

Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана. - 1965. Вып.3 (28). - С. 62-91.

5. Диденко-Кислицина Л.К., Бирюков М.Д., Байбулатова Р.Б. Новые данные о стратиграфии палеогеновых отложений Джунгарского Алатау // Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана. - 1971. - Вып.4 (29). - С. 140-149.

6. Тютюкова Л.А. Биоразнообразие палеогеновых микротирио-комплексов Казахстана // Selevinia. - 2009. - С. 146-152.

7. Averianov A.O., Godinot M. Ceratomorphs (Mammalia, Perissodactyla) from the early Eocene Andarak 2 locality in Kyrgyzstan // Geodiversitas. - 2005. - 27 (2). - P. 221-237.

8. Lucas S.G., Emry R.J., Bayshashov B.U. Eocene Perissodactyla from the Shinzhaly river Eastern Kazakhstan // Journal of Vertebrate Paleontology. - 1997. - N 17(1). - P. 235-246.

9. Lu H., Luo Q. Fossil Charophytes from the Tarim Basin, Xinjiang. - 1990. - 261p.

10. Nigmatova S.A., Bayshashov B.U., Zhamangara A.K., Lucas S.G., Bayadilov K.O., Kasymkhankyzy A. The new data on biostratigraphy of the basic Geological section of the continental Cenozoic deposits of Aktau mountains (south-east Kazakhstan, Ili basin) // News of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. - 2018. - N.5 (431). - P. 150-162.

11. Prothero D.R. and Schoch R.M. Classification of the Perissodactyla // The Evolution of Perissodactyls. - 1989. - P. 530-537.

12. Soulie – Märsche I. Etude compare de gyrogonites de Charophytes actuelles et fossils et phylogénie des genres actuels // Millau: Imprimerie des Tilleuls. - 1989. - 237 p.

13. Zhamangara A.K., Lucas S.G. Eocene Charophytes from the Shinzhaly River, Eastern Kazakhstan // Tertiary Research. Leiden. - 1988. - 18(3+4). - P. 85-93.

УДК 553.411

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДРЕВНИХ РОССЫПЕЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Третьяков Александр Валентинович

*Доктор геолого-минералогических наук,
главный научный сотрудник Сатпаев Университет,
ТОО «Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева»
(г. Алматы, Казахстан)*

Нигматова Саида Араповна

*Доктор геолого-минералогических наук,
главный научный сотрудник Сатпаев Университет,
ТОО «Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева»
(г. Алматы, Казахстан)*

Габитова Умиль Булатовна

*научный сотрудник Сатпаев Университет,
ТОО «Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева»
(г. Алматы, Казахстан)*

DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2019.1.47.63](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2019.1.47.63)

TRANSFORMATION OF ANCIENT SCAINS IN THE PROCESS OF RELIEF DEVELOPMENT

Alexander Tretyakov

*Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,
Chief Researcher Satpayev University,
Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev "
(Almaty, Kazakhstan)*

Saida Nigmatova

*Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,
Chief Researcher Satpayev University,
Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev "
(Almaty, Kazakhstan)*

Umil Gabitova

*Researcher Satpayev University,
Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev "
(Almaty, Kazakhstan)*

Аннотация

Актуальность исследования обусловлена необходимостью научного обоснования перспектив вовлечения в эксплуатацию палеогеновых и неогеновых россыпных месторождений золота, продуктивность которых многократно превосходит потенциал россыпей четвертичного возраста. Цель исследований - уточнение поисковых критериев путем изучения преобразования россыпей палеогенового и неогенового возраста в результате неотектонических движений и эрозионной деятельности в четвертичное время. Методы исследований: сбор и изучение имеющихся геологических и геоморфологических данных по россыпям золота палеогенового и неогенового возраста.

Annotation

The relevance of the study is due to the need for scientific substantiation of the prospects for the involvement in the operation of Paleogene and Neogene placer gold deposits, the productivity of which is many times higher than the potential of Quaternary placers. The purpose of the research is to refine the search criteria by studying the conversion of placers of Paleogene and Neogene age as a result of neotectonic movements and erosion activity in the Quaternary. Research methods: collection and study of available geological and geomorphological data on placers of gold of Paleogene and Neogene age.

Ключевые слова: древние россыпи золота; погребенные россыпи; преобразование россыпей; переотложение золота; неотектонические движения.

Key words: ancient gold placers; buried placers; placer conversion; gold redeposition; neotectonic movements.

Неоднократные фазы активизации эрозионно-тектонических процессов, климатические вариации и изменение ландшафта на протяжении четвертичного времени привели к преобразованию древних (палеогеновых и неогеновых) россыпей, что необходимо учитывать при планировании и проведении поисковых работ на участках, выделенных в качестве перспективных по результатам локального прогноза.

Результаты преобразования россыпей при эволюции рельефа освещены в единственной работе, где рассмотрены варианты переотложения золота при плановом совпадении древней и современной гидросети, преобразование древних россыпей при этом заключается в переотложении золота в молодом аллювии [3]. Результаты наших исследований свидетельствуют о широком распространении гораздо более сложных типов трансформации древних россыпей, которые проиллюстрируем примерами по Казахстану, СНГ и миру.

1. Наиболее распространенным является погребение древнего золотоносного аллювия под более молодыми отложениями озерного, озерно-аллювиального (в единичных случаях - эффузивными) или перекрытие их аллювиальными отложениями с образованием соответственно «погребенных» и «перекрытых» россыпей в понимании [7].

2. Часто происходит размыв древних россыпей в результате интенсификации эрозионной деятельности и переотложение золота в россыпях новообразованных долин в более молодом аллювии.

3. Реже наблюдается размыв россыпей в результате активизации эрозионной деятельности в течение одного возрастного интервала и переотложение золота в новообразованные врезы в отложениях, одновозрастных с отложениями размываемой россыпи.

4. В единичных долинах наблюдается размыв вмещающих древние россыпи аллювиальных отложений слабоинтенсивными водными потоками с выносом дезинтегрированного обломочного материала и аккумуляцией золота *insitu*.

5. Так же на единичном участке отмечен полный размыв древней россыпи на отрезке палеодолины в пределах относительно поднятого блока и переотложение золота на ортографически ниже расположенный отрезок этой же долины с формированием россыпи четвертичного возраста, залегающей на ложном плотике.

6. Уникальными являются случаи перекрытия россыпи, локализованной в четвертичных отложениях, палеозойскими породами под надвиговыми неотектоническими деформациями.

7. Очень важным является то, что процессы размыва древних россыпей и переотложения золота в более молодые отложения сопровождаются процессом дифференциации золота по гранулометрическому составу.

Наиболее **распространенным типом трансформации** древних россыпей является их погребение более молодыми отложениями генезиса, отличного от аллювиальных отложений пласта (озерными, озерно-аллювиальными и очень редко - вулканогенными) с образованием погребенных россыпей или отложениями аллювиального генезиса с образованием перекрытых россыпей [7]. Такие объекты широко развиты как в Западно-Калбинском, так и в других золотороссыпных районах Казахстана. По приуроченности к определенным формам рельефа различаются погребенные россыпи древних долин и погребенные россыпи впадин.

В Западно-Калбинском районе **погребенные россыпи древних долин**, где раннеплиоценовый золотоносный аллювий плиоценового возраста по В.С. Ерофееву, [5] погребен подозерными глинами павлодарской свиты мощностью до 20-25 м, развиты в бассейне р. Былкыдак (В.И. Наливаев, 1992 год), в верховьях которого вскрыта погребенная россыпь шириной 185 м при средней мощности пласта 1,2 м (рисунок 1). Содержание золота на пласт изменяется от 0,7 до 8,5 г/м³, составляя в среднем 3,37 г/м³. Поисковыми линиями скважин (Н.П. Введенская, 1983 год) эта погребенная россыпь прослежена вниз по долине на 11 км.

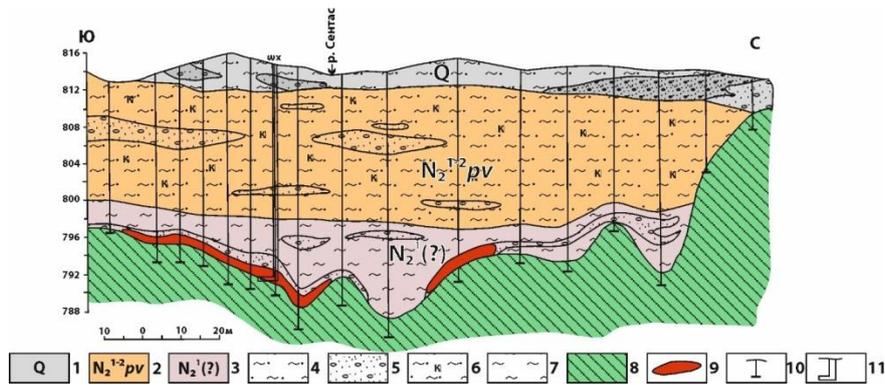


Рисунок 1. Геологический разрез погребенной россыпи долины р. Сентаиш (бассейн р. Былкылдак, составлено по материалам ГОКа «Алтайзолото»)

1 - четвертичные отложения; 2,3 - неогеновые отложения: 2 - павлодарская свита, 3 - «сарыбуракские слои»; 4 - суглинки; 5 - галечники, гравийно-галечники; 6 - глины бурые, буровато-коричневые песчанистыкарбонатизированные; 7 - глины серыезапесоченные; 8 - песчаники и алевролиты палеозоя; 9 - золотоносный пласт; 10 - скважины УКБ; 11 - шахта периода XIX века.

В этом же районе аллювиально-пролювиальные погребенные россыпи грабенообразных впадин выявлены в Жолдыбайском грабене, в основании разреза кайнозойских отложений которого развиты щебенисто-глинистые коры выветривания мощностью до 1,0-3,5 м. Выше залегают отложения аральской свиты миоцена, представленные светло-зелеными, зеленовато-серыми, пестроцветнымизапесоченнымиозерными глинами с прослоями и линзами аллювиальных песков и гравийно-галечников мощностью от 5 до 60 м. Их с размывом перекрывают отложения павлодарской свиты плиоцена - в различной степени запесоченныеозерные красно-бурые, коричневые глины с прослоями и линзами аллювиальных

песков и гравийно-галечников мощностью от 0 до 29 м. Четвертичные отложения сложены щебнистыми суглинками, глинами, песками, галечниками и валунно-галечниками мощностью от 2 до 8 м. Россыпная золотоносность аллювиальных отложений аральской свиты установлена в погребенной палеодолине р. Малая Буконь (рисунок 2). Золотоносный пласт спаявой, мощность торфов достигает 20 - 27 м. Мощность горизонта аллювия, вмещающего продуктивный пласт, составляет 5,5 - 6,0 м, мощность пласта - 1,43 м. Ширина контура россыпи не менее 300 м. Содержание золота на пласт колеблется от 1312 до 5153 мг/м³, в среднем 5074 мг/м³. По простираанию россыпь не оконтурена, протяженность перспективного отрезка - 8550 м.

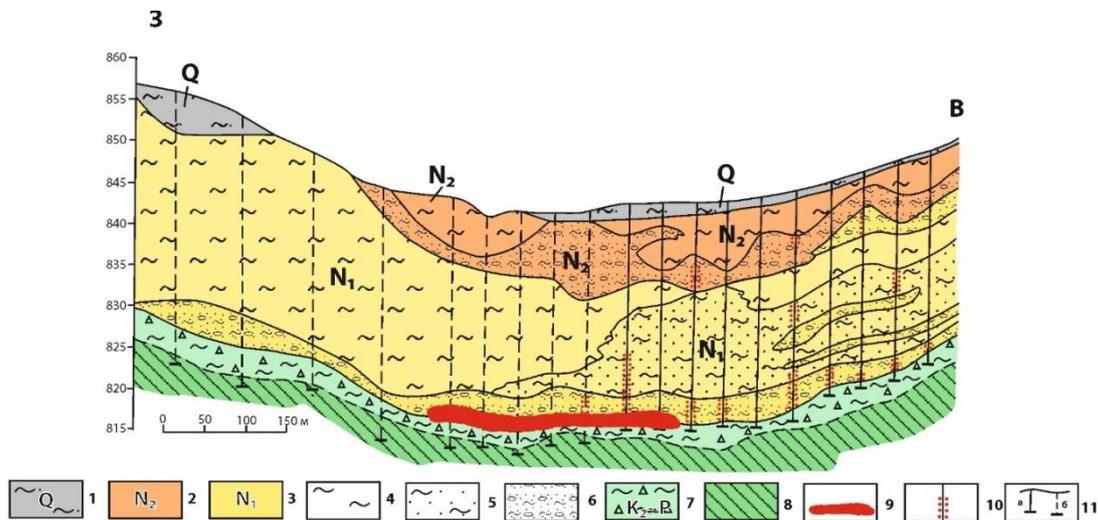


Рисунок 2. Геологический разрез участка Мало-Буконьский (составил А.В. Третьяков с использованием материалов ПГО «Востказгеология»)

1- четвертичные отложения (суглинки); 2,3 - неогеновые отложения: 2 - миоцен, аральская свита, 3- плиоцен; 4 - глины; 5 - пески глинистые; 6 - гравийно-галечники; 7 - щебенисто-глинистая кора выветривания мел-палеогенового возраста; 8 - палеозойские породы плотика; 9 - продуктивный пласт россыпи; 10 - интервалы с незначительным весовым содержанием золота; 11 - скважины: УКБ - а, КГК - б.

Кроме погребенных россыпей, где озерными глинами, к этому типу трансформации россыпей отнесены **аллювиальные плиоценовые**

россыпи, перекрытые четвертичным аллювием, изученные в Южно-Алтайском золотоносном районе, где они приурочены ко Впадине Среднего течения р. Курчум и вмещают наиболее продуктивные участки долинной россыпи р. Курчум. По данным А.И. Демченко и др. (1982 год), здесь в границах современной долины вскрыто два

тальвега (рисунок 3), выполненных плиоценовыми аллювиальными валунно-галечниками с супесчаным красноцветным заполнителем мощностью до 1,5-2,0 м. Их перекрывают слабо золотоносные аллювиальные отложения четвертичного возраста.

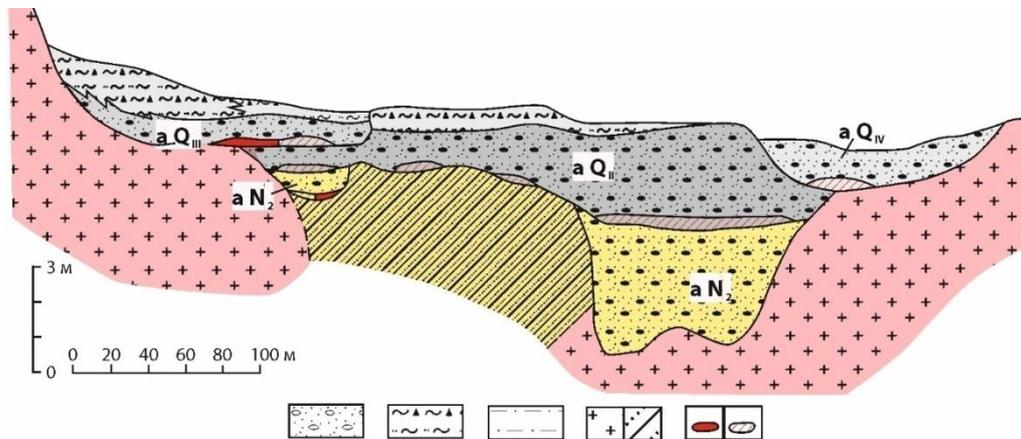


Рисунок 3. Геологический разрез долины р. Курчум в районе Впадины Среднего Течения р. Курчум (составлено по материалам ПГО «Востказгеология»)

1 – галечники, валунно-галечники; 2 – глинисто-щебнистые отложения; 3 – илы, глины; 4 – палеозойские породы плотика: граниты – а, песчаники – б; 5 – золотоносный пласт с промышленным – а и непромышленным – б содержанием.

Известным случаи перекрытия древних россыпей эффузивными образованиями. Так, в штате Виктория (Австралия) россыпь Балларат, локализованная в палеогеном аллювии, перекрыта миоценовыми и плиоценовыми андезитами и базальтами мощностью до 150 м [1]; аналогична геологическая позиция некоторых древних россыпей штата Калифорния (США) [2]. Аналогичное строение характерно также для россыпи р. Ануй (Чукотка), где золотоносный четвертичный аллювий перекрыт базальтоидами Ануйского вулкана [4].

2. Очень часто происходит размыв древних россыпей в результате интенсификации эрозионной деятельности и переотложение золота в россыпях более молодых долин в молодом аллювии.

Этот тип трансформации древних россыпей широко развит в палеодолинах Западно-Калбинского района, развивающихся в умеренном инстративном режиме. По степени эродированности древнего аллювия они образуют своеобразный генетический ряд, от фрагментарной сохранности неогеновых отложений до формирования россыпей четвертичного возраста в

краевой части террасы и образования террасоложковых россыпей на отрезках боковых ручьев, прорезающих золотоносный аллювий террас.

Остаточные аллювиальные россыпи плиоценового возраста здесь связаны с фрагментами сохранившегося от размыва плиоценового золотоносного аллювия. Россыпи этого типа выделены автором [9] в результате изучения россыпи Нижний Былкылдак – третья терраса (рисунок 4). Здесь на поверхности третьей цокольной террасы высотой 18-20 м сохранилось несколько фрагментов плиоценовых аллювиальных валунно-галечников. Золотоносностью характеризуется практически весь разрез аллювия и верхняя трещиноватая часть плотика. Ширина контура и протяженность остаточной россыпи определяется размерами сохранившихся фрагментов галечников. Мощность пласта колеблется от 0,5 до 1,5 м, просадка золота в плотик достигает 1,1 м. В современном русле р. Былкылдак за счет перемыва древнего аллювия сформирована русловая россыпь золота, к настоящему времени отработанная.

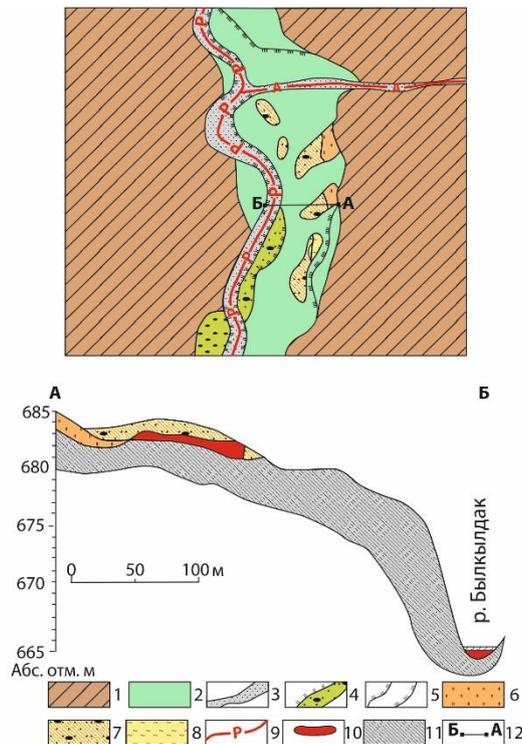


Рисунок 4. Геолого-геоморфологическая схема и геологический разрез участка Нижний Былкылдак-третья терраса (составил А.В. Третьяков)

1 – эрозионно-тектонический рельеф склонов; 2 – откопанная поверхность скульптурных террас; 3 – поверхность пойменной части водотоков; 4 – поверхность цокольной террасы второго уровня; 5 – уступы скульптурных террас третьего – а и четвертого – б уровней; 6 – глины аральской свиты миоцена; 7 – золотоносные галечники нижнего плиоцена; 8 – глины павлодарской свиты; 9 – россыпи золота (р – русловая, л – террасоложковая, т – террасовая на второй террасе); 10 – золотоносный пласт (на разрезе); 11 – палеозойские попорды плотика (на разрезе); 12 – линия разреза.

Этот тип трансформации характерен как для крупных, так и незначительных по параметрам долин, что иллюстрируется соотношением разновозрастных россыпей в долине ручья Кожабулак, где выявлено два разновозрастных золотоносных пласта: погребенный на коренном плотике, перекрытый толщей озерных неогеновых глин мощностью 5 - 6 м и четвертичный на глубине около 2 м. Мощность песков обоих пластов изменяется от 0,3 до 1,0 м, содержание золота достигает 7 г/м³. Ширина россыпей колеблется от 50 до 100 м. Протяженность погребенной россыпи определяется размерами сохранившихся от

размыва кайнозойских отложений, не превышает 1,5 – 2 км.

3. Реже наблюдается размыв россыпей в результате активизации эрозионной деятельности на протяжении относительно незначительного промежутка времени и переотложение золота в новообразованные врезы в отложениях, одновозрастных с отложениями размываемой россыпи.

Этот тип трансформации древних россыпей выявлен в грабенообразной долине р. Бюкуй, выполненной плиоценовыми отложениями (рисунок 5). Здесь скважинами ударно-канатного бурения вскрыто два погребенных тальвега [8].

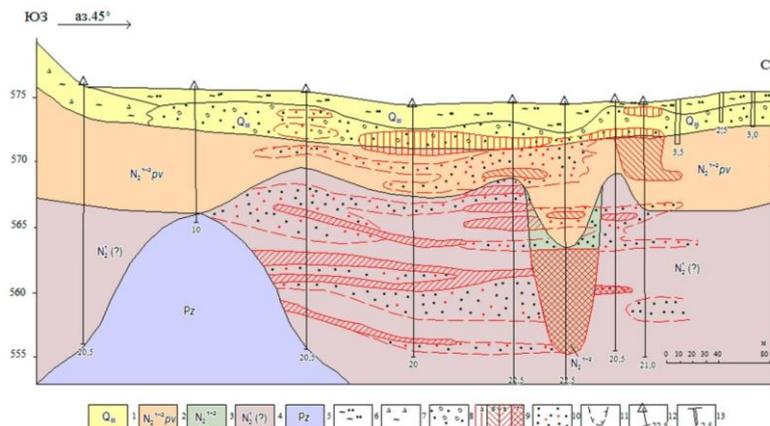


Рисунок 5. Геологический разрез грабенообразной долины р. Бюкуй.

1 - четвертичные галечники, супеси, суглинки; 2 - неогеновая система, плиоцен: павлодарская свита: глины красные, редко с включениями гальки и щебня; 3 - переотложенные запесоченные глины сарыбулакских слоев; 4 - неогеновая система, плиоцен, сарыбулакские слои: глины запесоченные с линзами глинистых песков с мелкой галькой; 5 - палеозойские отложения; 6 - супеси; 7 - суглинки со щебнем; 8 - галечники; 9 - пласты с весовым содержанием золота: а - в четвертичных отложениях, б - в породах павлодарской свиты, в - в сарыбулакских слоях, г - в переотложенном материале сарыбулакских слоев; 10 - пласты со знаками золота в разновозрастных отложениях; 11 - эрозионный врез в сарыбулакские слои; 12 - скважины УКБ и их глубина, м; 13 - шурфы и их глубина, м.

В озерно-аллювиальных отложениях павлодарской свиты с включениями валунов и крупной гальки, содержание золота достигает 519 мг/м³ на пласт мощностью 3 м. Под ними вскрыта толща коричневых запесоченных глин с прослоями гравийников и песков («сарыбулакские слои»), на которой красноцветные глины залегают с размывом. Золотоносность «сарыбулакских слоев» установлена в орографически правом тальвеге (рисунок 5). Большинство скважин вскрыты маломощные (0,5 - 1,0 м) пласты с содержаниями 113-1320 мг/м³. Одной скважиной выявлена струя россыпи шириной 80 м при мощности торфов 12 м, песков 8 м и среднем содержании 621 мг/м³ (при максимальном - 1761 мг/м³). Анализ разреза показывает, что эта струя приурочена к эрозионному врезу «допавлодарского» времени в «допавлодарские» отложения, за счет чего произошла аккумуляция золота, переотложенного из промежуточного коллектора - разновозрастных отложений «сарыбулакского» времени.

4. В единичных долинах наблюдается размыв вмещающих древние россыпи аллювиальных отложений слабо интенсивными водными потоками с выносом дезинтегрированного обломочного материала и аккумуляцией золота *insitu*.

В Западно-Калбинском районе этот тип трансформации проявлен в палеодолине ручья Карамырза, которая является крупным правобережным палеопритоком р. Былкылдак. Здесь на левом борту развита цокольная терраса 1,0 - 1,5 м уровня шириной 200 - 300 м, на правом борту эта терраса сохранилась на отдельных отрезках. Ширина современного русла - около 30 - 50 м. Древний аллювий сохранился фрагментарно в бортах долины, а на откопанном днище отмечаются многочисленные валуны кварца (до 0,7 м в поперечнике) и, реже, гранитоидов (до 0,5 м), являющиеся реликтами древнего размытого аллювия.

Россыпная золотоносность приурочена к цокольным террасам, а также к современному

руслу. Отложения, вмещающие террасовую россыпь, представлены суглинками со щебнем и включениями реликтовых валунов кварца. Распределение золота разной крупности в разрезе не характерно для аллювиальных россыпей: наиболее крупные золотины и самородки приурочены к средней части разреза, золото мелких и пылевидных классов образует ореол в кровле и подошве пласта. Средняя мощность торфов - 1,09 м, песков - 0,45 м, среднее содержание золота - 945 мг/м³.

Аналогичные условия трансформации россыпей описаны В.П. Полевановым [6] для россыпей бассейна реки Вулшед-Крик (штат Виктория, Австралия). По его данным, здесь встречались россыпи, где обломочный материал был полностью вынесен, а золото сохранилось в верхней части плотика.

5. На одном участке Западно-Калбинского района произошел полный размыв древней россыпи на отрезке палеодолины, расположенном в пределах относительно поднятого блока и переотложение золота на орографически ниже расположенный участок этой же долины с формированием россыпи четвертичного возраста, залегающей на ложном плотике.

Эти особенности неотектонического развития участка обусловили формирование четвертичной россыпи плащеобразной морфологии, локализованной на поверхности Сенташской впадины (верховья р. Былкылдак), приуроченной к сопряжению отрезков древней долины с сохранившейся погребенной россыпью (рисунок 1) в юго-западном, относительно опущенном блоке и долины с «откопанным» днищем, где древняя россыпь полностью размыта, в северо-восточном, относительно приподнятом блоке (рисунок 6). В результате аккумуляции вынесенного древнего золотоносного аллювия сформирована плащевидная россыпь, локализованная в пределах относительно опущенного блока и залегающая на ложном плотике из глин павлодарской свиты.

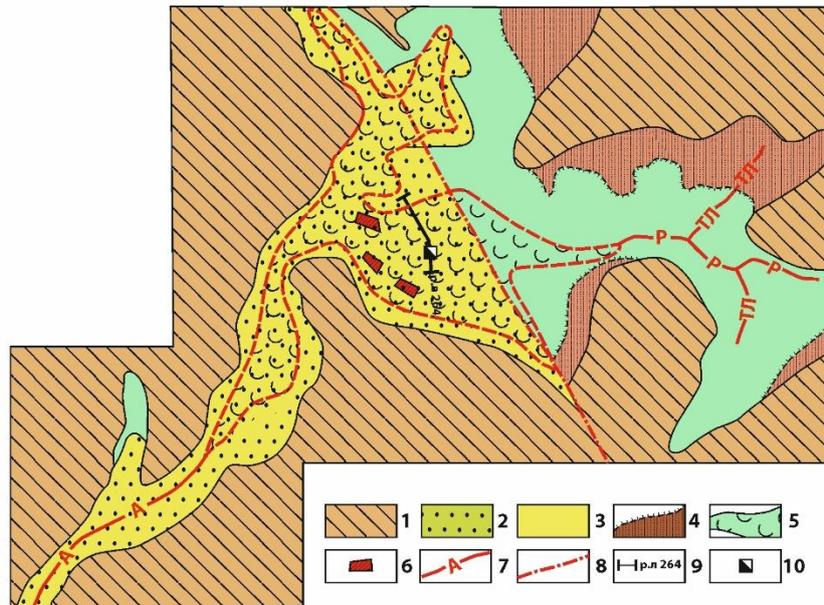


Рисунок 6. Схема размещения разнотипных четвертичных россыпей золота в верховьях р. Былкыдак (составил А.В. Третьяков)

1 – мелкосопочник; 2,3 – древние долины: 2 – выполненные толщей неогеновых отложений, 3 – с «откопанным» днищем; 4 – скульптурные террасы; 5 – плащеобразная четвертичная россыпь, преимущественно отработанная; 6 - неотработанные «целики» в пределах контура плащеобразной россыпи; 7 - струйчатые аллювиальные четвертичные россыпи (д – долинная россыпь Верхний Былкыдак, р – русловые, тл – террасоложковые); 8 – неотектонически активный Западно-Калбинский разлом; 9 – поисковая линия скважин, показанная на рис.1; 10 – шахта периода XIX века

Реконструируемое на аэрофотоснимках (по расположению добычных выработок прежних лет, рисунок 6) плановое распределение обогащенных струй имеет облик слившихся конусов, вершины которых ориентированы в направлении выноса материала – в сторону верховьев долин рек Былкыдак, Сенташ и их палеопритоков, имеющих «откопанное» днище. Это свидетельствует о том, что формирование плащеобразной четвертичной долинной россыпи произошло за счет размыва древнего золотосодержащего аллювия в пределах приподнятых отрезков палеодолины и переотложения золота на поверхность ниже расположенной Сенташской впадины.

6. Уникальными являются случаи перекрытия россыпей, локализованных как в древнем, так и четвертичном аллювии, палеозойскими породами под надвиговыми неотектоническими покровами.

На территории Казахстана такой тип деформации выявлен в Калба-Нарымском районе, в бассейне ручья Асубулак. По данным В.С. Ерофеева [5], здесь на левобережье р. Асубулак была заложена структурно-картировочная скважина. Пройдя 108 м по гранитам, она вошла в четвертичные аллювиальные отложения, по которым прошла до глубины 120 м и опять врезалась в граниты. Плоскость надвига падает под углом 30° на юго-восток. В результате перемещения по плоскости надвига стометровая (в плане) полоса четвертичных отложений долины р. Асубулак, вмещающих оловянную россыпь, оказалась перекрытой гранитами.

Аналогичные случаи неотектонической нарушенности россыпей золота и их перекрытия

более древними толщами в результате надвиговых деформаций описаны [1] для древних россыпей штата Виктория (Австралия).

7. Кроме вышеописанных «физических» древних россыпей очень важными является то, что процессы их размыва и переотложения золота в более молодые отложения сопровождаются процессом дифференциации золота по гранулометрическому составу.

В.П. Полеванов [6], анализируя особенности распределения золота разной крупности в россыпях, выделяет три «формации» свободного самородного золота.

1. «Формация» «гравитационного» золота с размером не менее 0,25 мм и гидравлической крупностью более 15 см/сек. В толще аллювия, «вибрирующего» под воздействием потока грунтовых вод, золото этой формации «просаживается» к основанию разреза рыхлых отложений, где формирует продуктивный пласт. Вниз по направлению течения водотока золото данной «формации» практически не перемещается, за исключением случаев, когда разрушению подвергается плотик россыпи на значительную глубину.

2. «Формация» мелкого (– 0,25 + 0,1 мм) золота с гидравлической крупностью менее 15 см/сек. Золото этой «формации» гораздо более подвижно, в большей степени подвержено горизонтальному перемещению по направлению потока и накапливается в процессе аккумуляции аллювия на нижерасположенных отрезках долин, где часто формирует косовые россыпи.

3. «Формация» тонкого (- 0,1 мм) золота, транспортируемого потоком во взвешенном состоянии. Тонкое золото может накапливаться на значительном удалении от коренных источников - в межгорных впадинах и иных обстановках «гидродинамической разгрузки» синхронно с накоплением терригенного материала.

Это приводит к выносу части золота в результате каждого эрозионного цикла, что в-первых, объясняет пространственную разобщенность участков развития мелкого и тонкого золота в россыпях, во-вторых, позволяет предполагать, что россыпи каждого предыдущего эрозионного цикла были не менее, чем в 2–2,5 раз богаче россыпей последующих циклов – то есть количество мелкого и тонкого золота, вынесенное на значительное расстояние, тем более значительно, чем более сложна история рельефо- и россыпеобразования определенного золотоносного района.

Завершая данную статью, необходимо отметить, что на стадии предполевой подготовки работ по заверке результатов прогнозирования древних россыпей необходим тщательный анализ имеющихся геологических и космофотогеологических материалов по каждому из участков, выделенных в качестве перспективных.

Литература:

1. Geology of Australian ore deposits// Min. and Metall. Congress.-2-nd ed. Eighth Commonw. - Australia and New Zealand. Meborn, 1965. - Vol.1
2. Dunn.E.L. Geology of gold - London, 1929.
3. Виноградова О.М. Преобразование россыпей в процессе эволюции палеорусел погребенных долин - Материалы Всероссийской конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Николая Алексеевича Шилов (1913–2008) «Рудообразующие процессы: от генетических концепций к прогнозу и открытию новых рудных провинций и месторождений». - Москва, ИГЕМ РАН, 2013. С. 184.
4. Геология СССР, томXXX. – М., 1970. – 353 с.
5. Ерофеев В.С. Геологическая история южной периферии Алтая в палеогене и неогене. - Алма-Ата, 1969. - 165 с.
6. Полеванов В.П. Крупные золотороссыпные провинции и их роль в мировой золотодобыче. - М., 1990. - 88 с.
7. Словарь по геологии россыпей. Под ред. Н.А. Шилов; Н.Н. Арманд, В.Д.; Белоусов, Л.З. Быховский и др.-М.: Недра, 1985.-197 с.
8. Третьяков А.В., Медеуов М., Алимханов М.С. Россыпная золотоносность центральной части бассейна р. Бюкуй (Восточный Казахстан) - Геология и охрана недр. №3 (68). - 2018 - С. 51-57.
9. Третьяков А.В. Формирование, закономерности размещения и перспективы россыпной золотоносности Востока Казахстана. - Алматы, 2009. - 296 с.