

Перспективы россыпного золота бассейна реки Курчум (Восточный Казахстан)

¹ЧЕРНЕНКО Зинаида Ивановна, к.г.-м.н., доцент, Zinchernenko@mail.ru,

^{1*}МИЗЕРНАЯ Марина Александровна, к.г.-м.н., ассоциированный профессор, mizernaya58@bk.ru,

¹ТЛЕУГАЛИЕВ Дамир Рашидулы, магистрант, dtleugaliev@inbox.ru,

¹Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, Казахстан, 070004, Усть-Каменогорск, ул. А.К. Протожанова, 69,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Рассмотрены особенности геологии, условий залегания, проведено обновление информационной базы месторождений россыпного золота бассейна реки Курчум, что в свою очередь ведет к прогнозированию новых запасов на уже известных участках, пополнению минерально-сырьевой базы региона. С точки зрения потенциальных перспектив на россыпное золото заслуживает особого внимания Южный Алтай. Среди современных россыпей заслуживают внимания долинные, террасовые, русловые и увальные россыпи в бассейнах среднего течения реки Курчум, развитые на площадях, пространственно тяготеющих к известным рудным узлам (Маралихинскому, Кыстав-Курчумскому). Эти россыпи пригодны для отработки гидравлическим способом. Наиболее интересными по содержанию и условиям залегания (мощность торфов 3-12 м, малая обводненность) является аллювиальная россыпь Кыстав-Курчум, поднятая на водораздельный уровень. Цель статьи – уточнение геологических условий формирования и размещения россыпного золота месторождения бассейна реки Курчум (Восточный Казахстан). Разработка и прогноз-но-перспективная оценка техногенных отвалов месторождения Кыстав-Курчум в верхнем течении реки Кыстав-Курчум на россыпное золото, оценка перспектив и разработка научно-практических рекомендаций по направлению дальнейших прогнозно-поисковых работ для перспективной оценки россыпного золота бассейна реки Курчум.

Ключевые слова: перспектива, прогноз, россыпное золото, ресурсы, аллювиальная долинная россыпь, река Курчум, прогнозно-перспективная оценка, технологии, научно-практические рекомендации, Восточный Казахстан.

Введение

Месторождение Кыстав-Курчум является аллювиальной долинной россыпью реки Курчум. Долина выработана в палеозойских породах, представленных, в основном, углисто-глинистыми и метаморфическими сланцами. Долина р. Курчум имеет общее широтное направление, поперечное по отношению к структурным элементам подстилающих пород [2].

На всем протяжении россыпи распределение золота в пласте носит неравномерный, струйчатый характер. Ширина россыпи от 30 до 450 метров, в среднем, 140 м. Концентрация золота происходит как в аллювии (приплотиковая часть промышленного пласта), так и в верхней, выветрелой, части плотика, проникая на глубину 0.5-1.5 метров. При этом на аллювий приходится 38% мощности промышленного пласта или 41% золота, а на плотик – 62% мощности пласта или 59% золота. На спае аллювия с коренными породами местами прослеживается маломощный (5-15 см) и наиболее богатый по содержанию золота про-

слой песчано-глинистого материала – продукта выветривания скальных пород плотика. Верхняя граница золотоносных песков резкая, выше пласта золото встречается в знаковых количествах.

Геологическая позиция участка россыпного золота месторождения Кыстав-Курчум

Геологическое строение района представлено осадочными породами девон-четвертичного возраста. Породы среднепалеозойского возраста смяты в узкие, часто опрокинутые линейные складки, осложнены разрывными нарушениями северо-западного направления [1,4].

Мезозойские и кайнозойские отложения развиты на локальных участках.

Стратиграфия района представлена ниже.

Кыстав-курчумская свита разделена на нижнюю (D_2gvkk_1) и верхнюю (D_2gvkk_2) подсвиты. Породы нижней подсвиты представлены углисто-глинистыми алевролитами с редкими прослоями известковистых песчаников иногда с прослоями известняков и кремнистых алевролитов.

Верхняя подсвита характеризуется неравномерным переслаиванием песчаников и алевролитов с резким преобладанием песчаников. Песчаники часто известковистые, содержат линзы известняков [3]. Отложения среднего – верхнего девона (D_2gv-D_3) – иртышская свита – представлены лавами и туфами липоритовых порфиритов, туфопесчаниками и алевролитами.

Отложения верхнего девона (D_3) – Белоусовская свита – сложены известковистыми песчаниками и алевролитами.

Отложения верхнего девона – раннего карбона развиты на юге участка и граничат с породами кыстав-курчумской свиты по разлому. Представлены *такыр-опановской свитой* (D_3-C_1tk-op), сложенной осадочными породами и разделенной на нижнюю и верхнюю толщи.

Нижняя толща ($D_3-C_1tk-op^a$) представлена неравномерным переслаиванием песчаников с алевролитами; верхняя ($D_3-C_1tk-op^b$) – углисто-глинистыми алевролитами с маломощными прослоями песчаников [6,7].

Четвертичная система. В составе четвертичных отложений выделены средне-верхнечетвертичные нерасчлененные, верхнечетвертичные, верхнечетвертичные-голоценовые нерасчлененные и современные отложения.

Средне-верхнечетвертичные нерасчлененные отложения (Q_{II-III}) представлены аллювиальными, пролювиальными и коллювиально-пролювиальными фациями.

Коллювиально-пролювиальные и пролювиальные отложения образуют шлейфы вдоль неотектонических уступов. Они сложены глыбами со щебнисто-суглинистым заполнителем, галечниками и валунно-галечниками. Верхнечетвертичные отложения (Q_{III}) представлены аллювиальными валунно-галечниками, галечниками с песчано-супесчаным заполнителем, реже – илами и суглинками. Они слагают аккумулятивный чехол II надпойменной террасы рек.

Верхнечетвертичные – современные отложения (Q_{III-IV}) представлены аллювиальными и аллювиально-пролювиальными типами. Аллювиальные отложения слагают I надпойменную террасу и развиты практически во всех речных долинах района. Они представлены валунно-галечниками, песками, супесями. Аллювиально-пролювиальные отложения слагают конусы выноса, они представлены плохо окатанными галечниками со щебнем и суглинистым заполнителем [4].

Современные отложения (Q_{IV}) пользуются широким развитием. Они представлены аллювиальными, пролювиальными, коллювиальными и элювиальными типами и сложены галечниками, валунами, глыбами, щебнем, гравием, песками, глинами и суглинками. Аллювиальные отложения слагают русловую и пойменную часть речных долин; пролювиальные – тальвеговые части логов; коллювиальные образуют чехол обломочного материала на крутых склонах; элювиальные – пла-

щеобразный покров обломочного материала на «откопанных» фрагментах поверхности выравнивания [4].

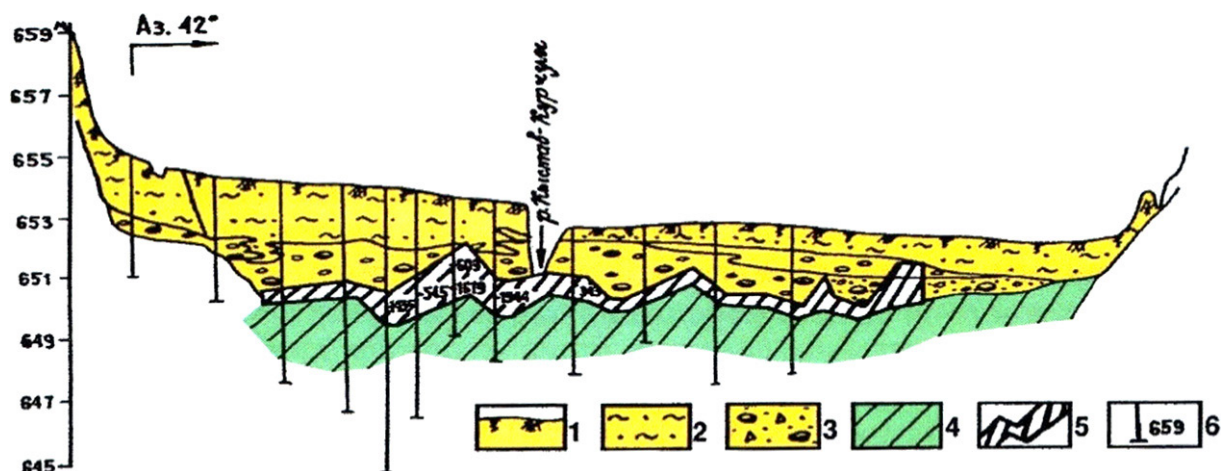
Россыпное золото месторождения Кыстав-Курчум долинного типа, четвертичного возраста. Расположено в долине реки Кыстав-Курчум, имеющей V-образную форму и глубину вреза 300-350 м. Ширина днища 50-200 м. Россыпь при слиянии с рекой Курчум образует надпойменную террасу высотой 6-7 м. Россыпное золото наблюдается в областях развития многочисленных кварцевых жил и кварц-лиственитовых зон коренных месторождений и проявлений, расположенных в радиусе 10-15 км в бассейне реки Кыстав-Курчум и ее притоков. Торф представлен почвенно-растительным слоем мощностью 0,2-0,5 м, песчано-галечным материалом (0,5-4 м) с редкими прослоями суглинков и включениями валунов. Песчано-галечный материал, содержит до 5-16% глинистых частиц и 10-25% валунов, крупностью более 200 мм (рисунок 1).

Распределение золота в россыпи неравномерное. Золотоносный пласт тяготеет к горизонту песков, залегающих на коренном плотике, проникая в местах сильной трещиноватости и выветривания на глубину 0,2-0,3 м, иногда до 0,8 м., имеет лентообразную форму и состоит из 1-3 субпараллельных золотоносных струй. Протяженность разведанной части около 10 км, ширина струй 10-100 м, местами до 120 м. Мощность пласта составляет 0,4-3,2 м, средняя мощность – 0,68 м (рисунок 2).

Минеральный состав россыпи довольно прост. Наряду с золотом установлены минералы: шеелит, касситерит, циркон, моноцит, ильменит. Золото относится к мелкому, имеет пластинчатую, реже комковатую форму. Цвет золота желтый, большинство золотин покрыто тонкой железистой пленкой. Содержания золота колеблются от единичных знаков до 8868 мг/м³. Средние содержания золота в россыпи – 0,5-0,6 г/м³. Прирост запасов возможен за счет наращивания россыпи вверх по течению р. Кыстав-Курчум.

Горнотехнические условия россыпи простые. От реализации данных исследований будем иметь объем песков с содержаниями 200-300 мг/м³, без вскрыши и необходимости дальнейшей рекультивации, порода хорошо промывиста (обесшламлена, глинистая составляющая частично или полностью удалена), промывка этих пород в объеме 600-1000 м³/сутки вполне реальна.

Перспективы по увеличению общих запасов россыпного золота весьма реальны. Имеются значительные резервы по обеспечению их, о чем свидетельствуют имеющиеся количественные расчеты по оценкам прогнозных ресурсов золоторудных районов. Но в настоящее время запасы этих месторождений истощаются, а потребности растут, поэтому на ближайшие годы главной задачей будет проведение эксплуатационной разведки, обусловлена большой изменчивостью параметров россыпи как по мощности, так и в



1 – почвенно-растительный слой; 2 – суглинки с песком, гравием и галькой; 3 – валунно-галечные, гравийные отложения с песком; 4 – коренные породы плотика; 5 – контуры промышленного золотоносного пласта; 6 – скважины
Рисунок 1 – Геологическое строение месторождения Кыстав-Курчум (по материалам Демченко и др.)



Рисунок 2 – Фото золота в кварцевой гальке на участке Нижний Кыстав Курчум

плане, а также стадийностью изучения рудных месторождений.

При подсчёте запасов пласт песков оконтуривался с расчётом максимального включения в него золотосодержащих проходок и ограничивался специальными «лимитами» по «кровле» и «подошве».

Для россыпей реки Курчум содержание золота составляет:

1) бортовое содержание химически чистого золота для оконтуривания пласта по мощности – 100 мг/м³ по «кровле» и 200 мг/м³ – по «подошве»;

2) минимальное промышленное содержание химически чистого золота в подсчётом блоке (для средних параметров россыпи) – 460 мг/м³;

3) минимальное количество химически чистого золота в оконтуривающей выработке и попутно вскрываемом блоке (для средних параметров

россыпи) – 200 мг/м³.

Наиболее интересными по содержанию золота и условиям залегания среди современных россыпей являются долинные, террасовые, русловые и овальные россыпи в бассейнах среднего течения реки Курчум развитые на площадях, пространственно тяготеющих к известным рудным узлам (Маралихинскому, Кыстав-Курчумскому). Эти россыпи пригодны для отработки гидравлическим способом.

На всем протяжении россыпи распределение золота в пласте носит неравномерный, струйчатый характер. Ширина россыпи от 30 до 450 метров, в среднем, 140 м. Концентрация золота происходит как в аллювии (приплатиковая часть промышленного пласта), так и в верхней, выветрелой, части плотика, проникая на глубину 0.5-1.5 метров. При этом на аллювий приходится 38%

мощности промышленного пласта или 41% золота, а на плотик – 62% мощности пласта или 59% золота. На спае аллювия с коренными породами местами прослеживается маломощный (5-15 см) и наиболее богатый по содержанию золота прослой песчано-глинистого материала – продукта выветривания скальных пород плотика. Верхняя граница золотоносных песков резкая, выше пласта золото встречается в знаковых количествах [8,9,10].

Общая протяжённость разведанной части россыпи на золото составляет 6,8 км. Содержание золота колеблется до 18,5 г/м³ составляя в среднем 0,8 г/м³. Линейный запас 1 п. км составляет 167 кг [2].

Металл в россыпи представлен комковидными, дендритвидными золотишками. Отмечаются пластинчатые, чешуйчатые, уплощённые формы. Зёрна, в основном, (до 40-50%) полуокатаны. В трещинах и кавернах золотишек отмечаются включения бурого полупрозрачного кварца. Цвет золота от ярко-жёлтого до жёлтого с красноватым оттенком. Определение пробности золота выполнено для наиболее представительных классов крупности (2,1; 0,5; 0,25 мм) в ПГО «Востказгеология». Средняя пробность составила 960. Гранулометрический состав золота для месторождения Кыстав-Курчум характеризуется в таблице.

Средняя крупность составляет 0,58 мм. По данным минералогического анализа шлихов, попутных компонентов, представляющих промышленный интерес, в россыпи не выявлено. Магнитная фракция на 100% представлена магнетитом. В электромагнитной фракции отмечены: ильменит (до 50%), гранат (до 13%), лимонит (до 13%). В немагнитной фракции выделены единичные знаки рутила, шеелита, касситерита [3].

Бассейн р. Курчум располагается в юго-восточной части Иртыш-Фуюнской золоторудной металлогенической зоны, в Курчум-Кальджирском рудном районе. Его геологическое строение определяют разновозрастные образования палеозоя и мезо-кайнозойские отложения (рисунок 1).

Золоторудная металлогеническая зона представлена 277 рудопроявлениями и точками минерализации, в том числе 208 эндогенных и 69 экзогенных, в которых обнаружено золоторудных

– 84, медных – 56, редкометалльных – 46, встречены никелевые, хромовые, железные (единицы). Отмечены следы платины в габброидах и метагипербазитах. Экзогенные россыпи Au-58, коры выветривания – 6 [3].

Полученные научные результаты на россыпное золото месторождения Кыстав-Курчум могут найти применение в практике геологоразведочных работ при выборе рациональной технологии и методики поисковых и разведочных работ на золото.

Прогнозно-перспективная оценка техногенных отвалов месторождения Кыстав-Курчум

Месторождение на данный момент эксплуатируется. Начало эксплуатации приходится на конец 18 – начало 19 веков. Только за 1878-1918 гг. здесь было добыто 1099 кг золота. За советские годы точной цифры добычи нет, предположительно добыто ещё столько же, т.е. в сумме за всё время около 2 т. При среднем содержании золота в песках в те годы 2 г/м³ объём техногенных отвалов промывки составляет около 1 млн м³. Содержания золота в них определяются несовершенством промывочного оборудования тех лет и составляют по минимальной оценке 15-20%. Т.е. ресурсы техногенного шлихового золота ориентировочно 300 кг при содержаниях 200-300 мг/м³. В начале 90-х годов прошлого века Ю.А. Костин (устное сообщение) по заданию Г.В. Струтовского выборочно изучал эти отвалы ударно-канатным бурением, содержания до 1 г/м³ редкостью не были. Работы не получили продолжения из-за протестов местного населения. Резервы увеличения эффективности работ на этом месторождении есть, но они не так велики, как бы хотелось, ввиду того, что ожидать существенного повышения мощности песков и содержаний золота нет геологических предпосылок. Они обосновываются тем, что в имеющихся запасах россыпного золота на месторождении Кыстав-Курчум мощность песков не превышает 0,4-0,5 м, а вскрыша 2-2,5 метра, содержания золота в товарных песках (подающихся на промприбор с учётом неизбежного разубоживания «рубашкой» и «задиrom») 200-250 мг/м³. Пески глинистые, объём промывки не превышает 600 м³/сутки, что даёт 120 г съёмки, и это явно мало. Прирост запасов может быть получен за счёт изучения и опробования галеефельных отвалов и отвалов вскрыши [5].

Разработка научно-практических рекомендаций по направлению дальнейших прогнозно-поисковых работ

Расширение сырьевой базы россыпного золота и увеличение добычи возможно за счёт выявленных, но слабо изученных районов россыпеобразования в Курчум-Кальджирском районе – реки Курчум, Кальджир, Кыстау-Курчум и др. (протяжённость россыпей 270 км, в том числе рус-

Гранулометрический состав золота	
Размерность зёрен	Относительное количество
+ 5	3.0
+ 2	8.0
+ 1	43.0
+ 0.5	24.0
+ 0.25	20.0
+ 0.125	2.0 100

ловые и террасовые – 198 км, ложковые – 70 км, плащевидные – 2 км²), а также вовлечения в отработку техногенных объектов.

Научный эффект заключается в научном исследовании по разработке и прогнозно-перспективной оценке техногенных отвалов месторождения Кыстав-Курчум (Восточный Казахстан), а также в реализации данной задумки иметь объём песков с содержаниями 200-300 мг/м³ золота (как в настоящее время на эксплуатируемом месторождении Кыстав-Курчум), без вскрыши и необ-

ходимости дальнейшей рекультивации, порода хорошо промывиста, промывка этих пород в объёме 600-1000 м³/сутки вполне реальна.

Выделенные перспективные участки могут быть использованы в практике геологоразведочных работ. При получении положительных результатов это приведет к укреплению минерально-сырьевой базы на золотое оруденение ВКО, что определит высокий социально-экономический эффект в развитии региона.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, грант BR10264558.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Слямов А.А., Черненко З.И. Геологические характеристики россыпного месторождения бассейна реки Курчум (Восточный Казахстан) / Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева. Усть-Каменогорск, 2017. С. 60.
2. Книга ОсОО РОКИЗОЛ Россыпи бассейна реки Курчум. Бишкек, 2016. С. 4-31.
3. Нарсеев В.А., Рафаилович М.С., Дьячков Б.А. Золоторудный потенциал Казахстана. Гигантские месторождения золота Центральной Азии. – Алматы, 2014. – 200 с.
4. Дьячков Б.А., Зимановская Н.А. О геологической позиции и возрасте золоторудных месторождений Восточного Казахстана // Изв. НАН РК. Сер. Геологии и технических наук. № 5. 2013. С. 21-33.
5. Рафаилович М.С., Мизерная М.А., Дьячков Б.А. Крупные месторождения золота в черносланцевых толщах: условия формирования, признаки сходства. Алматы, 2011. 272 с.
6. Дьячков Б.А., Черненко З.И., Майорова Н.П., Мизерная М.А., Кузьмина О.Н. Геологические условия формирования и размещение золоторудных месторождений апокарбонатного типа Восточного Казахстана: Монография / ВКГТУ. – Усть-Каменогорск, 2011. – 136 с.
7. Дьячков Б.А., Черненко З.И., Майорова Н.П. Золотоносные структуры Восточного Казахстана // Материалы II Международного горно-геологического форума «Золото северного обрамления ПАЦИФИКА», посвященного 110-летию со дня рождения Ю.А. Билибина. Магадан, 3-5 сентября 2011. – С. 94-95.
8. Мизерный А.И., Петров С.Ф. Минералогическое моделирование как современный метод прогноза и оценки золоторудных месторождений // Материалы Международной научно-технической конференции «Узбекгеоинновация-2010». Ташкент, 2010. С. 94-96.
9. Дьячков Б.А., Титов Д.В., Сапаргалиев Е.М. Рудные пояса Большого Алтая и оценка их перспектив // Геология рудных месторождений. 2009. Т. 51. № 3. С. 222-238.
10. Рафаилович М.С. Золото недр Казахстана: геология, металлогения, прогнозно-поисковые модели. Алматы, 2009. – 304 с.

Күршім өзені бассейнінің (Шығыс Қазақстан) шашыранды алтын перспективалары

¹**ЧЕРНЕНКО Зинаида Ивановна**, г.-м.ф.к., доцент, Zinchernenko@mail.ru,

¹***МИЗЕРНАЯ Марина Александровна**, г.-м.ф.к., қауымдастырылған профессор, mizernaya58@bk.ru,

¹**ТЛЕУГАЛИЕВ Дамир Рашидұлы**, магистрант, dtleugaliyev@inbox.ru,

¹Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Қазақстан, 070004, Өскемен, А.К. Протозанов көшесі, 69,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Геология ерекшеліктері, жату жағдайлары қарастырылды, Күршім өзені бассейнінің алтын шашыранды кен орындарының ақпараттық базасы жаңартылды, бұл өз кезегінде белгілі учаскелерде жаңа қорларды болжауға, өңірдің минералдық-шикізат базасын толықтыруға алып келеді. Алтынның ықтимал перспективалары тұрғысынан Оңтүстік Алтай ерекше назар аударуға лайық. Қазіргі шөгінділердің ішінде белгілі кен тораптарына (Маралиха, Кыстав-Күршім) кеңістікпен тартылатын аудандарда дамыған Күршім өзенінің орта ағысындағы бассейндердегі алқаптық, террасалық, арналық және Жартас үйінділері назар аударуға тұрарлық. Бұл шөгінділер гидравликалық тау-кен жұмыстарына жарамды. Мазмұны мен орналасу жағдайлары бойынша ең қызықтысы (шымтезектің қалыңдығы 3-12 м, судың аздығы) – бұл су деңгейіне көтерілген Кустав-Күршім аллювиалды шашырау. Мақаланың мақсаты – Күршім өзенінің бассейнінде (Шығыс Қазақстан) алтынның шашыранды кен орындарын қалыптастырудың және орналастырудың геологиялық шарттарын

нақтылау. Кыстав-Күршім өзенінің жоғарғы ағысындағы Кыстав-Күршім кен орнының техногенді үйінділерін ұсақ алтынға әзірлеу және болжамды-перспективалық бағалау, Күршім өзені бассейнінің шашыранды алтынын перспективалық бағалау үшін одан әрі болжамды іздеу бағыты бойынша перспективаларды бағалау және ғылыми-практикалық ұсынымдар әзірлеу.

Кілт сөздер: перспектива, болжам, алтын шұңқыры, ресурстары, аллювиалды алқабы, Күршім өзені, болжамдық және перспективалық бағалау, технологиялар, ғылыми-практикалық ұсыныстар, Шығыс Қазақстан.

Placer Gold of the Kurchum River Basin (East Kazakhstan)

¹**CHERNENKO Zinaida**, Cand. of Geol. and Min. Sci., Associate Professor, Zinchernenko@mail.ru,

¹***MIZERNAYA Marina**, Cand. of Geol. and Min. Sci., Associate Professor, mizernaya58@bk.ru,

¹**TLEUGALIEV Damir**, master student, dtleugaliyev@inbox.ru,

¹D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University, Kazakhstan, 070004, Oskemen, A.K. Protozanov Street, 69,

*corresponding author.

Abstract. The features of geology, conditions of occurrence are considered, the information base of placer gold deposits of the Kurchum River basin is updated, which in turn leads to the prediction of new reserves in already known areas, replenishment of the mineral resource base of the region. From the point of view of potential prospects for placer gold, the Southern Altai deserves special attention. Among the modern placers, valley, terraced, channel and rock placers in the basins of the middle course of the Kurchum River developed in areas spatially gravitating to the well-known ore nodes (Maralikhinsky, Kystav-Kurchumsky) deserve attention. These placers are suitable for hydraulic mining. The most interesting in terms of content and conditions of occurrence (peat thickness 3-12 m, low water content) is the alluvial placer Kystav-Kurchum, raised to the watershed level. The purpose of the article is to clarify the geological conditions for the formation and placement of placer gold deposits in the Kurchum River basin (East Kazakhstan). Development and forecast-perspective assessment of technogenic dumps of the Kystav-Kurchum deposit in the upper reaches of the Kystav-Kurchum river for placer gold, assessment of prospects and development of scientific and practical recommendations on the direction of further predictive prospecting for the prospective evaluation of placer gold of the Kurchum River basin.

Keywords: perspective, forecast, placer gold, resources, alluvial valley placer, Kurchum river, predictive and prospective assessment, technologies, scientific and practical recommendations, Eastern Kazakhstan.

REFERENCES

1. Slyamov A.A., Chernenko Z.I. Geological characteristics of placer deposits in the Kurchum river basin (Eastern Kazakhstan) / East Kazakhstan State Technical University. D. Serikbaeva. Ust-Kamenogorsk, 2017. P. 60.
2. Book LLC ROKIZOL Placers of the Kurchum River Basin. Bishkek, 2016, pp. 4-31.
3. Narseev V.A., Rafailovich M.S., Dyachkov B.A. Gold ore potential of Kazakhstan. Giant gold deposits of Central Asia. Almaty, 2014. – 200 p.
4. Dyachkov B.A., Zimanovskaya N.A. On the geological position and age of gold deposits in East Kazakhstan // Izv. NAS RK. Ser. Geology and technical sciences. No. 5. 2013. pp. 21-33.
5. Rafailovich M.S., Mizernaya M.A., Dyachkov B.A. Large gold deposits in black shale strata: conditions of formation, signs of similarity. Almaty, 2011. 272 p.
6. Dyachkov B.A., Chernenko Z.I., Mayorova N.P., Mizernaya M.A., Kuzmina O.N. Geological conditions for the formation and placement of apocarbonate-type gold deposits in East Kazakhstan: Monograph / EKSTU. – Ust-Kamenogorsk, 2011. – 136 p.
7. Dyachkov B.A., Chernenko Z.I., Mayorova N.P. Gold-bearing structures of East Kazakhstan // Proceedings of the II International mining and geological forum «Gold of the northern frame of the PACIFIC», dedicated to the 110th anniversary of the birth of Yu.A. Bilibina. Magadan, September 3-5, 2011. – pp. 94-95.
8. Mizerny A.I., Petrov S.F. Mineralogical modeling as a modern method for forecasting and evaluating gold deposits // Proceedings of the International Scientific and Technical Conference «Uzbekgeoinnovation-2010». Tashkent, 2010. pp. 94-96.
9. Dyachkov B.A., Titov D.V., Sapargaliyev E.M. Ore belts of the Greater Altai and assessment of their prospects // Geology of ore deposits. 2009. V. 51. No. 3. pp. 222-238.
10. Rafailovich M.S. Gold of the bowels of Kazakhstan: geology, metallogeny, predictive and search models. Almaty, 2009. – 304 p.