
ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ

УДК 553.66:553.61.13 (571.661)

DOI: [10.23671/VNC.2020.1.59068](https://doi.org/10.23671/VNC.2020.1.59068)

Оригинальная статья

Размещение и прогноз рудных районов юго-запада Корякского нагорья

Г. П. Яроцкий¹, Х. О. Чотчаев²

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

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

Статья поступила: 10.01.2020, доработана: 19.03.2020, одобрена в печать: 27.03.2020

Резюме: Актуальность рассматриваемой темы в том, что орогенные пояса материковой части Камчатского края насыщены полезными ископаемыми, приуроченных к поясам, образованным последовательным приростом окраин континента от древних с северо-запада к юго-востоку. Такими поясами с месторождениями Ag, Au, Sn, Hg, S являются Северо-Западно-Корякский олигоценый и Южно-Корякский миоценовый, образованные на северной и южной границе Центрально-Корякской окраины позднемиоценового континента. Они сформированы в олигоцене и миоцене изолированными вулканогенами локальных андезитовых полей, прорванных гранитоидами тектонической активизации. С ними связаны рудные площади, локализация которых позволит обеспечить прирост запасов разрабатываемых россыпей платиноидов. **Цель работы** заключается в установлении тектонических закономерностей образования вулканогенов, связанных с ними рудных районов и получения новых данных по их прогнозу. В Северо-Западном поясе оформилась металлогеническая зона с Ун-нэйваамским, Гайчаваямским и Пальматкинским районами, сопряжёнными с одноименными вулканогенами, в Южно-Камчатском – с Ветроваямским вулканогеном. **Методология и методы исследования.** Методология заключена в глыбово-клавишной структуре литосферы и её земной коры на активных окраинах континента. Методика основана на установлении системной связи структурных элементов геолого-геофизической системы «тектоника-вулканогены». **Результаты работ и их анализ.** Предложена схема закономерностей размещения известных и прогнозируемых рудных районов, узлов юго-запада Корякского нагорья. Они обусловлены глыбово-клавишной тектоникой и локализованы в звеньях серии продольных субпараллельных разновозрастных региональных структур СВ простирания, последовательно наращивающих континент к юго-востоку. Звенья являются дискретными и определяют размеры рудных районов. Рассмотрены выделяемые звенья Северо-Западно-Корякского олигоценового и Южно-Корякского миоценового поясов. В первом СВ поперечными межглыбовыми разломами литосферы образованы вулканогены гнездового типа. Они возникли на пересечении фундамента позднего мела и южной окраины сопредельной Пенжинской СФЗ поперечными межглыбовыми разломами. В пересечениях образуется литосферный столб вещества гранитоидной активизации верхней мантии и позднемиоценового осадочного разреза фундамента. **Делается вывод,** что в Южно-Корякском поясе вулканоген является линейным, образованным заключением линейного СВ Ветроваямского выступа фундамента и чехла между двумя поперечными межглыбовыми разломами. В нём рудоносными вторичными кварцитами создан Ильпинский рудный район с крупными месторождениями самородной серы с Ag, Au, Hg, S. Орогенный вулканизм на активных окраинах континентов сопряжён с основными элементами тектоники и магматизма, создавшими условия образования минерагенических таксонов. На примерах орогенных поясов олигоцене и миоцене очевидна роль геотектонических и металлогенических аспектов авторской методологии глыбово-клавишной структуры литосферы активных окраин. Она эффективна в прогнозе рудных площадей и их оценке последующими геологоразведочными работами.

Ключевые слова: глыбово-клавишная тектоника, вулканогены поясов, минерагения, закономерности, рудные районы, узлы.

Для цитирования: Яроцкий Г. П., Чотчаев Х. О. Размещение и прогноз рудных районов юго-запада Корякского нагорья. *Геология и геофизика Юга России*. 2020. 10 (1): 96-113. DOI: 10.23671/VNC.2020.1.59068.

GEOLOGY, PROSPECTING AND EXPLORATION
OF SOLID MINERALS, MINERAGENY

DOI: [10.23671/VNC.2020.1.59068](https://doi.org/10.23671/VNC.2020.1.59068)

Original paper

The location and Potential Assessment of the Ore Regions in the South-Western Part of the Koryak Highland

G. P. Yarotskii¹, Kh. O. Chotchaev²

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

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

Received: 10.01.2020, revised: 19.03.2020, accepted: 27.03.2020

Abstract: The relevance of the work is that the orogenic belts of the mainland of the Kamchatka Territory are saturated with minerals confined to the belts formed by the successive growth of the continental margins from the ancient ones from the north-west to the south-east. Such belts with deposits of Ag, Au, Sn, Hg, S are the Northwest Koryak Oligocene and South Koryak Miocene, formed on the northern and southern borders of the Central Koryak margin of the Late Cretaceous continent. They are formed in the Oligocene and Miocene by isolated volcanogens of local andesitic fields, broken by granitoids of tectonic activation. Ore areas are associated with them, the localization of which will ensure an increase in the reserves of developed placer deposits. **The purpose of the work** is to establish tectonic patterns of formation of volcanogens, associated ore regions and obtain new data on their forecast. In the North-Western zone, a metallogenic zone took shape with the Unneivayamsky, Gaichavayamsky and Palmatkinsky regions, associated with the same named volcanogenes, in the South Kamchatka – with the Vetrovayamsky volcanogen. Methodology and research methods. The methodology lies in the block-key structure of the lithosphere and its earth's crust on the active margins of the continent. The methodology is based on establishing a systemic connection between the structural elements of the geological and geophysical system «tectonics-volcanogens». The results of the work and their analysis. A scheme of patterns of distribution of known and predicted ore regions, nodes of the south-west of the Koryak upland is proposed. They are caused by block-key tectonics and are localized in the links of a series of longitudinal subparallel regionally different age structures of NE strike, successively expanding the continent to the southeast. The links are discrete and determine the size of the ore regions. The distinguished links of the Northwest Koryak Oligocene and South Koryak Miocene belts are considered. In the first northwestern region, nesting volcanogens are formed by transverse interblock faults of the lithosphere. They arose at the intersection of the Late Cretaceous foundation and the southern edge of the adjacent Penzhinsk structural-facial zone with transverse interblock faults. At the intersections, a lithospheric column of granitoid activation matter of the upper mantle and the Late Cretaceous sedimentary section of the basement is formed. **It is concluded** that the volcanogen in the South Koryak belt, has a linear nature, formed by the conclusion of a linear NE of Vetrovayamsk ledge of the basement and cover between two transverse interblock faults. There ore-bearing secondary quartzites created the Ilpinsk ore region with large deposits of native sulfur with Ag, Au, Hg, S. The orogenic volcanism on the active margins of the continents is associated with the basic elements of tectonics and magmatism, which created the conditions for the formation of minerogenic taxons. The role of geotectonic and metallogenic aspects of the author's methodology of the block-key structure of the active lithosphere margins is evident on the examples of the orogenic Oligocene and Miocene belts. It is effective in forecasting ore areas and evaluating them with subsequent exploration works.

Keywords: key-block tectonics, belt volcanogens, minerageny, regular patterns, ore regions, nodes.

For citation: Yarotskii G. P., Chotchaev Kh. O. The location and Potential Assessment of the Ore Regions in the South-Western Part of the Koryak Highland. Analysis of Features and their Possible Causes. *Geologiya i Geofizika Yuga Rossii = Geology and Geophysics of Russian South*. (in Russ.). 2020. 10 (1): 96-113. DOI: 10.23671/VNC.2020.1.59068.

Введение

В Корьякско-Камчатском регионе геологоразведочными работами 60-90-х годов XX в. изучены угольная, серная, золотая, ртутная, газоносная, гидротермальная и гидроминеральная провинции с 22 рудными и рудно-россыпными районами [Карта полезных ископаемых..., 1999; White, Hedenquist, 1995]. Каталог к Карте содержит 1896 объектов, которые обеспечивают возможность прироста рудоносных площадей, в т.ч. в процессе камеральных исследований. Особенностью «Схемы металлогенического районирования» [Схема..., 2001] к Карте является незавершенность контуров ряда районов, неполное использование обширных фактических данных о полезных ископаемых, геофизических материалов в целях прогноза потенциально рудоносных площадей. Это обусловило недостаточность проработки методологических аспектов связи минерагении и тектоники, что частично предлагается восполнить настоящей работой. В опубликованной и архивной (фондовой) литературе предлагаемая авторская методология исследования и ее методика не освещается. Их основой является авторское представление глыбово-клавишной структуры (далее – ГКС) земной коры и литосферы в целом активной окраины континента на СВ Азии и блоково-клавишной (БКС) – ее верхних мел-палеогеновых ярусов. Методология предопределена концепцией связи минерагении с разломной тектоникой активных окраин континентов Тихоокеанского подвижного (рудного, вулканического, сейсмического и др.) пояса и последовательно конкретизировалась до формулировки основ прогноза минерагенических таксонов. Авторские разработки, геолого-геофизические фактические данные, их интерпретация и обобщение по Камчатке, Корьякии, Японии, Южной Америке, Новой Зеландии позволяют формулировать последовательность приближения к понятию рудного района как основного минерагенического таксона на активных восточных окраинах континента в Тихоокеанском рудном поясе. Путь последовательного приближения к основным тектоническим и минерагеническим положениям авторской Концепции приведен в [Яроцкий, 1976].

Актуальность проблемы связи тектоники и минерагении орогенных поясов и прогноза площадей рудоносных таксонов на юго-западе Корьякского нагорья Камчатки заключается в необходимости приращении запасов площадей разрабатываемых россыпей платиноидов погруженной глыбы литосферы Олюторского залива Корьякии окраины континента.

Методология и методика исследования

Цель исследования – установить тектонические закономерности размещения известных рудных районов Юго-Запада Корьякского нагорья. Определить их роль как основного рудоносного таксона на южной активной позднемезозойской и кайнозойской окраине континента СВ Азии и аргументация на этой основе их полного оконтуривания, а также прогноза новых районов, как резерва прироста рудоносных площадей. **Предмет исследования** – геолого-геофизическая система «разломно-блоковая тектоника и минерагения». **Объект** – территория Юго-Запада Корьякского нагорья от Камчатского перешейка до восточной границы Камчатского края, с северной границей по Парапольскому долу.

Исследование выполнено в разрабатываемой автором геотектонической Концепции (так и далее) «Системы глыбово-клавишной структуры литосферы активной окраины континента». Тектоника территории описана в статье С. Е. Апрелькова с соавторами [Апрелков и др., 1997; Wilson, Anhaeusser, 1998], которая использована

нами при привязке районов в региональных структурах. Территория является провинцией Корякско-Камчатской металлогенической области с известными минерагеническими таксонами – районами (рисунок). Их металлогеническая специализация взята нами со «Схемы...» к «Карте...» [1999] и дополнена по Государственным геологическим картам СССР и РФ м-ба 1:200 000 [Башаркевич и др., 1981; Косько и др., 1972; Поздеев, 1975; Поздеев, Рожкова, 1986].

При исследовании закономерностей размещения и прогноза районов нами, априори, принято районирование «Схемы...», которое рассмотрено в приложении к контексту разрабатываемых авторских положений методологии Концепции активных тихоокеанских окраин континентов. На рисунке приведены районы: известные – без изменения контуров, с уточнёнными границами, прогнозируемые нами. В начале описания районов приводится их площадь согласно «Схемы...», в конце – согласно Концепции. В тексте приведены данные о полях магнитном (ΔT_a) и силы тяжести (Δg_a) (оба качественно).

Методология глыбово-клавишной структуры литосферы и её коры определяет методику выявления роли разломной тектоники окраин континентов в формировании условий локализации рудовмещающих и рудоносных комплексов, как региональных тектонических факторов образования структур районов. Они являются одновременно региональными и локальными тектоническими и минерагеническими факторами как элементы системы. **Метод исследования** – системный геолого-геофизический анализ рудоконтролирующих факторов локализации районов, основанный на выявлении структурных связей между элементами системы.

Разломная тектоника и минерагенические факторы установлены авторскими исследованиями обширных геологических данных, интерпретацией полей гравиметрической и аэромагнитной, детальных комплексных геофизических (магнитных, электроразведочных) съемок. Итогом является Концепция системы структуры литосферы и блоково-клавишной – ее верхних вулканогенно-осадочных ярусов и связь с ними минерагенических таксонов на активных окраинах континента. Методика определяет положение поперечных межглыбовых глубинных разломов СЗ простирания, как поперечных границ обособленных стратиграфических и вещественных таксонов звеньев продольных СВ региональных структур структурно-формационных (тектонических) зон с только для них характерными геологическими и геофизическими полями. Поперечные разломы имеют длительную мезозойскую и кайнозойскую историю, в процессе которой активизация тектонических движений приводила к их локальным разрывам и смещениям, преимущественно по отдельным СВ разломам. Поэтому на рисунке линии СЗ разломов отражают схему генерализации их положения.

Приняты в исследовании априори классические критерии выделения рудных таксонов: возраст, состав, минерагеническая специализация и тектоническая локализация рудовмещающих и рудоносных комплексов их структурная локализация, характеристики их геофизических полей. Кроме локализации линейных звеньев продольных структур между двумя поперечными межглыбовыми разломами показана и локализация орогенных структур и в узловых зонах таких разломов, когда они пересекают сочленения двух продольных тектонических структур.

Глыбово-клавишная структура литосферы, блоково-клавишная – её верхних ярусов и общие аспекты минерагении Корякско-Камчатского региона, Японии, Южной Америки, Новой Зеландии. На активных окраинах Тихоокеанского

подвижного пояса проявлена интенсивная разломно-блоковая тектоника складчатого основания и складчато-блокового чехла продольных структур (поясов, вулканогенов, грабенов и др.), последовательно наращивающих сушу к океану. Ниже приведены основные положения Концепции, с указанием её структурных элементов, даны аналоги известных разломов.

1. Поперечные региональные межглыбовые разломы СЗ простирания расчленяют продольные региональные геоструктуры окраин континента на отдельные самостоятельные отрезки – звенья. Для СЗ части пояса, его Чукотско-Японской ветви, продольные региональные структуры СВ простирания связаны с СВ составляющей диагональной системы планетарной регматической сети. Ее СЗ – поперечная – составляющая расчленяет единые продольные геоструктуры окраины на локальные – отдельные обособленные линейные звенья. Соседние звенья каждой такой единой продольной структуры зачастую принципиально отличаются по стратиграфии, веществу, геофизике. Звенья ограничены парами поперечных межглыбовых глубинных сквозькорových разломов СЗ простирания, прослеживаемых от побережья океана к СЗ вглубь континента на сотни км, в т.ч. и через Охотское, и на ЮВ – Берингово [Селиверстов, 1998] моря.

Система поперечных межглыбовых разломов является следствием планетарного растяжения литосферы и её коры на СВ Азии. В твердой коре релаксация волновых растягивающих напряжений формирует зоны дроблений (разломов) и монолитов. Расстояния между этими зонами зависят от толщины растягиваемого тела [Шафрановский, Плотников, 1975], то есть мощности коры и ее слоев. В них одновременно закладывались и системы диагональных – СЗ и СВ – разломов разного ранга. Так формировалась иерархическая структура коры и более мелких дроблений ее твердых слоев, включая верхние ярусы.

Определены метрические закономерности размещения поперечных межглыбовых разломов в Корякско-Камчатском регионе. Они ориентированы на северо-запад (310–330°), расстояния между ними – 65-130 км (Камчатка), реже – 165-170 км (материк) которые определяются мощностью твердой коры и её слоёв. Расстояния являются предельной длиной линейного звена региональной продольной структуры и ее специализированного рудного района тоже предельного.

Тектонической функцией поперечных межглыбовых разломов является обеспечение условий субвертикальных движений сопредельных линейных звеньев продольных СВ структур и регулирование осадконакопления в них в разрезе глыбы. Они определяют и *минерагеническую роль межглыбовых разломов* (см. ниже), как региональных поперечных геохимических барьеров – ограничителей минерагенических таксонов обособленных звеньев продольных структур коры.

Этот акцент тектоники ярко выражен в современной геоморфологии побережий восточной окраины Азиатского континента в закономерно чередующихся воздымающихся полуостровах и опускающимися заливами (Чукотка, Корякия, Камчатка, Сахалин, Япония), либо в таком же чередовании групп островов островных дуг (Курильские гряды). Этот аспект также отражен и в палеогеографии Японии [Геологическое., 1968; Quantitative mineral..., 2008], на Филиппинах, в Новой Зеландии [Эрлих, 1973] и др. В контексте вертикальных движений ЮВ окончания глыб рассматриваются нами вдоль их СЗ простирания как серия последующих в истории развитии окраин чередующихся разноглубинных блоков-клавиш – звеньев продольных структур в сторону от побережий океана вглубь континента. А совокуп-

ность звеньев этих клавиш в глыбе – как *тектоническая глыбово-клавишная модель земной коры и литосферы* окраины континента в целом.

2. Индикационные геолого-геофизические признаки зон поперечных межглыбовых разломов СЗ простирания. Среди них – геологические, геоморфологические, тектонические, минерагенические, геофизические (ΔT) а, Δg , геоэлектрические, сейсмологические. Между разломами и заключены последовательно от океана к СЗ на материк побережья ряд локальных линейных звеньев ряда сопредельных параллельных региональных разновозрастных – «разноцветных» продольных структур СВ простирания, наращивающих окраину континента в разное время его истории. Последовательная совокупность ряда звеньев этих структур, заключенных парой разломов, в направлении от океана к СЗ вглубь континента объединяется в СЗ глыбу земной коры, то есть разломы являются межглыбовыми. Они – мезозойские, длительные и стабильные, сквозные, размещаются вне зависимости от типа коры, пересекая переходную и континентальную древнюю кору региона [Яроцкий, 1976]. Они – элементы диагональной сети, а элементы ортогональной системы планетарной регматической сети осложняют тектонику, но признаются нами второстепенными в рассматриваемой Концепции структуры литосферы активной окраины континента (ГКС).

Поперечные разломы как границы тектонических и металлогенических зон на Камчатке и Сахалине описаны в трудах известного выдающегося исследователя регионов В. К. Ротмана [1984]. Система разломов на Камчатке также ярко видна в районировании кривых МТЗ, составленном Ю. Ф. Морозом [1987]. Для территории СВ Азии подобные разломы как система под названием трансрегиональных выделена коллективом под руководством Н. И. Филатовой [Структуры..., 1984]. Они рассматриваются как регуляторы деструктивных и конструктивных процессов в земной коре окраины континента на СВ Азии, пересекают переходную и древнюю кору рифейского возраста.

Минерагеническая функция поперечных разломов проявилось ярко в локализации звена Восточно-Камчатского вулканического пояса между двумя межглыбовыми разломами ЮВ окончания опущенной – погружённой глыбы Кроноцкого залива. В полосе шириной 45 км и длиной 130 км подавляюще распространены покровные фации риолитов и риодацитов квартера [Карта..., 1999]. С ними связано формирование ряда гидротермальных систем [Леонов, 2003], образующих геотермальный район площадью 5850 кв. км. В Новой Зеландии (о. Северный) в вулканической зоне Таупо длиной 125 км заключено ее опущенное звено клавиши глыбы залива Хоук с рядом гидротермальных систем, связанных с преобладанием риолитового вулканизма [Эрлих, 1973] на площади 3750 кв. км.

Связь минерагенических таксонов с глыбово-клавишной структурой земной коры установлена нами и для Японии. Согласно [Геология..., 1961] положение интрузий, метаморфизованных зон и главных металлогенических районов палеозоя, позднего мезозоя-неогена и четвертичного возраста, а также вулканов плейстоцена и современных согласуется с выделяемой нами системой северо-западных глыб. Контуры рудных районов (Cu, Pb, Au, Ag, W, Mn, S и др.) разного возраста совпадают в плане, а их площади составляют 2,5-6,8 тыс. кв. км. Данные по металлогении Анд (Южная Америка) напрямую связываются с поперечными тектоническими зонами (Талара Морановьон, Эрика-Эббоу-Лайн, Потоси-Серуйо, поднятие Наска и др.) [Казанский и др., 1973], которые являются тектоническими и металлогени-

ческими барьерами в формировании районов. Для этой территории Д. П. Ричардс [2003] приводит обзорную геологическую карту, по которой нами определяются размеры медно-золоторудных районов. При расстояниях между поперечными (СЗ) разломами 100-167 км и ширине рудовмещающих формаций 40-45 км их площади составляют 4000-7515 кв. км.

3. Звенья продольных структур, обособленные в составе каждой из глыб, находятся в разных движениях этапов своей истории геологического развития и наращивания континента: воздымания или опускания (погружения).

В четвертичное время развития Камчатки и ЮВ материковой части СВ Азии (Корякия) это фиксируется заливами, разделенными клавишами воздымающихся полуостров побережья. На поверхности прибрежных ЮВ окончаний воздымающихся глубинных клиньев СЗ глыб подавляюще распространены четвертичные базальты, реже – эпизодически, андезибазальты, опускающихся – дациты, риолиты, риодациты [Карта..., 1999]. Росту воздымающихся звеньев глыб препятствуют изостатические движения через излияния на их поверхность тяжелых компенсационных глубинных вулканических масс основного состава (базальтов, андезибазальтов). Воздымание останавливается, начинаются снос материала в сопредельные опускающиеся глыбы и процессы палингенеза. Это приводит в глыбах к росту разреза и мощности коры. Через некоторое время движение сопредельных глыб останавливается и меняется на обратное, а звено глыбы погружается – в его разрезе и на его поверхности происходит накопление кислого вулканизма и вулканогенно-осадочного материала.

Чередующиеся вулканические излияния и снос продуктов их разрушения регулируют осадконакопление, т.е. вулканизм играет компенсационную роль в стремлении глыб к равновесию. Так нами расценивается как возвратный, компенсационный, четвертичный основной вулканизм, например, в неогеновом Центрально-Камчатском вулканическом поясе (вулканы Хангар, Ичинский), покрывающий воздымающиеся линейные глубинные звенья его продольной СВ структуры. Примерами линейных звеньев продольных региональных геоструктур на материке являются в Корякии вулканогены, как отдельные самостоятельные части вулканических поясов. В Юго-Восточно-Корякском поясе – это разобщённые Ветроваямский (миоцен), Опукский (миоцен), Пахачинско-Апукваямский (миоцен-квартер) вулканогены. Выше сказано о роли поперечных межглыбовых разломов СЗ простираения как ограничений тектоники и минерагении звеньев продольных СВ структур на территории прироста суши окраины континента. Это определяет длину звеньев.

Продольными тектоническими барьерами в таких структурах служат СВ разломы, определяющие границы возрастных и вещественных, в т.ч. рудовмещающих, эпизодов осадконакопления в их звеньях. Они играют роль и продольных геохимических барьеров, определяя ширину рудного района, равную в регионе, как правило, 30-50 км. Таким образом, локализуется тектоническое и минерагеническое обособленное положение локального звена продольной региональной структуры в составе глыбы с его однородными индивидуальными стратиграфическими и вещественными комплексами, геофизическими полями. Эти тектонические звенья определяют рудные районы Тихоокеанского пояса на востоке Азии, в Новой Зеландии и Южной Америке. **Районы являются неизбежным следствием тектонического развития окраин континентов, а их размеры предельны и дискретны и составляют по площади 3,5-8,2 тыс. кв. км.**

Линейные обособленные звенья продольных структур в Концепции являются одним из типов локализации их частей как вулканогенов. В Корякском регионе установлен и другой тип локализации частей продольных геоструктур – узловый. Он известен для орогенных стадий, поясов, в частности, классического Северо-Западно-Корякского вулканического пояса олигоцена. Здесь на пересечении поперечными межглыбовыми разломами сочленения двух региональных СВ геоструктур образуются локальные впадины. Они в орогенную стадию тектоно-магматической активизации стали причиной образования узлового (гнездового) типа вулканогена в поясе. Ниже будут показаны оба типа вулканогенов, с которыми связаны рудоносные таксоны. Приведём определение вулканогена: Вулканоген. – Самостоятельное звено вулканических поясов, относящееся к особому генетическому типу тектонических структур, которые «срезают» уже сформированные складчатые образования; связаны с гранитоидными процессами активизации, лежат в локальных впадинах фундамента над выходами к поверхности из верхней мантии рудоносных столбов.

4. В поперечном СВ глубинном сечении клавиши заливов глыб ЮВ окончаний глыб представляются трапециями, а полуостровов – клиньями, «обжатые» боковыми сторонами сопредельных трапеций.

Первоначально была высказана гипотеза об оптимальном сечении звеньев полуостровов, как глубинных клиньев и заливов, как глубинных трапеций литосферы. Она нашла подтверждение в разрезах литосферы в целом по данным МТЗ [Мороз, 1987] и МТЗ-МОВЗ [Белявский и др., 2007; Нурмухамедов и др., 2016]. Этот аспект тектоники ЮВ окончания глыб дал возможность выделить в них продольно-осевые внутрглыбовые литосферные разломы. Они лежат в замках и киях слоёв коры и верхней мантии и являются сейсмогенерирующими. В замках лежат выведенные на поверхность глубинные части рудных колонок, в киях – максимум морских террейнов.

Результаты исследования

Региональные тектонические факторы локализации рудовмещающих комплексов рудных районов юго-запада Корякского нагорья. На Юго-Западе Корякского нагорья (Ильпинский район, ранее – Северо-Камчатский сероносный), на Камчатском перешейке и на Камчатке (на трёх площадях), интерпретаций геолого-геофизических данных автором выделена и классифицирована закономерная система региональных тектонических и стратиграфических факторов рудных районов, играющих и минерагеническую роль. В этом контексте рассмотрим геологию ряда районов территории Корякии, отражённых в «Схеме металлогенического районирования» [Карта., 1999].

Районы известные с уточненными границами (рис. 1). На примере Ильпинского района (4) опишем тектонические элементы системы, локализирующие условия его формирования как минерагенического таксона. Главной магмаконтролирующей структурой района является зона продольного Вывенского (СВ – 60°) глубинного разлома. Она блокового строения фундамента и чехла с диоритовым комплексом – источником рудоносных флюидов, и отраженного цепью линейно-блоковых гравитационных максимумов. Зона фиксирует ЮВ окраину верхнемелового континента СВ Азии и в миоцене является источником формирования рудовмещающего орогенного комплекса (среднего-основного состава) Ветроваямского вулканогена (Вв) СВ простираения. Цепь линейно-блоковых максимумов зоны разделена СВ секу-

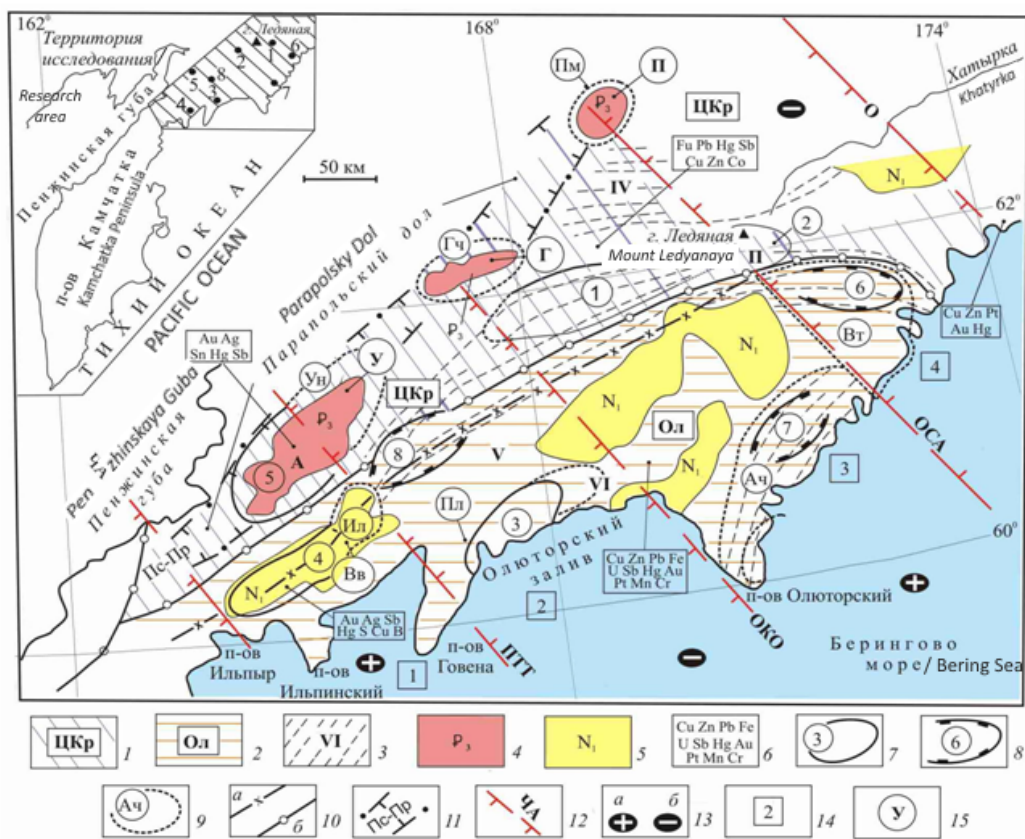


Рис. 1. Закономерности образования и положения вулканогенов и их рудных районов на юго-западе Корякского нагорья по [Карта полезных ископаемых..., 1999, с дополнениями авторов].
 Корякско-Камчатская металлогеническая область. Металлогенические провинции: 1 – ЦКр – Центрально-Корякская; 2 – Ол – Олюторская. Металлогенические зоны: 3 – складчатого основания: IV – Центрально-Корякская, V – Вывенская, VI – Таманваямская; металлогенические зоны наложенные, связанные с проявлением субаэрального вулканизма: 4 – олигоценного возраста, 5 – миоценового возраста; 6 – металлогеническая специализация провинций, зон. Районы. 7 – рудные: Ляганайский (1), Центрально-Корякский (2), Пылгинский (3), Ильпинский (4), Западно-Корякский (5); 8 – рудно-россыпные: Вытынский (6), Ачайваямский (7), Сейнавский (8). Дополнения: 9 – районы уточненные и прогнозируемые, их специализация по листам геологических съёмок м-ба 1:200 000: Пл – Пылгинский (Hg, Cu, Zn, Pb, Fe, Au, Pt, Mn), Ач – Ачайваямский (Au, Cu), Вт – Ватынский (Mn, Cu), Ун – Уннэйваямский (Ag), Гч – Гайчаваямский (Ag), Пл – Пальматкинский (Ag), Ил – Ильпинский (S, Au); рудные узлы: А – Айнаветкинский, П – Перевальный; 10 – тектонические границы: а – Вывенский глубинный разлом, б – южная граница Центрально-Корякской тектонической зоны (металлогенической провинции); 11 – границы Пусторецко-Парапольского прогиба (Пс-Пр); 12 – поперечные межслюбовые разломы северо-западного направления (генерализация): ЧА – Чемурнаут-Анапкинский, ПТТ – Парень-Таловско-Тиличикский, ОКО – Омолон-Каменско-Олюторский, ОСА – Олойско/Аянско-Слаутненско-Ачайваямский, О – Опухский; 13 – направления современных субвертикальных движений окончаний сопредельных глыб земной коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся, опаздывающие в воздымании; 14 – юго-восточные окончания глыб земной коры: 1 – п-вов Ильпыр, Ильпинского, Говена; 2 – залива Олюторского; 3 – п-ва Олюторского; 4 – Юго-Восточно-Корякских бухт; 15 – Вулканогены и их серборудные районы: У – Уннэйваямский, Г – Гайчаваямский, П – Пальматкинский; сернорудный, золоторудный Вв – Ветроваямский. /

Fig. 1. The formation and location patterns of volcanogens and their ore regions in the south-west of the Koryak upland according to [Mineral resources map..., 1999, with amendments of authors].
 Koryak-Kamchatka metallogenetic region. Metallogenetic provinces: 1 – CKr – Central Koryak; 2 – Ol – Olyutor. Metallogenetic zones: 3 – folded base: IV-Central Koryak, V-Vyvensk, VI – Tamanvayamsk; superimposed metallogenetic zones associated with the manifestation of subaerial volcanism:

4 – Oligocene age, 5 – Miocene age; 6 – metallogenic specialization of provinces, zones. Areas. 7 – ore: Lyapganay (1), Central Koryak (2), Pylginsk (3), Il'pinsk (4), West Koryak (5); 8 – ore-placer deposits: Vytynsk (6), Achaivayamsk (7), Seinavsk (8). Amendments: 9 – areas specified and forecasted, their specialization according to the geological survey sheets of the scale 1: 200 000: Pl – Pylginsk (Hg, Cu, Zn, Pb, Fe, Au, Pt, Mn), Ach – Achaivayamsk (Au, Cu), Vt – Vatymsk (Mn, Cu), Un – Unneivayamsk (Ag), Gc – Gaichavaamsk (Ag), Pl – Pal'matkinck (Ag), Il – Il'pinsk (S, Au); ore nodes: A – Ainavetkinsk, P – Pereval'nyi; 10 – tectonic boundaries: a – Vyvensk deep fault, b – southern boundary of the Central Koryak tectonic zone (metallogenic province); 11 – borders of the Pustoret'sk-Parapol'sk trough (Ps-Pr); 12 – transverse interblock faults of the north-western direction (generalization): ChA – Chemurnaut-Anapkinsk, PTT – Paren' – Talovsk-Tilichik, OKO – Omolon-Kamenso-Olyutor, OSA – Oloisk/Ayansk-Slautnensk-Achaivayamsk, O – Opukhsk; 13 – directions of modern subvertical movements of the endings of adjacent blocks of the earth's crust: a – rising, b – falling, late in uplift; 14 – southeastern endings of blocks of the earth's crust: 1 – Peninsulas Il'pyr, Il'pinsk, Govena; 2 – Olyutor Bay; 3 – Peninsula Olyutor; 4 – Southeast Koryak bays; 15 – Volcanogens and their silver ore regions: U – Unneivayamsk, G – Gaichavaamsk, P – Pal'matkinsk; Sulfur ore, gold ore Vv – Vetrovayamsk.

щими субкамчатскими коровыми (простираение СВ – 40°) разломами, по которым происходили излияния пород комплекса. В магнитном поле породы комплекса отражены рядом субпараллельных знакопеременных узких (3-10 км) линейных аномалий (простираение СВ – 40°), а также группами субпараллельных нарушений, зон сланцеватости, смятия и надвиговых чешуи с мелкими экструзивно-интрузивными телами среднего-основного состава [Голяков, 1980]. Такие структуры являются рудоконтролирующими [Яроцкий и др., 2018; Laznicka, 2006; Randall et al., 1994].

В структуре СЗ субалеутских зон в поднятых локальных блоках выведены на поверхность рудоносные массивы вторичных кварцитов. Они располагаются симметрично, отражая релаксацию напряжений в миоценовом ярусе коры и его фундамента. Кварциты с S, Au, Ag, Cu, Hg W, Mo и др. имеют латеральную температурную зональность распределения породообразующих и рудных минералов в направлении от зоны диоритового комплекса Вывенского глубинного разлома к СЗ и ЮВ, отражая миграционную минеральную зональность массивов. Это характеризует СЗ поперечные линейные горстовые зоны как рудоконцентрирующие. В них в Вывенской зоне и ее СЗ надразломном разноамплитудным блоковым линейном грабене образуются сернорудные узлы с золотом площадью ~ 250 кв. км. На участках пересечения рудоконтролирующих и рудоконцентрирующих структур в узлах образуются рудные поля с S, Au, Ag, Hg, Cu площадью около 40-70 кв. км, как правило, с крупным месторождением. Известны три узла, нами прогнозируются еще три. Симметрия подобия расположения разломных дислокаций структур закономерно отражена и в симметрии положения узлов.

Тектонические условия миоценового яруса, локализирующие рудовмещающий и рудоносный комплексы вулканогена, являются одновременно и минерагеническими факторами как элементы системы «тектоника-металлогения». Это позволяет замкнуть контур Ильпинского рудного района на СВ Ветроваямского вулканогена. Таким образом, район целиком локализован только в воздымающимся звене глыбы литосферы полуостровов Ильпырского, Ильпинского и Говена, заключенном между поперечными межглыбовыми ЧА и ПТТ разломами. Площадь линейного вулканогена с его Ильпинским районом (4) составляет 6000 кв. км [Яроцкий, 2006; Izava et al., 1990; Rytuba, 1994].

Ачайваямский район (7) занимает территорию бассейнов рек Аниваям, Мачевна, Кустовка. Металлогеническая специализация на «Схеме...» не указана, а площадь (1400 кв. км) не имеет замкнутого контура.

Территория расположена на Берингоморском поднятии [Апрелков и др., 1997], отраженном мозаичным магнитным и положительным гравитационным полями. В схеме Концепции ГКС она приурочена к ЮВ окончанию современной клавиши воздымающейся глыбы литосферы Олюторского полуострова. Здесь, на единственной площади ЮЗ Корякии, локализуются рудовмещающие туфогенно-кремнистые надвиговые образования ачайваямской свиты (маастрихт). СЗ внутри-глыбовые рудоконцентрирующие зоны разломов в рудовмещающих образованиях отражают симметрию положения, простирания и размеров. Зоны контролируют рудоносные габброиды, являясь рудоконцентрирующими структурами. С габброидами ассоциируют халькопирит, азурит, малахит, барит с Ti, V, Cu, Zn, отражающие минеральную миграционную зональность. Индикационным геохимическим элементом пород глыбы и признаком её тектоники является барит.

Территория рудовмещающих образований заключена исключительно между поперечными межглыбовыми разломами ОКО и ОСА. Площадь 8200 кв. км.

Центрально-Корякский район (2) с незамкнутым контуром расположен на западных отрогах темени Корякского нагорья г. Ледяной и характеризуется Au, Ag. Площадь 1200 кв.км. Является узловым вулканогенном на границе Центрально-Корякской (поздний мел) и Пикасьваямской (юра-мел) тектонических зон. Вулканоген лежит на границе звеньев воздымающейся глыбы Олюторского полуострова на западе и погружающейся глыбы Юго-Восточно-Корякских бухт на востоке – на площади Олойско-Слаутненско-Ачайваямского поперечного разлома.

Рудовмещающие – осадочные образования корякской серии (кампан) с проявлениями Au, Hg и «ураганными» (десятки сотен г/т) содержаниями Ag, обрамлены ореолами рассеяния Sn. Их площадь локализуется в выступе (готерив) и блоках ватынской серии (кампан) с мелкими интрузиями гранитоидов олигоцена. Известны рудопроявления и ореолы Sn, As, Hg рудного узла района – Перевального. Магнитное поле района – безаномальное, слабоотрицательное. В гравитационном поле рудовмещающие образования отражены локальным глубоким минимумом, на южной периферии которого расположены проявления Sn, Au, Ag, As.

Тектоническая позиция, насыщенность площади ассоциациями Sn с Ag, гранитоидный магматизм характеризуют район как фактический узловой вулканоген с оловорудным узлом общей площадью ~ 600 кв. км.

Ляпганайский район (1). Район не имеет завершенных контуров, специализация исключительно ртутная. Площадь 2625 кв. км.

Район расположен в Центрально-Корякской тектонической зоне. В ГКС он приурочен к продольному звену СВ Энычайваямского грабен-синклинория [Поздеев, Рожков, 1986], отчетливо локализованного между поперечными ОКО и ОСА разломами. Рудовмещающий комплекс – породы вальэнской свиты (палеоцен), простирается от западной границы Центрально-Корякской провинции к ЮВ на 150 км. Комплекс картируется в несогласном залегании с образованиями корякской серии (кампан), фиксируя ось грабен-синклинория. В его полосе породы насыщены исключительно проявлениями Hg. В гравитационном поле район приурочен к южной части обширной, самой глубоко отрицательной, области юго-запада Корякии. В магнитном поле территория отражена характерной, слабо аномальной также обширной, отрицательной областью. Является линейным вулканогеном с районом площадью 3750 кв. км.

Ватынский район (6) на крайнем СВ края занимает площадь бассейнов рек Ватыны и правобережья Ильпивеем. Распространены многочисленные рудопроявле-

ния Mn, менее – Cu и ореолы рассеяния Hg. Площадь 1950 кв. км. Район расположен на востоке Берингоморского поднятия. В схеме ГКС литосферы он приурочен к звену поднятия на южном окончании глыбы Юго-Восточно-Коряжских бухт. Звено по простиранию ограничено поперечными ОСА и Опукским межглыбовыми разломами.

Район нами ограничивается контуром выходов рудовмещающих образований ватынской серии, представленных в плане блоком СЗ (315°) простирания от побережья до г. Ледяной. Ориентировка блока указывает на тектоническое влияние глыбы на локализацию рудовмещающего фактора площади района – в отличие от СВ простирания всех районов ЮЗ нагорья! Особым аспектом тектоники района является высокая насыщенность разреза покровами надвигов ватынской свиты [Карта..., 1999]. Площадь 5175 кв. км.

Пылгинский район (3) расположен на побережье Олюторского залива. Специализация, такая же как для всей Олюторской провинции. Площадь 1800 кв. км. Район приурочен к территории звена-клавиши Говенско-Пылгинского горст-антиклинория СВ простирания. В схеме ГКС он занимает ЮВ прибрежную часть современной глыбы Олюторского залива и ограничен ПТТ и ОКО поперечными межглыбовыми разломами.

Контур района включает в центре ядро горста, сложенное образованиями туфо-кремнистой инетываемской свиты (K_2-P_1), с надвинутыми вулканогенными образованиями хакинской свиты (маастрихт). Ядро обрамлено вулканогенно-осадочными породами ивтыгинской свиты (P_1). На флангах горста – образования иночвиваемской свиты (P_1) и ильпинской серии (P_2-P_3) с телами диоритов, гранодиоритов, дацитов (P_3). Особой примечательностью является насыщенность разреза кислыми интрузиями и надвигами.

Образования горста и его обрамления являются рудовмещающим комплексом с рудоносными интрузивными и жильными телами, зонами метасоматоза. Он подавляюще локализован между поперечными ПТТ и ОКО межглыбовыми разломами в поднятых разноамплитудных блоках звена глыбы, ограниченного нарушениями СЗ простирания. Блоки слагают линейные горстовые структуры, подобные рудоконцентрирующим структурам Ильпинского и Ачайвямского районов. В минерагении района ведущую роль играют Au, Ag, Zn, Hg, Sb и многочисленные проявления Cu с Fe. Геохимическими маркерами звена горст-антиклинория являются Fe, Mn, Pt. Территория является частью Олюторской металлогенической зоной складчатого основания.

Границы района оконтуриваются по локализации рудовмещающего комплекса. Его длина около 150 км, ширина, в среднем, 40 км, площадь 6000 кв. км.

Рудные районы уточнённые

Выделяются три района, с общими геологическими и геофизическими характеристиками, среди которых главный признак: все они приурочены к территориям уникальных образований в регионе – субрегиональным орогенным вулканогенам велолныкской серии. Их формирование связывается с олигоценовой гранитоидной тектоно-магматической активизацией на северной окраине верхнемеловой Центрально-Коряжской тектонической зоны в полосе ее сочленения с продольным Пусторецко-Парапольским прогибом (Пс-Пр) СВ простирания. В узлах пересечения сочленения поперечными ПТТ и ОКО и ОСА межглыбовыми разломами, сформирова-

рованы Уннэйваямский (У), Гайчаваамский (Г) и Пальматкинский (П) узловые вулканогены, как рудовмещающие комплексы трёх рудных районов (см. далее).

Западно-Корякский район (5). Приурочен к Уннэйваямскому вулканогену (У) с крупнейшей в нагорье Мигитунупской интрузией гранитоидов [Поздеев, 1975]. Его металлогеническая специализация – Au, Ag, Sn, Sb, Hg. Контур района на западе включает западную часть вулканогена с Au и Sn и открыт на СВ. Его площадь приурочена к локальным впадинам по верхнемеловому и кристаллическому фундаментам глубиной 1 и 8 км, соответственно [Мороз, 1987]. Они развиты над рудным столбом из верхней мантии. Рудовмещающие комплексы района – вулканиты олигоценца с Au, Ag, Sb, Hg и образования фундамента (корякская серия) с Sn на его южном фланге. Район не является классическим металлогеническим таксоном, включающим оловорудный Айнаветкинский узел, а выделен по промышленным признакам.

Магнитное поле района отрицательное, почти безаномальное, в гравитационном поле он отражен СВ характерным прямоугольным минимумом. Его восточная площадь совпадает с контуром впадины в кровле кристаллического фундамента и выходами исключительно кислых вулканитов. Западная часть района характеризуется гравитационным минимумом и также впадиной в кристаллическом фундаменте.

Район делится на две указанных выше площади Парень-Таловско-Тиличикским поперечным разломом и Мигитунупской интрузией и по ряду принципиально различных вещественных признаков. На западной – подавляюще распространены покровы и субвулканические фации среднего состава с Au-Ag проявлениями и месторождением золота Аметистовое с геохимической примесью Sn, и рассматривается она как золоторудная. Восточная площадь сложена исключительно кислыми покровами и субвулканическими фациями (риолиты) исключительно серебровмещающего комплекса с высокими – ураганными содержаниями Ag (до десятков тыс. г/т). Обе площади рассматривается нами вместе с Айнаветкинским рудным узлом (А) как *Уннэйваямский сереборудный район* с одноименным узловым вулканогенном с общей площадью ~ 3200 кв. км.

Районы прогнозируемые

Гайчаваамский прогнозируемый район (Гч) расположен в 130 км к СВ от Уннэйваямского вулканогена. Он связан с Гайчаваамским узловым вулканогеном (Г) с рядом малых интрузий гранитоидов, образующих Инвалопинопский массив[□]. По составу вулканитов район, как и Уннэйваямский вулканоген, делится на две площади поперечным Омолон-Каменско-Олюторским разломом с гранитным массивом в его зоне. Западная – исключительно с покровами и субвулканическими фациями среднего состава (андезиты) и редкими проявлениями Au, Ag. Восточная – исключительно с кислыми покровами и субвулканическими фациями (дациты, риолиты), и интенсивным исключительно высоким – ураганным Ag оруденением. В прилегающих к вулканогену на юге породах эссовеемской свиты фундамента (кампан) сконцентрированы проявления Hg, As, Sb (площадь ~ 350 кв. км), рассматриваемые как генетический рудный узел района. В магнитном и гравитационном полях характеристика обеих площадей также полностью идентична площадям Уннэйваямского вулканогена, как и его положения над рудным столбом из верхней мантии.

Полная идентичность полей, состава вулканитов и минерализации Гайчаваамского и Уннэйваямского вулканогенов предполагают и идентичность глубинного

строения Гайчаваамского вулканогена и определяют его как сереборудный район. Площадь рудовмещающего комплекса около 2250 кв. км, с учетом ртутного узла около 2600 кв. км.

Пальматкинский прогнозируемый район (Пм) расположен в 130 км к востоку от Гайчаваамского вулканогена. Он лежит в зоне поперечного межглыбового Олойско-Слаутненско-Ачайваамского разлома. В нём выделяется Палаваамский вулканоген (П) велолныкской (автоваамской) серии олигоцена с рядом малых интрузий массива гранитоидов в центре [Башаркевич и др., 1981]. Металлогения вулканогена (Ag, Hg, Sb) связана с рудовмещающими кислыми вулканитами (риолиты, дациты) и андезитами (Au). Магнитное и гравитационное поля полностью идентичны полям Уннэйваамского и Гайчаваамского вулканогенов.

Все три вулканогена гнездового типа: приурочены к одной продольной региональной структуре – сочленению Пусторецко-Парапольского прогиба (Пс-Пр) и верхнемелового фундамента Центрально-Корякской тектонической зоны; лежат они на линии СВ Пусторецко-Куюльского глубинного разлома; сформированы на площадях пересечения поперечными межглыбовыми разломами в олигоценовую тектоно-магматическую гранитоидную активизацию; локализованы в надразломных впадинах верхнемелового и кристаллического фундаментов, образовавшихся на площадях пересечения сочленения поперечными межглыбовыми разломами; их рудовмещающими комплексами являются одинаковые по составу покровы, субвулканические тела и кислые интрузии велолныкской серии олигоцена; металлогения их однотипна, с подавляющим преобладанием Ag; для них характерна минеральная зональность рудовмещающих комплексов фундамента; они характеризуются однотипными магнитным и гравитационным полями, их площадные размеры одного порядка.

Совокупность приведенных признаков трёх районов становится критерием – аргументом в определении единого тектонического и металлогенического механизма формирования вулканогенов и их рудных районов. Этим механизмом является глыбово-клавишная структура земной коры литосферы. Признаки являются закономерностями размещения региональных тектонических и металлогенических факторов, отражая единство механизма образования вулканогенов и их минерации (подавляюще Ag) во время олигоценовой гранитоидной тектоно-магматической активизации. Три прогнозируемые рудные районы объединяются нами в Северо-Западно-Корякскую сереборудную провинцию (металлогеническую зону).

Заключение

Орогенный вулканизм на активных окраинах континентов сопряжён с основными элементами тектоники и магматизма, создавшими условия образования минерогенических таксонов. На примерах орогенных поясов олигоцена и миоцена очевидна роль геотектонических и металлогенических аспектов авторской методологии глыбово-клавишной структуры литосферы активных окраин. Она эффективна в прогнозе рудных площадей и их оценке последующими геологоразведочными работами.

Полученные результаты позволяют сделать основной вывод, что тектоника и минерация неразрывно сопряжены. Обе они являются результатом региональных конструкций строительства литосферы и её земной коры активных окраин континентов.

нента на последовательных этапах их развития. Этот аспект развития Земли является основой следующих закономерных процессов литосферы.

1. Поперечные межглыбовые разломы активной окраины континента на Северо-Востоке Азии обеспечили тектоническую локализацию рудовмещающих комплексов в звеньях ряда продольных северо-восточных региональных структур в местах их пересечения межглыбовыми разломами сочленения Центрально-Корякской тектонической зоны с Пусторецко-Парапольским прогибом, с формированием **рудовмещающих узловых олигоценовых вулканогенов** Северо-Западно-Корякского вулканического пояса.

В пределах отдельных линейных звеньев продольных геоструктур, ограниченных парами поперечных межглыбовых литосферных разломов, образуются *линейные вулканогены* (Ветроваяемский) либо крупные линейные части складчато-блоковых геоструктур (Ляпганайский район), либо как узловые (Центрально-Корякский) вулканогены.

2. В Южно-Корякском поясе вулканоген является линейным, образованным заключением линейного СВ Ветроваяемского выступа фундамента и чехла между двумя поперечными межглыбовыми разломами. В нём рудоносными вторичными кварцитами создан Ильпинский рудный район с крупными месторождениями самородной серы с Ag, Au, Hg, S.

3. Положение рудных и рудно-россыпных районов юго-запада Корякского нагорья дает основание определить соотношение площадей их металлогенической специализации с тектоникой земной коры. Согласно глыбово-клавишной структуре литосферы и выявленным в ней закономерным связям, основным минерагеническим таксоном рассмотренной активной Центрально-Корякской и Олюторской окраины континента является **рудный район с его рудными узлами**.

4. Рудные и россыпные районы юго-запада Корякского нагорья предельны и дискретны по размерам рудовмещающих комплексов и составляют по площади 2600-8200 кв. км.

5. В общей минерагенической схеме районы с Cr, Cu, Mn, Fe, Hg, Pt специализацией – Пылгинский, Ватынский, приурочены к линейным звеньям продольных СВ простирания региональных структур, развивавшихся в погруженных глыбах литосферы. Районы с S, Bi, Ba, Hg специализацией – Ильпинский, Ляпганайский, Ачайваяемский, приурочены к звеньям структур, развивавшихся в воздымающихся глыбах литосферы.

6. Au, Ag, Hg, As оруденение не проявляет конкретной связи с глыбами коры. Интенсивное Ag оруденение, с исключительно высокими содержаниями, локализуется на площадях в полосе сочленения северо-восточной Пусторецко-Парапольской впадины с Центрально-Корякской тектонической зоной, где это сочленение пересекается поперечными межглыбовыми разломами литосферы. Здесь сформированы узловые вулканогены олигоценовой тектоно-магматической активизации с образованием серебрянорудных районов (Уннэйваяемский, Гайчаваяемский, Пальматкинский) Северо-Западно-Корякской серебрянорудной провинции (металлогенической зоны).

Установленные связи минерагении с тектоникой являются классическими для вулканических областей окраин континента по периметру Тихоокеанских поясов. Предлагаемое минерагеническое районирование обусловлено глыбово-клавишной структурой литосферы, не известной нам в литературе аналогом.

Литература

1. 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.
2. Башаркевич А. Л., Бочков Б. В. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Корякская серия. Р-59-VII (г. Острая). Объяснит. записка. 37 л. 1 гр. 1987 г. ВСЕГЕИ СГФ. – 1981.
3. Белявский В. В., Золотов Е. Е., Ракитов В. А. и др. Глубинная сейсмогеоэлектрическая модель Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и Центрально-Корякской складчатой зоны в пределах профиля Корф-Верхнее Пенжино. // Олюторское землетрясение 20 (21) апреля 2006 г. Корякское нагорье. Первые результаты исследований. – Петропавловск-Камчатский. – 2007. – С. 277-288.
4. Геологическое строение Японских островов (Палеогеография Японских островов). – М.: Мир, 1968. – С. 14-696.
5. Геология и минеральные ресурсы Японии. – М.: ИЛ, 1961. – С. 13-128, 141-267.
6. Голяков В. И. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Серия Корякская. Листы Р-58-XXXIII, О-58-III. Объяснит. записка. – М. – 1980. – 100 с.
7. Казанский В. И., Старостин В. И., Чеботарев М. В. Металлогеническая зональность Анд и тектоника плит. // Металлогения и новая глобальная тектоника. Всесоюзное НТС «Проблемы металлогении». – Л.: Ленкартфабрика объединения «Аэрогеология», 1973. – С. 95-97.
8. Карта полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500000. Листы 2-8, 11. / Ред. Литвинов А. Ф., Патока М. Г., Марковский Б. А. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1999. – 19 листов.
9. Косько М. К., Радченко Н. С., Савельев Н. А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Корякская. Лист Р-59-XXVIII. Объяснит. записка. – М. – 1972. – 86 с.
10. Леонов В. Л. Поперечные структуры и их влияние на развитие четвертичного вулканизма. // Геодинамика, магматизм и минерагения континент. окраин севера Пацифики. Мат-лы всеросс. совещания. Т. 1. – Магадан: Изд-во СВКНИИ СВНЦ ДВО РАН, 2003. – С. 159-162.
11. Мороз Ю. Ф. Глубинное строение юго-западной части Корякского нагорья. // Советская геология. – 1987. – №5. – С. 118-123.
12. Нурмухамедов А. Г., Недядько В. В., Ракитов В. А. и др. Границы литосферы на Камчатке по данным метода обменных волн землетрясений. // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. – 2016. – №1. Вып. 29. – С. 35-52.
13. Поздеев А. И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXVIII. Объяснит. записка. – М. – 1975. – 94 с.
14. Поздеев А. И., Рожкова В. К. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Корякская. Лист Р-59-XXIV. Объяснит. записка. – М. – 1986. – 107 с.
15. Ротман В. К. Металлогеническая карта Камчатки, Сахалина и Курильских островов масштаба 1:5000000. Металлогения СССР. – Л. – 1984. – С. 32-55.
16. Селиверстов Н. И. Строение дна прикамчатских акваторий и геодинамика зоны сочленения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг. – М.: Научный мир, 1998. – 164 с.
17. Структуры континентальной и переходной земной коры на космических снимках. / Под ред. Филатовой Н. И. и др. – М.: Недра, 1984. – 211 с.
18. Шафрановский И. И., Плотников Л. М. Симметрия в геологии. – Л.: Недра, 1975. – 144 с.
19. Эрлих Э. Н. Современная структура и четвертичный вулканизм западной части Тихоокеанского кольца. – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1973. – С. 3-132.
20. Яроцкий Г. П. Поперечные глубинные разломы и некоторые аспекты строения земной коры Корякско-Камчатского региона // «Глубинное строение, магматизм и металлогения Тихоокеанских вулканических поясов». – Владивосток. – 1976. – С. 110-112.

21. Яроцкий Г.П. Земная кора и четвертичный вулканизм Камчатки. // *Материалы Междунар. XXXIX тектон. совещ. «Области активного тектогенеза в современной и древней истории Земли»*. Т. 2. – М.: ГЕОС, 2006. – С. 415-420.
22. Яроцкий Г.П., Чотчаев Х.О. Ветроваямский вулканоген и его рудный район (Юго-запад Юго-Восточно-Корьякского пояса). // *Геология и геофизика Юга России*. – 2018. – №1. – С. 79-92.
23. Izava E., Urashima Y., Ibaraki K., et al. The Hishikari gold deposits: high-grade epithermal veins in Quaternary volcanic of southern Kyushu, Japan. // *Epithermal gold mineralization of the Circum-Pacific*. – Elsevier. – 1990. – Pp. 1-56.
24. Laznicka P. *Giant Metallic Deposits – Future Sources of Industrial Metals*. – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. 762 p.
25. Quantitative mineral resource assessment of copper, molybdenum, gold, and silver in undiscovered porphyry copper deposits in the Andes Mountains of South America. // *U.S. Geological Survey Open-File Report*. – 2008. – 282 p.
26. Randall R.J. A., Saldana A. E., Clark K. F. Exploration in a volcanic-plutonic center at Guanajuato. // *Economic Geology*. – 1994. – Vol. 89. – Pp. 1722-1751.
27. Richards J.P. Tectono-Magmatic Precursors for Porphyry Cu- (Mo-Au) Deposit Formation. // *Economic Geology*. – 2003. – V. 98. – Pp. 1515-1533.
28. Rytuba J.J. Evolution of volcanic and tectonic features in caldera settings and their importance in the localization of ore deposits. // *Economic Geology*. – 1994. – Vol. 89. – Pp. 1687-1696.
29. White N., Hedenquist J. Epithermal Gold Deposits: styles, characteristics and exploration. // *SEG News Letter*. – 1995. No.23. – Pp. 1-12.
30. Wilson M. G. C., Anhaeusser C. R. *The Mineral Resources of South Africa*. // *Handbook, Council for Geoscience*. – 1998. No. 16. – 740 p.

References

1. Aprelkov S. E., Dekina G. I., Popruzhenko S. V. Features of the geological structure of the Koryak upland and river Penzhin basin. *Pacific geology*. 1997. Vol. 16. No. 2. pp. 46-57 (In Russ.)
2. Basharkevich A. L., Bochkov B. V. State geological map of the USSR. Scale 1: 200000. Koryak series. P-59-VII (Ostraya mount). 1981. Explanatory note. 37 sheets, 1 graph. 1987 (In Russ.)
3. Belyavskii V. V., Zolotov E. E., Rakitov V. A. et al. Deep seismic geoelectric model of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt and the Central Koryak fold zone within the Korf-Upper Penzhino profile. Olyutor earthquake on April 20 (21), 2006, Koryak plateau. The first research results. *Petropavlovsk-Kamchatsky*. 2007. pp. 277-288. (In Russ.)
4. The geological structure of the Japanese islands (Paleogeography of the Japanese islands). Moscow. Mir, 1968. pp. 14-696. (In Russ.)
5. *Geology and mineral resources of Japan*. Moscow. IL, 1961. pp. 13-128, 141-267. (In Russ.)
6. Golyakov V. I. Geological map of the USSR on a scale 1: 200000. Koryak Series. Sheets P-58-XXXIII, O-58-III. Explanatory note. Moscow. 1980. 100 p. (In Russ.)
7. Kazanskii V. I., Starostin V. I., Chebotarev M. V. Metallogenic zoning of Andes and plate tectonics. Metallogeny and the new global tectonics. All-Union Scientific and Technical Council «Problems of Metallogeny». Leningrad. Lenkartfabrika, 1973. pp. 95-97. (In Russ.)
8. Map of mineral resources of the Kamchatka region on a scale 1: 500000. Sheets 2-8, 11. Saint Petersburg. Kartfabrika VSEGEI, 1999. 19 sheets. (In Russ.)
9. Kos'ko M. K., Radchenko N. S., Savel'ev N. A. Geological map of the USSR on a scale of 1: 200000. Koryak Series. Sheet R-59-XXVIII. Explanatory note. Moscow. 1972. 86 p. (In Russ.)

10. Leonov V. L. Transverse structures and their influence on the development of Quaternary volcanism. Geodynamics, magmatism and mineralogy of continental outskirts of the north Pacific. Proceedings of all-Russian meeting. Vol. 1. Magadan, Publishing House of SVKNII SVRC FEB RAS, 2003. pp. 159-162. (In Russ.)
11. Moroz Yu. F. The deep structure of the southwestern part of the Koryak Upland. *Sovetskaya geologiya*. 1987. No. 5. pp. 118-123. (In Russ.)
12. Nurmukhamedov A. G., Nedyad'ko V. V., Rakitov V. A. et al. The boundaries of the lithosphere in Kamchatka according to the method of exchange waves of earthquakes. *Bulletin of KRAUNZ. Earth sciences*. 2016. No. 1. Vol. 29. pp. 35-52. (In Russ.)
13. 14. Pozdeev A. I. Geological map of the USSR on a scale of 1: 200000. Koryak Series. Sheet P-58-XXVIII. Explanatory note. Moscow. 1975. 94 p. (In Russ.)
14. Pozdeev A. I., Rozhkova V. K. Geological map of the USSR on a scale of 1: 200000. Koryak Series. Sheet P-59-XXIV. Explanatory note. Moscow. 1986. 107 p. (In Russ.)
15. Rotman V. K. Metallogenic map of Kamchatka, Sakhalin and the Kuril Islands in a scale 1: 5000000. Metallogeny of the USSR. Leningrad. 1984. pp. 32-55. (In Russ.)
16. Seliverstov N. I. The bottom structure of the Kamchatka waters and the geodynamics of the junction zone of the Kuril-Kamchatka and Aleutian island arcs. Moscow. *Nauchnyi mir*, 1998. 164 p. (In Russ.)
17. Structures of the continental and transitional crust in satellite images. Moscow. Nedra, 1984. 211p. (In Russ.)
18. Shafranovskii I. I., Plotnikov L. M. Symmetry in geology. Leningrad. Nedra, 1975. 144 p. (In Russ.)
19. Erlikh E. N. The modern structure and Quaternary volcanism of the western part of the Pacific ring. Novosibirsk, Nauka. Siberian Branch, 1973. pp. 3-132. (In Russ.)
20. Yarotskii G. P. Transverse deep faults and some aspects of the structure of the earth's crust of the Koryak-Kamchatka region. «Deep structure, magmatism and metallogeny of the Pacific volcanic zones». Vladivostok. 1976. pp. 110-112. (In Russ.)
21. Yarotskii G. P. Earth's crust and Quaternary volcanism of Kamchatka. In: Proceedings of the International XXXIX tectonic conference «Areas of active tectogenesis in modern and ancient history of the Earth». Vol. 2. Moscow. GEOS, 2006. pp. 415-420. (In Russ.)
22. Yarotskii G. P., Chotchaev Kh. O. Vetrovayaamsk volcanogen and its ore region (South-West of the South-East-Koryak belt). *Geology and geophysics of Russian South*. 2018. No. 1. pp. 79-92. (In Russ.)
23. Izava E., Urashima Y., Ibaraki K., et al. The Hishikari gold deposits: high-grade epithermal veins in Quaternary volcanic of southern Kyushu, Japan. Epithermal gold mineralization of the Circum-Pacific. Elsevier. 1990. pp. 1-56.
24. Laznicka P. Giant Metallic Deposits – Future Sources of Industrial Metals. – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. 762 p.
25. Quantitative mineral resource assessment of copper, molybdenum, gold, and silver in undiscovered porphyry copper deposits in the Andes Mountains of South America. U. S. Geological Survey Open-File Report. 2008. 282 p.
26. Randall R. J. A., Saldana A. E., Clark K. F. Exploration in a volcanic-plutonic center at Guanajuato. *Economic Geology*. 1994. Vol. 89. pp. 1722-1751.
27. Richards J. P. Tectono-Magmatic Precursors for Porphyry Cu- (Mo-Au) Deposit Formation. *Economic Geology*. 2003. Vol. 98. pp. 1515-1533.
28. Rytuba J. J. Evolution of volcanic and tectonic features in caldera settings and their importance in the localization of ore deposits. *Economic Geology*. 1994. Vol. 89. pp. 1687-1696.
29. White N., Hedenquist J. Epithermal Gold Deposits: styles, characteristics and exploration. *SEG News Letter*. 1995. No. 23. pp. 1-12.
30. Wilson, M. G. C., Anhaeusser C. R. The Mineral Resources of South Africa. Handbook, Council for Geoscience. 1998. No. 16. 740 p.