

Степанов С.Ю., Малич К.Н., Козлов А.В., Баданина И.Ю., Антонов А.В. Платиноидная минерализация Светлоборского и Вересовоборского клинопироксенит-дунитовых массивов Среднего Урала (Россия) // Геология рудных месторождений. 2017. Т. 59. № 3. С. 238–250.

Степанов С.Ю., Паламарчук Р.С., Варламов Д.А., Козлов А.В., Ханин Д.А., Антонов А.В. Минералы платиновой группы из делювиальной россыпи реки Вересовка, Вересовоборский клинопироксенит-дунитовый массив (Средний Урал) // Записки РМО. 2018. Т. 147. № 5. С. 40–60.

Толстых Н.Д., Телегин Ю.М., Козлов А.П. Коренная платина Светлоборского и Каменушенского массивов Платиноносного пояса Урала // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. № 6. С. 775–793.

Stepanov S.Y., Palamarchuk R.S., Kozlov A.V., Khanin D.A., Varlamov D.A., Kiseleva D.V. Platinum-group minerals of Pt-placer deposits associated with the Svetloborsky Ural-Alaskan type massif, Middle Urals, Russia // Minerals. 2019. Vol. 77. № 9.

**А.К. Козин<sup>1</sup>, С.Ю. Степанов<sup>2</sup>, Р.С. Паламарчук<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> – Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург  
kozin.00@bk.ru

<sup>2</sup> – Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург

<sup>3</sup> – Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии  
и геоэкологии УрО РАН, Институт минералогии, г. Миасс

### **Особенности минерального состава шлихов из россыпей золота, связанных с массивами альпинотипных гипербазитов на Южном Урале (научный руководитель – д.г.-м.н. А.В. Козлов)**

Золотые россыпи долины р. Миасс и Соймановской долины на Южном Урале разрабатываются уже на протяжении 200 лет. В верховьях крупных аллювиальных россыпей, а также водотоков более мелких порядков, составляющих целые группы россыпей, известны различные типы коренных месторождений золота. Детальные минералогические исследования самородного золота и включений в нем позволили установить, какие именно генетические типы месторождений коренного золота были источниками для россыпей долины р. Миасс [Зайков и др., 2017а; Zaykov et al., 2017]. Особое внимание было уделено исследованию минералов платиновой группы, выявленных в Миасской группе россыпей [Зайков и др., 2016; 2017б]. В результате этих исследований были охарактеризованы минералы благородных металлов, морфологические особенности их индивидов и агрегатов, а также их внутреннее строение, предложены и обоснованы модели формирования благороднометалльной минерализации в коренных источниках.

Шлиховые ассоциации из разных типов россыпей менее изучены. Подробно описаны минеральные ассоциации шлихов из россыпи Комья-Курай, входящей в Атляскую группу россыпей [Попова и др., 2016]. Тем не менее, только исследование всех минералов шлиховой ассоциации, включая минералы благородных металлов, может быть использовано для корректного определения типов коренных источников для россыпей. Исходя из этого, была сформулирована цель нашего исследования – анализ шлиховых ассоциаций из различных типов золотых россыпей и выявление особенностей их минерального состава с определением вклада коренных источников различных типов в формирование этих россыпей.

Основой для исследования стали материалы, собранные в ходе экспедиционных работ 2019 г. Из большинства россыпей Миасской группы отобраны пробы средним объемом 40 л для получения шлиховых концентратов. Минеральный состав шлихов определен с использованием бинокулярного микроскопа. Немагнитная и электромагнитная фракции размером 100–250 мкм изучены с помощью СЭМ JSM-6390LV (JEOL) с ЭДС INCA Energy 450 X-Max 80 (ИГГ УрО РАН, аналитик Л.В. Леонова), а состав золота определен с помощью микроанализатора Cameca SX100 с волновыми спектрометрами (ИГГ УрО РАН, аналитик И.А. Даниленко).

Шлихи из россыпей, связанных с золото-кварцевыми жилами в зонах лиственизации ультраосновных пород (Архангельский лог, вблизи коренного золоторудного месторождения Мурашкина гора), содержат хромшпинелид (45–55 %), ильменит (30–35 %), железистый доломит (10 %), магнетит (<5 %) (псевдоморфозы гематита по кристаллам магнетита), эпидот (5–10 %), амфибол и альмандин (единичные зерна). Важным признаком золотого оруденения являются псевдоморфозы гидроксидов Fe по кристаллам пирита в шлихах.

Непромышленные россыпи золота в верховьях р. Атлян (аллювиальные отложения р. Атлян с неустановленным коренным источником) содержат много ильменита (25–70 %), однако его количество снижается с увеличением содержания хромшпинелида (15–45 %). Магнетит относительно мало распространен (не более 3 %). Столько же приходится на псевдоморфозы гематита по магнетиту. Из силикатных минералов в шлихах наиболее распространен эпидот (5 %). Встречены многочисленные кристаллы альмандина розовых оттенков и единичные темноокрашенные кристаллы гранатов ряда андрадит-гроссуляр. Амфибол и циркон обнаружены в единичных зернах. Также для данных россыпей характерно присутствие рутила (до 5 %) и единичные псевдоморфозы гидроксидов Fe по кристаллам пирита.

Промышленные россыпи Атлянской группы (Семеновский лог с многочисленными неустановленными коренными источниками) характеризуются высоким содержанием хромшпинелида (45–55 %) и ильменита (30–40 %), при этом магнетит практически отсутствует. Наиболее распространенными силикатами являются эпидот и титанит (по 5 %). Во всех пробах в незначительных количествах обнаружены амфиболы, рутил, циркон, псевдоморфозы гематита по магнетиту. Из минералов, сопровождающих золото, обнаружены единичные зерна пирита, замещенного гидроксидами Fe.

Для шлихов из промышленных россыпей, связанных с золото-кварцевыми жилами в ультрамафитах Таловского массива (ложковые отложения по р. Каменка), характерны сопоставимые содержания магнетита (20–30 %) и хромшпинелида (20–35 %). Содержание последнего повышается по мере приближения точек отбора шлиховых проб к ультраосновным породам. Содержание ильменита составляет, в среднем, 15 %. Из силикатных минералов широко распространен эпидот. Важно отметить присутствие клинопироксена и амфибола в шлихах с суммарным содержанием не более 10 %. Для шлихов характерно относительно высокое содержание граната двух разновидностей, в сумме достигающее 5 %. Желто-оранжевый гроссуляр-андрадит преобладает над фиолетовым альмандином. Редко присутствуют рутил и циркон. Из акцессорных минералов-спутников золотого оруденения обнаружены псевдоморфозы гидроксидов Fe по пириту и редкие спайные «выколки» галенита.

В пробах из промышленных россыпей, связанных с родингитизированными ультрамафитами (месторождение Золотая гора, ложковые россыпи, верховья россыпей Соймановской группы), магнетит (30 %) преобладает над хромшпинелидом (15–20 %).

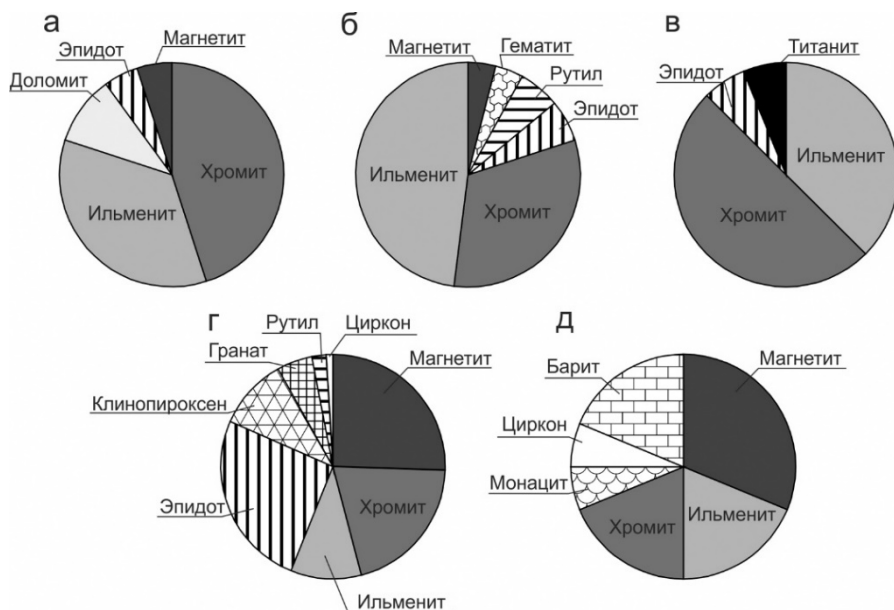


Рис. Минеральный состав шлихов (об. %).

Шлихи из россыпей: а – Архангельский лог (коренной источник – месторождение Мурашкина гора); б – верховья р. Атлян; в – Семениковский лог (Атлянская группа); г – россыпи, связанные с золото-кварцевыми жилами в ультрамафитах Таловского массива; д – россыпи, связанные с месторождением Золотая гора.

Содержание ильменита составляет 15–20 %. Примечательны относительно высокие содержания барита (до 20 %) и монацита (5 %). Единственным распространенным силикатным минералом является циркон (5 %). Остальные силикаты обнаружены в единичных зернах – эпидот, альмандин и титанит. Важно отметить находку единичного знака платины в одном шлихе.

Самыми распространенными минералами в изученных шлихах являются хромшпинелид и ильменит (рис.). Магнетит встречается реже и присутствует в значительном количестве только в россыпях р. Каменка и месторождения Золотая гора. Важным отличием промышленных россыпей Атлянской группы (россыпь Семениковского лога) является содержание титанита (рис. б). Шлихи из россыпей, связанных с золотоносными родингитами месторождения Золотая гора, отличаются присутствием барита, монацита и повышенным содержанием граната (рис. д).

Повсеместно высокое содержание хромшпинелида, часто преобладающего над другими минералами, позволяет сделать вывод об определяющем значении альпидно-типных гипербазитов в формировании россыпных объектов Миасской группы. Совокупность результатов изучения шлиховых ассоциаций в россыпях Миасской группы свидетельствует о том, что ультрамафиты дунит-гарцбургитовых массивов были вмещающими породами для коренных источников золота различных типов. При этом минералогическая специфика коренного источника отчетливо отражается на составе шлихов близлежащих россыпей. Так, железистый доломит из россыпи Архангельского лога распространен в лиственитах и нередко обнаруживается в составе кварцевых жил [Артемьев, Анкушева, 2014]. Ярким примером является также широкое распространение редкоземельной и баритовой минерализации в шлихах из россыпей, связанных

с месторождением Золотая гора, в котором некоторые разновидности хлорит-карбонатных пород характеризуются редкометалльно-редкоземельной спецификой [Мурзин и др., 2013].

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что набор шлиховых минералов в россыпях Миасской группы наследует главные отличительные черты благороднометалльной минерализации коренных месторождений. Наибольшее значение для формирования золотых россыпей имели месторождения, пространственно и генетически связанные с ультрамафит-мафитовыми породами дунит-гарцбургитовых массивов.

## Литература

*Артемов Д.А., Анкушева Н.Н.* Условия формирования золото-сульфидно-кварцевой минерализации месторождения Мурашкина гора (Миасский район, Южный Урал) // Металлогения древних и современных океанов–2014. Двадцать лет на передовых рубежах геологии месторождений полезных ископаемых. Миасс: ИМин УрО РАН, 2014. С. 142–145.

*Зайков В.В., Котляров В.А., Зайкова Е.В., Блинов И.А.* Микровключения рудных минералов в золоте Миасской россыпной зоны (Южный Урал) как показатель коренных источников // Доклады Академии наук. 2017. Т. 476. № 6. С. 670–674.

*Зайков В.В., Мелекесцева И.Ю., Котляров В.А., Зайкова Е.В., Крайнев Ю.Д.* Сротки минералов ЭПГ в Миасской россыпной зоне (Южный Урал) и их коренные источники // Минералогия. 2016. № 4. С. 31–47.

*Зайков В.В., Попов В.А., Зайкова Е.В., Блинов И.А., Котляров В.А.* Состав и форма кристаллов платиноидов из россыпей Южного Урала // Минералогия. 2017. № 3. С. 51–56.

*Мурзин В.В., Варламов Д.А., Ронкин Ю.Л., Шанина С.Н.* Происхождение золотоносных родингитов Карабашского массива альпинотипных гипербазитов на Южном Урале // Геология рудных месторождений. 2013. Т. 55. № 4. С. 320–341.

*Попова В.И., Никандрова Н.К., Сарафанов Л.В., Попов В.А.* Россыпь золота Комья-Курай Атыланской группы в Миасской долине и перспективы дополнительной отработки россыпей золота на Южном Урале // Минералогия. 2016. № 3. С. 71–78.

*Zaykov V.V., Melekestseva I.Yu., Zaykova E.V., Kotlyarov V.A., Kraynev Yu.D.* Gold and platinum group minerals in placers of the South Urals: Composition, microinclusions of ore minerals and primary sources // Ore Geology Reviews. 2017. Vol. 85. P. 299–320.

***К.Р. Нуриева<sup>1, 2</sup>, А.В. Сначев<sup>2</sup>, Р.А. Гатауллин<sup>1, 2</sup>, М.А. Рассомахин<sup>3</sup>***

*<sup>1</sup> – Башкирский государственный университет, г. Уфа  
nurievakamilla@yandex.ru*

*<sup>2</sup> – Институт геологии УФИЦ РАН, г. Уфа*

*<sup>3</sup> – Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии  
и геоэкологии УрО РАН, Институт минералогии, г. Миасс*

## Золоторудное проявление Голенькие Горки (Южный Урал)

Золоторудное проявление Голенькие Горки входит в Сиратурское рудное поле и находится на восточном склоне Южного Урала в зоне сочленения Башкирского мегантиклинория с северным замыканием Магнитогорской мегазоны, где в углеродистых сланцах в последние годы установлено несколько проявлений золота [Рыкус и