

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки

**Институт геологии рудных
месторождений, петрографии,
минералогии и геохимии
Российской академии наук
(ИГЕМ РАН)**

119017, Москва, Старомонетный пер., 35

Тел.: (495) 951-72-70

Факс: (495) 951-15-87

e-mail: director@igem.ru

От 11.10.2016 № _____

**Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова**

119991, Москва, ГСП-1,

Ленинские горы, 1

Геологический факультет

Тел.: (495) 939-29-70

Факс: (495) 932-88-89

e-mail: admin@geol.msu.ru

В диссертационный совет Д 501.002.06

ученому секретарю совета

д.г.-м.н. Киселевой Ирине Александровне

Отзыв

официального оппонента

на диссертационную работу Сидориной Юлии Николаевны

**«Геохимические критерии выявления и оценки медно-порфирового оруденения в
Баимской меднорудной зоне (Западная Чукотка)», представленную на соискание
ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности
25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых**

Диссертационная работа Сидориной Юлии Николаевны направлена на решение важной научно-практической проблемы — изучение эндогенной геохимической зональности порфирово-эпитеpмальной системы (на примере месторождений Баимской металлогенической зоны Западной Чукотки).

Актуальность работы не вызывает сомнений и определяется необходимостью совершенствования методики геохимических поисков и оценки медно-порфировых месторождений и их золото-серебряных эпитеpмальных сателлитов, имеющих важное промышленное значение для экономики Чукотского автономного округа и других субъектов Дальнего Востока России в XXI веке.

В основу диссертации положены результаты геохимических поисков, проведенных сотрудниками кафедры геохимии и ООО «Геохимпоиски СВ» на участках Баимской металлогенической зоны 2009-2011, 2013, 2015 гг. (с 2010 г. — с участием автора).

К научным достижениям диссертационной работы можно отнести:

- выявление закономерностей строения и состава аномальных геохимических полей, в том числе пространственного распределения основных ассоциаций рудных элементов во вторичных ореолах и их связь с оруденением разных стадий развития порфирово-эпитеpмальных систем Баимской зоны;

- разработку критериев выделения ядерных частей аномальных геохимических полей, соответствующих промышленному и перспективному медно-порфировому и эпитермальному золото-серебряному оруденению;
- исследование влияния зоны окисления на формирование вторичных ореолов рассеяния Баимской зоны и получение значений коэффициентов пропорциональности, позволяющих проводить оценку содержаний меди в первичных рудах по ее концентрациям во вторичных ореолах;
- создание двухуровневой модели вертикальной геохимической зональности эталонной Находкинской порфирово-эпитермальной системы.

Практическая значимость диссертации определяется разработкой и внедрением современной технологии геохимических поисков медно-порфирового и сопутствующего жильного оруденения, позволяющая в течение одного полевого сезона выявлять и оконтуривать потенциальные рудные тела.

Диссертационная работа (176 стр.) состоит из введения, 6 глав, заключения и 4 приложений, содержит 35 рисунков, 30 таблиц и список литературы из 156 наименований.

По существу первые четыре главы диссертации — вводные. Первая глава диссертации посвящена характеристике порфирово-эпитермальной системы. Наряду с общими сведениями о порфирово-эпитермальных системах, рассматриваются их геохимическая зональность, характеристика зоны окисления, методика поисков медно-порфирового и сопутствующего оруденения. Приводятся три обзора: применения рентгенофлуоресцентного анализа в геологоразведке, состояние ресурсной базы медно-порфировых руд в России и изученности Баимского золото-меднорудного района. Во второй главе приводятся общая характеристика объекта исследования, которая включает: физико-географическую характеристику, описание геологического строения Баимской зоны и минерального состава оруденения, а также ландшафтно-геохимических условий. В главе 3 изложена методика исследований (полевые работы, аналитические работы, обработка геохимических данных). Глава 4 посвящена технологии поисков медно-порфирового и сопутствующего оруденения в условиях Северо-Востока России, приводятся сравнение результатов геохимического картирования при поисках по вторичным ореолам рассеяния разного масштаба, и рассматривается опыт полевого рентгенофлуоресцентного анализа при поисковых геохимических работах.

Следует отметить, что перечисленные выше главы написаны автором на основе анализа и обобщения опубликованного и фондового материала. Главы сопровождаются хорошо подобранными иллюстрациями, в том числе авторскими photographиями (рис. 7-10). Хорошее впечатление оставляет схема ландшафтного районирования

территории по признаку наклона склона (рис. 11, стр. 53), составленная при непосредственном участии автора с использованием программного пакета ArcGIS от ESRI (США) на основе цифровой модели рельефа. Автор подчеркивает, что ландшафтные условия Баимской площади благоприятны для проведения литохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния.

В целом четыре главы диссертации оставили неплохое впечатление. В качестве замечания отметим, что, судя по первой главе, автор достаточно детально изучила многочисленные в основном зарубежные публикации, посвященные характеристике порфирово-эпитеpмальной системы. Однако известно, что медно-порфировые месторождения и их эпитеpмальные сателлиты в России, начиная с СССР, имеют почти 80-летнюю историю исследований. Нашими геологами были открыты крупнейшие месторождения медно-порфировых руд в Казахстане, Узбекистане, Армении, Монголии, в том числе и с применением разномасштабных геохимических съемок. В результате изучения этих месторождений написаны многочисленные диссертации, монографии, статьи. К сожалению, в первой главе этот огромный опыт отечественных исследований должным образом не был проанализирован.

В диссертации выдвинуто четыре защищаемых положения, обоснованию которых посвящена 5 глава — основная в диссертации. В этой главе представлен новый и оригинальный авторский материал.

Первое положение, достаточно обосновано материалом разделов 5.1 и 5.2, в которых рассмотрено гипергенное геохимическое поле порфирово-эпитеpмальных систем Баимской зоны (5.1) и оценка содержаний полезных компонентов в рудах по их содержаниям во вторичных ореолах, в условиях гипергенного перераспределения.

В разделе 5.1 определены параметры и особенности формирования вторичных ореолов в Баимской меднорудной зоне, а в разделе 5.2 предложен оригинальный коэффициент, дополнительный к коэффициенту остаточной продуктивности, позволяющий учесть перераспределение меди в зоне окисления медно-порфировых штоков при оценке содержаний в рудах по концентрациям во вторичных ореолах.

Вместе с тем, утверждение автора (см. формулировку 1 защищаемого положения), что установлен фрагментарный характер развития зоны окисления на объектах медно-порфирового оруденения, материалами главы не подтверждается.

Обоснование второго положения приведено в начале раздела 5.3. «Первичная зональность оруденения». Отметим, что геохимические ассоциации в составе первичных ореолов, перечисленные в этом положении, были установлены в результате обработки геохимических данных по скважинам в программе STATISTICA методом факторного

анализа главных компонент (таблица 22) и сопоставлены с основными минеральными парагенезисами порфирово-эпитермальной системы. Их сходство подтверждено значимыми коэффициентами корреляции между значениями факторов и содержаниями главных рудных минералов по соответствующим интервалам керна скважин (табл. 23, 24).

В качестве небольшого замечания отметим, что автор во втором защищаемом положении пишет об «основных минеральных парагенезисах», а в тексте раздела 5.3, наряду с парагенезисами (без пояснения), упоминаются и «стадии рудообразования», и различная «минерализация» (стр. 119).

В разделе 5.3, кроме обоснования 2-го положения, доказывается также и третье защищаемое положение, в котором автор утверждает, что по распределению геохимических ассоциаций в строении Находкинского рудного поля наблюдается концентрическая зональность: в центре медно-порфировое ядро, далее промежуточная серебро-полиметаллическая зона и на периферии — эпитермальная Au-Ag зона.

Однако, по мнению оппонента, такая зональность материалами раздела 5.3 обоснована недостаточно. Судя по разделу, можно говорить о фрагментарном проявлении такой зональности. Не случайно на рис. 29а промежуточная и внешняя зоны Находкинского рудного поля показаны автором одним контуром.

Мультипликативный показатель зональности, предложенный автором, позволяет разделять эпитермальную и порфировую минерализацию (см. рис. 29б).

Четвертое положение достаточно обосновано материалом разделов 5.4 и 5.5, в которых рассматриваются критерии оценки уровня эрозионного среза и выполнена оценка среза слабоизученных медно-порфировых объектов Баимского района.

В 4 положении автор предлагает для оценки уровня эрозионного среза применять два показателя $v_1 = \text{AgPbZn}/\text{CuBiMo}$ и $v_2 = \text{AgAsSb}/\text{CuBiMo}$, установленные на основе полученных при помощи программы «НЮ-2» рядов вертикальной геохимической зональности. Первый показатель зональности предлагается использовать для оценки уровня эрозионного среза порфирово-эпитермальной системы в целом, а второй — только для собственно медно-порфирового штокверка. Примеры применения разработанных автором показателей, рассмотренные в разделе 5.5, весьма убедительны. Значения показателя зональности, рассчитанные для порфирово-эпитермальных систем и медно-молибден-порфировых штокверков Баимской зоны, приведены в таблицах 26 и 27 соответственно.

Применение выводов диссертации на практике продемонстрировано в главе 6, в которой оценены прогнозные ресурсы АГХП Баимской зоны. Расчеты выполнены в соответствии с Инструкцией..., 1983, но с применением коэффициентов остаточной

продуктивности и пропорциональности (предложенного соискателем), учитывающих перераспределение элементов в приповерхностной зоне окисления перспективных площадей. Суммарные прогнозные ресурсы категории P_2 медно-порфировых объектов Баимской зоны по результатам проведенной съемки по вторичным ореолам составляют 26,0 млн т Cu, 448 тыс. т Mo, 1049 т Au.

Оппонент полностью согласен с автором, что разработанные критерии выявления и оценки медно-порфирового и сопутствующего эпитермального оруденения могут быть использованы при геохимических поисках в горно- и лесотундровых ландшафтах криолитозоны, занимающих значительную часть территории РФ.

В заключение отметим, что диссертационная работа Сидориной Юлии Николаевны производит впечатление законченного исследования, достаточно аккуратно оформлена; основные положения и выводы опубликованы в 5 статьях, в том числе — 3 в журналах и изданиях «Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий» Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России и 17 тезисах докладов, автореферат по содержанию соответствует диссертации.

Все выше сказанное, несмотря на замечания, позволяет считать рассмотренную работу полностью соответствующей современным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09, а ее автора Юлию Николаевну Сидорину достойной присуждения искомой степени.

Доктор геолого-минералогических наук,
заведующий лабораторией геологии рудных
месторождений,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт геологии
рудных месторождений, петрографии,
минералогии и геохимии Российской
академии наук (ИГЕМ РАН),
119017, Москва, Старомонетный пер., 35,
тел. (499) 230-82-49,
e-mail tma2105@mail.ru

Александр Владимирович
Волков

Директор Института геологии рудных
месторождений, петрографии, минералогии
и геохимии Российской академии наук
(ИГЕМ РАН),
доктор геолого-минералогических наук

Константин Валентинович
Лобанов

Отзыв получен 24.10.2016

Уг. секретарь:

С отзывом ознакомлена 24.10.2016

