

ЗОЛОТО ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ



*Александр Витальевич Округин,
доктор геолого-минералогических
наук, ведущий научный сотрудник
Института геологии алмаза и
благородных металлов СО РАН.*

Промышленная добыча золота в Якутии началась в 1923 г. с открытия богатых россыпей Центрального Алдана. В настоящее время золотодобывающая отрасль республики связана со многими, в том числе крупными и уникальными россыпными и рудными месторождениями Южной и Восточной Якутии. Однако летопись освоения золотоносных россыпных месторождений в Якутии ведется с так называемых загадочных «вилюйских» россыпей.

Впервые о наличии золота в бассейне р. Виллой упоминал П. Кларк ещё в 1861 г., а с 1908 г. местные жители начали мыть золото на речных косах с применением ручных бутар - устройств для промывки песков россыпных месторождений. По сведениям Якутского горного округа на добычу золота на р. Виллой и его притоках к 1918 г. было подано более 900 заявок [1]. Старательские разработки, продолжавшиеся до 1947 г., велись бесконтрольно. По различным данным старателями ежегодно добывалось от 1 до 7 и более пудов золота. Мелкие размеры зерен золота в «вилюйских» россыпях и весьма неравномерное распределение металла затрудняли их промышленное освоение. Подобные россыпи, кроме бассейна р. Виллой, распространены на очень больших площадях Лено-Виллюйского, Анабаро-Оленекского междуречий и левых притоков нижнего течения р. Лены. При таком обилии золотоносных россыпей коренные месторождения золота в Западной Якутии до сих пор не установлены [2-5]. Эту тайну вот уже второй век пытаются разгадать многие исследователи: Е. С. Бобин, А. А. Блинов, В. П. Грунвальд, В. Н. Зверев, Э. Д. Избеков, В. А. Михайлов, З. С. Никифорова, В. А. Обручев, А. В. Округин, К. Я. Пятовский, А. Р. Ржонницкий, И. С. Рожков, П. Х. Староватов, В. И. Тимофеев, Ю. Н. Трушков, В. Е. Филиппов, Г. Э. Фришенфельд, П. А. Харитонов, Б. Р. Шпунт и др.

Западная Якутия в геологическом плане является восточной частью Сибирской платформы, закрытой мощным осадочным чехлом. На территории этого региона отсутствуют гранитоидные массивы, которые являются основными источниками золотоносных месторождений, как, например, в Южной и Восточной Якутии. В связи с этим первые исследователи допускали возможность связи золота вилюйских россыпей с золоторудными телами Витимо-Патомской горной области или с траппами Сибирской платформы. Позже исследователями была доказана несостоятельность подобных предположений. Было, в частности, установлено, что вилюйские россыпи приурочены преимущественно к полям развития юрских терригенных отложений и локализованы вокруг погребенных или частично обнаженных выступов фундамента платформы. Кроме того, выявлена слабая золотоносность базальных грубообломочных толщ палеозоя и мезозоя, которые являлись промежуточными коллекторами при поступлении золота из более древних коренных пород. Именно длительная история миграции золота отразилась на морфологии его зерен и особенностях химического состава.

Золото в россыпях Западной Якутии представлено преимущественно мелкими, хорошо окатанными пластинчатыми зернами чешуйчатой формы, поперечные размеры которых редко превышают 1-2 мм. При этом толщина основной массы чешуек составляет менее 0,1 мм. Они образуют своеобразное чешуйчатое «плавающее» золото, которое может переноситься водными потоками на далекие расстояния.

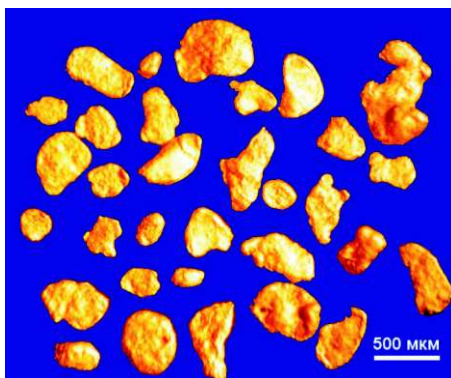
Такая морфология зерен золота, наряду с отсутствием его коренных источников на поверхности, свидетельствует о том, что первичные руды - источники "вилюйского" золота - имеют очень древний возраст. В результате длительной истории (более 500 млн. лет) формирования осадочного чехла востока Сибирской платформы коренные руды были захоронены достаточно глубоко, а сегодня на поверхности мы наблюдаем тонкую, высоко сортированную фракцию металла, которая легко мигрирует, оторвавшись от своих материнских источников, формируя обширные ареалы россыпей проявлений. В этих россыпях часто встречаются золотины необычной морфологии: тороидальной и шаровидно-пустотелой формы. Образование таких форм частиц золота Э. Д. Избековым объясняется возвратно-поступательным движением волн в пляжево-прибрежных береговых условиях рек [3].

В. Е. Филипповым была выдвинута и экспериментально доказана гипотеза образования подобных форм золотин при золотом переносе [4]. Суть этой гипотезы состоит в том, что лежащая на поверхности песка чашуйка золота подвергается бесперебойной бамбардировке песчинками, влекомыми ветрами, то есть - боковой микроковке. На начальной стадии расковки образуются монетовидные чешуйки с тонким валиком по периферии, а затем появляются зерна с тороидальными (бубликоподобными) краями. Заканчивается этот процесс закатыванием тороидальных форм в пустотелые шарики с плоской поперечной перегородкой, которая является реликтом первичной чешуйчатой формы. Согласно данной гипотезе "вилюйское" золото мигрировало не только в водной среде, но и в воздушной, претерпев значительные золотые превращения. Пробность золота (количество Au по массе в 1000 частях природного сплава) в россыпях Западной Якутии колеблется от 610 до 999‰ (промилле), а средняя пробность по россыпепроявлениям составляет 900-970‰ [2]. В россыпях рек Вилюй, Анабар, Оленек и Кенкеме металл по пробе характеризуется явно выраженным пиком в высокопроб-

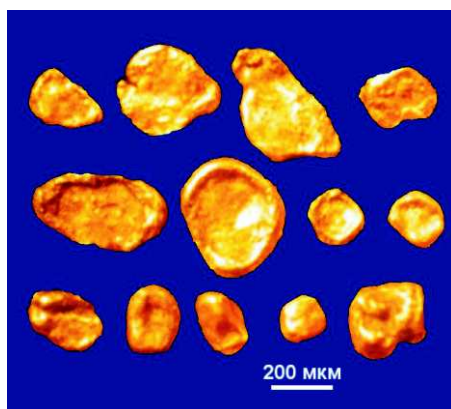
ной области - более 980‰, в то время как в отложениях рек Таас-Эйэкиит, Молодо, Моторчуна и Чара (притоков р. Лены) наблюдается снижение пробности золота с появлением второго пика в диапазоне 860-960‰. Более низкая пробность отмечается, как правило, в центральной части золотин. Известно, что при длительном пребывании в экзогенных (поверхностных) условиях происходит облагораживание золота за счет появления высокопробных оторочек в результате механических и химических воздействий. Следовательно, наличие золота с реликтовой низкой пробностью свидетельствует о более коротком эволюционном пути развития россыпи.

Основным элементом-примесью в золоте вилюйских россыпей, кроме серебра (0,1-39,0 вес.%), является медь, содержание которой колеблется от сотых до десятых долей процента, составляя в среднем 0,02-0,04%. Только в аллювии р. Бол. Куонамка содержание Си в отдельных зернах золота достигает 2,7%, составляя в среднем 0,14%. В россыпях рек Бол. Куонамка, Анабар, Куойка и Молодо установлены единичные золотины с высоким содержанием палладия (до 3,43%) и платины (до 0,42%). Почти во всех россыпях изредка встречаются зерна с ощутимой примесью ртути - от 0,25 до 2,43% (таблица). Такие типохимические характеристики золота указывают на связь россыпей Западной Якутии с разными типами первичных руд.

Золото в россыпях распределяется весьма неравномерно в виде линзовидных и лентовидных струй. Это обусловлено тем, что тонкие чешуйчатые частицы металла сравнительно легко перемещаются водными потоками, образуя "плавающие" косовые россыпепроявления. Находки самородков золота на россыпных месторождениях Западной Якутии очень редки. Самый крупный самородок "Хаданский", размером 30 x 12 x 5 мм, весом около 9 г и пробностью 840-860‰, найден на р. Вилюй. В 1997 г. в россыпи на р. Молодо геологами ГГП "Нижне-Ленское" обнаружен самородок золота размером 8 x 6 x 1,5 мм и весом 0,43 г. Изучение вещества



Чешуйки золота из россыпи на р. Анабаре.



Золотые формы золота из россыпи на р. Кенкеме.

Верхний ряд - пластинчатое аллювиальное золото; средний ряд - тороидальное золото; нижний ряд - шаровидно-пустотелые золотины.

обусловлено тем, что тонкие чешуйчатые частицы металла сравнительно легко перемещаются водными потоками, образуя "плавающие" косовые россыпепроявления. Находки самородков золота на россыпных месторождениях Западной Якутии очень редки. Самый крупный самородок "Хаданский", размером 30 x 12 x 5 мм, весом около 9 г и пробностью 840-860‰, найден на р. Вилюй. В 1997 г. в россыпи на р. Молодо геологами ГГП "Нижне-Ленское" обнаружен самородок золота размером 8 x 6 x 1,5 мм и весом 0,43 г. Изучение вещества

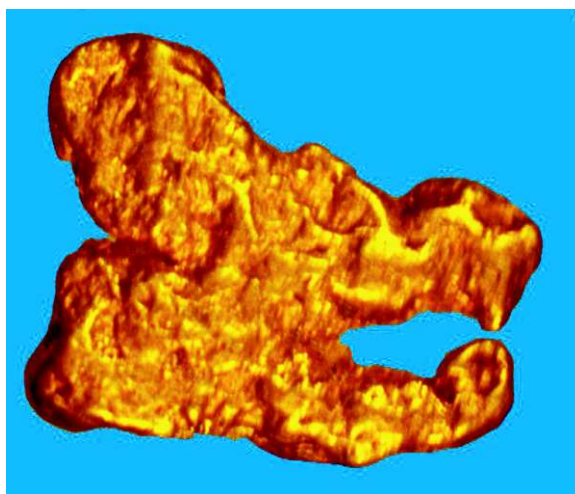
Среднее содержание элементов в золоте россыпей Западной Якутии, %

| Россыпи | Au | Ag | Cu | Hg | Fe | Pd | Pt |
|--------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| р. Вилюй (n=168) | 94,0 | 5,9 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| р. Кенкеме (n=35) | 94,0 | 5,0 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| р. Чара (n=32) | 88,0 | 2,9 | 0,04 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| р. Харса (n=59) | 95,0 | 4,5 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| р. Анабар (n=158) | 97,0 | 2,8 | 0,14 | 0,04 | <0,01 | 0,05 | 0,01 |
| р. Куойка (n=52) | 94,0 | 5,9 | 0,04 | 0,01 | <0,01 | 0,08 | <0,01 |
| р. Таас Эйэжит (n=45) | 91,5 | 8,4 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| р. Молодо (n=72) | 91,0 | 8,9 | 0,04 | 0,07 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| р. Моторчуна (n=30) | 89,5 | 10,4 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |

Примечание: n – количество проанализированных зерен золота.

различных частей этого самородка на электронном микронзондовом анализаторе показало однородность состава металла. В нем содержится 91,5-92,6% Au, 8,0-8,5% Ag и 0,03-0,05% Cu, что практически соответствует среднему составу золота в россыпи р. Молодо. Самородок представляет собой хорошо окатанное зерно уплотненно-неправильной формы с ямчато-бугорчатым микрорельефом и гладкой поверхностью. На поверхности и в ямочках самородка наблюдаются вдавленные зерна кварца, граната и ильменита, сопровождающие золото в тяжелой фракции. Объем самородка, определенный путем взвешивания в воде, равняется 0,027 см³. Таким образом, средний удельный вес самородка с включениями составляет

15,96 г/см³. Расчетный удельный вес золота пробыностью 920‰ - 18,5 г/см³. При допущении, что средний удельный вес минералов-включений может колебаться от 3 до 4 г/см³, их объем составляет 18-20% от общего объема самородка [2].



Самородок золота весом 0,43 г из россыпи на р. Молодо.

Такие небольшие самородки являются, видимо, очень редкими "пришельцами", которые смогли пройти вместе с "плавающим" металлом при неоднократном переотложении золота через промежуточные коллекторы. Основная масса крупной фракции "нетранспортабельного" золота погребена под платформенным чехлом вместе с их коренными источниками. Обширные площади распространения "всплывшего" золота свидетельствуют о высокой продуктив-

ности материнских руд, на поиски и выявление которых должны быть направлены усилия научных и производственных геологических организаций при соответствующей финансовой поддержке. По сравнению с россыпными месторождениями Южной и Восточной Якутии золото в россыпях Западной Якутии из-за низкого содержания пока не представляет интереса для промышленного освоения. Однако в "вилюйских" россыпях, помимо золота, могут содержаться также такие ценные попутные компоненты, как алмаз, платина, ильменит, рутил и циркон. Постоянный контроль над наличием ценных металлов в хвостах обогащения концентратов из разрабатываемых россыпей алмазов позволит получать очень ценную оперативную информацию о благороднометалльной минерализации различных районов без больших финансовых затрат. В настоящее время золото и платину из россыпей Западной Якутии можно извлекать старательским способом. Как показали наши полевые испытания,



Испытание мини-драги на извлечение тонкого золота и платины в русле ручья.

очень эффективна в этом отношении работа небольших коллективов старателей, знающих места накопления благородных металлов и умело использующих современные промывочные приборы - мини-драги.

Список литературы

1. Грунвальд П. В. Горные богатства Якутии. - Якутск: Якутгосиздат, 1927. - 127 с.
2. Округин А. В. Россыпная платиноносность Сибирской платформы. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН. 2000. - 184 с.
3. Трушков Ю. Н., Избеков Э. Д., Томская А. И., Тимофеев В. И. Золотоносность Виллюйской синеклизы и ее обрамления. - Новосибирск: Наука, 1975. - 148 с.
4. Филиппов В. Е., Никифорова З. С. Формирование россыпей золота при воздействии золотых процессов. - Новосибирск: Наука, 1998. - 160 с.
5. Шпунт Б. Р. Типоморфные особенности и генезис россыпного золота на севере Сибирской платформы // Геология и геофизика. - 1974. - № 9. - С.77-78.

Новые книги

Подземная разработка многолетнемерзлых россыпных месторождений: Учебно-методическое пособие. - Якутск: Якутский госуниверситет, ИГДС СО РАН, 2002. - 124 с.

В пособии приведены природные и горнотехнические условия и особенности подземной разработки мерзлых россыпей.

Рассмотрены вопросы технологии и механизации горных работ, сделана оценка существующих способов вскрытия и применяемых систем разработки, уделено внимание параметрам очистной выемки, опыту применения существующих способов управления кровлей и определена область их рационального применения. Приведены обобщенные сведения об особенностях проветривания, теплового и пылевого режимов россыпных шахт, уделено внимание способам их регулирования. Рассмотрены вопросы повышения безопасности ведения подземных горных работ.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений горного профиля по дисциплине "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых". Оно может быть полезно также студентам-горнякам средне-технических заведений.

Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов горных вузов, обучающихся по специальности "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело".

