Геология. Природные ресурсы.

УДК 553.411 (571.61)

Степанов Виталий Алексеевич

Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН,

г. Петропавловск-Камчатский, Россия

E-mail: vitstepanov@yandex.ru

Stepanov Vitaly Alekseevich

Research Geotechnological Center FEB RAS,

Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

E-mail: vitstepanov@yandex.ru

Мельников Антон Владимирович

Институт геологии и природопользования ДВО РАН,

г. Благовещенск, Россия

E-mail: melnikov_anton1972@mail.ru

Melnikov Anton Vladimirovich

Institute of Geology and Nature Management, Far East Branch, Russian Academy of Sciences,

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: melnikov_anton1972@mail.ru

ОТКРЫТИЕ, ОСВОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КИРОВСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИАМУРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

DISCOVERY, DEVELOPMENT AND STUDY OF THE KIROVSKYI GOLD ORE DEPOSIT OF AMUR PROVINCE (AMUR REGION, RUSSIA)

Аннотация. Рассмотрена история открытия, освоения и изучения Кировского золоторудного месторождения Приамурской провинции. Месторождение отнесено к золото-висмутному типу жильных месторождений золото-сульфидно-кварцевой формации. Золотое оруденение генетически связано со становлением Джалиндинской интрузии гранитоидов раннего мела или серии более поздних даек «пестрого» состава. Изотопный возраст золотого оруденения, определенный Rb-Sr методом, находится в вилке 131-126 млн. лет. Дальнейшие перспективы месторождения связываются с поисками крупнообъемных месторождений с рудными телами штокверкового типа.

Abstract. The history of the discovery, development and study of the Kirovskiy gold ore deposit in the Priamur gold-bearing province is considered. The deposit is attributed to the gold-bismuth type of vein deposits of the gold-sulfide-quartz formation. Gold mineralization is genetically related to the formation of the Dzhallinda intrusion of Early Cretaceous granitoids or a series of later dikes of «variegated» composition. The isotopic age of gold mineralization, determined by the Rb-Sr method, is in the fork 131-126 Ma. Further prospects of the deposit are associated with the search for large-volume deposits with stockwork type ore bodies.

Ключевые слова: золоторудное месторождение, золото-сульфидно-кварцевая формация, изотопный возраст, штокверк.

Key words: gold ore deposit, gold-sulfide-quartz formation, isotopic age, stockwork.

DOI: 10.22250/jasu.93.24

Введение

Кировское золоторудное месторождение находится в Тындинском районе Амурской области, в верховьях р. Джалинда (рис. 1). В металлогеническом плане оно принадлежит Соловьевскому рудно-россыпному узлу Янканской металлогенической зоны Приамурской провинции. Месторождение, открытое в конце XIX в., издавна привлекает внимание исследователей наличием в его пределах нескольких сотен золотоносных кварцевых жил, лишь несколько десятков из которых разведано, а отработывалась шахтным способом 31 жила. Рудными телами являлись отдельные кварцевые жилы с высоким содержанием золота, хотя не исключена вероятность локализации невыявленной определенной части оруденения в зонах прожилково-вкрапленной минерализации. Значительный интерес представляет также связь золоторудного месторождения в истоках р. Джалинда с наиболее крупной россыпью Приамурья, расположенной ниже по течению, в долине реки. Из нее добыто более 130 т золота.

Рис. 1. Кировское золоторудное месторождение [10]:

1 – аллювиальные пески, галечники, гравий голоцена; 2-3 – стрелкинская толща (2 – верхняя пачка: конгломераты и гравелиты с прослоями песчаников и алевролитов, 3 – нижняя пачка: песчаники с прослоями углистых алевролитов); 4-5 – долохитская толща (4 – верхняя пачка: песчаники и алевролиты с прослоями туфогенных конгломератов, гравелитов и туфов риодацитов, 5 – нижняя пачка: песчаники и углистые алевролиты); 6-7 – дайки нижнего мела (6 – диоритовые порфириды, 7 – гранодиорит-порфиры); 8-9 – верхнеамурский комплекс нижнего мела (8 – гранодиориты второй фазы, 9 – кварцевые монцониты и кварцевые диориты первой фазы); 10 – граниты и гранодиориты верхнего архея; 11 – габбро, габбро-анортозиты, анортозиты нижнего архея; 12 – разломы; 13 – золоторудные жилы; 14 – россыпи золота; 15 – водотоки.

История открытия и эксплуатации месторождения

Кировское (Джалиндинское) месторождение было открыто старателями в далеком 1884 г. в верховьях р. Джалинда, россыпи которой начали отрабатываться значительно раньше – в 1866 г., вскоре после заключения Айгунского договора о присоединении территории левого берега Амура к России (1858 г.). До конца века россыпи активно разрабатывались. Но в начале XIX в. они начали истощаться. Как указано в публикации [6], золотопромышленная деятельность ограничивалась промывкой старых отвалов. Поэтому уже тогда встал вопрос о поисках месторождений, в том числе рудного золота.

По данным Э.Э. Анерта [1], в конце XIX в. под рудное золото была заявлена почти вся площадь Джалиндинского гольца. Здесь возникла серия рудников, принадлежащих сначала Верхне-Амурской компании, а затем золотопромышленникам, из которых наиболее известен А.М. Рифман, внук сосланного в Сибирь в 1863 г. Герши Рифмана [2]. Добыча золота велась примитивным способом и была незначительной. Например, на прииске Нечаянном А.М. Рифмана в 1912 г. было добыто 5 фунтов, 4 золотника и 63 доли золота (около 2.5 кг), а в 1913 г. – уже более 10 кг (33 фунта, 27 золотников и 53 доли). А.М. Рифман привлек немецких предпринимателей, которые провели разведку ряда золотоносных жил. Лабораторные анализы в Германии установили содержание золота в отдельных пробах от десятков до сотен граммов на тонну. В результате было создано совместное акционерное общество «Джалинда». В дальнейшем на прииске Нечаянном было найдено 15 новых параллельных золотоносных жил, представленных на поверхности тонкими прожилками и расширяющихся на глубине. Сведений об общем количестве добытого металла за этот период не сохранилось.

В 1930-1931 гг. была произведена разведка Джалиндинского месторождения, после чего началась добыча золота Соловьевским приисковым управлением треста «Амурзолото». В 1934 г. было закончено строительство фабрики для извлечения рудного золота. В 1935 г. руднику было присвоено имя С.М. Кирова, а месторождение переименовано в Кировское. С 1934 по 1961 г. здесь добыто 9.4 т золота, при среднем содержании в руде 8.5 г/т. После этого месторождение было законсервировано.

В 1995-1997 гг. из отвалов месторождения извлечен 41 кг золота. Государственным балансом на 01.01.2009 г. учтены остаточные запасы золота категории C_1 – 0.409 т, категории C_2 – 2.323 т, забалансовые запасы – 0.821 т, прогнозные ресурсы по категории P_1 – 10 т [7].

Изучение месторождения

Небольшие публикации по основным особенностям геологического строения, закономерностям размещения рудных тел и составу руд месторождения появились в 60 – 70-х гг. прошлого века. Первые обобщающие сведения о месторождении помещены в объяснительной записке к геологической карте масштаба 1:200 000 листа N-51-XVII [12]. В ней отмечается приуроченность месторождения к Монголо-Охотскому глубинному разлому. В районе месторождения обнажаются катаклазиты и милониты по гранитоидам юрского возраста, а также позднеюрские-раннемеловые конгломераты, песчаники и алевролиты. Они прорваны Джалиндинской интрузией гранитоидов раннего мела, а также сериями даек разного состава. Структура рудного поля определяется наличием разломов широтного и северо-восточного направлений. К ним приурочены дайки и рудные кварцевые жилы. Выделяются две группы золотоносных жил. Одна из них приурочена к экзоконтакту Джалиндинского массива, другая – к его эндоконтакту. Рудными минералами являются арсенопирит, пирротин, кобальтин, висмутин, самородный висмут, галено-висмутит, теллуриды, шеелит, вольфрамит, молибденит, сфалерит, галенит, халькопирит, станнин, блеклые руды, золото, теллуристое золото и серебро. Из жильных минералов присутствуют кварц, кальцит и анкерит. Содержание золота в жилах в среднем составляет первые десятки граммов на тонну, а местами – до 1000 г/т. Кроме золота, в промышленных количествах находятся висмут и теллур. Делается вывод, что Кировское месторождение гене-

тически связано с нижнемеловой интрузией гранитоидов и является типичным гидротермальным месторождением гипабиссальной фации.

В 60 – 70-х гг. прошлого века появляются публикации Л.П. Гурова. В первой из них подробно описаны минеральные ассоциации Кировского месторождения золото-сульфидного типа [4]. Рудные тела протягиваются широкой полосой вдоль северной окраины грабена, сложенного терригенными осадками верхней юры, располагаясь вблизи Джалиндинского массива гранитоидов или непосредственно в нем. Всего известно более 300 крупных и мелких кварцевых жил с разнообразной золото-содержащей минерализацией. На месторождении выделено шесть минеральных ассоциаций: турмалин-магнетитовая, существенно кварцевая, висмутин-халькопиритовая, пирит-арсенопиритовая, полиметаллическая, антимонитовая с халцедоновидным кварцем и киноварью. Турмалин-магнетитовая ассоциация слагает обособленные рудные тела. Основная масса золота находится в магнетите в виде рассеянных вкраплений размером 0.001-0.01 мм, проба золота 973‰. Кварцевая ассоциация слагает многие жилы субширотного и северо-восточного плана. Рудные минералы – пирит и арсенопирит, золотоносность руд слабая (от 1-2 до 6 г/т). Висмут-халькопиритовая ассоциация распространена значительно, в основном в жилах северо-восточного простирания. Основные минералы – кварц, шеелит, пирротин, халькопирит, висмутин, тетрадимит и золото. Основная масса золота находится в тесной связи с висмутином и тетрадимитом. В рудных столбах, обогащенных тетрадимитом, содержания золота достигают нескольких килограммов на тонну. Золото большей частью крупное (0.2-2.0 мм), проба его высокая (920-940‰). Пирит-арсенопиритовая минерализация проявлена главным образом в жилах субширотного простирания. Основные минералы – кварц, пирит, арсенопирит, кобальтин. Основная масса золота находится в дисперсном состоянии в арсенопирите. Проба его 850 ед. Полиметаллическая ассоциация отлагалась в субширотных жилах. Минералы этой ассоциации встречаются в виде прожилков или гнезд и рассеянной вкрапленности в жилах ранних ассоциаций. Основные минералы – кварц, анкерит, сфалерит, пирит, халькопирит, галенит, арсенопирит. Руды и отдельные минералы этой ассоциации содержат золото в количестве от следов до 4-6 г/т и повышенные количества серебра. Самая поздняя кварц-антимонитовая ассоциация образует рудные тела в восточной части месторождения, а также встречается в виде прожилков в субширотных жилах. Основные минералы – халцедоновидный кварц, антимонит, барит, кальцит, реже киноварь. Руды содержат небольшое количество золота (от следов до 2 г/т). Золото является «сквозным» минералом, отлагающимся на всех стадиях рудного процесса, но наиболее продуктивными были висмутин-халькопиритовая ассоциация с крупным высокопробным золотом и пирит-арсенопиритовая с дисперсным и более низкопробным золотом.

В следующей публикации Л.П. Гурова [5] Кировское месторождение с его оригинальными парагенезисами рудных минералов отнесено к умеренно-сульфидной формации. Рудное поле вытянуто в субширотном направлении на 20 км. В нем известно более 300 золотоносных кварцевых жил с разнообразной минерализацией. Выделено шесть минеральных ассоциаций: турмалин-магнетитовая, существенно кварцевая, висмут-халькопиритовая, пирит-арсенопиритовая, полисульфидная и кварц-антимонитовая. Золото в выделенных ассоциациях различно по пробе, размерам и форме золотинок, а также по среднему содержанию как в целом в ассоциации, так и в отдельных минералах. Установлено, что проба золота понижается в более поздних минеральных ассоциациях. Содержание его в рудах повышается при наличии висмутин-халькопиритовой ассоциации, а золото здесь обладает наиболее крупными размерами. В пирит-арсенопиритовой ассоциации более 40% золота находится в тонкодисперсном состоянии. Первые четыре минеральные ассоциации сопровождаются сходными околорудными изменениями. Метасоматическая колонка представлена зонами: ортоклаз-кварц, ортоклаз-кварц-кальцит-хлорит-эпидот-(сфен), кальцит-мусковит(серицит)-кварц, серицит(мусковит)-кварц. Полисульфидная минерализация сопровождается карбонатизацией и серицитизацией, а антимонитовая – серицитизацией и каолинизацией.

Следующие публикации о месторождении появились в конце XX – начале XXI вв. В монографии по золоторудным месторождениям Востока России [12] отмечается, что золотое оруденение пространственно связано с Джалиндинским массивом раннемеловых гранитоидов, прорывающим кристаллический фундамент, сложенный раннепротерозойскими гнейсами и кристаллическими сланцами. На месторождении известно около 300 золотоносных кварцевых жил, разведывалось из которых 56, еще меньше эксплуатировалось. Длина жил достигает 600-700 м при мощности до 1.5 м, в среднем 0.3 м. Глубина отработки до 200 м. Жилы сложены кварцем (до 98%) с примесью мусковита, анкерита, кальцита, турмалина и халцедона. Руды малосульфидные и умеренно сульфидные. В кварце отмечается вкрапленность арсенопирита, халькопирита, висмутина, пирита, магнетита, сфалерита, тетрадимита, шеелита, пирротина, редко – самородного висмута, блеклых руд, энаргита и золота. Преобладают мелкие (до 1 мм) чешуйчатые и пластинчатые выделения золота высокой пробы (920-970 ‰). Содержание золота в рудах неравномерное, в среднем от 3 до 95.8 г/т. Среди примесей в рудах преобладают (до, %): Bi, As – 1.63, Cu – 0.9, Zn – 1.8, Pb – 2, Sb – 1.5, W – 0.42, Ni – 0.63, а также Ag – 134 г/т. Определены температуры декрепитации минеральных ассоциаций: дорудный кварц 350-300° С, кварц-турмалин-магнетит – 300-250°С, кварц-антимонит – 180-140°С. В газовой-жидких включениях в кварце натрия больше, чем калия. Наиболее продуктивная на золото висмутин-халькопиритовая ассоциация отличается от дорудной кварцевой более высоким содержанием натрия и хлора. Прирост ресурсов и запасов связывается с переоценкой и доразведкой рудных жил, штокверковых зон и рудных отвалов.

Схожее описание месторождения помещено в монографии по металлогении Приамурья [16].

В монографии о минерально-сырьевой базе Амурской области [10] дана краткая характеристика месторождения. На приведенной геолого-структурной схеме Кировского месторождения (см.рис. 1) хорошо видно, что золотоносные кварцевые жилы образуют ореол северо-восточного простирания, приуроченный к краевой части Джалиндинского гранитоидного массива. При этом рудные жилы юго-западного фланга ореола выходят за пределы Южно-Тукурингского глубинного разлома.

Изотопному возрасту золотого оруденения Кировского месторождения посвящена статья [11]. Изучен изотопный возраст двух типов золотоносных жил – сульфидно-кварцевых (жила № 232) и малосульфидных (жилы «Толстая» и «Немецкая»). В них выделены три рудные минеральные ассоциации: ранняя кварц-карбонат-серицит-полиметаллическая, средняя кварц-пирит-арсенопирит-халькопиритовая и поздняя кварц-золото-висмутовая. Исследования проводились Rb-Sr методом в лаборатории изотопной геологии ВСЕНЕИ на масс-спектрометре МИ-1201Т. Изохроны всех трех минеральных ассоциаций близкие и укладываются в интервал 131-126 млн. лет, средний возраст равен 128.3 млн. лет (рис. 2).

Рис. 2. Rb-Sr изохронные графики рудосопровождающих минералов Кировского месторождения [11]: 1 – ранняя, 2 – средняя, 3 – поздняя стадии минералообразования.

Гораздо позднее изотопный возраст интрузий и околорудных метасоматитов Кировского месторождения был определен $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом [17]. В результате установлено, что изотопный возраст биотита из штока гранодиорит-порфиров равен 125.2 ± 1.6 млн. лет, возраст амфибола из дайки кварцевых диоритовых порфиров – 128 ± 1.8 млн. лет, а биотита – 126.4 ± 1.7 млн. лет. В гидротермально измененных гранодиорит-порфирах возраст биотита составляет 121.5 ± 1.6 млн. лет, а в околорудных метасоматитах возраст серицита – 119.7 ± 1.1 млн. лет. Сделан вывод, что возраст магматических пород Кировского месторождения составляет 128–125 млн. лет, а проявление гидротермального процесса датируется диапазоном 122–120 млн. лет.

Следующая статья посвящена минеральному составу руд Кировского месторождения [3]. Главным структурным элементом района и рудного поля Кировского месторождения авторы считают интрузивное тело Джалиндинского массива гранитоидов, с которым пространственно и генетически связано золотое оруденение. По результатам геохронологических исследований цирконов методом LA-ICP-MS возраст гранодиоритов массива оценивается в 125.44 ± 0.68 млн. лет. Предложена трехстадийная модель последовательности формирования золотосодержащих минеральных комплексов месторождения. В первую стадию отлагались шеелит-сульфидно-кварцевые жилы, в которых можно выделить молибденит-шеелит-кварцевую и шеелит-халькопирит-кварцевую ассоциации. Во вторую стадию формировались сульфидно-кварцевые руды, представленные пирит-арсенопирит-кварцевой, халькопирит-карбонатно-кварцевой и золото-висмутин-кварцевой ассоциациями. Третья стадия представлена жилами и прожилками с Cu-Ni и Sb-Co минерализацией, пространственно ассоциирующими с дайками диабазов. Взаимоотношение основных минералов – на рис. 3.

Рис. 3. Характерные взаимоотношения минералов в рудах Кировского месторождения.

Снимки в отраженных электронах [3]:

А – шеелит-кварцевые жилы, вкрапленники висмутовых минералов и самородного золота по границе зерен пирротина и халькопирита, вокруг висмутовых минералов каемки с глаукодомом и ульманнитом; Б – шеелит-кварцевые жилы, сростания самородного висмута с висмутином и Se-содержащим сульфотеллуридом выполняют интерстиции зерен кварца; В – халькопирит-кварц-карбонатные жилы. Халькопирит со звездчатой вкрапленностью сфалерита и микропрожилком теннантитового состава, который пересекается пластинкой кобеллита; Г – халькопирит-кварц-карбонатные жилы, сростания кобеллита с тетрадимитом и самородным золотом; Po – пирротин, Sf – сфалерит, Kob – кобеллит, Tel – сульфо-теллурид, Tn – теннантит, Bi – самородный висмут, Vn – висмутин, Au – самородное золото, Q – кварц.

Самородное золото месторождения представлено тремя генерациями. Первая из них (проба более 900‰) наиболее распространена в рудах и генетически связана с ранней висмут-теллуридной минерализацией. Вторая генерация средней пробы (750-850‰) характерна для халькопирит-блекло-рудной минерализации. Золото третьей генерации низкопробное (менее 700‰) до электрума. Оно установлено только в рудах с Co-Ni-Cu-Ag-Sb минерализацией. Сделан вывод, что по минеральному составу Кировское месторождение имеет большое сходство с Дарасунским, меньшее – со Средне-Голготайским месторождениями Восточного Забайкалья.

Перспективам золотоносности Соловьевского рудно-россыпного узла, в котором находится Кировское месторождение, посвящены статья [14] и раздел монографии [8]. Узел находится на восточном фланге Янканской металлогенической зоны Приамурской золотоносной провинции, на сочленении трех крупных геоблоков – Алдано-Станового, Монголо-Охотского и Амурского, разделенных Северо-Тукурингским и Южно-Тукурингским региональными разломами (рис. 4).

Соловьевскому узлу отвечает интрузивно-купольное поднятие, сложенное разновозрастными осадочными, вулканогенно-осадочными и метаморфическими образованиями, прорванными интрузиями и сериями даек позднемезозойского возраста.

В пределах узла находятся Кировское золоторудное месторождение и ряд проявлений золота, сурьмы и ртути. Проявление рудоносности единой интрузивно-купольной структуры узла на площади трех указанных геоблоков свидетельствует о формировании золотого, сурьмяного и ртутного оруденения после аккреции геоблоков.

В пределах рудного поля предлагается осуществить поиски золотого оруденения штокверкового типа, в первую очередь в узле сочленения серий золотоносных кварцевых жил северо-восточной и субширотной ориентировки в истоках ручья Правая Джалинда. За пределами месторождения рекомендуются поиски золотого оруденения непосредственно в плотике россыпи р. Джалинда, а также золото-сурьмяного и золото-ртутного оруденения в северо-восточном секторном блоке узла.

Соловьевский узел является одним из 9 высокопродуктивных рудно-россыпных узлов (РРУ) Приамурской золотоносной провинции [15]. К высокопродуктивным относятся РРУ с суммарной добычей рудного и россыпного золота более 50 т. По общей добыче золота (209 т) Соловьевский РРУ стоит на первом месте среди РРУ Приамурской провинции, а по преобладанию извлечения золота из россыпей отнесен к существенно россыпным.

Уникальная золотоносность узла объясняется структурной приуроченностью его к эпицентру максимально сближенных в результате мезозойской коллизии крупных геоблоков – Алдано-Станового, Амурского и вклинившегося между ними Монголо-Охотского. Блоки разделены Северо-Тукурингским и Южно-Тукурингским региональными разломами, которые могли служить рудоподводящими структурами.

В книге о месторождениях рудного золота Приамурской провинции Кировское месторождение отнесено к золото-висмутовому жильному типу золото-сульфидно-кварцевой формации [9]. Указано, что большинство исследователей отмечают генетическую связь оруденения с Джалиндинской интрузией гранитоидного состава. Месторождение включает два рудно-магматических пучка, состоящих из даек различного состава и золотоносных жил, имеющих широтную и северо-восточную ориентировку.

Эпицентр рудно-магматической системы находится в истоках ручья Правая Джалинда, на южной окраине Джалиндинской интрузии. Отмечается, что изотопный возраст золотого оруденения, определенный Rb-Sr методом, укладывается в интервал 131-126 млн. лет. Этот возраст практически совпадает с изотопным возрастом Джалиндинской интрузии, определенного разными исследователями U-Pb методом, – 125.44 ± 0.69 млн. лет [3] и 125 ± 2 млн. лет [7], а также K-Ar методом – 117-135 млн. лет [18].

Рис. 4. Соловьевский рудно-россыпной узел [14]:

1 – пески, галечники, глины квартера; 2 – пески с гравием и прослоями глин, галечники каолинизированные сазанковской свиты миоцена; 3 – глины, алевроиты, прослои бурого угля, пески кивдинской свиты палеоцена; 4 – трахиандезиты, трахиандезибазальты, их туфы моховской толщи верхнего мела; 5 – конгломераты, гравелиты, песчаники крестовкинской свиты нижнего мела; 6 – конгломераты, песчаники, аргиллиты стрелкинской свиты верхней юры – нижнего мела; 7 – песчаники и алевролиты долохитской свиты средней юры; 8 – песчаники, алевролиты, известняки большеверской свиты нижнего девона; 9 – метапесчаники, метаалевролиты, зеленые сланцы, кварциты, мраморы нерасчлененных отложений среднего палеозоя; 10 – метабазальты, меденосные метабазальты, метадолериты шахтаунской толщи среднего палеозоя; 11 – песчаники, гравелиты, кварциты омутнинской свиты силура; 12 – гнейсы, кристаллические сланцы, линзы амфиболитов ирмакитской свиты нижнего архея; 13 – гранит-порфиры, граниты буриндинского комплекса нижнего мела; 14 – граниты, гранодиориты верхнеамурского комплекса нижнего мела; 15 – габбро, габбронориты, монцогаббро пиканского комплекса нижней перми; 16 – габбро, монцогаббро, габбродiorиты урушинского комплекса верхнего палеозоя; 17 – гранодиориты, граниты худачинского комплекса среднего палеозоя; 18 – граниты позднестанового комплекса нижнего протерозоя; 19 – диориты позднестанового комплекса нижнего протерозоя; 20 – габбронориты, нориты, габбро, троктолиты лукиндинского комплекса нижнего протерозоя; 21 – плагиограниты, гнейсо-видные граниты древнестанового комплекса нижнего архея; 22 – кварцевые диориты токсско-алгоминского комплекса нижнего архея; 23 – метаморфизованные габбро, габбро-амфиболиты, редко пироксениты, горн-блендиты нижнего архея; 24 – разломы (а – достоверные, б – проходящие под аллювием); 25 – Кировское золоторудное месторождение (а), рудопоявления золота (б) (1 – Утанак, 2 – Александровское, 3 – Бальдежакское, 4 – Западное, 5 – Приискское, 6 – Старательское, 7 – Южное, 8 – Янкан Бол., 9 – Северное, 10 – Иванское, 11 – Бальдежак Мал., 12 – Кашинское, 13 – Малоурканское, 14 – Муромское, 15 – Янканское, 16 – Глебовское, 17 – Лохмаки Бол., 18 – Комель, 19 – Маристое); 26 – россыпи золота; 27 – контур рудно-россыпного узла; 28 – водотоки; 29 – населенные пункты.

Заключение

Среднее по количеству добытого золота и запасам Кировское месторождение является первым из открытых золоторудных месторождений Приамурья. Оно относится к золото-висмутовому

минеральному типу жильных месторождений золото-сульфидно-кварцевой формации. Руды легко обогатимые, существенно кварцевые, мало и умеренно сульфидные, с широким развитием висмутовой минерализации. Золото свободное, нередко крупных размеров. Верхние части жил содержали ураганные содержания золота в десятки и сотни граммов на тонну. Золотое оруденение генетически связано со становлением Джалиндинской интрузии гранитоидов раннего мела или серии более поздних даек «пестрого» состава. Изотопный возраст золотого оруденения, определенный Rb-Sr методом, находится в вилке 131-126 млн. лет.

Перспективы месторождения связываются с поисками крупнообъемных месторождений с рудными телами штокверкового типа. В первую очередь рекомендуются поиски в узле сочленения серий золотоносных кварцевых жил северо-восточной и субширотной ориентировки в истоках ручья Правая Джалинда.

Площадь Соловьевского рудно-россыпного узла с наиболее богатыми россыпями Приамурья также перспективна на поиски новых золоторудных месторождений. В рассмотренных публикациях даются рекомендации по поискам золоторудных месторождений в плотике россыпи р. Джалинда, а также месторождений золото-сурьмяного и золото-ртутного типов в северо-восточном секторном блоке узла.

1. Анерт, Э.Э. Богатство недр Дальнего Востока. – Хабаровск; Владивосток: Книжное дело, 1928. – 932 с.
2. Афанасьев, П.Ю. Золотые имена Соловьевска. – Благовещенск, 2018. – 175 с.
3. Гвоздев, В.И., Горячев, Н.А., Вах, А.С. и др. Минеральный состав и типоморфные особенности минералов золоторудных жил Кировского месторождения (Верхнее Приамурье) // Тихоокеанская геология. – 2013. – Т. 32, № 6. – С. 40-51.
4. Гуров, Л.П. Золотоносные минеральные формации Кировского месторождения // Золоторудные формации Дальнего Востока. – М.: Наука. 1969. – С. 72-94.
5. Гуров, Л.П. Минеральные ассоциации Кировского золоторудного месторождения (Верхнее Приамурье) // Золотая минерализация Верхнего и Среднего Приамурья. – Владивосток: ДВНЦ, 1978. – С. 11-86.
6. Иванов, М.М. Геологические исследования в золотоносных районах западной части Амурской области в 1902 г. // Амурско-Приморский золотоносный район. Вып. V. – СПб.: типография М.М. Стасюлевича, 1904. – 98 с.
7. Кошеленко, В.В., Мавринская, С.А., Колесников, А.А. Объяснительная записка к государственной геологической карте РФ м-ба 1:200 000. Лист N-51-XVII (Соловьевск). – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 150 с.
8. Мельников, А.В., Степанов, В.А. Рудно-россыпные узлы Приамурской провинции. Часть 2. Центральная часть провинции. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 300 с.
9. Месторождения рудного золота Приамурской провинции / под ред. В.А. Степанова. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2017. – 150 с.
10. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков /под ред. И.А. Васильева. – Благовещенск: КПП Амурской области, 2000. – 168 с.
11. Моисеенко, В.Г., Степанов, В.А., Шергина, Ю.П. Возраст формирования Кировского золоторудного месторождения Приамурья // Доклады РАН. – 1999. – Т.369, № 2. – С. 354-356.
12. Моисеенко, В.Г., Эйриш, Л.В. Золоторудные месторождения Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 352 с.
13. Самусин, А.И., Самусина, С.Н. Объяснительная записка к геологической карте СССР масштаба 1:200000. Лист N-51-XVII. – М.: ВСЕГЕИ, 1970. – 97 с.
14. Степанов, В.А., Мельников, А.В., Гвоздев, В.И. Перспективы золотоносности Соловьевского рудно-россыпного узла (Амурская область) // Известия вузов. Геология и разведка. – 2014. – № 2. – С. 23-30.
15. Степанов, В.А., Мельников, А.В. Высокопродуктивные золотоносные узлы Приамурья (Россия). – Саарбрюккен (Германия): Lap Lambert academic publishing, 2018. – 150 с.
16. Эйриш, Л.В. Металлогения золота Приамурья. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 194 с.
17. Пономарчук, В.А., Сорокин, А.А., Пономарчук, А.В., Травин, А.В., Вахтомин, К.Д. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ возраст золотого оруденения месторождения Кировское (юго-восточное обрамление Северо-Азиатского кратона) // Геодинамика и минерагения Северо-Восточной Азии. – Улан-Удэ: Экос, 2013. – С. 288-289.
18. Пипич, А.В., Вахтомин, К.Д., Листопадов, И.П. и др. Отчет о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1:50.000 в бассейнах рек Ольдой, Кенгурак и Малый Уркан на территории листов N-51-54-В,Г; N-51-55-В-а,в; N-51-57-В-в,г; N-51-57-Г-в,г; N-51-58-В-в,г; N-51-67; N-51-68; N-51-69-А,В; N-51-69-Б-а,б; N-51-70-А-а,б (объект Магистральный-80). – Зея: Зейская ГСП, 1986. – 859 с. гр.пр.