

ЕСТЬ МНЕНИЕ...

THERE IS AN OPINION...

Научная статья
УДК 553.41 (571.5)
DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-3-227-234

Сыпчугурский золото-руднороссыпной узел – объект особого внимания (Восточное Забайкалье)

Владимир Салихович Салихов

Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия
salihovvs41@inbox.ru

Информация о статье

Статья поступила
в редакцию 01.11.2022

Одобрена после
рецензирования 22.08.2023

Принята к публикации
25.08.2023

Ключевые слова:

*Забайкалье, Сыпчугурский
рудный узел, золото,
глубинная геодинамика,
этажи золотоносности,
разрывные нарушения,
ресурсы, рудно-
магматическая система,
габбро-гранитоидный
плутон, флюидолиты*

Рассматривается потенциально перспективный объект Забайкалья – Сыпчугурский золото-руднороссыпной узел с геолого-структурных и геодинамических позиций и показаны высокие ресурсы, прежде всего, центральной его части как узла наибольшей эндогенной активности. Объект исследования – Сыпчугурский золото-рудно-россыпной узел. Предмет исследования – золото-рудно-магматическая система и её эволюция. Цель исследования – обосновать высокие перспективы на золотоносность Сыпчугурского рудного поля в составе одноименного рудного узла. Приводятся данные о необходимости проведения здесь глубинных (600–800 м до 1 км) поисково-оценочных работ второго этапа золотоносности, где прогнозируется оруденение на небольшой площади (первые км²) с ресурсами не менее 50 т золота, помимо других промышленно значимых металлов – медь, серебро, молибден. Возможен прирост запасов Сыпчугурского рудного поля участками Хребтовый и Андреевский, а также западными флангами Сыпчугурской рудно-магматической системы – участки Лучистый и Горхон. Уникальность рекомендуемой площади подтверждается региональными факторами: сочленение трансрегиональных разломов – Монголо-Охотский и Онон-Туринский, мантийным плюмом, способствующим длиннелюному существованию рудномагматической системы от раннего палеозоя до юрско-мелового времени. Оба фактора обеспечивают пространственно-временное, сопряженное развитие геодинамики, магматизма и оруденения. Локальные факторы подтверждаются наличием различных совмещенно развивающихся геолого-промышленных типов руд: минерализованные зоны, прожилково-вкрапленное (штокверковое) и жильное оруденение, а также широким развитием зон пиритизации, геохимических аномалий и наличием обрабатываемых россыпей. Апофеоз продуктивной активности подчёркивается наличием флюидолитов (эруптивных и иных брекчий), играющих как рудоподводящую, так и рудовмещающую роль. Рудные участки Сыпчугурского рудного поля – Сыпчугур, Турмалиновый, Спорный – объекты высоких перспектив на золото с ресурсами не менее 50 т и требуют постановки первоочередных поисково-оценочных работ.

Original article

Sypchugursky Gold-Ore Bulk Node is an Object of Special Attention (Eastern Transbaikalia)

Vladimir S. Salikhov

Transbaikal State University, Chita, Russia
salihovvs41@inbox.ru

Information about the article

Received 1 November, 2022

Approved after review
22 August, 2023Accepted for publication
25 August, 2023

Keywords:

Transbaikalia, Sypchugur ore cluster, gold, deep geodynamics, gold-bearing stages, faults, resources, ore-magmatic system, gabbro-granitoid pluton, fluidolites

A potentially promising object of Transbaikalia is the Sypchugursky gold-ore placer cluster, which is considered from the geological-structural and geodynamic positions. Its high resources are shown, primarily in its central part as a node of the greatest endogenous activity. The object of study is the Sypchugur gold-ore-placer cluster. The subject of research is the gold-ore-magmatic system and its evolution. The purpose of the study is to substantiate the high prospects for the gold content of the Sypchugur ore field as part of the ore cluster. The data are given on the need to carry out deep (600–800 m to 1 km) prospecting and appraisal work here on the 2nd stage of gold potential, where mineralization is predicted in a small area (the first km²) with resources of at least 50 tons of gold, in addition to other industrially significant metals – copper, silver, molybdenum. It is possible to increase the reserves of the Sypchugur ore field by the Khrebtovy and Andreevsky sites, as well as by the western flanks of the Sypchugur ore-magmatic system – the Luchisty and Gorkhon sites. The uniqueness of the recommended area is confirmed by regional factors: the junction of transregional faults – the Mongolo-Okhotsk and Onon-Turin, a mantle plume that contributes to the long-term existence of the ore-magmatic system from the Early Paleozoic to the Jurassic-Cretaceous. Both factors provide spatio-temporal, conjugated development of geodynamics, magmatism and mineralization. Local factors are confirmed by the presence of various combined geological and industrial types of ores: mineralized zones, vein-disseminated (stockwork) and vein mineralization, as well as the wide development of pyritization zones, geochemical anomalies and the presence of mined placers. The apotheosis of productive activity is emphasized by the presence of fluidolites (eruptive and other breccias), which play both ore-bearing and ore-bearing roles. It is concluded that the ore blocks of the Sypchugur ore field – Sypchugur, Tourmaline, Disputable are the objects of high prospects for gold with resources of at least 50 tons and require priority prospecting and appraisal work.

Введение. В непосредственной близости (120 км к юго-востоку) от краевого центра и в 50 км от ближайшей железнодорожной станции Дарасун расположен весьма перспективный Сыпчугурский золото-руднороссыпной узел площадью более 500 км², незаслуженно обходимый недропользователями. Поисково-оценочные исследования велись ещё с прошлого века, а россыпная добыча золота продолжается и в настоящее время. Однако рудное золото всё ещё не получает должного развития, хотя объект привлекал и привлекает внимание недропользователей из разных регионов страны и по сей день. Инвесторов не совсем устраивают масштабы объекта, отсутствие пока утверждённых запасов, а также установленные содержания золота.

Проведённые и проводимые поисково-оценочные работы касаются лишь верхней части, до глубины 100–150 м. Это геохимические исследования, геофизические (магниторазведка, электро-томография, электроразведка), горные работы (канавы, добычные старатель-

ские карьеры), бурение неглубоких скважин. Все эти исследования фиксируют здесь золото как основной компонент, но при наличии других металлов (медь, серебро, молибден).

Между тем, анализ структурно-геодинамических, тектонических, глубинных особенностей и другого, а также сравнение исследуемого объекта с хорошо изученными крупными и особо крупными однотипными месторождениями других золоторудных регионов России (Мурунтау, Сухой Лог, Наталкинское и др.) показывают высокие перспективы Сыпчугурского рудного поля (60–80 км²) и, прежде всего, его конкретных участков (проявлений): Спорный, Сыпчугур, Турмалиновый.

Объект исследования. Сыпчугурское рудное поле в составе одноименного узла и его проявлений. **Предмет исследования** – золото-рудно-магматическая система и её эволюция. **Цель исследования** – обоснование высоких перспектив на золотоносность Сыпчугурского рудного поля в составе одноименного рудного узла.

Значимость проявлений узла подтверждают следующие поисковые признаки и факторы:

- 1) региональное тектоническое положение и глубинная геодинамика;
- 2) наличие габбро-гранитоидного мантийного плутона, формирующего рудно-магматическую систему (РМС);
- 3) разноориентированные и сближенные разломы, в том числе объёмная тектоническая трещиноватость (узел эндогенной активности);
- 4) разломно-блоковые строения и шарьяжно-надвиговые структуры;
- 5) эруптивные и взрывные брекчии (флюидолиты), в том числе рудоносные;
- 6) наличие геохимических аномалий разного достоинства;
- 7) присутствие обрабатываемых россыпей;
- 8) зональность оруденения, ярусность и наличие различных геолого-промышленных и минеральных типов оруденения, широкого диапазона температур образования.

В геолого-структурном региональном отношении Сыпчугурский рудный узел размещается в зоне влияния Забайкальского фрагмента Монголо-Охотского (МО) коллизионного северо-восточного простирающегося шва длительного развития и Амурской плиты как связующей структуры Сибирского и Китайского кратонов. Другой региональной тектонической структурой здесь является субмеридиональный Онон-Туринский глубинный разлом (по геофизическим данным глубина его заложения оценивается в 100–150 км), по которому сочленяются две различные структурно-формационные зоны (СФЗ): Даурская и Агинская. Разлом представлен серией разрывных нарушений (сбросы, сдвиги, взбросы и др.), фиксируемых милонитами (динамоморфиты), локализующихся в виде зоны шириной 25–30 км, разделяющей существенные неоднородности гравитационного и геомагнитного типа.

Закономерная же связь проявлений золоторудной и иной минерализации с постколлизионными комплексами сдвигового характера сообщалось ранее [7; 8], а слабо изученный формационный и генетический тип (зоны милонитизации и расщепления) был отнесён акад. А. Д. Щегловым к динамогенному [10].

Сыпчугурское рудное поле размещается в наиболее активной тектонической зоне и геоморфологически находится в центральной части Даурского хребта. Рудное поле состо-

ит из пяти участков (проявлений), наиболее значимые из которых Спорный, Сыпчугур, Турмалиновый.

Зоны глубинных разломов рассматриваются как «естественные насосы» природных флюидных потоков жидкостей и газов, работающих в двух режимах: попеременное всасывание и отжатие при тектонической активизации (в том числе сейсмогенной). Это приводит к гидротермально-метасоматическому рудогенезу, миграции по трассам палеофлюидопотоков рудоносных гидротерм и формированию оруденения в зонах объёмной трещиноватости (узлы тектонической активности), к которым можно отнести продуктивные участки Сыпчугурского рудного поля, размещаемого в зоне сочленения метаморфитов докембрия и мезозойских магматитов.

Анализ мировых крупных и крупнейших месторождений золота Криппл-Крик – США, Янакоча – Перу, Мурунтау, Сухой Лог, Олимпиады и другие – Россия [5; 11] показывает, что все они размещены в зонах глубинных разломов, как регионального, так и локального типа (зонах сдвигового характера). Особенно благоприятны узлы пересечения разрывных нарушений, что сейчас уже рассматривается, наряду с глубинными разломами, как основные законы металлогении [1; 2]. Исходной же благоприятной начальной структурой является элементарная трещина, на что ещё ранее обратил внимание крупнейший геолог-рудник Л. Н. Овчинников [6]. Зоны разломов представлены обычно несколькими полосами сближенных расщепляющихся и вновь соединяющихся маломощных (доли метра) разрывов, сложенных мелкодробленными брекчированными породами, расщепленными и будинированными. Особенно благоприятны катакластические породы между двумя субпараллельными тектоническими плоскостями – «парные разрывы», что характерно и для Сыпчугурского рудного поля. Показательны в такой структурной обстановке и эруптивно-взрывные брекчии (флюидолиты), которые здесь являются рудовмещающими и рудоконтролирующими [4].

Активная геодинамическая обстановка способствует образованию тектоно-блокового строения рудного поля с заметной вертикальной составляющей, а основной рудоконтролирующей структурой на Сыпчугуре является мощный взбросо-сдвиг, в пределах которого установлены дифференцированные опущенные и приподнятые блоки и прогнозируется оруденение на глубине [Там же].

В этой связи следует особенно отметить выявленную на многих месторождениях такую геолого-структурную обстановку как наличие промышленного оруденения в пределах одного месторождения на двух уровнях – верхнем и нижнем. Первый размещается на глубине до 200–300 метров от палеоповерхности, а второй – ближе к 800–1000 отметки. Недропользователи, на наш взгляд, неохотно рассматривают нижний рудоносный уровень, наиболее перспективный и продуктивный, о чём свидетельствует международный опыт эксплуатации золоторудных месторождений [5].

На Сыпчугурской площади разнообразны и геолого-промышленные типы оруденения (от ранних к поздним): медно-молибден-порфиоровое золотосодержащее, прожилково-вкрапленное (штокверковое); кварц-золото-турмалиновые жилы, зоны и эруптивные брекчии с турмалиновым цементом; кварцевые золотосульфидные жилы и тонко-прожилковые золотоарсенопиритовые штокверки; халцедон-кварцевые золотосодержащие жилы и зоны [3], а также полиметаллические (с золотом) ореолы рассеяния. Нужно полагать, что на нижнем горизонте (нижнем ярусе) следует ожидать наиболее продуктивное медно-молибден-порфиоровое золотосодержащее оруденение, обнаруженное в верховье кластера Спорный буровыми скважинами. На наличии глубинного оруденения настраивает и установленная здесь геохимическая зональность, характерная для крупных месторождений медно-молибден-порфиорового с золотом оруденения, а также анализ эруптивных брекчий, их обломочного материала и цемента.

Результаты исследований. Перспективы Сыпчугурского рудного поля и его проявлений определяются не только весьма благоприятной геодинамической (тектонической) обстановкой, но и наличием продуктивной единой рудно-магматической системы длительного развития (РМС), составленной множеством конкретных магматических комплексов и вулканогенно-осадочных образований (рис. 1).

История развития рудной системы началась ещё с раннего протерозоя, когда в регионе на Амурской плите сформировалась малханская серия (фундамент РМС), сложенная гнейсами, кристаллическими сланцами с прослоями известняков и наличием характерных для этого времени кольцевых гранито-гнейсовых куполов. В неровностях фундамента с несогласием (платформенный чехол) расположилась ононская свита верхнего протерозоя, сложенная метапес-

чаниками, метаалевролитами и различными сланцами. Таким образом, докембрийский фундамент Амурской плиты, в разной степени минерализованный, является благоприятной предпосылкой РМС, и далее – начавшегося ещё в раннем палеозое становления регионального габбро-гранитоидного плутона, продукта аномальной мантии и активного плюма (по данным сейсмографии [Ю. А. Зорин и др. (2006)]).

Активная фаза развития РМС начинается с образования Кручининского магматического комплекса (габбро, габбро-диориты), сохранившегося в настоящее время в восточной части системы. Мантийные базит-гипербазитовые магмы разной щелочности играют ведущую роль в формировании магматического гранитоидного процесса, включающего рудообразование [9].

Дальнейшее развитие плутонического габбро-гранитоидного комплекса, слагающего нижний этаж сложнодифференцированных пород РМС, получило формирование гранитоидов Олёкминского комплекса (гнейсовидные, порфириовидные граниты, гранодиориты) раннего палеозоя и за счёт ликвации базальтового расплава в магматической камере. Чаще этот процесс происходит за счёт ошелочения и раскисления габброидов из-за привноса K_2O , SiO_2 из внутренней области базальтового расплава [Там же], т. е. гранитоиды Олёкминского комплекса представляют собой продукт внутрикамерной дифференциации базитовой магмы (рис. 2).

Дальнейшее активное развитие габбро-гранитоидного плутона, породившего Сыпчугурскую РМС, несколько приостанавливается, и в континентальных условиях среднего палеозоя (девон-карбон) формируется осадочная толща, сложенная песчаниками, сланцами, алевролитами с прослоями конгломератов, а также линзами и прослоями диабазов, порфиритов, кварцевых порфиров, свидетельствующих о вулканизме и существующей связи с материнским плутоном (см. рис. 1).

Возобновившаяся фаза активизации магматизма в верхнем палеозое (пермь) породила даурский гранитоидный комплекс (лейкократовые и порфириовидные граниты, граносиениты) в разной степени золотоносные (участки Горхон и Лучистый). Эти гранитоиды – результат внутрикамерной кристаллизационно-гравитационно-эманационной дифференциации и образование вторичной магмы (см. рис. 2).

K_1		кутинская (тургинская) свита терригенная
l_3-K_1 σr		бырчинская свита эффузивная (трахириолиты, трахибазальты)
δl_3		дайковский комплекс габбродиориты, диориты, флюидолиты
γl_3 h		харалгинский комплекс гранитоидный кварцевые порфиры
γl_3 αm		амуджиканский (шахтаминский) комплекс гранитоидный (порфири- видный) наиболее продуктивный (Au, Cu, Mo)
l_{2-3}		джаргалантуйская свита (эффузивная: лавы и кластолавы трахириолитов, дациты) карабачинская свита (терригенная)
γr_3 kr		кыринский комплекс гранитоидов
τ_3		песчаники с прослоями алевролитов, гравелитов, конгломератов, в нижней части прослой порфиритов
γp_1 d		даурский комплекс гранитоидов (Au)
c_1		песчаники с прослоями алевролитов, конгломератов кварцевых порфиров
D_{1-2}		песчаники, алевролиты, линзы диабазов, порфиритов
$\gamma p z_1$ o		олекминский комплекс, граниты порфиридные, гранодиориты
$\nu p z_1$ kr		кручининский комплекс, габбро, габбро-диориты
PR_2 on		чехол. ононская свита, метапесчаники, сланцы
PR_1 m		фундамент. малханская серия, кристаллические сланцы, гнейсы

Рис. 1. Последовательность становления Сыпчугурского габбро-гранитоидного плутона / **Fig. 1.** Sequence of the Sypchugur gabbro-granitoid pluto formation

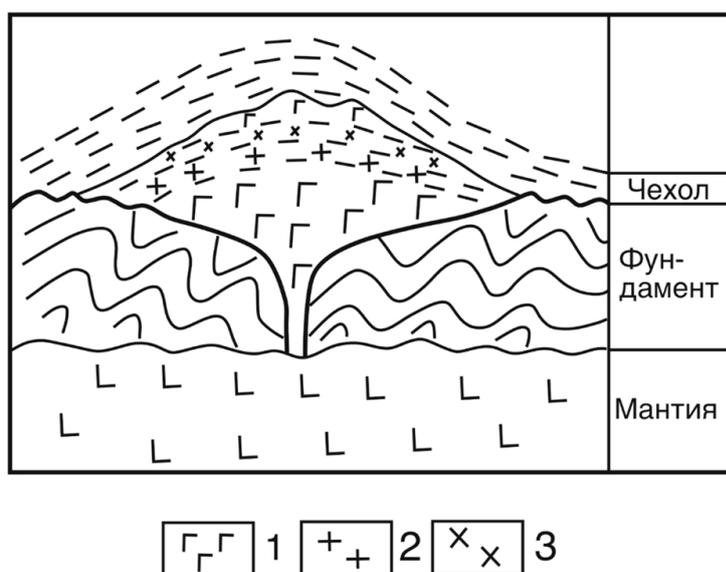


Рис. 2. Схема кристаллизационно-гравитационно-эманационной внутрикамерной дифференциации базальтового расплава: 1 – габброиды; 2 – граниты; 3 – гранодиориты / **Fig. 2.** Scheme of crystallization-gravity-emanation intra-chamber differentiation of basaltic melt: 1 – gabbroids; 2 – granites; 3 – granodiorites

В мезозое Сыпчугурский габбро-гранитоидный плутон продолжал своё развитие формированием Кыринского комплекса – граниты, гранодиориты (триас) преимущественно за пределами исследуемой площади. На площади активная фаза развития фиксируется образованием вулканогенно-осадочных пород верхней юры джаргалантуйской свиты (лавы и кластолавы трахириолитов, дацитов их лавобрекчий, туфопесчаники). Апофеоз формирования плутона связан с поздне-юрской активизацией и образованием амуджиканского (шахтаминского) комплексов, а также гранитоидов харалгинского магматизма. В завершении эндогенного развития и дифференциации плутона внедрился генетически связанный дайковый комплекс габбро-диоритов, кварцевых диоритов.

В это же время проявлены многочисленные трубчатые золотоносные сооружения – флюидолиты (эксплозивные, эруптивные брекчии), надстраивающие рудоносные штоки в результате миграции флюидных и щелочных фаз в верхние апикальные зоны. Этот флюидный поток с рудной минерализацией наиболее стабильный и интенсивный в положительных неровностях плутона (купола штоковых и гребневидных апофиз). Накопление летучих компонентов приводит к взламыванию в той или иной степени затвердевших пород и взрывному отделению флюида с образованием флюидолитов. Центром такой эндогенной активности явился рудный участок площадью около 60 км², где в настоящее время находятся наиболее продуктивные проявления Спорный, Сыпчугур, Турмалиновый. Этот участок рассматривается как пространственно-временное, сопряжённое развитие геодинамики, магматизма и эндогенного оруденения.

В дальнейшем формирование габбро-гранитоидного плутона на рассматриваемой площади ослабевает, и в юрско-меловое время появляются вулканиты (трахириолиты, трахибазальты, подтверждающие эндогенную активность), а во впадинах накапливаются осадочные породы – конгломераты, песчаники, алевролиты и угленосные породы доронинской и кутинской свий нижнего мела, т. е. весь период формирования Сыпчугурской РМС от зарождения в раннем палеозое на платформенном основании до отмирания в раннем мелу (см. рис. 1) составляет сотни млн лет. Таким образом, рудно-магматическая система возникла в результате естественного (непрерывно-прерывистого) саморазвития габбро-гранитоид-

ного плутона, где в верхней гранитоидной его части (закономерная эволюция системы) формируются остаточные очаги и сосредоточена подавляющая часть летучих и рудных веществ из всего объёма расплава. Именно на этом этапе сформированы наиболее продуктивные позднеюрское эндогенное оруденение на ограниченной площади (первые десятки км) и с ресурсами золота не менее 50 т. А продуктивность всего Сыпчугурского узла оценивается в 409 т Au, 3237 т Ag, 300 тыс. т Cu и 12,2 тыс. т Mo [4].

Выводы. Уникальность Сыпчугурского рудно-россыпного узла Забайкалья и его составных участков (Сыпчугур, Спорный, Турмалиновый), весьма перспективных на промышленно значимое оруденение (золото, серебро, медь, молибден), подтверждается следующими данными:

1) региональное тектоническое положение – размещение в зоне влияния таких трансрегиональных глубинных разломов – Монголо-Охотский и Онон-Туринский (узел пересечения), обеспечивающих высокоэнергетические палеофлюидопотоки, миграцию гидротерм и образование месторождений;

2) благоприятная глубинная геодинамика в зоне сочленения Сибирского и Китайских кратонов, подчёркиваемая мантийным плюмом;

3) мантийные неоднородности (мощность земной коры около 36 км), породившие обширный габбро-гранитоидный плутон длительного развития от раннего палеозоя до юрско-мелового времени, с заключительными фазами которого (амуджиканский и шахтаминский комплексы юры) сформировано наиболее продуктивное разноглубинное оруденение;

4) локальная тектоническая обстановка – узел эндогенной активности, где наиболее благоприятные геодинамические режимы – сжатие плюс сдвиг, сжатие плюс растяжение;

5) эруптивные и эксплозивные брекчии – флюидолиты, в том числе рудоносные с содержанием золота до 9,32 г/т [4], что позволяет оценивать и глубинное оруденение, а свидетели глубинного зарождения гранитоидов – порфиоровые вкрапления в них разного размера, а так же овоиды пирита в рудных телах;

6) наличие геохимических аномалий разного достоинства, а также обрабатываемых россыпей золота, существующие и по сей день, а источником золота для них явилась верхняя продуктивная часть сыпчугурской

рудно-магматической системы, в настоящее время эродированная;

7) широкое развитие геолого-промышленных типов оруденения золота, меди, молибдена, серебра с промышленными содержаниями, а также разнообразие морфологии рудных тел, плитообразных тел и жил, минерализованных зон до вкрапленного (штокверкового);

8) зональность и яркость оруденения, волновой характер его распределения (этажность), установленная на многих уникальных объектах мира, позволяет уверенно прогнозировать на Сыпчугурском рудном поле весьма перспективное золото-медно-молиб-

ден-порфировое оруденение (второй этаж) на глубине более 600 м с ресурсами около 50 т золота, для чего рекомендуется проходка опорной скважины глубиной не менее 1 км в сопряженном узле участков Спорный, Сыпчугур, Турмалиновый;

9) единая рудно-магматическая система длительного развития сопровождается импульсами эндогенной и тектонической активности, включающая множество промышленных типов оруденения, с широким развитием зон пиритизации и пропицитизации;

10) благоприятное расположение рудного поля в экономически освоенном районе.

Список литературы

1. Жирнов А. М. Металлогения золота Дальнего Востока на линеаментно-плюмовой основе. Владивосток: Дальнаука, 2012. 248 с.
2. Крейтер В. М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 332 с.
3. Левченко С. Ю., Сизых В. И. Золото-медно-молибден-порфировое оруденение Сыпчугурской рудоносной площади (Восточное Забайкалье) // Геология и разведка. Известия вузов. 2008. № 6. С. 38–42.
4. Левченко С. Ю. Минералогия Сыпчугурского рудного узла (Восточное Забайкалье): автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Чита, 2012. 23 с.
5. Некрасов Е. М. Поиски и разведка золоторудных месторождений на основе структурных предпосылок // Руды и металлы. 2019. № 1. С. 26–36.
6. Овчинников Л. Н. Прогноз рудных месторождений. М.: Недра, 1992. 308 с.
7. Салихов В. С. Чешуйчато-надвиговые структуры и их роль в формировании золоторудных месторождений Забайкалья // Отечественная геология. 2021. № 1. С. 51–60.
8. Салихов В. С. Перспективы развития минерально-сырьевой базы золотодобывающей отрасли Забайкальского края // Кулагинские чтения: техника и технологии развития производственных процессов. Чита: ЗабГУ, 2018. С. 3–14.
9. Хомичев В. Л. Плутоны-дайки-оруденение. Новосибирск: Сиб. науч.-исслед. ин-т геологии, геофизики и минерального сырья, 2010. 243 с.
10. Щеглов А. Д. О новом типе месторождений золота и перспективы их освоения // Разведка и охрана недр. 1997. № 11. С. 10–11.
11. Teal L. and Benavides A. History and geologic overview of the Yanacocha mining district, Cajamarca. Peru // Econ. Geol. 2010. Vol. 105, no. 7. P. 1173–1190.

References

1. Zhimov A. M. Metallogeny of gold of the Far East on a lineament-plume basis. Vladivostok: Dalnauka, 2012. (In Rus.).
2. Kreiter V. M. Prospecting and exploration of mineral deposits. Moscow: Gosgeoltekhizdat, 1960. (In Rus.).
3. Levchenko S. Yu., Sizykh V. I. Gold-copper-molybdenum-porphyry mineralization of the Sypchugur ore-bearing area (Eastern Transbaikalia). Geology and exploration. News of universities, no. 6, pp. 38–42, 2008. (In Rus.).
4. Levchenko S. Yu. Mineralogy of the Sypchugur ore node (Eastern Transbaikalia). Dissertation of Candidate of Geological Sciences. Chita, 2012. (In Rus.).
5. Nekrasov E. M. Prospecting and exploration of gold deposits on the basis of structural prerequisites. Ores and metals, no. 1, pp. 26–36, 2019. (In Rus.).
6. Ovchinnikov L. N. Forecast of ore deposits. Moscow: Nedra, 1992. (In Rus.).
7. Salikhov V. S. Scaly-thrust structures and their role in the formation of gold deposits in Transbaikalia. Domestic geology, no. 1, pp. 51–60, 2021. (In Rus.).
8. Salikhov V. S. Prospects for the development of the mineral resource base of the gold mining industry of the Transbaikal Territory. Kulagin readings: techniques and technologies for the development of production processes. Chita: Transbaikal State University Publ., 2018. (In Rus.).
9. Khomichev V. L. Plutons-dykes-mineralization. Novosibirsk: Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, 2010. (In Rus.).

10. Scheglov A. D. About a new type of gold deposits and prospects for their development. Exploration and protection of mineral resources, no. 11, pp. 10–11, 1997. (In Rus.).

11. Teal L. and Benavides A. Historical and geological survey of the Yanacocha mining area, Cajamarca. Peru. Economy. Geol, vol. 105, no. 7, pp. 1173–1190, 2010. (In Eng.).

Информация об авторе

Салихов Владимир Салихович, д-р геол.-минерал. наук, профессор, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; salihovvs41@inbox.ru. Область научных интересов: геология рудных месторождений.

Information about the author

Salikhov Vladimir Salikhovich, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, Transbaikalian State University, Chita, Russia; salihovvs41@inbox.ru. Research interests: geology of ore deposits.

Для цитирования

Салихов В. С. Сыпчугурский золото-руднороссыпной узел – объект особого внимания (Восточное Забайкалье) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 3. С. 227–234. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-3-227-234.

For citation

Salikhov V. S. Sypchugursky gold-ore bulk node is an object of special attention (Eastern Transbaikalia) // Transbaikalian State University Journal. 2023. Vol. 29, no. 3. P. 227–234. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-3-227-234.