

УДК 550.812:553.3.045(575.2)  
AGRIS P30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/31>

## ГЕОЛОГИЯ И ЗОЛОТОНОСНОСТЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШАМБЕСАЙ

©*Осмонбетов Э. К.*, канд. геол.-минерал. наук, Государственный комитет промышленности, энергетики и недропользования Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, [granit2121@mail.ru](mailto:granit2121@mail.ru)

## GEOLOGY AND GOLDNESS DEPOSITS SHAMBESAI

©*Osmonbetov E.*, Ph.D., State Committee for Industry, Energy and Subsoil Use of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, [granit2121@mail.ru](mailto:granit2121@mail.ru)

*Аннотация.* Показана специфика размещения и степень опосредованности месторождения Шамбесай. Приводится характеристика рудных зон (тел), минеральный состав руд и запасы. Месторождение сходно с золоторудными месторождениями Карлинского типа. Выделено 2 основных технологических типа руд: легкообогатимые окисленные руды, не содержащие вредных примесей, пригодные для кучного выщелачивания, и упорные сульфидные золотомышьяковые руды, требующие специальных сложных методов переработки. Эти руды планируется добывать вместе с окисленными и временно складировать отдельно. Необходима организация общественного слушания и привлечения к экспертизе проектов специалистов-профессионалов.

*Abstract.* The specificity of the location and the degree of field search are shown. The characteristic of ore zones (bodies), the mineral composition of ores and reserves are given. The deposit is similar to the gold deposits of the Karlinsky type. Two main technological types of ores have been distinguished: easily miscible oxidized ores that do not contain harmful impurities, suitable for heap leaching, and refractory sulfide gold-arsenic ores, requiring special complex processing methods. These ores are planned to be mined together with oxidized and temporarily stored separately. It is necessary to organize a public hearing and involve professional experts in the examination of projects.

*Ключевые слова:* руда, золото, порода, месторождение, оруденение.

*Keywords:* ore, gold, species, field, mineralization.

Месторождение Шамбесай располагается на территории Кадамджайского района Баткенской области Кыргызстана, координаты: 40°04'41" с. ш. и 72°05'02" в. д.

Абсолютные отметки площади месторождения — 1300–1500 м, располагается на левом борту долины р. Исфайрам (Рисунок). Река Исфайрам многоводна, как в летнее, так и в зимнее время. Ближайший населенный пункт — село Майдан в долине р. Исфайрам — находится в 1,2 км по автодороге от площади месторождения и в 300 м по прямой. Расстояние до г. Ош — 110 км.

Территория относится к 8-балльной зоне интенсивности сейсмических воздействий со средней повторяемостью 1 раз в 1000 лет. Прогнозируется, что в ближайшие 50–100 лет в



районе месторождения Шамбесай возможно проявление сильных землетрясений с магнитудой 6–6,5 с максимальными сейсмическими ускорениями от 339 до 383 см/с<sup>2</sup> (0,3–0,35 д).

Ближайшими горнопромышленными предприятиями являются законсервированный ртутный рудник Чаувай и сурьмяный комбинат в Кадамджае. В районе г. Кызыл-Кия действуют угледобывающие предприятия и цементный завод.

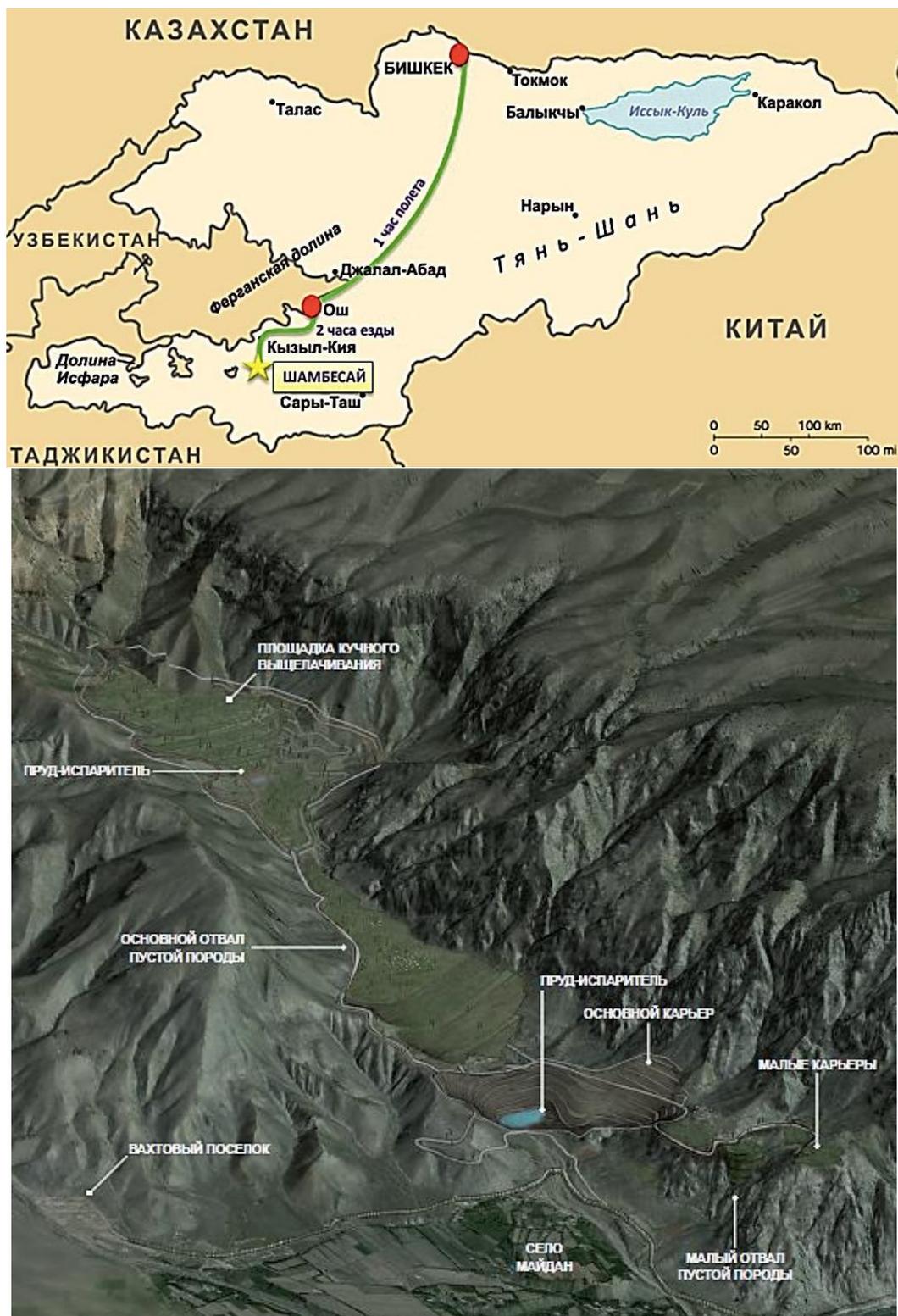


Рисунок. Положение месторождения Шамбесай в рельефе (<https://clck.ru/NGyQd>).

В с. Майдан в 1,2 км от месторождения имеется подстанция 35-10 кВ, а нагрузка сетей максимальная. Подключение к линии 110 кВ потребует строительства ЛЭП протяженностью 25 км.

В процессе подготовительных работ к освоению месторождения Шамбесай необходимо решить проблему с обеспечением будущего горнорудного предприятия электроэнергией.

В геологическом отношении район месторождения Шамбесай является одним из наиболее изученных в Южном Тянь-Шане.

В связи с перспективностью региона на ртуть и сурьму, особенно детально изучался в 1925-1990 гг. на эти виды полезных ископаемых специалистами разных геологических школ СССР.

Месторождение Шамбесай было открыто в 2007 г. ЗАО Z-Explorer с помощью литогеохимического опробования: в начале по потокам рассеяния, затем вторичным ореолом рассеяния. Геологоразведочные работы на месторождении проводил ЗАО Z-Explorer с 2007 по 2012 гг. Детально разведана его восточная часть, которая может быть отработана открытым способом. Разведка глубоких горизонтов в западной и южной частях месторождения не завершена [1–4].

На площади месторождения обнажаются отложения силура, девона, среднего карбона, верхнего мела, олигоцена-миоцена и четвертичные отложения.

Силур, верхний отдел — девон, нижний отдел. Майданский олистромовый комплекс ( $S_2-D_{1m}$ ) слагает правый борт сая Шамбесай. Комплекс состоит из глинистых сланцев с редкими глыбами песчаников, спилитов, мраморов, кремнистых пород. Граница с залегающими севернее отложениями среднего карбона надвиговая — сланцы Майданского комплекса надвинуты на породы толубайской свиты.

Девон — карбон, нижний отдел. Тамашинская свита. Породы свиты представлены радиоляритами, кремнистыми сланцами с горизонтами известняков.

Карбон, средний отдел, московский ярус, нижний подярус, пыркафская свита ( $C_2Pt$ ). Свита представлена серыми, реже темно-серыми афанитовыми и органогенными массивно-смыстыми известняками с редкими желваками светло-серых кремней. Известняки слагают верхнюю часть левого борта сая Шамбетсай, образуя обрывистые гряды.

Карбон, средний отдел, толубайская свита ( $C_{2tl}$ ). Свита в основном сложена терригенными породами. В нижней части разреза преобладают осадочные брекчии, гравелиты, мелкообломочные конгломераты, распространены огромные глыбы известняков — олистолиты. В верхней части разреза преобладают карбонатно-кремнистые брекчии на вулканогенном цементе.

Мел, верхний отдел, Калачинская свита ( $K_2K1$ ) с резким несогласием субгоризонтально залегает в западной части площади месторождения на палеозойских отложениях. Состав — красноцветные конгломераты.

Палеоген-неогеновая система, олигоцен-миоцен. Массagetская свита ( $P_3-N_{1ms}$ ). Отложения свиты субгоризонтально залегают на отложениях мела. Представлены гравелитами, конгломератами и песчаниками.

Нерасчлененные четвертичные отложения (Q) слагают днище и нижние части склонов сая Шамбесай, а также формируют высокую террасу в северо-западной части площади, где залегают на массagetской свите. В долине Шамбесая — это промовиальные и демовиальные, в меньшей мере колмовиальные щебенисто-суглинистые и супесчаные отложения с глыбами известняков. Некоторые глыбы достигают десятков метров.

Структура площади месторождения — моноклираль южного падения, сильно нарушенная разломами. В контуре среднекарбонных отложений моноклираль крутая (50-

70°). Падение надвинутых пород силура-девона в западной части — 30°, в восточной пологое — 10°.

В восточной части месторождения породы образуют локальную флексурную складку с северо-восточным простиранием оси. Центроклинальная часть прогиба на северо-востоке имеет падение к юго-западу под углом от 0° до 30°. Северное крыло прогиба имеет обычное для Шамбесайской моноклинали южное падение под углами от 50° до 80°, затем идет синклинальный прогиб с углами падения южного крыла 20-35°, далее – антиклинальный прогиб и, наконец, южное крыло флексуры с углами падения от 40 до 70° к югу. По крутым частям флексуры проявлены согласные разрывные нарушения.

В ядре синклинального прогиба флексуры выходят породы толубайской свиты. Ширина складки в контуре толубайской свиты — 300 м, протяженность от тальвега сая до центроклинали в контуре толубайской свиты — 1200 м. Падение шарнира рассматриваемого синклинального прогиба флексуры на большом протяжении 20-27 к юго-западу. Под этим же углом погружается рудная залежь в юго-западном направлении. При этом значительная часть залежи в северо-восточной части участка срезана эрозией или она представляет собой на известняках с эродированной покрывкой пород толубайской свиты.

Небольшое флексурное осложнение моноклинали установлено и в западной части участка. Ось складки здесь также имеет северо-восточное простирание, погружение шарнира — к юго-западу.

Разрывные структуры, прежде всего, подразделяются на две группы: надвиг силур-девонских отложений на среднекарбоновые.

Крутопадающие разломы. Поверхность надвига в фронтальной части имеет южное падение под углами 30-40°. Средний угол по данным бурения — 20-25°.

Разломы разновозрастные. Выделяются древние, предположительно позднегерцинские, и молодые, альпийские. Крутопадающие разломы более поздние, они секут и смещают границу надвига.

Характеристика рудных зон. Золоторудное оруденение в основном тяготеет к нижней части разреза терригенных отложений толубайской свиты. Рудная зона приурочивается либо непосредственно к контакту с известняками пыркафской свиты (восточная часть месторождения), либо располагается вдоль верхних контактов известняков олистолитов, образующих скопление выше контакта, либо образует горизонт среди пород толубайской свиты в их нижней части без связи с известняками.

Сравнительно бедная золоторудная минерализация фиксируется местами в породах пыркафской свиты на расстояниях до нескольких десятков метров от контакта в зонах лимонитизированных пород. Рудная зона восточной части участка изучена детально и намечается под открытую разработку. Здесь зона приурочена к контакту известняков и терригенных пород. Зона пластообразна. Из-за первичной неровности контакта (названная выше флексура) и благодаря пострудным разломам, рудная зона имеет сложное строение. В поперечнике ее падение с севера на юг: к югу под углом 50°, затем синклинальный прогиб, затем южное крыло прогиба с падением к северу под углом 27°, затем антиклинальный прогиб и южное крыло флексуры с падением к югу под углом 45°. Оруденение в основном приурочивается к антиклинальному прогибу и его северному крылу (рудное тело №2). На восточном фланге установлено оруденение, и в южном, сравнительно крутом (40-70°) крыле флексуры (рудное тело №5).

Оруденелыми являются метасоматически переработанные терригенные породы. Реже оруденения заходят в известняки пыркафской свиты.

В восточной части площади месторождения рудная зона выходит на поверхность, местами эродирована.

Рудная зона выделена по присутствию сульфидной и окисленной рудной минерализации. Зачастую руда представляет собой рыхлую бурую массу с обособлениями размером 1-2 м слабо измененных первичных пород. Эти обособления имеют сложные границы. Окисленные руды (не всегда) сменяются вверх по разрезу смешанными (переходными). От окисленных они отличаются более светлой окраской – желтовато-бурой, они более плотные, содержат частично окисленные сульфиды. Еще выше устанавливается горизонт первичных руд. Зачастую это углистые алевролиты черного цвета с тонкой вкрапленностью сульфидов (пирита и арсенопирита).

Переход вверх по разрезу к пустым породам постепенный — по исчезновению сульфидов. Окисленные руды залегают под сульфидами. Подземные воды, омывая контакт толубайской и пыркафской свит, окислили оруденение в зоне контакта. Химический состав известняков мог оказать влияние на окисленные руды. Трудно пока объяснить причины различий в химическом составе первичных и окисленных руд. Первые содержат в значительных количествах мышьяк, в повышенных количествах — ртуть и сурьму, они углистые с высоким содержанием органического углерода. Вторые практически лишены этих вредных для золотых руд компонентов.

Рудное тело окисленной руды было сформировано в процессе формирования древней ковы выветриванием. В то же время наличие сульфидных руд и локально проявленной рудной минерализации в ниже залегающих известняках может свидетельствовать о гидротермальном оруденении.

В процессе обобщения фактических материалов разведки месторождения Шамбесай выделено 13 так называемых зон, которые можно рассматривать как отдельные рудные тела. Их контуры являются природными.

Основным объектом месторождения является зона №2 в ядре синклинали перегиба флексуры. Ее продолжение к востоку — зона №6 отделяется от зоны №2 саем, рудное тело уничтожено денурацией — здесь выходят постилающие известняки. Продолжением зоны №2 на глубину после сброса северо-западного простирания является зона №1 — объект для подземной отработки.

В южном крыле флексуры изучено одно тело – зона №5, которое также намечается для открытой разработки.

Запасы рудных тел №2 и №6, с целью открытой добычи, разведаны до категории С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>, разведанность зоны №5 — до категории С<sub>2</sub>.

Другие рудные тела в пределах контура открытой добычи не разведаны. Из них следует отметить нижеследующее: зона №13 представляет собой рудное тело в терригенных породах толубайской свиты выше зоны №2. Намечается вовлечь в отработку параллельно с зоной №2. Зона №4 является продолжением зоны №2 к северу. Она пока не входит в контур карьера. Зона недоизучена в северо-восточном направлении.

Зоны № 10, 11, 12 и 9 являются продолжением к юго-западу и северо-востоку зоны №5. Они недоразведаны и пока не рассматриваются как объекты для разработки.

Зона №7 выделена по результатам бурения скважин на одном профиле. Здесь оруденение вскрыто четырьмя скважинами на глубине 23-29 м от поверхности в породах толубайской свиты выше безрудного контакта известняков с терригенными породами. На соседних профилях скважины безрудные. Требуется его доизучение путем бурения скважин в 30 м к западу и востоку.

Реликты первичного состава руд под микроскопом определяются как осадочные брекчии, алевролиты, алевросланцы, кремни, песчаники, микрокварциты. Рудная минерализация в неокисленных рудах представлена пиритом, арсенопиритом, марказитом, магнетитом. Редко встречаемые минералы: буланжерит, халькопирит, тетраэдрит, геокронит, блеклая руда, галенит. Рудные минералы образуют вкрапленные структуры, реже — прожилковые, порфиоровые, эмульсионные.

Вторичные нерудные минералы представлены серицитом, кварцем, карбонатами. Наиболее распространенным минералом является лимонит. Он развивается по пириту, реже — арсенопириту, образует псевдоморфозы и неправильной формы гнезда, заполняет трещины в породе, нередко распространен в виде цемента, а также образует колломорфные структуры.

Продуктами замещения арсенопирита в частично окисленных рудах являются пирротин, реальгар, аурипигмент и минералы группы лимонита.

Золото в аншлифах выделяется нескольких генераций. Золото первой генерации ярко желтое, наиболее часто встречается в нерудной массе, тяготеет в первичных рудах к сульфидам. Зерна имеют форму пластин, дендритов, чешуй, образует неправильные формы. Размер от тонкодисперсного (0,002 мм) до микроскопического (0,1 мм).

Золото второй генерации наблюдается в лимоните. В ряде случаев отмечена такая особенность: в нескольких пробах с высоким содержанием золота оно не было обнаружено в шлифах, видимо, золото — очень тонкодисперсное.

Сопутствующими компонентами руд месторождения, встречающимися в рудах, являются сурьма и ртуть. Содержание их повышается при переходе от руд, окисленных через переходные к сульфидным.

В окисленных рудах средние содержания As, Hg и Sb, соответственно, составляют: 0,04%, 0,0036% и 0,0082%; в переходных: 0,064%, 0,0055% и 0,0046%.

Из-за низких содержаний ни ртуть, ни сурьма не могут рассматриваться как попутные полезные ископаемые. Они из-за низких содержаний для средних окисленных руд и переходных руд не будут отрицательно влиять на конечный продукт при переработке. Этого нельзя сказать о сульфидных рудах, особенно в отношении мышьяка, т.к. химический анализ руд по трем названным типам из технологических проб, отобранных из скважин, показал гораздо высокие содержания мышьяка в сульфидной и переходной руде: 2,07% и 0,18%, а в окисленной руде — более или менее сопоставимое со средним (изложенным выше) содержанием — 0,064%.

Совершенно очевидно, что сульфидные руды представляют собой сорт мышьяковых упорных руд, которые не могут перерабатываться по одной технологической схеме с окисленными и переходными рудами.

Таким образом, распределение золота характеризуется как неравномерное, а As, Hg и Sb — как крайне неравномерное.

Впервые подсчет запасов (ресурсов по кодексу JORC) был произведен в начале 2009 г. компанией CSA (Австралия). Согласно оценке CSA, ресурсы месторождения по категории *interred* (предполагаемые) составили: 4,5 млн т руды со средним содержанием золота 2,7 г/т, 12150 кг золота. Оценка ресурсов производилась по данным пробуренных к тому времени 96 скважин. В июле 2010 г. вышел отчет с подсчетом запасов, выполненный компанией Ravensgate (Австралия) на базе пробуренных к этому времени 220 скважин.

В 2011 г. отчет с подсчетом запасов с расчетом кондиций по золоторудному месторождению Шамбесай составлен ЗАО ГПК «Азиярудпроект».

ЗАО ГПК «Азиярудпроект» подсчитал запасы по вариантам бортового содержания золота, начиная с 0,4 г/т. Запасы даются по всем рудным телам без подразделения на категории.

Подсчитаны запасы по окисленным рудам при варианте бортовых содержаний золота >0,4 г/т: объем, тыс м<sup>3</sup> — 1199,97; объемная масса, т/м<sup>3</sup> — 2,5; руда, тыс т — 3001,88; среднее содержание золота, г/т — 3,16; золото, кг — 9475,51. А запасы по сульфидным рудам при варианте бортовых содержаний золота >1,0 г/т: объем, тыс м<sup>3</sup> — 1685,67; объемная масса, т/м<sup>3</sup> — 2,6; руда, тыс т — 4380,78; среднее содержание золота, г/т — 2,25; золото, кг — 9856,48.

Окисленная + сульфидная руда всего: объем, тыс м<sup>3</sup> — 2885,63; объемная масса, т/м<sup>3</sup> — 2,55; руда, тыс т — 7382,66; среднее содержание золота, г/т — 2,62; золото, кг — 19331,99.

Далее ЗАО ГПК «Азиярудпроект» произвел подсчет балансовых и забалансовых запасов для открытой разработки по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Всего: окисленная + сульфидная руда по категории С<sub>1</sub> — 1566,775 тыс т, при среднем содержании золота, г/т — 5,28; золото, кг — 8276,94; С<sub>2</sub> — 235,329; 2,44 г/т; 574,05 кг.

С<sub>1</sub> + С<sub>2</sub>: 1802,104 тыс. т руды, при среднем содержании золота — 4,91; золото — 8850,99 кг.

Подсчитанные запасы для подземной разработки (окисленная + сульфидная руда) по категориям С<sub>1</sub> + С<sub>2</sub>: руда, тыс. т — 2033,450; среднее содержание золота, г/т — 3,31; золото, кг — 6720,84; при бортовом содержании золота — 2,0 г/т.

Кроме того, выделены перспективные площади и оценены прогнозные ресурсы золота по категории Р<sub>1</sub> при бортовом содержании золота 2,0 г/т. В этом случае они составляют: руда — 749 тыс. т; среднее содержание золота — 3,31 г/т; золото — 2480 кг.

На месторождении выделено 2 основных технологических типа руд: легкообогатимые окисленные руды, не содержащие вредных примесей, пригодные для кучного выщелачивания, и упорные сульфидные золотомышьяковые руды, требующие специальных сложных методов переработки. Эти руды планируется добывать вместе с окисленными и временно складировать отдельно.

Разведка месторождения не завершена: разведана его восточная часть, а разведка глубоких горизонтов в западной и южной частях не выполнена. Геологическое строение, вещественный состав руд и морфология рудных тел позволяют считать месторождение Шамбесай аналогом месторождения Карлинского типа США. Требуется в перспективе вести поисковые работы с целью выявления и изучения по всему Туркестано-Алаю месторождений, сходных месторождению Шамбесай.

Для составления ТЭО проекта открытой разработки месторождения и переработки руды методами чанового и кучного выщелачивания, а также строгого соблюдения требований охраны окружающей среды, необходима организация общественного слушания и привлечения к экспертизе проектов специалистов-профессионалов.

#### Список литературы:

1. Осмонбетов К. Геология и металлогения Кыргызстана. Бишкек: Наси, 1999.
2. Осмонбетов К. О. Геологическое строение и закономерности размещения ртутного оруденения Уланского хребта - Северная Киргизия. Бишкек, 1980.
3. Никоноров В. В., Караев Ю. В., Борисов Ф. И., Тольский В. И., Замалетдинов Т. С., Ларина Т. В., Горбанева Т. В. Золото Кыргызстана. Бишкек. 2004.

4. Пак Н. Т., Ивлева Е. А. Геодинамические обстановки и типизация крупных месторождений золота Тянь-Шаня (Кыргызстан) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2014. №3. С. 28-32.

*References:*

1. Osmonbetov, K. (1999). *Geologiya i metallogeniya Kyrgyzstana*. Bishkek. (in Russian).
2. Osmonbetov, K. O. (1980). *Geologicheskoe stroenie i zakonomernosti razmeshcheniya rnutnogo orudneniya Ulanskogo khrebta - Severnaya Kirgiziya*. Bishkek. (in Russian).
3. Nikonorov, V. V., Karaev, Yu. V., Borisov, F. I., Tol'skii, V. I., Zamaletdinov, T. S., Larina, T. V., & Gorbaneva, T. V. (2004). *Zoloto Kyrgyzstana*. Bishkek. (in Russian).
4. Pak, N. T., & Ivleva, E. A. (2014). Geodynamic Settings and Typification of Large Gold Deposits Within the Tian Shan (Kyrgyzstan). *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri*, (3), 28-32. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 24.03.2020 г.*

*Принята к публикации  
28.03.2020 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Осмонбетов Э. К. Геология и золотоносность месторождения Шамбесай // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №5. С. 249-256. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/31>

*Cite as (APA):*

Osmonbetov, E. (2020). Geology and Goldness Deposits Shambesai. *Bulletin of Science and Practice*, 6(5), 249-256. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/31>