

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ КРУПНЫХ МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА УРАЛЕ

© 2011 г. В. А. Прокин*, И. Б. Серавкин*, А. М. Виноградов**

*Институт геологии Уфимского НЦ РАН
450077, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 16/2
E-mail: seravkin@anrb.ru

**Институт геофизики УрО РАН
620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 100
E-mail: gopm@mail.ru

Поступила в редакцию 23 мая 2011 г.

В статье рассмотрены факторы локализации крупных медноколчеданных месторождений Урала, подавляющее большинство которых расположено в Магнитогорской мегазоне, обладающей повышенной мощностью земной коры (45–55 км) и “гранулит-базитового” слоя (30–47 км). Определяющим региональным фактором служит риолит-базальтовая формация, включающая толеит-базальтовый, контрастный базальт-риолитовый и непрерывный базальт-андезит-риолитовый комплексы. Важным региональным фактором являются также широтные тектонические зоны, определяющие поперечное блоковое строение Урала и контролирующие положение некоторых крупных месторождений. К числу локальных факторов размещения месторождений относятся: зональность колчеданосных палеовулканических поясов, субмаринные вулканические постройки центрального типа, осложненные кальдерами, разрывные нарушения, зоны околорудных метасоматитов, локальные геохимические и геофизические аномалии. С учетом суммы благоприятных факторов рекомендован порядок проведения поисковых работ и даны конкретные рекомендации для первоочередных поисков крупных месторождений на площади “Южно-уральского перспективного центра экономического роста России”. Рекомендованы Богачевская и Мамбетовская площади в Башкортостане, Западно-Ащербутацкое и Акжаровское рудопроявления в Оренбургской области, участки Золотая гора, Катабукский и Заматохинский в Челябинской области.

Ключевые слова: *медноколчеданное месторождение, риолит-базальтовая формация, фактор локализации, вулканическая постройка.*

Крупные рудные месторождения являются основой минерально-сырьевой базы металлургической промышленности Урала и всего мира. На них добывается преобладающая масса руды, а себестоимость ее добычи более низкая, чем на месторождениях меньших размеров. Так, восемь крупных колчеданных месторождений Урала (разведанные запасы руды каждого из которых составляют более 100 млн. т): Гайское, Подольское, Юбилейное, Сибайское, Учалинское, Ново-Учалинское, Узельгинское и Дегтярское содержали более 70% общих разведанных запасов медноколчеданных руд Урала.

Все крупные колчеданные месторождения рассматриваемого региона относятся к уральскому типу. Месторождения этого типа имеют **Cu-Zn состав и залегают** среди вулкаников риолит-базальтовой формации, распространенной в пределах главных палеовулканических поясов: Тагильского, Сакмарского, Западно-Магнитогорского и Восточно-Магнитогорского. Рассмотрим факторы локализации и поисковые признаки крупных колчеданных месторождений.

Факторы, определяющие размещение месторождений в структуре Урала, подразделяются, с некоторой долей условности, на региональные и локаль-

ные. К первым относится строение земной коры, определяемое по геофизическим данным, и состав рудовмещающей формации. Основными локальными факторами являются: структура колчеданосных зон (локальных колчеданосных вулканических поясов), вулканические постройки центрального типа, разломы, контролирующие размещение рудоносных построек и оруденения, а также зоны метасоматических околорудных пород, геохимические и геофизические аномалии.

Известные крупные месторождения находятся в основном в границах Западно-Магнитогорского палеовулканического пояса и в северной части Восточно-Магнитогорского пояса. Лишь Дегтярское месторождение расположено в Тагильском поясе (рис. 1).

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ КРУПНЫХ КОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

По данным гравиметрических и магнитометрических исследований, сейсмических профилей МОВ и ОГТ, продольного профиля ГСЗ, гео-

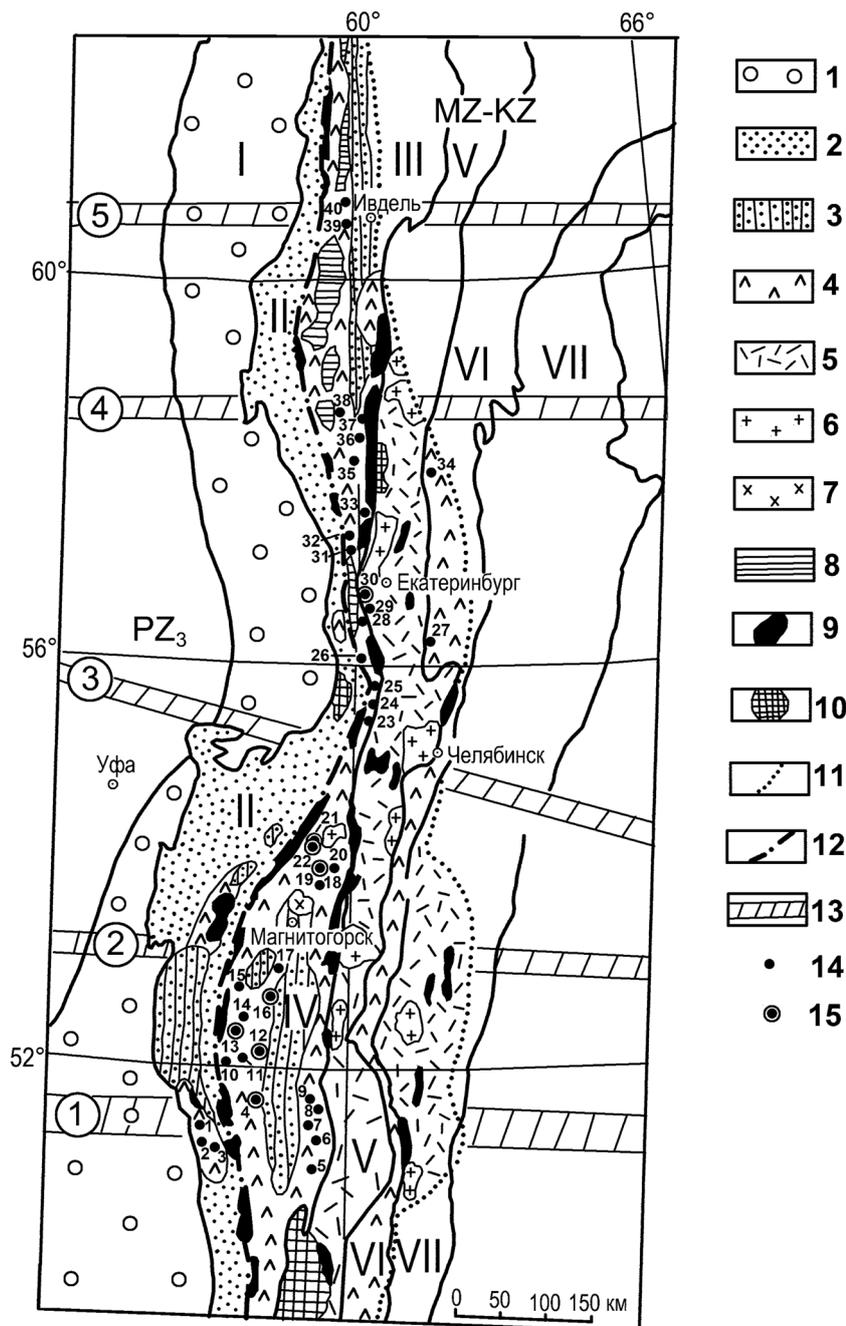


Рис. 1. Схема расположения на Урале медноколчеданных месторождений и зон поперечных разломов.

I – Предуральский прогиб, II – Центрально-Уральское поднятие, III – Тагильский прогиб, IV – Магнитогорский прогиб, V – Восточно-Уральское поднятие, VI – Восточно-Уральский прогиб, VII – Зауральское поднятие. 1 – средне-позднепалеозойские осадочные породы; 2 – позднепротерозойские отложения; 3 – среднепалеозойские осадочные породы; 4 – ранне-среднепалеозойские островодужные вулканы: базальтовая, риолит-базальтовая и базальт-андезит-базальтовая формации; 5 – средне- и позднепалеозойские вулканы; 6 – гранитоиды; 7 – диориты; 8 – дунит-пироксенит-габбровые комплексы; 9 – ультрамафиты; 10 – щелочно-ультраосновные массивы; 11 – восточная граница обнажений палеозойских пород; 12 – Главный Уральский разлом; 13 – зоны поперечных разломов (цифры в кружках): 1 – Гайско-Сакмарская, 2 – Магнитогорская (Агаповская), 3 – Каратауская, 4 – Красноуральско-Уткинская, 5 – Ивдельско-Вишерская; 14–15 – медноколчеданные месторождения: 14 – рядовые, 15 – крупные: 1 – Блявинское, 2 – Комсомольское, 3 – Яман-Касы, 4 – Гайское, 5 – Весеннее, 6 – Осеннее, 7 – Западно-Ащевутакское, 8 – Барсучий Лог, 9 – Джусинское, 10 – Бурибайское, 11 – Маканское, 12 – Подольское, 13 – Юбилейное, 14 – Вишневское, 15 – Тубинское, 16 – Сибайское, 17 – Бакр-Узякское, 18 – Чебачье, 19 – Узельгинское, 20 – Молодежное, 21 – Учалинское, 22 – Ново-Учалинское, 23 – Певомайское, 24 – Ворошиловское, 25 – Дзержинское, 26 – Маукское, 27 – Султановское, 28 – Чусовское, 29 – Зюзельское, 30 – Дегтярское, 31 – Карпушинское, 32 – Левихинское, 33 – Им. III интернационала, 34 – Сафьяновское, 35 – Красногвардейское, 36 – Чернушинское, 37 – Калугинское, 38 – Кабанское, 39 – Ново-Шемурское, 40 – Тарньерское.

логическая интерпретация которых осуществлена И.Б. Серавкиным и А.А. Цветковой [25], Магнитогорская мегазона отчетливо обособляется от соседних структур повышенными значениями гравитационного и магнитного полей, более высокими скоростями распространения упругих волн и большей общей мощностью земной коры, увеличенной за счет ее нижнего (“гранулит-базитового”) слоя. Мощность земной коры в Магнитогорской мегазоне составляет 45–55 км. Она уменьшается с юга на север от 48–55 км до 45–46 км, соответственно утончается и нижний, сравнительно однородный слой коры – от 35–47 км до 30–35 км (рис. 2). По данным продольного профиля ГСЗ (Н. Тагил–Свердловск–Орск) выделяются три геосейсмических слоя коры (сверху вниз): 1) 2.86–2.89 г/см³, 2) 2.92–2.96 г/см³, 3) 3.01–3.06 г/см³ и 4) слой, переходный к мантии, 3.07–3.22 г/см³. 1-й слой примерно соответствует “гранито-метаморфическому”, а 2–3-й – “гранулит-базитовому” слоям коры. В продольном направлении земная кора неоднородна. От широты г. Орска на юге до замыкания мегазоны на севере выделяются 2 мегаблока, ограниченных поперечными разломами: 1 – Гайско-Сакмарским, 2 – Магнитогорским и 3 – Каратауским (рис. 1).

Поперечные разломы на Урале были намечены А.И. Олли [14], И.С. Огаринным [13] и другими геологами и геофизиками. На геологических картах они проявляются широтными тектоническими нарушениями, дайками, цепочками небольших интрузивов.

А.И. Олли [14] выделил шесть широтных поясов, ограниченных поперечными разломами. По его мнению, тектонические движения по этим широтным разломам происходили еще в допалеозойское время и неоднократно возобновлялись в палеозое, мезозое и кайнозое. Поперечные разломы представляют собой целые зоны, по которым происходили медленные колебательные движения.

И.С. Огарин [13] на основании анализа геофизических полей обнаружил их несоответствие в смежных блоках Урала. Он выделил в фундаменте последнего ряд древних разломов северо-западного направления. В частности, он обосновал следующие разломы: 1 – разлом, проходящий через город Орск (назовем его Орским). Он расположен вблизи Сакмарского разлома А.И. Олли; 2 – разлом, расположенный вблизи северной границы Каратауских гор. Он пересекается с Каратауским разломом А.И. Олли; 3 – разлом, трассирующийся через Полюдов краж, назовем его Полюдовым.

Суммируя вышеизложенные данные и принимая во внимание резкое изменение возраста и фаций горных пород в меридиональных структурах Урала, мы выделяем следующие зоны широтных разломов (рис. 1):

1. Гайско-Сакмарскую, которая фиксируется Гайским разломом [6], Сакмарским разломом

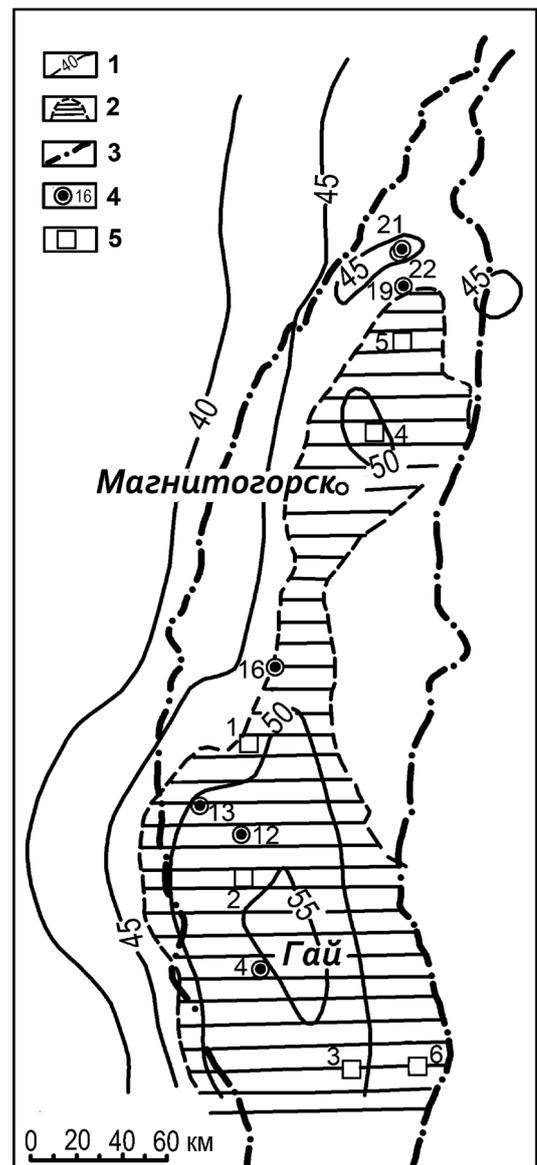


Рис. 2. Строение земной коры Магнитогорского прогиба и размещение в нем крупных медноколчеданных месторождений и площадей, рекомендуемых к опоскованию.

1 – изолинии мощности земной коры (км), 2 – осредненные положительные аномалии силы тяжести ($R_{\text{оср.}} = 30$ км), 3 – границы Магнитогорского прогиба, 4 – крупные медноколчеданные месторождения (номера соответствуют показанным на рис. 1), 5 – площади, рекомендуемые к опоскованию: 1 – Богачевская, 2 – Мамбетовская, 3 – Западно-Ащebutакская, 4 – Золотая гора – Катабук, 5 – Заматохинская, 6 – Акжаровская.

А.И. Олли и Орским разломом И.С. Огаринна. В этой зоне резко расширяется в южном направлении Предуральский прогиб. В ней сконцентрированы колчеданные месторождения: Блявинское, Комсомольское, Гайское, а также восточная группа месторождений: Зимнее, Западно-Ащebutакское, Бар-

сучий Лог и Джусинское, расположенные на пересечении этой зоны с Восточно-Магнитогорским вулканическим поясом.

2. Магнитогорскую, соответствующую Бельскому широтному разлому А.И. Олли и Бакрузякской сейсмической ступени. На западном склоне Урала эта зона служит ограничением в южном направлении древних толщ Башкирского поднятия и ультраосновных массивов Крака. В пределах Западно-Магнитогорского вулканического пояса в этой зоне продуктивные вулканы риолит-базальтовой формации к северу от Тубинского и Бакрузякского месторождений погружаются на глубину.

3. Каратауская зона выделена А.И. Олли и И.С. Огаринным. На западном склоне Урала она четко проявляется северным ограничением гор Кара-Тау. На восточном склоне она ограничивает в южном направлении ряд ультраосновных массивов: Таловский, Карабашский, Сугомакский и др. В пределах Центрального Урала в этой зоне находится Маукское медноколчеданное месторождение.

4. Красноуральско-Уткинская зона. Эта зона выделена А.И. Олли как Уткинский широтный разлом. В этой зоне резко сокращается ширина полосы докембрийских отложений. В Тагильском прогибе в этой зоне находятся многочисленные месторождения Красноуральского района: Кабанское, Калугинское, Красногвардейское, Чернушинское и др.

5. Ивдельско-Вишерская зона. В этой зоне А.И. Олли выделил Вишерский широтный разлом. В рассматриваемой зоне, в Зауралье, в северном направлении резко смещается к востоку граница мезозойских отложений. В Тагильском вулканическом поясе в этой зоне выявлены Шемурское, Ново-Шемурское и Тарньерское медноколчеданные месторождения.

Позднее, в 1984 г., поперечные разломы в фундаменте Урала были подтверждены в результате проведения сейсмических исследований по продольному профилю по линии Нижний Тагил–Орск, выполненных Баженовской геофизической экспедицией. На этом профиле четко выделяются два уступа: первый – на широте медноколчеданного месторождения Бакр-Узяк, второй – на широте города Белорецка. На этих широтах предполагаются широтные разломы в фундаменте Урала. Как уже отмечалось, блоки Западно-Магнитогорского палеовулканического пояса, разграниченные Бакр-Узякским и Белорецким широтными нарушениями, существенно отличаются по структуре и составу колчеданосных формаций.

Резюмируя геофизические данные, можно констатировать, что в южной части Магнитогорской синформы, где расположены Гайское, Юбилейное, Подольское и Сибайское месторождения, установлена увеличенная мощность “гранулит-базитового” слоя земной коры, составляющая 30–47 км, а поверхность этого слоя залегает здесь на глубине 5–6 км. Гайское месторождение приурочено к краю эпи-

центра аномалии силы тяжести и к флангу максимальной мощности земной коры (55 км) [23].

Формационный фактор является определяющим при формировании колчеданных месторождений. Крупные месторождения известны только в связи с риолит-базальтовой формацией. На Южном Урале месторождения, залегающие среди серпентинитов или базальтов, имеют существенно меньшие размеры (табл. 1). Та же закономерность выявлена и при анализе более 860 зарубежных месторождений [27]. Колчеданосная риолит-базальтовая формация в типичном выражении включает 3 комплекса (или субформации) (снизу вверх): толеит-базальтовый, контрастный базальт-риолитовый и непрерывный базальт-андезит-риолитовый. Дифференцированные комплексы часто находятся в латерально-возрастных соотношениях (т.е. более молодой непрерывный комплекс смещен по латерали относительно контрастного), реже они надстраивают друг друга как, например, на Гайском месторождении. Непрерывные комплексы, вмещающие крупные месторождения, например, Узельгинское или Гайское, содержат небольшие объемы андезитов или не содержат их вообще; место средних пород в них занимают андезибазальты (Узельгинское рудное поле) или андезидациты (Гайское месторождение). В этом отношении непрерывные комплексы, вмещающие месторождения уральского типа, близки к контрастным. Напротив, базальт-андезит-базальт-андезит-риолитовый комплекс Баймакского рудного района, вмещающий мелкие золото-колчеданно-полиметаллические месторождения (табл. 1), характеризуется большими объемами андезибазальтов, андезитов и кислых вулкаников известково-щелочного типа.

В последние годы большое внимание уделяется геодинамическим и палеогеографическим условиям формирования колчеданных месторождений. По нашим представлениям, при формировании месторождений уральского типа генерация рудоносных риолит-базальтовых формаций происходила в зонах субдукции океанической коры под океаническую же кору [16]. В результате образовались низкотитанистые магмы с подчиненным количеством кислых расплавов. Палеогеографическими условиями формирования колчеданных месторождений уральского типа являются островодужные системы, а в них – задуговые, преддуговые и междуговые бассейны [19, 22].

Подводя итог анализу региональных факторов локализации крупных колчеданных месторождений, следует отметить, что прямая корреляция между одним из этих факторов и размером месторождений отсутствует. Зависимость является более сложной и определяется сочетанием различных региональных и локальных факторов. Несомненно, что большинство крупных месторождений (Сибайское, Юбилейное, Подольское, включая супер-

Таблица 1. Запасы руд и металлов (Cu, Zn) в месторождениях различных типов Южного Урала (по данным [10]).

Типы месторождений**	Месторождения	Запасы руды (млн. т) и металлов (тыс. т)			Рудовмещающая формация и комплекс	Подстилающие породы	
		руда	медь	цинк			
Ивановский	Ивановское*	24.0	210.0	—	офиолитовая	серпентиниты	
Домбаровский	Летнее	6.6	216.8	86.7	базальтовая	базальты	
	Осеннее	7.3	280.8	57.2			
Уральский I	Юбилейное	106.8	1655.0	1059.0	риолит-базальтовая	базальты, к. в.	
Уральский II	Сибайское	112.0	1106.4	1740.7		конт-растный комплекс	к. в.
	Учалинское	115.9	1257.0	4339.4			к. в.
	Ново-Учалинское	110.0	1050.0	2896.0			к. в.
Уральский III	Молодежное	15.9	344.3	552.1		непрерывный комплекс	к. в.
	Им. XIX партсъезда	19.1	721.0	509.0			к. в.
	Октябрьское	11.2	451.2	238.0			андезибазальты, в.-о. п.
	Узельгинское	77.4	1024.0	2030.7			к. в.
	Подольское	84.1	1703.0	1092.2			к. в.
Баймакский	Гайское	469.3	6816.0	3225.0			к. в.
	Бакр-Тау	0.96	36.0	55.1	к. в.		
	Майское	0.99	10.5	43.4	к. в.		
	Балта-Тау	1.05	11.1	65.6	к. в.		
	Таш-Тау	0.68	43.4	14.7	к. в.		
	Восточно-Семеновское	1.25	8.4	58.8	андезибазальты, к. в.		
					к. в.		

Примечание. Сокращения: к. в. – кислые вулканыты (дациты, риодациты, риолиты; в.-о. п. – вулканогенно-осадочные породы. * – по данным [12]. Типы месторождений ** – по [20].

крупное Гайское) располагаются в блоке с максимальной мощностью коры (48–55 км) и ее нижнего слоя (30–47 км). Вместе с тем, Учалинское, Ново-Учалинское и Узельгинское месторождения приурочены к блоку, имеющему более тонкую кору (45–50 км) и менее мощный “гранулит-базитовый” слой (30–36 км). Особенностью этого, северного в Магнитогорской мегазоне, блока является повышенная мощность верхнего слоя нижней коры, имеющего плотность 2.95 г/см³, и минимальная для всей структуры мощность вышележащих вулканогенно-осадочных отложений. Таким образом, положительным фактором наличия крупных месторождений является не только и не столько абсолютная мощность коры и ее нижнего слоя, сколько суммарная мощность плотных пород (базальтов), содержащихся также в высокоградиентном слое коры.

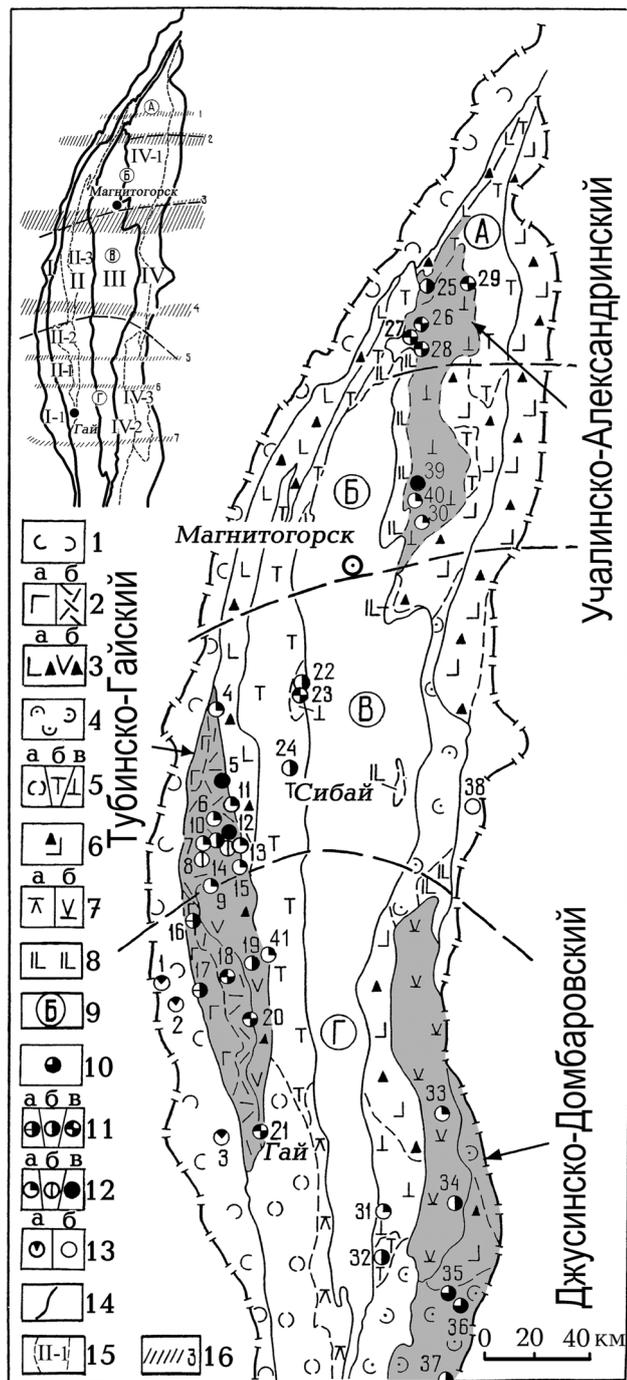
Не менее показательна и различная рудогенерирующая роль непрерывных комплексов риолит-базальтовой формации, в одних районах вмещающих крупное (Узельгинское) и суперкрупное (Гайское) месторождения, в других (Баймакский район) – множество мелких месторождений (табл. 1). Анализ глубинного строения названных районов дает ответ на этот вопрос: Гайское месторождение сформировалось на мощном базальтовом основании, тогда как кора Баймакского блока отлича-

ется присутствием легких масс [25], что повлияло и на отмеченный выше состав рудовмещающей формации, и на золото-полиметаллический профиль колчеданного оруденения, и на размеры месторождений.

Роль региональных широтных дислокаций также неоднозначна. С одной стороны, многие из них служат ограничениями блоков с существенно различным строением и составом рудоносных формаций. Вместе с тем, ряд широтных дислокаций контролирует положение крупных колчеданных месторождений [17]. На широте Гайского месторождения широтный разлом четко фиксируется в гравиметровом поле. Изолинии остаточных аномалий гравиметрового поля резко замыкаются к северу и к югу от разлома [6, рис. 26]. Другим примером служит Учалинское месторождение, приуроченное к пересечению субмеридиональной рудоносной зоны с широтной дислокацией (рис. 3).

ЛОКАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ КРУПНЫХ КОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Наиболее масштабным в этой группе является фактор тектоно-магматической и металлогенической зональности локальных колчеданосных



поясов. В Магнитогорской мегазоне хорошо изучены протяженные Учалинско-Александринский, Тубинско-Гайский и Джусинско-Домбаровский пояса (рис. 3). Их особенностью является зональное строение, заключающееся в закономерной смене (по простиранию, а в Тубинско-Гайском поясе – также и вкрест простирания) рудовмещающих комплексов различного состава и структуры, коррелирующееся с изменением состава месторождений и суммарным объемом рудного вещества. Наиболее ярко и комплексно эта закономерность прояви-

Рис. 3. Размещение колчеданных месторождений различных типов в вулканических комплексах Магнитогорской мегазоны Южного Урала [20] и схема районирования.

1–8 – вулканические комплексы: 1 – базальтовые поляковской, сакмарской свит (O–S) и нижнедевонской (?) толщи; 2 – контрастный базальт-риолитовый (а) и непрерывный базальт-андезит-риолитовый (б) баймак-бурибаевской свиты (D_{1e}); 3 – базальт-андезит-базальтовый (а) и базальт-андезит-базальт-андезит-риолитовый (б) ирендыкской свиты (D₁–D_{2ef}); 4 – базальтовый киембаевской свиты (D_{1e}); 5 – базальтовый (а), контрастный базальт-риолитовый (б) и непрерывный базальт-андезит-базальт-риолитовый (в) карамалыташской свиты (D_{2ef}); 6 – андезит-базальтовый гумбейской свиты (D_{1,2}); 7 – базальт-андезит-риолитовый (D₂) юсинский (а) и трахибазальт-трахириолитовый (D_{1,2}) джусинский; 8 – базальт-андезит-базальтовый K-Na колтубанской свиты или аблязовской толщи (D_{2f}); 9 – поперечные блоки: А – Учалинский, Б – Магнитогорско-Верхнеуральский, В – Баймакско-Кацабахский, Г – Орско-Джусинский. Колчеданосные зоны (пояса) показаны серым; 10–13 – геологические и минералого-геохимические типы колчеданных месторождений: 10 – домбаровский (Су-колчеданный) – Летнее месторождение (№ 35); 11 – уральский: а) I подтип (Zn-Cu-колчеданный) – Юбилейное месторождение (№ 16), б) II подтип (Cu-Zn-колчеданный) – Сибайское месторождение (№ 24), в) III подтип (Zn-Cu и (Pb)-Cu-Zn-колчеданные) – Узельгинское месторождение (№ 27); 12 – баймакский: а) (Au-Pb-Zn-Cu-колчеданный) – месторождение Бакр-тау (№ 7), б) (Au-баритовый) – месторождение Туба-Каин (№ 14), в) (Au-серноколчеданный) – месторождение Куль-юрт-тау; 13 – а) ивановский (Ni-Co-Cu-колчеданный) – Ивановское месторождение (№ 1), б) филизчайский = SEDEX (Zn-колчеданный) – Амурское месторождение (№ 38).

Схема районирования: 14 – границы Магнитогорской мегазоны и структурно-формационных зон I порядка: I – Вознесенско-Присакмарская (зона Главного Уральского разлома), II – Западно-Магнитогорская, III – Центрально-Магнитогорская, IV – Восточно-Магнитогорская; 15 – границы и номера колчеданосных зон: I-1 – Ивановско-Ишкининская, II-1 – Таналыкская (Тубинско-Гайская), II-2 – Южно-Ирендыкская, II-3 – Сибайско-Орская, IV-1 – Учалинско-Александринская, IV-2 – Ащевутагская, IV-3 – Джусинско-Домбаровская; 16 – широтные дислокации: 1 – Буйдинская, 2 – Белорецкая, 3 – Агаповская (Магнитогорская), 4 – Юлалинская, 5 – Подольская, 6 – Новочеркасская, 7 – Орская.

Колчеданные месторождения: 1 – Ивановское, 2 – Дергамышское, 3 – Ишкининское, 4 – Тубинская группа, 5 – Куль-юрт-тау, 6 – Уваряж, 7 – Бакр-тау, 8 – Горная Байкара, 9 – Майское, 10 – Таш-тау, 11 – Таналык-Баймакское, 12 – Семёновское, 13 – Юлалинское, 14 – Туба-Каин, 15 – Балта-тау, 16 – Юбилейное, 17 – Бурибайское, 18 – Маканская группа, 19 – Подольское, 20 – Мамбетовское, 21 – Гайское, 22 – Бакр-Узяк, 23 – Южный Бакр-Узяк, 24 – Сибайское, 25 – Учалинское, 26 – Озерное, 27 – Узельгинское, 28 – Молодежное, 29 – Таш-Яр, 30 – Александринское, 31 – Исиргужинское, 32 – Западно-Ащевутагское, 33 – Джусинское, 34 – Барсучий Лог, 35 – Летнее, 36 – Осеннее, 37 – Весеннее, 38 – Амурское, 39 – Сабановское, 40 – Бабарыкинское, 41 – Восточно-Подольское.

лась в строении Тубинско-Гайского пояса (рис. 3). Последний образован вулканическими комплексами баймак-бурибаевской (D_1e b-br) и **перекрывающей** ее с востока ирендыкской (D_1e - D_2ef ir) свит, которые формировались в преддуговом бассейне (нижняя подсвита баймак-бурибаевской свиты) и в условиях ранней (верхняя подсвита баймак-бурибаевской свиты) и зрелой (ирендыкская свита) островных дуг. В рассматриваемом поясе с юга на север выделяются три рудных района: *Гайский*, *Бурибай-Макан-Подольский* и *Баймакский*. В первом из них, содержащем суперкрупное Гайское цинково-медноколчеданное месторождение, пространственно совмещены контрастный и непрерывный комплексы баймак-бурибаевской свиты и андезибазальтовый комплекс ирендыкской свиты, залегающие на мощном базальтовом основании. Многоэтажные преимущественно медноколчеданные рудные тела Гайского месторождения локализованы в крупной вулканической постройке андезидацит-риодацит-дацитового состава. В *Бурибай-Макан-Подольском* рудном районе рудовмещающие комплексы – базальт-риолитовый (нижняя подсвита баймак-бурибаевской свиты), андезибазальт-андезит-риолитовый (верхняя подсвита баймак-бурибаевской свиты) и непрерывный базальт-андезибазальт-андезит-риолитовый (1-я–3-я толщи ирендыкской свиты) смещены относительно друг друга в связи с миграцией вулканизма в восточном направлении. Соответственно, локализованные в вулканических постройках этих комплексов колчеданные месторождения средних и крупных размеров разобщены в пространстве и образуют ряд объектов различных типов и подтипов (с запада на восток, с последовательным омоложением возраста рудовмещающих построек и руд): Юбилейное и Бурибайское медноколчеданные месторождения → Маканские 1-е и 2-е и Октябрьское цинково-медноколчеданные месторождения с проявлением полиметаллической минерализации → Подольское медно-цинковоколчеданное месторождение → Восточно-Подольское цинково колчеданное месторождение. В *Баймакском* рудном районе рудовмещающими служат андезибазальт-андезит-риолитовый известково-щелочной и местами подстилающий его контрастный комплексы баймак-бурибаевской свиты. Характерные особенности района – обилие экструзивных, субвулканических и гипабиссальных интрузивных тел кислого состава и множество рудоносных вулканических построек небольших размеров. Соответственно, многочисленные мелкие и средние золото-колчеданно-полиметаллические месторождения рассредоточены по площади, образуя 3 зоны: Западно-, Центрально- и Восточно-Баймакскую, в основном различающиеся по тектоническому строению, но содержащие близкие наборы минералого-геохимических типов золото-колчеданно-полиметаллического оруде-

нения. Зональность оруденения нередко проявляется в пределах локальных рудных полей и выражена в латеральной смене золото-пиритового оруденения золото-полиметаллическим и золото-баритовым (например, рудное поле Куль-юрт-тау–Ново-Троицкое–Графское) или медноколчеданного оруденения (Южное Таш-тау) – золото-полиметаллическим (Центральное и Северное Таш-тау).

Зональность других рассматриваемых колчеданоносных поясов, отличаясь рядом геологических особенностей [21], в принципе аналогична Тубинско-Гайскому поясу. Важно, что во всех вулканических поясах Магнитогорской мегазоны рассматриваемая тектоно-магматическая и металлогеническая зональность сопровождается рассредоточением оруденения по площади, уменьшением размеров отдельных месторождений и сокращением суммарных запасов колчеданных руд (табл. 2).

Продуктивные вулканиды обычно образуют вулканические постройки центрального типа, сложенные в основании базальтами, а в верхней части – дацитами и риолитами. Важными локальными факторами, предопределившими большие масштабы колчеданных месторождений, являются крупные размеры рудоконтролирующих вулканических построек и большие мощности вулканидов рудовмещающей риолит-базальтовой формации. По аэрокосмическим снимкам на Подольском месторождении дешифрируется вулканическая структура диаметром 17 км [6], а на Гайском месторождении размеры дешифрируемой вулканической постройки достигают 30 км [23]. Мощность рудовмещающей риолит-базальтовой формации на Учалинском и Сибайском месторождениях превышает 2500 м, на Подольском – 2000 м, на Гайском – более 1200 м.

В пределах рудоносных вулканических построек крупные рудные залежи приурочены к субцентрам кислого вулканизма. Они обычно расположены в апикальных частях вулканических построек, где нередко заполняют кальдерные депрессии. Так, на Подольском месторождении Главная рудная залежь находится в пологой депрессии размерами в плане 1200 × 700 м. На Гайском месторождении Стержневая линза выполняет глубокую кальдерную депрессию. В этих депрессиях вблизи всяческого бока залежей массивных руд наблюдается переслаивание сульфидных руд со слоистыми туффидами, вулканомиктовыми песчаниками и гравелитами. Эти слоистые горизонты служат как бы консервирующими покрывками рудных залежей, предохраняющих их от размыва и разрушения.

Одной из особенностей крупных колчеданных залежей является приуроченность их к жерловым и прижерловым зонам вулканических построек. Эти зоны проявляются в виде грубообломочных брекчий, субвулканических тел риолитов и дацитов, даек диабазов. Грубообломочные брекчии состоят из обломков основных и кислых эффузивов размерами

Таблица 2. Продуктивность палеовулканических поясов Магнитогорской мегазоны на колчеданное оруденение (сведения о запасах взяты из [10], о геодинамических (ГД) обстановках – из [20]).

Рудоносные зоны (пояса)	Рудные районы	Содержания в тыс. тонн				Cu/Zn	П.С.	ГД обстановки
		руда	Cu	Zn	Cu+Zn			
Тубинско-Гайская	Гайский	469288	6816	3225	10041	2.1	ТОД-ИЩ	ПОД
	Бурибай-Маканский	216762	4209	2711	6920	1.55	ТОД-БОН-ИЩ	ПОД
	Баймакский	10470	259	587	846	0.44	ИЩ	ОД
Учалинско-Александринская	Учалинский	225953	2307	7234	9541	0.32	ТОД	ЗДБ
	Верхнеуральский	179758	2970	3932	6902	0.75	ТОД-ИЩ	ЗДБ-ОД
	Александринский	9820	168	204	372	0.82	ТОД-ИЩ-СЩ	ЗДБ-ОД
Джусинско-Домбаровская	Домбаровский	29854	864	400	1264	2.16	Т	ОР-ПОД
	Теренсайский	10600	323	334	657	0.97	Ш-ИЩ	ОД

Примечание. П.С. – петрогенетические серии подрудных и рудовмещающих вулканитов: ТОД – толеитовая островодужная, БОН – бонинитовая, ИЩ – известково-щелочная, Т – толеитовая океаническая, СЩ – субщелочная, Ш – шошонитовая; ГД – геодинамические (обстановки): ПОД – предостроводужная, ОД – островодужная, ЗДБ – задугового бассейна, ОР – океанического рифта.

10–30 см. На Сибайском месторождении величина обломков в этих брекчиях достигает одного метра.

На крупных месторождениях четко выражены разрывные нарушения дорудного, внутрирудного и послерудного возраста. Из них, как правило, выделяется главный разлом субмеридионального направления. На Сибайском месторождении на главный разлом “нанизаны” Слепая залежь, крупное Новосибайское тело, Старый Сибай, Камаган. На Гайском месторождении в зоне главного разлома широко проявлено внутрирудное расщепление [6].

Ореолы околорудных серицит-кварцевых и серицит-хлорит-кварцевых метасоматитов на крупных месторождениях достигают внушительных размеров. На Подольском месторождении мощность этого ореола превышает 800 м, а по простиранию он прослежен на 2600 м. На Гайском месторождении, на широте Средней залежи, ширина зоны метасоматических пород – 600 м, а на глубину эта зона прослежена на 1100 м. На глубоких горизонтах ореол метасоматитов прослежен по простиранию на 5 км. Теоретическое объяснение пропорциональности объемов руд и околорудных метасоматитов дают подсчеты баланса вещества, выполненные на Подольском и других колчеданных месторождениях [11]. Подсчеты показали, что в процессе формирования колчеданных залежей, вес мигрирующих рудных компонентов сопоставим с весом переносимых петрогенных элементов. Так, на Подольском месторождении количество привнесенного в руды и метасоматиты железа составляет 40.6 млн. т, серы – 37.1 млн. т. В то же время из окружающих пород вынесено 11.4 млн. т алюминия, 6.5 млн. т кальция, 19.0 млн. т натрия.

Метасоматиты развиты в лежачем боку рудных тел. На эрозионных срезах крупных месторождений тела массивных руд обычно расположены на флангах зон метасоматитов. Так, Учалинское и Сибайское месторождения находятся на южных флангах мощных зон метасоматических пород. Над рудными телами установлены зоны эпидотизации, окварцевания и гематитизации [15]. Мощные зоны окварцевания и гематитизации установлены в виссячем боку Сибайского, Юбилейного и Учалинского месторождений. В надрудных зонах некоторых крупных месторождений вдоль разрывных нарушений развиты оригинальные “пестрые” брекчии, состоящие из зеленых эпидотизированных, белых окварцованных и красных гематитизированных обломков размерами 2–20 см. На Подольском месторождении некоторые скважины прошли по этим брекчиям более 100 м.

Над крупными колчеданными залежами располагаются геохимические аномалии с высоким содержанием рудогенных элементов: Cu, Zn, Pb, Ag, Ba, Hg, Cd, Au, Sb и др. **На Гайском месторождении, над зоной серицит-кварцевых метасоматитов, установлена отрицательная геохимическая аномалия, в которой содержания меди, цинка и свинца ниже фоновых [1].**

Вулканиты рудоносной риолит-базальтовой формации обычно перекрыты толщами слоистых вулканомиктовых песчаников и алевролитов. На Южном Урале эти толщи относятся к живетской улутауской свите. В основании этой свиты залегает бугулыгирский горизонт красных яшм. Над Сибайским месторождением наблюдается повышенная мощность этого горизонта. Предполагает-

ся, что причиной отложения красных яшм и кварц-гематитовых пород была фумаролльная деятельность потухших рудоносных вулканов. При этом кислород выносился из подрудных зон серицит-кварцевых метасоматитов и переотлагался над рудой в виде кварц-гематитовых осадков.

Условия формирования колчеданных месторождений являются предметом многолетних дискуссий. Выявление в 80-х годах прошлого века сульфидных образований в рифтовых зонах срединноокеанических поднятий, в виде подводных “курильщиков”, привело к признанию реальности вулканогенно-осадочного колчеданного рудообразования [8, 9]. Согласно типовой модели формирования колчеданных месторождений уральского типа [24], сульфидные руды образовались в субмаринных кальдерах в результате рециклинга и извлечения металлов из подрудных пород с последующим отложением их в виде сульфидных залежей на морском дне. Обобщенную схему конвективной системы формирования колчеданных месторождений изложил Э.Н. Баранов [2].

В границах палеовулканических поясов рудоносные вулканические постройки, вмещающие крупные месторождения, располагаются в зонах субмеридиональных магмовыводящих разломов, контролирующих линейное размещение колчеданных месторождений [22]. На простирании субмеридиональных рудоносных зон некоторые крупные объекты приурочены к местам пересечения с поперечными разломами в фундаменте Уральской складчатой системы [17]. На плане остаточных аномалий силы тяжести большинство колчеданных месторождений, в том числе крупные объекты, расположены в зонах высоких градиентов гравиметрического поля [5]. На гравиметровой карте Гайского рудного района одноименное месторождение находится на пересечении меридиональной и широтной зон аномального поведения гравиметрического поля. Эти зоны соответствуют разломам. Рудные залежи большой мощности проявляются локальными положительными гравиметровыми аномалиями. Так, над Ново-Сибайской залежью установлена аномалия 1.5 мЛг [3, 4].

По результатам сейсмических исследований на основе промышленных взрывов, над Гайским и Сибайским месторождениями на глубинах 5–7 км установлены куполовидные структуры [26]. Можно предполагать, что отражающие площадки этих структур фиксируют интрузивные тела гранитоидов, апофизы которых встречены глубокими скважинами на Гайском и Подольском месторождениях.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Выявление на Урале в последней четверти XX века крупных и близких к ним колчеданных месторождений: Ново-Учалинского, Сафьяновского, 6-й залежи Юбилейного свидетельствуют о наличии в его недрах подобных объектов. В то же время в

предшествующие годы созданы благоприятные теоретические, методические и технические предпосылки для проведения экспрессных поисков крупных колчеданных месторождений. Такими предпосылками являются:

- изученность закономерностей размещения и генезиса колчеданных месторождений;
- выяснение прогнозных критериев крупных месторождений;
- научно-технический прогресс в области создания средств регистрации, обработки и экспрессной интерпретации геофизических полей;
- выделение в геопоях аномалий, перспективных на выявление крупных месторождений.

Первоочередным районом проведения поисков крупных колчеданных месторождений является Южный Урал, который выделен как “Южноуральский перспективный центр экономического роста России” на период до 2020 года [7]. Поисковые работы рекомендуется проводить в определенной последовательности с выделением следующих этапов.

1. Анализ региональных геологических и геофизических материалов в масштабе 1 : 500 000 с выделением вулканических поясов и рудоносных вулканических формаций.

2. Анализ геологических и геофизических материалов в масштабах 1 : 200 000 и 1 : 50 000 с выделением рудоносных вулканических построек, а среди них – перспективных на выявление крупных медноколчеданных месторождений.

3. Рекогносцировочное полевое обследование перспективных вулканических построек с оценкой поисковых критериев на крупные рудные объекты. Анализ детальных геологических, геофизических и геохимических материалов в масштабе 1 : 10 000 и 1 : 5 000. Выделение локальных участков, перспективных на крупные месторождения.

4. Геофизическое и геохимическое доизучение перспективных участков: МПП, ВП, ЕП, геохимические и гидрохимические съемки. Оценка прогнозных ресурсов Р-3, Р-2.

5. Бурение поисковых скважин, геохимическое опробование керн. Изучение околоскважинного пространства методом ГИС. Прогнозная оценка изученных объектов с определением прогнозных ресурсов Р-1 и запасов С-2.

На площади Южно-Уральского перспективного центра наиболее перспективной на выявление крупных колчеданных месторождений является южная часть Магнитогорской синформы, где установлена повышенная мощность гранулит-базитового слоя, а этот слой максимально приближен к поверхности Земли (рис. 2). В этом районе расположены перспективные Богачевская и Мамбетовская площади в Башкортостане, Западно-Ащebutакское и Акжаровское рудопроявления в Оренбургской области.

Богачевская площадь расположена в 30 км к юго-востоку от города Баймак. На этой площади находят-

ся золото-баритовое месторождение Туба-Каин, медноколчеданные рудопоявления Звездное и Утреннее. Последние залегают среди вулканитов баймакбурибаевской свиты, перекрытых полого лежащими осадочными отложениями улугауской свиты. В аналогичных геолого-структурных условиях находится крупное Подольское месторождение. В целом Богачевская площадь перспективна на выявление новых, возможно крупных медноколчеданных месторождений, на что указывает положение на границе с Бурибай-Маканским продуктивным блоком.

Мамбетовская площадь находится в 10–25 км к востоку от села Акъяр – центра Хайбуллинского района Башкортостана. На этой площади расположены Мамбетовское медноколчеданное месторождение, Южно-Мамбетовское и Восточно-Мамбетовское рудопоявления и Восточно-Акъярский участок вкрапленной сульфидной минерализации с промышленными содержаниями меди. Мамбетовская площадь рекомендовалась к опосредованному И.Б. Серавкиным и А.М. Косаревым. В 2008 году на рассматриваемой площади сейсмическими методами установлена аномалия, рудный характер которой подтвержден пробуренной скважиной. На Восточно-Мамбетовском рудопоявлении на площади 10 км² распространены сульфидные рудокласты, что позволяет предполагать наличие колчеданной залежи на глубине [18].

На Западно-Ащebutакском рудопоявлении выявлены две зоны вкрапленных медных руд длиной 260 м и 470 м, мощностью до 24 м. На этом рудопоявлении может быть выявлено крупное колчеданное месторождение.

В пределах Джусинско-Домбаровского колчеданосного пояса перспективной на обнаружение колчеданного месторождения уральского типа является площадь Акжаровских рудопоявлений, в 10–15 км к северо-востоку от Летнего месторождения. Здесь развита продуктивная риолит-базальтовая формация нижнедевонского возраста, перекрытая эйфельскими вулканогенно-осадочными отложениями, выполняющими кольцевую структуру диаметром до 15 км. Месторождение может быть обнаружено среди кислых вулканитов риолит-базальтовой формации под эйфельскими отложениями в пределах кольцевой структуры.

В пределах Учалинско-Александринского колчеданосного пояса, к югу от Верхнеуральского рудного района, П.Ф. Сопко и И.Б. Серавкиным [20] выявлена Заматохинская кольцевая структура, содержащая метасоматиты и колчеданные проявления. Структура слабо изучена, но по геологическим признакам перспективна на обнаружение месторождения, возможно, крупных размеров.

В южной части той же зоны находится Александринский рудный район. В северной части этого района, по комплексу геофизических данных предполагается залежь колчеданных руд на участке Золотая гора. Кроме того, у северной границы района на участ-

ке Катабук установлены зоны окolorудных гидротермальных изменений, в том числе интенсивная гематитизация, характерная для надрудных пород висячего бока. Под зоной гематитизации может быть обнаружено новое медноколчеданное месторождение.

В целом по Уралу, в местах пересечения палеовулканических поясов: Тагильского, Сакмарского, Западно-Магнитогорского, Восточно-Магнитогорского, Каменского с вышеперечисленными зонами поперечных разломов (рис. 1) следует провести экспрессные поиски крупных колчеданных месторождений по вышеизложенной методике. При этом следует обратить особое внимание на слабо изученные Восточно-Магнитогорский и Каменский вулканические пояса, где на поверхности часто распространены каменноугольные и мезозойские отложения. Для оценки перспектив колчеданосных девонских риолит-базальтовых формаций в этих поясах необходимо выполнить глубинные геофизические исследования и пробурить одиночные глубокие структурно-поисковые скважины. Эти работы рекомендуются в Каратауской широтной зоне – к юго-востоку от Челябинска; в Красноуральско-Уткинской широтной зоне – к северу от Сафьяновского медноколчеданного месторождения.

Выполнение вышеизложенных рекомендаций должно привести к выявлению на Урале новых крупных медноколчеданных месторождений, которые восполнят минерально-сырьевую базу медной промышленности Урала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Э.Н. Эндогенные геохимические ореолы колчеданных месторождений. М.: Наука, 1987. 296 с.
2. Баранов Э.Н. Конвективные системы колчеданных месторождений // Металлогения современных и древних океанов. М.: ЦНИГРИ, НТК “Геоэксперт”, 1992. С. 119–129.
3. Виноградов А.М. Система изучения геополей при поисках колчеданных месторождений на Южном Урале. Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. Екатеринбург: СГИ, 1992. 42 с.
4. Виноградов А.М. Геополя и колчеданы Южного Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 176 с.
5. Виноградов А.М., Ярош А.Я. Закономерности размещения колчеданных месторождений на Урале и их использование при прогнозировании и поисках месторождений // Вопросы разведочной геофизики. Тр. СГИ. Вып. 107. Свердловск, 1975. С. 37–45.
6. Гайский ГОК; геология Гайского и Подольского медно-цинковых колчеданных месторождений на Урале / В.А. Прокин, Ф.П. Буслаев., А.М. Виноградов и др. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. 157 с.
7. Ледовских А.А. Итоги работы Федерального агентства по недропользованию в 2008 году и задачи на 2009 год // Разведка и охрана недр. 2008. № 4. С. 3–12.
8. Масленников В.В. Седиментогенез, гальмиролиз и экология колчеданных палеогидротермальных полей. Миасс: Геотур. ИМин УрО РАН, 1999. 348 с.

9. *Масленников В.В.* Литогенез и колчеданообразование. Миасс: УрО РАН, 2006. 384 с.
10. Материалы к путеводителю по колчеданным месторождениям Южного Урала / В.В. Зайков, В.В. Масленников, К.А. Новоселов и др. Миасс: ИМин УрО РАН, 1998. 81 с.
11. Медноколчеданные месторождения Урала. Условия формирования / В.А. Прокин, И.Б. Серавкин, Ф.П. Буслаев и др. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. 309 с.
12. *Мелекесцева И.Ю.* Гетерогенные кобальт-медноколчеданные месторождения в ультрамафитах палеоостроводужных структур / Отв. ред. В.В. Зайков. М.: Наука, 2007. 245 с.
13. *Огаринов И.С.* Глубинное строение Урала. М.: Наука, 1974. 67 с.
14. *Олли А.И.* К вопросу о широтной тектонической поясности Урала. Советская геология. 1966. № 7. С. 36–44.
15. *Прокин В.А.* Закономерности размещения колчеданных месторождений на Южном Урале. М.: Недра, 1977. 174 с.
16. *Прокин В.А., Буслаев Ф.П., Молошаг В.П.* Геодинамические условия формирования вулканогенных колчеданных месторождений // Рудогенез. Миасс: УрО РАН, 2008. С. 252–257.
17. *Прокин В.А., Виноградов А.М., Буслаев Ф.П., Богданова Е.И.* Геолого-геофизическая модель крупных колчеданных месторождений уральского типа. Ежегодник-1994. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1995. С. 79–82.
18. *Сафина Н.П., Масленников В.В.* Рудокластиты колчеданных месторождений Яман-Касы и Сафьяновского, Урал. Миасс: ИМин УрО РАН, 2009. 260 с.
19. *Серавкин И.Б.* Палеовулканизм и колчеданные месторождения Южного Урала // Литосфера. 2002. № 1. С. 37–60.
20. *Серавкин И.Б.* Вулканогенные колчеданные месторождения Южного Урала // Геодинамика, магматизм, метаморфизм и рудообразование / Отв. ред. Н.П. Юшкин, В.Н. Сазонов. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. С. 638–669.
21. *Серавкин И.Б.* Эндогенная зональность колчеданных месторождений Южного Урала // Рудогенез: мат-лы междунар. конф. Миасс–Екатеринбург: УрО РАН, 2008. С. 279–282.
22. *Серавкин И.Б.* Металлогения Южного Урала и Центрального Казахстана. Уфа: Гилем, 2010. 281 с.
23. *Серавкин И.Б., Знаменский С.Е., Виноградов А.М.* Особенности глубинного строения крупнейших на Урале Гайского медноколчеданного и Кочкарского золоторудного месторождений // Крупные и суперкрупные месторождения. Закономерности размещения и условия образования. М.: ИГЕМ РАН, 2004. С. 257–274.
24. *Серавкин И.Б., Косарев А.М.* Модели колчеданной рудно-магматической системы и колчеданного месторождения уральского типа // Смирновский сборник-2001. М.: Изд. Фонда им. Академика В.И. Смирнова, РАЕН, 2001. С. 118–151.
25. *Серавкин И.Б., Цветкова А.А.* Типы колчеданосных районов Магнитогорского мегасинклиория в связи с его глубинным строением // Глубинные условия эндогенного рудообразования / Отв. ред. академ. В.И. Смирнов. М.: Наука, 1986. С. 157–172.
26. *Халевин Н.И., Виноградов А.М.* О структуре земной коры района Гайского медноколчеданного месторождения // Строение и развитие земной коры и рудных полей Урала по геофизическим данным. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1976. С. 24–28.
27. *Barrie C.T., Hannington M.D.* Classification of volcanic-associated massive sulfide deposits based on host-rock composition. Reviews in Economic Geology. 1999. V. 8. P. 1–12.

Рецензент В.П. Молошаг

Geological conditions of distribution and prognostic perspectives of large massive copper-sulphide deposits in the Urals

V. A. Prokin*, I. B. Seravkin*, A. M. Vinogradov**

* *Institute of Geology, Ufa scientific Centre of RAS*

** *Institut of Geophysics, Urals Branch of RAS*

Some factors of localization of large massive copper-sulphide deposits in the Urals are examined in the article. The overwhelming majority of deposits are situated in Magnitogorsk megazone with a higher thickness of the Earth crust (45–55 km) and “granulite-basite” layer (30–47 km). A determinative regional factor is the rhyolite-basalt formation that includes tholeiite basalt, contrast basalt-rhyolite and continuous basalt-andesite-rhyolite complexes. Another important regional factor is latitudinal tectonic zoning which determine lateral block structure of the Urals and controls some large deposits position. The local factors of the deposits’ spacing are the follows: the zonality of sulphide-bearing paleovolcanic belts, the central type of submarine volcanic constructions complicated by calderas, fractures zones, the development of near-ore metasomatites, regional geochemical and geophysical anomalies. With allowance for number of favorable factors the procedure for the realisation of prospecting works is recommended. Concrete recommendations are given for top priority searches of large deposits in the area of “the Southern Uralian Prospective Centre of Economic Growth of Russia”. The Bogachevsk and Mambetovsk areas in Bashkortostan, West Aschebutak and Akzharovsk ore manifestation in Orenburg region, Gold Mountain, Katabuksk and Zamatokhinsk areas in Chelyabisk region are recommended.

Key words: *massive sulphide ore deposit, rhyolite-basalt formation, factor of localization, volcanic construction.*