

## ОСОБЕННОСТИ РУДОНОСНЫХ ПАЛЕОВУЛКАНИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПРИАМУРЬЯ И ВУЛКАНОВ КУРИЛ ПО АЭРОГЕОФИЗИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Т.В. Володькова

Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, [volodkova@itig.as.khb.ru](mailto:volodkova@itig.as.khb.ru), [tat-volodkova@yandex.ru](mailto:tat-volodkova@yandex.ru)

В мезозойско-кайнозойских вулканических поясах Приамурья распространены рудные объекты в вулcano-тектонических (ВТС) и вулcano-купольных (ВКС) структурах, связанных с палеовулканами и сопутствующими субвулканическими образованиями; в их числе – крупные месторождения. При изучении особенностей их рудных полей большую роль играют аэрогеофизические методы (аэромагнитометрия, аэрогаммаспектрометрия); высокая эффективность естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ) при изучении магматических процессов обусловлена их геохимическими особенностями (крайней несовместимостью). При этом автором используются карты отношений естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ); эти данные более точны и сопоставимы с результатами наземных съемок [Володькова, 2007]. Делались заключения, что крупные месторождения континента, связанные с мезозойско-кайнозойскими ВТС и ВКС (Белая Гора) могут служить рудными (поисковыми) моделями при геологических исследованиях Курильской островной дуги [Кириллов, 2006]. Ниже анализируются данные по месторождениям континента и четвертичным вулканам Курил, геологические характеристики которых, кроме широкоизвестных и опубликованных фактов, основаны на результатах авторской интерпретации аэрогеофизических данных; они позволяют прояснить проблему сопоставимости упомянутых объектов.

Месторождение Покровка (Умлеканская вулканическая зона) связано с мезозойской палеовулканической постройкой диаметром более 500 м, выраженной в виде локальной аномалии поля силы тяжести. В жерле вулкана картируется неск дацитов воронкообразной формы. Вулкан является многовыходным; в рудном поле выделяется несколько крупных и мелких вулканоструктур, ограниченных кольцевыми разломами, с жерлами различного диаметра. Породы, выполняющие жерло, характеризуются повышенной намагнитченностью, поэтому все жерла палеовулкана и субвулканические тела четко выражены в магнитном поле. Рудное поле имеет концентрически-кольцевую форму; в нем выделяются внутренняя и внешняя зона. Автором разработана методика картирования метасоматитов по картам отношений ЕРЭ, но на объекте Покровка их картирование очень затруднено, что связано с широким развитием процессов физико-химического выветривания. Тем не менее, имеются не вполне подтвержденные данные, что рудное поле характеризуется метасоматической зональностью, типичной для подобных объектов. Покровка относится к объектам смешанного рудного типа, здесь выделяются несколько типов оруденения, в том числе, убого-сульфидное золото-серебряное, золото-адуляр-кварцевое и другие. Внутренняя и внешняя зоны объекта подчеркнуты кольцевыми разломами, цепочками магнитных аномалий, характеризующих палеовулканические постройки; они ограничивают ареалы метасоматитов определенного типа и участки оруденения различного морфологического типа и перспективности. Выделяются также и более мелкие кольцевые разломы, ограничивающие мелкие структуры с подобными характеристиками, осложняющие общую картину.

Месторождение Хинганское (Хингано-Олонойская вулканическая зона) расположено в Хингано-Олонойском оловорудном районе, соответствующем крупной ВТС, заполненной преимущественно вулканиками кислого состава и имеющей блоковое строение [Копылов и др., 2004]. Здесь субширотные нарушения контролируют основные центры магматической активности (локальные ВТС кальдерного и вулcano-купольного типа). Собственно Хинганское месторождение приурочено к штоку гранит-порфиров, с которыми в районе генетически связана рудная минерализация. Среди гранит-порфиров района выделяются субщелочные хинганские и нормальные по щелочности, более калиевые и кислые – кимканские. Высказывалось предположение, что они сформировались из корового расплава; тем не менее, на глубине 10-15 км предполагается крупная магматическая камера, с подтоком мантийного вещества, который связывается с существованием здесь мантийного диапира [Саксин, 1987]. Хинганское месторождение представляет собой протяженную на глубину колонну рудных зон в

воронкообразном теле эруптивных брекчий [Копылов и др., 2004]. На месторождении очень четко проявлена метасоматическая зональность, выявленная в процессе специализированных геолого-геохимических исследований [Шестернева, 1986]. Все типы метасоматитов хорошо дифференцированы на картах отношений ЕРЭ и картируются по этим данным однозначно. Кислые вулканиды Хингано-Олонойской ВТС обладают крайне низкой намагниченностью, на их фоне аномалиями магнитного поля выделяются игнимбриты, экструзивные липариты и гранит-порфиры.

Месторождение Белая Гора (Нижне-Амурская вулканическая зона) связывается с вулканической структурой (некком) среди базальтоидов неогенового возраста. Вулканическая структура сравнительно сложного строения, здесь отмечаются эффузивы кислого состава и их брекчии, но преобладают трахидациты, выявлены экструзивные и жерловые фации; все эти образования включены в трахиандезит-трахилипаритовый эффузивно-интрузивный комплекс. Почти все породы Белой Горы интенсивно гидротермально-метасоматически изменены; само месторождение является золоторудным штокверком. Метасоматиты четко зональны; они картировались разными авторами, наиболее подробно изучались Л.Ф. Мишиным [1999]. По аэрогеофизическим данным, рудное поле имеет концентрически-зональное строение; выделяется несколько зон, подчеркнутых кольцевыми разломами [Володькова, 1999]. Метасоматиты достаточно четко и однозначно картируются по характеристикам отношений ЕРЭ (рис. 1). На основании геофизических работ (гравиметрия, ДЭЗ) на глубине около 1000 м выделяется магматическое тело, которое интерпретируется как массив габбро-диоритов или габбро-монзонитов. В целом на картах магнитного поля объект выражен относительным минимумом; это связано с тем, что он окружен базальтоидами с весьма высокой намагниченностью.

Крупные острова Курильской дуги также изучались автором с использованием данных аэрогеофизических работ масштаба 1:50000 [Володькова, 2007]. По известной классической схеме, вулканы могут развиваться в течение нескольких циклов; в начале каждого цикла формируются обычно простые стратовулканы; цикл завершается процессами взрывного вулканизма и формированием кальдеры. После некоторого затишья цикл может повториться; на Кунашире выделены четвертичные вулканы, находящиеся на разной стадии развития. В ареале многоциклических вулканических структур иногда выделяется несколько вложенных друг в друга концентрически-кольцевых кальдер (вулкан Менделеева). Породы, аналогичные по основности и облику, но различные по щелочности, очень четко дифференцированы по характеристикам отношений ЕРЭ. По этим данным, в ареалах четвертичных вулканов закартированы магматические породы различной основности и щелочности (пониженной, нормальной, субщелочные), а также гидротермально-метасоматические изменения.

В магнитном поле ареалы отражены очень специфически, что объясняется процессами «отсадки магнетита» с возникновением «магнетитового (магнитного) ядра» или «магнетитовой оторочки». Для характеристики глубинных магматических очагов использовались данные Т.Л. Злобина [1999]. С учетом всего вышесказанного, на острове Кунашир была выявлена закономерность, которой подчиняются особенности развития четвертичных вулканов и процессы магматизма [Володькова, 2007]. Установлено: в ареалах многоциклических, длительно формировавшихся вулканов абсолютно преобладают породы нормальной (и повышенной) щелочности, для них типично наличие «магнетитового ядра» (реже «магнетитовой оторочки») и слабое развитие гидротермально-метасоматических систем. С такими вулканическими структурами ассоциируются множественные магматические очаги, преимущественно мантийные, находящиеся на значительной глубине. В ареалах вулканов, формировавшихся относительно недолго (цикл и менее) преобладают породы пониженной щелочности, обычно отсутствует «магнетитовое ядро», магматические очаги немногочисленные (коровые), но отмечается хорошо развитая (зональная) гидротермально-метасоматическая система. Автором сделано заключение, что породы относительно повышенной щелочности формируются под влиянием мантийных струй и флюидов (отвечающих и за циклические вспышки вулканизма), с развитием магматизма плюмовой природы. Эта «курильская закономерность» статистически основанная только на данных по вулканам Кунашира, хотя и довольно четкая, нуждается в подтверждении с использованием данных по другим островам Курил.

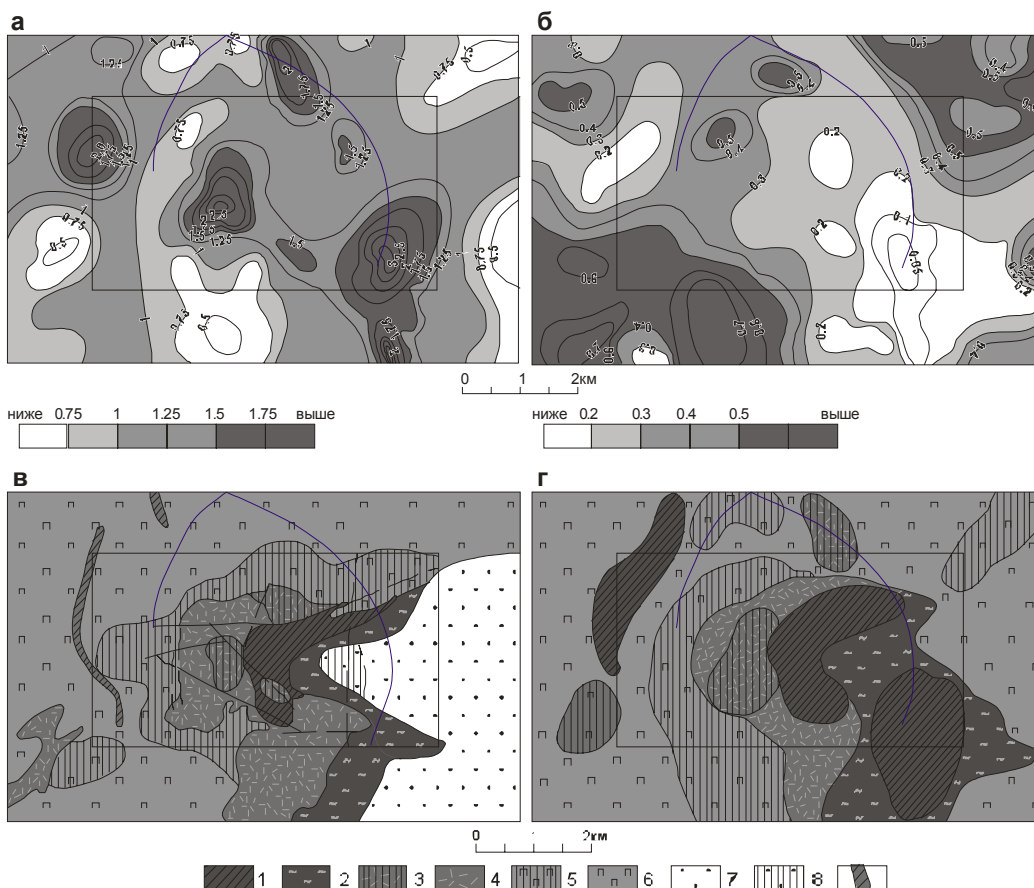


Рис. 1. Гидротермально-метасоматическая зональность рудного поля Белая Гора и ее отражение на карте отношений ЕРЭ. Составлена Т.В. Володьковой с использованием геологической основы (Мишин, 1999). Карты отношений ЕРЭ: А – U/K отношений; Б - K/Th отношений. Карты гидротермально-метасоматически измененных пород рудного поля Белая Гора: В – по геологическим данным (Мишин, 1999); Г - по аэрогеофизическим данным. Гидротермально-метасоматические изменения (В, Г): 1 – кварциты вторичные (метасоматиты); 2 – монтмориллонит-цеолитовые изменения (степень изменения до 50 %); 3 – кварц-гидрослюдистые метасоматиты; 4 – слабые кварц-гидрослюдистые изменения; 5 – пропилиты; 6 – слабая пропилитизация; 7 – эффузивные породы; 8 – эффузивные породы измененные; 9 – кора выветривания.

Все вышеописанные рудные месторождения континента и Курил, по мнению автора, генетически связаны с магматизмом, обусловленным плюмами (мантийными диапирами). Магматизм плюмовой природы и перечисленные выше признаки типичны для них всех, что позволяет проводить параллели между объектами континента и Курил, но могут ли они быть поисковыми моделями для Курильской дуги, где подобные месторождения пока не известны? Отличие в том, что рудные поля континента связаны с мезозойскими палеовулканическими постройками, полностью сформированными, где длительно развивались и вторичные процессы с формированием гидротермально-метасоматических систем. По мнению автора, возможная рудоносность четвертичных Курильских вулканов снижается из-за выявленного противоречия. С одной стороны, потенциально перспективные объекты должны иметь сложное (за счет многоцикличности развития) строение, характеризоваться интенсивным магматизмом плюмовой природы (образования повышенной щелочности и часто намагниченности), но с другой стороны, необходимо хорошее развитие интенсивных и зональных гидротермально-метасоматических систем. По всем данным, вероятно, что Хинганское рудное поле, где выделяется структура «трубка взрыва», было сформировано за относительно короткий промежуток времени (один цикл или менее), а Покровское рудное поле, сложное и зональное, формировалось наиболее длительно (два цикла или более). По данным интерпретации автора, Хинганский объект характеризуется

также наиболее хорошо выраженной, концентрически зональной, гидротермально-метасоматической системой; гидротермально-метасоматическая система Белой Горы выражена менее ярко, а на Покровке, как отмечалось, метасоматиты практически не картируются. Другими словами, эти особенности рудных месторождений континента создают полную параллель «курильской закономерности». Тем не менее, если метасоматиты Покровки не картируются только по причине интенсивных процессов выветривания, вносящих погрешности в характеристики отношений ЕРЭ, «курильская закономерность» для месторождений континента нарушена. В первом случае, логически следует вывод, что крупные месторождения на Курилах могут быть сформированы и в отсутствие выраженных гидротермально-метасоматических систем, во втором – только при их наличии. Чтобы решить этот принципиальный вопрос, необходимы дополнительные данные по месторождениям континента.

### **Список литературы**

**Володькова Т.В.** Гамма-спектральные поля и распределение золото-редкометалльного оруденения в Нижне-Амурском регионе. Автореф. дис... канд.геол.-минер.наук . Хабаровск, 1999. 28 с.

Володькова Т.В. Особенности магматизма острова Кунашир (Курильская островная дуга) по аэрогеофизическим данным // Тихоокеан. геология, 2007. №6. С. 15-37.

**Злобин Т.К., Абдурахманов А.И. и др.** Глубинные сейсмические исследования вулкана Менделеева на южных Курилах // Тихоокеан. геология. 1997. №4. С. 79-87.

**Кириллов В.Е.** Золотоносность острова Уруп Большекурильской островной гряды // Региональные проблемы. №9. Биробиджан: Хабаровск: ДВО РАН, 2008. С. 50-55.

**Копылов М.И., Плотницкий Ю.Е. и др.** Хингано-Олонойский оловорудный район: геолого-геофизические характеристики, рудоносность, проблемы развития сырьевой базы. Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2004. 252 с.

**Мишин Л.Ф.** Гидротермально измененные породы и поисковая оценка месторождения Белая Гора // Геология и полезные ископаемые Приамурья. Хабаровск: Хабаровск-Магеллан, 1999. С. 172-177.

**Саксин Б.Г.** Геолого-геофизическая модель и оценка перспектив Хингано-Олонойского оловорудного района // Сов. геология. 1987. №1. С.60-64.

**Шестернева И.И.** Гидротермально измененные породы Хинганского оловорудного месторождения и их поисковое значение. Автореф. дис... канд.геол.-минер.наук. Свердловск, 1986. 25 с.