

IV. ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

И. Б. Серавкин, С. Е. Знаменский, З. И. Родичева

ЗОНАЛЬНОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

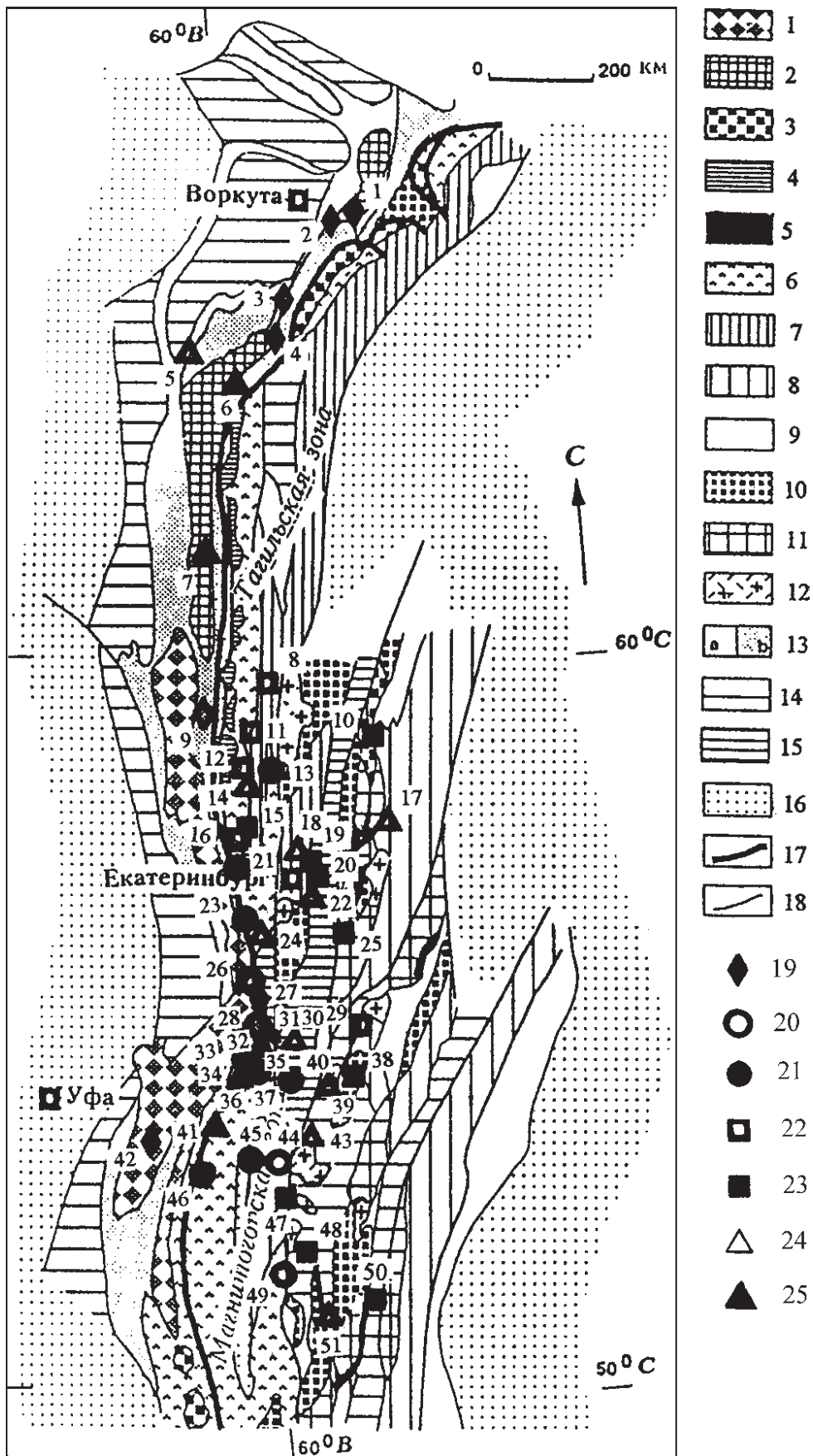
Введение

Металлогеническая зональность Урала отображена на Металлогенической карте в масштабе 1:1 000 000, изданной ВСЕГЕИ в 1988 г., и в ряде публикаций. Достаточно подробно рассмотрена металлогения отдельных зон Урала, вариации различных типов месторождений, связанные с изменением геологических и геодинамических обстановок формирования этих зон. Золотооруденение Урала детально исследовано В.Н. Сазоновым и его соавторами [1999 и др.]. Вместе с тем изменение типов золоторудных месторождений в пространстве и времени, их зональное размещение специально не рассматривалось.

Отечественные исследователи в целях классификации золоторудных месторождений используют рудноформационный подход, учитывающий состав рудных ассоциаций, состав комплексов вмещающих пород, их структуру, а также формы локализации рудных ассоциаций (вкрапленная, прожилковая, штокверковая, жильная) и физико-химические условия образования [Сазонов, 1988; Фогельман и др., 1995; Сафонов, 1997; Сазонов и др., 1999; Константинов и др., 2000].

Более 600 золоторудных месторождений Урала систематизированы по тем же принципам. В последние 10–15 лет сделаны попытки классификации на геодинамической основе [Пучков, 2000; Коротев, Сазонов, 2005]. На рис. 1 показано размещение эталонных золоторудных месторождений в комплексах различных геодинамических обстановок. В.Н. Сазоновым и его соавторами [1999] выделены месторождения следующих обстановок: эпиконтинентального рифтогенеза, океанического спрединга, островных дуг, надсубдукционных вулканоплутонических поясов, коллизионных обстановок, шовных зон и главного коллизионного шва.

Золоторудные месторождения Урала разнообразны. Выделяются гидротермальные магматогенные и без видимой связи с магматическими телами, гидротермально-метаморфогенные, скарновые, золото-молибден-медно-порфировые и полигенные – полихронные. Весьма разнообразны и входящие в эти типы золоторудные формации, среди которых преобладают традиционные гипо-мезотермальные золото-кварцевая, золото-сульфидно-кварцевая, золото-полисульфидно-кварцевая, менее распространенные мезо-эпитермальные золото-теллуридно-кварцевая и золото-антимонит-киноварь-арсенопирит-карбонатная. Известны и нетрадиционные для Урала типы золотооруденения: палладисто-золото-фукситовый (рудопроявление Чудное [Озеров, 1998]), золотоносных конгломератов (рудопроявление Нестеровское [Попов, 1998]) и другие, обнаруженные на Приполярном Урале. Основные золотопродуктивные и сопутствующие метасоматические формации Урала рассмотрены в работе В.Н. Сазонова и его соавторов [1999]. Выделено 16 формационных типов собственно золоторудных месторождений: 1) золотохлограпитовый, 2) золотомагнетит-антигоритовый, 3) золототальковый, 4) золотополиметаллически-кварц-серицитовый, 5) золотоскарновый, 6) золотошеелит-скарновый, 7) золотопорфирово-пропилитовый, 8) золотосульфидно-пропилитовый, 9) золото-сульфидно-кварцево-березит-лиственитовый, 10) золотокварцево-березит-лиственитовый, 11) золотосульфидно-реальгар-кварц-серицитовый, 12) золотополиметаллически-джаспероидный, 13) золототеллуридно-биотитовый (табашковый), 14) золототеллуридно-кварц-серицитовый, 15) золотосульфидно-аргиллизитовый, 16) золотоносных химических кор выветривания. Ряд этих типов продуцировался определенными магматическими комплексами (№№ 3–10 и 13), для других установлена связь с разломами.



Типизация и размещение золоторудных месторождений в различных зонах Южного Урала

На Южном Урале золоторудные месторождения столь же разнообразны. Главные их генетические и рудно-формационные типы, развитые в основных структурно-формационных и металлогенических зонах, показаны в таблице.

Для Башкирского мегантиклинория характерны осадочно-диагенетические — метаморфогенно-гидротермальные месторождения. В зоне Главного Уральского разлома развиты полигенно-полихронные гидротермально-метаморфогенные и вулканогенно-осадочно-гидротермальные, в меньшей мере — магматогенно-гидротермальные месторождения. Для Магнитогорской мегазоны характерны как полигенно-полихронные месторождения, связанные с вулканогенными комплексами, так и магматогенно-гидротермальные золото-порфировые месторождения. В Восточной мегазоне наибольшим распространением пользуются магматогенно-гидротермальные объекты, связанные с гранитоидами, но развиты и метаморфогенно-гидротермальный и полиформационный типы месторождений.

В Башкирском мегантиклинории среди рифейских песчано-сланцево-карбонатных пород распространены черносланцевые углеродистые отложения, обладающие повышенной золотоносностью (до 0,29 г/т в среднем [Рыкус, 1995; Сначев и др., 2012]). Наибольшее количество рудопроявлений выявлено в Авзянском рудном районе Ямантауского антиклинория (рис. 2). Здесь известны рудопроявления Горный прииск, Улу-Елга, Кагармановское и др., залегающие в отложениях среднего рифея, и рудопроявление Улюк-Бар, локализованное в отложениях раннего рифея. Многие рудопроявления (Горный прииск, Улюк-Бар и другие) контролируются зонами региональных надвигов (Каратауским, Большеавзянским, Зюраткульским).

Рудопроявление **Горный прииск** (см. рис. 2В) принадлежит к золото-кварц-сульфидной форма-

ции, локализовано в синклиальной структуре, выполненной песчано-сланцевыми углеродистыми отложениями зигазино-комаровской свиты, контролируется разломами ССЗ и субширотного простирания в висячем крыле Караташского надвига. Руды представлены кварцевыми жилами с сульфидами и кварц-сульфидным штокверком, имеющим в целом стратифицированное размещение. Рудопроявление Улюк-Бар Au-кварцевой формации расположено в зоне Караташского разлома среди отложений большеинзерской свиты, смятых в подобные складки. Представлено серией золотосодержащих кварцевых жил, локализованных среди песчаников в контакте с углеродистыми сланцами.

Всеми исследователями признается полигенный осадочно-диагенетический — гидротермально-метаморфогенный тип золотопроявлений Башкирского поднятия. Особый тип представляют золотопроявления в конгломератах машакской свиты (RF_2ms), выявленные в Шатакском грабене. Платино-золото-железоокисная минерализация локализована в цементе конгломератов [Ковалев, 2012].

Главный Уральский разлом (ГУР) — зона серпентинового меланжа. По этой сутуре пассивная окраина Восточно-Европейского континента сочленяется с палеоокеаническими комплексами, главным образом, с островодужными формациями Магнитогорской мегазоны. Зона ГУР содержит полигенно-полихронные золоторудные месторождения различных типов.

Золото-родингитовое (по В.Н. Саонову — хлоритовое, аббревиатура от **хлорит, гранат, тироксен**) **месторождение Золотая гора** залегает в серпентинитовом массиве, деформированном в веерообразную антиформу (рис. 3А).

Родингитовые жилы секут серпентиниты. Медистое золото концентрируется преимущественно в поздних прожилках диопсида с гранатом, кальцитом, хлоритом и магнетитом (рис. 3Б). По нашим данным, структурные соотношения родингитовых жил с серпентинитами свидетельствуют о формировании месторождения в коллизионную эпоху.

Рис. 1. Схема размещения эталонных золоторудных месторождений в комплексах различных геодинамических обстановок Урала. По [Саонов и др., 1999] с упрощениями

1 — фрагменты рифейских депрессий и дорифейского основания Восточно-Европейской платформы; 2 — вендско-раннепалеозойские рифтовые структуры; 3 — офиолитовые комплексы; 4 — ультрабазит-базитовые массивы Платиноносного пояса; 5 — серпентинитовый меланж; 6 — островодужные ассоциации Тагильской и Магнитогорской зон; 7 — вулканоплутонические ассоциации Тагильско-Павдинского пояса; 8 — то же Урало-Тобольского пояса; 9 — осадочные депрессии Тагильско-Павдинского и Урало-Тобольского поясов; 10 — тектонизированные фрагменты континентальной коры; 11 — то же океанической коры; 12 — синорогенные гранитные комплексы; 13 — шельфовые (а) и склоновые (б) ассоциации пассивной окраины; 14 — мелководные фации бассейна форланда и внутренних бассейнов; 15 — осадочный чехол сочленения Тагильской и Магнитогорской зон; 16 — то же Восточно-Европейской и Западно-Сибирской платформ; 17 — Главный Уральский шов; 18 — зоны дробления и/или расланцевания; 19–25 — золоторудные месторождения различных геодинамических обстановок (приведены №№ и названия месторождений, рассмотренных в тексте); 19 — эпиконтинентальный рифтогенез, Авзянские (42); 20 — океанический спрединг, Золотая гора (28); 21 — островные дуги, Муртыкты (35); 22 — надсубдукционные вулканоплутонические пояса, Березняковское (29); 23 — коллизионные обстановки, Кочкарское (38); 24 — шовные зоны, Светлинское (39); 25 — главный коллизионный шов — ГУР, Миндякское (41).

Золото-сульфидное месторождение Миндяк (рис. 4) локализовано в антиформе, в которую смяты тектонические пластины различного возраста (см. рис. 4А, Б), Золоторудная минерализация сосредоточена в узлах

пересечения поздних сдвиговых нарушений в пределах диабазового олистострома, где образовались рудные столбы (см. рис. 4В). Выделено пять линзообразных рудных тел размерами по простиранию и падению

Таблица

Типы золоторудных месторождений Южного Урала

Генетические типы		Рудноформационные типы	Рудовмещающие и рудоносные комплексы	Примеры типичных месторождений
<i>I Башкирский мегантиклинорий</i>				
Полигенно-полихронный осадочно-диагенетический – метаморфогенно-гидротермальный		Au-q-S	Песчано-сланцево-углеродистые отложения зигазино-комаровской (RF ₂ zk) и машакской (RF ₂ mš) свит	Горный прииск
		Au-q	Углеродистые отложения большеинзерской свиты (RF ₁ bin)	Улюк-Бар
		Au-джаспероидный	Терригенно-карбонатные отложения авзянской свиты (RF ₂ av)	Западно-Акташское
		Pt-Au-Fe-окисный	Конгломераты машакской свиты (RF ₂ mš)	Рудопроявления Шатакского грабена
<i>II Зона Главного Уральского разлома (ГУР)</i>				
Полигенно-полихронный	Гидротермально-метаморфогенный	Au-родингитовый	Серпентиниты Карабашского массива	Золотая гора
	Вулканогенно-осадочно-гидротермальный	Au-S	Меланж (пластины диабазов (D ₂), карбонатных пород (C ₁), серпентинитов)	Миндяк
Магматогенно-гидротермальный		Au-S-q	Меланж, малые интрузии и дайки сиенит-порфиров (C ₂ -P)	Малый Каран
<i>III Магнитогорская мегазона</i>				
Полигенно-полихронный вулканогенно-осадочно-гидротермальный		Au-S	Вулканогенно-осадочные породы ирендыкской и карамалыташской свит (D ₂), субвулканические тела габбро-диабазов	Муртыкты
Магматогенно-гидротермальный		Au-q	Малые интрузии и дайки габброидов среди отложений D ₃ fm	Тукан
		Cu-Au-порфировый	Шток адамеллит-порфиров	Юбилейное
Полигенно-полихронный вулканогенно-скарново-гидротермальный		Va-Au-S+Au-Ag-адуляр-q	Базальт-андезит-риолитовый комплекс (D ₂₋₃), гранитоиды (D ₃)	Куросан
<i>IV Восточная мегазона</i>				
Магматогенно-гидротермальный		Au-q	Гранитоиды тоналит-гранодиоритовой формации	Кочкарь, Айдерлинское, Джетыгора
Метаморфогенно-гидротермальный		Au-S	Углеродисто-терригенно-карбонатная толща (C ₁)	Кировское-2
Полиформационный метаморфогенно-магматогенно-гидротермальный		Au-S+Au-q	Метаморфические сланцы по карбонатно-терригенно-кремнистым породам	Светлинское
		Au-антигоритовый	Серпентиниты	Кировское-1
Магматогенно-гидротермальный		Au-порфировый	Кварцевые диорит-порфириты	Березняковское
Магматогенно-гидротермальный, грейзеновый		Au-редкометалльный (Au-q-Mo, Au-Mo-W, Au-W)	Палингенные граниты (PZ ₃)	Восток, Пороховское

Примечания: Au-q — золото-кварцевый; Au-S — золото-сульфидный; Au-S-q — золото-сульфидно-кварцевый; Va-Au-S — барит-золото-сульфидный; Au-Ag-адуляр-q — золото-серебряно-адуляр-кварцевый типы.

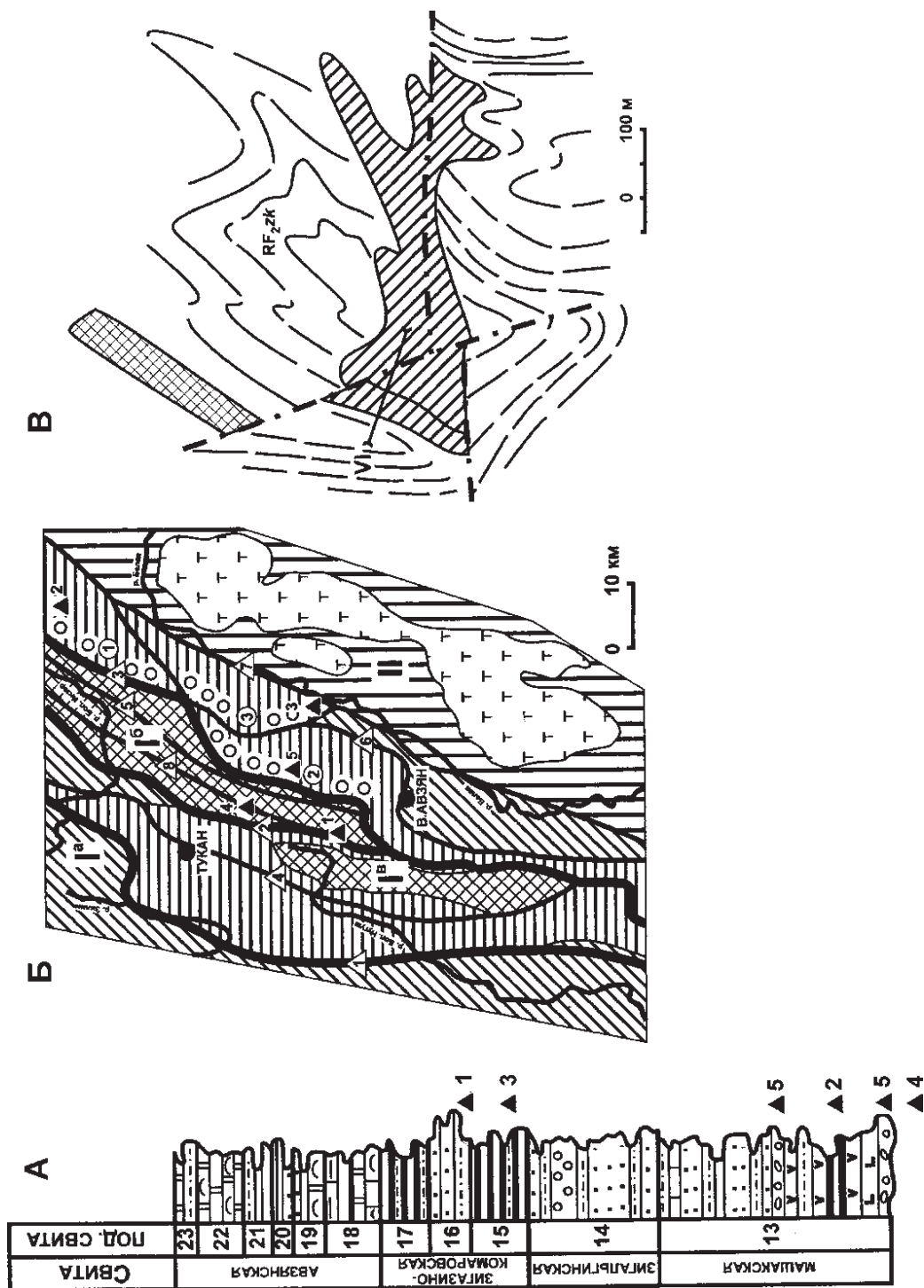


Рис. 2. Рудопроявления Башкирского мегакристаллина [Сначев и др., 2012]

А — Геологическая колонка среднегопифейских отложений Башкирского мегакристаллина (черным показаны углеродистые отложения). Б — Структурная схема Авзянского рудного района; черные треугольники — рудопроявления золота: 1 — Горный прииск, 2 — Улу-Елга, 3 — Кагармановское, 4 — Улюк-Бар, 5 — благороднометаллическая минерализация в железисто-окисном цементе конгломератов Шатакского грабена [Ковалев, 2012]. В — План рудопроявления Горный прииск (заштрихованы проекции рудных тел).

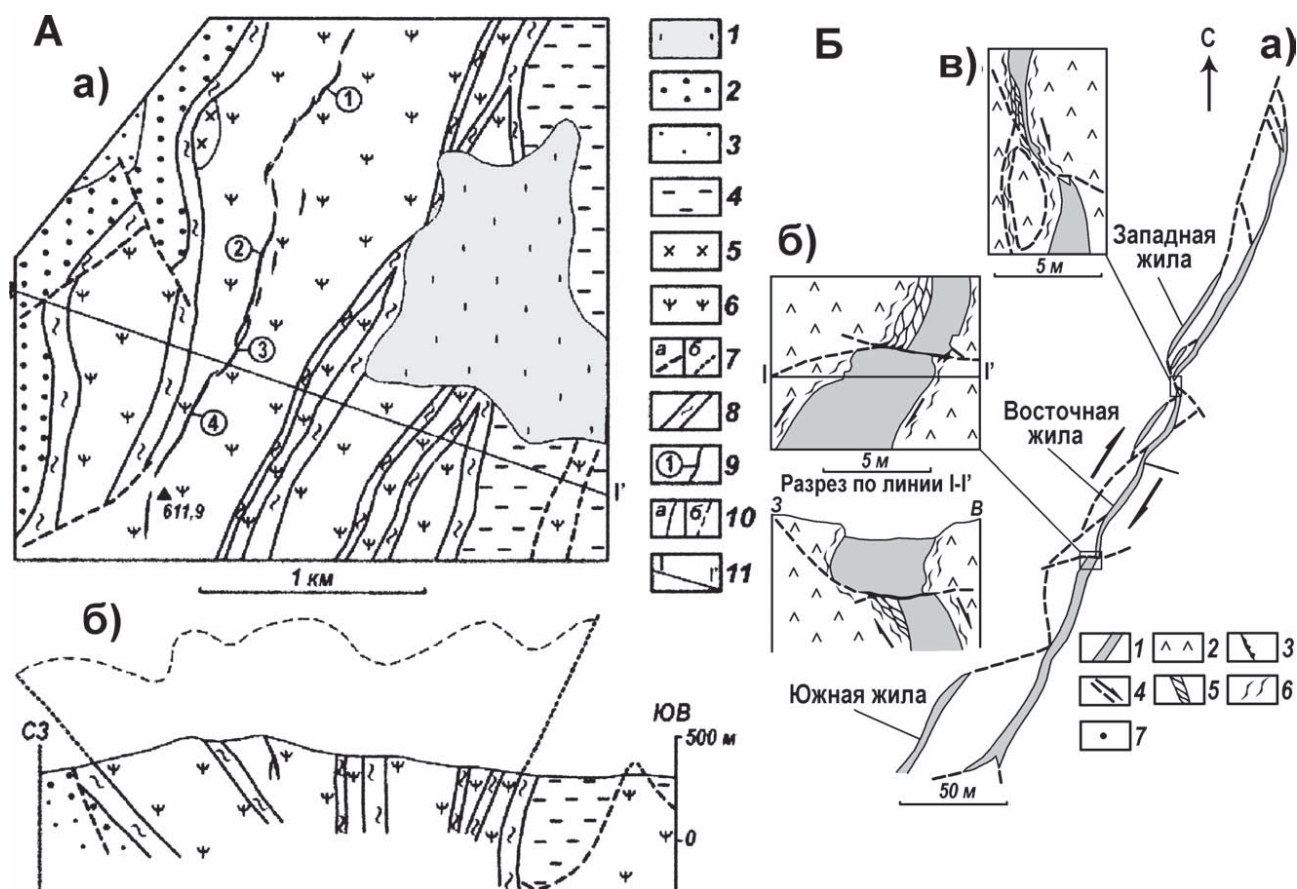


Рис. 3. Золото-родингитовое месторождение Золотая гора [Знаменский и др., 2005]

А — Структурная схема (а) и разрез (б) центральной части месторождения: 1 — четвертичные отложения; 2 — граувакковые песчаники с прослоями конгломератов, известняков и яшмоидов (D_3); 3 — вулканогенно-осадочные породы, переслаивающиеся с базальтами и андезибазальтами (D_{2-3}); 4 — углисто-глинистые и кремнистые сланцы (S_{1-2}); 5 — габбро-диориты (D_{2-3}); 6 — серпентинизированные гипербазиты; 7 — разломы: а — достоверные, б — предполагаемые; 8 — зоны смятия, расланцевания и серпентинитового меланжа с блоками вулканогенных и осадочных пород; 9 — родингитовые жилы (1 — Северная, 2 — Западная, 3 — Восточная, 4 — Южная); 10 — геологические границы: а — достоверные, б — предполагаемые; 11 — линия разреза I-I'. Б — Строение золотоносных родингитовых жил: а) план расположения жил, б) строение Восточной жилы, в) строение Западной жилы. 1 — родингитовые жилы; 2 — серпентиниты; 3 — поздние прожилки с диопсидом и кальцит-хлоритовые прожилки; 4 — разрывы (стрелками показаны направления смещений крыльев); 5 — дуплексы сжатия; 6 — расланцевание; 7 — элементы залегания разрывов, родингитовых жил и прожилков.

от 56 до 380 м. Месторождение отработано, добыто около 33 т золота.

Магнитогорская мегазона — область развития островодужных комплексов (D_{1-2}) — вмещает в основном мелкие месторождения золото-сульфидной, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой формаций, а также золото-порфировые месторождения. Наиболее значительные из них — месторождения Ильинского рудного поля Муртыкты и Ик-Давлят (рис. 5).

Ильинское рудное поле расположено в одноименной межвулканической депрессии, в зоне Тунгатаровского разлома (см. рис. 5А, Б). Вмещающие породы — интенсивно деформированные отложения базальт-риолитовой формации (D_2), представленные существенно вулканогенно-осадочными фациями. Выделяются гидротермально-осадочная

пиритовая минерализация, сингенетичная вмещающим породам, и золото-полиметаллическое продуктивное оруденение, контролируемое разрывными нарушениями коллизионного этапа, которое локализовано в 3-х зонах — Западной, Промежуточной и Восточной [Знаменский, 2009]. Строение Промежуточной и Восточной зон показано на разрезе (см. рис. 5В).

Восточная мегазона представляет собой коллаж микроконтинентов с докембрийским фундаментом, фрагментов офиолитовых и островодужных комплексов ($O_2^? - S - D_2$), перекрытых андезитовидными вулканоплутоническими поясами ($D_3 - C_1$) и осадочными породами (C_{1-2}). В мегазоне распространены раннеколлизионные тоналит-гранодиоритовые массивы (C_{1-2}) и плутоны палингенных гранитов (Р), с которыми связаны многочисленные золото-

рудные проявления. Преобладают месторождения золото-полисульфидно-кварцевой формации (Кочкарь, Новотроицкое, Айдерлинское, Джетыгара, Синий Шихан и др.), среди которых известны крупные объекты (Кочкарь).

Кочкарское месторождение (Рис. 6) изучалось нами совместно с немецкими геологами из Аахена [Kisters et al., 2000]. Оно расположено в Пластовском массиве плагиогранитов (D_3-C_1), прорванном многочисленными дайками лампрофиров, преобразо-

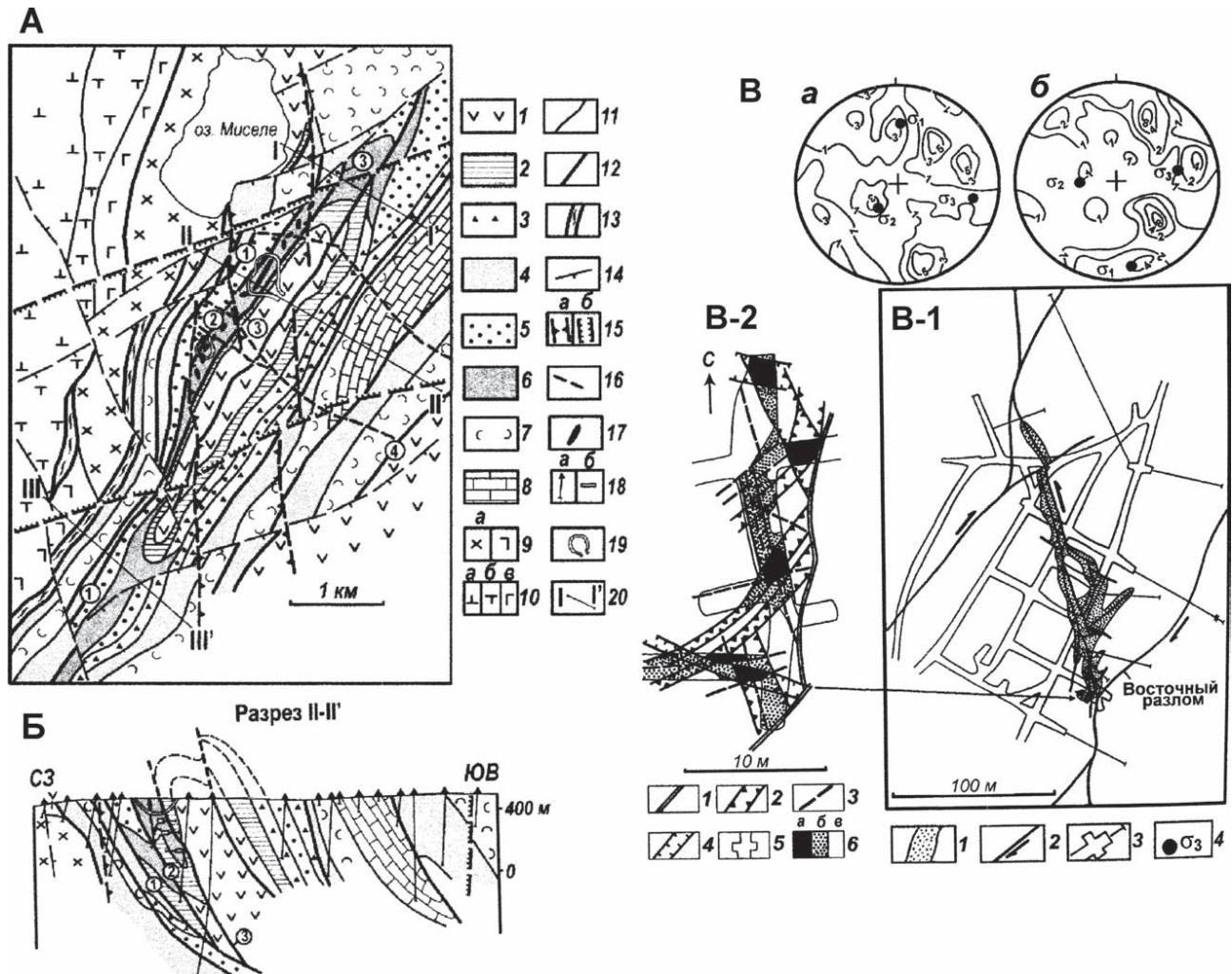


Рис. 4. Золото-сульфидное месторождение Миндяк [Знаменский, 2009]

А — Геолого-структурная схема месторождения: 1–8 — тектонические пластины и толщи: 1 — вулканиты ($D_{1-2}ir$), 2 — карбонатный олистостром (C_1t-v), 3 — меланжированные ультрабазиты и габбро, 4 — полимиктовый олистостром с олистолитами ордовикских диабазов, 5 — терригенно-карбонатные породы (C_1v), 6 — карбонатный олистостром (C_1v), 7 — вулканогенно-осадочные и кремнистые породы ($D_3fr?$), 8 — известняки (C_1v-s); 9 — раннекаменноугольные (?) диориты (а) и габбро (б); 10 — Миндякский ультрабазитовый массив: а — гарцбургит-лерцолитовая серия, б — дунит-пироксенитовый комплекс, в — габбро; 11 — границы тектонических пластин и толщ; 12–14 — разрывные нарушения второй стадии: 12 — взбросы юго-восточного падения, 13 — зоны серпентинитового меланжа, 14 — сдвиги; 15 — границы зон сдвигов субмеридионального (а) и близширотного (б) простираний третьей стадии; 16 — сдвиги и косые разрывы пятой стадии; 17 — проекции рудных тел на дневную поверхность; 18 — на разрезе проекции скважин (а) и горных выработок (б); 19 — контуры карьеров (северный — Благодатный, южный — Куш-Таш); 20 — линии разрезов и их номера. Арабскими цифрами в кружках обозначены взбросы и надвиги: 1 — Главный, 2 — Западный, 3 — Восточный, 4 — Западно-Ирендыкский. **Б** — Геологический разрез II–II'. **В** — Структурная схема (**В-1**) и схема размещения рудных столбов (**В-2**) Восточной рудной линзы. а–б — диаграммы плотностей полюсов: а — пиритовых и б — пирит-халькопирит-карбонат-кварцевых прожилков; **условные обозначения к рис. В-1**: 1 — контуры Восточной линзы по данным опробования Миндякского рудника; 2 — разломы и направления смещений по ним; 3 — горные выработки и скважины; 4 — на диаграммах выходы осей главных нормальных напряжений (σ_1 — максимальных, σ_2 — промежуточных, σ_3 — минимальных); **условные обозначения к рис. В-2**: 1 — разломы, ограничивающие рудную линзу; 2 — границы зон расщепления, содержащих прожилково-вкрапленную пиритовую минерализацию; 3, 4 — разломы с глиной трения (3) и зоны трещиноватости (4), вмещающие халькопирит-пирит-кальцит-кварцевые жилы и прожилки; 5 — контуры горных выработок; 6 — содержания Аш в контурах горных выработок по данным Миндякского рудника (г/т): а — >3, б — 1–3, в — <1.

ванных в «табашки» (биотит + амфибол + полевые шпаты + эпидот + кварц + карбонат). В рудном поле расположены Кочкарское золото-полисульфидно-кварцевое и Новотроицкое золото-мышья-

ковистое месторождения (см. рис. 6А). На Кочкаре выявлено 3 зоны даек и рудных жил: Северная, Центральная и Южная (см. рис. 6Б). Они контролируются дуплексами растяжения в сдвиговых зонах

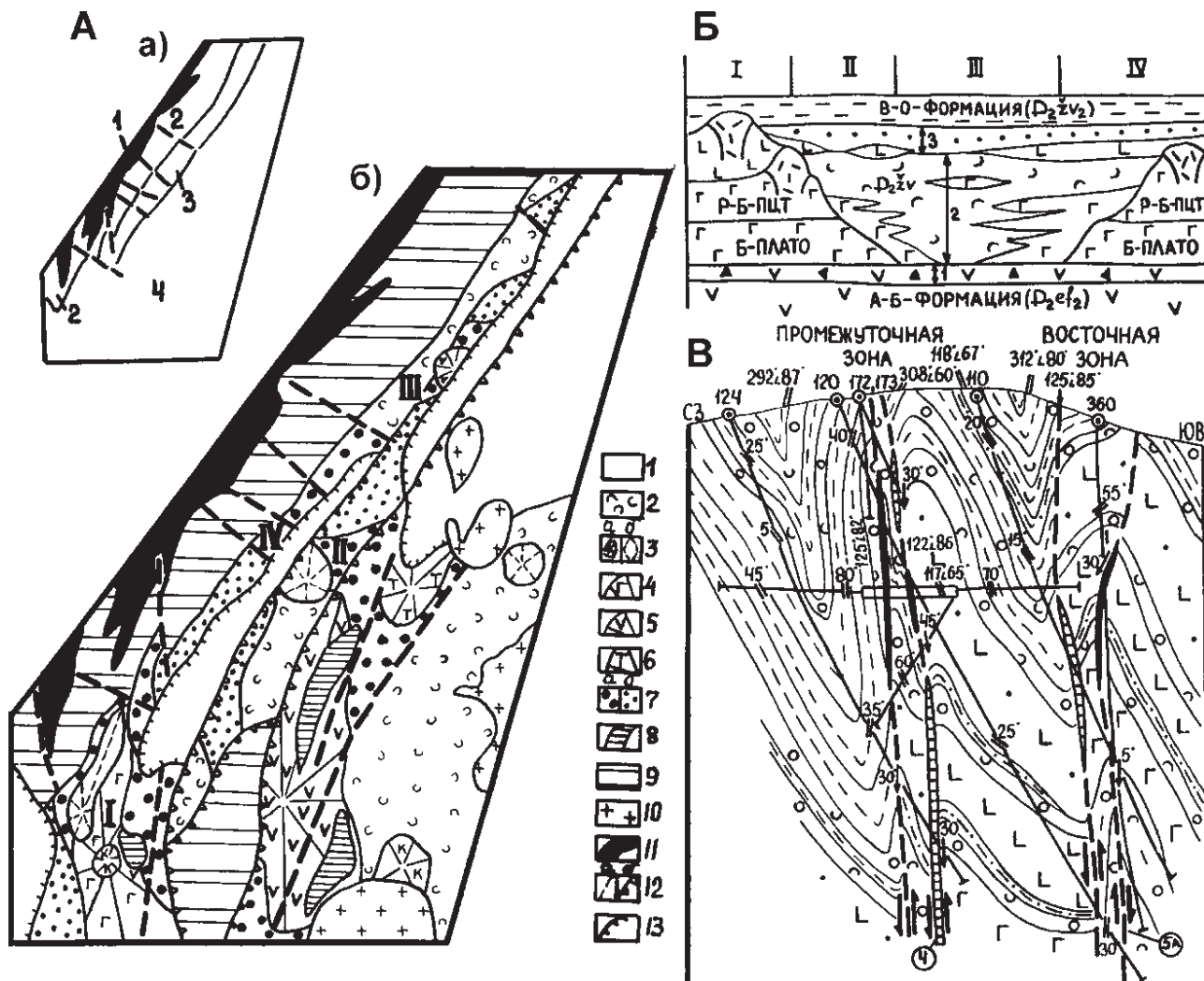


Рис. 5. Ильинское рудное поле. Месторождение Муртыкты [Знаменский, 1992].

А — Структурно-формационная (а) и палеовулканологическая (б) схемы северной части Магнитогорского мегасинклинория.

Арабскими цифрами на структурно-формационной (сф) схеме показаны: 1 — Главный Уральский разлом, 2 — Ирландская сфз, 3 — Тунгатаровская шовная зона, 4 — Учалинско-Александринская сфз. Римскими цифрами на схеме Б обозначены: I — Учалинская, II — Сафаровская, III — Тунгатаровская вулканические постройки, IV — Ильинская вулканическая депрессия. Условные обозначения: 1 — осадочные формации (D_3-C_1); 2-7 — структуры базальт-риолитовой формации (D_2ef): 2 — лавовые плато, 3 — эффузивно-экструзивные постройки, 4-6 — стратовулканы: 4 — базальтовые, 5 — базальт-андезит-риодацитовые, 6 — андезит-дацит-риолитовые, 7 — фации зоны, удаленной от активного вулканизма: а — промежуточные, б — удаленные; 8 — кислые субвулканические тела; 9 — поднятия, области сноса; 10 — гранитоиды (PZ_3); 11 — гипербазиты; 12 — разломы: а) синвулканические, б) коллизионные; 13 — границы осадочных формаций.

Б — Схема положения Ильинского рудного поля и палеовулканологической зональности (разрез).

Р-Б-ПЦТ — риолит-базальтовые постройки центрального типа, Б-плато — базальтовые плато, В-О-формация — вулканогенно-осадочная формация, А-Б-формация — андезито-базальтовая формация. Римскими цифрами обозначены: I — зона риолит-андезит-базальтового вулканизма, II — зона риолит-базальтового вулканизма, III — межвулканическая депрессия, IV — зона преобладающего риолит-базальтового вулканизма. Арабскими цифрами показаны: 1 — вулканогенно-осадочная толща (D_2ef_2); 2-3 — риолит-базальтовая формация: 2 — контрастная, 3 — непрерывная ассоциации.

В — Геологический разрез Восточной и Промежуточной рудных зон.

Черным и заштрихованным контурами показаны зоны соответственно с высокими и низкими содержаниями золота.

Рис. 6 А, Б, В. Кочкарское золото-полисульфидно-кварцевое месторождение [Знаменский, Серавкин, 2005]

А — Геологическая схема окрестностей Кочкарского рудного поля (по данным А.В. Моисеева, Е.А. Белгородского, В.Ф. Иванова, А.И. Левита и геологической службы ЗАО «ЮжУралзолото», с дополнениями авторов [Знаменский, Серавкин, 2005]).

1 — известняки (C_1); 2 — вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы ($O-S_1$); 3 — плагиогранито-гнейсы ($PZ_1?$); 4 — аркозовые песчаники и конгломераты ($\epsilon-O$); 5 — известковистые конгломераты (RF_2); 6 — мраморы с прослоями плагиосланцев (RF_1); 7 — гранито-гнейсы (PR_1); 8 — граниты Джабык-Санарского гранит-лейкогранитового комплекса (P_1); 9 — гранито-гнейсы Варшавского гранито-гнейсового комплекса (C_2); 10 — плагиограниты Пластовского тоналит-гранодиоритового комплекса (C_1); 11 — диориты и плагиограниты Портнягинского диорит-плагиогранитного комплекса (C_1); 12 — серпентиниты; 13 — разрывные нарушения: а — достоверные, б — предполагаемые; 14 — рудоконтролирующие разрывы Кочкарского и Новотроицкого месторождений; 15 — геологические границы. Арабскими цифрами в кружках обозначены массивы: 1 — Коелгинский, 2 — Пластовский.

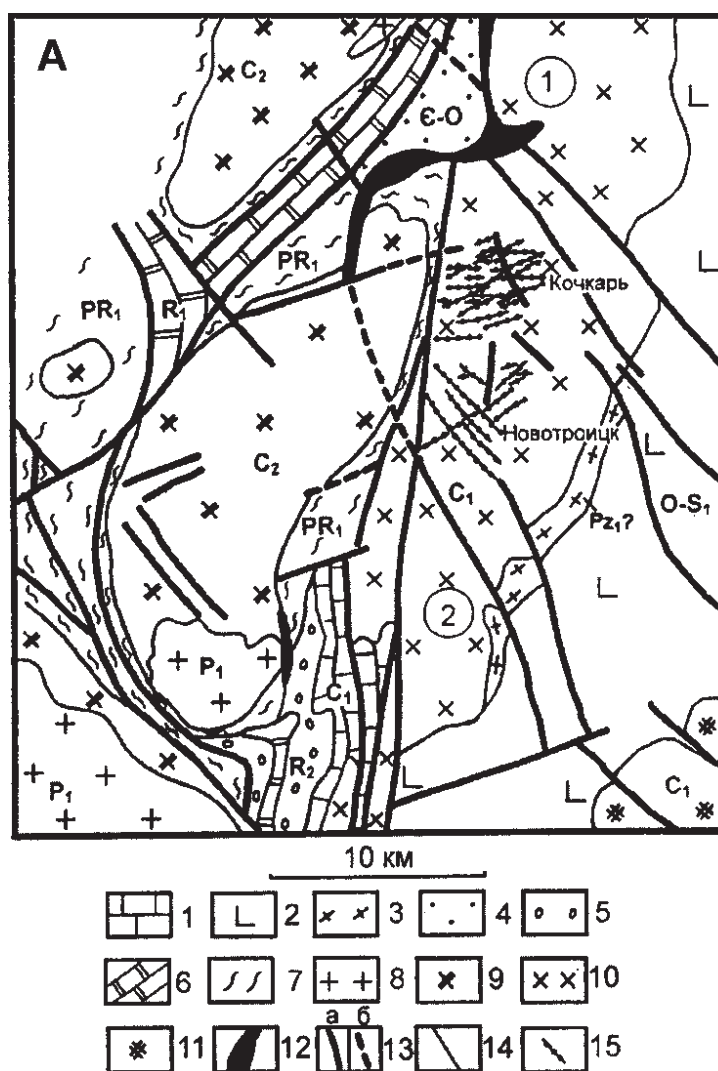
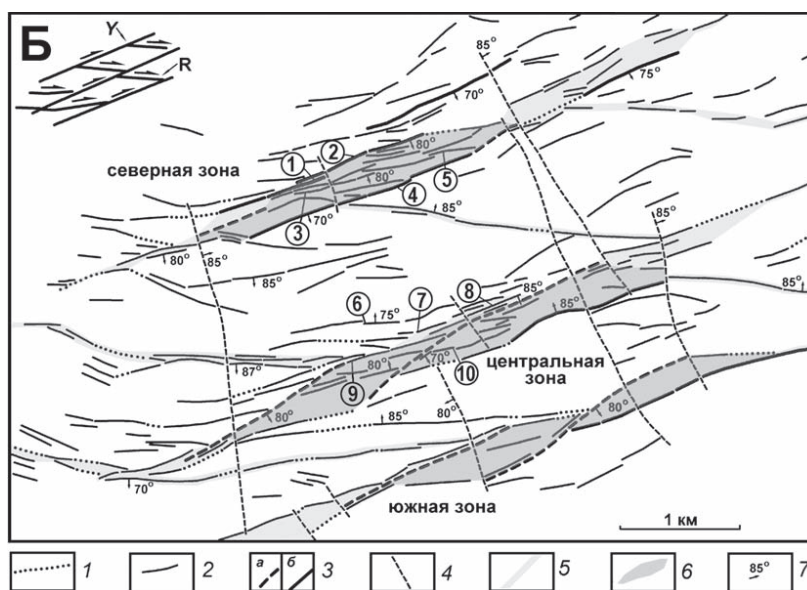


Рис. 6 Б.

Схема размещения рудных жил месторождения Кочкарь (по данным геологической службы ЗАО «ЮжУралзолото», с дополнениями авторов [Знаменский, Серавкин, 2005]).

1 — рудоконтролирующие дайки «табашек»; 2 — рудные жилы; 3 — дуплексообразующие разрывы жильных зон (а) и залегающие в них жилы (б); 4 — близмеридиональные и северо-западные разломы и дайки; 5 — контуры дуплексов растяжения главной сдвиговой зоны; 6 — дуплексы растяжения жильных зон; 7 — элементы залегания рудных жил и разрывов.



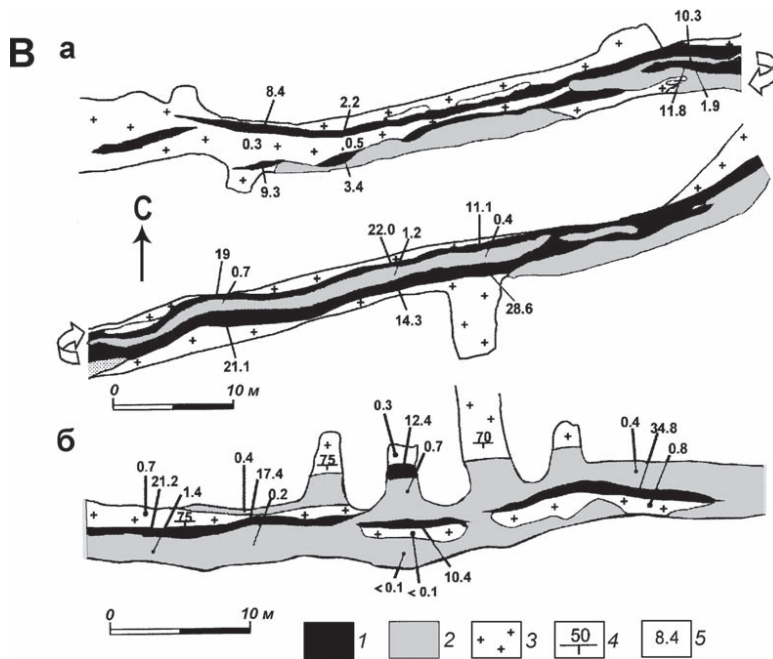


Рис. 6 В.

Фрагменты строения Октябрьской жилы. Горизонт 512 м [Kisters et al., 2000].

1 — золото-сульфидно-кварцевые жилы, 2 — «табашки», 3 — плагиигранит, 4 — элементы залегающая даек, 5 — содержание золота (г/т).

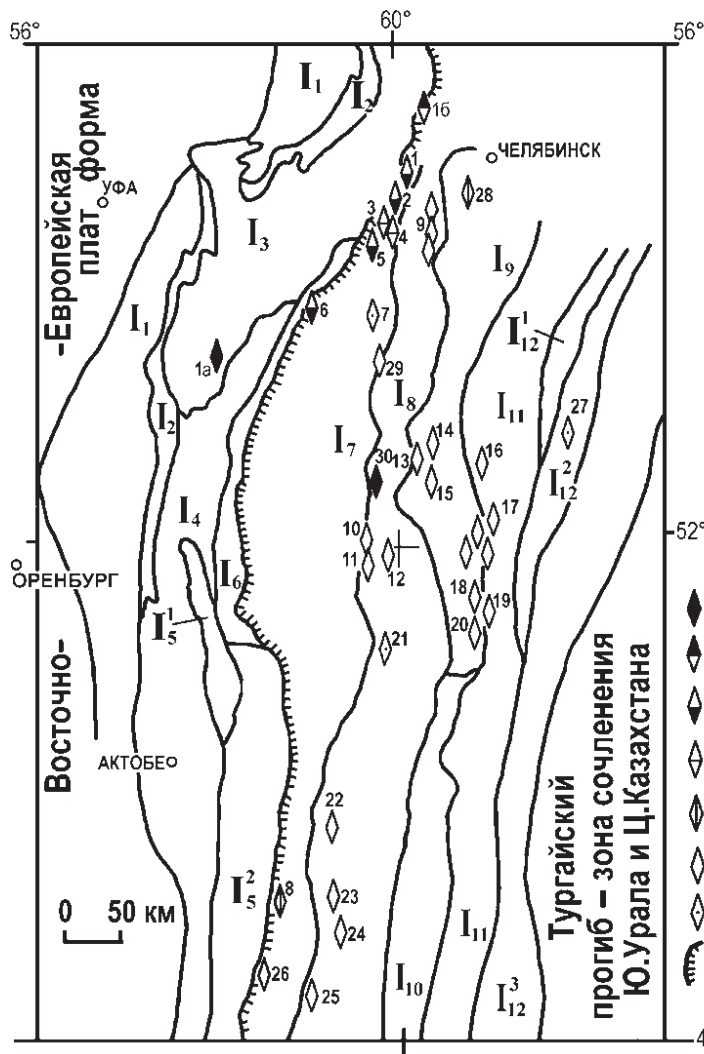


Рис. 7. Металлогеническая схема Южного Урала и Мугоджар (с упрощением) [Серавкин, 2010]

Структурно-формационные (и металлогенические) зоны (римские цифры): I₁ — Предуральский краевой прогиб, I₂ — Западноуральская внешняя зона складчатости, I₃ — Башкирский мегантиклинорий, I₄ — Зилаирский синклиний, I₅ — Сакмарская аллохтонная зона, I₅¹ — Сакмарская, I₅² — Орь-Илевская подзоны, I₆ — антиклинорий Уралтау, I₇ — Магнитогорская мегазона (синформа), I₈ — Восточно-Уральская и Восточно-Мугоджарская зоны, I₉ — Восточно-Уральский прогиб, I₁₀ — Иргизская зона, I₁₁ — Троицкая зона (Зауральское поднятие), I₁₂¹ — Александровская зона, I₁₂² — Денисовская зона, I₁₂³ — Валерьяновская (Западно-Тургайская) зона.

Типы золоторудных месторождений (1–7): 1 — осадочно-диагенетический — метаморфогенно-гидротермальный, 2 — гидротермально-метаморфогенный, 3 — вулканогенно-осадочно-гидротермальный, 4 — магматогенно-гидротермальный, связанный с малыми интрузиями и дайками, 5 — магматогенно-гидротермальный (золотопорфировый), 6 — магматогенно-гидротермальный, связанный с гранитоидными интрузиями, 7 — полиформационный, сложного, не вполне определенного генезиса. 8 — главный коллизионный шов (ГУР).

Названия золоторудных месторождений (сохранены номера, показанные на Схематической металлогенической карте [Серавкин, 2010], кроме № 1а и № 16): 1а — Горный прииск, 16 — Золотая Гора, 1 — Мелентьевское, 2 — Орловское, 3 — Сиратур, 4 — Малый и Большой Каран, 5 — Муртыкты и Ик-Давлят, 6 — Миндяк, 7 — Курсан, 8 — Юбилейное, 9 — Кочкарское и Новотроицкое, 10 — Айдырлинское, 11 — Урус-Кискен, 12 — Синий Шихан, 13 — Тамбовское, 14 — Свято-Духовское, 15 — Сулеймановское, 16 — Георгиевские (I, II), 17 — Дзетыгаринская группа, 18 — Аккарга Золотая, 19 — Исмагиловское, 20 — Блакское, 21 — Кумакское, 22 — Аклан, 23 — Балаталдык, 24 — Балкымбай, 25 — Сарлыбай, 26 — Джиланда, 27 — Тарановское (Варваринское), 28 — Березняковское, 29 — Кировское-1, 30 — Кировское-2.

северо-восточного простираения. Золотоносные кварцевые жилы с сульфидами, составляющими 5–7% объема жил, залегают в контактах и внутри даек «табашек» (см. рис. 6В).

Выводы

Металлогеническая зональность Южного Урала отображена на схеме (рис. 7), на которой выделены основные геодинамические обстановки: пассивной окраины Восточно-Европейского континента (I_1 – I_6), Главного коллизийного шва (ГУР), палеостроводужных комплексов (I_7) и активной микроконтинентальной окраины (I_8 – I_{12}), с сопровождающими эти обстановки разнообразными золоторудными месторождениями.

Размещение различных типов золоторудных месторождений на Южном Урале подчеркивает тектоно-магматическую зональность региона, сформированную в течение полного цикла Вильсона. С запада на восток месторождения пассивной континентальной окраины осадочно-диагенетического – гидротермально-метаморфогенного типа сменяются в палеовулканической зоне океанического сектора полигенными тектоногенно-гидротермальными месторождениями, отчасти связанными с дайками и малыми интрузиями габброидов и сиенитов и далее, в области активной окраины – разнообразными типами месторождений с преобладанием магматогенно-гидротермальных типов. Параллельно возрастают количество и объемы золоторудных проявлений, от рудопроявлений и мелких месторождений до крупных по запасам золота объектов.

Литература:

- Знаменский С.Е.** Структура и закономерности размещения золото-полиметаллического оруденения Ильинского рудного поля. – Уфа: БФАН СССР, 1992. – 80 с.
- Знаменский С.Е.** Структурные условия формирования коллизийных месторождений золота восточного склона Южного Урала. – Уфа: Гилем, 2009. – 348 с.
- Знаменский С.Е., Серавкин И.Б.** «Структурная ловушка» золоторудного месторождения Кочкарь (Южный Урал) // Докл. РАН. – 2005. – Т. 403, № 6. – С. 788–791.
- Знаменский С.Е., Серавкин И.Б., Майер М.Ф.** Структурный контроль золоторудингитового оруденения месторождения Золотая гора (Южный Урал) // Изв. вузов. Геология и разведка. – 2005. – № 1. – С. 30–35.
- Ковалев С.Г.** Благороднометалльное оруденение в докембрийских конгломератах Западного склона Южного Урала // Георесурсы. – 2012. – № 8 (50). – С. 28–30.
- Константинов М.М., Некрасов Е.М., Сидоров А.А., Стружков С.Ф.** Золоторудные гиганты России и мира. – М.: Научный мир, 2000. – 272 с.
- Коротеев В.А., Сазонов В.Н.** Геодинамика, рудогенез, прогноз (на примере Урала). – Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 2005. – 259 с.
- Озеров В.С.** К вопросу о генезисе рудопроявления золота Чудное (Приполярный Урал) // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов: Матер. Всерос. конф. (17–19 февр. 1998 г., г. Сыктывкар). – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 16–18.
- Попов М.Я.** Геолого-промышленные типы и прогнозная оценка золота территории Республики Коми // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов: Матер. Всерос. конф. (17–19 февр. 1998 г., г. Сыктывкар). – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 10–12.
- Пучков В.Н.** Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. – Уфа: Даурия, 2000. – 146 с.
- Рыкус М.В.** Золотоносность докембрийских осадочных толщ западного склона Южного Урала: Препр./РАН. Уфимский науч. центр. Ин-т геологии. – Уфа, 1995. – 45 с.
- Сазонов В.Н.** Золоторудные формации Урала. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – 72 с.
- Сазонов В.Н., Огородников В.Н., Коротеев В.А., Поленов Ю.А.** Месторождения золота Урала. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1999. – 570 с.
- Сафонов Ю.Г.** Гидротермальные золоторудные месторождения: распространенность, геолого-генетические типы, продуктивность рудообразующих систем // Геология рудных месторождений. 1997. – Т. 39, № 1. – С. 25–40.
- Серавкин И.Б.** Металлогения Южного Урала и Центрального Казахстана. – Уфа: Гилем, 2010. – 281 с.
- Сначев А.В., Сначев В.И., Рыкус М.В. и др.** Геология, петрогеохимия и рудоносность углеродистых отложений Южного Урала. – Уфа: ДизайнПресс, 2012. – 280 с.
- Фогельман Н.А., Константинов М.М., Курбанов Н.К.** Принципы систематики золоторудных месторождений для прогноза и поисков // Отечественная геология. – 1995. – № 3. – С. 31–41.
- Kisters A.F.M., Meyer F.M., Znamensky S.E. et al.** Structural controls of lode – gold mineralization by mafic dykes in late Paleozoic Granitoids of Kochkar district. Southern Urals, Russia // Mineralium Deposita. – 2000. – V. 35. – P. 157–168.