

половина — на минерализованные зоны при средних содержаниях золота в рудах 4 и 2 г/т соответственно.

Сафьяновская никелево-золото-меднорудная зона (1.2.1 Cu, Au, Ni/D1-C, MZ — рис. 8) выделена в наиболее удаленной от гранитовых массивов части надинтрузивной зоны с более глубоким залеганием кровли гранитного батолита, что предопределило ряд особенностей — меньшее количество известных здесь золоторудных объектов и их состав — золотосурьмяные, золотополиметаллические. Площадь зоны 590 км². Перспективы связываются с гранитоидами каменского комплекса (граниты, гранодиориты), которые образуют здесь дайки в тектонически ослабленных зонах на относительном удалении от массивов Сусанско-Асбестовской зоны (Старо-Кривчанский, Ленеvский и др. массивы), с которыми в районе ассоциируется основной объем золотого оруденения. Дайки сопровождаются ореолами метасоматитов березит-лиственитовой формации. В пределах зоны известно *Армашевское* золотосурьмяное месторождение (III-3-42 — рис. 8) с утвержденными прогнозными ресурсами золота в количестве 9 т (см. выше), ряд золотополиметаллических проявлений (*Николаевский рудник* и др.) и пунктов минерализации золота. Выявлены аномалии Zn, Cu, As, Mo, Sb, а также геофизические аномалии ВП неустановленной природы.

Выводы

1. Мурзинский массив представляется частью полихронного гранитового батолита с концентрически-зональным строением, отражающим его последовательную кристаллизацию с увеличением кислотности пород от древних (периферия) к более молодым (центральные зоны). Данная зональность отражается и в минерации — с наиболее основными и наиболее древними каменноугольными гранитоидами каменского (кривчанского) комплекса связаны рудные месторождения золота; позднепермский адуйский комплекс имеет редкометалльно-камнесамоцветную специализацию, а с наиболее кислым муззинским комплексом связаны месторождения аметистов.

2. Зона Мурзинского гранитового массива и его ближайшая периферия чрезвычайно богата на полезные ископаемые разнообразных типов. Наибольший интерес с точки зрения особенностей глубинного строения представляют месторождения и проявления рудного золота.

3. Большинство золоторудных объектов локализуется в надинтрузивной зоне гранитового батолита, в восточном экзоконтакте Мурзинского массива — в Сусанско-Асбестовской зоне смятия и расщеливания. Здесь широко развиты метасоматические образования, сопровождающие золотое оруденение. Фиксируются ореолы березит-лиственитовых, грейзеновых, аргиллизитовых метасоматитов, зачастую накладывающихся друг на друга и способствующих накоплению и перераспределению золота. Выделяются геофизические аномалии ВП, связанные с сульфидизацией пород, геохимические аномалии Ag, W, Bi. Значительную роль в локализации оруденения играют тектони-

ческие нарушения и узлы пересечений разрывных нарушений (субмеридионального, северо-восточного, субширотного направлений), сопровождающиеся зонами расщеливания, катаклаза и милонитизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашихмин, А.Ю. Прогнозно-поисковые работы на золото в центральной части Восточно-Мурзинской рудной зоны в пределах Сусанского рудного узла (Свердловская область) в 2003–2006 гг. / А.Ю. Ашихмин. — Верх. Пышма, ТФГИ по УрФО, 2006.
2. Вотьяков, С.Л. Химическое электронно-зондовое датирование минералов-концентраторов радиоактивных элементов: методические аспекты / С.Л. Вотьяков, В.В. Хиллер, Ю.В. Щапова, А.В. Поротников // Литосфера. — 2010. — № 4. — С. 94–115.
3. Попов, В.С. Возраст и возможные источники гранитов Мурзинско-Адуйского блока, Средний Урал: Rb-Sr и Sm-Nd данные / В.С. Попов, В.И. Богатов, А.Ю. Петрова, Б.В. Беляцкий // Литосфера. — 2003. — № 4. — С. 3–18.
4. Смирнов, В.Н. Результаты K-Ar датирования Адуйского гранитного массива (восточный склон Среднего Урала) / В.Н. Смирнов, К.С. Иванов, А.А. Краснобаев и др. // Литосфера. — 2006. — № 2. — С. 148–156.
5. Ферштатер, Г.Б. Палеозойский интрузивный магматизм Среднего и Южного Урала / Г.Б. Ферштатер. — Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. — 368 с.
6. Ферштатер, Г.Б. Возраст и история формирования Адуйского гранитного массива / Г.Б. Ферштатер, А. Гердес, В.Н. Смирнов // Ежегодник-2002. Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого: Информационный сборник научных трудов. — Екатеринбург: УрО РАН, 2003. — С. 146–150.

© Коллектив авторов, 2019

Казаков Игорь Иванович // kazakov@ugse.ru
Стороженко Евгений Владимирович // storogenko@ugse.ru
Кривко Татьяна Николаевна // geol3@ugse.ru
Рыльков Сергей Александрович // ural@rosnedra.gov.ru
Прутьян Александр Михайлович // prutyatn@ugse.ru
Ронкин Юрий Лазаревич // ronkin@mail.ru

УДК 553.411 (571.1)

Колпаков В.В.¹, Неволько П.А.^{1,2} (1 — ИГМ СО РАН, 2 — Новосибирский Государственный университет)

ТИПОХИМИЗМ САМОРОДНОГО ЗОЛОТА КИНТЕРЕПСКОГО РОССЫПНОГО ПОЛЯ (ЕГОРЬЕВСКИЙ РУДНО-РОССЫПНОЙ РАЙОН, СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ САЛАИР)

*В корах выветривания, продуктах их местного перемыывания, аллювиальных россыпях Кинтерепского россыпного поля по пробности и содержанию Hg выделяются 3 основных типа золота: 1 — с пробностью 900–1000‰ и содержанием Hg < 1 масс. %; 2 — 830–930‰ и 1–3 масс. % Hg; 3 — 800–900‰ и < 1 масс. % Hg. Промесь меди встречается только в золоте с пробностью > 900‰ и характерна для частиц Au крупнее 0,25 мм. Медьсодержащее золото чаще встречается в россыпях, чем в корах выветривания. Исходя из химического состава золота Кинтерепского россыпного поля, его коренные источники, скорее всего, относятся к золото (сульфидно)-кварцевому типу. **Ключевые слова:** кора выветривания, россыпь, химический состав золота, морфология выделений золота, элементы-примеси в золоте, золотое оруденение, северо-западный Салаир.*

TYPOCHEMISM OF THE NATIVE GOLD IN THE KINTEREPSKY PLACER FIELDS (EGOR'EVSK ORE-PLACER DISTRICT, NORTH-WESTERN SALAIR)

From the weathering crusts, the products of their local rewashing, alluvial placers of Kinterepsky placer field on the fineness and the content of Hg is allocated 3 basic types of gold: 1 with a fineness of 900 to 1000‰ and Hg concentrations < 1 wt. %; 2 — 830–930‰ and 1–3 wt. % Hg; 3 — 800–900‰ and < 1 wt. % Hg. Copper impurity is found only in gold with a fineness of > 900‰ and is characteristic of Au particles larger than 0,25 mm, which are more common in placers. Based on the chemical composition of the studied gold, its ore sources are likely to belong to the gold-(sulfide)-quartz type.
Keywords: crust of weathering, placer, chemical composition of the gold, morphology of the precipitates of gold, impurity elements in gold, gold mineralization, north-western Salair.

Введение

Основным богатством северо-западного Салаира являются россыпи золота, освоение которых началось в 1830 г. [1]. Рассматриваемое Кинтерепское россыпное поле значительно менее изучено, чем соседнее с ним Суенгинское, наиболее продуктивное на золото в Егорьевском рудно-россыпном районе. Вместе с тем, в Кинтерепском россыпном поле также представлены все типы экзогенных золотоносных образований Салаирского кряжа: остаточные мел-палеогеновые коры выветривания, неогеновые и нижнечетвертичные элювиально-делювиальные, делювиально-аллювиальные и аллювиальные россыпи мелких водотоков, а также более молодые долинные аллювиальные россыпи. Изучение минералого-геохимических свойств золота этих образований позволяет прогнозировать возможные типы золотого оруденения, оценить степень их участия в питании россыпей. Сведения о рудных источниках золота в Кинтерепском россыпном поле на настоящее время крайне скудны [3, 6], химический состав рудного золота неизвестен. Для исследования привлечен новый обширный фактический материал, полученный ОАО «Новосибирская геолого-поисковая экспедиция» при проведении в 1995–1997 гг. поисковых работ на россыпное золото в пределах Бубеншиковской площади распространения золотоносных кор выветривания.

Краткие сведения о геологическом строении и золотоносности района

Складчатая структура Салаирского кряжа каледонско-герцинской активизации с проявленным разнотипным золотым оруденением, широко распространенными мел-палеогеновыми золотоносными корами выветривания и россыпями разного возраста, является частью мозаично-блоковой мегаструктуры Алтае-Саянской складчатой области — обширной золоторудной провинции. На рассматриваемой территории (рис. 1), охватывающей Кинтерепское и Суенгинское россыпные поля [6], золотое оруденение, преимущественно золото-сульфидно-кварцевое и золотокварцево-

го типов [1, 2, 3], локализуется в карбонатных и терригенных породах кинтерепской и суенгинской свит нижнего кембрия, часто тяготея к прорывающим их малым интрузиям основного состава орлиногорско-ариничевского комплекса (E_2-O_1). Пункт минерализации Кинтерепский (№ 7, рис. 1) представлен свалом листвентизированных габбро-диоритов с содержанием золота 2 г/т, рудопроявление Лутанское (№ 1) — метасоматитами со средним содержанием золота 5 г/т, Сухой Лог (№ 6) — рудной зоной (до 10 г/т Au) под площадной литохимической и шлиховой аномалией золота. В Суенгинском россыпном поле показана лишь часть рудопроявлений, которые далее будут упоминаться в тексте. Лапинское (№ 2) и Гусельнятское (№ 3) приурочены к гидротермально измененным телам диоритов, кварцевые жилы лога Петровского (№ 4) — к известнякам вблизи листвентитов, лога Бобровского (№ 5) — к известнякам. Несмотря на пространственную сближенность, Кинтерепское россыпное поле значительно менее продуктивно на золото и менее изучено, чем Суенгинское. Оно, в отличие от Суенгинского, северной своей половиной приурочено к приподнятому относительно мел-палеогеновой поверхности выравнивания блоку (рис. 1). Приуроченность к слабо сроднированному блоку рельефа определяет меньшую продуктивность

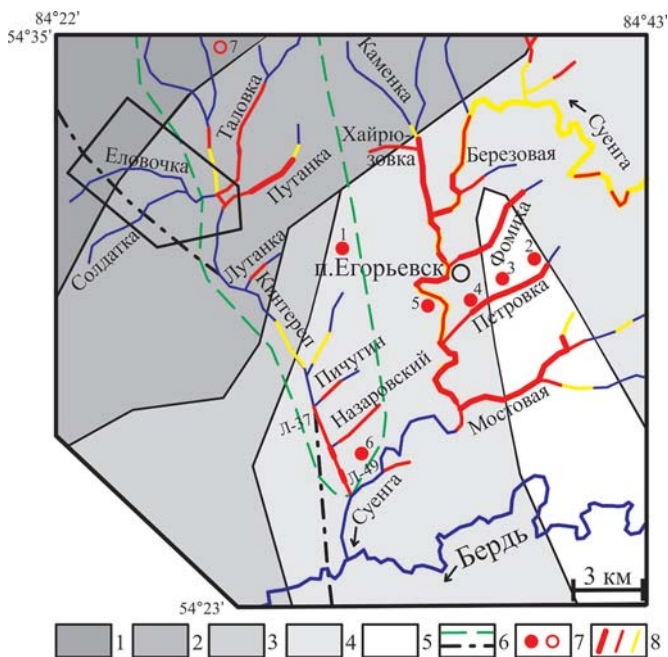


Рис. 1. Положение Кинтерепского россыпного поля и Бубеншиковской детальной участка на геоморфологической схеме [4] Егорьевского рудно-россыпного района: 1–5 — положение структурных блоков современного рельефа относительно мел-палеогеновой поверхности выравнивания: 1 — максимально поднятые (+40 — +80 м); 2 — умеренно поднятые (+10 — +40 м); 3 — квазистабильные (+10 — -10 м); 4 — умеренно опущенные (-10 — -40 м); 5 — максимально опущенные (-40 — -110 м); 6 — контур Кинтерепского россыпного поля и региональный разлом; 7 — рудопроявления золота [3, 1] Лутанское (1), Лапинское (2), Гусельнятское (3), лог Петровский (4), лог Бобровский (5), лог Сухой (6) и пункт минерализации золота Кинтерепский (7); 8 — россыпи золота [3] с линейной продуктивностью: 100–150 кг/км и более; 20–100 кг/км; менее 20 кг/км.

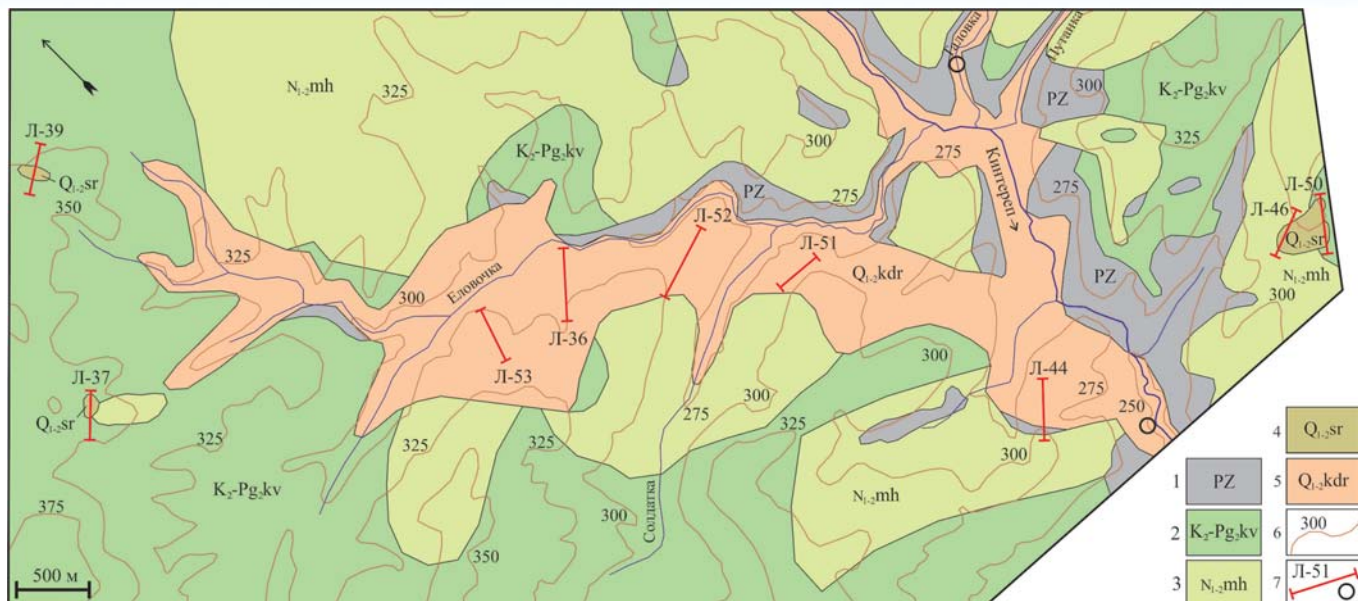


Рис. 2. Схема геологического строения Бубенщиковского участка (со снятыми покровными четвертичными отложениями Q_{2-3}): 1 — породы палеозойского фундамента: известняки, песчаники, сланцы, дайки диоритов; 2 — глинисто-алевритовые образования коры выветривания; 3 — моховая свита, переотложенная кора выветривания: красноцветные древесно-щепнистые глины; 4 — сергеевская свита, склоновые отложения: суглинки, глины коричнево-бурые с базальным древесно-щепнистым горизонтом; 5 — кедровская свита, субаквальные отложения: синевато-серые суглинки с базальными галечниками; 6 — изолинии абсолютных высот; 7 — разведочные линии скважин и пункты опробования отвалов отработки россыпей р. Таловка и верхнего течения р. Кинтереп

россыпей, которая не означает отсутствия богатых коренных источников золота. Региональный Кинтерепский разлом, проходящий по р. Кинтереп в ее среднем течении, разграничивает рудовмещающие нижнекембрийские, преимущественно карбонатные породы Салаирского антиклинория и существенно терригенные породы зелено-фиолетовой серии (E_2-O_1) Хмелевского прогиба, в которых золотое оруденение локализуется значительно реже. Все золотоносные притоки впадают в р. Кинтереп слева, со стороны междуречья Кинтереп-Суенга. Россыпи золота находятся в нижнем и верхнем течении р. Кинтереп. Ширина долины этой реки в верхнем течении, в районе россыпей, не превышает 50 м, в нижнем — увеличивается до 300 м, речная система глубоко врезана в толщу известняков. Россыпи золота, за более чем столетнюю историю освоения, в высокой степени отработаны, но в бассейне верхнего течения р. Кинтереп продолжается разведка и добыча золота старателями из глубоко залегающих подувальных россыпей.

Бубенщиковский участок (рис. 2) оконтурен по спектрохимическим аномалиям золота (до первых г/т) в корях выветривания. Палеозойский фундамент сложен известняками, песчаниками, сланцами кинтерепской и суенгинской свит, дайками диоритов. Кора выветривания (K_2-Pg_2) площадного и линейно-карстового типов имеет мощность до 60 м (рис. 3), ее разрез представлен фациями каменного и глинистого структурного элювия. Моховая свита ($N_{1-2}mh$) является продуктом перемыва и местного переотложения коры выветривания. Красноцветные тяжелые глины свиты содержат много окатанных и угловатых обломков кварца, бурых железняков и других пород. Отложения сви-

ты залегают на породах фундамента или выполняют углубления в кровле отложений коры выветривания. Склоновые суглинистые и глинистые коричнево-бурые щепнистые отложения сергеевской свиты ($Q_{1-2}sr$) распространены фрагментарно. Значительно большим распространением пользуются субаквальные синевато-серые суглинки кедровской свиты ($Q_{1-2}kdr$) с базальными аллювиальными галечниками, отделенными от остальных отложений свиты прослоем синих глин. Эти погребенные аллювиальные отложения приурочены к палеодолинам, плотиком которых являются палеозойские породы или отложения коры выветривания. Покровные (Q_{2-3}) отложения представлены лессовидными суглинками. Содержания золота в корях выветривания Бубенщиковского участка, за редким исключением, не превышают 20–30 мг/т, а в базальных галечниках кедровской свиты и в отложениях моховой достигают промышленного уровня. Оба типа отложений являлись и являются на Салаире объектами интенсивной старательской золотодобычи. Размещение разновозрастных россыпей в рельефе подчиняется общей закономерности [5]: остаточные коры выветривания приурочены к основным водоразделам (линии 39, 37, рис. 2) и к карстовым западинам; неогеновые и нижнечетвертичные россыпи — к мелким речным долинам и второстепенным водоразделам; средне-верхнечетвертичные россыпи — к наиболее крупным речным долинам, например, р. Кинтереп.

Морфология выделений и химический состав золота

Самородное золото кор выветривания представлено преимущественно тонкими (0,1 мм и менее) и мелкими — 0,1–0,25 мм, реже 0,25–0,5 мм выделениями. Морфология их ксеноморфная, преимущественно уплощен-

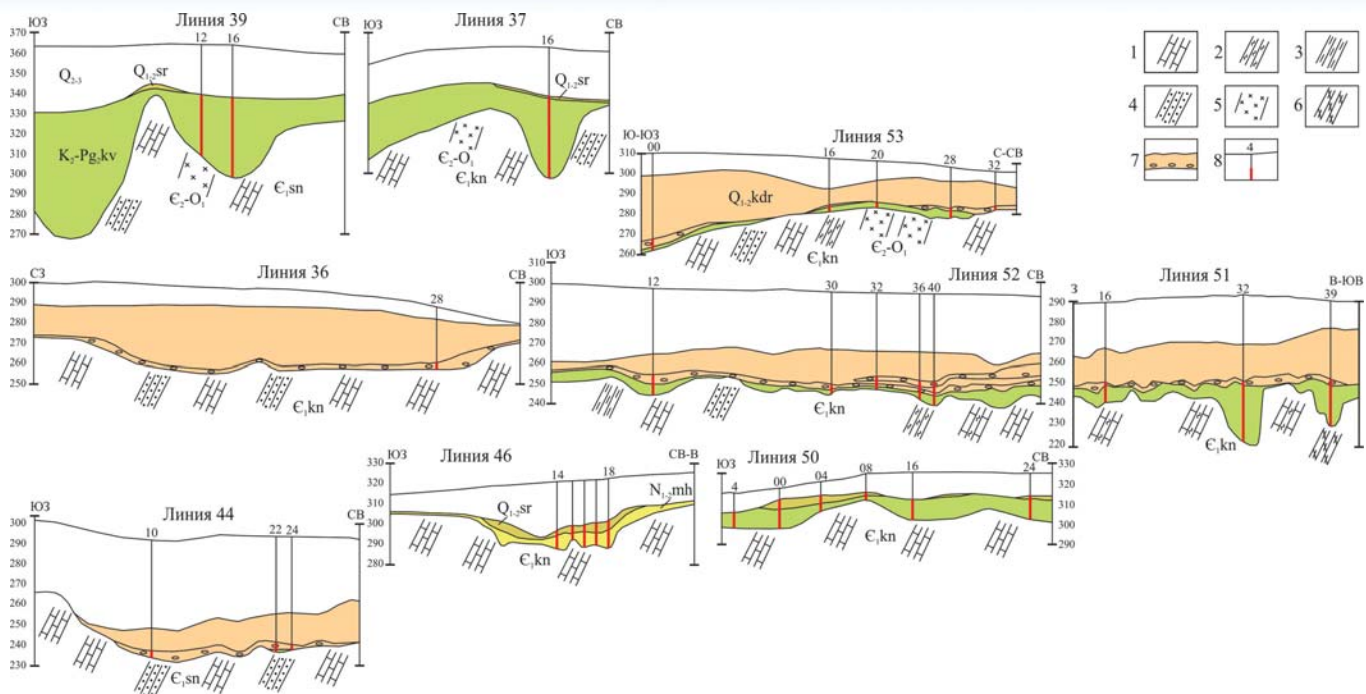


Рис. 3. Схематические геологические разрезы по разведочным линиям скважин Бубенцовского участка (рис. 2): 1 — известняки, мраморизованные известняки; 2 — слюдистые сланцы; 3 — глинистые сланцы; 4 — песчаники; 5 — дайки диоритов (E_2-O_1); 6 — слюдисто-анкеритовые метасоматиты, листвениты; E_1, kn — кинтерепская свита; E_1, sn — суенгинская свита; 7 — базальный золотоносный горизонт кедровской свиты (Q_{1-2}, kdr); 8 — скважина, ее номер и интервал, из которого извлечено золото

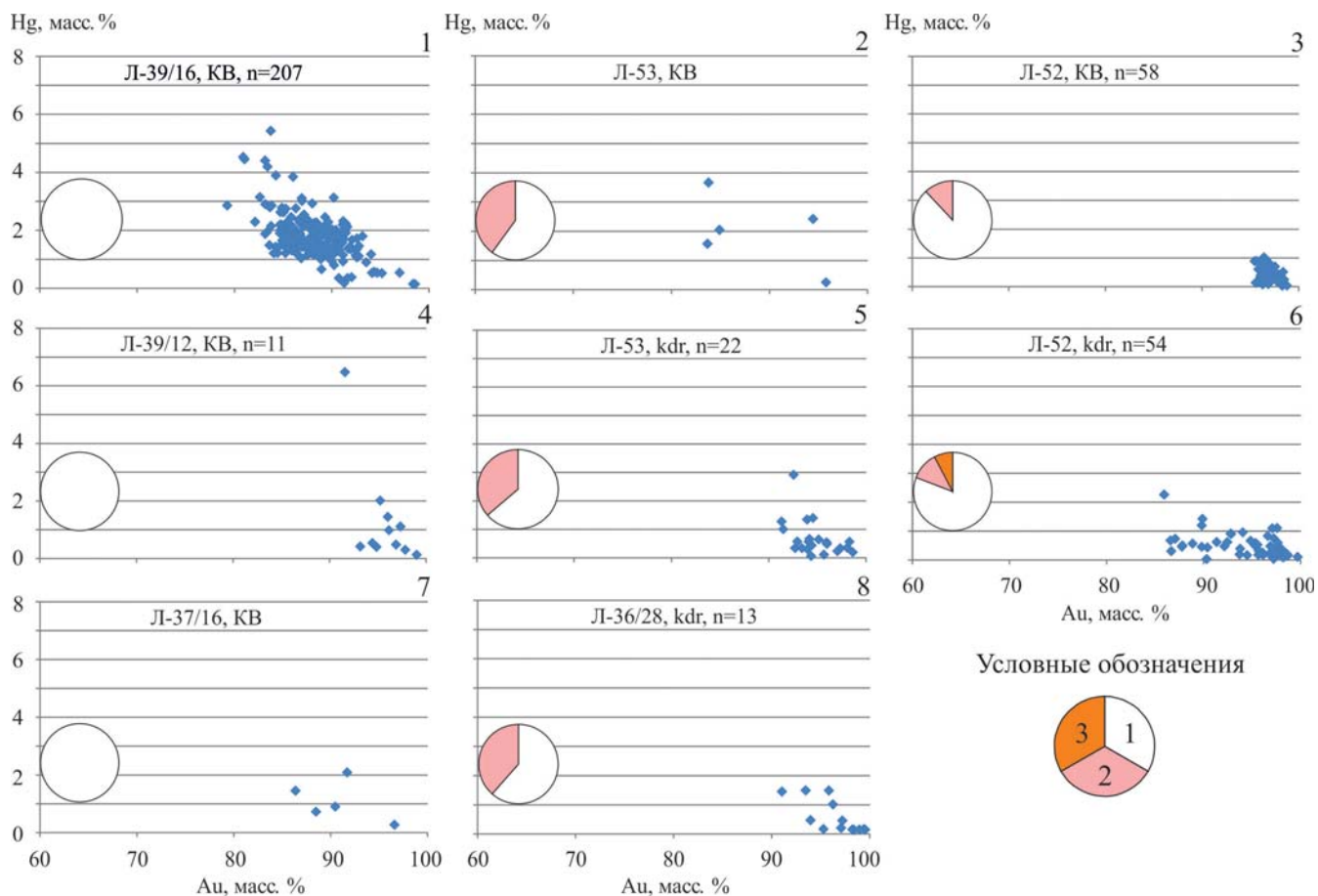


Рис. 4. Содержания примесей Hg и Си в самородном золоте: KB — кора выветривания, kdr — базальный горизонт кедровской свиты. Привязка проб (рис. 2, 3). На круговых диаграммах (рис. 5, 6) показана частота встречаемости в выборках золотин: 1 — без примеси Си; 2 — с примесью Си до 1 масс. %; 3 — с примесью Си 1–4 масс. %

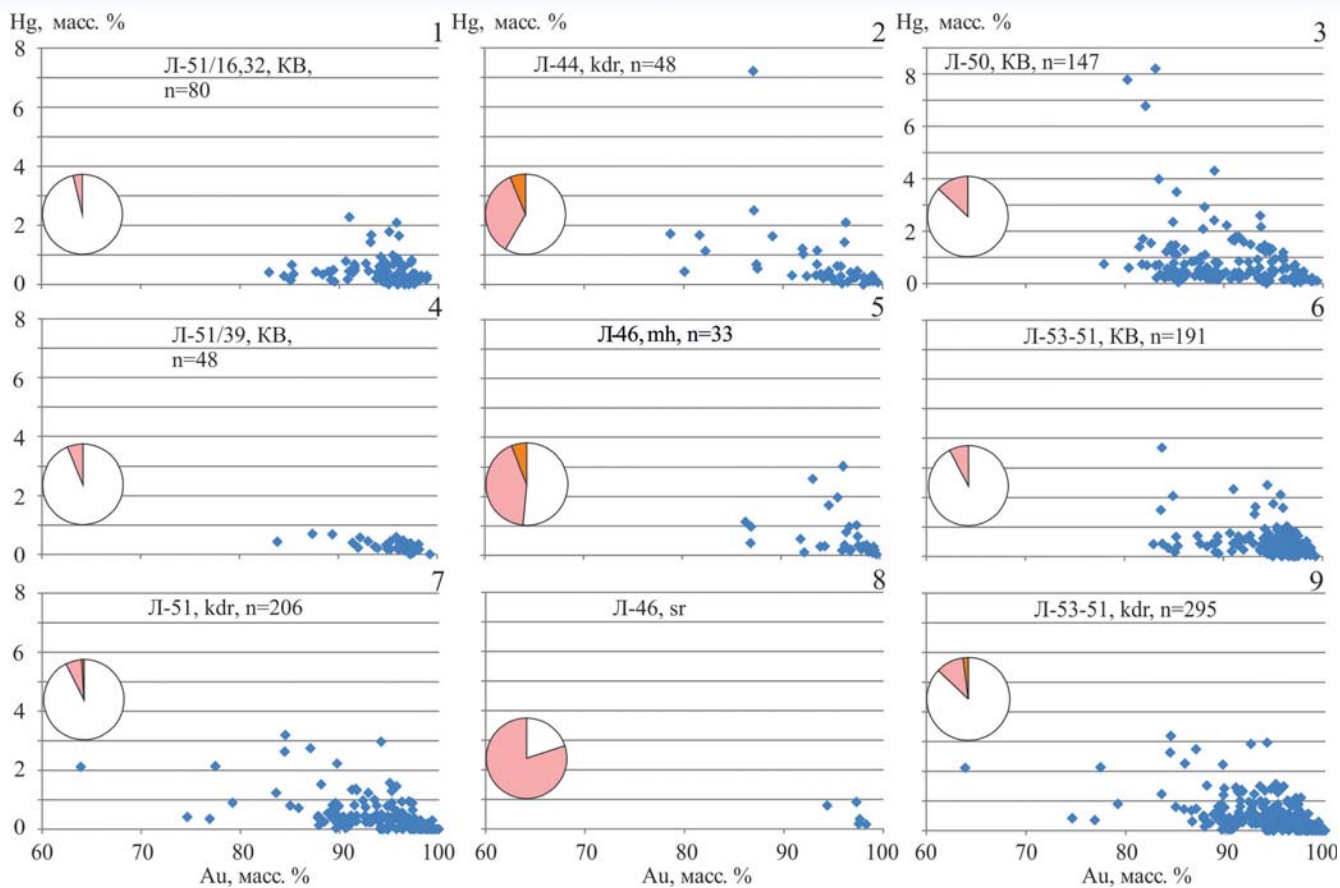


Рис. 5. Содержания примесей Hg и Cu в самородном золоте: mh — моховская, sr — сергеевская свиты. Привязка проб (рис. 2, 3)

ная, встречаются объемные зерна каркасного строения, когда минерал, с которым срасталось золото, не сохранился, а форма золота осталась. Проволочковидные, кристаллоподобные и комковато-массивные золотины отмечаются редко. Иногда тонкое золото образует агрегаты с мягким белым минералом, вероятно гидрослюдой, при надавливании иглой агрегат расплзается и частички золота высвобождаются. Изредка золотины целиком покрыты корочками гидроокислов железа, которые в отдельных углублениях поверхности присутствуют часто. Также на золотилах обычны примазки белого цвета, предположительно гидрослюдистые или кварцевые. Золото из галечников кедровской и щебнисто-глинистых отложений моховской свиты, опробованного участка россыпи верхнего течения р. Кинтереп (рис. 2), в большинстве своем морфологически не отличается от золота кор выветривания. Только в них, кроме моховской свиты, больше золотины класса крупности 0,25–0,5 мм, а в россыпи р. Таловка и крупнее. Многие из этих золотины имеют массивную морфологию и окатаны. В россыпи нижнего течения р. Кинтереп (от линии 37 до 49, рис. 1) присутствует как аллохтонное — уплощенное, чешуйчатое и тонкое золото, так и более крупное (до 2 мм) и массивное золото из местных источников (кл. Пичугин, кл. Назаровский и др.).

Химический состав зерен золота определялся в шашках-аншлифах на электронном микронзонде Camebax-micro (в ЦКП Многоэлементных и изотоп-

ных исследований ИГМ СО РАН) с локальностью анализа менее 2 мкм. Пределы обнаружения основных компонентов макросостава золота (Au, Ag, Hg, Cu) составляют 0,05–0,1 масс. %. Большинство золотины однородно по составу, лишь у небольшой части из них обнаружено существенное увеличение пробности от центра зерна к краю, при этом содержания Ag, Hg, Cu хоть и уменьшаются, но обычно сохраняются на уровне выше предела обнаружения. В долининной россыпи нижнего течения р. Кинтереп относительное количество золотины с высокопробными гипергенными каймами больше. Результаты проведенных измерений показали, что золото Бубенщиковского участка довольно разнообразно по химическому составу в зависимости от характера вмещающих отложений и их геолого-геоморфологического положения. На графиках (рис. 4–6) показаны содержания Hg в золоте, круговыми диаграммами — частота встречаемости в выборках золотины с примесью Cu. Содержания Ag обратно коррелируют с содержаниями Au и на графиках не показаны. На водоразделе в верховьях долины р. Еловочка (Л-39, 37, рис. 2), где мощность коры выветривания достигает 60 м (рис. 3), преобладает золото с пробностью 830–930‰, содержанием Hg 1–3 масс. % и без примеси меди (рис. 4, графики № 1, 7). Такое золото в значимых количествах в других выборках не встречено, кроме маломощной коры выветривания линии 53 (рис. 4, № 2), представленной каменным структурным элювием.

На этом же водоразделе, в коре выветривания над дайкой диоритов, выявлено золото другого типа (рис. 4, № 2), часто встречающееся (за исключением одного анализа с высоким содержанием Hg) во всех отложениях. Очень однородно по составу и также обычно для всех типов отложений золото коры выветривания линии 52 (рис. 4, № 3). Золото из разных выборок базального горизонта кедровской свиты довольно выдержано по пробности и содержанию Hg, различаясь по выборкам количеством медьсодержащего золота. Золото, в котором есть примесь меди, имеет пробность выше 900‰, в большинстве своем — 940–980‰ (рис. 7). От золота коры выветривания золото кедровской свиты отличается обычно несколько большей вариацией состава, хотя в обобщенных выборках (рис. 5, № 6, 9) и на графиках по линии 51 (рис. 5, № 1, 4, 7) это выражено слабо. Не выделяется составом и золото коры выветривания над выходом листовенитов (рис. 5, № 4). Золото коры выветривания, развитой в левобережье р. Кинтереп, на склоне водораздела с р. Суенга (линия 50, рис. 2, 3), отличается от такового в долине р. Еловочка несколько большим выходом золота с пробностью 800–900‰, в том числе с максимальными для участка содержаниями Hg в Au до 7–8 масс. % (рис. 5, № 3). В отложениях моховской и сергеевской свит (линия 46, рис. 2, 3), пространственно и генетически связанных с вышеупомянутой корой выветрива-

ния, отмечается максимальный, по сравнению со всеми выборками участка, выход медьсодержащего золота (рис. 5, № 5, 8), сопоставимый с таковым в россыпях рек Кинтереп, Таловка (рис. 6, № 5, 7, 2) и в отложениях кедровской свиты, вскрытых на правом склоне в долине р. Кинтереп линией 44 (рис. 5, № 2). Учитывая, что в россыпях чаще, чем в корях выветривания присутствует золото крупнее 0,25 мм, проведено валовое по всему Бубенщиковскому участку сравнение составов золота двух классов крупности: менее 0,25 мм и 0,25–0,5 мм (рис. 6, № 1, 4). В этом сравнении не учитывалось золото отложений кор выветривания на водоразделах (линии 39, 37, 50), все золото которых относится к классу крупности менее 0,25 мм. Кроме того, оно имеет своеобразный химический состав. Выявлено, что в золотилах размером 0,25–0,5 мм чаще встречается примесь меди. Состав золота россыпей р. Таловка, верхнего течения р. Кинтереп полностью перекрывается таковым россыпи р. Хайрюзовка (рис. 6, № 3), в которой представлены все типы россыпного золота Суенгинского поля, отличаясь от них лишь по относительному выходу золота с примесью Cu. Золото Лутанского участка Егорьевского месторождения в корях выветривания (рис. 6, № 6), россыпи кл. Пичугин (рис. 6, № 8), кварцевых жил Петровского и Бобровского логов (рис. 6, № 9) имеет такой же состав, как и самая распространенная разновидность золота, встре-

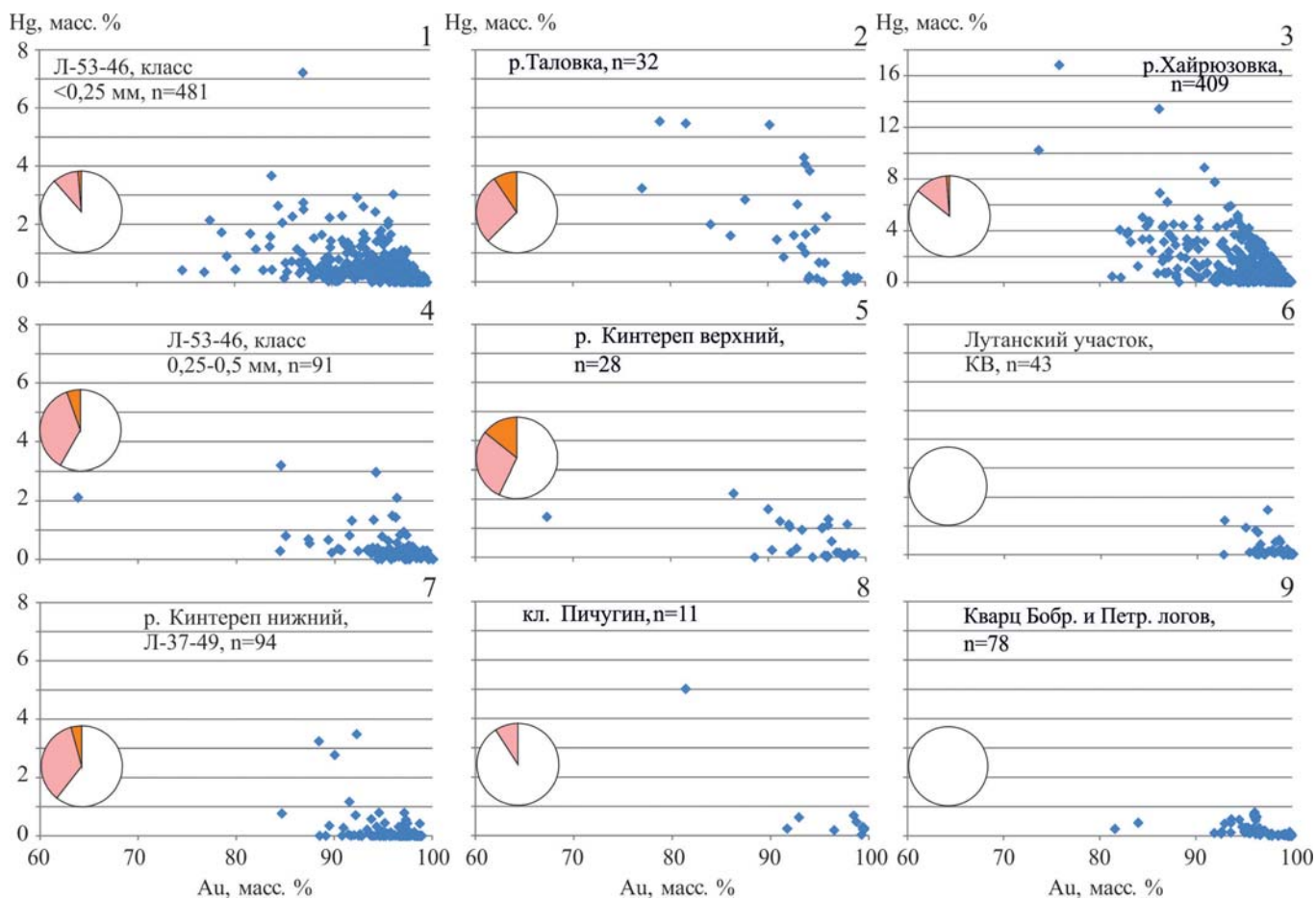


Рис. 6. Содержания примесей Hg и Cu в самородном золоте. Привязка проб № 1, 2, 4, 5 (рис. 2, 3), проб № 3, 6, 7–9 (рис. 1)

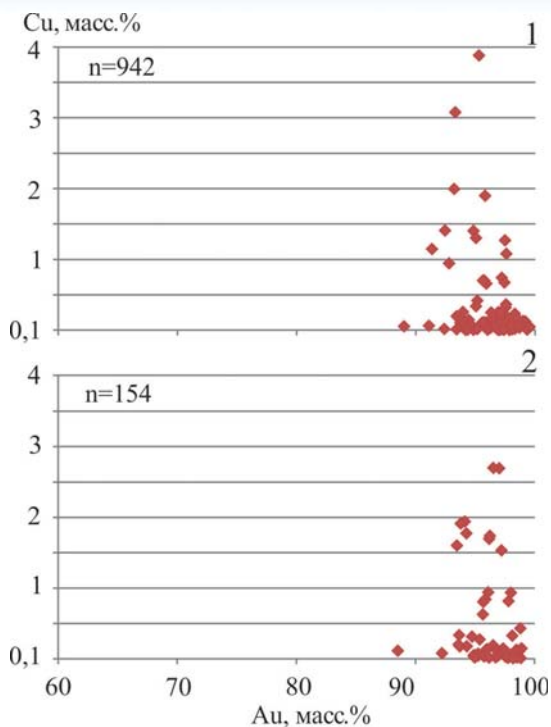


Рис. 7. Содержание примеси Cu в самородном золоте. На графиках показаны только точки составов Au со значимыми (0,1 масс. % и более) содержаниями Cu, n — общее количество анализов. График 1 — золото отложений Бубенщиковского участка: кор выветривания, моховской, базального горизонта кедровской, сергеевской свит. График 2 — золото аллювиальных россыпей рек Кинтереп, Таловка

чающаяся или преобладающая во всех выборках (кроме коры выветривания, вскрытой линией 39) Кинтерепского россыпного поля. Эта разновидность золота имеет пробность 900–1000‰, чаще 950–1000‰ и обычно содержит примесь Hg до 1 масс. %. В таком золоте встречается также примесь Cu до 4 масс. %.

Обсуждение результатов и заключение

В коре выветривания Бубенщиковского участка и в пространственно и генетически связанных с ней отложениях кедровской и моховской свит, преобладает высокопробное (>900‰) золото. 90 % золотин содержат примесь Hg и 12 % — Cu. Наличие этих примесей в золоте, как и его высокая пробность, характерны для всего северо-западного Салаира [2]. В долинных аллювиальных россыпях рек Кинтереп (как верхнего, так и нижнего его течений) и Таловка соотношение указанных разновидностей Au меняется: ртутьсодержащего золота в них около 50 %, медьсодержащего — около 40 %. Известно, что в золотоносных россыпях, особенно крупных водотоков, золото обычно более разнообразно, чем в известных питающих источниках. Это объясняется тем, что объемы точно опробуемых для изучения золота руд, кор выветривания и т.п. по масштабам несопоставимы с огромными объемами золотоносных образований, проработанными гидросетью в процессе формирования россыпей. Исходя из этого, можно прогнозировать в Кинтерепском россыпном поле наличие коренного оруденения с высокопробным медьсодержащим золотом.

В пределах Бубенщиковского участка, по простиранию долины россыпи р. ПраЕловочка (линии 53–44), маркируемой базальными галечниками кедровской свиты (рис. 2, 3), наблюдается изменчивость состава золота. На водоразделе в корах выветривания наибольшей мощности (линия 39) выделяется самостоятельный тип (тип 2) золота (рис. 4, № 1). Он присутствует и в каменном структурном элювии, вскрытом нижерасположенной линией 53; палеороссыпью он не наследуется. Этот тип золота ограниченно встречается и в россыпи р. Хайрюзовка, где представлены также все разновидности (по химическому составу) золота россыпей Суенгинского поля. Состав золота Еловской палеороссыпи довольно выдержанный, пробность в основном 900–1000‰ и включает в себя состав золота подстилающей коры выветривания. Он особенно компактен в отложениях, вскрытых линией 52. Здесь же, в среднем течении (линии 52, 51), в россыпи появляется золото с пробностью менее 900‰ и увеличивается вариация состава. Это, возможно, связано с влиянием притока р. Солдатка, которое, видимо, не очень значительно, так как состав золота в россыпи р. ПраЕловочка хорошо соответствует таковому коры выветривания, развитой в плотике (рис. 5, № 1, 4, 7, 6, 9). В россыпи нижнего течения р. ПраЕловочка (линия 44), при сходном характере графика зависимости Au-Hg, повышен выход медьсодержащего золота. Особенностью состава золота в корах выветривания, развитых над дайками основного состава, является повышенная пробность. Это четко выражено в пробах по линии 39 (рис. 4, № 1, 4) и неясно — по линии 51 (рис. 5, № 1, 4). Несмотря на низкие содержания золота в коре выветривания и невыеявленность в пределах Бубенщиковского участка рудных источников золота, результатом работ ОАО «Новосибирская геолого-поисковая экспедиция» стало обнаружение средней по запасам (по кат. P₂), глубоко залегающей россыпи с мелким и тонким золотом, приуроченной к базальному горизонту кедровской свиты. В основном малые размеры выделений золота и относительно невысокие его содержания характерны и для кор выветривания Егорьевского месторождения [1]. Широкое распространение золотоносных кор выветривания на Салаирском кряже повышает перспективы обнаружения россыпей золота, подобных россыпи р. ПраЕловочка.

В корах выветривания, вскрытых линией 50 на водоразделе рек Лутанка и Путанка (склон водораздела рек Кинтереп и Суенга), одной из разновидностей золота является такая же, как и в корах выветривания Лутанского участка. Эта разновидность золота (тип 1) самая распространенная. С золотом кор выветривания других участков Егорьевского месторождения (Лапинского и Гусельнятского, рис. 1) золото линии 50 также перекрывается по составу, отличаясь наличием разновидности с пробностью 800–900‰, содержащей, в подавляющем большинстве, менее 8–12 масс. % Hg (в основном, менее 1–2 масс. % Hg, тип 3) и отсутствием золота с более высокими, чем 8 масс. % содержаниями ртути. Золото отложений моховской и сергеев-

ской свит (линия 46), являющихся, как отмечалось выше, продуктами ближнего переотложения коры выветривания, вскрытой линией 50, при сходной морфологии выделений чаще содержит примесь меди. Одним из объяснений этому может быть преобладающе высокая (>900‰) пробность золота моховской и сергеевской свит.

В заключение можно сформулировать следующие основные выводы.

В Кинтерепском россыпном поле преобладает высокопробное (>900‰) золото с примесями (кроме Ag) Hg (до 8 масс. %) и Cu (до 4 масс. %). Наличие примесей Hg и Cu является региональной спецификой состава россыпного золота северо-западного Салаира.

Химический состав золота кор выветривания и россыпей Кинтерепского и соседнего, наиболее продуктивного в Егорьевском районе, Суенгинского россыпных полей имеет больше сходных черт, чем различий. Различия заключаются в основном в более высокой ртутности и более выраженной гипергенной преобразованности золота последнего [1].

По химическому составу и крупности выделений, золото аллювиальных россыпей преимущественно соответствует таковому кор выветривания. Эта связь прослеживается и в россыпях главного водотока р. Кинтереп. В продуктах местного перемыва кор выветривания и в аллювиальных россыпях повышен выход медьсодержащего золота. Относительно повышенное количество в россыпи нижнего течения р. Кинтереп гипергенно преобразованного золота может быть обусловлено выносом его левыми золотоносными притоками — ключами Пичугин, Назаровский и др., берущими начало на водоразделе рек Кинтереп и Суенга.

Наличие россыпи р. ПраЕловочка наглядно подтверждает постулат о том, что коренные рудные источники большинства россыпей Егорьевского района достоверно не установлены, в том числе в связи с плохой обнаженностью территории. Широкое распространение кор выветривания, даже слабо золотоносных, является благоприятным фактором для россыпеобразования.

По аналогии с наиболее изученным в Егорьевском районе Суенгинским россыпным полем [1, 6, 2] основными коренными источниками золота кор выветривания и россыпей Кинтерепского являются:

— жильное золотоокварцевое оруденение с очень высокопробным золотом I типа, в том числе и с медьсодержащей его разновидностью, коренные источники которой на Салаире пока достоверно не установлены. Известно лишь, что медьсодержащее золото есть в коре выветривания Лапинского рудопроявления [1], а в россыпях северо-западного Салаира оно встречается довольно часто [2];

— золото-сульфидно-кварцевое жильное или прожилково-вкрапленное в метасоматитах оруденение с ртутьсодержащим золотом 2 и 3 типов.

Работа выполнена в рамках Государственного задания, проект № 0330-2016-0001

ЛИТЕРАТУРА

1. *Золотоносность* кор выветривания Салаира / Л.П. Бобошко, И.П. Васильев, Ю.А. Калинин и др. / Под ред. О.П. Иванова, Н.А. Рослякова — Новосибирск: НИЦ ОИГГМ, 1995. — 170 с.
2. Колпаков, В.В. Россыпное золото Егорьевского района (северо-западный Салаир) как прогнозный критерий золотого оруденения / В.В. Колпаков, П.А. Неволько, П.А. Фоминых // *Разведка и охрана недр*. — 2017. — № 5. — С. 12–18.
3. *Минералогия* области сочленения Салаира и Колывань-Томской складчатой зоны / Л.В. Алабин, И.П. Васильев, Ю.А. Калинин и др. / Под ред. О.П. Иванова, Н.А. Рослякова — Новосибирск: СО РАН, филиал «Гео», 2001. — 243 с.
4. *Нестеренко, Г.В.* Новое в изучении погребенных россыпей золота на Салаирском кряже / Г.В. Нестеренко, Я.М. Грицюк, С.Р. Осинцев // *Проблемы континентального россыпеобразования*. — Владивосток, 1984. — С. 225–234.
5. *Нестеренко, Г.В.* Эволюция россыпеобразования в полизональных ландшафтах / Г.В. Нестеренко, Ю.А. Калинин, В.В. Колпаков // *Геодинамика, магматизм и минералогия континентальных окраин Севера Пацифики*. — Магадан, 2003. — С. 229–232.
6. *Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Кузбасская, лист N-45-XIII.* Составители: В.И. Беляев, В.В. Нечаев, В.Б. Дергачев, А.Н. Зудин, Ю.Г. Дагаев. Редакторы: В.Г. Свиридов, В.В. Нечаев, Л.С. Ратанов. Эксперт ЗС РЭС: Г.А. Бабин. Объяснительная записка. — Новосибирск: Департамент природных ресурсов по Сибирскому региону ФГУП «Новосибирская геолого-поисковая экспедиция», 2001. — 275 с.

© Колпаков В.В., Неволько П.А., 2019

Колпаков Владислав Владимирович // vladk@igm.nsc.ru
Неволько Петр Александрович // nevolko@igm.nsc.ru

УДК 552.3/6

Межеловская С.В., Межеловский А.Д. (МГРИ-РГГРУ)

КСЕНОГЕННЫЕ ЦИРКОНЫ В РАЗРЕЗЕ ВЕТРЕННОГО ПОЯСА КАК ПРИЗНАК КОРОВОЙ КОНТАМИНАЦИИ В ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЕ ЮГО-ВОСТОКА ФЕННО-СКАНДИНАВСКОГО ШИТА

*При изучении вулканогенно-осадочных структур, сформировавшихся на рубеже архей-протерозой, в первую очередь уделяется внимание определению возраста вулканитов, как наиболее информативных в геодинамическом отношении. Не является исключением и структура Ветренный пояс, в разрезе которой выделяются два крупных этапа вулканизма: первый — киричский и завершающий — коматиитовый. U-Pb датирование вулканических пород выявило участие корового вещества со средним возрастом 2.85 млрд лет при формировании Ветренного пояса. **Ключевые слова:** Ветренный пояс, изотопное датирование, контаминация, ксеногенные цирконы.*

Mezhelovskaya S.V., Mezhelovskiy A.D. (MGRI-RGGRU)
XENOGENIC CIRCONS IN A WINDY BELT SECTION AS A SIGN OF CRUST'S CONTAMINATION IN PALEOPROTEROZOIC OF SOUTH-EAST OF THE FENNOSKANDINAVIAN SHIELD

In the study of volcanic-sedimentary structures which were formed at the turn of Archaean and Proterozoic, first of all attention is paid to determining the age of volcanic rocks, as the most informative in geodynamic terms. The Windy belt