

(ТР-I, ТР-II, ТР-III) прогнозные ресурсы оставленных запасов на оцениваемых площадях снижаются почти в 2 раза, точнее в 1,5—2 раза, так как остаточно-целиковый комплекс ТР, особенно в недоработках плотика, за редким исключением реализуется слабо, даже при повторной зачистке. Чисто отвальный комплекс на площадях, затронутых повторной эксплуатацией, представляет интерес для 3-го «захода» лишь в уникальных и крупных месторождениях с широким фракционным составом золота и иногда в рядовых (средних) с большой мощностью песков, глубокой просадкой золота в коренные породы плотика и

резким преобладанием фракций -0,5 (-1) мм. Такие площади имеются, например, на многих объектах Омчакского, Нерегинского и некоторых других узлов.

В соответствии с рассмотренной классифицированной оценкой общих потерь (таблица) на основе сводных параметров добычи из россыпей и их паспортных геолого-минералогических характеристик проведена прогнозная оценка техногенных ресурсов по всем (более 900) зарегистрированным месторождениям россыпного золота в пределах известных металлогенических узлов старых приисковых районов Колымы [12].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Генкин П.О. Особенности строения и формирования золота в долинах разных порядков на Северо-Востоке СССР // Колыма. 1972. № 2. С. 39—42.
2. Желнин С.Г., Ким И.А., Фридланд Б.А. Теоретическое обоснование объема проб при поисках и разведке россыпных месторождений золота // Колыма. 1979. № 9. С. 29—34.
3. Зенков В.Г., Клепиков В.Н. Использование анализа потерь при разработке россыпей для прогнозирования дражных запасов // Колыма. 1982. № 7. С. 28—32.
4. Зенков В.Г., Шахтыров В.Г. К методике локального прогнозирования россыпной золотоносности на длительно эксплуатирующихся месторождениях // Колыма. 1972. № 12. С. 39—40.
5. Кокташев А.Е. Технология обогащения золотоносных песков на обогатительных установках и драгах // Тр. ВНИИ-1. Магадан. 1974. Т.34. С. 122—132.
6. Лавров Н.П., Милентьев В.В. Оценка золотоносных хвостов промывочных приборов и шлюхообогатительных фабрик // Колыма. 1997. №1. С. 34—37.
7. Милентьев В.В., Васягин А.И. Освоение рациональной структуры парка промывочных установок в объединении «Северовостокзолото» // Колыма. 1987. № 3. С. 34—35.
8. Полеванов В.П., Шаповалов В.С. О некоторых понятиях, терминах и градациях, применяемых при гранулометрическом анализе россыпного золота // Колыма. 1987. №10. С. 30—31.
9. Практическое руководство по эксплуатации промывочных установок и шлюхообогатительных фабрик / Сост. Н.К. Бажбуек-Меликов, А.Е. Кокташев, Л.П. Мацуев. Магадан: ВНИИ-1, 1975. 60 с.
10. Прогнозно-поисковые комплексы: Комплексование работ по прогнозу и поискам золотороссыпных месторождений: Методические рекомендации / Сост. И.Б. Флеров и др. В.ХI. М.: ЦНИГРИ, 1986. 76 с.
11. Прусс Ю.В., Палымский Б.Ф., Шаповалов В.С. Техногенные россыпи золота Северо-Востока: особенности формирования, строения и состава // Колыма. 1999. № 2. С. 25—34.
12. Прусс Ю.В., Шаповалов В.С. К методологии прогнозирования техногенных ресурсов россыпного золота на Северо-Востоке. // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока: Материалы XI сессии СВО ВМО (К 100-летию Ю.А. Билибина). Магадан, 2001. С. 102—103.
13. Травин Ю.А. Зависимость продуктивности золотоносных долин от их порядка в некоторых районах Яно-Колымского пояса // Колыма. 1966. № 4. С. 26—29.
14. Федоров С.Г., Шаповалов В.С. О фоновой продуктивности россыпей золота одного из районов Берележской золотоносной зоны // Колыма. 1987. № 7. С. 28—30.
15. Флеров И.Б. Проблемы оценки техногенных россыпей золота // Тр. 1-й междунар. науч.-практ. конф.: «Техногенные россыпи. Проблемы. Решения.» Крым. отд. Укр. гос. геол.-разв. ин-та. Симферополь, 2002. С. 127—132.
16. Шаповалов В.С., Мамаев Ю.А., Полеванов В.П., Федоров С.Г. Периодизация освоения золотоносных россыпей Северо-Востока // Колыма. 1990. № 12. С. 2—6.

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН  
Рецензент — В.Е. Бойцов

УДК 546.59+546.57(571.651)

В.И. ГОРЮНОВ

### ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЗОЛОТОСЕРЕБРЯНОГО ОРУДЕНЕНИЯ УЛЬИНСКОГО ПРОГИБА ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА

В Ульяновском прогибе Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) перспектива на выявление коренных золоторудных месторождений с промышленными запасами оценивается положительно, а обнаружение россыпей с промышленными запасами золота — отрицательно.

Исследуемая территория охватывает западную половину Ульяновского прогиба Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (рисунок) [7]. Золотосеребряная минерализация приурочена к отло-

жениям верхнего структурного этажа, сложенного вулканогенными толщами мела—нижнего палеогена, формирование которого происходило в два этапа: первый охватывал время образования уль-

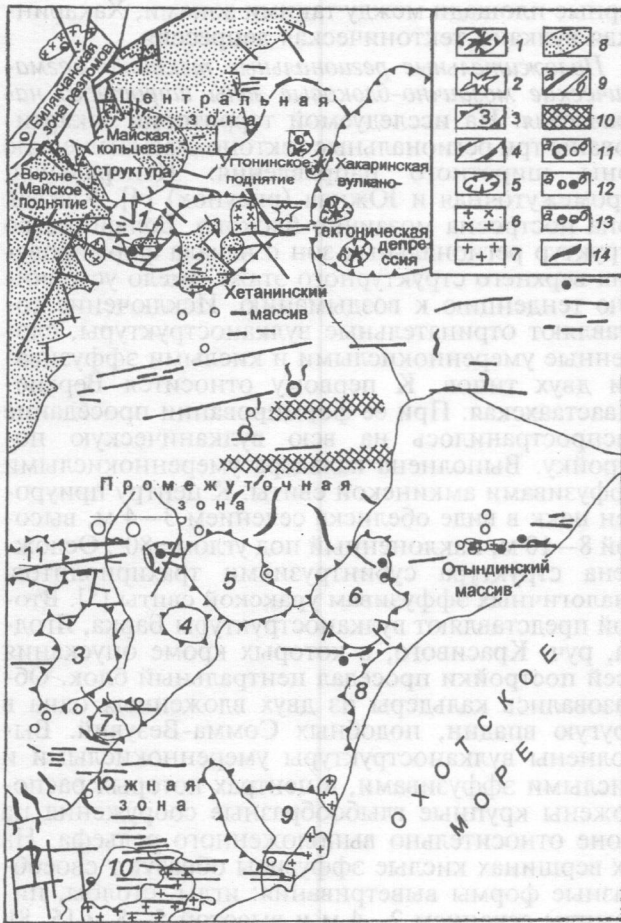


Схема тектоно-магматических структур Ульяновского прогиба (по данным автора): 1 — структуры проседания; позднемеловые отрицательные вулкано-структуры эффузивов умереннокислого и кислого составов: I — Верхне-Маастахская, II — Верхне-Амкинская, III — Баркинская, IV — руч. Прямого, V — руч. Красивого, VI — Ягодка; 2 — центры вулкано-структур, выполненных эффузивами среднего и основного составов; 3 — структуры воздымания; позднемеловые положительные вулкано-структуры субинтрузий кислого состава: 1 — Кочкинская, 2 — Ядринская, 3 — Гавынской, 4 — Колорадо, 5 — Дюльбакинская, 6 — Восточная, 7 — Усть-Гавынской, 8 — Приморская, 9 — Керкинская, 10 — Тукчинская, 11 — Лево-Сечинская; 4 — блоковые поднятия; 5 — кольцевые структуры девона; 6 — позднемеловые гранитоиды: диориты, гранодиориты, граниты; 7 — раннемеловые гранитоиды; 8 — домеловые стратифицированные образования; 9 — разрывные нарушения (а), геологические границы (б); 10 — площади вероятного сноса золота в аллювиальные отложения; 11 — проявления золота (а), пункты минерализации с большим количеством жильного и прожилкового кварца (б); 12 — золоторудные формации: золотосеребряная (а), золотоаргентитовая (б); 13 — рудные формации: полиметаллическая (а), вольфрам-касситеритовая (б); 14 — россыпи

бериканской ( $K_{1ul}$ ), амкинской ( $K_{2am}$ ) и хетанинской ( $K_{2ht}$ ) свит; второй — уражской ( $K_{2ur}$ ) и хакаринской ( $K_{2-P_1hk}$ ) [1, 10, 11].

В основании разреза залегают вулканогенно-осадочные образования ульбериканской свиты, среди которых преобладают вулканиды среднего и основного составов, не образующие сплошного покрова. В контурах зоны Центральной отложения этой свиты отсутствуют в долине руч. Озерного и верховьях р. Мая [4, 5]. Мощность свиты от 200 до 400 м.

Выше по разрезу залегают умереннокислые вулканиды и вулканогенно-осадочные образова-

ния амкинской свиты, представленные туфами андезидацитов и дацитов, туффитами, туфоалевролитами, туфопесчаниками и туфогравелитами. Они образуют сплошной покров в центрах отрицательных вулкано-структур и на площадях между региональными тектоно-магматическими зонами широтной ориентировки (рисунок) [4—6, 8, 10, 11]. Мощность свиты 400—1200 м.

Отложения хетанинской свиты, представленные лавами и туфами среднего и основного составов, сформировали единый покров между региональными тектоно-магматическими зонами широтной ориентировки. В их пределах лавы и туфы слагают отдельные реликтовые участки. Мощность отложений 300—400 м.

Выше по разрезу установлены кислые вулканиды и вулканогенно-осадочные образования уражской свиты, представленные лавами, вблизи центров извержений — туфами риодацитов, риолитов, трахириолитов, туффитами, туфоалевролитами, туфопесчаниками и туфогравелитами. Пространственно отложения уражской свиты находятся в контурах тех же структур, в которых залегают отложения амкинской свиты. Мощность 500—1000 м. Умереннокислые и кислые вулканогенные отложения амкинской и уражской свит составляют ~80% объема верхнего структурного этажа. Разрез завершают платобазальты и андезиты хакаринской свиты. Они закартированы только в пределах Хакаринской вулкано-тектонической депрессии. Максимальная мощность отложений 560 м.

Магматические комплексы в прогибе сформировались в позднем мелу—палеогене. В позднем мелу одновременно с накоплением вулканогенной толщи эффузивов уражской свиты внедрялись значительные массы магмы кислого состава с образованием субинтрузий размером до 40 км и малых тел. Первые сосредоточены в контурах региональных тектоно-магматических зон широтного направления, главным образом Промежуточной и Южной (рисунок) [4, 5, 8], вторые — между зонами [10]. Состав позднемеловых интрузий диоритовый—гранитный. Крупные тела — Хетанинский и Отындинский массивы — приурочены к контурам региональных зон [4, 5, 8], а небольшие находятся на площади между региональными зонами широтной ориентировки.

В позднем мелу—раннем палеогене излияния лав хакаринской свиты сопровождалось внедрением большого количества субинтрузий базальтов и андезитов (от нескольких метров до нескольких километров) [5, 6, 8, 10]. Каких-либо закономерностей в их пространственном расположении не наблюдается. На завершающей стадии образования дайки и штоки габброидов. Они закартированы в контуре отрицательной вулкано-структуры руч. Красивого [4, 5].

В палеогене активизация в прогибе привела к возникновению редких малых тел гранит-порфиров: жил и тел сложной формы. Расположены малые тела закономерно на площадях отрицательных вулкано-структур, сложенных умереннокислыми и кислыми эффузивами (руч. Красивый, Ягодка) [3—5, 8].

В позднем мелу, когда сформировались вулканогенные толщи уражской свиты, в Ульяновском прогибе произошла структурная перестройка, в результате которой определяющими стали региональные тектоно-магматические зоны широтного

направления. На исследуемой территории таких зон три (рисунок) [4]. Тектоническая перестройка способствовала развитию субинтрузивного и интрузивного магматизма. Петрохимические особенности интрузивных пород, строение и состав фундамента Ульяновского прогиба определили металлогеническую специализацию, а типы вулкано-структур — характер дизъюнктивной тектоники, уровень эрозионного среза, положение оруденения в прогибе.

*Рудная минерализация* прогиба достаточно разнообразная: в позднем мелу образовались молибденовая, полиметаллическая, золотоаргентитовая; в раннем палеогене — ртутная; в палеогене — золотоакантитовая (золотосеребряная). Промышленную ценность представляют золотоаргентитовая и золотоакантитовая. Отрицательные вулкано-структуры, в контурах которых выявлено и оценено золотое и серебряное оруденение, сложенные умереннокислыми и кислыми вулканитами, а также линейные разломы, главным образом субширотного простирания, протяженностью несколько километров, отнесены к структурам II и III порядков и определены как рудоподводящие и рудоконтролирующие. В зависимости от величины эрозионного среза на площади отрицательных вулкано-структур вскрыто оруденение: золотоаргентитовое (Верхне-Маастахская, Ягодка), золотоаргентитовое и золотоакантитовое (Барка), золотоакантитовое (руч. Красивый). К контурам линейных субширотных нарушений II и III порядков приурочено только золотоаргентитовое оруденение. Близповерхностная золотоакантитовая минерализация контролируется субмеридиональными линейными нарушениями IV, V порядков, тяготеющими к центрам вулкано-структур. Среднеглубинная золотоаргентитовая минерализация независимо от формы структур контролируется в основном субширотными нарушениями аналогичных порядков. Структуры определены как рудовмещающие. Породы, вмещающие золотосеребряное оруденение, — вулканы умереннокислого и кислого составов.

*Золото россыпей*, обнаруженных и оцененных на исследуемой площади, относится к золотоаргентитовой рудной формации [4, 5, 8]. Коренные источники золота не выявлены. Россыпи с весьма низкопробным золотом (золотоакантитовой рудной формации) в пределах исследуемой территории не обнаружены [3, 4].

#### **Закономерности размещения золотосеребряного оруденения**

Пространственно положение золотосеребряного оруденения определено глубинной и приповерхностной тектоникой (рисунок) [4]. Аномальные содержания Au и Ag проявления, россыпи, шлиховые ореолы и повышенные содержания в иной форме, их структурное положение, взаимоотношения с экструзивными и интрузивными внедрениями позволили разделить исследуемую территорию Ульяновского прогиба на три структурные, неравные по размерам, но равноценные по вероятности выявления золотосеребряного оруденения площади: положительные региональные тектоно-магматические мозаично-блоковые зоны широтного направления; отрицательные струк-

турные площади между такими зонами; Хакаринская вулкано-тектоническая депрессия.

*Положительные региональные тектоно-магматические мозаично-блоковые зоны широтного направления.* На исследуемой территории закартированы три региональные тектоно-магматические зоны широтного направления: Центральная, Промежуточная и Южная (рисунок) [4]. Каждая зона построена мозаично-блоково. Большинство структур региональных зон с начала формирования верхнего структурного этажа имело устойчивую тенденцию к воздыманию. Исключение составляют отрицательные вулкано-структуры, сложенные умереннокислыми и кислыми эффузивами двух типов. К первому относится Верхне-Маастахская. При ее формировании проседание распространилось на всю вулканическую постройку. Выполнена кальдера умереннокислыми эффузивами амкинской свиты. К центру приурочен нект в виде обелиска сечением 3—4 м, высотой 8—10 м, наклоненный под углом  $\approx 80^\circ$ . Осложнена структура субинтрузиями трахириолитов, аналогичных эффузивам уракской свиты [5]. Второй представляют вулкано-структуры Барка, Ягодка, руч. Красивого, в которых кроме опускания всей постройки проседал центральный блок. Образовались кальдеры из двух вложенных одна в другую впадин, подобных Сомма-Везувий. Выполнены вулкано-структуры умереннокислыми и кислыми эффузивами, в центрах которых расположены крупные глыбообразные сооружения на фоне относительно выполаженного рельефа. На их вершинах кислые эффузивы образуют своеобразные формы выветривания: иглы, столбы, пирамиды сечением 2—4 м и высотой 5—8 м [5, 8]. Осложнены структуры субинтрузиями, аналогичными по составу эффузивам хакаринской свиты.

В контурах вулкано-структур простого строения мощность умереннокислых эффузивов 400—600 м. В структурах сложного строения суммарная мощность умереннокислых и кислых эффузивов достигает 900 м и более.

Отрицательные вулкано-структуры, как и региональные тектоно-магматические зоны широтного направления, развивались по метаморфизованным толщам архея Охотского срединного массива (Верхне-Майское поднятие) [4, 5, 11]. Это — единственные структуры, в контурах которых обнаружено и оценено золотое и серебряное оруденение, представляющие золотоаргентитовую рудную формацию. При этом на каждом проявлении преобладает один из двух минеральных типов: золотой — Ягодка — и аргентитовый — Барка, Верхне-Маастахское.

В региональных тектоно-магматических зонах широтного направления россыпей золота не обнаружено.

*Отрицательные структурные площади между положительными региональными зонами широтного направления.* Здесь стратифицированные отложения верхнего этажа представлены полными разрезами с максимальными мощностями, отсутствуют вулкано-структуры центрального типа. Рудоконтролирующими являются структуры с золотосеребряным оруденением без особых отличительных признаков: четко выраженные приповерхностные линейные разрывные нарушения II и III порядков преимущественно субширотной ориентировки, протяженностью несколько километров.

Субширотные дизъюнктивы IV и V порядков отчетливо контролируют кварцевые жилы с золото-серебряным оруденением. Здесь также отмечено повышенное количество позднемеловых гранитоидов — жилы, дайки, небольшие штоки.

Золотосеребряное оруденение представлено золотоаргентитовой рудной формацией. Присутствие высокопробного (835—845) и низкопробного (600—800) золота подтверждает наличие двух минеральных типов: золотого и аргентитового, преобладает первый.

Только в контурах отрицательных структурных площадей выявлены россыпи с небольшими запасами Au, коренные источники которого не обнаружены.

*Хакаринская вулкано-тектоническая депрессия.* В Ульинском прогибе депрессия занимает особое положение. Она приурочена к узлу пересечения продольной оси прогиба и Центральной широтной зоны. В южной части депрессии вдоль широтных нарушений выявлены отрицательные вулканоструктуры кислых эффузивов уракской свиты (руч. Красивый). В центре структуры обнаружено весьма низкопробное золото в коренных и речных отложениях, характерное для золотоакантитовой (золотосеребряной) рудной формации [2—4, 7, 9, 11].

### Перспективы золотосеребряного оруденения

На северо-востоке Ульинского прогиба установлены два месторождения: Хаканджинское и Юровское. Проявления Au в западной половине Ульинского прогиба подразделяются на две группы: 1) Барка, Ягодка, Верхне-Маастахская и руч. Красивого, 2) Кыннеркан, Жаркий, Кулюкли и др.

Проявления первой группы и Хаканджинское месторождение локализованы в контурах отрицательных вулканоструктур, сложенных эффузивами умереннокислого и кислого составов. Вулканоструктура руч. Красивого подвергнута незначительной эрозии, о чем свидетельствует присутствие на его площади флоры датского возраста. Основные запасы Au Хаканджинского месторождения и золотое оруденение руч. Красивого пред-

ставлены весьма низкопробным золотом близповерхностной золотоакантитовой (золотосеребряной) рудной формации.

Таким образом, перспективы обнаружения золоторудных месторождений на площади Хакаринской вулкано-тектонической депрессии оцениваются положительно.

На проявлениях Верхне-Маастахское, Барка, Ягодка и в рудном теле 3 Хаканджинского месторождения выявлено оруденение среднеглубинной золотоаргентитовой рудной формации. На Ягодке минерализация представлена золотым типом, а на остальных — аргентитовым. Выделения низкопробного золота на проявлениях Барка обрастают весьма низкопробным. Таким образом, эрозионный срез затронул в основном близповерхностную золоторудную минерализацию.

Проявления второй группы расположены между региональными зонами широтной ориентировки. Оруденение соответствует среднеглубинной золотоаргентитовой рудной формации при явном преобладании золотого минерального типа.

В структурном отношении проявления обеих групп имеют некоторые отличия. Однако это связано только с местоположением, но не с факторами, определяющими перспективы. В пределах Ульинского прогиба проявления сопоставимы с Юровским месторождением, а в Охотско-Чукотском — с месторождениями Каралекен, Дукат.

Перспективы выявления золоторудных месторождений на исследуемой территории оцениваются положительно.

Все обнаруженные и оцененные россыпи находятся в контурах отрицательных структурных площадей широтного направления. Золото в них всегда разнообразней: высоко- и низкопробное. Оно представляет два минеральных типа (золотой и аргентитовый) золотоаргентитовой рудной формации. Небольшие запасы золота в россыпях, отсутствие коренных источников, позволяют предположить, что в россыпи попало золото мелких по запасам коренных проявлений, сформировавшихся на верхних уровнях среднеглубинной золоторудной формации. Перспектива обнаружения крупных по запасам золота россыпей оценивается отрицательно.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Белый В.Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1977.
2. Гаманян Г.Н. Типы оруденения Юго-западной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В кн. Вулканические и интрузивные формации Приохотья. Новосибирск: Наука, 1976.
3. Горюнов В.И. Магматические комплексы и рудные формации Ульинского прогиба (ОЧВП) // Колыма. 1983. № 7.
4. Горюнов В.И. Закономерности размещения, типоморфные особенности, генезис, перспективы золотого и серебряного оруденения в Ульинском прогибе (Охотско-Чукотского вулканогенного пояса) // Изв. вузов. Геология и разведка. 1999. № 2.
5. Громов В.В., Старовойтов А.М., Степина Г.С. Групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50000, Листы О-54-3-Б-в, г, в, г; 15-А, Б, В, Г; 16-А, Б, В, Г; 17-А, Б, В, Г, М.: Аэрогеология, 1979.
6. Зуев М.В. Отчет о поисковых работах на золото в восточной части Охотского района за 1981—1985 гг., Кавинская партия. Охотск: Дальгеология, 1985.
7. Петровская Н.В., Сафонов Ю.Г., Шер С.Д. Формация золоторудных месторождений // Рудные формации эндогенных месторождений. Т. 2. М.: Наука, 1976.
8. Самозванце В.А., Пинегин О.В., Федосеев И.А. Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1:50000 с общими поисками на территории листов О-54-53-А, Б, В, Г, 54-А, Б, В, Г, 55-А, Б, В, Г, 1987—1991 гг., М.: Аэрогеология, 1993.
9. Сидоров А.А. Золотосеребряные формации Восточно-Азиатских вулканогенных поясов. Магадан, 1978.
10. Умитбаев Р.Б., Жупахин Е.М., Майоров А.С. Отчет о результатах работ Амгинской геолого-съемочной партии масштаба 1 : 200000 на территории листов О-54-IX (бассейн р. Ульи) 1965—1966 гг. Хасын: Северо-Восточное ГУ, 1967.
11. Чертовских Г.Н. Ульинский наложенный прогиб // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. В. 17. Магадан, 1964.

Московский государственный геологоразведочный университет  
Рецензент — И.Ф. Градовский