко-Парапольского) прогиба поперечными межглыбовыми северо-западными литосферными разломами;
- мощность олигоценной андезидацитовой формации велолныкской серии Северо-Западно-Корякского пояса составляет 500-1000 м и определяется глубиной локальной впадины в кровле геосинклинального комплекса и метаморфического кристаллического фундамента Центрально-Корякской структурно-формационной зоны;
- для вулканогенов Северо-Западно-Корякского пояса характерен однотипный состав орогенной андезидацитовой формации 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-Корякского орогенного пояса олигоцена рассматриваются как сереборудная 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 молассами 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 между которыми структурных связей 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**

В общей геотектонической схеме развития окраинных (краевых) вулканических орогенных поясов Северо-Запада СВ Азии представим 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 образование 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 поперечным межглыбовым литосферным Омолон-Каменско-Олюторским глубинным разломом. 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 внутриглыбовым разломом Олюторского п-ова глыбы 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. Аналогичный механизм образования и 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.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Апрелков 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.
2. *Апрелков С.Е., Богдан П.С., Попруженко С.В.* Палеовулканоструктуры Уннэйвайамского поля в Корякском нагорье и связь с ними оруденения /по геолого-геофизическим данным // Тихоокеанская геология. 2002. Том 21. № 5. С. 51-61.
3. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1:200 000. Серия Еропольская. Лист Р-58-ХI (Оклан). Серия Корякская. Листы Р-58-ХII (Слаутное), Р-58-ХVIII (р. Пальматкина), Р-59-ХII (р. Эссоеем). Объяснительная записка. М., 1998. 160 с.
4. 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.
5. *Мороз Ю. Ф.* Глубинное строение юго-западной части Корякского нагорья // Советская геология № 5. 1987. С. 118-123.
6. Тектоника континентов и океанов (терминологический справочник). Хабаровск. 1976. 511с.
7. *Яроцкий Г.П.* Глыбово-клатвишная структура литосферы активной окраины континента на СВ Азии. Корякско-Камчатский регион //«Геология и геофизика Юга России». 2017. № 2. С. 135-151.
8. *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.