

УДК 553.411.3(571.51)

Геология россыпей Северо-Енисейского золоторудного района

Р.А. Цыкин*

*Сибирский федеральный университет
Россия 660041, Красноярск, пр. Свободный, 79¹*

Received 3.06.2011, received in revised form 10.06.2011, accepted 17.06.2011

После краткого исторического очерка рассмотрены геолого-геоморфологические особенности, типы, связи с коренными источниками, возраст и этапы формирования россыпей золота Северо-Енисейского района Красноярского края.

Ключевые слова: золото, россыпи, геология, геоморфология, неотектоника, морфоструктуры, генотипы, возраст, первоисточники, продуктивность.

Общие сведения

Енисейский кряж в прошлом был основным регионом Российской империи по добыче золота, причем основная часть драгоценного металла получена из россыпей. В своем распространении они образуют золотоносный пояс [7]. Длина Енисейского пояса 400 км при ширине 30-50 км. Пояс завершается на юге и северо-западе складчатого сооружения путем расщепления на ветви и прерываниями, причем происходит снижение удельной продуктивности россыпей (количества металла в килограммах на один километр длины россыпи). Общая протяженность россыпей Енисейского пояса, подсчитанная Л.В. Ли с сотрудниками, составляет 1297,2 км, в том числе богатых (более 700 кг/км) и средних (700-200 кг/км) по удельной продуктивности 414,5 км, бедных (менее 200 кг/км) 882,7 км. Из них с начала золотодобычи в 1839 г. до 1997 г. добыто около 650 т золота, в том числе из долин Северо-Енисейского золоторудного района 400 т. Более двух третей металла получено в дореволюционный период, когда обнаруживались и сразу же отрабатывались россыпи долин, террасоувалов и погребенные. В структуре Енисейского пояса Л.В. Ли [6,7] выделил три рудных района. Нами средний, Ерудо-Питский район разделен на две части, одна из которых включена в состав Северо-Енисейского, а другая – Южно-Енисейского (рис. 1).

Геологическое строение докайнозойских образований золоторудного района весьма сложное. На основе Государственных геологических карт третьего поколения масштаба 1:1 000 000 (листы О, Р-46) автор выделил 8 геологических формаций, на площади развития 7 из них размещены россыпи (см. рис. 1).

* Corresponding author E-mail address: RTsykin@sfu-kras.ru

¹ © Siberian Federal University. All rights reserved

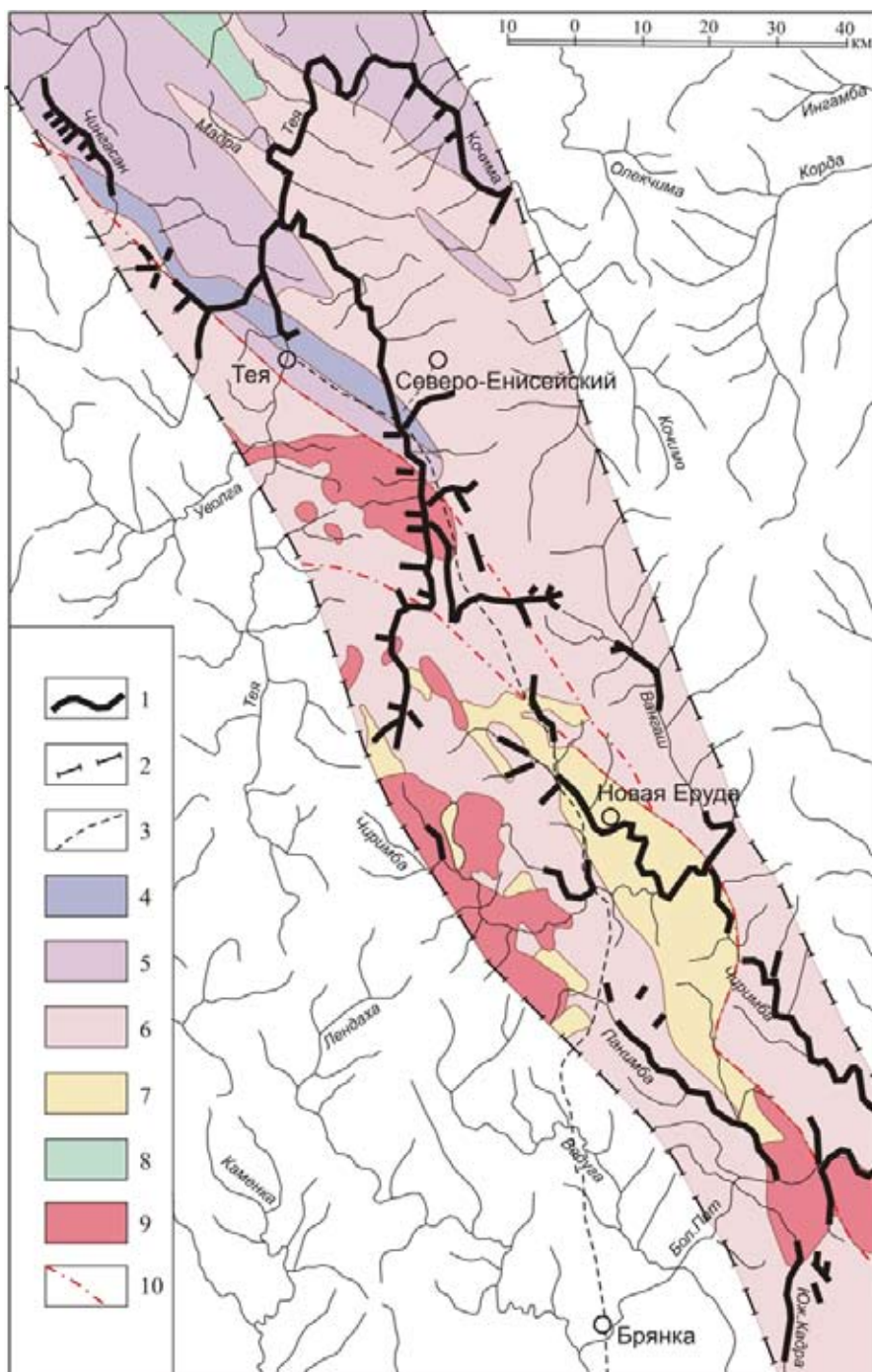


Рис. 1. Северная часть Енисейского золотоносного пояса: 1 – россыпи; 2 – границы пояса; 3 – автотрасса; 4-9 – геологические формации: 4 – вендская доломитовая, 5 – позднерифейско-вендская карбонатно-терригенная, 6 – нижне-среднерифейская метасланцевая, 7 – позднеархейско-протерозойская кристаллосланцевая, 8 – триасовая долеритовая, 9 – средне-позднерифейская гранитная; 10 – главные разломы

Понятие россыпного месторождения (россыпи) достаточно широкое и далеко не однозначное. Золотые россыпи Енисейского пояса рванятся на три порядка по массе добытого металла (от нескольких килограммов до десятков тонн), на два порядка по протяженности – от 0,2-0,5 км по ручьям до 20-24 км на дражных полигонах долин IV-V порядков, а также по гипсометрическому положению, составу золотоносных отложений (песков), мощности торфов, крупности частиц золота, их пробности и другим показателям. В рассматриваемом районе в геологических и рудничных документах конца XIX в. значится 491 прииск (горные отводы и участки долин ручьев и рек, залежи террас, террасоувалов, погребенные и др.) [2]. Естественно, что их описание основано на группировании по типам и местоположению (по водотокам).

Исторический обзор

Россыпи района выявлялись и вводились в отработку с конца сороковых – начала пятидесятих годов XIX в. [8].

В 1839 г. екатеринбургский купец Т. Зотов, имевший золотые прииски по р. Шааргану, послал две поисковые партии в Северную тайгу (бассейн Подкаменной Тунгуски). Партиями руководил подготовленный на средства Т. Зотова «киргиз» Е.И. Жмаев, который за сезон открыл богатейшие россыпи по ручьям Актолику, Севагликону, рекам Вангашу и Панимбе. В 1839 г. Т. Зотову были отведены прииски Георгиевский и Спасский по Вангашу, Константиновский по Актолику и Преображенский по Панимбе. В 1840 г. в районе началась «золотая лихорадка». Посланные поисковые партии заявили 43 участка как по названным водотокам, так и новым рекам (Дыдану, Каломи и др.). С 1841 г. начата промывка россыпей по р. Енашимо. Десятки поисковых партий за несколько лет выявили большинство долинных россыпей Северо-Енисейского рудного района. Добыча золота в первый период (пятидесятые-семидесятые годы) составила 10-14 т/г, с максимумом в 1849 г. За 20-30 лет разработки богатые русловые и долинные россыпи были истощены. В семидесятые годы на смену ручной (мускульной) отработке пришла гидравлическая. С восьмидесятых годов применялись деревянные паровые драги. К началу XX в. дражный (механизированный) способ добычи россыпного золота стал основным, но годовая добыча упала в 3-4 раза.

Данные по геологии района и его россыпной золотоносности по итогам первого периода золотодобычи приведены в публикациях Э. Гофмана [4], Н.В. Латкина [5], Л.А. Ячевского [15] и др. Объемы золотодобычи отражены в таблице.

После короткого перерыва, связанного с революцией 1917 г. и гражданской войной, в районе возобновились геологосъемочные и поисковые исследования и золотодобыча. Темпы геологических работ особенно возросли в семидесятых годах XX в. Вклад и исследование геологии россыпей внесли сотрудники Красноярского геологического управления В.А. Неволин, В.А. Зонов, Г.А. Середенко, И.В. Шахова, И.М. Табацкий, профессор Томского политехнического института И.А. Молчанов, исследователи отраслевых научных учреждений С.С. Лапин, Л.В. Ли, Е.Я. Синюгина, Е.М. Захарова, Н.Е. Фельдбарг и др. Опоискованность долин, их склонов и окраинных частей междуречий в XIX в. оказалась столь полной и результативной, что за советский период в районе были выявлены единичные условно новые, преимущественно для дражной отработки, россыпи (долины Чиримбы, Панимбы, Большого Пита и др.). Даже полупогребенные карстовые залежи в бортах долин и под руслами

золотоносных рек и ручьев долин были обнаружены и в основном отработаны еще в XIX в. Зато за советский период получены данные по геоморфологии, новейшей тектонике, строению толщ и возрасту аллювиальных отложений. Выделены генетические и геоморфологические типы россыпей района и оценена их удельная продуктивность.

Геоморфологические особенности района

Золотоносные долины являются элементами гидрографической сети предгорной, кряжевой местности с элементами низкогорья на юго-западе. Абсолютные отметки вершин достигают 1125-842 м, относительные превышения составляют 200-350 м.

Геоморфологическая карта Енисейского кряжа в масштабе 1:500 000 была составлена под руководством С.Ф. Козловской во ВСЕГЕИ и издана в 1969 г. [3]. Карта полно характеризует геоморфологические поверхности и формы рельефа региона. По ней видно, что эндогенный рельеф, предопределенный тектоникой, не пользуется значительным распространением, представлен протяженными крутыми склонами вдоль разломов северо-западной ориентировки. При пересечении разломами речных долин образуются первичные меандры (р. Тея севернее пос. Суворовский и др.).

Структурно-денудационный рельеф в районе обусловлен препарировкой геологических тел и дислокаций в отложениях сухопитской и тунгусинской серий. Такая морфология наиболее выражена в бассейне Вангаша, нижней части бассейна Енашимо, в междуречьях Енашимо-Иючимо. На площадях распространения структурно-денудационного рельефа речная сеть имеет решетчатый рисунок, причем главные реки следуют в основном по простиранию свит отложений, основные притоки расположены вкрест простирания, а притоки притоков – чаще диагонально. При препарировке пачек устойчивых сланцев образуются куэстовые гряды. Вторых, своеобразный (массивный) структурно-денудационный рельеф образован вследствие препарировки тел гранитоидов. Здесь возвышенности имеют сопочную морфологию, рисунок речной сети чаще древовидный.

Денудационный рельеф, обусловленный процессами выравнивания территории в мел-палеогеновую эпоху тектонического покоя, представлен субгоризонтальными поверхностями трех уровней. Из них нижний характеризуется отметками междуречий 420-500 м, он выражен на северо-западе, в междуречье Нойбы и Теи, Вандады и Чингасана. Средний уровень денудационного рельефа (550-600 м) представлен в междуречье Правой Немчаны – Большой Топтыгайки, ручьев Рязановский (приток Теи) и Запорожский (приток Енашимо) и др. Верхний уровень (650-700 м) зафиксирован на юго-востоке в междуречье Немуни и Вангаша. Площадные коры выветривания на этих поверхностях не установлены, более вероятны линейные и контактовые коры. Местами на выровненных междуречьях отмечены фрагменты палеодолин.

Эрозионно-денудационный рельеф в районе очень распространен и выражен склонами разной крутизны и пространственной ориентировки. Этот тип рельефа характерен для окрестностей крупных рек (Теи, Черимбы, Чапы и др.).

Эрозионно-аккумулятивный рельеф характерен для днищ долин малых рек и ручьев, в том числе золотоносных. Ему свойственны задернованные склоны, которые обрамляют ленту перстративного аллювия, имеющего мощности от первых до нескольких метров.

Таблица. Характеристика россыпей района (по состоянию на 1.1. 1969 г.)

№ п/п	Название россыпи	Период отработки	Длина, км	Добыча, кг	Удельная продуктивность, кг/км	Пробность, %	Характер частиц золота
1	Актолик	1842-1952	12,8	48929	3812,5	825-912	Мелкое слабо окатанное
2	Енашино	1841-1950	90,0	59000	656	892-950	Мелкое преимущественно окатанное
3	Каломи	1854-1919	27,5	37860	976	894-923	Мелкое до крупного разной окатанности
4	Севотликон	1841-1926	9,5	40428	4250	884-920	Мелкое среднее и крупное полуокатанное
5	Даниловский	1843-1917	4,7	10387	2200	880-890	Мелкое и среднее полуокатанное
6	Дыдан	1842-1952	17,0	3889	460	890-923	Мелкое, среднее и крупное полуокатанное
7	Дюбкош	1843-1968	10,5	11260	1070	920-936	Крупное и среднее полуокатанное
8	Огне	1931-1948	12,5	24682*	1102	922-970	Крупное с самородками до 2000 разной окатанности
9	Доссер	1931-1937	1,5	1102	730	900-922	Крупное и среднее с самородками до 1000 г.
10	Оллонокон	1845-1962	15,0	6202,4	413	900-940	Разной крупности и окатанности
11	Чингасан с притоками	1843-1941	1,6	437	273	873-910	Мелкое и среднее разной окатанности
12	Тяя	1855-1968	75,0	11121	148	870-890	Разной крупности и окатанности
13	Вангаш с притоками (без Актолика)	1839-1968	19,0	30201	1590	887-890	Мелкое полуокатанное
14	Еруда	1841-1968	12,0	12423	1035	885-926	Мелкое и среднее разной окатанности
15	Панимба с притоками	1846-1962	17,0	3495	205	885-913	Мелкое слабо окатанное

Аккумулятивный рельеф характерен для плоских заболоченных расширений пойм, обусловленных неотектоникой (опусканием местности, подпруживанием реки поперечным поднятием). В таких условиях формируется констративный аллювий мощностью от нескольких до десятков метров. Долинные расширения характерны для Иочимо, Теи ниже устья Нойбы, низовьев Немуни, устьевой части Чингасана и далее вдоль Чапы. Второй тип пологосклонного аккумулятивного рельефа связан с делювиально-солифлюкционным процессом, проявленным в долине ручья Тарасовского (правый приток Теи), в правобережье Иочимо в ее верховьях.

Неотектоника и морфоструктуры

Начало неотектонического этапа для геоблока, включающего Енисейский кряж и западную часть Сибирской платформы, И.М. Табацкий [12] относит к раннему миоцену, а другие исследователи и Р.А. Цыкин – к олигоцену. В меловом – палеогеновом периодах на этой территории сформировалась поверхность выравнивания. Имеющиеся представления о наличии лестницы поверхностей выравнивания мезозоя и палеогена нашими исследованиями не подтверждаются. Соответственно, мы исходим из предпосылки деформации и преобразования денудационно-эрозионным процессом единой поверхности выравнивания мел-палеогенового возраста. В олигоцене в бортах долин крупных рек сформировался педимент, деформации которого также происходили на неотектоническом этапе. По расчетам И.М. Табацкого, в пределах золотоносного района амплитуды поднятий составляют от 300 м в наиболее приподнятой части (истоки Теи, Чиримбы и Ки) до 120 м в бассейне Чапы. Россыпи развиты в пределах блоков с разными амплитудами деформаций. В осевой части Енисейского кряжа выражено Центральное поднятие северо-западной ориентировки, охватывающее антиклинории Татарский, хребта Карпинского и Панимбинский, которым соответствуют наиболее возвышенные части территории. В структуре поднятия намечаются купола, обусловленные размещением крупных гранитных плутонов и наиболее древних метаморфических образований архея и протерозоя. К западу от Центрального поднятия расположена промежуточная ступень Западного склона, которая сменяется наиболее опущенной приенисейской ступенью. Золотоносный район располагается в основном в пределах промежуточной ступени Восточного склона. Отдельные узлы заходят на Центральное поднятие (в основном, в южной части, бассейны Чиримбы, Панимбы и др.).

Рассмотренные региональные морфоструктуры состоят из приподнятых, стабильных и опущенных блоков, что обусловлено сводово-блоковыми движениями неотектонического этапа (рис. 2). На северо-западе, за пределами пояса золотоносности, находится Дигманский купол Центрального поднятия. Господствующая отметка купола – г. Дигман (823 м), с которой радиально стекают реки. В пределах купола есть Чапско-Гаревский узел бедных россыпей. Восточнее расположен стабильный краевой блок Центрального поднятия, именуемый нами Верхнейойбинско-Курепским. Отметки господствующих вершин достигают 795 м. Коренные породы представлены метаморфическими сланцами и гранитоидами. В восточной части блока есть россыпь по р. Правая Нойба. Юго-восточнее, в краевой части Центрального поднятия расположен Немчанско-Индольский стабильный блок, в пределах которого начинаются проссыпи левых притоков Енашимо.

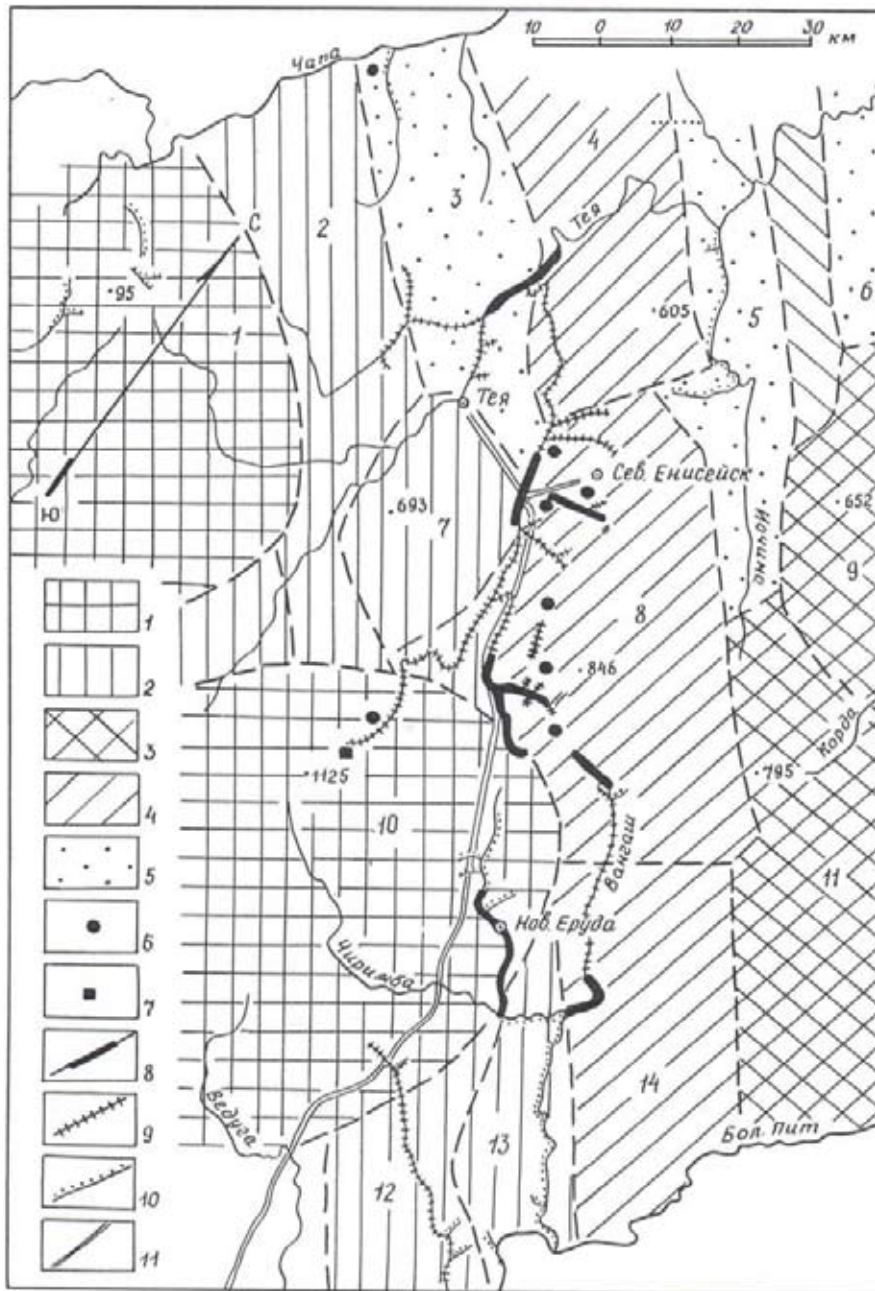


Рис. 2. Положение коренных и россыпных месторождений золота в морфоструктурах района 1-2 – положительные морфоструктуры: 1 – купола, 2 – поднятые блоки; 3-4 – промежуточные морфоструктуры: 3 – на отложениях архея и нижнего протерозоя; 4 – на отложениях рифея и венда; 5 – отрицательные морфоструктуры на отложениях рифея и венда; 6 – коренные месторождения золото-кварцевой формации; 7 – то же, золото-сульфидной формации; 8-10 – россыпи золота: 8 – богатые, 9 – средние, 10 – бедные. 11 – дорога. Положительные морфоструктуры: 1 – Димганский купол, 2 – Верхнеойбинско-Курепский блок, 7 – Немчанско-Индольский блок, 10 – Чиримбинский купол, 12 – Панимбинский блок, 13 – Нижнечиримбинский блок. Промежуточные морфоструктуры: 4 – Юхтовик-Мадринская, 8 – Нерикско-Актоликская, 9 – Оленчимо-Микчанговская, 11 – Турамская, 14 – Хайна-Ненчанская. Отрицательные морфоструктуры: 3 – Чивидо-Найбинская, 5 – Олончимо-Иочиминская, 6 – Вельминский грабен

Абсолютные отметки сопок достигают 691-703 м, коренные породы – метаморфические сланцы и гранитоиды. Южнее расположен Чиримбинский купол Центрального поднятия с господствующей отметкой г. Енашиминский Полкан (1125 м). В пределах купола широким развитием пользуются гранитоиды. Золотые россыпи сформированы в северной части купола (верховья Енашимо), в восточной (р. Еруда) и Южной (верховья Панимбы) частях. К юго-востоку расположены стабильные Панимбинский и Нижнечиримбинский блоки, характеризующиеся развитием преимущественно бедных россыпей.

Блоки Промежуточной ступени восточного склона отличаются развитием сланцев сухопитской, тунгусикской, местами вороговской и чапской серий, разбитых дизъюнктивами северо-западного, юго-западного, широтного и других направлений. Основным с точки зрения размещения коренных месторождений и наиболее продуктивных россыпей является Нерикско-Актоликский приподнятый блок. Абсолютные отметки сопок составляют на юго-востоке 600-650 м и снижаются до 580-538 м на западе. В пределах блока размещены месторождения золото-кварцевой рудной формации Советско-Перевальнинской полосы. В Хайта-Ненчанском приподнятом блоке находятся богатые и средние россыпи низовий Вангаша.

Россыпи размещены в различных морфоструктурных блоках и зонах – как положительных (Нерик-Актоликский блок, Димганский и Чиримбинский куполы и др.), так и отрицательных (Чивидо-Нойбинский, Оллончиминско-Иочиминский блоки). Основная часть россыпей связана с бассейнами рек и ручьев, расположенных в толщах сланцев сухопитской серии, сегментированных продольными, поперечными и диагональными разрывными нарушениями, оперяющимися Ишимбинский глубинный разлом. Менее золотоносны кристаллические сланцы, гнейсы и мигматиты архея – нижнего протерозоя, еще менее – поля распространения гранитоидов и других интрузивных пород.

Типы и возраст россыпей

В районе наиболее распространены аллювиальные концентрации золота, почти полностью преобразованные в техногенные. Незначительным распространением пользуются делювиальные и элювиальные россыпи. В отношении более редких карстовых залежей следует сказать, что данный термин обозначает морфологический тип, который по составу осадочных образований является полигенетическим. Залегающие в карстовых формах отложения имеют признаки аллювия, делювия, гравитационных и местами элювиальных образований.

Аллювиальный генетический класс по геолого-геоморфологическим условиям локализации включает русловые и пойменные, террасовые и террасоувальные, а также водораздельные (реликтов древней гидросети) россыпи. Элювиальный и карстовый классы не связаны с современным рельефом и могут залегать под поймами (долинами), в бортах долин и на между-речьях.

Достаточно очевидно, что русловые россыпи имеют голоценовый возраст. В результате их отработки образованы современные убогие техногенные залежи. Речные долины формировались в режиме восходящих неотектонических движений, в связи с чем для террасового и террасоувального аллювия, вскрываемого в бортах долин под голоценовыми делювиальными, местами делювиально-солифлюкционными отложениями, справедлив постулат: чем выше – тем древнее. Террасовые и террасоувальные россыпи низкого уровня (до 70 м над поймами)

формировались в неоплейстоцене, о чем говорят единичные спорово-пыльцевые спектры. Так, по данным Е.Я. Синюгиной, для Верхне-Березовского террасовала Енашимо высотой 65 м получен спектр нижнего неоплейстоцена. Террасовалы верхнего уровня (до 140 м над поймами) формировались в эоплейстоцене – позднем плиоцене. Для аллювия этого возраста отмечены включения выветренной (прелой) гальки сланцев и гранитов.

Находки дочетвертичного аллювия в районе единичны. Он вскрыт в междуречных ложбинах между истоками рек Куропатка – Оллончимо. Нойба – Бруслаки, Калами – Огне (участок Плато), в долинах руч. Кривого (правый приток Вангаша), руч. Верхний и Нижний Ламбочеи (левый притоки Чиримбы). Палинологическое определение возраста (палеоцен-эоцен), по данным И.М. Табацкого, получено для фрагмента придолинной поверхности левобережья р. Иочимо. Во всех шурфах и скважинах, вскрывших древний аллювий, описаны литологически схожие образования – коричневые, красновато-коричневые, пестрые глины с галькой кварца, сланцев и карбонатных пород. Обломки сланцев выветрелые.

Карстовые депрессии характеризовались нисходящим развитием под влиянием подземной химической денудации (модель покрытого карста, по [14]). По этой причине более древние отложения вскрыты в днищах наиболее глубоких депрессий (россыпь руч. Пьяного). Для них характерно наличие бокситовой гальки, углистых глин и бурого угля. Возраст наиболее древних отложений поздний мел – палеоцен.

Русловые и пойменные россыпи

Наиболее золотоносной рекой Енисейского края явилась Енашимо. Это водоток V порядка длиной 90 км. Падение реки 430 м, коэффициент извилистости 1,35. Уклоны реки в среднем течении 0,010-0,005. Строение долины в верхней части симметричное. Ниже устья Дюбкоша до руч. Запоздаловского проявлена асимметрия с более значительной крутизной правого борта долины. Ниже расположен участок сужения долины с тремя первичными меандрами, за которым долина снова расширяется, будучи почти симметричной. Недалеко от устья находится еще один крупный первичный меандр.

Река уже в верхнем течении, от устья левого притока, руч. Викторовский обладает поймой, ширина которой составляет от 250 до 400 м с расширениями на отрезке устьев р. Дюбкош – руч. Николаевский до 1000 м. Мощности пойменного аллювия составляют 4-11 м (рис. 3). Из надпойменных террас морфологически выражена только первая. Остальные фиксируются террасовалами, либо полностью погребены под склоновыми отложениями.

Россыпи русла и поймы прослеживались на всем протяжении реки (см. табл.). Наибольшим богатством они обладали на отрезке от устья р. Каломи до первого меандра ниже ручья Запоздаловского.

Наиболее крупным притоком Енашимо является р. Каломи, заключающая богатую россыпь суммарной длиной 27,5 км. Особым богатством отличалась россыпь правого притока – руч. Севагликон. Это обусловлено наличием на междуречье этого и другого высокозолотоносного водотока – руч. Актолик кварцево-жильного рудного поля Эльдорадо.

Россыпи были отработаны по всем правым притокам Енашимо на отрезке от устья Каломи до устья Каличикана, так как они расположены в пределах Советско-Перевальнинской золото-кварцевой полосы.

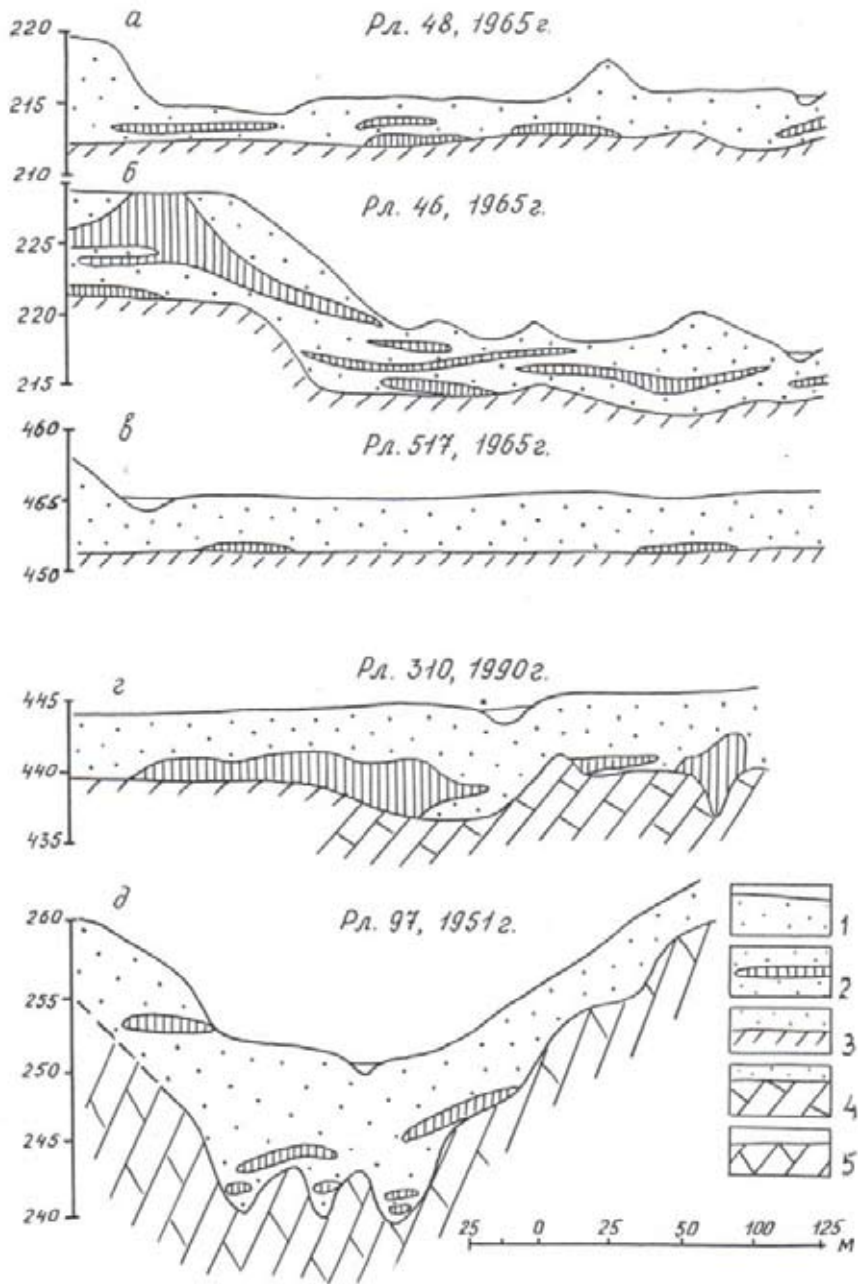


Рис. 3. Схематические разрезы россыпей по данным разведочных работ 60-90-х годов XX в. (а, б – долина Енашимо выше устья Каломи, в – долина Вангаша выше устья Актолика, г – долина Еруды, д – долина Огне). 1 – аллювий, нарушенный приисковыми работами; 2 – золотоносный пласт; 3 – плотик сланцев и песчано-алевролитовых пород; 4 – плотик известняков; 5 – плотик доломитов

Русловая россыпь р. Енашимо отработана в первый период золотодобычи мускульным способом и впоследствии доработана драгами. Пойменные россыпи характеризовались развитием преимущественно мелкого окатанного золота со струйчатым распределением преимущественно в нижней части аллювия. В породы плотика золото проникло на глубину до 0,5-1,2 м.

Основная водная артерия района – Тея золотоносна в среднем течении, от устья левого притока Нойбы и далее до устья правого притока Иочимо на расстоянии 75 км. Ниже устья Енашимо долина имеет VI порядок. Река имеет узкую пойму с отдельными расширениями и комплекс террас, из которых морфологически выражены низкие (I-II надпойменные), остальные переработаны склоновыми процессами и денудацией (террасоувалы).

Долинные россыпи отработаны по р. Нойбе на протяжении 12 км, правому притоку Огневке в самой Тее. От устья Нойбы до устья Нерика на расстоянии 15 км существовала богатая россыпь, созданная благодаря выносу металла золотоносными притоками – Нойбой, Огневкой, Енашимо. Мощности аллювия составляли 4-10 м, золотоносные пласты располагались в русле и основании пойменных отложений.

Иочимо, в отличие от других рек V порядка, имеет широкую (0,8-1,2 км) заболоченную пойму, что является признаком древности долины. Существует продолжение – палеодолина в левобережье Теи до современной долины Чапы (30 км). Бедные россыпи золота отработаны по самой долине в приустьевой части (22 км) и отдельным левому и правому притокам (руч. Аку, Джулимо и др.).

Чингасан, правый приток Чапы, находится на северо-западном окончании Енисейского золотоносного пояса, хотя отдельные бедные россыпи есть как северо-западнее, в бассейне Вороговки, так и северо-восточнее, в низовьях Чапы, Теи, на отрезке долины Вельмо ниже Теи, одному из притоков Большой Черной и др. Чингасан имеет асимметричную долину северо-западной ориентировки с более пологим левым склоном. Русло сравнительно прямое, окаймлено неширокой поймой, мощности аллювия 2-6 м. Бедные россыпи были по главной долине на расстоянии 17 км и по левым притокам в их устьевых частях.

Вангаш, левый приток Чиримбы, имеет истоки за пределами золотоносного пояса. Ниже устья руч. Актолик, дренирующего месторождение Эльдорадо и вмещавшего весьма богатую россыпь, долина Вангаша становится золотоносной. Россыпь богатая на расстоянии 21 км. Ниже богатство снижается, а в устьевой части снова растет. Общая длина русловых и пойменных россыпей Вангаша 50 км. В разрезе отложений мощностью до 8 м различают (сверху): а) глину серую супесчаную со щебнем и отдельными глыбами – 0,2-1,2 м; б) гальку мелкую с песчано-алевритовым материалом – 1-3 м; в) гальку крупную золотосодержащую до 3,8 м; г) щебень в синеватой песчанистой глине – 4,2-4,6 м.

Чиримба, правый приток Большого Пита, берет начало со склонов самой высокой горы Енашиминский Полкан (1125 м). Река становится золотоносной ниже устья Еруды – одной из богатых золотом малых рек (IV порядка). Россыпь дражная, протягивается до устья Вангаша (12 км), затем следует перерыв 10 км и далее до устья располагался второй дражный полигон (11 км). Золото содержалось в основании руслового, в низовьях – пойменного аллювия в количестве в среднем 251 мг/м³ на массу 3,6 м. Плотиком служили граниты и реже кристаллические сланцы. Золотоносными на коротких отрезках были некоторые преимущественно левые притоки Чиримбы (ручьи Ломбачек, Полторник, Мороко).

Панимба – крайняя западная в пределах золотоносного пояса река системы Большого Пита. Бедные россыпи отработаны в русле Панимбы, по ряду ее левых притоков и на I террасе. Мускульными работами XIX в. добыто 4822 кг золота, остальное – драгой в советский период.

Завершая раздел, отметим, что русловые россыпи приурочены к долинам I-V порядков, а пойменные свойственны водотокам III-V, фрагментарно VI порядков (Енашимо, Большой Пит). В малых ручьях и логах золото концентрировалось местами в верховьях, местами – в низовьях или по всему водотоку. В бассейнах рек IV-V порядков обычно выражена асимметрия распределения масс металла: золотоносны преимущественно правые (Енашимо, Еруда) или преимущественно левые (Чингасан, Панимба) притоки. Россыпи главных долин IV-V порядков созданы преимущественно за счет смыва аллювия с частицами золота водами притоков. Эти долины имеют разную морфологию и ориентировку. Продольными относительно складчатых и разрывных структур являются долины Чингасана, Иочимо, низовья Енашимо, золотоносный отрезок Вангаша. Богатыми и весьма богатыми были россыпи поперечных долин Оллонокона, Огне, Нойбы и нижележащей части долины Теи. Золотоносные реки III-V порядков обладают долинами различной морфологии – V-образными относительно прямолинейными (Огне, Оллонокон, верховья Панимбы) и с орографической извилистостью (Чиримба, низовья Панимбы), узкими корытообразными (средняя часть Енашимо) и широкими корытообразными (Иочимо, фрагменты долин Енашимо и Теи). В поперечных сечениях долины симметричные, слабо и резко асимметричные. Уклоны русел варьируют в пределах 0,001-0,03, возрастая в долинах ручьев поперечного направления, часто богатых золотом (Безымянка, верховья Дюбкоша, Севагликона и др.).

Мощности пойменного аллювия главных золотоносных долин составляют от 2 до 10-11 м, что характерно для перстративной динамической фазы по Е.В. Шанцеру. Распределение золота в пойменных отложениях струйчатое с концентрацией частиц в подошвенной части аллювия и проникновением в трещиноватые породы плотика до 1,5 м.

В связи с тем, что практически все россыпи района отработаны в XIX – начале XX в., в советский период подвергались разведочным работам целики. Приводимые разрезы (см. рис. 3) дают представление о строении россыпей. В их разрезах было от одного до трех-четырех пластов, первый на скальном плотике или мало зрелом элювии сланцев, а вышележащие – на ложных плотиках. Все целиковые залежи отработаны и в большинстве случаев подверглись переработке отвалов горных работ (техногенные россыпи с весьма сложным распределением золотоносных и незолотоносных скоплений).

Пробность, крупность, морфология частиц золота в разных россыпях имеют отличительные особенности, обусловленные типом коренного источника и дальностью транспортировки золотин. Крупное золото с небольшими самородками (до 2000 г) характерно для рек и ручьев Огне, Доссер, богатого участка Енашимо (Каломи – Запоздаловский), верховьев Дюбкоша, Севагликона, Дыдана, Каломи, руч. Олимпиадинского (один из истоков Енашимо).

Богатство (удельная продуктивность) русловых и пойменных россыпей изменяется в очень широких пределах. Примерно три четверти от общей протяженности золотоносных долин приходится на бедные россыпи дражных полигонов. Очень богатыми были россыпи отрезков долин Енашимо, Дюбкоша, Каломи, Огне, Вангаша, Еруды, Севагликона, Актолика, руч. Даниловского. В долинах III-V порядков, по данным Е.Я. Синюгиной, выражено нарастание

богатства до максимально высокого для данной россыпи и через несколько километров – спад. Ниже по течению следует бедная россыпь, постепенно выклинивающаяся. Водотоки низкого порядка, дренирующие месторождения золота, могут обладать высокой продуктивностью почти по всей длине россыпи.

Россыпи террас и террасоувалов

В долинах наиболее крупных золотоносных рек морфологически выражены лишь террасы низкого уровня (I, местами II надпойменная). Остальные переработаны склоновыми процессами в террасоувалы (выпуклые неровности склонов) или полностью срезаны. В последнем случае горными и буровыми работами под делювием и делювиально-солифлюкционными отложениями вскрывается цоколь террасы с остатками песчано-галечного аллювия.

В долинах Енашимо и Теи в среднем и нижнем течениях выявлен аллювий 9-11 террас (данные Е.Я. Синюгиной и И.В. Шаховой), хотя Н.Е. Фельдбарг насчитала 9 террас современных долин и 5 террас древней гидросети [13].

В долине Енашимо различают Запоздаловский комплекс высоких террас (плиоцен – эоплейстоценового возраста) и Дюбкошский комплекс низких террас (неоплейстоценового возраста). Высокие террасы морфологически почти не выражены, фиксируются на мысах между притоками и чаще всего лишены аллювия (эрозионные). Лишь в устьевом мысу руч. Запоздаловского был вскрыт золотоносный аллювий VIII террасы уровня 140 м над поймой. Он представлен желто-бурыми галечниками мощностью 3-6 м, сохранившимися полосой длиной 50 м. Галька разного состава, содержала около 40 % кварцевых окатышей.

В низовьях р. Дыдан основная масса драгметалла получена из террасоувальных залежей. Они образуют почти непрерывную полосу протяжением 10 км по левому борту долины реки, трассируя древнее русло ее. Золотоносный аллювий на террасоувалах перекрыт делювием мощностью 12- 18 м.

В устьевой части р. Дюбкош, преимущественно в левом склоне долины, хорошо выражена 1 терраса и четыре террасоувала. На Александровском участке также зафиксировано 4 террасоувала. На Право-Татьянинском – 3.

Террасовые и террасоувальные россыпи Енашимо тянулись прерывистыми цепочками по бортам долины от руч. Елизаветинского (выше устья Каломи) до впадения в Тею. Всего в списке фигурируют 12 таких россыпей. По данным Е.Я. Синюгиной, из них добыто 13 % общей массы золота по бассейну.

На золотоносном участке Теи отработаны россыпи низких террас и террасоувалов до VI включительно (участки Владимирский, Листвяжный, Скалистый, Подъемный). Длина россыпей Владимирского увала 1500 м, ширина 20-160 м, мощности песков 1,0-1,8 м, масса добытого металла (1937 – 1942 г.г.) 188 кг.

В долине Вангаша были россыпи 1 террасы и ряда увалов (Усть-Копенского, Латкулевского, Левого и др.). Всего по долине описаны три надпойменные террасы высотой до 20 м, общая добыча золота пробностью 870 составила 93 кг.

В долине Еруды описаны три террасы с уровнями первой и второй надпойменной были связаны россыпи золота с пробностью 885 (Левая, Кварцевая, Красноярская, Угольная, Правая, Анциферовская), из которых получено 314 кг. золота.

По Панимбе обнаружены, по разным данным, 3-4 террасовых уровня, золотоносной оказалась 1 терраса, сведения о добыче золота из нее отсутствуют.

Междуречные россыпи древней гидросети и элювиальные

Как уже отмечалось, дочетвертичные осадочные образования кайнозоя в районе не пользуются распространением. Соответственно, древние россыпи аллювиального и элювиального генотипов единичны. Так, в правобережье Енашимо отработана россыпь участка Плато, представленная фрагментом палеодолины, возвышающимся на 20 м над руслом р. Дыдан. Здесь находятся истоки руч. Никольского. В первый период золотодобычи на участке отрабатывались россыпи с глубинами пласта в отдельных местах от 5-6 м до 9-10 м, местами до 15 м. Россыпи узкие, образуют две параллельные полосы северо-восточного простирания на расстоянии 180 м друг от друга. В них на четырех полигонах добыто 2,65 т золота. Уровень поверхности выравнивания, в которую вложена палеодолина, составляет 475-485 м. В разрезе одной из россыпей ниже растительного слоя залегают: а) серый суглинок с мелким щебнем песчаника (1-2 м); б) пестрая жирная глина с угловатыми обломками сланцев, песчаников и редко кварца (1,5-2,5 м); в) желтоватая золотоносная алеврито-глинистая масса с галькой и остроугольными обломками сланцев и песчаников (мясниковатый пласт мощностью 2,1 м); г) слабо выветрелые трещиноватые сланцы (плотик).

К элювиальным рядом исследователей [7,11] отнесены богатые рыхлые руды Олимпиадинского месторождения, расположенного в истоках р. Енашимо. Характерная особенность этих руд – полихромность, обусловленная сложным распределением бурого, желтого, красного и серого цветов при отсутствии существенных различий минерального состава. Глинистые минералы: гидрослюда (преобладает), монтмориллонит и местами каолинит. Золото мелкодисперсное преимущественно остаточное. Е.Г. Песков [9] высказал убеждение, что вторичные руды месторождения являются гипогенными образованиями (аргиллизиты). В качестве дополнительных аргументов в пользу такого представления можно привести высокие содержания в окисленных рудах вольфрама (на порядок выше, чем в первичных рудах), но развитие гидрооксидов металлов и металлоидов свидетельствует в пользу их элювиального происхождения. Не исключено, что гидротермальным процессом (кислотное выщелачивание) обусловлено растворение карбонатов и существенный рост пористости руд. Более поздняя нисходящая циркуляция кислородсодержащих вод в условиях пониженных давлений в зонах разломов обусловила развитие оксидной минерализации.

При размыве руд месторождения золото агрегировалось, дорасшивалось и очищалось от примесей. По этой причине в россыпи руч. Олимпиадинского было много крупного золота и небольших самородков [2].

С.С. Сердюк [11] предположил наличие линейной коры выветривания золотоносных конгломератов немчанской свиты. В частности, эти породы развиты вблизи от террасоувальной россыпи в приустьевой части реки. Для россыпи характерна высокая глинистость и развитие хорошо окатанных золотинок, что позволяет предположить их поступление из промежуточного коллектора. Аналогичная картина наблюдается в россыпи руч. Марининского в верховьях Чингасана.

Карстовые россыпи

Отличительной особенностью долины Енашимо на отрезке пересечения Дюбкошского грабена (от устья р. Дюбкош до устья левого притока руч. Запоздаловского, всего 15 км) является наличие глубоких и наиболее древних россыпей, связанных с карстовыми депрессиями в доломитах венда. Снизу вверх по долине в ее левом и затем правом бортах находятся (рис. 4) россыпи участков Запоздаловского, Дивизионного, Орлиное Гнездо, Гавриловская Яма (лево-бережье р. Огне), ручья Пьяного, ручья Николаевского и ручья Успенского. Наиболее значительными были россыпи Дивизионная, Орлиное гнездо, Гавриловская Яма и ручья Пьяного [12]. На участке Дивизионного увала на высоте 40-55 м над рекой ниже и южнее увальной россыпи старатели обнаружили карстовую депрессию, заполненную суглинком и песчанистой глиной с глыбами, галькой и щебнем. Содержание золота из этих отложений отошло 5,1 г/м³. Металл по трещинам проникал в доломиты на глубину до 1,25 м. В плане депрессия имеет овальную почти замкнутую форму с выступом доломитов в центре, в связи с чем ее отнесли к «древнему меандру» Енашимо размером около 100х50 м.

На участке Орлиное Гнездо обнаружена серия воронкообразных депрессий, размещенных в линию вдоль ложка на высоте около 130 м над рекой. Из отложений получено около 100 кг золота. В них встречены конгломерато-брекчии с карбонатным цементом, по которым Е.Я. Синюгина палинологическим методом определила неогеновый возраст отложений.

Уникальным богатством отличается россыпь Гавриловская Яма. По данным И.А. Молчанова, в 1884 г. из нее за два месяца получено более 10 т золота. Отработка была остановлена из-за сильного поступления воды в выработку. Мощность торфов по россыпи 21 м, мощность пласта 14 м, ширина залежи 120 м, протяженность около 800 м, содержание отошло 4 г/м³. Пласт сложен красноватым глинистым песком со значительным содержанием слюды, галькой и валунами филлитов и песчаников, редко желтого кварца. Золото большей частью крупное, окатанное, с самородками весом до 2000 г, было распределено в пласте сравнительно равномерно.

Россыпь ручья Пьяного связана с междуречной котловиной размером 3000 на 160-300 м. Мощности полигенетичных отложений на западном фланге 8-15 м, в центре до 20 м, в восточной части до 60 м. Усредненный разрез отложений, по данным И.В. Шаховой, следующий (сверху): а) суглинки и супеси серые до темно-серых с линзами торфа, включениями щебня – 0,3-0,5 м; б) серые, буро-серые, желто-бурые песчанистые глины с включениями голубовато-зеленых и голубовато-серых глин, щебнем известняка, кварца, лимонитов, галькой «прелых» сланцев – 0,5-14 м; в) золотоносные красно-коричневые вязкие комковатые глины с пятнами темно-бурых, зеленовато-серых разностей. Отложения содержат неокатанные и редко окатанные обломки кварца, кремня, доломита, песчаников, конгломератов, сланцев, лимонита, бобового боксита, гальку диабаз. Сортировка обломков отсутствует (делювиально-пролювиальные образования). Золото от крупного до мелкого, чаще среднее (-1 + 0,25 мм 80,3 %) – 1-4 м; г) пестрые песчанистые глины и глинистые пески светло-серые, желтые, зеленоватые, красноватые, оранжевые с дресвой и щебнем кварца, гравием и галькой сланцев. Содержание золота гнездовое, в основном низкое – 5-7 м; д) кварцевые пески и каолины белого, розового, реже зеленовато-бурого цвета, не содержащие золота – 0-20 м; е) пестрые каолины, почти не содержащие обломков – 3-6 м.

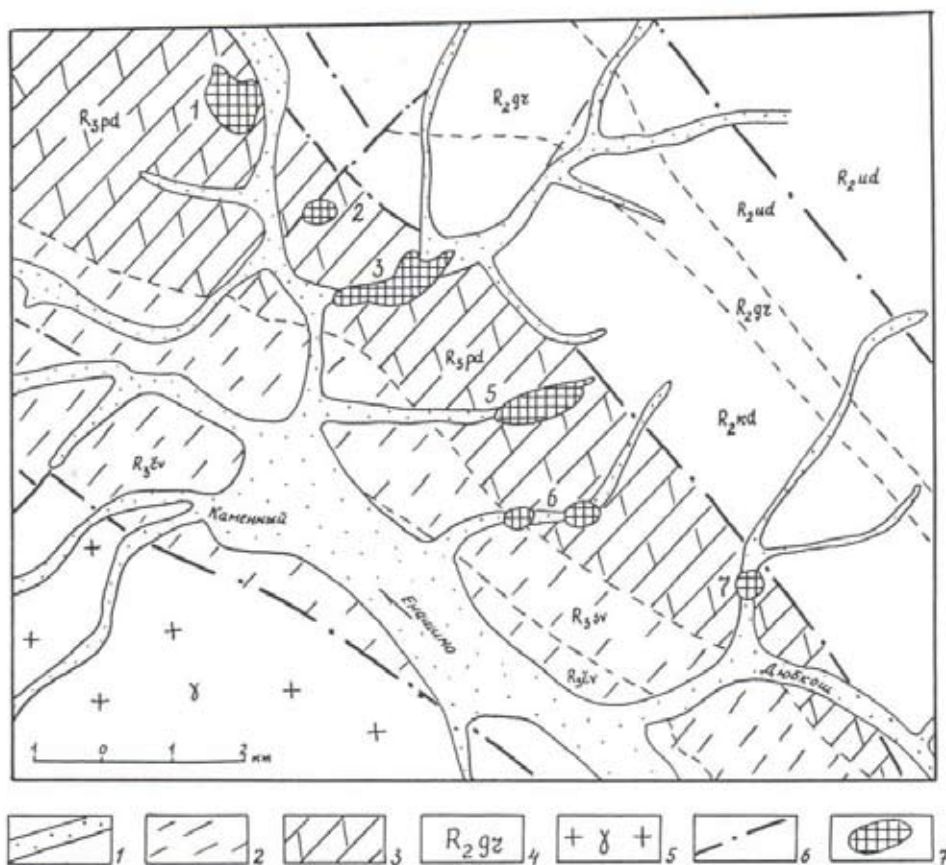


Рис. 4. Карстовые россыпи золота бассейна Енашино: 1 – четвертичный аллювий рек; 2 – позднерифейские молассовые отложения (R_{3sv} – суворовская, R_{3zv} – чивидинская свиты); 3 – существенно доломитовая подъемная свита позднего рифея; 4 – сланцы сухопитской серии (R_{2kd} – кординская, R_{2gd} – горбилковская, R_{2ud} – удерейская свиты); 5 – гранитоиды; 6 – разрывные нарушения; 7 – золотоносные карстовые депрессии

По данным палинологии, слой б содержит спорово-пыльцевой спектр нижнего неоплейстоцена. Нижележащие золотоносные отложения И.В. Шахова предположительно датировала как плиоцен – эоплейстоцен, а подстилающие – как палеоцен – эоцен, нижележащие – верхний мел – палеоцен. В наиболее глубокой восточной части участка вскрыты коричневые, красновато-бурые, зеленоватые глины с линзами маршалита и редкими выветрелыми обломками песчаника и сланца, мощностью до 10 м. Золото в них не обнаружено. Не исключено, что это нижнемеловые отложения.

Россыпь руч. Николаевского открыта в 1884 г. и отработана подземным способом. Мощность отложений достигала 34 м, в том числе 14 м торфов. Пески содержали в среднем $3,5 \text{ г/м}^3$, намыто 600 кг золота.

С размывом карстовой залежи некоторые исследователи связывают золотоносность руч. Докторовского (левого притока Нойбы), по которому получено 140 кг золота. В 1885-1895 гг. карстовую россыпь разрабатывали по руч. Марининскому (правому притоку Чингасана), намыв в итоге 110 кг металла.

По р. Огневке, правому притоку Нойбы, была карстовая россыпь Миллионная Яма, давшая около 1500 кг золота.

Для россыпей данной группы характерны небольшие размеры, но большие мощности песков и высокие содержания золота (4-5 г/м³). Оно располагалось как в придонной части депрессий, так и в средней части на ложном плотике. В большинстве залежей преобладали крупные золотины, обычными были небольшие самородки. Распределение по мощности пласта было сравнительно равномерным. Золотоносные отложения отличались глинистостью (мясниковатостью). В обломочном материале широко развиты кремни и микрокварциты, содержащиеся в доломитах.

По нашему мнению, депрессии развивались по механизму покрытого карста, что означает неразрывность процессов подземной химической денудации доломитов и заполнения понижений осадочным материалом полигенетического происхождения. В тех случаях, когда в развивающуюся депрессию водными потоками или склоновыми процессами поставлялись частицы золота, формировалась россыпь.

Связь с коренными источниками и этапы формирования россыпей

В Енисейском кряже выявлены месторождения и рудопроявления золото-кварцевой и золото-сульфидной рудных формаций [10]. Локально проявлены золотоносная черносланцевая и золотоносных конгломератов. Наиболее явно выражена связь россыпей бассейнов Енашимо, Теи, Вангаша и Иочимо с золото-кварцевой формацией. Так, при движении с юго-востока на северо-запад расположены высокопродуктивные долины ручьев I-II и рек III-IV порядков, в бассейнах которых расположены месторождения данной рудной формации: 1) Эльдорадо находится в междуречьях Актолика и Севогликона, правые притоки последнего получают обломочный материал также с площадей месторождений Первенец и Пролетарское); 2) Александро-Агеевское находится частично в пределах долины Дыдана и имеет продолжение к северо-западу в междуречье рек Дыдан-Дюбкош; 3) Советское расположено в истоках руч. Безымянка, впадающего в р. Огне. Продукты разрушения рудного поля поступали в бассейны р. Оллонокон и частично – Иочимо; 4) Полярная Звезда находится в правом борту долины Огне. Золотом этого месторождения питалась уникальная карстовая россыпь Гавриловская Яма; 5) Сергиевское расположено в долине Енашимо, оно обеспечило высокую удельную продуктивность россыпей на участке Золотой Бугорок – Скалистый; 6) Высокое поставляло золотосодержащие компоненты в левые притоки и долину Чингасана; 7) Кварцевая Гора и рудопроявления питали россыпи бассейна Еруды.

Отдельные коренные источники золото-кварцевой формации имеют различия в крупности золотинов и их пробности. В частности, по Советско-Перевальненской рудной полосе пробность золота и крупность его частиц в россыпях возрастают с юго-востока на северо-запад. В россыпях окрестностей месторождения Эльдорадо золото преимущественно мелкое и менее высокопробное. В противоположность этому Советское месторождение поставляло в ручьи и реки более крупное и высокопробное золото.

Объекты золото-сульфидной формации И.М. Табацкий и другие исследователи не считают россыпеобразующими. Такой вывод нами поставлен под сомнение, так как руч. Олим-

пиадинский, начинающийся на площади одноименного месторождения, содержал россыпь с крупным самородным золотом. По-видимому, укрупнение его частиц произошло в верхней части зоны гипергенеза, которая подверглась размыву.

Рудопроявления и золотая минерализация золотоносной черносланцевой формации послужили дополнительным источником питания россыпей. Геохимические исследования показали, что удерейские сланцы содержат несколько повышенные концентрации драгметалла. Он перераспределялся под воздействием гидротерм зон разломов. Возникшие кварцево-прожилковые зоны местами содержат выделения золота, которое в конечном итоге поступает в долины.

Золотоносные конгломераты были еще одним второстепенным источником питания россыпей. Крупных тел они не образуют. При выветривании золото высвобождалось, поступало на склоны и в долины водотоков, где подпитывало аллювий. Предполагается участие золотоносных конгломератов в создании россыпей Чингасана.

В долинах рек IV-V порядков неизбежно происходило смешение частиц золота, поступивших из разных источников. Этим обстоятельством можно объяснить колебания содержания частиц разных классов ситового анализа и пробности золота.

В формировании россыпей в целом для пояса золотоносности намечаются два основных этапа. Первый, мел-палеогеновый, характеризуется региональным выравниванием и корообразованием. В коре выветривания, по данным Г.А. Середенко, происходили укрупнение частиц золота, их миграция в нижние зоны элювиального профиля под действием силы тяжести. Значительного размыва золотосодержащего элювия на этом этапе не происходило, в связи с чем россыпи практически не формировались.

Второй, олигоцен-четвертичный этап обеспечил формирование сводово-блоковой морфоструктуры кряжа, перестройку речной сети, эрозионное расчленение площади, снос обломочного материала склоновыми процессами и его перемыв и сортировку в долинах. На протяжении этого этапа были подэтапы. В частности, в олигоцене и миоцене темпы поднятия были низкими с остановкой в конце, в связи с чем выработался педимент, зафиксированный в долинах рек V-VI порядков. Ложковые россыпи формировались непосредственно в пределах месторождений за счет размыва коры выветривания. На втором подэтапе, в плиоцене – эоплейстоцене темпы восходящих блоковых движений возросли, что ознаменовалось образованием россыпей бывших террас высотой 90-140 м и карстовых депрессий. Террасы переработаны склоновым процессом, россыпи частично уничтожены со сбросом золота в прилегающие долины.

Третий подэтап, охватывающий неоплейстоцен, был основным для формирования россыпей района. На этом подэтапе произошло относительно наиболее интенсивное врезание рек, эффективный склоновый снос золотосодержащего обломочного материала с естественным обогащением в долинах. В итоге сформировались основные россыпи поймы и комплекса низких террас. Наконец, четвертый подэтап охватывает конец неоплейстоцена и голоцен. Его отличает снижение интенсивности восходящих движений, вследствие чего эрозионные врезы локализовались в пределах отдельных блоков, развивающихся унаследованно. Произошла частичная перестройка гидросети. Водно-склоновые процессы вызвали переработку террас, накопление незолотоносных делювиальных и делювиально-солифлюкционных отложений,

мощности которых достигают 12-18 м. На поймах формировались незолотоносные отложения. За счет вреза русел на глубину 1,5-2,5 м и выноса золота водами притоков образовались голоценовые русловые россыпи.

Завершает геологическую историю россыпей подэтап техногенеза. За 170 лет отработки, сначала мускульным, потом частично гидравлическим и с конца XIX в. – частично дражным способом континентальные осадочные образования золотоносных долин преобразованы в техногенные, существенно изменена геоморфология склонов долин и особенно сильно – поймы и русел. В рельефе долин многочисленны ямы, отвалы, траншеи. На пойме находятся остатки драг и землеройной техники, фундаменты строений. В процессе промывки разрушена стратификация отложений и изменен их механический состав. В частности, в дражных отвалах много глыб пород плотика, по которым можно описать коренные породы, залегающие под руслами. Водным потоком унесены миллионы тонн илистых и глинистых частиц, поступившие в конечном итоге в долины Подкаменной Тунгуски и Енисея. Так как потери золота до последнего времени составляют до 20-40 %, отвалы прежних горных работ являются золотосодержащими материалами, которые местами перерабатывались два-три раза и в будущем послужат объектами доизучения и неоднократной переработки. Золото имеет малую подвижность в зоне гипергенеза, но местами ощутимо накапливается в отвалах приисковых работ («золото напре-ло» – говорили приискатели [1]). В целом, добычные работы в районе будут продолжаться, возможно, с перерывами.

Список литературы

1. Борхвальд, О.В. Словарь золотого промысла Российской империи /О.В. Борхвальд. М.: Русский путь, 1998. – 239 с.
2. Внуковский, В.М. Отчет по статистико-экономическому и техническому исследованию золотопромышленности северной части Енисейского округа / В.М. Внуковский. СПб, 1905. – 454 с.
3. Геоморфологическая карта Енисейского края. Масштаб 1:500 000 Ред. С.Ф. Козловская. Объяснительная записка. Л.: ВСЕГЕИ, 1969 г. – 40 с.
4. Гофман, Э. О золотых приисках Восточной Сибири / Э. Гофман // Горный журнал, т. IV, N 11, 1844.
5. Латкин, Н.В. Очерк северной и южной систем золотых промыслов Енисейского округа и описание американского способа промывки золота / Н.В. Латкин. СПб. 1869.
6. Ли, Л.В. особенности строения и размещения древних россыпей золота в Енисейском крае / Л.В. Ли // Вопросы геологии экзогенного минерального сырья Красноярского края. Красноярск, С. 71-77.
7. Ли, Л.В. Размещение золотоносных полей и главнейшие типы россыпей золота в Средней Сибири / Л.В. Ли, Г.П. Круглов, В.Г. Михеев // Тр. СНИИГГиМС, 1974, вып. 144. – С. 7-19.
8. Некос, В.В. К истории открытия россыпного золота в Енисейской губернии /В.В. Некос, С.Г. Рычкова // Минералы и руды Красноярского края. Красноярск: Изд. КО ВМО, 1999. – С. 26-32.
9. Песков, Е.Г. О гидротермальной природе некоторых «древних россыпей» золота /Е.Г. Песков // Рудоносные формации гипергенеза. Л.: Недра, 1990. – С. 82-83.

10. Сазонов, А.М. Золоторудная металлогения Енисейского кряжа: геолого-структурная позиция, структурные типы рудных полей / А.М. Сазонов, А.А. Ананьев, Т.В. Полева и др. // Journal of Siberian Federal University. Engin & Technol. – 2010. – Т.3. – № 4. – 371 с.

11. Сердюк, С.С. Золотоносные формации Центральной Сибири: геология, минералогия и перспективы освоения / С.С. Сердюк. Красноярск: РИЦ КНИИГиМС, 2004. – 480 с.

12. Табацкий, И.М. Неотектонические структуры Енисейского кряжа и прилегающих окраин Сибирской платформы / И.М. Табацкий // Закономерности развития рельефа Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1982. – С. 115-121.

13. Фельдбарг, Н.Е. Некоторые типы погребенных россыпей золота и оценка их перспективности (на примере северной части Енисейского кряжа / Н.Е.Фельдбарг, Е.М. Захарова // Известия вузов. Геология и разведка, 1976, № 3. – С. 81-88.

14. Цыкин, Р.А. Древний и современный карст Енисейского кряжа и его минерогения / Р.А. Цыкин // Геология и геофизика, 1988, N 5. – С. 33-42.

15. Ячевский, Л.А. Северный Енисейский горный округ / Л.А. Ячевский // Горный журнал, т. II, кн. 6, 1984.

Geology of Placers of the North-Enisey Gold-Bearing Area

Rostislav A. Tsykin

Siberian Federal University

79 Svobodny, Krasnoyarsk, 660041 Russia

After the short historical essay the geological and geomorfological specials of area give. The types of gold placers, their connections with radical sources, age, stage of formation of the North Enisey area of Krasnoyarsk region consider.

Keywords: gold, placer, geology, geomorphology, neotectonic, morphological structure, genetic type, age, radical source, productivity.
