

УДК 553.068.5(571.65)

## ПОГРЕБЕННЫЕ, СЛОЖНЫЕ И ИСКОПАЕМЫЕ РОССЫПИ ЗОЛОТА (верховья р. Колыма)

**В. И. Крутоус**

Плиоцен-четвертичные аллювиальные россыпи золота, погребенные под разнообразными отложениями плейстоценовых оледенений в перигляциальных зонах, а также более древние миоценовые, палеогеновые и позднемиоценовые россыпи разного происхождения, обычно именуемые ископаемыми, – представляют большой практический и научный интерес во многих районах Северо-Востока России. В статье рассматриваются особенности их размещения в наиболее изученном бассейне верховьев Колымы. Анализ этих примеров может послужить обоснованием методики прогнозов, поисков и оценки подобных месторождений в этом и других регионах.

**Ключевые слова:** отмершие речные долины; уровни речных террас; ледниковые и водноледниковые равнины; позднемиоценовые конгломераты; отложения миоцена, плиоцена, эоплейстоцена, неоплейстоцена, ледниковых, межледниковых эпох; погребенные ископаемые, сложные россыпи; золотоносные пласты, их морфология; содержания и вертикальные запасы золота.

По мере отработки простых близповерхностных россыпей открытым способом возникала необходимость поддержания минерально-сырьевой базы (МСБ) на опережающем отработку запасов уровне за счет выявления и вовлечения в эксплуатацию глубокозалегающих россыпей, в том числе сложных по строению типов. При этом на первом этапе из сферы масштабных поисков фактически исключались площади распространения ледниковых отложений как бесперспективные на россыпи золота. Согласно существовавшим взглядам считалось, что на них россыпи разубожены ледниковыми отложениями до непромышленных либо уничтожены ледниковым выпахиванием. Последующие исследования показали, что негативная роль оледенений в преобразовании россыпей сильно преувеличивалась. Установлено, что прогрессирующее похолодание климата на Земле, начавшееся много сотен тысяч лет назад, приводило в неоплейстоцене к неоднократным оледенениям на территории Северной Азии.

Интерес исследователей к изучению особенностей проявления оледенений обусловлен возможным нахождением погребенных россыпей в местах разгрузки ледников, в подпрудных долинах притоков той реки, по которой продвигался ледник, возможностью пополнения МСБ россыпной золотодобычи. Внимание их было привлечено также особенностями перестройки речной сети, связанной с нарушением баланса поступления в долину и выноса водотоком рыхлого материала, завуалированностью отмерших золотоносных долин склоновыми отложениями, интенсивно накапливавшимися в перигляциальных зонах.

Известные россыпи погребены отложениями различных генетических типов. Изучением их на Северо-Востоке России занимались многие геологи, принимая за основу систематики условия залегания россыпей и их положение относительно современных врезов гидросети, генезис перекрывающих рыхлых отложений и процессы, обуславливающие погребение. Среди исследователей толкование понятий «погребенные» и «сложные» россыпи разное. По Ю. А. Билибину, погребенными называются «такие россыпи, которые через некоторое время после своего образования были перекрыты какими-либо молодыми породами, образование которых не является неразрывно связанным с процессом формирования самой россыпи» (1956. С. 193). И. П. Карташов (1972) полагает, что «во всех случаях, когда форма рельефа и связанная с ней россыпь перекрыты отложениями другого генезиса, их можно считать погребенными независимо от мощности перекрывающих отложений». Однако отметим, что одним из критериев кондиций в выборе способа отработки россыпных месторождений является мощность погребяющих их рыхлых отложений.

В схеме классификации россыпных месторождений полезных ископаемых, предложенной в монографии «Учение о россыпях» (Шило, 2000, 2002), отсутствуют сложные, ископаемые и погребенные россыпи. К погребенным относятся золотоносные россыпи нижних горизонтов «погребенных древних аллювиальных отложений» повышенной мощности в долинах «крупных рек» бассейна р. Алдан Республики Саха (Якутия). Описание «погребенных» россыпей рр. Большой Кураных, Селигдар, Якокунт не оставляет сомнений в том, что они,

согласно определению Ю. А. Билибина (1956. С. 203), относятся к типичным сложным россыпям.

В горной стране при погребении россыпей и последующем их размыве в качестве промежуточной стадии возможно возникновение сложных россыпей, для чего «необходима периодическая смена эпох погружения и аккумуляции эпохами поднятия и размыва» (Там же. С. 206). В нижнем золотоносном пласте сложной россыпи, лежащем на коренном плотике, золото накапливалось на протяжении длительного периода наложением друг на друга множества эрозионных циклов, поэтому в нем запас металла «обычно... во много раз превышает не только запас каждого из верхних пластов в отдельности, но и всех их, вместе взятых» (Там же. С. 207). По мнению некоторых исследователей, россыпь р. Большой Кураны сформировалась в заключительную аккумулятивную фазу эрозионного цикла. А к сложным следует относить россыпи, возникшие «в долинах трех, иногда – всех четырех литодинамических комплексов аллювия», соответствующих эрозионной, абразионной, равновесной и аккумулятивной фазам эрозионного цикла (Гольдфарб, 2007. С. 296).

В монографии «Учение о россыпях» рассматриваются долинны россыпи погребенных каньонов и тектонических впадин, областей древнего оледенения. В специальном разделе описываются «Типы россыпей в ледниковых областях» (Шило, 2000. С. 430). Приведены заимствованные из литературных источников «характерные варианты (а, б, в, г, д, е) залегания россыпей, перекрытых ледниковыми отложениями» (Там же. С. 433), которые рассматриваются предшественниками согласно определению ими понятия «погребенные россыпи» с учетом имеющихся различий по условиям залегания, как погребенные россыпи, широко распространенные в золотоносных районах Северо-Востока России на площадях ледниковых отложений и в перигляциальных зонах.

Начало поисково-разведочных работ на россыпи золота в Центрально-Колымских районах (ЦКР) на площадях, занятых ледниковыми отложениями, относится к середине 50-х гг. прошлого столетия. Примером может служить обнаружение и разведка погребенных россыпей под ледниковыми отложениями в долинах руч. Сибик-Тыэллах, Кюель-Сиен, левых притоков р. Колыма, в Толонской и Малык-Сиенской впадинах и других объектах. Обнаружение погребенных россыпей руч. Валунный, Золотой, Древний Хатакчан и др. в местах разгрузки ледников, спускавшихся с горных хр. Чьорге и Оханджа и достигавших долины р. Берелех, принимающей слева р. Малык-Сиен, по долине которой продвигались средне- и позднеледниковые ледники, явилось веским основанием для положительной переоценки площадей, сходных по геологическому строению

и металлогеническим предпосылкам с уже известными, на выявление россыпей золота в местах распространения ледниковых образований.

Разведка погребенных россыпей не была простой. Использовались линии скважин УКБ в комплексе с проходкой подземных выработок – шахт и рассечек. Поисково-разведочным работам предшествовали тематические геолого-геоморфологические и геофизические исследования в целях изучения особенностей строения рисунка погребенной долинной сети, вещественного состава и мощностей рыхлых отложений различных генетических типов. Затраты на проведение таких работ оправдывались необходимостью поддержания МСБ россыпной золотодобычи на достигнутом уровне.

В настоящее время в связи с неоднозначным, а порой негативным отношением некоторых исследователей к роли оледенений в сохранении россыпей назрела необходимость пополнить ранее рассмотренные примеры дополнительными, по возможности наиболее типичными, с привлечением и обобщением имеющегося фактического материала. Подлежат рассмотрению следующие типы и разновидности погребенных россыпей на конкретных примерах: 1) отмерших долин притоков крупных рек; 2) погребенных долин, выраженных в современном рельефе; 3) подпрудных долин; 4) погребенных долин, не выраженных в современном рельефе; 5) сложные россыпи; 6) ископаемые россыпи.

1. Среди погребенной долинной сети особое место занимают отмершие долины, получившие развитие в перигляциальной зоне. Те из них, что расположены в бортах современных речных долин выше уровня водотоков погребены склоновыми отложениями, накопление которых обусловлено проявлением неравномерных неотектонических движений и изменением базиса эрозии. Россыпи отмерших долин притоков крупных рек ориентированы вкрест или диагонально к простираанию террасированных склонов последних и фактически утратили связь с современной речной сетью (Крутоус, 2001а).

Почти поперек 60–100-метровой левобережной террасы р. Берелех, между руч. Пошехон и Мальдяк, в створе разведочной линии 855, разведана ложковая россыпушка, долина которой в рельефе совершенно не выражена. Ее протяженность около 750 м, причем меньшая верхняя часть, пересеченная разведочной линией 10, лежит на породах верхоянского комплекса, на нетеррасированном склоне, большая нижняя часть, вскрытая разведочными линиями 8 и 6, залегает в пределах 60–100 м террасы р. Берелех. На поверхности последней разведаны короткие 300–500-метровые россыпи ленточной и струйчатой формы. Кроме этой россыпушки, на террасированном левобережье

р. Берелех выявлен ряд отмерших золотоносных долин и среди них – прадолина руч. Морджот. Она никак не выражена в рельефе, лишена какого-либо водотока и вытянута вкрест поймы р. Берелех и ее древних левобережных террас, устанавливаемых по разведочным линиям в коренном склоне. Протяженность лежащей в ней россыпи 1800 м. Начало и конец россыпи располагаются соответственно в пределах абс. отметок 710 и 605 м. Прадолина руч. Морджот с лежащей в ней россыпью пересекает вкрест 110-, 60- и 30-метровые левобережные террасы р. Берелех и выходит в краевую часть 10-метровой левобережной террасы этой реки. Головка россыпи протяженностью 500 м находится на левой 110-метровой террасе р. Берелех, в отложениях которой выявлена знаковая и непромышленная золотоносность. Короткие (до 250 м) струйки промышленной россыпи разведаны вдоль краевой части 60-метровой левобережной террасы р. Берелех. Знаковая и близкая к промышленной золотоносность установлена разведочной линией 564 в аллювии 230-метровой левобережной террасы р. Берелех (Ельгагинской) поздний миоцен (?) – раннеплиоценового возраста, лежащей между руч. Морджот и Талон. Россыпь отмершей прадолины руч. Морджот образована за счет переотложения золота из террасовых россыпей р. Берелех и возможной подпитки из местных коренных источников – зон сульфидизации и метасоматического окварцевания. Отмирание прадолин руч. Морджот и других водотоков в долине р. Берелех произошло в результате изменения базиса эрозии, обусловленного подпруживанием р. Берелех среднелепистоценовыми моренами в устье руч. Хатакчан, а также проявлением неравномерных блоковых неотектонических поднятий, влиявших непосредственно на повышение базиса эрозии (Крутоус, 2001б).

2. Погребенная долинная сеть, в т. ч. с промышленными россыпями золота, известна на правом берегу руч. Левая Табога и руч. Пиритовый, правом притоке р. Дебин, в верховье рр. Мылга и Дебин на площадях распространения ледниковых отложений. В целом она изучена крайне слабо.

Погребенные долины руч. Арчагыл, Бурный, Широкий, Моренный, в верховье руч. Пиритовый установлены горными выработками и сейсморазведкой. Выраженная в современном рельефе прадолина р. Дебин с притоками, между руч. Грибной и Арчагыл, имеет протяженность около 15 км, ширину до 2 км, мощность погребавших ее отложений до 70–80 м. Ширина прадолин руч. Арчагыл и Бурный примерно 300 м, прадолин наиболее крупных левых притоков р. Дебин – руч. Арха, Балты, Грибной колеблется от 150 до 250 м. Мощность погребавших отложений, по данным сейсморазведки, в первом случае до 100 м, во втором – колеблется от 45 до 70 м.

2а. В погребенной долине руч. Тихий (Ашим), правом притоке руч. Буян (правобережье руч. Левая Табога), расположенной на пологонаклонной водно-ледниковой предгорной равнине, примыкающей с юго-запада к горному хр. Чьорге, устанавливается до двух тальвегов, пяти уровней террас высотой до 60 м над пратальвегом (буровая линия 10). По данным В. В. Егорова, полученным в 1976 г., аллювий, вмещающий россыпь руч. Тихий (Ашим), перемешан с ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями, залегает в основании нерасчлененной толщи рыхлых отложений второй и третьей ступеней позднего неоплейстоцена (аП<sub>2-3</sub>). В его составе галька, гравий, мелкие валуны преимущественно осадочных пород, реже гранитоидов в песчано-суглинистом заполнителе. Мощность аллювия до 10–11 м, реже до 22–28 м. Морфология россыпи струйчато-лентовидная, длина струй в среднем до 0,6–1,3 км, средняя ширина 53–152 м. Средняя мощность пласта колеблется от 1,25 до 1,79 м, среднее содержание – от 4,42 до 7,67 г/м<sup>3</sup>. По данным эксплуатации, среднее содержание – 2,68 г/м<sup>3</sup>. Крупность золота менее 2 мм и 2–4 мм, средняя – 1,78 мм. Пробность 749–801%, средняя – 771,2%. Установленный в тяжелой фракции золотоносного пласта биотит-ильменит-гранатовый шлиховой минеральный комплекс близок по составу минеральному комплексу и сопутствующим ему минералам тяжелой фракции в покрывающих пласт отложениях. Бесспорно, что области сноса при формировании самой россыпи и накоплении погребавших ее ледниковых и водноледниковых отложений были весьма сходными. Активным было поступление рыхлого материала с гранитоидного массива Чьорге. Коренные источники россыпи – окварцованные и сульфидизированные дайки кислого состава, зоны кварцевых прожилков в осадочных породах Табогинской рудной зоны, приуроченной к одноименному разлому. Нахождение богатого золотого оруденения в интервале буровых линий 16–24 доказывалось возрастанием крупности золота и ухудшением его окатанности, увеличением средних содержаний, средних вертикальных и линейных запасов.

2б. Погребенная россыпь руч. Моренный, правого притока руч. Пиритовый (бассейн р. Дебин), состоит из верхней и нижней частей, залегающих в различных геоморфологических условиях. Общим для них является приуроченность к среднеплиоценовой долинной сети, погребенной ледниковыми отложениями позднеоплейстоценового возраста. Суммарная длина россыпи 2880 м, в том числе верхней части 1750 м, нижней – 1130 м.

Верхняя часть россыпи, совпадающая в головке с руч. Правый Моренный, лентообразная, ширина ленты возрастает сверху вниз по россыпи от 40 до 180 м, после чего, ниже разведочной линии 33,

раздваивается на параллельные струи. Залегают в валунных галечниках, состоящих из галек и валунов гранитов и осадочных пород в песчано-глинистом заполнителе. Мощность галечников возрастает снизу вверх по россыпи от разведочной линии 27 к разведочной линии 41 с 15,8 до 32,0 м. Золотоносный пласт приурочен к основанию аллювиального щебенисто-галечного слоя, содержащего примесь ледниковых отложений, и к элювию трещиноватых глинистых и песчано-глинистых сланцев. Поверхность плотика волнистая, уклон от 0,026 до 0,052. Выше разведочной линии 37 россыпь залегают между двумя тальвегами, на своеобразной террасовой площадке. Отмечается увеличение среднего содержания и вертикального запаса снизу вверх по россыпи, достигающее максимальных значений на разведочной линии 36. Мощность пласта уменьшается с 1,6 м до 1 м в том же направлении. Максимум накопления запасов приурочен к разведочным линиям 35–36, совмещен с местоположением крупных фракций золота, кварцевых жил с видимым золотом, вскрытых шахтами в плотике россыпи. В последней превалирует золото крупнее 4 мм. Преобладают пластинки, комочки, таблички, зерна и крупинки. Доминируют выделения хорошей окатанности (до 90%), почти поровну представлены золотины средней и совершенной окатанности. Цвет золота желтый, с поверхности красновато- и зеленовато-желтый, блеск металлический.

Нижняя часть россыпи, по сведениям С. Е. Варганова и А. Г. Химичева, полученным в 1978 г., отделена от верхней части россыпи примерно 300-метровым участком и залегают под ледниковыми отложениями, между разведочными линиями 14–23, в 500–750 м слева от русла руч. Моренный. Золотоносный пласт приурочен к верхнеплиоценовым аллювиальным щебенисто-галечным отложениям с редкими валунами в песчано-глинистом заполнителе. Мощность пласта 0,4–2 м, средняя – 0,9 м, уменьшается снизу вверх по россыпи. Средние содержания и вертикальные запасы, наоборот, увеличиваются в том же направлении. Морфология россыпи – сложное сочетание струйчато-линзовидных образований. Плотик слагается глинистыми и песчано-глинистыми сланцами и гранодиоритами. Уклон поверхности его в среднем 0,015. Пласт «проседает» в трещиноватые коренные породы плотика, где устанавливаются в нем высокие содержания золота. Вообще среднее содержание снизу вверх по россыпи возрастает от 1,41 до 35,6 г/м<sup>3</sup>. В сравнении с россыпью верхнего участка здесь преобладает золото мелкой (-2 мм) и средней (2–4 мм) фракций. Крупность увеличивается снизу вверх по россыпи, самое крупное золото приурочено к разведочной линии 20. Форма золота сходна с таковой металла из россыпи верхнего участка, но окатанность его

хуже. Золота хорошей и средней окатанности почти поровну, встречаются единичные зерна плохой окатанности. Золото средней окатанности зеленовато-желтое, хорошей окатанности – красновато-желтое. Снизу вверх по россыпи пробность золота возрастает, равно как и на верхнем участке россыпи. В тяжелой фракции шлиха в золотоносном пласте, кроме золота, установлены: анатаз, апатит, барит, биотит, гематит, гранат, касситерит, пирит, хлорит, шеелит, циркон.

Спорово-пыльцевой комплекс (СПК), полученный по пяти пробам, отобраным С. П. Шабаниным в 1969 г. в интервале глубин 4,2–8,9 м разреза шурфа 9, вскрывшего галечники и слой покрывающих их торфяников с редкими валунами гранитов, галькой и песком 20–25-метровой (?) террасы над пратальвегом руч. Моренный по разведочной линии 17, отражает, по мнению Б. В. Белой, растительные сообщества «межледниковых периодов среднечетвертичной эпохи». Характерно, что по количеству пыльцы тсуги данный СПК сопоставим с СПК из аллювия 230-метровой террасы р. Берелех (Ельгалинской) (Крутоус, Белая, 1988). Количество пыльцы тсуги, встреченной в 4 нижних пробах из шурфа 9, повышается сверху вниз по разрезу от 0,3 до 4,7%. Что касается остальных таксонов, в том числе соотношения пыльцы темнохвойных и светлохвойных и в целом количества пыльцы голосеменных, пыльцы ольхи и березы высокоствольных форм, термофильных покрытосеменных, то СПК из аллювия 20–25 м (?) погребенной террасы руч. Моренный отличается меньшим разнообразием и меньшими количественными соотношениями. В целом он восстанавливает елово-сосновые леса с лиственницей, тсугой, пихтой (?), по долинам местами ольхово-березовые рощи, в подлеске с ильмом, лещиной, вересковидными кустарничками, сфагново-разнотравный покров. Подобные растительные сообщества могли существовать в климатических условиях как первого среднечетвертичного периода, так и на переходном этапе от эоплейстоцена к нижнему звену неоплейстоцена, но по количеству пыльцы тсуги, вероятнее всего, в позднем плиоцене.

СПК из вышележащих торфяников (глубина 1–2,7 м) отражает лиственничное редколесье, местами с сильно развитым кедровым стлаником, ерники, заросли ольховника, возрастающее снизу вверх по разрезу развитие вересковидных кустарничков и сфагнового мха, разнотравный покров. Подобные растительные сообщества произрастали в резко ухудшившихся климатических условиях, существовавших в одну из ледниковых эпох позднего неоплейстоцена, вероятнее всего, зырянскую (Ш.).

2в. Россыпи, лежащие в отгершей долине ниже уровня водотока, могут сохраняться при погребении террасированной долины, выраженной в

современном рельефе, по которой продвигался ледник, подпруживая золотоносные долины притоков. Примером такого сочетания являются россыпи р. Перевальная и ее правого притока руч. Корба, расположенные на северо-западном продолжении Бургандинской золотоносной зоны.

Долина р. Перевальная выработана в части Верхне-Колымского низкогорья, обрамляющего с юго-востока Верхне-Берелехскую впадину. Ледники, спускавшиеся с горного хр. Оханджа, продвигались по долинам р. Перевальная, возможно, со стороны Верхне-Берелехской впадины, и р. Бурганди, на что указывают крупные гранитные валуны на поверхностях узких правобережных террас последней, существование подпрудных долин.

Россыпь р. Перевальная, правого притока р. Бурганди, залегает в тальвеге погребенной долины и на ее правых террасах 15-, 25–30- и 35–40-метрового уровня над тальвегом. Струйчатая тальвеговая и лентообразные террасовые россыпи перекрыты на участке выше разведочной линии 26 голоценовым аллювием поймы, а ниже этой линии залегают под аллювием 7–8- и 2–3-метровых надпойменных террас соответственно поздне-неоплейстоценового и голоценового возраста. В лентообразных залежах выделяются промышленные струи, разделенные участками непромышленных и знаковых содержаний золота (рис. 1). На 25–30-метровой террасе расположена наиболее протяженная россыпь, состоящая из двух основных промышленных струй, которые разветвляются на 2–3 самостоятельные струи на фоне непромышленных концентраций металла. Эти струи сходятся в одну залежь либо выклиниваются. В нижней части 35–40-метровой террасы россыпь состоит из трех кулисообразно залегающих струй. Мощность золотоносного пласта колеблется от 0,4 до 5 м и более, составляя в среднем 1–1,5 м. Положение россыпей на эрозионных уровнях погребенной долины показано на поперечном и продольном разрезах долины р. Перевальная (рис. 2, 3).

3. В сходных геолого-геоморфологических условиях с частью долины р. Перевальная находится россыпь в подпрудной долине руч. Корба (см. рис. 1). Основная струя россыпи залегает в тальвеге погребенной долины. В верхней части, в интервале разведочных линий 8–11, россыпь представлена двумя струями, одна из которых залегает в тальвеге, а другая – на левой 5–10-метровой террасе подпрудной долины. В составе погребяющих долину отложений озерно-аллювиальные галечники, тонкослоистые озерно-ледниковые суглинки, вмещающие крупные валуны гранитов. Поверх суглинков залегают щебенисто-песчаные галечники и делювиально-солифлюкационные суглинисто-щебенистые отложения с галькой и песком.

После слияния террасовой струи с тальвеговой в одну струю россыпь руч. Корба выходит на

уровень (абс. отм. 1080 м) 35–40-метровой террасы погребенной долины р. Перевальная. Подпруживание прадолины руч. Корба произошло в зырянскую эпоху оледенения, после выработки 35–40-метровой террасы р. Перевальная. Залегание поверх золотоносных галечников в погребенной долине руч. Корба озерно-ледниковых тонкослоистых суглинков и отсутствие подпрудных суглинков в составе отложений, погребяющих прадолину р. Перевальная, указывает на то, что прадолина руч. Корба длительное время была подпружена ледником, продвигавшимся по долине р. Перевальная. По-видимому, в каргинское время вследствие проявления прерывистых восходящих неотектонических движений были выработаны террасы 15–20- и 25–30-метрового уровня, а в сартанскую эпоху оледенения переуглублено днище прадолины р. Перевальная. В дальнейшем в тальвег последней была частично смещена часть террасовой россыпи, на что указывает присутствие непромышленных концентраций россыпного золота на склоне 15–20-метровой террасы (разведочная линия 18). Одновременно в тальвеговую россыпь поступало золото из находящихся здесь коренных источников. В дальнейшем с преобладанием прерывистых нисходящих неотектонических движений происходило заполнение долины р. Перевальная высокоглинистым обломочным материалом и формирование в его толще невыдержанного «висячего» золотоносного пласта (Крутоус, Беккер, 1974).

4. Погребенные долины, не выраженные в современном рельефе, вскрыты разведочными выработками в верховье рр. Дебин и Мылга. Между руч. Арангас и Герой, правыми притоками р. Мылга, погребена под ледниковыми отложениями террасированная прадолина субширотного простирания, в которой установлено до шести уровней террас высотой от 5 до 120 м (буровая линия 57). Ширина пратальвега до 400 м, мощность отложений в нем 40–50 м. Его днище и поверхности узких (100–150 м) террас неровные. Последние, по данным В. Б. Ефимова, полученным в 1974 г., с четкими уступами, покрыты щебенисто-галечным золотоносным аллювием мощностью не более 5–7 м.

Сходное строение у террасированной погребенной прадолины руч. Герой северо-восточного простирания, с лежащей в ней россыпью руч. Водораздельный, а также у погребенных прадолин руч. Куропатка и Герой, в нижней части. Их длина 3–5 км, ширина до 0,7–1 км, днища тальвегов – от 200 до 450 м, террасовых площадок – 100–200 м. Днища неровные, с переуглублениями. Мощность рыхлых отложений, погребяющих прадолины, колеблется от 20–30 до 70–80 м, мощность аллювия изменяется от 3–5 до 10–20 м. Возраст аллювия самых высоких – 74-, 82- и 120-метровых террас погребенных долин позднеплиоценовый (?).

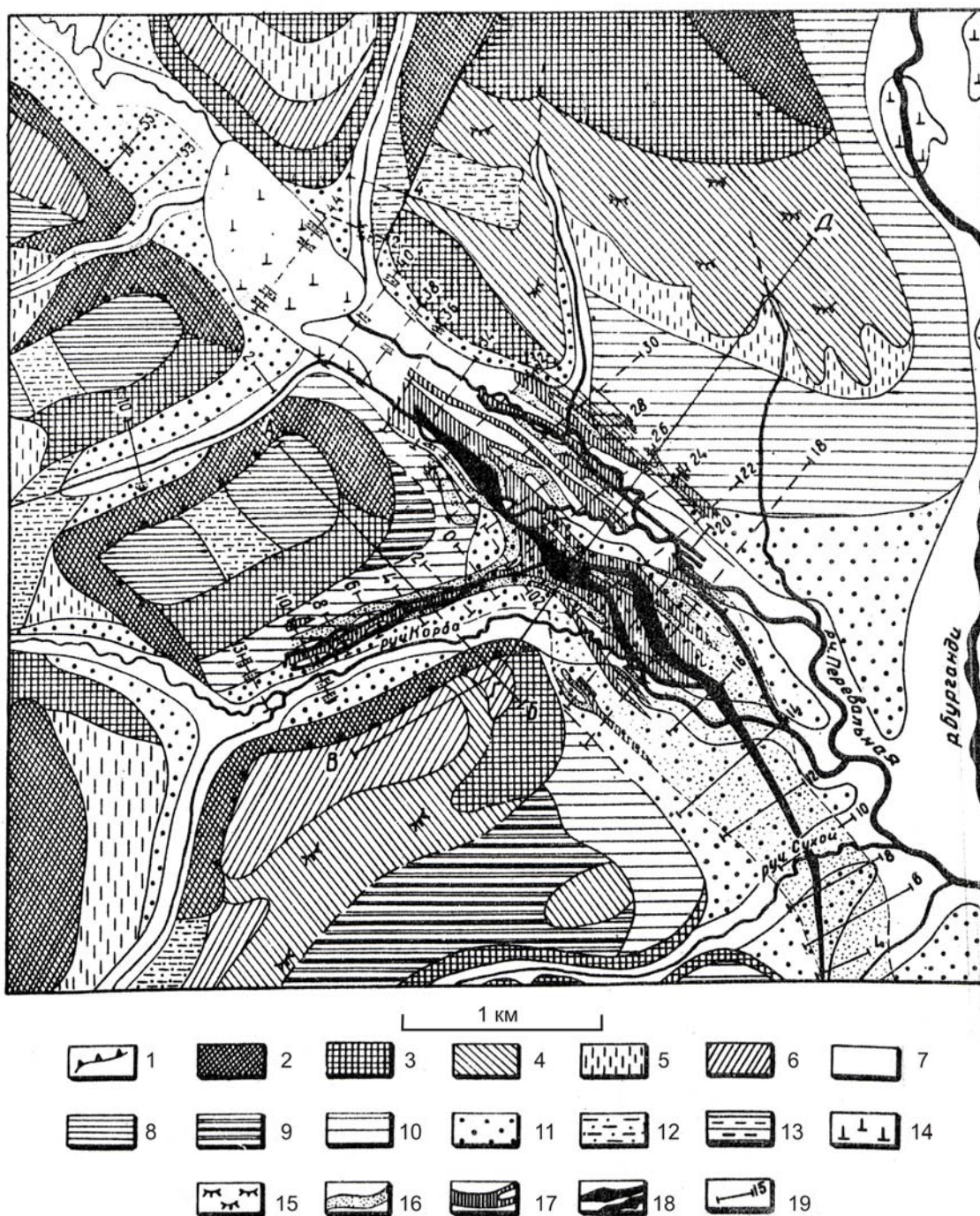


Рис. 1. Геоморфологическое строение части долины р. Перевальная: 1 – денудационно-структурные уступы; 2–4 – склоны междуречий: 2 – крутые (20–25° и более), 3 – средней крутизны (от 10–15 до 20°), 4 – пологие (от 8–10 до 15°); 5 – делювиально-солифлюкционные шлейфы (крутизна 2–6°); 6 – отпрепарированные денудацией флювиальные поверхности междуречий, уклоны 5–8°; 7 – поймы водотоков; поверхности террас: 8 – 100–120 м ранне-неоплейстоценовой (?) (абс. отм. 1200–1236 м); 9 – 20–40 м ранне-средне-неоплейстоценовых (?); 10 – 5–15 м поздне-неоплейстоценовых; 11 – 2–3 м голоценовых; 12 – реликты отмерших водораздельных прадолин и тальвегов; 13 – террасоувальные склоны, до 5°; 14 – наледь; 15 – криогенные уступы, развитые на пологих склонах междуречий; 16–18 – россыпи золота: знаковые (16), непромышленные (17), промышленные (18); 19 – разведочные линии и их номера

Fig. 1. Schematized geomorphology of the Perevalnaya R. valley's fragment: 1 – denudation escarpment structures; 2–4 – interstream slopes: 2 – steep (20–25° and more), 3 – mean-steep (10–15 to 20°), 4 – gentle (8–10 to 15°); 5 – solifluction talus cone (2–6° steep); 6 – denuded fluvial surface in interstream areas (5–8° slopes); 7 – river plains; terrace surfaces: 8 – 100–120 m, the early Neopleistocene (?), (elevation 1200–1236 m), 9 – 20–40 m, the early-mid Neopleistocene (?), 10 – 5–15 m, the late Neopleistocene; 11 – 2–3 m, the Holocene; 12 – dead watershed urstromtal and thalweg relics; 13 – terrace slopes, less than 5°; 14 – ice field; 15 – cryogenic benches over gentle-lying slopes in interstream areas; 16–18 – gold placers: indicated gold (16), non-commercial gold (17), commercial gold reserves (18); 19 – prospecting lines and their numbers

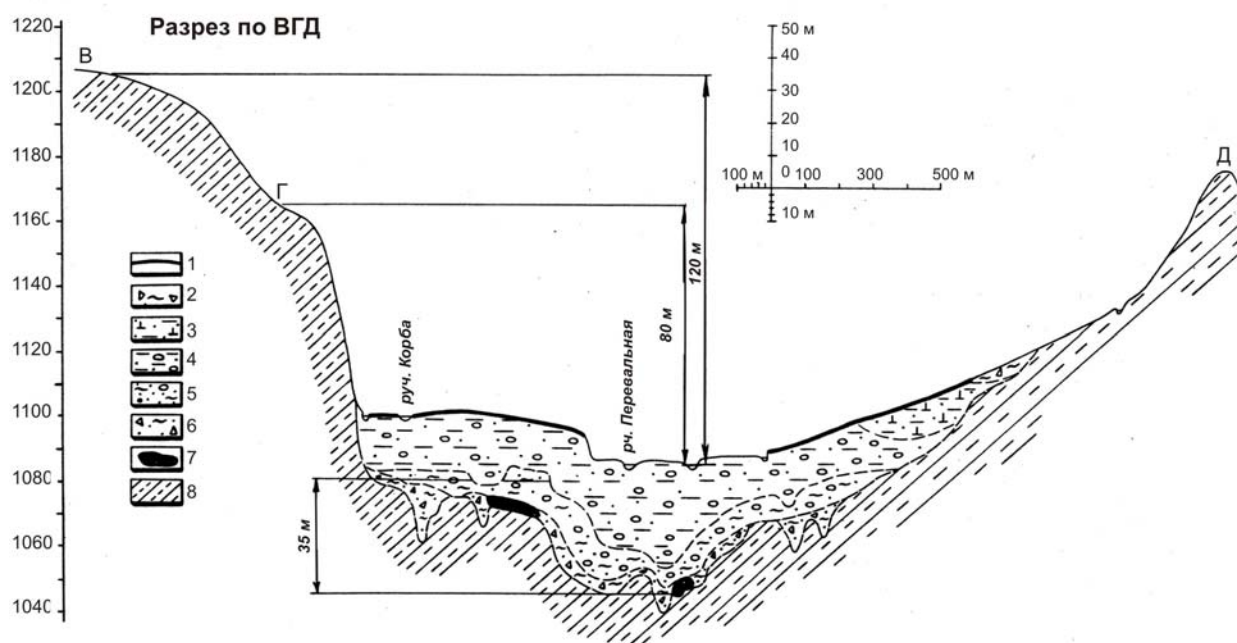


Рис. 2. Схематический поперечный разрез долины р. Перевальная по ВГД (см. рис. 1): 1 – торфяники автохтонные голоценовые; 2 – суглинисто-щебенистые делювиально-солифлюкционные отложения; 3 – пески илестые льдистые; 4 – галечники аллювиальные; 5 – галечники аллювиальные с песчано-глинистым заполнителем позднегоплейстоценовые; 6 – щебенисто-песчано-глинистые отложения; 7 – россыпи золота; 8 – верхнеюрские песчано-глинистые сланцы

Fig. 2. A schematized cross-section of the Perevalnaya R. valley, ВГД (Fig. 1): 1 – autochthonous peat of the Holocene; 2 – diluvial solifluction deposits (loam and rock debris); 3 – silty sand with ice; 4 – alluvial gravel; 5 – alluvial gravel of the late Neopleistocene in sand and clay matrix; 6 – rock debris, sand and clay deposits; 7 – gold placers; 8 – sandy shale of the upper Jurassic

Возраст аллювия низких 5-, 16-метровых террас – позднегоплейстоценовый.

Длина россыпи Водораздельное 5000 м, ширина струй колеблется от 20 до 200 м, средняя 70,5 м. Мощность торфов варьирует в пределах 14–84 м, составляя в среднем 56,2 м. Пласт по мощности не выдержан, изменяется от 0,4 до 2,4 м, в среднем по россыпи равен 1,27 м. Среднее содержание 7,56 г/м<sup>3</sup>. Пробность золота колеблется от 859 до 934%, средняя 896%. В россыпи преобладает золото размерностью менее 2 мм (88,6%) при средней крупности 0,94 мм. По данным эксплуатации, среднее содержание 3,81 г/м<sup>3</sup>, пробность – 902%.

В период проявления неоплейстоценовых оледенений развитие речных долин было прерывисто однонаправленным восходящим. Вследствие активизации неотектонических движений, ухудшения климата ряд горных хребтов достиг хионосферы и подвергся первому оледенению в горной системе Черского в раннем неоплейстоцене. Палеогеография его практически не изучена. Исследователи относят к его следам (?) эратические валуны на высоких правобережных террасах р. Берелех, ниже руч. Далекый. Влияние его на развитие рельефа было значимым, поскольку местами его считали долинно-полупокровным, некоторые исследователи по масштабам сопоставляли со среднеоплейстоценовыми оледенениями...

Двукратное подпруживание малых-сиенскими среднеоплейстоценовыми моренами долины р. Берелех в устье руч. Хатакчан привело к нарушению водного баланса в бассейне этой реки, усилению накопления склоновых отложений, активизации формирования террасоувалов и процесса отмирания прадолин с поперечными россыпями вследствие накопления в них избыточного рыхлого материала (отмершие прадолины руч. Недалекый, Морджот и др.).

Активизация прерывистых восходящих неотектонических движений способствовала выработке в долинах рр. Берелех, Дебин, Мылга, Сусуман, руч. Мальдяк и др. непрерывного ряда террас до 11 уровней, с сохранившимся на них аллювием от поздний миоцен (?) – раннеплиоценового до голоценового возраста. Последовательное удревнение аллювия от низких террас к высоким, двух-, трехчленное строение покрывающих их рыхлых отложений террасоувальной фации, отсутствие в аллювии террас «висячих» пластов подтверждает однонаправленный восходящий характер развития речных долин.

Малык-сиенские ледники сыграли определенную роль в преобразовании и сохранении россыпей золота. В местах их разгрузки россыпи руч. Валунный, р. Малык-Сиен, Древний Хатакчан и

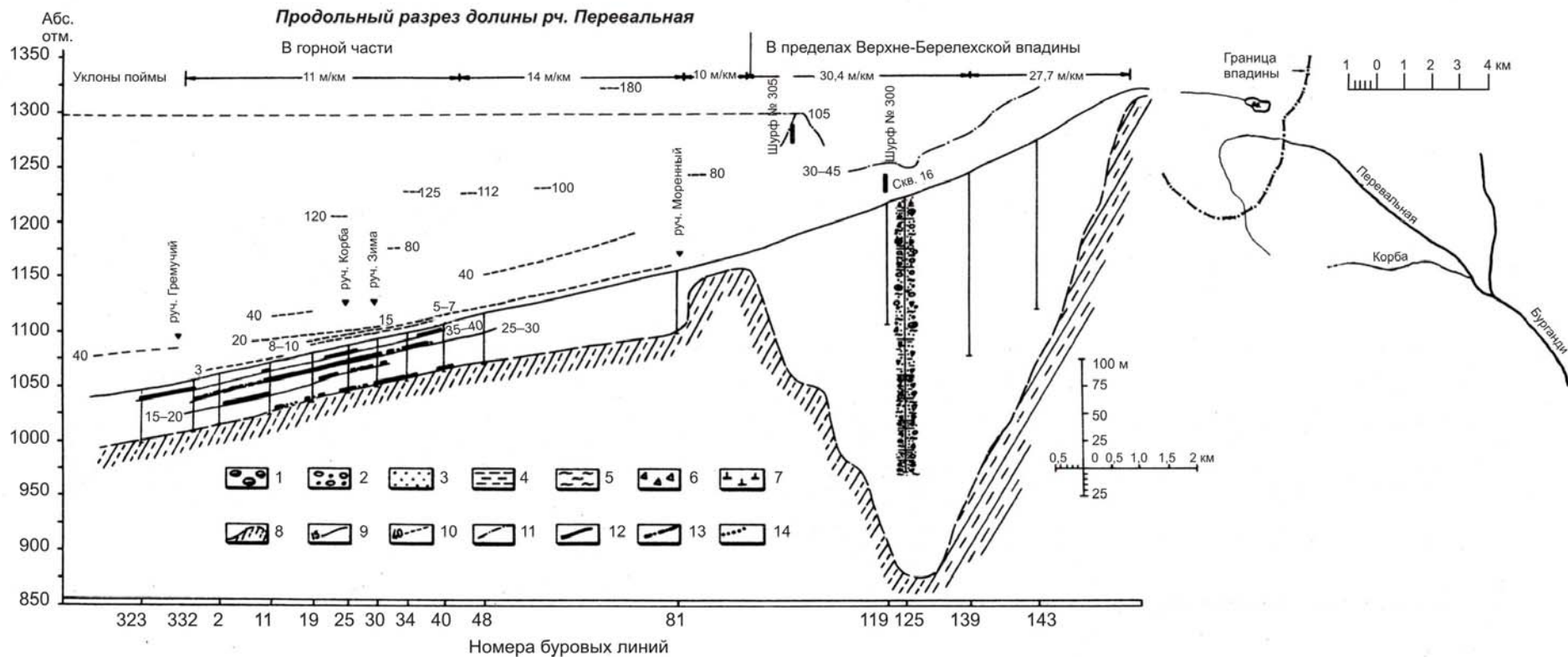


Рис. 3. Схематический продольный разрез долины р. Перевальная: 1 – валуны; 2 – галька с гравием; 3 – песок; 4 – илы; 5 – суглинки; 6 – щебень; 7 – лед; 8 – граница коренных пород (пунктиром – предполагаемая); 9 – погребенные террасы и их уровни, м; 10 – террасы, выраженные в рельефе и их уровни, м; 11 – поверхность раннеоплейстоценовой морены, вскрытой шурфами; 12–14 – россыпи золота: промышленные (12), непромышленные (13), знаковые (14)

Fig. 3. A schematized longitudinal section of the Perevalnaya R. valley: 1 – boulders; 2 – pebble gravel; 3 – sand; 4 – silt; 5 – loam; 6 – rock debris; 7 – ice; 8 – bedrocks (suggested bedrocks are shown by dotted line); 9 – buried terraces and their levels, m; 10 – topographically expressed terraces and their levels, m; 11 – the moraine surface of the early Neopleistocene penetrated by prospect holes; 12–14 – gold placers: commercial (12), non-commercial (13) and indicated gold (14)



др. имеют многоструйчатое строение, погребены под комплексом ледниковых отложений, характеризуются невыдержанностью мощностей золотоносного пласта, неравномерным распределением и качеством запасов, что породило среди исследователей разные взгляды на происхождение этих россыпей. Наиболее обоснованы два: 1) перемыв водно-ледниковыми потоками аллювиальных россыпей, залежавших на террасах прадолины р. Берелех; 2) экзарация донной морены и разубоживание золотоносного аллювия моренными отложениями до непромышленных содержаний, с сохранением части золотоносного пласта, «просевшего» в трещиноватые коренные породы плотика россыпи. При проведении поисково-разведочных работ, расположении буровых линий учитывались по возможности оба упомянутых взгляда, хотя эксплуатацией месторождений подтверждалось чаще преобразование россыпей надвинувшимися на них моренами.

Погребенные россыпи, лежащие в долинах, выраженных в современном рельефе, а также россыпи подпрудных долин мало чем отличаются по строению от обычных непогребенных аллювиальных россыпей. Накопление аллювиальной толщи и погребение россыпей обусловлено повышением базиса эрозии в результате проявления дифференцированных неотектонических движений, а также изменениями климатических условий. При подпруживании моренами главной реки золотоносные долины притоков выше подпруды погребались толщами рыхлых осадков различного генезиса. Ниже подпруды накапливались склоновые отложения, происходило отмирание и погребение долин притоков, в том числе золотоносных.

В зырянскую эпоху оледенения разгрузка ледников происходила в ближайших к горным хребтам (центрам оледенений) впадинах: Малык-Сиенской, Толонской, Верхне-Берелехской, Момонтайской, Верхне-Обдринской; ледники достигали верховьев рр. Дебин, Мылга, Правая и Левая Табога и др.

В результате под валунными галечниками основной морены оказалась позднеплиоценовая (?) долинная сеть в междуречье Арангас – Герой, с приуроченными к ней промышленными россыпями золота, поздненеоплейстоценовая россыпь руч. Тихий (Ашим) на правом берегу руч. Левая Табога, россыпи погребенной долины р. Перевальная и др.

В сарганскую эпоху оледенения ледники, спускавшиеся по долинам с северо-восточных склонов хр. Чьорге оттеснили р. Дебин в верховье к востоку на 1,5–2 км. Масштабы оледенения в бассейне верхнего течения р. Дебин существенно уступали масштабам оледенения, проявившегося в позднем неоплейстоцене на северо-западной наиболее поднятой оконечности горных хр. Чьорге и Оханджа. Ледниками, спускавшимися по долинам притоков рр. Левая и Правая Табога с юго-западных склонов хр. Чьорге, была образована

предгорная ледниково-аккумулятивная равнина с выступающими на ее поверхности реликтами праводоразделов. Произошло погребение и частичное перераспределение доледниковой речной сети, возможно, перспективной на россыпи золота, позднее сопровождавшееся перехватами между ручьями низких порядков.

В голоцене на послеледниковом неотектоническом этапе происходило формирование протяженных аллювиально-пролювиальных и делювиально-солифлюкционных шлейфов, конусов выноса, террасоувалов, погребение под склоновыми отложениями древних золотоносных террас и других флювиальных форм рельефа. В условиях прерывистых неотектонических поднятий вырабатывались перстративные поймы, расширялись за счет размыва бортов при проявлении боковой эрозии днища речных долин, с образованием различно ориентированных внутривпадинных россыпей.

5. Сложные погребенные россыпи долин, выраженных в современном рельефе, рассмотрим на примере двухпластовой россыпи р. Бурганди, левого притока р. Берелех, расположенной в восточной части Толонской впадины, служившей местом разгрузки неоплейстоценовых ледников. Она отделена от лежащей восточнее Малык-Сиенской впадины, заполненной комплексом ледниковых отложений, частью сглаженного Верхне-Колымского низкогорья, примыкающего с юго-запада к горной системе Черского (Крутоус, 1974). На реликтах поверхности денудационного выравнивания, венчающих междуречья в этой части низкогорья, и на выположенных склонах речных долин встречаются крупные (до 2 м и более) эрратические валуны гранитов, оставленные малык-сиенскими ледниками. Для низкогорья характерно развитие долин с асимметричными поперечными профилями, обычное сочетание крутых и пологих склонов междуречий, выработанных в осадочных породах верхоянского комплекса мезозойд, наличие делювиально-солифлюкционных шлейфов и террасоувалов, флювиальных аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных форм рельефа. К западу от долины р. Бурганди в Толонской впадине расположены флювиогляциальные равнины, в том числе с холмисто-западинным микрорельефом поверхности, сформированные в поздненеоплейстоценовые эпохи оледенения.

В днище Толонской впадины выявлены фрагменты долинной сети в виде грабенообразно опущенного блока, заполненного синевато-серыми галечниками плиоцен-раннеоплейстоценового (?) возраста в верхней части разреза. В плане контур его имеет неправильную форму и вытянут вдоль долины р. Бурганди (рис. 4). Вскрытая буровыми скважинами мощность синевато-серых галечников – 150 м. По литолого-фациальному составу и слабой дислоцированности они похожи больше на верхнемеловые конгломераты сарга-

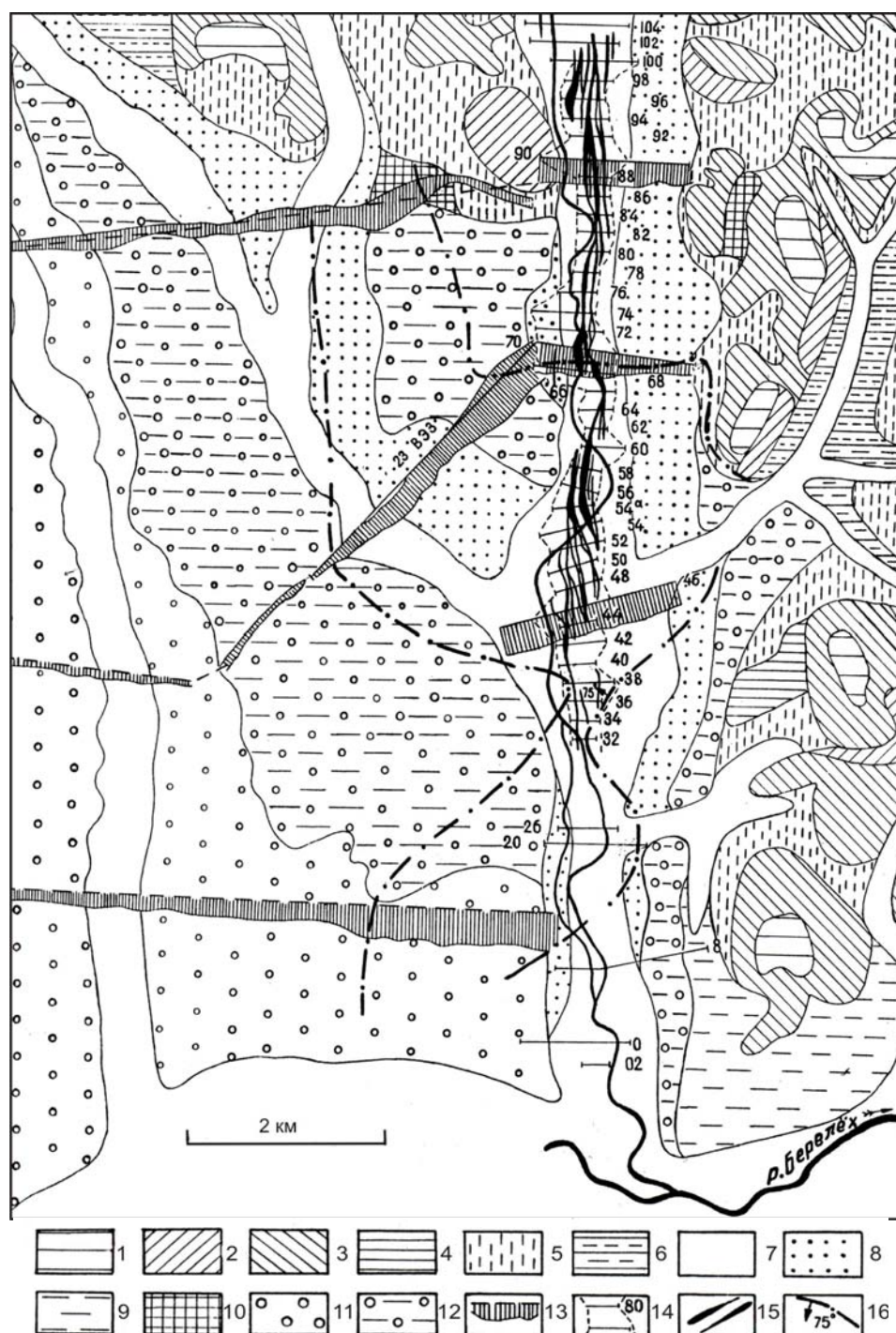


Рис. 4. Геоморфологическое строение месторождения р. Бурганди: 1 – реликты денудационной поверхности выравнивания, абс. отм. 1000–1100 м; 2–4 – склоны междуречий: 2 – крутые (20–35°), 3 – пологие (10–20°), 4 – террасированный склон долины, выработанный в песчано-глинистых сланцах; 5 – делювиально-солифлюкционные шлейфы; 6 – террасоувалы; 7 – поймы рек; 8 – террасы аккумулятивные голоценовые; 9 – 20-метровая эрозионно-аккумулятивная поздненеоплейстоценовая терраса; 10 – отмершие долины (?); 11 – равнины флювиогляциальные поздненеоплейстоценовые; 12 – то же, с холмисто-западинным микрорельефом поверхности; 13 – профили ВЭЗ, верт. масштаб около 1 : 11 200; 14 – контуры россыпи; 15 – промышленные струи; 16 – границы грабена в днище Толонской впадины с синевато-серыми галечниками

Fig. 4. Schematized geomorphology of the Burgandi R. deposit: 1 – planation surface relics, elevation 1000–1100 m; 2–4 – interstream slopes: 2 – steep (20–35°), 3 – gentle (10–20°), 4 – a terraced valley's slope stripped off sand and shale; 5 – solifluction talus cone; 6 – terraces and spurs; 7 – flood plains; 8 – aggradation terraces of the Holocene; 9 – a 20-m denudation-aggradation terrace of the late Neopleistocene; 10 – dead valleys (?); 11 – fluvio-glacial plains of the late Neopleistocene; 12 – the same as 11, with swell-and-swale local topography; 13 – vertical electric sounding (BЭЗ) profiles, approximate vert. scale 1:11 200; 14 – placer outline; 15 – commercial streaks; 16 – the graben' bounds in the Tolonskaya depression bottom containing gray-bluish shingle

юряхской свиты в Средне-Берелехской впадине, чем на сходные с ними по вещественному составу и окраске золотоносные галечники нижней плиоцен-раннеплейстоценовой кюотахской свиты (Крутоус и др., 1992). Возможно, в рыхлом состоянии находится только верхняя выветрелая часть синевато-серых галечников Толонской впадины, вскрытых подземными выработками – шахтами и рассечками. На контакте с песчано-глинистыми сланцами они сильно раздроблены, разбиты множеством малоамплитудных тектонических нарушений северо-западного и субширотного простирания (рис. 5). Крайне слабая изученность этих галечников не позволяет однозначно судить об их золотоносности. На данном этапе знаний о них очевидным является то, что они находятся в пределах Левоберелехской золотоносной зоны, служат плотиком для промышленной среднеплейстоценовой россыпи и в область сноса при их накоплении входила Бургандинская золотоносная зона (Крутоус, 1998).

Нижний золотоносный пласт россыпи р. Бурганди (пятый хортонковский порядок) залегает на глубине 40–50 м в основании среднеплейстоценового аллювия (аП<sub>1</sub>) на мезозоидах и синевато-серых галечниках, представляет собой в плане сочетание струйчато-линзовидных залежей, прослеживаемых вдоль долины, сменяющих друг друга. В головке россыпи он погружен в трещиноватые коренные породы на глубину в среднем до 1 м. Вниз по россыпи нижний пласт постепенно «поднимается» из плотика мезозоид, и на плотике из синевато-серых галечников он залегает в ос-

новании толщи аллювия. Гранулярный состав золота в нем, форма и окатанность золотин, характер кривой накопления запасов и зависимость ее от особенностей распределения золота вдоль россыпи по фракциям крупности, дальность переноса металла от коренных источников вниз по россыпи рассматривались ранее (Генкин, Крутоус, 1974).

Верхний золотоносный пласт приурочен к 8–10-метровому слою озерно-аллювиальных галечников средне-позднеплейстоценового возраста, отделен от нижнего пласта 15–30-метровой толщиной незолотоносного аллювия и характеризуется невыдержанным залеганием по мощности. Представляет интерес положение пластов в продольном разрезе россыпи по отношению друг к другу. Большая по длине часть нижнего пласта (54,5%) залегает на мезозоидах, меньшая – на синевато-серых галечниках. В верхнем пласте промышленные содержания золота выявлены на участках, залегающих на песчано-глинистых сланцах, между разведочными линиями 83–70, и отсутствуют в местах залегания пласта на синевато-серых галечниках. Ниже разведочной линии 70 золотоносность в нем прерывистая, чаще знаковая, реже (разведочные линии 54а и 56) непромышленных содержаний. По отношению к нижнему пласту верхний пласт образован сразу же ниже максимума накопления запасов в нижнем пласте, совмещенном с участком повышенной концентрации крупного и самородкового золота в интервале разведочных линий 100–90, в Бургандинской зоне коренных источников.

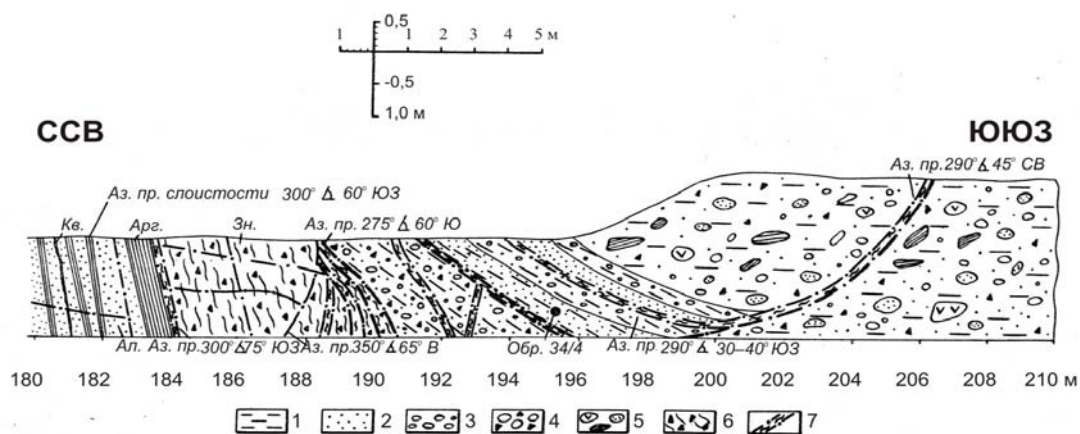


Рис. 5. Контакт синевато-серых галечников с песчано-глинистыми сланцами в грабене Толонской впадины. Восток-юго-восточная стенка шторка южной лавы шахты 32 (разведочная линия 70) в долине р. Бурганди (метраж от руддвора шахты): 1 – синевато-серые суглинки и глины; 2 – супеси и пески; 3 – мелкая и средняя галька; 4 – крупная галька, дресва; 5 – валуны дайковых пород, песчаников и глинистых сланцев; 6 – графитизированные сланцы; 7 – неотектонические нарушения (Ал. – алевролиты, Арг. – аргиллиты, Кв. – кварцевые прожилки, Зн. – минерализованные зоны дробления)

Fig. 5. Gray-bluish shingle contacting sandy shale in the graben structure of the Tolonskaya depression. The east-southeastern wall of the southern drift, shaft 32 (prospecting line 70) in the Burgandi R. valley (distance from the ore yard): 1 – gray-bluish loam and clay; 2 – sandy loam and sand; 3 – small and middle-size pebbles; 4 – large pebbles, gruss; 5 – boulders of dike rocks, sandstone and shale; 6 – graphite-altered shale; 7 – neotectonic dislocations (Ал. – siltstone, Арг. – argillite, Кв. – quartz veinlets, Зн. – mineralized crush belts)

Формирование верхнего пласта происходило после погребения части Бургандинской зоны коренных источников, лежащей в днище долины р. Бурганди, и связанного с нею нижнего пласта. Во вмещающую его продуктивную аккумулятивную толщу поступали наряду с рудоносным жильным материалом со склонов долин продуктивные рыхлые отложения из зоны коренных источников в переуглубленном днище долины р. Бурганди, а также золото из нижнего пласта, прослеживаемого до погребения вверх по долине. Диспропорция в протяженности нижнего и верхнего пластов россыпи обусловлена разной длительностью и палеогеоморфологическими условиями их образования. Формирование нижнего пласта связано с многоцикловым размывом зоны богатых коренных источников, совмещением множества эрозионных врезов и перемывом высокопродуктивных отложений, суммированием поступавшего в россыпь металла. Верхний золотоносный пласт сформировался за геологически короткий период в процессе существенно меньшего числа эрозионных циклов, в результате чего не представлял по объему и качеству запасов для прииска «Буркандья» промышленного интереса для отработки подземным способом.

В целом образование россыпи было сложным, при проявлении прерывистых неотектонических движений значительной амплитуды. После опускания блока в днище впадины в третичное время и накопления в нем синевато-серых галечников началось прерывистое поднятие, врезание гидро сети и образование нижнего золотоносного пласта. Залегание его в головке россыпи, между разведочными линиями 110–100, на поднятом участке плотика из песчано-глинистых сланцев, выше которого зафиксирована только знаковая золотоносность, неровность продольного профиля днища долины, наличие двух погребенных пратальвегов в верхней части долины р. Бурганди (разведочная линия 164), которая протекала до неоплейстоценовых оледенений через Малык-Сиенскую впадину на месте современного руч. Болотный, россыпь которого по своим параметрам относится к более крупному водотоку, и ряд других палеогеоморфологических предпосылок свидетельствуют о былой сложной перестройке речной сети. Нижний пласт россыпи р. Бурганди принадлежал до перестройки речной сети небольшому водотоку, с началом перестройки долинной сети пополнялся новыми порциями металла.

В среднем неоплейстоцене неотектоническое погружение территории впадины сопровождалось накоплением толщи аллювиальных галечников серого цвета, а в эпохи оледенений, вследствие двукратного подпруживания долины р. Берелех в устье руч. Хатакчан, формированием слоя озерно-аллювиальных осадков. Из-за понижения базиса эрозии в межледниковье происходило врезание

реки, перемыв ранее накопленных продуктивных осадков и образование второго золотоносного пласта (Крутоус и др., 1976).

6. К ископаемым россыпям относятся такие россыпи, которые залегают в дислоцированных сцементированных породах древнего возраста и не имеют никакой связи с элементами современного рельефа (Билибин, 1956. С. 291). Этим признакам соответствуют золотоносные конгломераты арманской и сарга-юряхской свит, располагающиеся соответственно в среднем течении р. Армань (бассейн Охотского моря) и в среднем течении р. Берелех (бассейн Верхней Колымы). По данным исследований, обе свиты являлись промежуточными коллекторами третичных и четвертичных россыпей, подпитывавшихся также золотом из коренных источников золото-кварцевой формации, локализующихся в осадочных породах верхоянского комплекса. Строение и золотоносность нижних горизонтов конгломератовых толщ изучены очень слабо либо не изучались вообще. Судить о них можно косвенно по разрозненным данным о строении и степени золотоносности верхних горизонтов конгломератовых толщ (Крутоус, 1977, 1990, 1995, 1998).

В конгломератах арманской свиты металл крупнее 0,25 мм, извлекаемый гравитационными приборами, достигает 65%. Средние содержания в свитах снижаются от грубозернистых к тонкозернистым фациям осадков. Исключением являются песчаники арманской свиты, нередко вмещающие крупнозернистые разновидности пород повышенной мощности. С конгломератами арманской свиты связана россыпь руч. Ягодный.

На конгломератах сарга-юряхской свиты залегают множество промышленных россыпей. Верхняя и нижняя пачки свиты существенно конгломератовые, средняя – конгломератовая с прослоями песчаников, алевролитов и аргиллитов.

Породы слабосцементированы, дислоцированы в пологие складки, разрушаются остро заточенным кайлом. От полчасового воздействия щелочи превращаются в исходный аллювиальный галечник.

Большинство россыпей лежат на верхней пачке, на средней пачке залегают нижние части трех россыпей. Нижняя пачка свиты не имеет выхода на дневную поверхность.

Во всех литолого-фациальных разновидностях пород верхней и средней пачек выявлена золотоносность низких содержаний, на фоне которой установлены горизонты с относительно повышенными средними содержаниями. По данным эксплуатации, в четвертичных россыпях, лежащих на конгломератах, присутствует золото крупных фракций и даже самородки (Крутоус, 1998).

Золотоносные долины правых притоков р. Берелех относительно хорошо разработаны и достаточно глубоко врезаны в конгломераты. Верх-

ние части россыпей в них залегают на песчано-глинистых сланцах, вмещающих коренные источники золота, нижние – на конгломератах, пересекая их 3–4-километровую полосу протяженностью 18,5 км почти вкрест простирания. В продольном направлении этих россыпей накопление запасов выражается обычно 2–3-модальной кривой, отражающей повышение концентрации металла чаще на верхних участках, лежащих на песчано-глинистых сланцах, вмещающих зоны коренных источников золота, реже вблизи контакта с конгломератами, и на нижних участках, залегающих на конгломератах. Нижние максимумы накопления смещены относительно верхних вниз по течению водотока на 1,5–2 км. В большинстве россыпей примерно на 1–2 км выше и ниже контакта конгломератов с рудовмещающими породами преобладает золото крупных (4–8 мм) и весьма крупных (8–16 мм) фракций с самородками.

На нижних участках россыпей, залегающих на конгломератах, больше золота (за редким исключением) мелких (менее 2 мм) и средних (2–4 мм) фракций. Весовое количество золота крупнее 4 мм в накоплении запасов на участке россыпи р. Хевкандя, залегающем на рудовмещающих породах, достигает в среднем 45,6%, а лежащем на конгломератах – 26,3%; в приконтактных зонах эти показатели соответственно 57,9 и 50,6%. Особенности концентрации золота в зонах сверху вниз по россыпи обусловлены, вероятнее всего, различным богатством локализующихся в них коренных источников, размываемых р. Хевкандя.

Весьма характерна близость значений средней массы (9–10 г) самородков, поднятых при эксплуатации россыпей на участках, залегающих на песчано-глинистых сланцах и конгломератах. Самородковое золото (крупнее 16 мм) практически не перемещается в горизонтальном направлении даже в фазу глубинного врезания водотока, поэтому факт нахождения самородков в нижних частях россыпей, лежащих на конгломератах, можно объяснить выработкой грабен-долины с последующим заполнением ее верхнемеловыми породами, преобразованными затем в слабодиагенезированные конгломераты, вдоль Правоберелехской золотоносной зоны коренных источников. Возможно, этим обеспечивалось нахождение малоподвижных фракций металла на месте высвобождения из коренных источников либо в непосредственной близости от них, чему способствовало развитие в краевых частях грабен-долины аллювиально-пролювиальных конусов выноса. Близость западного контура Средне-Берелехской впадины к Тенгкелях-Хатакчанской рудной зоне либо нахождение его в пределах последней обеспечило непрерывность россыпей р. Хевкандя, руч. Таборный, Солнечный и др., правых притоков р. Берелех, чему способствовало также наличие пере-

секаемых ими высоких золотоносных берелехских террас, служивших промежуточными коллекторами.

Образование и залегание нижних частей россыпей на конгломератах Средне-Берелехской впадины оказалось возможным благодаря длительному периоду их формирования, совмещению множества продуктивных эрозионных циклов, богатству и глубине размыва коренных источников, локализующихся в Правоберелехской, Тенгкелях-Хатакчанской и других зонах коренных источников. Врезание водотоков в конгломераты носило порой прерывистый характер, что обеспечивало переотложение золотоносных горизонтов из конгломератов в аллювиальные россыпи третичного и четвертичного возраста, в том числе с формированием сложных многопластовых россыпей, иногда повышенных концентраций металла (россыпь руч. Болотный, правого притока руч. Солнечный).

По аналогии с золотоносными горизонтами в верхней и средней пачках сарга-юряхской свиты предполагается наличие золотоносных горизонтов в базальных конгломератах нижней части свиты. Области сноса при образовании последней являлись также богатые зоны коренных источников. Формирование ее происходило прерывисто, при периодической смене эпох погружения и аккумуляции эпохами поднятия и врезания Праберелеха и его притоков в продуктивные толщи отложений, поступление золота в которые обеспечивалось с дальностью перемещения по горизонтали, зависящей прежде всего от степени уплощенности золотин.

## ВЫВОДЫ

1. Поиски погребенных россыпей следует связывать с выявлением долинной сети, скрытой на перспективных по геоморфологическим и металлогеническим предпосылкам предгорных ледниковых и водно-ледниковых равнинах, во впадинах, на площадях развития аллювиально-пролювиальных и делювиально-солифлюкционных отложений, продолжении как уже известных рудно-россыпных узлов, так и погребенных неизвестных. Практика обнаружения их наработана в советское время и предусматривает проведение комплекса геолого-геоморфологических, геофизических и геологоразведочных работ. При этом с обязательным применением на заключительной стадии последних современных гравитационных приборов для установления максимально полного количества мелкого и свободного тонкого золота в бедных по содержанию, но огромных по запасам россыпях.

2. Сложные россыпи известны во впадинах, участках погружения крупных долин, заполненных отложениями повышенной мощности. Успешные поиски их возможны при детальном опознании и крупнообъемном опробовании с внедрением в

технологический процесс обработки разведочных проб современных гравитационных аппаратов.

3. Установлена общая золотоносность поздне-меловых конгломератов в ЦКР, считавшихся некоторыми исследователями стерильными на кластогенное золото. Выявлены горизонты повышенной концентрации металла в верхней и средней пачках сарга-юряхской свиты в Средне-Берелехской впадине. Доказано, что они являлись промежуточными коллекторами третичных и четвертичных россыпей. Установлены формы нахождения кластогенного золота в ископаемых россыпях – свободного, извлекаемого гравитационными приборами, амальгамацией и цианированием, и «связанного» (в сростках с минералами), устанавливаемого пробирным анализом.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Билибин Ю. А. Основы геологии россыпей. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 464 с.
- Генкин П. О., Крутоус В. И. Распределение золота в аллювиальных россыпях и дальность его переноса // Материалы по геологии и полезн. ископ. Северо-Востока СССР. – Магадан, 1974. – Вып. 21. – С. 164–172.
- Гольдфарб Ю. И. Динамическая классификация аллювиальных россыпей золота Северо-Востока // Геология рудных месторождений. – 2007. – Т. 49, № 4. – С. 275–305.
- Карташов И. П. Основные закономерности геологической деятельности рек горных стран. – М. : Наука, 1972. – 184 с.
- Крутоус В. И. О вещественном составе и золотоносности мезокайнозойских конгломератов Малык-Сиенской впадины Берелехского района // Колыма. – 1974. – № 1. – С. 42–44.
- Крутоус В. И. Свободное тонкое золото в конгломератах Средне-Берелехской впадины Яно-Колымского пояса // Колыма. – 1977. – № 9. – С. 44–47.
- Крутоус В. И. Позднемезозойские конгломераты Охотско-Колымских районов – промежуточные коллекторы неоген-четвертичных россыпей // Колыма. – 1990. – № 10. – С. 1–4.
- Крутоус В. И. Верхнемеловая эпоха россыпеобразования и ее роль в формировании позднекайнозойских россыпей в орогенных областях Северо-Востока РФ // Колыма. – 1995. – № 3–4. – С. 5–9.
- Крутоус В. И. Формация верхнемеловых конгломератов Центрально-Колымских районов и ее перспективы на ископаемые россыпи // Колыма. – 1998. – № 1–3. – С. 12–19.
- Крутоус В. И. О возрасте поперечных россыпей в бассейне Верхней Колымы // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий : в 3 т. Т. 3. Четвертичная геология, геоморфология, россыпи : Материалы XI сес. Сев.-Вост. отд-ния ВМО «Регион. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Ю. А. Билибина» (Магадан, 16–18 мая 2001 г.). – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 2001а. – С. 84–87.
- Крутоус В. И. Террасоувальная фация и ее роль в преобразовании россыпей // Там же. – Магадан, 2001б. – С. 88–90.
- Крутоус В. И., Беккер А. Г. Роль ледников в преобразовании россыпей (на примере бассейнов рек Берелеха и Энмынвеема) // Материалы по геологии и полезн. ископ. Северо-Востока СССР. – Магадан, 1974. – Вып. 21. – С. 180–187.
- Крутоус В. И., Белая Б. В. Палеоген и неоген бассейна р. Берелех и прилегающей части Улахан-Чистая (горная система Черского) // Континентальный палеоген и неоген Северо-Востока СССР. – Магадан, 1988. – Вып. 1. – С. 38–48.
- Крутоус В. И., Кыштымов А. И., Роцин Г. И., Седов Б. М. Погребенные россыпи бассейна р. Берелех, методы их поисков и оценки // Колыма. – 1976. – № 9. – С. 40–43.
- Крутоус В. И., Никитин В. П., Арбузова О. Н., Белая Б. В. Неоген верховьев рек Колымы и Неры // Колыма. – 1992. – № 12. – С. 16–20.
- Шило Н. А. Учение о россыпях. – М. : Изд-во Акад. горных наук, 2000. – 630 с.
- Шило Н. А. Учение о россыпях: теория россыпеобразующих рудных формаций и россыпей. – 2-е изд., перераб. и доп. – Владивосток : Дальнаука, 2002. – 576 с.

Поступила в редакцию 26.02.2009 г.

## BURIED, COMPLICATED AND FOSSIL GOLD PLACERS IN THE UPPER KOLYMA BASIN

V. I. Krutous

The Pliocene-Quaternary alluvial gold placers buried beneath glacial deposits of the Pleistocene in periglacial areas, as well as the older (fossil) placers of the Miocene, Paleogene and late Cretaceous ages, which differ by their character, are of a peculiar research interest and have an economic significance in the territory of northeastern Russia. The article deals with the peculiar distribution of these placer deposit types within the upper run areas of the Kolyma River that is a well-known study territory. The obtained study results can serve as a basis for the search-and-prediction and assessment techniques of these deposit types in other areas.

**Key words:** dead river valley, river terrace level, glacial and fluvio-glacial plains, the late Cretaceous conglomerates, the Miocene, Pliocene, Eopleistocene, Neopleistocene, glacial and interglacial deposits, buried fossil and composite placers, auriferous bed's morphology, gold grades and vertical reserves.