

МИНЕРАГЕНИЯ

УДК 551.24:551.4:553.078

МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ АСИММЕТРИЯ И ДИССИММЕТРИЯ ЭНДОГЕННЫХ СТРУКТУР ЦЕНТРАЛЬНОГО ТИПА. СТАТЬЯ 2. ПРИНЦИП КЮРИ И РАЗМЕЩЕНИЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

А.А.Гаврилов

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

Эндогенные структуры центрального типа (СЦТ) представляют класс инъективных дислокаций корового и мантийного заложения, которые контролируют размещение проявлений, месторождений и районов сосредоточения полезных ископаемых разного типа (руды металлов, алмазы, углеводороды и др.). Сравнительное изучение и выявление общих закономерностей их локализации связано с необходимостью использования формализованного подхода и унифицированных схем описания очаговых систем разного генезиса, возраста и ранга. Большая роль в решении этих задач принадлежит аппарату теории симметрии, которая является составной частью общей теории систем. Приведенные примеры асимметричного и диссимметричного размещения россыпных месторождений и залежей углеводородов в СЦТ относительно геометрического центра и плоскостей симметрии (алмазов и руд различных металлов [см. статью 1]), различной продуктивности и минерагенической специализации диаметральных блоков иллюстрируют принципиальный характер установленных закономерностей. В основе этих явлений, в соответствии с принципом Кюри, лежит сложный комплекс факторов, предопределенных общим влиянием асимметрии и анизотропии геологической среды на симметрию потенциально продуктивных потоков тепломассопереноса и сопряженных с ними структур. Установленные закономерности асимметричного размещения полезных ископаемых в СЦТ и предлагаемые критерии потенциальной продуктивности блоков позволяют существенно сократить объем непроизводительных поисково-разведочных работ, более целенаправленно проводить геологические изыскания и решать вопросы прогнозирования. Создание тематических и региональных банков геологических данных, содержащих информацию о факторах, влияющих на симметрию, диссимметрию и асимметрию размещения полезных ископаемых в СЦТ, послужит дальнейшему совершенствованию наших знаний о симметрии в природе.

АСИММЕТРИЧНОЕ И ДИССИММЕТРИЧНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ РОССЫПЕЙ В СЦТ

На основании схемы принципиальных соотношений категорий металлогенического районирования и разнопорядковых систем СЦТ [5] можно предполагать, что масштабы россыпенности очаговых структур при определенном денудационном срезе и сочетании благоприятных факторов коррелируются с их размерами и рангом так же, как это имеет место для эндогенного оруденения.

Хорошим примером неравномерного размещения россыпей в СЦТ может служить минерагеническая диссимметрия Пильдо-Лимурийского свода ($R = 130$ км) (Нижнее Приамурье) [6], восточный ди-

аметральный блок которого содержит многие десятки россыпей и рудопроявлений, ряд рудных узлов, в то время как в западном крыле проявления рудной минерализации и россыпи крайне немногочисленны. Сходные закономерности резко повышенной продуктивности одного из диаметральных блоков, диссимметричного и асимметричного размещения россыпей характерны для Тумнинского, Усть-Амурского и некоторых других сводов Приамурской россыпенной провинции, выражены в мегасводах Леконта, Маккензи (Северная Америка) [14, 18] и т.д.

В локальных СЦТ фиксируются аналогичные нарушения радиально-концентрической зональности и асимметрия размещения россыпей. Примером

может служить Арминский интрузивный купол, который расположен на севере Приморья и имеет радиус около 25 км. В его пределах геолого-поисковыми и разведочными работами установлено несколько рудопроявлений и мелких месторождений олова, вольфрама и золота. Показатели интенсивности и экстенсивности оруденения северного и южного диаметральных блоков близки, но россыпи размещены резко неравномерно. В южном, относительно приподнятом блоке известны 9 россыпей, в северном - ни одной (рис. 1-А). Подобная асимметрия предопределена различиями геодинамики и денудационного среза блоков, геохимической и металлогенической спецификой магматических комплексов южной и северной частей купола. В его пределах установлены крупные сквозные зоны разрывных нарушений северо-восточного и субширотного направлений.

Морджотский интрузивный купол ($R = 20$ км) (Северо-Восток России) характеризуется большим количеством рудопроявлений и россыпей. В их расположении усматривается определенная подчиненность оси симметрии 5-го порядка, нарушенная прохождением крупного секущего разлома в северо-восточном секторе. Однако большая часть россыпей (около 85%) расположена в северо-западном блоке, отделенном диаметральной рудоконтролирующим разломом от юго-восточного. Учитывая соотношения коренной и россыпной золотоносности, минерагеническая диссимметрия СЦТ проявлена здесь как на качественном, так и количественном уровнях (рис. 1-Б). При небольших различиях состава интрузивных образований и вмещающих юрских осадочных пород анизотропия геологического пространства задается здесь спецификой геодинамических режимов блоков, морфологией интрузивного массива, морфогенетическими и энергетическими особенностями диаметрального разрывного нарушения, экраннующей ролью Бургандинского глубинного разлома.

Анализ данных по россыпенности вулканоплутоногенных, плутоногенных, плутоно-метаморфогенных типов СЦТ Приамурья [3], Северо-Востока России [19,26 и др.] и других регионов [22, 23] свидетельствует о широком проявлении этого феномена. Связь процессов освобождения россыпеобразующих минералов с различными видами экзогенного разрушения и выветривания пород позволяет предполагать, что установленные закономерности распространяются и на элювиальные месторождения Al, Mn, Ni, Co и др. При одних условиях экзогенной среды (интенсивная эрозия и денудация) первичная геохимическая и минерагеническая асимметрия СЦТ может уменьшаться со временем, при других (слабая денудация и корообразование), - наоборот, усиливаться.

АСИММЕТРИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СЦТ

Представленные примеры асимметричного размещения нефтяных и газовых месторождений в СЦТ немногочисленны лишь в связи с ограниченным объемом статьи. Анализ имеющихся публикаций [2, 15, 17 и др.] показывает, что концентрация уг-

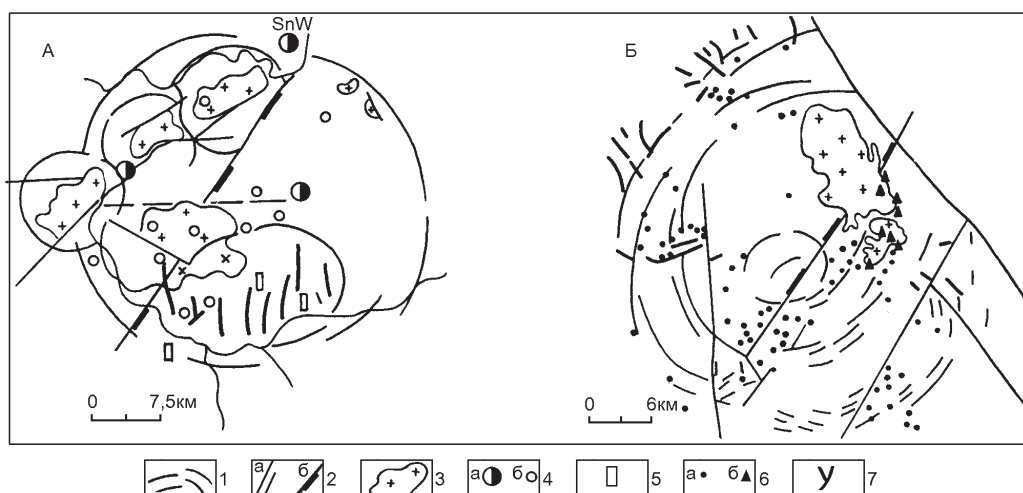


Рис. 1. Принципиальные схемы строения россыпенных узлов, связанных с СЦТ - интрузивными куполами: А - Арминский (Приморье), Б - Морджотский (Северо-Восток России) (по материалам геолого-съемочных работ).

Системы разломов (1-2): 1- дуговые концентрические; 2 - прямолнейные: а) радиальные, б) диаметральные; 3- интрузивные массивы и тела гранитоидов. Рудопроявления и месторождения: 4 - а) олова, вольфрама, б) вольфрама; 5 - золота, б - формаций: а) золото-кварцевой малосульфидной, б) золото-редкометалльной; 7 - россыпи.

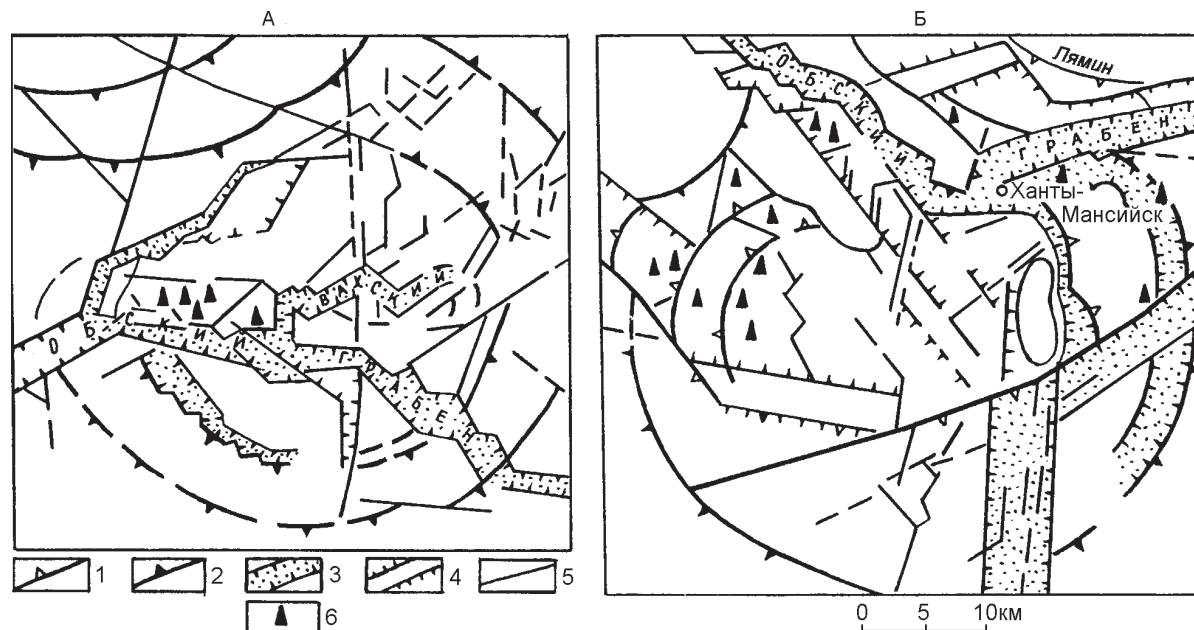


Рис. 2. Схемы тектонического строения нефтеносных кольцевых структур: А - Вартовской; Б - Ханты-Мансийской (по [2]).

1 - контуры и дуговые валы структуры с обращенным рельефом; 2 - контуры и дуговые валы структуры, прямо выраженные в рельефе; 3 - дуговые, радиальные и диаметральные грабены; 4 - структурные ступени; 5 - линеаменты; 6 - месторождения нефти.

леводородов в пределах одного диаметального или секторального блока сводов, куполов и других СЦТ является достаточно широко распространенным явлением.

По данным Г.С.Бурлаковой [2], Вартовская СЦТ с радиусом внешнего концентрика 200 км выделена по данным дешифрирования космических снимков (КС) в средней части Широкого Приобья в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (рис.2-А). По совокупности геолого-геоморфологических показателей она относится к новейшим сводовым поднятиям. Элементы этой структуры прослеживаются в строении осадочного чехла и фундамента, выражены в геофизических полях, что позволяет предполагать ее глубинное происхождение. Все известные в пределах Вартовского свода месторождения углеводородов сконцентрированы в западном блоке, в восточном - не выявлено ни одного. Диаметральные блокораделяющие разломы представлены Таз-Васюганским линеаментом, отчетливо выраженным на КС и карте магнитных аномалий. Центр свода совмещается с узлом пересечения ряда крупных трансрегиональных разломов. По материалам геолого-геофизических исследований, Вартовская СЦТ заложилась на дифференцированном основании, в пределах которого выделяются Нижневартровский выступ, Александровский вал и другие структуры. Таз-Васюганскому разлому в рельефе фундамента соответствует Колтогорский прогиб с отметками подошвы осадочного чехла до 4,5 км. В продуктивном блоке

свода выделяются Аганское и Обь-Кульеганское современные поднятия, что указывает на общий структурный перекося с запада на восток. Возможно, именно большая геодинамическая активность западной части Вартовского свода и общая неоднородность фундамента предопределили столь резко выраженную его минерагеническую асимметрию. Локальная позиция Самотлорского, Ватинского и других месторождений определяется приуроченностью ко второй ступени субширотного Обского приразломного грабена [2].

Внутренний концентр Ханты-Мансийской СЦТ (рис. 2-Б), расположенной на левобережье Оби, в приустьевой части Иртыша, составляет около 120 км. Центр структуры занимает Кондинская низменность с абсолютными отметками рельефа до 60 м. По данным структурно-морфологического анализа, Ханты-Мансийская СЦТ также принадлежит к новейшим сводовым поднятиям. Геофизические материалы свидетельствуют о приуроченности ядра этой структуры к южной части Уват-Ханты-Мансийского срединного массива байкальского этапа консолидации [21]. Иртышско-Салымскому водоразделу и Шамимскому дуговому валу-элементам свода - соответствуют выступы фундамента с отметками 3 км, что подтверждает преемственность и унаследованность неотектонического структурного плана. В качестве локальных нефтеносных структур рассматриваются небольшие куполовидные поднятия вторых ступеней грабенов и дуговые валы. Нефтеконтролирующее

значение Ханты-Мансийского свода подчеркивается сквозным концентрическим размещением месторождений как в пределах дуговых валов, так и грабенов. Минерагеническая асимметрия этой СЦТ выражена отчетливо: в северном продуктивном диаметральной блоке к 1983 году было известно 14 месторождений разного масштаба, в южном - ни одного. В основе этой избирательной концентрации углеводородов, видимо, также лежит более активное воздымание северного диаметрального блока и возникший в связи с этим структурный перекося свода с севера на юг. Сходные закономерности асимметричного размещения нефтяных и газовых месторождений в СЦТ фиксируются при анализе схем тектонического строения Волго-Уральской, Северо-Каспийской и других провинций [11, 13].

Сопоставление результатов дешифрирования с геолого-геофизическими данными показывает, что образование локальных нефте-и газоносных СЦТ (с радиусами первые десятки километров) обусловлено структурно-литологическими неоднородностями осадочного чехла, фундамента и нижних частей коры. Многие из них связаны с гранито-гнейсовыми куполами, древними гранитоидными массивами, образующими выступы фундамента. Дефицит плотности гранитоидов, возможно, обеспечивает их перманентное изостатическое всплывание с образованием длительно живущих областей разуплотнения в верхних частях земной коры, благоприятных для газо- и нефтенакпления. Сходные закономерности отмечаются и для региональных структур. Показательна в этом отношении история развития Центрально-Западно-Сибирской СЦТ, соотносимой с архейским гранито-гнейсовым овалом. В палеозое на его месте возникло сводовое поднятие, трансформированное в ходе последующего триасового рифтогенеза [21]. В позднем кайнозое здесь снова формируется положительная структура. Так же как рудоконтролирующие очаговые системы, СЦТ нефтегазоносных областей образуют закономерные соотношения с другим классом энергонесущих структур Земли - зонами разломов. Часть СЦТ приурочены к узлам их пересечений, другие формируют с ними линейные системы-цепочки куполов, сводов.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Уникальность роли СЦТ в контроле и размещении полезных ископаемых обусловлена тем, что в ее пределах реализуются как процессы разноглубинной мобилизации, дифференциации, транспортировки, так и аккумуляции рудных элементов и углеводородов. В соответствии с известными моделями образования геохимических аномалий промышленного значения [1, 29 и др.] высокая продуктивность одного из диаметральных полукруговых блоков СЦТ и

относительная стерильность (по тем или иным группам полезных ископаемых) другого могут быть связаны с неравномерным поступлением к поверхности потоков энергомассопереноса, различиями условий аккумуляции, концентрации и сохранения залежей полезных ископаемых в их пределах. Для каждого конкретного месторождения системы каналов поступления магм, пространственного распределения и организации потоков флюидов, гидротерм, а также факторы, определяющие образование и сохранность рудных залежей, в определенной мере индивидуальны, однако уже на данном этапе исследований прослеживаются некоторые общие закономерности.

Все продуктивные блоки рудоконтролирующих очаговых систем характеризуются относительно повышенной плотностью сателлитных энергетических центров и магмоконтролирующих разломов, длительностью существования аномальных потоков тепломассопереноса. Известные нефтяные и газовые месторождения также, как правило, пространственно сопряжены с глубинными энергонесущими разломами. Помимо радиальных, конических, концентрических разрывных нарушений и других элементов инфраструктуры на распределение поля напряжений, потоков вещества и энергии в общей пространственной системе очаг-поверхность влияет наличие внутри объема (конуса, цилиндра) СЦТ структурных и вещественных неоднородностей, являющихся экранами для проникновения из недр восходящих потоков тепломассопереноса. В частности, в условиях доминирования неоднородностей слоистого типа роль таких экранов выполняют слои пород с аномальными физико-механическими свойствами, представляющие собой геолого-геофизические границы. На такой характер диссипации потоков вещества и энергии указывает хорошая коррелируемость числовых рядов радиусов СЦТ и глубин залегания геолого-геофизических разделов Земли [7, 8, 20], которая служит основой пространственной модели конического структурного и иерархического "древа" СЦТ с разветвлениями на каждом глубинном уровне.

Изучение структурных условий локализации оруденения на ряде месторождений Нижнего Приамурья и рудных объектов других районов [5, 6, 16, 27, 28] показывает, что концентрация оруденения в одном из диаметральных или секторальных блоков зависит от угла наклона центрального магмоконтролирующего разлома, а также от ориентировки и плотности сопряженных с ними оперяющих дизъюнктивов. В соответствии с полученными данными, в качестве диаметральных блокоразделяющих структур выступают сбросы, сбросо-сдвиги, сдвиги, взбросы и надвиги. В Нижнем Приамурье, обычно, продуктивными являются относительно опущенные блоки, представляющие собой висячие крылья диа-

метральных сбросов (сбросо-сдвигов). Благоприятным условием для локализации оруденения служит относительно высокая степень тектонической раздробленности, проницаемости блоков, которая висячем крыле сброса, как правило, выше, чем в лежащем. Особое значение для миграции гидротерм имеет, видимо, широкое развитие тектонических трещин и разрывов, субпараллельных диаметральному сбросу и связанных на всем протяжении с этим главным каналом поступления и миграции рудоносных флюидов и растворов. Морфогенетические характеристики таких оперяющихся диаметральные разломы дизъюнктивов и особенности их вещественного выполнения в продуктивных блоках СЦТ свидетельствуют о формировании их в геодинамических условиях растяжения. Относительно менее проницаемые блоки пород крыльев диаметральные разломов играют в этом случае роль экранов, обуславливая концентрацию оруденения лишь в одном из двух блоков. Таким образом, асимметричное строение зон диаметральные разломов определяет анизотропию геологического пространства и, соответственно, минерогеническую асимметрию СЦТ.

Реконструкция Ата-Кумкольского рудоконтролирующего вулканического сооружения (Средняя Азия), образованного позднепермско-раннетриасовыми вулканитами, показывает [30], что главную роль в асимметричном размещении малосульфидных висмутовых и медно-молибденовых руд играет наклонное положение центральных и гидротермо- и флюидоподводящих разломов, имеющих сдвиговую природу.

Рудоносный экструзивный купол золоторудного месторождения Бая-Сприе (Трансильвания) имеет слабokonическую форму ($R = 200$ м) и отличается крутым падением на север [16]. В верхней части конуса наблюдается асимметричный раструб с углами падения 56° на южном и 32° на северном контактах (рис.3-I). Густая сеть коротких жил имеет радиальную ориентировку и связана с трещинами отрыва, а центральная, наиболее крупная жила пространственно сопряжена с диаметральная тектонической трещиной скальвания. Отклонения флюидных, гидротермальных потоков и концентрация основной рудной массы в южном блоке обусловлены первичной асимметрией экструзивного купола и последующей асимметричной системой дизъюнктивных сколовых дислокаций.

Неравномерное распределение рудных тел и первичных геохимических ореолов гидротермально-метасоматического полиметаллического месторождения Чекмарь (Рудный Алтай) [30] предопределено наклоном экранирующего блока, элементами залегания гидротермо- и флюидоподводящих разломов осевой зоны, физико-механическими свойствами рудовмещающих пород (рис.3-II).

Важную роль в рудоотложении играют палео-гидрогеологические условия и геохимические барьеры, возникающие в относительно опущенных частях, блоках очаговых структур. Примеры описаний рудных объектов, на которых фиксируется влияние водной среды и гидрохимических барьеров в целом на рудообразование в депрессионных структурах и кальдерах, хорошо известны [4, 24]. В то же время,

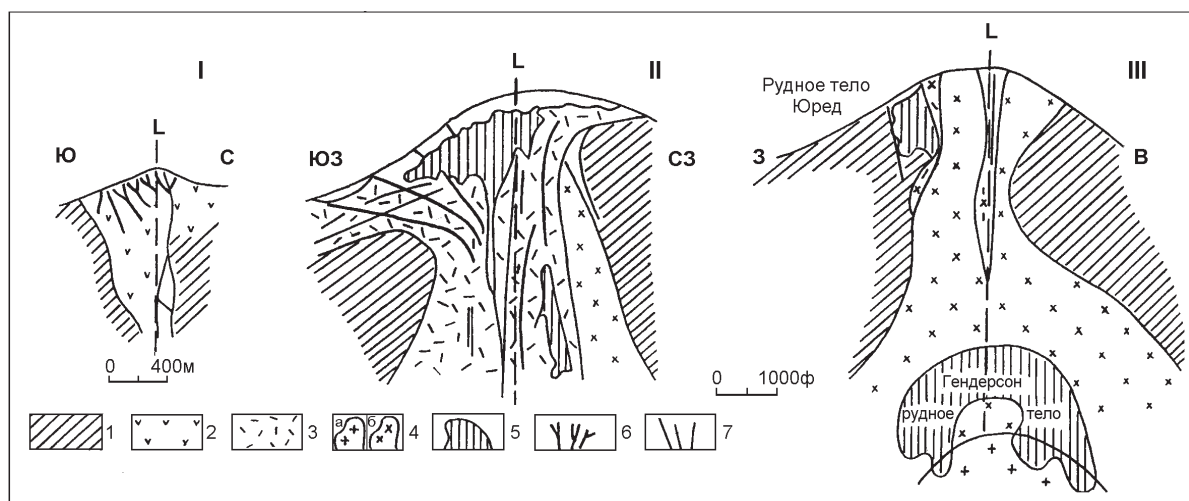


Рис. 3. Схематизированные разрезы, иллюстрирующие положение рудных тел на месторождениях:

I - золоторудное - Бая-Сприе (Трансильвания) [16]; II - полиметаллическое - Чекмарь (Рудный Алтай, Россия) [30], III - молибденовое - Гендерсон (рудный пояс Колорадо, США) [31], 1 - вмещающие породы; эффузивные и экструзивные комплексы разного состава: 2 - среднего, 3 - кислого; 4 - плутоногенные образования: а) граниты, б) кварц-полевошпатовые и риолитовые породы; 5 - рудные тела; 6 - рудные жилы, зоны; 7 - разрывные нарушения; L - проекция центральной оси симметрии.

имеются примеры концентрации оруденения в пределах относительно приподнятых блоков [25, 28 и др.), где сосредоточены главные сателлитные магматические центры. Здесь продуктивность зависит главным образом от энергетических условий и благоприятно-денудационного среза.

В числе других факторов структурного контроля оруденения, обуславливающих неравномерное распределение полезных компонентов в очаговых структурах, следует отметить также: 1) несимметричное размещение магматических каналов и связанных с ними структурно-вещественных парагенезисов; 2) общие различия физико-механических, литологических свойств пород и степени проницаемости толщ для флюидов в диаметральных блоках; 3) различия в количествах и типах структурных ловушек, приуроченных к узлам пересечения радиальных и концентрических разломов и дизъюнктивов диаметральной системы; 4) различия длительности, стадийности, характера магматизма и состава магматических продуктов в сателлитных магматических центрах; 5) специфика геодинамического режима и денудационного среза секторальных и диаметральных блоков.

С последней группой факторов связано, в частности, асимметричное размещение россыпей в СЦТ, в основе которого лежит как первично неравномерное размещение рудных компонентов, так и различия условий образования вторичных ореолов рассеивания.

Избирательная концентрация углеводородов в диаметральных блоках СЦТ во многом предопределена различиями их геодинамических режимов, неоднородностью строения фундамента, различиями плотностей сети глубинных разломов, общим морфоструктурным перекосом и другими факторами, которые требуют специального изучения. Сходные особенности строения потенциально нефтегазоносных структур отмечаются и в пределах юга Дальнего Востока, где можно предполагать асимметричное размещение залежей углеводородов в Средне-Амурской и Удильско-Кизинской СЦТ, расположенных на северо-восточном отрезке крупного глубинного разлома Танлу.

Из обобщения приведенных материалов следует, что в основе асимметричного размещения полезных ископаемых в очаговых структурах лежит сложный комплекс факторов, связанных с общей анизотропией геологического пространства и неравномерностью его развития. Наиболее яркой формой выражения анизотропии является существование резких геологических границ в виде зон разрывных нарушений разного порядка, которые выступают как своеобразные плоскости асимметрии (антисимметрии). В этом отношении минерагеническая асимметрия, несомненно, является частью общего явления геологи-

ческой асимметрии очаговых структур, выраженной различиями геологических характеристик полукруговых блоков, разделенных диаметрально разломом.

По представлениям А.А.Ищенко, Б.В.Ежова [9], в основе этого явления лежит сложное взаимодействие процессов формирования инъективных и дизъюнктивных дислокаций при постепенном росте магмоконтролирующего разлома снизу вверх за счет инъекций эндогенного материала. Становление разлома как геологической резкостной границы в этом случае происходит после или по мере внедрения магматических диапиров или образования эксплозий. Очевидно, что при таком развитии очаговых структур геологическая асимметрия, выраженная дифференцированным развитием полукруговых блоков, будет усиливаться снизу вверх по разрезу и возрастать со временем. Исходя из этой модели, высокотемпературное, относительно глубинное оруденение магматического генезиса, в пределах интрузивных массивов, должно располагаться преимущественно симметрично относительно центра очаговых структур, в то время как приповерхностные месторождения поздних стадий развития магматических структур (пегматитовые, гидротермальные и др.) будут распределяться, как правило, асимметрично относительно диаметрального разлома.

Косвенным подтверждением такой схемы развития сложной системы "генерирующий очаг - разлом" является относительно частая встречаемость среди платиноносных (Инаглинский, Кондерский и др.), карбонатитовых, хромитовых, титаномагнетитовых массивов, алмазоносных трубок, флюидно-эксплозивных структур симметричного или диссимметричного типа размещения полезных компонентов, в то время как среди СЦТ, контролирующих гидротермальное оруденение, доминирует асимметричный тип размещения рудной минерализации. В ряде случаев наблюдается асимметричное размещение рудных тел в приповерхностных участках и симметричное - на глубине, вблизи с интрузивным массивом (рис. 3-III), как это видно на примере месторождений Урад и Гендерсон [31]. В то же время, очевидно, что по мере удаления от магматического очага степень анизотропии среды возрастает, энергетический потенциал рудной системы снижается, и она попадает во все большую зависимость от условий внешней среды. В этом случае на первый план могут выступать не тектонические и магматические, а литологический, гидрогеологический и другие локальные факторы.

Иные условия возникают при развитии СЦТ в зонах более древних, "залеченных" магмоконтролирующих разломов, или в узлах пересечения разломов разных генераций. В этом случае их минерагеничес-

кая асимметрия предопределена первичной неоднородностью геологического строения фундамента, различной степенью проницаемости среды. Некоторые примеры минерагенической диссимметрии и асимметрии СЦТ, в пределах которых отсутствует сквозной диаметральным разлом и геологические различия строения диаметральных и секторальных блоков на поверхности явно не выражены, указывают на то, что рудная специализация структурных элементов может проявляться и при неоднородностях геологической среды, существующих только на глубинном уровне. Автор разделяет мнение многих геологов о том, что в условиях общего разогрева недр генерация магм зависит, главным образом, от перепадов литостатического давления. Пространственные координаты очага задаются узлом пересечения плоскостей двух или более разломов, подвижками геоблоков, которые определяют формирование и морфологию области разуплотнения в земной коре или верхней мантии. Возникнув в данной геодинамической ситуации, магматический центр сам начинает активно преобразовывать среду, выступая новым фактором организации геологического пространства. Таким образом, геологическая и, соответственно, минерагеническая асимметрия СЦТ отражают как особенности режима развития дизъюнктивных дислокаций, геодинамическую асимметрию среды, так и первичные особенности и неоднородности строения территории (статическая асимметрия). В целом, многообразие известных в геологии факторов, влияющих на размещение, локализацию и концентрацию полезных ископаемых, свидетельствует о том, что феномен минерагенической асимметрии отражает более сложный характер отношения продуктивных потоков энергомассопереноса и разноглубинных, разновозрастных неоднородностей и структурных элементов геологической среды, чем это предполагается в модели разлом-очаг [9].

Согласно данным, полученным другими исследователями [12], при определенных тектонических условиях концентрические и дуговые системы разломов могут возникать на вершинах растущих тектонических трещин вне связи с явлениями очагового тектогенеза. В последующем, поднимающиеся к поверхности флюиды и гидротермы могут использовать ранее образованные концентрические дизъюнктивы, формируя дуговые рудные тела и зоны. В этом случае оруденение также может располагаться асимметрично и диссимметрично относительно первичного диаметрального разлома, возникшего на границе тектонических неоднородностей.

Таким образом, минерагеническая асимметрия представляет общее правило локализации полезных ископаемых в СЦТ различного генезиса, разных размеров, возраста, которое реализуется при наличии

статической или геодинамической асимметрии (антисимметрии) среды. При изучении конкретных рудных месторождений, полей, узлов и районов необходимо, возможно, полный учет данных о всей совокупности форм проявлений очагового тектогенеза, анализ инфраструктур рудоконтролирующих СЦТ, сети разломов и факторов, определяющих анизотропию геологической среды и влияющих на неравномерное распределение потоков энергомассопереноса и асимметричное размещение магматического и рудного веществ в верхних слоях земной коры. В ходе этой работы целесообразно использовать тематические и региональные банки данных о строении рудоносных и потенциально рудоносных СЦТ.

Специфика исследования россыпеконцентрирующих структур заключается в использовании дополнительной информации о степени сохранности коренных источников оруденения, особенностях формирования литодинамических потоков и условиях мобилизации, транспортировки, аккумуляции и концентрации полезных компонентов в экзогенной сфере морфогенеза.

Комплекс работ по выявлению потенциально продуктивных частей нефтегазоносных СЦТ также включает изучение особенностей их инфраструктуры, оценку влияния регионального ансамбля инъективных и дизъюнктивных дислокаций, в частности - энергонесущих глубинных зон разломов, анализ истории развития территории, исследование различий геодинамических, структурно-литологических, гидрогеологических и других характеристик диаметральных и секторальных блоков. Применение тематических и региональных банков данных об асимметричном и диссимметричном размещении залежей углеводородов в СЦТ также может существенно повысить достоверность предлагаемых прогнозов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ имеющихся и обзор многочисленных опубликованных материалов о размещении в СЦТ рудных и нерудных полезных ископаемых показывает, что различная продуктивность и специализация диаметральных и сегментарных блоков, нарушение радиально-концентрической минерагенической зональности являются широко распространенными явлениями. Использование принципа Кюри и положений теории симметрии позволяет унифицировать описание особенностей локализации различных полезных ископаемых в их пределах, открывая возможность сравнительного изучения всего спектра продуктивных и потенциально продуктивных СЦТ. Появляется возможность для формирования региональных и тематических банков данных, выявления максимально благоприятных условий и факторов образования геохимических аномалий промышленного

значения, создание более совершенных методик поиска и прогнозирования полезных ископаемых и т.д. Все это будет способствовать дальнейшему развитию общего учения о минерагении СЦТ.

Многообразие факторов, влияющих на образование, размещение и сохранность месторождений полезных ископаемых разных типов и формационной принадлежности, вероятностная природа сочетаний необходимых, достаточных, благоприятных и неблагоприятных условий требует серьезного статистического обоснования любой эмпирической закономерности. Приведенные материалы отражают только начальный этап исследования проблемы влияния факторов геологической среды на диссимметрию и асимметрию размещения полезных ископаемых в СЦТ. Впереди длительная и сложная работа, которая потребует усилий многих специалистов. Совершенствование наших знаний о феномене минерагенической асимметрии СЦТ позволит снизить непроизводительные расходы по геолого-геофизическому изучению относительно непродуктивных диаметральных блоков конкретных рудо-, россып- и нефтегазоносных структур, существенно повысить эффективность прогнозов, поисковых и геолого-разведочных работ.

В то же время, намечаемое направление исследований по использованию принципа Кюри для изучения строения и минерагении столь распространенного и важного класса дислокаций, как СЦТ, будет несомненно способствовать дальнейшему развитию учения о симметрии в геологии.

ЛИТЕРАТУРА

- Бакиров А.А. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа. М.: Недра, 1976. 416 с.
- Бурлакова Г.С. Кольцевые и линейные структуры центральной части Западно-Сибирской плиты // Изв. вузов. Геология и разведка. 1983. N 8. С. 41-47.
- Буряк В.А., Нигай Е.В. Роль кольцевых морфоструктур в размещении россыпей (Приамурье) // Морфоструктуры центрального типа Сибири и Дальнего Востока. Владивосток, 1988. С. 88-95.
- Василевский М.М. Структуры разрушения и прогноз рудоносности. М.: Наука, 1982. 151 с.
- Гаврилов А.А. Региональные морфоструктуры и их минерагения. Нижнее и Среднее Приамурье // Морфоструктурные исследования - теория и практика. М., 1985. С. 158-172.
- Гаврилов А.А. Проблемы морфоструктурно-металлогенического анализа. Владивосток: Дальнаука. 1993. Ч. I, II. 322 с.
- Ежов Б.В. Морфоструктуры центрального типа Азии. М.: Наука, 1986. 132 с.
- Ежов Б.В., Андреев В.Л. Оруденение в морфоструктурах центрального типа мантийного заложения. М.: Наука, 1989. 126 с.
- Ищенко А.А., Ежов Б.В. Асимметрия структур центрального типа как результат взаимодействия с линейными структурами (постановка проблемы и возможные пути ее решения) // Вулканология и сейсмология. 1981. N 5. С. 64-73.
- Константинов М.М. Золотое и серебряное оруденение вулканогенных поясов Мира. М.: Недра, 1984. 165 с.
- Космическая информация в геологии. М.: Наука, 1983. 534 с.
- Косыгин Ю.А., Юшманов В.В., Маслов Л.А. К вопросу о механизме образования и локализации концентрических комплексов (кольцевых структур) // Геология и геофизика. 1981. N 6. С. 20-28.
- Лопатин Д.В. Отражение структуры фундамента нефтегазоносных провинций Восточно-Европейской платформы на космических снимках // Космическая информация в геологии. М., 1983. С. 442-446.
- Металлогения скрытых линеаментов и концентрических структур / Томсон И.Н., Кравцов В.С., Кочнева Н.Т., Середин В.В., Селиверстов В.А., Хорошилов Л.В. М.: Недра, 1984. 271 с.
- Муравьев В.В. Геодинамические критерии упорядоченности и минерагенической перспективности геосреды (по дистанционным и геофизическим данным). Дис. в виде науч. докл. ... д-ра. геол.-минер.наук. М., 1994. 56 с.
- Невский В.А., Фролов А.А. Структуры рудных месторождений кольцевого типа. М.: Недра, 1985. 246 с.
- Полканова В.Б. Проблемы очагового геотектогенеза в связи с поисками месторождений углеводородов (на примере Западной Сибири) // Проблемы очагового тектогенеза. Владивосток, 1993. С. 138-141.
- Радкевич Е.А. Металлогенические провинции Тихоокеанского рудного пояса. М.: Наука, 1977. 176 с.
- Розенблюм И.С., Третьяков А.В. Морфоструктуры центрального типа и закономерности размещения россыпей в Пенжинско-Анадырской складчатой зоне // Морфотектонические системы центрального типа Сибири и Дальнего Востока. М., 1988. С. 190-193.
- Соловьев В.В. Структуры центрального типа территории СССР по данным геолого-морфологического анализа. Л.: ВСЕГЕИ, 1978. 110 с.
- Сурков В.С., Жеро О.Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. М.: Недра, 1981. 141 с.
- Тащи С.М., Каменская Л.В. Морфоструктуры центрального типа и локализация россыпей (Приморский край) // Морфоструктуры центрального типа Сибири и Дальнего Востока. Владивосток, 1988. С. 80-87.
- Томилов Б.В. Россыпеконцентрирующая роль морфоструктур центрального типа Верхнего Приамурья // Морфотектонические системы центрального типа Сибири и Дальнего Востока. М., 1988. С. 193-195.
- Томсон И.Н., Кочнева Н.Т. Сравнительная характеристика рудоносных кальдер и купольных поднятий // Геология руд. месторождений. 1990. N1. С.73-84.
- Томсон И.Н., Кравцов В.С., Кочнева Н.Т., Алексеев В.Ю., Мельников Е.П. Позиция уникального Дукатского серебряного месторождения в Омсукчанском районе Приохотья // Докл. РАН. 1996. Т. 347, N 4. С. 520-523.

26. Третьяков А.В. Геодинамика рудоносных морфоструктур Пенжинско-Анадырской складчатой зоны // Геодинамика морфоструктур. Владивосток, 1987. С. 98-105.
27. Туговик Г.И. Флюидно-эксплозивные структуры и их рудоносность. М.: Наука, 1984. 192 с.
28. Умитбаев Р.Б. Охотско-Чаунская металлогеническая провинция. М.: Наука, 1986. 286 с.
29. Щеглов А.Д., Говоров И.Н. Нелинейная металлогения и глубины Земли. М.: Наука, 1985. 325 с.
30. Яковлев Г.Ф. Вулканогенные структуры месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1984. 208 с.
31. Clark K.F. Stakwork molybdenium deposits in the western Cordillera of North America // Econ. geol. 1972. V. 67, N 6. P. 731-758.

Поступила в редакцию 1 сентября 1997 г.

Рекомендована к печати Ю.И.Бакулиным

A.A. Gavrilo

Mineragenic asymmetry and dissymmetry of central type structures (CTS) Article 2. The Curie principle and placers and hydrocarbon distribution

Endogenic structures of central type (SCT) represent a class of injective dislocations of crust and mantle locations controlling the distribution of occurrence, deposits and areas of different types mineral resources concentration (metal ores, placers, oil, etc.). The comparative study and determination of general regularities of their location are necessary for using formalized indications and unified description schemes of focus system of different genesis, age and range. The apparatus of the symmetry theory plays a great role in the solution of these problems. The examples of placers and hydrocarbon deposits (diamonds and ores of different metals) asymmetric distribution related to geometric centre and mirror line are given. The comparative analysis of numerous data reveals that mineragenic asymmetry and dissymmetry represents a general localization principle of minerals in CTS. In accordance with the Curie principle, this phenomenon is based on a complicated complex of factors determined by influence of both asymmetry and anisotropy of geologic environment upon symmetry of potentially productive flows of heat and mass transportation and associated focus systems. The revealed regularities of asymmetric distribution of minerals in CTS and the suggested criteria for potential productivity of diametral and sectoral blocks make it possible to deminish wasteful prospecting, exploration, purposefully fulfil geologic researches and make different prognoses. At the same time creation of thematic and regional geological data banks with information about factors influenced on symmetry, dissymmetry and asymmetry of mineral resources distribution in CTS will serve for further improvement of our knowledge about symmetry in nature.