

УДК 553.441:553.078

Литвиненко И. С. (Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н. А. Шило ДВО РАН)

О КОРЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ РОССЫПЕЙ ЮГЛЕРОВСКОГО РУДНО-РОССЫПНОГО ПОЛЯ (СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)

*На основе данных о гранулометрическом составе золота в россыпных месторождениях Юглеровского рудно-россыпного поля (юго-восточная часть Яно-Колымского золотоносного пояса) выполнена оценка роли различных типов коренных источников в их формировании. Установлено, что преобладающая масса металла в рассматриваемые россыпные месторождения поступила из минерализованных зон дробления. На отдельных участках существенную роль в продуцировании золота в россыпи играли кварцевые жилы и зоны сульфидизации. **Ключевые слова:** Северо-Восток России, золото, россыпные месторождения, коренные источники.*

Litvinenko I.S. (North-East Interdisciplinary Science Research Institute n.a. N.A. Shilo, Russian Academy of Sciences Far East Branch)

LODE SOURCES OF PLACER DEPOSITS IN YUGLER MINERAL AREA, NORTH-EAST RUSSIA

*The author uses data on placer gold size from Yugler Mineral Area in the southeastern part of the Yana-Kolymian gold belt as a basis to assess the significance of different types of lode sources from viewpoint of their participation in placer-forming processes. Mineralized crush belts are established to have been the key sources of placer deposits. Quartz veins and sulfidization zones were also important in some areas. **Keywords:** North-East Russia, gold, placer deposits, lode sources.*

Введение

На Северо-Востоке России вследствие истощения запасов золота в россыпях все большее внимание уделяется вопросам наращивания золоторудной базы. Анализ россыпной золотоносности, наряду с другими показателями (геофизическими, геохимическими и др.), должен составить основу для разработки эффективных методов прогнозирования и поисков различных типов золоторудных объектов.

Показательным примером роли анализа россыпной золотоносности на эффективность поисков золоторудных объектов служит история выявления большеобъемного Дегдеканского месторождения с золото-кварц-сульфидным прожилково-вкрапленным оруденением в черносланцевых толщах. Долгое время известную в бассейне руч. Дегдекан россыпь с общими (с учетом россы-

пей притоков) запасами около 30 т золота связывали с так называемыми околodayковыми [5, 6] золотоносными кварцевыми жилами [7]. Расчетное количество металла в их эродированных частях (около 10 т) никак не соответствовало тому количеству золота, которое должно было поступить в долину при формировании Дегдеканской россыпи. Даже по минимальным показателям [1, 2] оно должно было составлять не менее 80–90 т. Противоречила взглядам об образовании Дегдеканской россыпи за счет разрушения золотоносных кварцевых жил и крупность распространенного в ней самородного золота. Средний диаметр золотин в россыпи составляет менее 1 мм (0,9 мм), тогда как в россыпях, формирующихся в результате разрушения золотоносных кварцевых жил, он превышает 3 мм [4]. И только открытие Дегдеканского большеобъемного месторождения с золото-кварц-сульфидным (золотосульфидным) прожилково-вкрапленным оруденением с мелким золотом все поставило на свои места. Выполненные автором расчеты показали, что в его эродированных частях было вполне достаточно металла, чтобы даже в условиях перигляциального литогенеза при преимущественно мелком составе золота в рудах образовалась очень крупная по запасам Дегдеканская россыпь [3].

Целью настоящей работы является оценка роли различных типов коренных источников в формировании россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля. Металлогеническая ситуация здесь очень схожа с металлогенической ситуацией в Дегдеканском рудно-россыпном поле. Из известных в его пределах россыпных месторождений добыто около 15 т золота. Если учесть забалансовые запасы (10 %), потери при промывке песков (30 %), количество золота мельче 0,15 мм в разрушавшихся рудах, которое рассеивается в процессе формирования россыпей [8] и не учитывается в ходе разведочных и эксплуатационных работ (исходя из крупности золота в россыпях оно должно было составлять не менее 50 % [1]), то для образования рассматриваемых россыпей в рыхлые отложения должно было поступить не менее 50 т металла. Количество золота в эродированных частях известных и прогнозируемых рудных тел, представленных околodayковыми кварцевыми жилами, исходя из выявленных в них и прогнозных запасов, могло составить не более 10 т. Таким образом, из известных и прогнозируемых золотоносных кварцевых жил в россыпи могло поступить не более 20 % сосредоточенного в них металла. Эти показатели, а также низкая крупность сосредоточенного в россыпях золота (по разведочным данным средний диаметр золота в них 1,0–1,4 мм) послужили основанием для проведения работ по оценке роли различных структурно-морфологических типов рудных тел в формировании россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля. Они опираются на данные о грануломе-

трическом составе золота в россыпях, полученные автором в ходе детального шлихового опробования реликтов россыпных месторождений. В расчеты включены пробы по 42 точкам. Масса исследованного золота в пробах составляла в среднем около 120 мг (в среднем около 110 зерен). Использованы также материалы по 30 гранулометрическим анализам металла, выполненным в процессе геологоразведочных работ.

Характеристика структурно-морфологических типов рудных тел, выявленных в пределах Юглеровского рудно-россыпного поля

Юглеровское рудно-россыпное поле входит в состав одноименного золотоносного узла, расположенного на

левобережье р. Колыма между устьями р. Бахапча и Дебин, на восточном фланге Яно-Колымской складчатой системы мезозойд, в пограничной зоне Иньяли-Дебинского синклинория, Балыгычанского поднятия и Бахапчинского синклинория (рис. 1). На территории узла распространены осадочные и туфогенно-осадочные отложения триаса северо-западного фланга Балыгычанского поднятия (Спокойнинская блок-антиклиналь) и осадочные толщи нижней и средней юры Иньяли-Дебинского синклинория (рис. 1). Спокойнинская блок-антиклиналь ограничена с юго-запада Умарским, а с севера — сочленяющимся с ним Паутовским глубинными разломами. К осевой части зоны

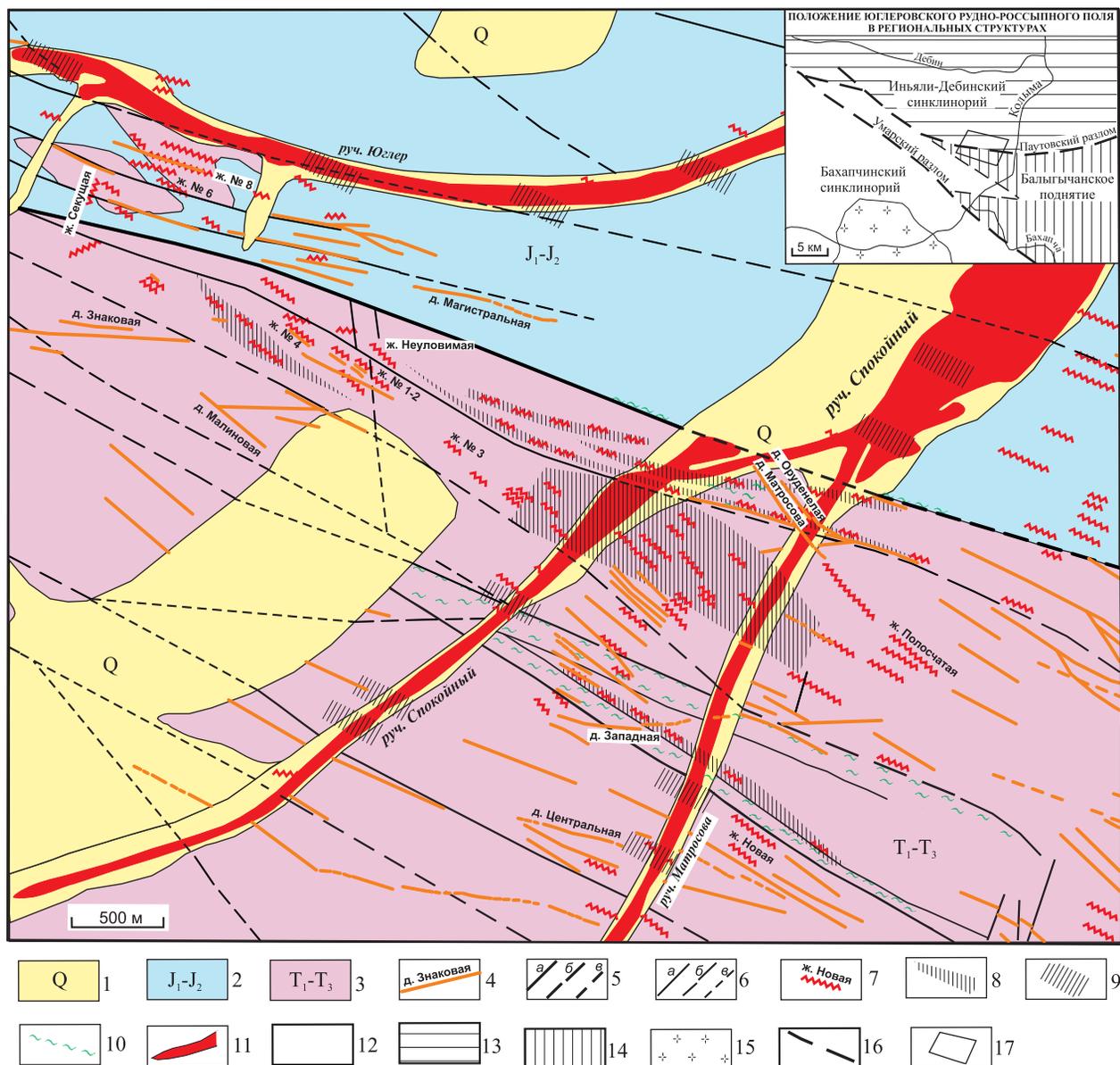


Рис. 1. Геологическая схема Юглеровского рудно-россыпного поля (по материалам ООО «Станнолит», 2007 г, с дополнениями автора): 1 — аллювиальные четвертичные отложения; 2 — терригенные отложения нижней и средней юры; 3 — вулканогенно-терригенные отложения триаса; 4 — дайки среднего и кислого состава, их название; 5, 6 — осевые (5) и оперяющие (6) тектонические нарушения зоны Паутовского глубинного разлома: установленные (а), предполагаемые (б), скрытые под четвертичными отложениями (в); 7 — кварцевые жилы, их название; 8 — зоны проявления прожилково-вкрапленной минерализации; 9 — зоны сульфидизации; 10 — зоны смятия; 11 — россыпи золота; 12–17 — обозначения на врезке: 12, 13 — Бахапчинский (12) и Иньяли-Дебинский (13) синклинории; 14 — Балыгычанское поднятие; 15 — гранитная интрузия; 16 — зоны глубинных разломов; 17 — контур Юглеровского рудно-россыпного поля

Паутовского глубинного разлома приурочены рудные и россыпные месторождения и проявления Юглеровского рудно-россыпного поля (рис. 1).

В Юглеровском рудно-россыпном поле, кроме месторождения Юглер, включающего в себя жилы № 1–2, № 4 и № 6, установлено около 30 рудных проявлений с содержаниями золота 0,4–3,8 (до 23,5) г/т. Промышленные рудные тела, выявленные в пределах поля, по материалам геологоразведочных и поисково-оценочных работ представлены кварцевыми жилами, непромышленные — помимо слабозолотоносных кварцевых жил, минерализованными зонами дробления («зоны прожилкования»), «оруденелыми дайками» и зонами сульфидизации.

Кварцевые жилы располагаются в осадочных породах, в зоне контакта осадочных пород с дайками и в тектонических нарушениях, секущих дайки.

Примером *кварцевых жил в осадочных породах* являются жилы № 6 и «Полосчатая», из которых наиболее богатая жила № 6. Она расположена на правом склоне долины руч. Юглер. Простирается жила северо-западное (320°), падение северо-восточное под углами от 30 до 70°. С поверхности прослежена на 100 м, по падению — на 40 м. Мощность жилы изменчива как по простиранию, так и по падению и колеблется от 0,05 до 1,6 м (средняя — 0,4 м). Жила осложнена многочисленными апофизами, часто разбита тектоническими нарушениями со смещением на 1–2 м. Минеральный состав: кварц, анкерит, пирит, арсенопирит, галенит, буланжерит, сфалерит, золото. Содержание золота неравномерное и колеблется от 0,1 до 1608,6 г/т, среднее — 27,4 г/т. При проведении разведочных работ отмечались выделения видимого золота размерностью от долей миллиметра до 0,5–0,8 см.

Кварцевые жилы в зоне контакта осадочных пород с дайками (околодайковые) [5] представлены жилами № 1–2 и № 4, расположенными на вершинной поверхности междуречья Юглер — Спокойный. Простираются жилы северо-западное (310–320°) с падением на северо-восток под углами 30–80°. Они имеют сложную, не выдержанную по простиранию и падению форму с пережимами и раздувами мощностью до 3,8 м и многочисленными апофизами. Протяженность жил на поверхности до 250 м, на глубину прослежены до 60 м. Минеральный состав жил: кварц (90–99 %), альбит, анкерит, хлорит, светлая слюда (иногда до 5–10 %), арсенопирит, пирит, сфалерит, галенит, золото. Содержание золота неравномерное и колеблется от 0,1 до 620 г/т. Среднее содержание по жиле № 1–2 составляет 8,2–16,5 г/т, по жиле № 4 — 14,7–81,0 г/т.

По разведочным материалам золото в жилах крупное (3–4 мм). Растворение автором штучных проб из кварцевой жилы № 1–2 в плавиковой кислоте показало, что в них преобладают золотины средней (1–2 мм) и крупной (более 2 мм) размерности при подчиненной роли мелких (0,25–1,0 мм) и весьма мелких (менее 0,25 мм) разностей.

Примером *кварцевых жил в тектонических нарушениях, секущих дайки*, является жила «Секущая», распо-

ложенная на правом склоне долины руч. Юглер. Она приурочена к тектоническому нарушению, пересекающему дайку «Магистральная», на поверхности прослежена на 200 м, на глубину до 60 м. Простирается жила северо-восточное (50–60°), падение на юго-восток под углами 50–60°. Она имеет линзовидно-четковидную форму с многочисленными пережимами и раздувами. Мощность жилы изменяется от 0,2 до 0,6 м. Рудная минерализация представлена пиритом, арсенопиритом (очень редко), золотом. Содержание золота колеблется от 0,1 до 8–40 г/т, среднее — 6 г/т. Наиболее высокие содержания золота отмечаются на участке пересечения жилы с дайкой «Магистральная». В штучках наблюдались выделения видимого золота размером до нескольких миллиметров.

Минерализованные зоны дробления (штокверки) представляют собой тектонические зоны с прожилковым или прожилково-вкрапленным оруденением. Располагаются они в осадочных породах и в зоне контакта осадочных пород и даек. Ширина минерализованных зон дробления составляет от первых метров до первых десятков, иногда до первых сотен метров, протяженность — от десятков метров до нескольких километров. Мощность присутствующих в них кварцевых прожилков обычно не превышает 5 см, реже до 10 см. Иногда насыщенность прожилками очень интенсивная, в результате чего породы приобретают вид кварцевых брекчий, в которых обломки вмещающих пород сцементированы светло-серым скрытокристаллическим кварцем. По отношению к складчатому структурному кварцу. По отношению к складчатому структурному кварцу.

Типоморфные свойства самородного золота охарактеризованы в минерализованных зонах дробления, выявленных подземными горными выработками в районе жил № 6 и № 1–2. В районе жилы № 6 минерализованные зоны дробления располагаются в осадочных породах. Содержание золота в них не превышает 4 г/т. В шлихах, намытых автором из материала минерализованных зон дробления, поступившего в отвалы горных выработок, преобладают мелкие (0,25–1,0 мм) выделения самородного золота. Минерализованные зоны дробления в районе кварцевой жилы № 1–2 располагаются вдоль контакта даек с осадочными породами. Концентрация золота в них достигает нескольких граммов на 1 т. Гранулометрический состав его по материалам геологоразведочных работ характеризуется преобладанием мелких (менее 1 мм) фракций. Это подтверждают и результаты проведенного автором шлихового опробования отвалов горных выработок, пройденных по минерализованным зонам дробления.

Среди *«оруденелых даек»* наиболее золотоносными являются дайки «Западная», «Магистральная» и «Центральная». Оруденение в них представлено кварцевыми прожилками мощностью до 5–10 см с вкраплениями сульфидов. Вкрапленность сульфидов (иногда

интенсивная) отмечается и в самой дайке. Среди рудных минералов и в кварцевых прожилках, и в дайке преобладает пирит, реже арсенопирит. Спорадически в кварцевых прожилках отмечаются галенит, сфалерит, халькопирит, пирротин. По данным поисковых работ в окварцованных частях даек устанавливаются концентрации золота до 0,2 г/т и лишь на отдельных участках они достигают 0,8 г/т. Золото, обнаруженное в ходе поисковых работ при промывке шлиховых проб из элювиальных развалов дайки «Западная», имеет вид «мельчайших крючковатой формы зерен» (А.М. Якут, 1947).

Зоны сульфидизации выявлены главным образом в днищах речных долин. Они располагаются вдоль основной рудоносной зоны (рис. 1) и имеют ширину в несколько десятков и протяженность в несколько сотен метров. В них выделяются два вида сульфидной минерализации. Первый из них представлен тонкозернистыми пиритовыми агрегатами бледно-желтого (до стально-серого) цвета, слагающими линзы и прожилки в интенсивно ороговиконанных аргиллитах и сланцах. Вторая разновидность — это относительно равномерная вкрапленность крупных идиоморфных выделений пирита соломенно-желтого цвета в интенсивно ороговиконанных, метасоматически окварцованных и березитизированных песчаниках, алевролитах и аргиллитах. Доля пирита достигает 50–60 % от общего объема породы. Иногда вкрапленная сульфидизация приурочена к зонам смятия. В их пределах монокристаллические участки с редкой сетью тонких (0,2–3 см) кварцевых и кварц-карбонатных прожилков с убогой вкрапленностью пирита, пирротина и реже арсенопирита сменяются участками интенсивно перемятых, превращенных в труху пород с кварцевой (кварц-карбонатной) щебенкой и кристаллами пирита. Количество пирита достигает 30–40 % от общего объема породы.

Содержания золота в зонах сульфидизации по результатам поисковых работ не превышают 1,4 г/т. В отобранных автором штучных пробах атомно-абсорбционным анализом установлены концентрации золота до 2,5 г/т. Типоморфные признаки самородного золота в зонах сульфидизации не исследованы. Аналогичное оруденение в Дедеканском рудном поле характеризуется преобладанием мелких и весьма мелких фракций самородного золота [3].

Морфометрические свойства самородного золота россыпных месторождений

В пределах Юглеровского рудно-россыпного поля выявлены и к настоящему времени практически полностью отработаны три россыпных месторождения: руч. Спокойный, Юглер и Матросова. Они характеризуются мелким гранулометрическим составом золота.

В россыпи руч. Юглер в целом по всем исследованным шлиховым пробам средний диаметр золотинок составляет 1,25 мм. Преобладающей в большинстве проб является фракция 1–2 мм. Это подтверждают и данные гранулометрического анализа золота, полученные в ходе геологоразведочных работ. В средней и нижней части россыпи на отдельных участках отмечается рез-

кое возрастание крупности золота, на других — резкое уменьшение.

Среди золота крупнее 0,25 мм в россыпи руч. Юглер преобладают таблитчатые разности с грубоямчатой и ямчатой поверхностью при подчиненной роли комковидных зерен. Среди более мелких золотинок доминируют комковидные выделения. Верхняя часть россыпи характеризуется повышенным содержанием комковидных форм, средняя и нижняя — таблитчатых. Степень окатанности золота во всех классах крупности низкая (до средней). Даже среди крупных выделений в среднем около 10 % золотинок не несут следов обработки.

Россыпь руч. Спокойный отличается несколько большей крупностью золота, чем россыпь руч. Юглер. Средний диаметр его в целом по всем исследованным пробам составляет 1,5 мм. В верхней части россыпи преобладают выделения мелкой (0,25–0,5 мм) и средней 1–2 мм размерности и лишь на отдельных участках отмечается возрастание роли зерен более 2 мм. Средний диаметр золотинок в точках опробования здесь колеблется от 1,1 до 1,8 мм. Средняя часть россыпи характеризуется наиболее крупным золотом. Наряду с преобладающей фракцией 1–2 мм здесь в значительном количестве присутствуют зерна крупной (более 2 мм) размерности. Средний диаметр зерен золота колеблется от 1,3 до 4,3 мм. Для гистограмм частоты встречаемости золотинок различной крупности нередко характерны два максимума, приходящиеся на фракции 1–2 и 4–6 мм. На нижнем участке россыпи средний диаметр золота уменьшается до 0,8 мм. В гранулометрическом составе золота здесь в большинстве проб преобладает фракция 0,5–1,0 мм.

Для золота россыпи руч. Спокойный по сравнению с золотом россыпи руч. Юглер характерно резкое преобладание таблитчатых выделений с ямчатой и мелкоямчатой поверхностью (особенно во фракциях крупнее 1 мм) при очень незначительном количестве комковидных разностей. По простиранию россыпи морфологические особенности золота изменяются незначительно, хотя можно отметить несколько повышенное содержание комковидного золота во фракциях крупнее 1 мм в ее верхней и средней частях. Степень обработки металла очень слабая — до средней. Количество плохо окатанных зерен даже среди золота крупнее 1 мм составляет в среднем более 50 %.

В россыпи руч. Матросова средний диаметр золота в целом по всем исследованным пробам — 1,4 мм. По простиранию россыпь характеризуется относительно близким гранулометрическим составом золота. Средний диаметр его по точкам опробования колеблется от 1,0 до 1,5 мм. В большинстве проб преобладает фракция 1–2 мм. На одном из участков в нижней части россыпи отмечается резкое возрастание крупности золота. Как и в россыпи руч. Спокойный, в россыпи руч. Матросова резко преобладают таблитчатые выделения с грубоямчатой, ямчатой и мелкоямчатой поверхностью при подчиненной роли комковидных зерен. Роль последних существенно возрастает (до преобла-

дающей) среди мелких и весьма мелких золотинок. По простиранию россыпи морфологические свойства золота изменяются незначительно, хотя можно отметить увеличение количества комковидных выделений на нижнем участке. Окатанность золота в верхней и средней частях россыпи слабая. Она несколько возрастает в ее нижней части, но и здесь количество плохо окатанных зерен составляет 63 %.

Оценка роли различных типов коренных источников в формировании россыпей Юглеровского рудно-россыпного поля

Анализ закономерностей распределения золота (линейных запасов, среднего содержания и т.д.), характера строения пласта в россыпных месторождениях Юглеровского рудно-россыпного поля показал, что они представляют собой серии более мелких (по Н.А. Шило [8] элементарных) россыпей, сформировавшихся за счет своей группы коренных источников. В россыпном месторождении руч. Юглер таких элементарных россыпей 6, а на отрезках россыпных месторождений руч. Спокойный и Матросова, расположенных в пределах Юглеровского рудно-россыпного поля, соответственно 5 и 3. Центры максимального накопления золота в элементарных россыпях соседних россыпных месторождений приурочены к линиям меридионального простирания. Это указывает на то, что местоположение рудных тел, послуживших коренными источниками элементарных россыпей, определяется узлами пересечения разнонаправленных зон разломов.

Залегание продуктивных пластов в элементарных россыпях главным образом в глинисто-щебневом горизонте коренного основания речных долин, очень слабая степень обработки металла и его сортировки по крупности и морфологии свидетельствуют, что они представляют собой слабо преобразованные аллювиальными процессами остаточные россыпи. Типоморфные признаки распространенного в них золота вполне определенно могут быть использованы для реконструкции структурно-морфологических типов их коренных источников.

Как отмечалось во Введении оценка роли различных структурно-морфологических типов коренных источников рассматриваемых россыпей основывается на материалах автора о гранулометрическом составе золота в россыпях и результатах определения гранулометрического состава золота, полученных в ходе геологоразведочных работ. Поскольку разведка россыпей осуществлялась шурфами и в анализируемые пробы поступало большое количество материала из продуктивного горизонта с высокими концентрациями золота, то результаты гранулометрических анализов золота, проведенных в ходе геологоразведочных работ, несколько отличаются (присутствием фракций крупнее 4 мм) от данных автора, полученных на ограниченном объеме промытого материала шлиховых проб из остатков россыпей. Поэтому анализ данных по гранулометрическому составу золота в точках опробования автора и по результатам геологоразведочных работ проводился отдельно.

В целом и по материалам автора, и по данным геологоразведочных работ в россыпях Юглеровского рудно-россыпного поля по гранулометрическому составу золота выделяются четыре типа участков. В гранулометрическом составе золота на участках первого типа преобладает фракция 0,5–1,0 мм, при резко подчиненной роли или полном отсутствии более крупных зерен. Сложены россыпные концентрации на таких участках главным образом массивными таблитчатыми золотишками с мелкоямчатой поверхностью. Они приурочены к зонам интенсивной сульфидизации. На участках второго типа основной является фракция 1–2 мм при подчиненной роли более мелких и более крупных фракций. Золото на них преимущественно комковидной и таблитчатой формы с грубоямчатой, ямчатой и мелкоямчатой поверхностью. Залегает оно, как правило, в щебнево-глинистом материале линейных кор выветривания, развитых по минерализованным тектоническим зонам дробления. Гранулометрический состав металла на участках третьего типа отличается доминированием зерен крупной размерности при резко подчиненном значении более мелких фракций. Как правило, это таблитчатые выделения с грубоямчатой и ямчатой поверхностью. Четвертый тип участков характеризуется широким диапазоном гранулометрического состава присутствующего на них металла. Графики частоты встречаемости золотинок различной крупности на таких участках зачастую имеют полимодальный характер. Золото на них характеризуется различными вариациями морфологических признаков.

Характер строения и расположения отмеченных типов участков в пределах элементарных россыпей указывает на то, что особенности гранулометрического состава золота на разных участках обусловлены не динамическими условиями формирования на них россыпных концентраций, а типом коренного источника. С учетом выявленных морфометрических свойств самородного золота в рудных проявлениях Юглеровского рудно-россыпного поля, установленных особенностей гранулометрического состава золота в россыпях, образованных за счет различных структурно-морфологических типов рудных тел [1, 2], характера рудной минерализации в коренном основании речных долин на различных типах участков, морфологических особенностей присутствующего на них золота можно сделать следующие выводы о коренных источниках золота на отмеченных типах россыпных участков. Участки первого типа, вероятнее всего, формировались в результате разрушения зон с прожилково-вкрапленным сульфидным оруденением (зон сульфидизации); второго — минерализованных зон дробления с системами кварцевых прожилков, линз, гнезд, вкрапленностью сульфидов; третьего — кварцевых жил; четвертого — при совместном участии выше перечисленных типов рудных тел. Установленные закономерности гранулометрического состава золота в россыпях, формирующихся за счет различных структурно-морфологических типов рудных тел [1, 2], позволяют предполагать

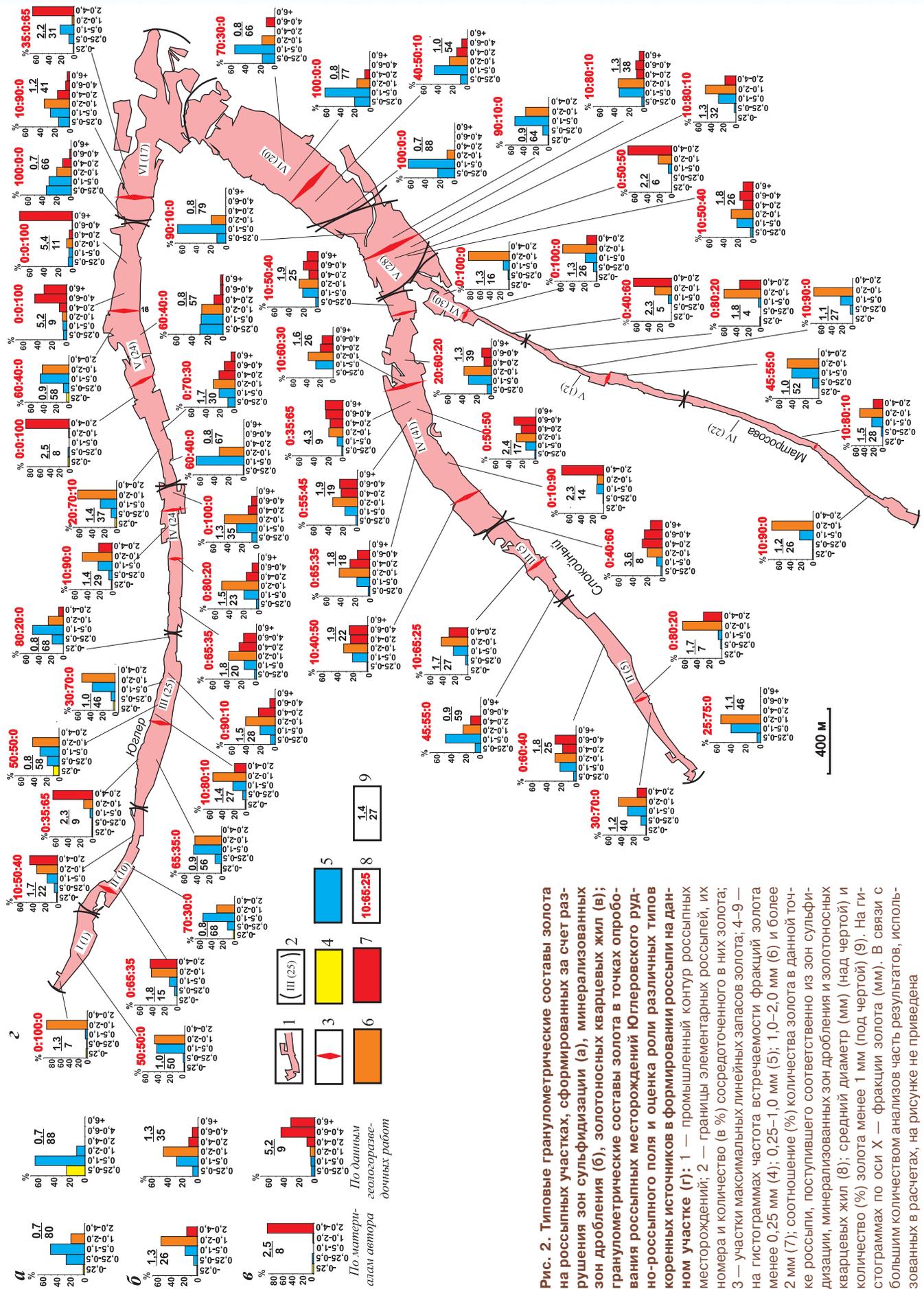


Рис. 2. Типовые гранулометрические составы золота на россыпных участках, сформированных за счет разрушения зон сульфидизации (а), минерализованных зон дробления (б), золотоносных кварцевых жил (в); гранулометрические составы золота в точках опробования россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля и оценка роли различных типов коренных источников в формировании россыпи на данном участке (г): 1 — промышленный контур россыпных месторождений; 2 — границы элементарных россыпей, их номера и количество (в %) сосредоточенного в них золота; 3 — участки максимальных линейных запасов золота; 4–9 — на гистограммах частота встречаемости фракций золота менее 0,25 мм (4); 0,25–1,0 мм (5); 1,0–2,0 мм (6) и более 2 мм (7); соотношение (%) количества золота в данной точке россыпи, поступившего соответственно из зон сульфидизации, минерализованных зон дробления и золотосных кварцевых жил (8); средний диаметр (мм) над чертой) и количество (%) золота менее 1 мм (под чертой) (9). На гистограммах по оси X — фракции золота (мм). В связи с большим количеством анализов часть результатов, использованных в расчетах, на рисунке не приведена

Роль различных типов коренных источников в формировании россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля, %

Россыпное месторождение	Элементарная россыпь	Зоны сульфидизации			Минерализованные зоны дробления			Кварцевые жилы		
		min	max	Среднее взвешенное	min	max	Среднее взвешенное	min	max	Среднее взвешенное
Руч. Юглер	I	0	50	32	50	100	68	0	0	0
	II	0	70	25	30	70	51	0	40	24
	III	0	80	21	35	90	66	0	65	13
	IV	0	10	8	20	90	80	0	35	12
	V	0	100	25	0	70	31	0	100	44
	VI	10	80	24	0	90	61	0	65	15
	Среднее взвешенное	0	100	21	0	100	56	0	100	23
Руч. Спокойный	II	0	30	11	60	80	71	0	40	18
	III	10	45	30	55	65	59	0	25	11
	IV	0	45	13	10	80	48	0	90	39
	V	0	90	39	10	80	45	0	50	16
	VI	40	100	71	0	30	25	0	10	4
	Среднее взвешенное	0	100	27	0	80	47	0	60	26
Руч. Матросова	IV	10	10	10	80	90	84	0	10	6
	V	0	45	25	55	90	72	0	20	3
	VI	0	0	0	40	100	98	0	60	2
	Среднее взвешенное	0	45	9	0	100	87	0	60	4
Среднее взвешенное по всем месторождениям		0	100	20	0	100	60	0	100	20

Примечание. Местоположение элементарных россыпей см. на рис. 2.

возможность формирования россыпных участков второго типа и за счет «оруденелых даек». Но так как золотоносность выявленных в пределах Юглеровского рудно-россыпного поля даек очень слабая, обусловлена она пылевидным золотом, которое в аллювиальных пластовых россыпях не накапливается (в плотиках россыпей дайки практически не встречаются), то роль «оруденелых даек», как источников питания россыпей, можно пренебречь.

На основе вышеизложенного для россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля были определены типовые гранулометрические составы (типовые ситовки) россыпного золота, отвечающие россыпным участкам, сформированным в результате разрушения соответственно зон сульфидизации, минерализованных зон дробления и кварцевых жил (рис. 2 а, б, в).

Оценка доли золота различных типов коренных источников (кварцевых жил, минерализованных зон дробления и зон сульфидизации) на конкретных участках россыпи (рис. 2 г) выполнена путем подбора долевого участия отмеченных выше типовых ситовок россыпного золота в гранулометрическом составе металла на данном участке россыпи. Далее, исходя из сосредоточенных на этих участках запасов, определя-

лось количество золота, поступившего в россыпь из различных типов коренных источников, и оценивалась их роль в формировании россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля (таблица).

Как следует из таблицы, роль различных типов коренных источников по россыпным месторождениям Юглеровского рудно-россыпного поля очень сильно варьирует. В целом можно констатировать, что преобладающая масса золота в россыпи поступила не из околodayковых кварцевых жил (как считалось ранее), а из минерализованных зон дробления. Доля металла, поступившего в россыпи из кварцевых жил, в общем балансе продуцированного в россыпи металла на отдельных участках была очень существенной, но в целом не превышает 20 %. Это хорошо согласуется с приведенными выше расчетами о доли золота в эродированных частях, выявленных кварцево-жильных

рудных тел по отношению к его общему количеству, поступившему в рыхлые отложения при формировании россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля.

Выводы

Эродированная часть Юглеровского рудно-россыпного поля характеризовалась сложным сочетанием различных структурно-морфологических типов рудных тел с очень неравномерным распределением по площади рудного поля. Основными источниками россыпей являлись кварцевые жилы, минерализованные зоны дробления и зоны сульфидизации.

Проведенная оценка роли различных типов коренных источников в формировании россыпных месторождений Юглеровского рудно-россыпного поля показала, что основная масса металла в них поступила из минерализованных зон дробления. Золотоносные кварцевые жилы и зоны сульфидизации в целом играли подчиненную роль, хотя на отдельных участках россыпи руч. Юглер, и особенно россыпи руч. Спокойный доля их была очень значительной.

Выявленные закономерности о приуроченности коренных источников к определенным участкам россыпей, оценка роли их различных структурно-морфологических типов на этих участках должны учиты-

ваться при определении направления поисковых работ в пределах Юглеровского рудно-россыпного поля. Расшифровка структурной позиции различных типов коренных источников на основе детальных специализированных исследований могла бы послужить надежным основанием для выбора рациональной методики поисково-разведочных работ с целью выявления новых рудных тел с промышленным содержанием золота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Желнин, С.Г. Теоретические основы прогнозирования россыпей с мелким и тонкодисперсным золотом / С.Г. Желнин // Колыма. — 1984. — № 6. — С. 34–37.
2. Желнин, С.Г. О методах локального прогноза коренных источников золотокварцевой формации / С.Г. Желнин // Колыма. — 1989. — № 12. — С. 12–13.
3. Литвиненко, И.С. Россыпеобразующие свойства золото-кварц-сульфидного оруденения черносланцевых толщ на Северо-Востоке России (на примере Дегдеканского рудного поля) / И.С. Литвиненко // Геология, география и биологическое разнообразие Северо-Востока России: Матер. Дальневосточной региональной конф., посвященной памяти А.П. Васильковского и в честь его 95-летия (Магадан, 28–30 ноября 2006 г.). — Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. — С. 140–144.
4. Литвиненко, И.С. О коренных источниках суперкрупных россыпных месторождений юго-восточного фланга Яно-Колымского золотоносного пояса / И.С. Литвиненко // Разведка и охрана недр. — 2013. — № 7. — С. 11–15.
5. Фирсов, Л.В. Главнейшие структурно-морфологические типы золоторудных месторождений Яно-Колымского золотоносного пояса / Л.В. Фирсов // Тр. ВНИИ-1. Геология. Серия II. — Вып. 27. — Магадан: ВНИИ-1, 1957. — 25 с.
6. Фирсов, Л.В. Золотокварцевая формация Яно-Колымского пояса / Л.В. Фирсов. — Новосибирск: Наука, 1985. — 217 с.
7. Шило, Н.А. Россыпи Яно-Колымского золотоносного пояса / Н.А. Шило // Тр. СВКНИИ СО АН СССР. — Магадан: СВКНИИ СО АН СССР, 1963. — Вып. 6. — 485 с.
8. Шило, Н.А. Учение о россыпях / Н.А. Шило. — М.: Изд-во Академии горных наук, 2000. — 632 с.

© Литвиненко И.С., 2018

Литвиненко Иван Степанович // Litvinenko@neisri.ru

УДК 551 (571.56)

Мигурский Ф.А., Якупова Е.М. (ФГБУ «ВНИГНИ»)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ КЮТИНГДИНСКОГО ГРАБЕНА (СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ)

*В результате геологической интерпретации новых данных сейсмических работ, проведенных в 2014–2016 гг. в зоне сочленения Оленекского свода с Предверхоанским перикратонным прогибом, получены важные результаты по геологическому строению Кютингдинского грабена. Интерпретация его структурной модели выполнена по аналогии с более изученным Днепрово-Донецко-Припятским грабеном Русской платформы. **Ключевые слова:** Предверхоанский перикратонный прогиб, Кютингдинский грабен, Днепрово-Донецко-Припятский грабен, рифтогенез, верхоянский комплекс, сейсмические исследования.*

Migurskiy F.A., Yakupova E.M. (VNIGNI)

NEW DATA ON GEOLOGICAL STRUCTURE OF CUTUNGDIKINSKY GRABEN (THE SIBERIAN PLATFORM NORTH-EAST)

*As a result of geological interpretation of new data of seismic work, carried out in 2014–2016 [4, 5] at the junction of Olenek arch with Predverhoyansky foredeep, obtained important results of the geological structure Cutungdinsky graben. The interpretation of its structural model is made by analogy with the more studied Dniiprovo -Donetsk-Pripyatskim Graben of the Russian platform. **Keywords:** Predverhoyansky foredeep, Cutungdinsky graben, Dniiprovo-Donetsk-Pripyatskim Graben, rifting, Verkhoyansky complex, seismic surveys.*

В соответствии с принятым тектоническим районированием Сибирской платформы (Старосельцев, 2012) на северо-востоке в пределах Анабарской антеклизы расположен Оленекский свод. Последний разделен в субширотном направлении на практически равные части Кютингдинским грабеном, погружающимся на юго-восток в основание Предверхоанского перикратонного прогиба. Анализ материалов, проведенных в 2014–2016 гг. геологоразведочных работ на территории северной части Предверхоанского перикратонного прогиба, указывает на высокие перспективы нефтегазоносности изучаемой территории [4, 5]. Новая информация, полученная на основе анализа сейсмических разрезов новых сейсмопрофилей 2014–2016 гг., позволила существенно уточнить модель геологического строения Кютингдинского грабена. Представления о его глубинном строении и прилегающих районов наиболее полно были изложены в материалах геологических карт миллионного масштаба. На геологическом разрезе к листу государственной геологической карты R-(50)-52 Кютингдинский грабен показан как отрицательная структура, имеющая мощность осадочного чехла свыше 1200 м (рис. 1) [3].

На карте того же масштаба R-51 (Л.И. Сметанников, В.С. Гриненко, 2013), восточнее предыдущего разреза, а значит в более прогнутой части грабена, авторами листа предполагается, что нижнерифейские базальные горизонты подстилают карбон и пермь, залегающие согласно между собой и с нижним рифеем. Общая глубина погружения фундамента меньше километра. Еще до начала наших исследований выдержанная мощность и согласный структурный план указанных существенно разновозрастных осадочных комплексов с учетом стратиграфического выпадения из разреза целых систем, в том числе обнажающихся на поверхности по периферии грабена, вызывали серьезные вопросы по поводу качества построения новой геологической карты третьего поколения (рис. 2).

Некоторые черты геологического строения Кютингдинского грабена, в частности, присутствие в разрезе отложений кембрия или среднего палеозоя, толщины триасовых эффузивов и т.д., относительно уверенно интерпретируются с помощью внимательного