

поисков м-ба 1:10 000—1:2 000, определена очередность и рекомендуемые виды дальнейших геологоразведочных работ [5, 7]. В качестве перспективной площади первой очереди определена Кадылчанская потенциально урановорудная зона. Площадь второй очереди объединяет участок Светлячок, аномалию № 18 и участок Олений. К третьей очереди отнесена полоса северо-восточного простирания на правобережье реки Кыллах, объединяющая проявление урана Кыллах и ряд аномалий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бахур, А.Е. Изотопно-почвенный метод и его современные модификации при поисках слепого уранового оруденения / А.Е. Бахур, А.Д. Коноплев, Д.М. Зуев и др. // Разведка и охрана недр. — 2011. — № 1.
2. Вострокнутов, Г.А. К методике обработки данных поисковой геохимии. Научно-методические основы и результаты геохимических поисков рудных месторождений на Урале / Г.А. Вострокнутов. — Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. — С. 50–60.
3. Вострокнутов, Г.А. Стандартизированные уровни и баллы содержания элементов в литосфере при геохимических поисках рудных месторождений по первичным ореолам. Геохимические методы поисков и оценки рудных месторождений / Г.А. Вострокнутов-Новосибирск, Наука, 1985. — С. 51–56.
4. Временное методическое руководство по оценке радиоактивных аномалий и проявлений урана. — М.: Мингео СССР, ВГО «Союзгеологоразведка», 1986. — 164 с.
5. Коноплев, А.Д. Методика и последовательность геологоразведочных работ при поисках скрытых эндогенных месторождений урана / А.Д. Коноплев / Мат-лы по геол. урановых м-ний», инф. сб. КНТС. — Вып. 156. — М.: ВИМС, 2011. — С. 72–88.
6. Константинов, А.К. Потенциально урановорудный Хангатасский район на Алазейском поднятии северо-востока России / А.К. Константинов, А.И. Некрасов. — КНТС. — Вып. 154. — М.: ВИМС, 2009. — С. 165–178.
7. Крупномасштабное прогнозирование и составление прогнозных на уран карт. Методические рекомендации. — Мингео СССР, Ленинград, 1983. — 236 с. + 15 карт в прил.
8. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Радиоактивные металлы. — М., 2007. — 59 с.
9. Гречкин, Г.С. Методические указания по применению и комплексированию методов массовых поисков месторождений урана / Г.С. Гречкин и др. — Алма-Ата, 1975. — 379 с.
10. Фор, Г. Основы изотопной геологии: Пер. с англ. / Г. Фор. — М. Мир, 1989. — 590 с.
11. Хорин, Г.И. Методические рекомендации по проведению литохимических поисков по потокам рассеяния в условиях Северо-Востока СССР / Г.И. Хорин, В.Б. Фелелов. — Магадан, Северо-Восточное ПГО, 1984. — 122 с.

© Коллектив авторов, 2017

Азизов Олег Хасянович // oleg-azizov@yandex.ru  
 Березнев Михаил Владимирович // bereza.sp@yandex.ru  
 Козловский Дмитрий Сергеевич // dmitriy.wu@gmail.com  
 Леденева Надежда Викторовна // naled@rambler.ru  
 Трофимов Николай Степанович

УДК 553. 491

Турлычкин В.М. (Росгеология, АО «Тулское НИГП»)

#### О НАХОДКАХ ПЛАТИНОВЫХ МИНЕРАЛОВ В МОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучены моренные кварцевые пески из трех разрезов, расположенных в Тульской области. В них, при преобладании кварцевых зерен, установлен целый комплекс различных минеральных образований, среди которых наибольший ин-

терес представляют находки поликсена (Pt, Fe). Моренные образования, содержащие разнообразные рудные минералы, принесены и обработаны ледниками, интенсивно разрушенных минерализованных зон Карелии и Беломорского побережья. **Ключевые слова:** платиновые минералы, моренные отложения, Тульская область, Карелия.

Turlychkin V.M. (Rosgeologiya, Tula NIGP)

#### ABOUT FINDS OF PLATINUM MINERALS IN THIN DEPOSITS OF TULA REGION

Thin quartz sands from three cuts located in the Tula region are studied. In them, at prevalence of quartz grains, the whole complex of various mineral educations among which polik-hay finds are of the greatest interest is established (Pt, Fe). The thin educations containing various ore minerals are brought and processed by glaciers of intensively destroyed mineralized zones of Karelia and the White Sea coast. **Keywords:** platinum minerals, thin deposits, Tula region, Karelia.

Моренные кварцевые пески были обнаружены нами в 2010 г. в пределах Грызловского угольного разреза. Здесь, среди моренных отложений мощностью 15–25 м, сверху залегают вязкие, вспучивающие пепельно-желтые глины, суглинки, а под ними отмечены отсортированные кварцевые пески в виде пологозалегающего пласта мощностью 2–3 м с видимой протяженностью 25–35 м. По обнаженной двухметровой части была взята вертикальная задиrkовая проба (рис. 1).

Предварительный беглый просмотр показал, что пески состоят на 90–95 % из округлых кварцевых песчинок водяно-прозрачного и полупрозрачного кварца, отвечающих фракции 0,4–0,2 мм. Из сопутствующих включений отмечены зеленоватые и бурые частички-овалы, составляющие 1–1,5 % от массы пробы. Установлены незначительные мелкие тонкие чешуйки с магнитной восприимчивостью, среди них — отдельные серебристо-белые резко отличные от черных магнетитов.



Рис. 1. Моренные отложения в западной части Грызловского разреза. Сверху глины, в центре (светлое) пласт-линза кварцевых песков с наличием поликсена — самородной платины (Pt, Fe)

В 2016 г. к нам поступили 11 проб песков на минералогическо-петрографические исследования с участка «Санино» (Ясногорский район) на предмет выяснения пригодности кварцевых песков в качестве формовочного материала для чугунно-литейного производства.

Согласно требованиям, инструкциям, ГОСТам подсобного сырья для черной металлургии, в частности формовочного материала, необходимо установить в них вредные примеси, физико-химические свойства, проницаемость, огнеупорность и т.д. При минералогическо-петрографических исследованиях песков каждой пробы мы обратили внимание, что в массе песчинок кварца наблюдаются песчинки с магнитной восприимчивостью и ряд темноцветных включений с зеленовато-голубыми, бурыми, красными, розовыми оттенками.

В отдельных сыпучих кварцевых массах обнаружены чешуйки, сколы, примазки самородной меди, иногда в сростаниях с зелеными овалами, шариками. Экспериментальными исследованиями установили, что данные зеленые шарики не реагируют на соляную кислоту, т.е. отвечают какому-то силикату. Оолитовое строение, твердость, скол, удельный вес, цвет, сростания, эксперименты с HCl позволили определить эти зеленые шарики как фосфат алюминия и меди (бирюза —  $\text{CuAl}_6[\text{PO}_4]_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). Кроме того, проведены сравнения с эталонными образцами месторождения Бирюзакан (Карамазар, Республика Таджикистан).

Вторая группа минералов среди песчинок кварца — это шарики, чешуйки, сколы с магнитной восприимчивостью. Здесь, прежде всего, обнаружены водяно-прозрачные кварцевые шарики, обладающие сильной магнитной восприимчивостью. При значительном увеличении ( $40-50^\circ$ ) в этих прозрачных кварцевых шариках обнаружены вростики, вкрапленность магнетита и, возможно, поликсена.

Сильная магнитная восприимчивость отмечена почти во всех фракциях исследованных песков. Чаще всего отмечается сростание черных магнетитов с серебристо-белыми чешуйками или отдельными пластинками, сколами поликсена (самородной платины (Pt, Fe)).

Редко отдельные скопления серебристо-белого минерала отмечаются в крупной фракции + 0,5 мм размером в 1–1,2 мм, весом 0,3 мг, но преобладающая часть поликсена обнаруживается во фракциях + 0,2–0,4 мм и — 0,2 мм. В исследованных песках выявлено более 150 включений поликсена в материалах расситовки от + 0,5 мм до — 0,2 мм, чаще всего заметные количества отмечаются в мелких магнитных скоплениях + 0,2–0,4 мм и — 0,2 мм.

Форма сколов, сростаний чаще всего таблитчатая, трапециевидная, клиновидная и ромбовидная. Встречаются сечения треугольной, квадратной и многогранной форм. Размеры включений сростков, отдельных табличек варьируют от десятых долей миллиметра до мельчайших сотых и тысячных долей миллиметра. Более крупные выделения в пределах -1,0 мм +0,5 мм встречаются редко и приурочиваются к более глубоким частям моренных песков (инт. 13–15 м).

Однако отложения черного тяжелого шлиха могут скапливаться и в иных условиях, в местах завихрения, замусоренных участках. При этом нельзя сбрасывать со счетов и вечномерзлые переходы от жидких сред до твердых фаз. В периоды перепадов температур неизбежна естественная сортировка минералов. Цвет всех разновидностей табличек, включений, сростаний поликсена серебристо-белый с ярким блеском. В крупных выделениях тускловатый, больше подходит к оловянно-белому цвету. В двух-трех случаях на плоскостях скоплений отмечены золотисто-желтые блики, схожие с побежалостью медно-никелевых руд (?).

Весьма часто поликсеновые пластиночки яркого серебристо-стального цвета отмечены в сростаниях с магнетитом. Магнетитовые частицы неправильной формы, преимущественно черного цвета, обладают парамагнитными свойствами, сцепляясь между собой, образуют гирлянды-цепочки длиной до 0,5 см. Их доля среди минералов с магнитной восприимчивостью сравнима только с шариками красно-бурого мартита. Размер овалов и шариков мартита в основном отвечает 0,4+0,2 мм, но их доля незначительная (0,5–0,3 %).

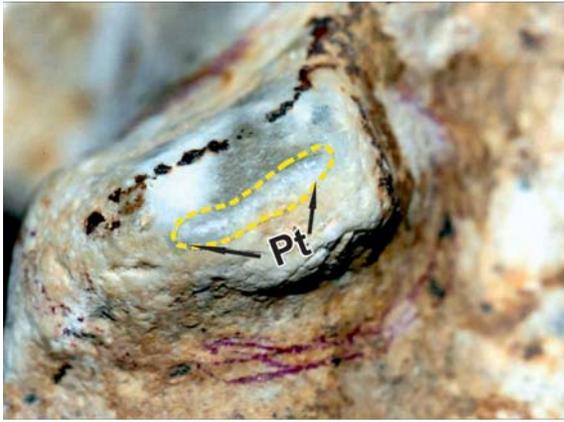
Третий участок моренных отложений — Демидовский карьер Тульской области, находится в промежутке между Ясногорском и Грызловским разрезом.

Здесь, в волосовидном древесном отщепе, размером 3×2 (1) мм отмечены сростания кварца с поликсом и бурыми окислами. Одно скопление округлое, при различных углах освещения поликсен становится ярко-серебристо-белым с очень ярким зеркальным блеском, четко видны тесные сростания поликсена с белым кварцем. Поликсен обволакивает кварц с обеих сторон в виде скорлуповато-пластинчатых форм. В отдельных местах пластины обладают ярким серебристо-белым цветом. По таким выделениям наблюдаются просечки в виде волосков кварца. Вторая обратная сторона общей пластины состоит из нескольких слипшихся пластинок-чешуек расщепленного поликсена. Они обладают сильной магнитной восприимчивостью.

Во фракции 0,5+0,4 мм обнаружены два сросшихся агрегата кварца с серебристо-белым поликсом и мелкими округлой формы магнетитами. Но самое значи-



Рис. 2. Опало-халцедоновый желвак из Демидовского карьера № 2, сложенный кремнистыми окаменелостями (спикулами губок, радиолярий и др.)



**Рис. 3.** Скопления-примазки поликсена — самородной платины (Pt, Fe) на одном из сглаженных выступов желвака. Увел.  $10\times$

тельное скопление поликсена с высокой магнитной восприимчивостью отмечается во фракции 0,2 мм, — их сотни, если не тысячи. Они отдельные серебристо-белые в виде пластинок, угловато-треугольно-многогранные с весьма ярким металлическим блеском, напоминающим отполированное серебро (исследования, расстановка и минеральный состав выполнены из 2,5 кг песков).

На соседнем карьере № 2 к югу обнаружен опалохалцедоновый желвак причудливой формы размером  $18\times 12\times 5$  см. Среди светлых поверхностей с ячеисто-овально-бугорчатыми формами обнажаются многочисленные кремнистые стекловидные спиккулы, образующие лучистые образования (губки, радиолярии, фузулины) (рис. 2).

На одном из выступов в сглаженной выпуклой части желвака наблюдаются скопления примазки серебристого металлического минерала. При прочерчивании стальной иглой блеск усиливается до ярко-серебристо-белого. Отделив от этого образования пластинчатую скорлупу и подставив ручной магнит, эта чешуйка-пластинка присоединилась к магниту, заняв вертикально-перпендикулярное положение, став на ребро. Другие мелкие чешуйки также показали свою магнитную восприимчивость. Сомнений нет, эта примазка размером  $3\times 1$  мм при толщине 0,1–0,2 мм — поликсен (Pt, Fe) (рис. 3). Встает вопрос, где же желвак соприкасался и притерся со скоплением платиновых минералов?

При исследовании кварцевых моренных песков, отобранных в 1996 г. из действующего в то время карьера № 1, нами отмечено значительное скопление мелких частичек поликсена преимущественно во фракции 0,2–0,1 мм. Но чтобы развальцевать, примазать из такого мелкого песка к желваку, в это трудно поверить. Возможно, данный кремниевый желвак соприкоснулся, надавил, процарапал, отделил некоторую часть от какого-то крупного выделения поликсена.

Среди темноцветных песчинок во всех фракциях песков отмечаются частицы хромита ( $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ ), ильменит-хромита, рутила ( $\text{TiO}_2$ ).

В общей массе силикатных кварцевых шариков повсеместно можно наблюдать овалы, шарики красных,

розовых, желтых оттенков. В эту группу мы включаем: шпинель, гранат—пироп и опал—халцедон с цитрином (золотисто-желтый). Шпинель в виде овалов, грушевидных форм розового цвета обнаруживается чаще всего во фракции  $+0,5+0,4$  мм, внешне шероховатого облика, в количественном отношении не более сотых долей процента.

Яркие, пурпурно-красные песчинки в виде шариков отвечают *пиропу*, в них иногда заметна многогранность. Но размер десятые доли миллиметра не позволяет точно определить минерал.

Из всех побочных минералов наиболее эффективно выглядят зеленые шарики, сросшиеся почковидные оолитики размером от 0,5 мм до сотых долей мм. При отборе крупных песчинок, размером 0,3–0,5 мм, они при надавливании крошатся на несколько угловато-скорлуповатых частиц. В некоторых случаях на отдельной плоскости внутри отмечается яркое зеленое свечение, чем-то напоминающее малахитовые концентрически-зональные шелковистые образования, но они никак не реагируют на соляную кислоту, т.е. это явная бирюза.

*Кварц* является самым распространенным минералом во всех пробах с участка «Санино» и Грызловского разреза и большей частью имеет вид прозрачных, бесцветных зерен-песчинок шарообразной, овальной сглаженной формы, иногда зеркально-глянцевой; довольно редко отмечаются удлиненные пластинчатые сколы, явно отщепы по грани хрусталеносного кристалла. Длина такой кварцевой пластинки чуть более 1 мм при толщине 0,1–0,05 мм и ширине — 2 мм. Подобные пластинки можно наблюдать только при сколах обсидиана. В кварцевых шариках часты включения магнетита, иногда поликсена и самородного золота в виде тончайших пылинок, которые придают кварцу золотисто-желтый цвет. Зерна кварца редко покрыты гидроокислами железа, а если и отмечаются, то легко смываются в проточной воде. Срастания песчинок кварца между собой и с другими минералами редки, за исключением гематита и титанистых минералов. Дымчатые опаловидные песчинки чаще всего относятся к крупной фракции  $+0,5+0,4$  мм и в них можно наблюдать мельчайшие включения или срастания.

#### **Обсуждение результатов исследований моренных кварцевых песков**

Проведенные нами исследования показали, что моренные образования, в частности кварцевые пески, содержащие разнообразные рудные минералы, принесены и обработаны ледниками интенсивно разрушенных минерализованных зон Карелии и Беломорского побережья.

Приведем краткую геолого-географическую позицию группы рудных месторождений, с которых ледник сносил минеральные комплексы. Географические координаты центра минерализованных зон:  $64^{\circ}34'12''$  с.ш.  $33^{\circ}04'12''$  в.д. Месторождения расположены в Западной части Беломорского района Республики Карелия, на расстоянии 80 км от г. Беломорск, 40 км к

востоку от ближайшей ж/д станции Боровая, 1,2 км к востоку от оз. Лобаш.

Здесь выявлена гранитная материнская интрузия, с которой связано молибденовое месторождение Лобаш. Во внешней зоне на определенном удалении от гранитов локализуется комплексное полиметалльное (Ag, Cu, Au) оруденение — месторождение «Лобаш-1», основную ценность которого составляют золото и медь, а сопутствующими компонентами являются серебро, висмут, свинец, цинк. Руды месторождения «Лобаш-1» относятся к комплексным (Au, Cu, Ag) золотосульфидно-кварцевым. Рудное поле имеет протяженность более 7 км. На протяжении 4,5 км буровыми работами (2008–2012 гг. ООО «Нафта-Металл» и ЗАО «Промнедра») доказан непрерывный характер развития здесь промышленного оруденения. На расширение оруденения до трех и более километров указывают геофизические и геохимические признаки. Месторождение относится к гидротермальным, магматическим штокверкового типа. Ледниковая масса — этот гигантский «плуг», который срезал—эродировал на своем пути холмы, возвышенности; спал с твердых горных пород; углублялся в рыхлые осадочные отложения; вырывал огромные котлованы, рвы; растворял соленосные бассейны, образуя будущие озера и болота. При ледниковых нашествиях имели широкое распространение карстовые явления и их следы, которые мы наблюдаем во многих районах Тульской области. Измерить усилия, масштабность силы воздействия огромной ледяной массы на окружающую горную или предгорную системы очень трудно.

Моренные образования так называемого Донского оледенения, в виде «языков», достигали в те далекие времена территории Тульской области. Минеральные сокровища Карелии эродированы ледником. 10–12 тыс. лет тому назад они переместились под Тулу, образовав моренные толщи пород с наличием вкраплений медных и благородных металлов. Моренные осадки здесь сложены кварцевыми песками, глинами, желваками твердых изверженных и метаморфических пород: кварциты, диабазы, долериты, граниты, перидотиты. Кварцевые моренные пески с исключительной сортировкой, окатанностью и отсутствием глинистых частиц, вероятнее всего, сосредотачивались в каких-то озерных водоемах, где под ледником происходили разнонаправленные потоки, и талая вода промерзала, превращаясь в твердое состояние. Все это способствовало естественным гравитационным процессам. Тяжелые частицы в виде самородной меди, магнитной фракции с платиноидами сосредотачивались в определенных восходящих или долинно-струйчатых завихрениях. Мелкие — кварц, полевой шпат, глинистые фракции отделялись и уходили в периферийные — краевые, «замусоренные» участки. Промерзание, вечно мерзлотные условия также влияли на сортировку тяжелых и легких частиц.

#### **Выводы**

Моренные кварцевые пески проявления «Санино», «Демидовское» и Грызловского разреза, содержащие 93–97 % кремнезема, отвечают промышленным требованиям, предъявляемым к формовочным пескам.

Минералогические и геохимические особенности современного состояния Карелии, окраинных районов Белого моря говорят в пользу того, что на этой территории как сейчас, так и в далеком прошлом имели место проявления медных, золотоплатиновых, молибденовых руд (в большей степени окисленных). Ледник принес из далекой Карелии от Белого моря за 700 км от Тулы минерализованные горные породы, жильные кварцевые образования, но уже перетертые в виде моренных песков с наличием благородных металлов.

В отдельных интервалах среди моренных кварцевых песков возможна концентрация платиноидов со значительными параметрами, т.е. образование аллювиальной россыпи. Такие участки следует тщательно опробовать, подробно провести минералогические исследования и выполнить полупромышленные технологические испытания.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бетехтин, А.Г. Курс минералогии / А.Г. Бетехтин. — М.: Гос. изд. геологической литературы, 1951.
2. Горшков, Г.П. Общая геология. 3-е изд. / Г.П. Горшков, А.Ф. Якушева. — М.: МГУ, 1973.
3. Обручев, В.А. Основы геологии / В.А. Обручев. — М.: Изд. АН СССР, 1956.
4. Севастьянов, Ю. Следы медника / Ю. Севастьянов // Газета «Коммунар». — 1979. — № 231.
5. Справочник путешественника и краеведа. Том II. — М.: Гос. изд. географ. матер. — 1950. — С. 165–183.
6. Турлычкин, В.М. Зона карстовых проявлений — Рудаково-Басово (пос. Менделеевский). — Тула: ТулГУ, 2013.
7. Шило, Н.А. Учение о россыпях / Н.А. Шило. — М.: Изд. Академии горных наук, 2000. — 632 с.

© Турлычкин В.М., 2017

Турлычкин Виктор Михайлович // nigptula@mail.ru

УДК 553.411 (571.1)

**Колпаков В.В., Неволько П.А., Фоминых П.А.  
(ИГМ СО РАН)**

### **РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО ЕГОРЬЕВСКОГО РАЙОНА КАК ПРОГНОЗНЫЙ КРИТЕРИЙ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ САЛАИР)**

*Морфология и пробность золота аллювиальных россыпей Егорьевского золотоносного района являются индикатором возможных типов золотого оруденения. Наличие в россыпях золота очень высокой пробности (> 950 ‰) и/или золота крупнее 1–2 мм указывает на жильное золото-кварцевое оруденение, разного размера золота с высокой (850–950 ‰) и средней (750–850 ‰) пробностью — на жильно-штокверковое золото-сульфидно-кварцевое оруденение и/или метасоматиты, мелкого низкопробного золота — на золотосодержащее полиметаллическое оруденение и/или метасоматиты. **Ключевые слова:** золото, аллювиальные россыпи, типы рудных источников, гранулометрия золота, пробность золота, перспективные площади.*