

УДК 552.51:551.734(234.851)

## НОВЫЙ СТРАТИФОРМНЫЙ ТИП ЗОЛОТОРУДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ХРЕБТЕ МАЛДЫНЫРД (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

© 2003 г. Н. Ю. Никулова, Л. И. Ефанова, А. Ф. Карчевский, И. В. Швецова

Представлено академиком Н.П. Юшкиным 11.03.2003 г.

Поступило 21.03.2003 г.

В 1984–2002 гг. геологами ОАО “Полярно-уралгеология” и Института геологии Коми НЦ УрО РАН на территории хр. Малдынырд выявлены многочисленные проявления новых нетрадиционных типов золоторудной минерализации в позднекембрийско-раннеордовикских терригенных отложениях алькесвожской свиты [7, 8, 2] и подстилающих их кислых вулканитах саблегорской свиты позднего рифея [9, 10, 4, 5, 11].

Особое место занимают открытые в 1994–1995 гг. рудопроявления Чудное и Нестеровское. На Чудном золотое орудение штокверкового типа в риолитах связано с фукситовой минерализацией. На Нестеровском в отложениях алькесвожской свиты ( $\text{Є}_3\text{--O}_1\text{al}$ ) выявлена пластовая золотосодержащая метаморфизованная россыпь. Руды с очень высокими содержаниями золота развиваются по субстрату стратиформно обогащенного золотом верхнего, так называемого ритмичного горизонта ( $\text{Є}_3\text{--O}_1\text{al}^3$ ) и приурочены к пятнам и полосам осветления и фукситизации, размещение которых контролируется структурными факторами [2, 12]. В перекрывающих алькесвожскую свиту терригенных отложениях тельпосской свиты ( $\text{O}_1\text{tp}$ ) золото ранее находили крайне редко – в знаковых количествах.

Золото впервые обнаружено нами в базальном слое тельпосской свиты – в пробах из маркирующего горизонта вишневого песчаников. Горизонт вишневого песчаников, развитый на водоразделе хр. Малдынырд (обнажения 2, 5, 6) и в скв. 223 (рис. 1), благодаря своим текстурно-структурным особенностям и характерной окраске легко распознается как в обнажениях, так и в скважинах. Изучение разрезов показывает, что вишне-

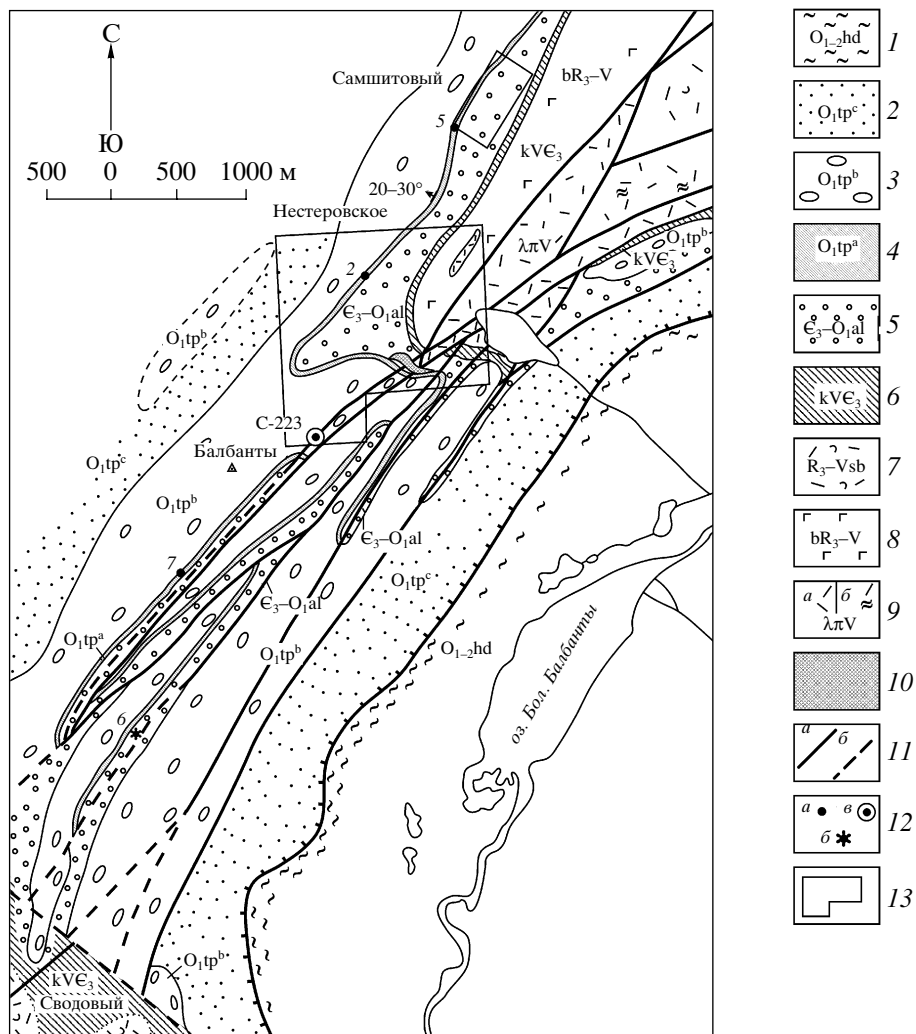
вые песчаники, заполняя неровности рельефа кровли алькесвожской толщи, залегают на различных ее горизонтах. Именно на этом основании песчаники, ранее считавшиеся верхним горизонтом алькесвожской толщи [3, с. 84], были включены нами в состав вышележащей тельпосской свиты [2].

Например, вдоль гряды Скалистой указанный горизонт лежит преимущественно на втором, “псефитовом” горизонте алькесвожской толщи ( $\text{Є}_3\text{--O}_1\text{al}^2$ ) и частично на отложениях верхнего “ритмичного” горизонта ( $\text{Є}_3\text{--O}_1\text{al}^3$ ), а в каре оз. Грубепендиты и на горе Балбанты – только на последнем. Литолого-минералогические особенности вишневого песчаников также свидетельствуют о принадлежности данного горизонта к основанию тельпосской свиты, а не к верхам алькесвожской толщи [6].

Маркирующий горизонт прослеживается в ряде естественных обнажений и элювиальных развалов в привершинной части хр. Малдынырд, от участка Сводового до северной оконечности гряды Скалистой и в юго-западной стенке кара ледникового оз. Грубепендиты, где его выходы расположены в непосредственной близости от Малдинского разлома\* (рис. 1).

На юго-восточном склоне горы Балбанты в 4-километровой полосе от участка Сводового до кара оз. Грубепендиты отмечается блоковое (клавишное) строение базальной части палеозойской терригенной толщи. Здесь ориентированные в северо-восточном направлении крупные блоки тельпосских конгломератов, в основании которых отмечаются многочисленные выходы маркирующего горизонта, чередуются с более узкими (20–200 м), линейно вытянутыми полосами алькесвожских псаммитов и псефитов. Контакты маркирующего горизонта тектонические, в них проявлено интенсивное рассланцевание, окварце-

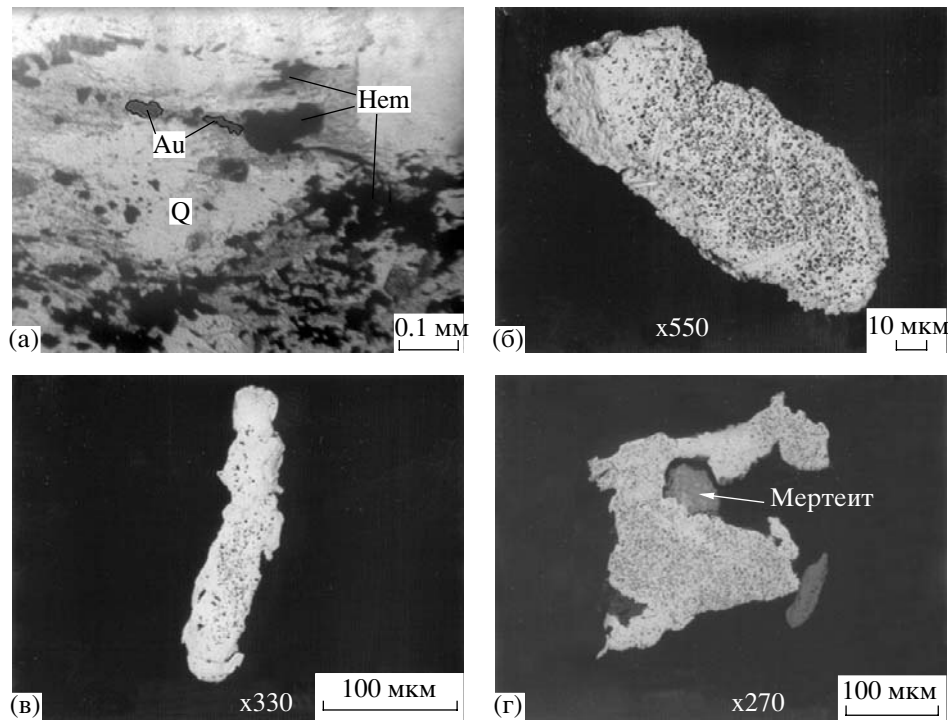
\* В.С. Озеров назвал его ВМР – Великим Малдинским разломом [3].



**Рис. 1.** Схематическая геологическая карта хр. Малдынырд. 1 – ранне-среднеордовикские отложения хьдейской свиты: песчаники, алевролиты, алевросланцы; 2 – раннеордовикские отложения тельпосской свиты: кварцевые сероцветные и вишневые песчаники; 3 – кварцевые конгломераты мелко-, крупногалечные; 4 – маркирующий горизонт: вишневые песчаники, гравелитистые песчаники, гравелиты; 5 – позднекембрийско-раннеордовикские отложения алькесвожской свиты: песчаники, “полосатки”, гравелиты, алевросланцы, конгломераты (нерасчлененные); 6 – позднекембрийские метаморфизованные коры выветривания: высокоглиноземистые сланцы с переменным содержанием в них хлорита, гематита, пиррофиллита, диаспора; 7 – позднерифейско-вендские метаморфизованные вулканогенные породы саблгорской свиты: туфы и лавобрекчии риолитового состава; 8 – позднерифейско-вендские метаморфизованные вулканогенные породы основного состава: метадолериты, метагаббро; 9 – вендские субвулканические породы кислого состава: риолиты порфиоровые (а) и флюидальные (б); 10 – установленный контур выхода на поверхность зоны фукситизации и осветления с золотом; 11 – разломы: установленные (а), предполагаемые (б); 12 – точки наблюдения (а), высокие (более 1 г/т) содержания золота в пробах из коренных выходов (б), скважины (в); 13 – участки поисковых работ.

вание, реже лимонитизация, осветление и фукситизация. Отмечаются многочисленные борозды скольжения, ориентировка которых указывает на крутой (60°–70° СЗ) взбросовый характер разломов, являющихся по сути продолжением крупного Малдинского разлома, распадающегося на серии сместителей. На горе Балбанты горизонт вишневых песчаников, перекрытый мощной толщей тельпосских конгломератов, вскрыт скважинами на глубинах 140–205 м.

Первые интересные золотопроявления в маркирующем горизонте были найдены в 2001 г. А.Ф. Карчевским и в 2002 г. Л.В. Онищенко. Это, как и на Нестеровском, оказались зоны фукситовой минерализации, приуроченные к одному из разломов-взбросов. Здесь в песчаниках спорадически встречаются секущие трещинки, выполненные фукситом и гематитом, а в обн. 6 содержащие видимое золото, которое составляет около 20% тяжелой фракции; содержание Au по



**Рис. 2.** Микрофотографии золотин. а – золото среди зерен гематита, расположенных по трещинке рассланцевания, шлиф 2002-6, николи ||; б – удлинено-уплощенный кристалл с зонами роста, подчеркнутыми микровключениями, обр. 6-3; в – дендритовидное зерно, сложенное субиндивидами кристаллов, обр. 2-6; г – зерно дендритовидной формы с корочкой мертеита, обр. 7-5.

данным атомно-абсорбционного анализа достигает 80 г/т.

Золотопроявление в обн. 5 не столь богато: здесь в песчаниках с подчиненными прослоями гравелитов золото составляет примерно 2% тяжелой фракции. Кроме того, в знаковых количествах золото было обнаружено и в подошве конгломератов, залегающих непосредственно над горизонтом вишневых песчаников (обн. 5 и 7), а также в песчаниках и гравелитах на обрывистой стенке гряды Скалистой (обн. 2). В скв. 223, где пачка вишневых тонкогоризонтальнослоистых мелкозернистых песчаников вскрыта в интервале 193.5–202.7 м, также найдено золото – в единичных знаках, в пробах с глубины 198.4 и 198.7 м. По данным атомно-абсорбционного анализа содержания Au в этих породах вышекларковые, достигающие 150 мг/т (обр. 198.4, скв. 223).

Кристаллы золота размером 0.1–0.6 мм имеют пластинчатый, листоватый, дендритовидный облик и ярко-желтую окраску. Они приурочены к трещинкам рассланцевания и встречаются вместе с гематитом, кристаллы которого образуют цепочки и скопления. Среди тяжелых минералов присутствуют также турмалин, фуксит, гематит, лейкоксен, рутил и циркон. Изучение тяжелых фракций, выделенных из протоочки, показало, что золото часто образует сростки со слюдой.

Для определения химического состава золота проведен микронзондовый анализ 15 золотин. Анализ проводили на сканирующем микроскопе JSM-6400 с энергетическим спектрометром “Link” (оператор В.Н. Филиппов).

По морфологическим особенностям выделены три разновидности золотин: 1) удлинено-уплощенные кристаллы со следами роста на гранях; 2) дендритовидные зерна, сложенные несколькими субиндивидами; 3) октаэдрические и кубооктаэдрические кристаллы (рис. 2). Поверхность зерен пористая с большим количеством микровключений кварца, гематита и слюдистых минералов.

Химический состав золота однороден (табл. 1). Оно весьма высокопробное (96.4–98.3%), в качестве примеси содержит только Pd (от 1.9 до 3.51%), других элементов не обнаружено. Лишь в одном зерне из обн. 6 встречена медь. В пробе из перекрывающих вишневый горизонт конгломератов в одном из зерен (обр. 7) при большом увеличении заметны примазки более светлого тона, сложенные мертеитом (рис. 2г). Основным элементом этого минерала является палладий, содержание которого достигает 92.46%. В качестве примесей присутствуют Cu, As, Sb, Te.

Для сравнения отметим, что золото из риолитов расположенного рядом проявления Чудного

**Таблица 1.** Химический состав золота, %

№ обр.	Au	Pd	Cu	№ обр.	Au	Pd	Cu
5/2-1	97.49	2.31		6-3*	97.91	2.19	
5/2-2	97.67	1.99		6-4	97.7	2.92	
5/2-3	97.85	2.65		6-5	91.62	2.73	
2/6-1	97.36	2.18		6-6	97.58	2.30	
2/6-2	96.9	3.51		7-4	98.3	1.9	
6-1	96.86	3.29		7-5	97.77	2.29	
6-2	96.04	2.67	1.51	7-5**		72.6	1.47
6-2*	96.05	2.28		7-5.1**		92.46	2.72
6-3	97.97	2.18		198.7-3	98.28	1.96	

Примечание. Одной звездочкой отмечена крайняя часть зерна; в обр. 7-5\*\* определены, кроме того, микровключения: As 10.13, Sb 13.91, Te 1.93%, а в обр. 7-5, 1\*\* – As 2.01, Sb 1.57, Te 1.64%.

низкопробное и умеренно высокопробное (до 90%), в качестве основной примеси присутствует Ag и в меньшем количестве отмечаются примеси Ag и Pd [5]. На проявлении Нестеровском распространено высоко и весьма высокопробное (более 90%) золото, но отличающееся от золота из вишневого маркера присутствием незначительного количества Ag, при преобладании Cu и Pd [2].

Таким образом, золото в породах вишневого маркера по составу явно отличается от золота других рудопоявлений данного района. Замечательно при этом, что, хотя проанализированные золотины взяты из разных мест в пределах полосы протяженностью более 4 км, состав их отличается удивительным постоянством, за исключением одной (обр. 6-2), состав которой аналогичен алькесвожскому золоту (Cu 1.51%).

Итак, золото, обнаруженное нами в маркирующем базальном горизонте вишневых песчаников, имеет выдержанные и вполне индивидуальные особенности химического состава, что, как нам представляется, указывает на его стратиформный характер. Возможно, в изучаемом районе существовало несколько источников первичного кластогенного золота, изначально различающегося по составу [1]. Характер слоистости вишневых песчаников указывает на образование отложений в прибрежно-морских условиях [6]. Таким образом, описанное нами оруденение представляет собой новый для изучаемого района тип золоторудной минерализации – захороненную прибрежную россыпь.

Принимая во внимание приуроченность богатого золотого оруденения к тектонически активным зонам, где оно, по всей вероятности, было сконцентрировано из первоначально рассеянной формы, приходится предположить, что эти вторичные процессы, хотя и сопровождалась растворением и переотложением кластогенного золота, не изменили его первичного состава [12].

Авторы признательны Я.Э. Юдовичу и С.К. Кузнецову за консультации и критическое редактирование рукописи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геохимия древних толщ севера Урала / Под ред. Н.П. Юшкина. Сыктывкар: Геопринт, 2002. 333 с.
2. Ефанова Л.И. Алькесвожская толща на севере Урала: Стратиграфия, литология, металлоносность: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 2001. 24 с.
3. Юдович Я.Э., Ефанова Л.И., Швецова И.В. и др. Зона межформационного контакта в каре оз. Грубелендиты. Сыктывкар: Геопринт, 1998. 97 с.
4. Кузнецов С.К., Тарбаев М.Б., Моралев Г.В. и др. Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов: Материалы Всерос. конф. Сыктывкар: Геопринт, 1998. С. 13–14.
5. Кузнецов С.К., Тарбаев М.Б., Ефанова Л.И., Чупров Г.В. // Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН, 2001. В. 109. С. 116–133.
6. Никулова Н.Ю., Панинская С.В., Швецова И.В. // Урал. геол. журн. 2002. № 5(29). С. 29–42.
7. Озеров В.С. // Руды и металлы. 1996. № 4. С. 28–37.
8. Озеров В.С. В сб.: Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов: Материалы Всерос. конф. Сыктывкар: Геопринт, 1998. С. 14–16.
9. Тарбаев М.Б. Жильный тип золоторудной минерализации Приполярного Урала: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 1991. 16 с.
10. Тарбаев М.Б., Кузнецов С.К., Моралев Г.В. и др. // Геология руд. месторождений. 1996. Т. 38. № 1. С. 15–30.
11. Шумилов И.Х., Остащенко Б.А. Минералого-технологические особенности Au–Pd–Tr оруденения на Приполярном Урале. Сыктывкар: Геопринт, 2000. 104 с.
12. Юдович Я.Э., Ефанова Л.И. // Тр. Ин-та геол. Коми науч. центра УрО РАН. 2002. В. 111. № 4. С. 82–90.