

Научная статья

УДК 553.411.078(571.5/.6)

doi:10.52349/0869-7892_2025_101_100-107

**Металлогения золота приамурского отрезка
зоны влияния Байкало-Амурской магистрали****В. А. Степанов¹✉, А. В. Мельников²**

¹Научно-исследовательский геотехнологический центр
Дальневосточного отделения Российской академии наук,
Петропавловск-Камчатский, Россия, vitstepanov@yandex.ru ✉

²Институт геологии и природопользования Дальневосточного
отделения Российской академии наук, Благовещенск, Россия

Ключевые слова: Байкало-Амурская ма-
гистраль, золоторудное месторожде-
ние, россыпь, рудно-россыпной узел, ме-
таллогеническая зона, Приамурская про-
винция

Для цитирования: Степанов В. А., Мель-
ников А. В. Металлогения золота приа-
мурского отрезка зоны влияния Байкало-
Амурской магистрали // Региональная
геология и металлогения. 2025. Т. 32,
№ 1. С. 100–107. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2025_101_100-107

Аннотация. Проанализирована история открытия и освоения золоторудных месторождений и россыпей Приамурья, начиная с присоединения его к России в 1858 г. С 1868 г. и до строительства Байкало-Амурской магистрали добыча золота велась преимущественно из россыпей. К концу XX в. россыпи были значительно истощены. Для повышения уровня золотодобычи возникла необходимость в выявлении и эксплуатации золоторудных месторождений. Начало строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали существенно ускорило этот процесс. Рассмотрено влияние строительства Байкало-Амурской магистрали на развитие инфраструктуры Амурской области и усиление геологоразведочных работ на рудное золото, что привело к выявлению новых золоторудных месторождений (Покровское, Пионер, Бамское, Соловьевское и др.) и переоценке уже известных (Березитовое, Маломыр, Албын и др.). Показано, что за счет эксплуатации золоторудных месторождений значительно выросла общая добыча золота в Амурской области. Рассмотрены полученные после строительства Байкало-Амурской магистрали новые данные о геолого-структурной позиции и возрасте золоторудных месторождений, которые позволили выделить на территории Амурской области Приамурскую золотоносную провинцию. Установлены закономерности размещения в провинции металлогенических зон, рудно-россыпных узлов, золоторудных месторождений и россыпей.

Original article

UDC 553.411.078(571.5/.6)

doi:10.52349/0869-7892_2025_101_100-107

**Metallogeny of gold in the Amur River section
of the Baikal-Amur Mainline zone of influence****V. A. Stepanov¹✉, A. V. Melnikov²**

¹Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy
of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, vitstepanov@yandex.ru ✉

²Institute of Geology and Nature Management of the Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The paper analyzes the history of discovering and developing gold ore deposits and placers of the Amur River region since its annexation to Russia in 1858. From 1868 until the Baikal-Amur Mainline construction, gold was mined mainly from placers. The end of the 20th century marked the significant depletion of placers. An increase in the gold mining level required identifying and operating gold ore deposits. The beginning of the Baikal-Amur Railway construction substantially expedited this process. The influence of the Baikal-Amur Mainline construction on developing the Amur Region infrastructure and intensifying geological exploration



Keywords: *Baikal-Amur Mainline, gold deposit, placer, ore-placer cluster, metallogenic zone, Amur River Province*

For citation: Stepanov V. A., Melnikov A. V. Metallogeny of gold in the Amur River section of the Baikal-Amur Mainline zone of influence. *Regional Geology and Metallogeny*. 2025; 32 (1): 100–107. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2025_101_100-107

for ore gold led to identify new gold ore deposits (Pokrovsk, Pioneer, Bam, Solovyovsk, etc.) and reassess the already known ones (Berezit, Malomyr, Albyn, etc.). The gold ore deposits operation resulted in a considerable rise in the total gold production in Amur Region. The Baikal-Amur Mainline construction produced new data on the geological and structural position, and age of gold ore deposits, which identified the Amur River gold-bearing province in Amur Region. There were established patterns of placing metallogenic zones, ore-placer clusters, gold ore deposits, and placers in the province.

ВВЕДЕНИЕ

Строительство Байкало-Амурской железнодорожной магистрали в период 1974–1984 гг. оказало существенное влияние на развитие инфраструктуры и горнодобывающей промышленности, в первую очередь на добычу золота в Приамурье. С этого момента в Амурской области был открыт ряд золоторудных месторождений (Покровское, Пионер, Бамское, Соловьевское и др.), которые впоследствии были введены в эксплуатацию и послужили основой золотодобывающей промышленности. Изменение инфраструктуры стало также стимулом для доразведки и эксплуатации выявленных ранее месторождений. Изучение новых месторождений предопределило существенную корректировку представлений о металлогении золота и выделение единой Приамурской золотоносной провинции, возникшей в результате позднемезозойского этапа коллизионных процессов на южной окраине Сибирского кратона.

В статье рассматривается история открытия и освоения золоторудных месторождений и россыпей Приамурья от открытия Байкало-Амурской железнодорожной магистрали до настоящего времени.

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ОСВОЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И РОССЫПЕЙ ПРИАМУРЬЯ

Недра Амурской области славились своей золотоносностью задолго до присоединения территории левого берега р. Амур к Российской империи. Недаром Айгунский договор между империей Цин и Россией был составлен *золотопромышленником* Р. А. Черносвитовым и подписан в 1858 г. генерал-губернатором Н. Н. Муравьевым (впоследствии Муравьев-Амурский). Добыча россыпного золота началась в 1868 г., через 10 лет после заключения договора, рудного — значительно позднее, в 1890 г. на месторождении Джалиндинское (Кировское).

На 01.01.2021 г. в Амурской области добыто около 1200 т золота (рис. 1). Сначала общая добыча золота постепенно росла от 0,8 т в 1868 г. до 8,3 т в 1908 г. Далее до 1918 г. она снижалась до 4,5 т в год. Резкий спад производства золота произошел в послереволюционное время (1919–1921 гг. — до 1 т в год и менее). Далее добыча постепенно увеличивалась от 2–3 до 3–4 т в год в довоенные и первые послевоенные годы. Значительный рост отмечался в 1940–1942 гг. — до 9,1 т в 1941 г. К концу

XX в. объемы добычи выросли с 4–5 т в 1950-е гг. и 6 т в 1960-е гг. до 10–12 т. Резкий рост общей золотодобычи начался в XXI в. — с 12,4 т в 2001 г. до максимальной в 31,0 т в 2013 г. Это произошло за счет введения в строй ряда золоторудных месторождений. До 2023 г. сохраняется высокая золотодобыча на уровне 22–28 т в год.

В 1968–2001 гг. добыча золота в Приамурье велась преимущественно из россыпей. Месторождения рудного золота начали разрабатывать с 1890 г., но доля рудного золота в общем балансе золотодобычи до 2001 г. была не велика. Небольшой пик золотодобычи в 1940–1942 гг. вызван началом эксплуатации Токурского золоторудного месторождения. Но с 2001 г. добыча рудного золота резко увеличивается, главным образом из месторождений Покровское, Пионер, Березитовое, Албын и Маломир. В 2007 г. добыча рудного золота сравнялась с россыпным, а далее значительно превзошла его. Начиная с 2009 г., добыча золота из рудных месторождений превышает россыпную в 2–3 раза. На графике добычи россыпного и рудного золота появился Амурский золотой крест (рис. 2). Красным цветом показана добыча россыпного золота, зеленым — рудного, синим — общая.

Добыча россыпного золота в XXI в. постепенно уменьшалась с 9,9 т в 2000 г. до 6,2 т в 2012 г. ввиду истощенности россыпей. Небольшой подъем до 8,75 т в 2018 г. носит, видимо, временный характер. Дальнейшее сохранение высокого уровня добычи золота в Приамурье, несомненно, будет полностью зависеть от эксплуатации рудных месторождений.

К моменту строительства Байкало-Амурской магистрали (далее — БАМ) россыпи золота были в значительной мере освоены и истощены. Поэтому встал вопрос о поисках и разведке новых золоторудных месторождений для увеличения сырьевой базы золота. Благодаря строительству БАМа были созданы условия для усиления геологосъемочных, поисковых и разведочных работ. Это привело к выявлению, начиная с 1970-х гг., ряда новых золоторудных месторождений. Одно из них было расположено в непосредственной близости от Байкало-Амурской магистрали и названо в ее честь — Бамское (табл. 1). По Бамскому месторождению опубликована монография [1].

После проведения комплекса поисковых и разведочных работ, на которые потребовалось несколько десятков лет, началась эксплуатация месторождений, продолжающаяся до настоящего времени. По количеству извлеченного золота два из них, Покровское и Пионер, отнесены к крупным, Анато-

льевское — к средним, остальные — к мелким. Кроме того, была проведена переоценка, доразведка и эксплуатация выявленных ранее золоторудных месторождений. Это добавило в казну страны еще более 120 т золота (табл. 2).

МЕТАЛЛОГЕНИЯ ЗОЛОТА ПРИАМУРСКОЙ ЗОЛОТОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Новые сведения о геологическом строении, генезисе и возрасте, в том числе изотопном ряде золоторудных месторождений, выявленных или доразведанных после строительства БАМа, позволили с новых позиций подойти к металлогении золота Амурской области с выделением на ее территории Приамурской золотоносной провинции. На ранних стадиях изучения Дальнего Востока А. Е. Ферсман включал территорию Приамурья в состав Монголо-Охотского металлического пояса северо-восточного простирания, протягивающегося через Забайкалье и Приамурье до побережья Тихого океана [2]. Позднее Приамурскую металлогеническую область выделяет С. С. Смирнов [3]. Приамур-

ским сегментом Монголо-Охотского пояса называл площадь Амурской области С. Д. Шер [4], а Е. А. Радкевич — Приамурским сектором Монголо-Охотской ветви Тихоокеанского пояса [5]. Через Приамурье, по мнению Г. П. Воляровича, проходил главный золотоносный пояс Дальнего Востока [6]. В пределах этого пояса разными исследователями выделялись три или четыре золотоносные провинции. Так, на территории Приамурья и южной части Якутии золотоносными провинциями: Становой, Джагинской, Буреинской и Алданской [7]. Затем здесь были выделены следующие провинции и металлогенические зоны: Становая провинция с Северостановой, Тукурингрской и Сугдjarской зонами, Буреинская провинция с Северобуреинской и Туранской зонами и Джагинская провинция с Соктаханской и Верхнеселемджинской зонами [8]. Г. И. Неронский считал, что на территории Приамурья расположены не провинции, а металлогенические области — Становая, Джагинская и Буреинская, а в их пределах — металлогенические зоны [9].

Возраст золотого оруденения оценивался отдельно для провинций. Сообщалось, что формирование

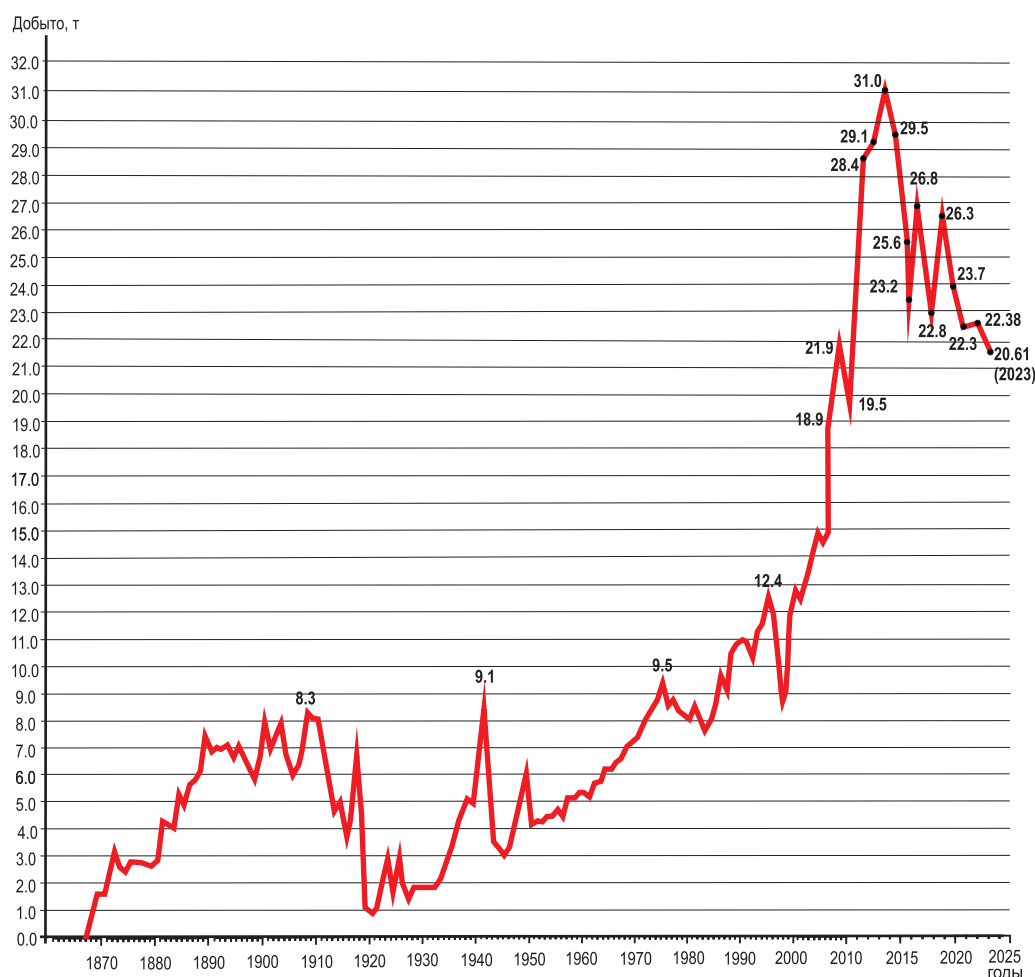


Рис. 1. Динамика добычи золота в Амурской области (1867–2023 гг.)

Fig. 1. Dynamics of gold production in Amur Region (1867–2023)

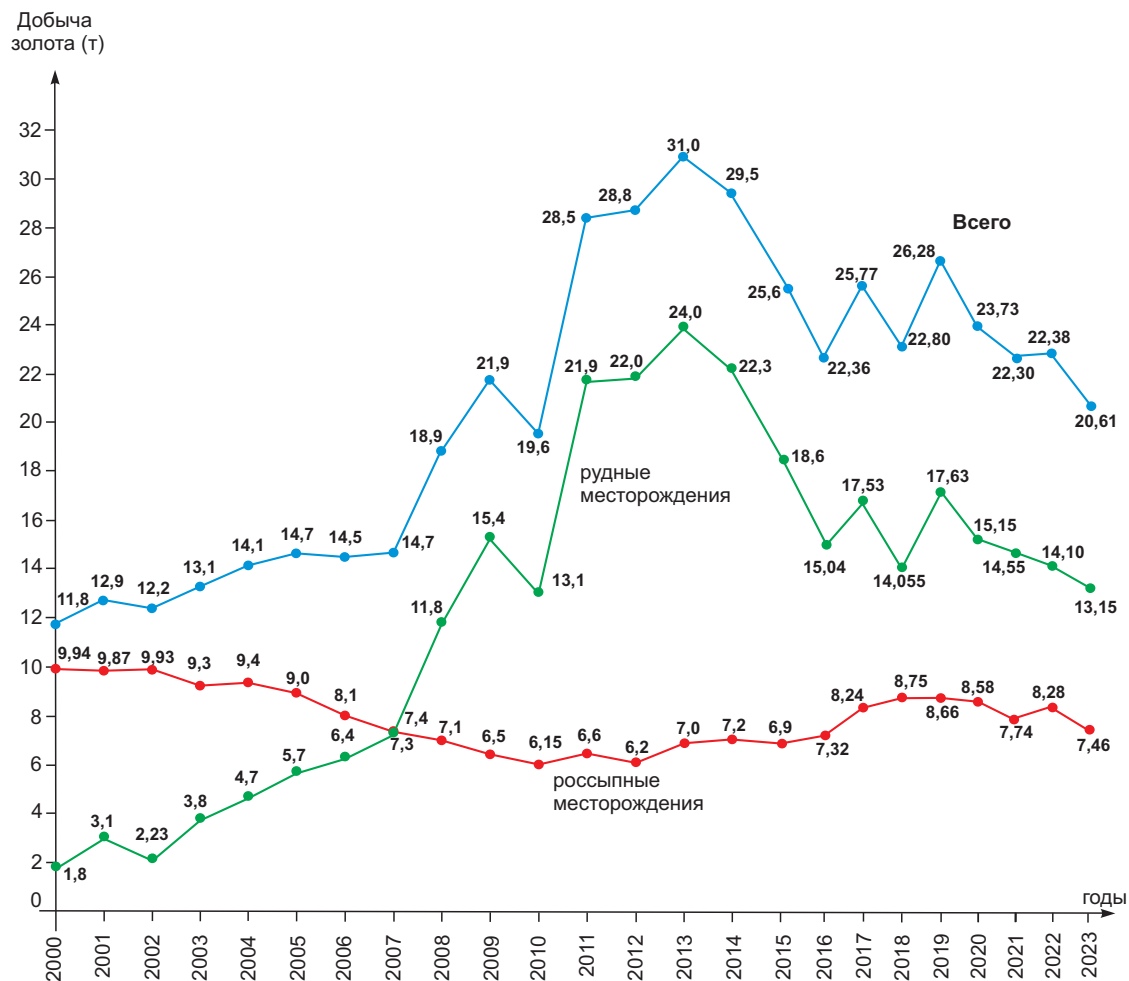


Рис. 2. Амурский золотой крест
Fig. 2. Amur Golden Cross

Таблица 1

Золоторудные месторождения Приамурья, открытые в этап строительства Байкало-Амурской магистрали и последующие годы
Table 1. Gold ore deposits of the Amur River region discovered during the Baikal-Amur Mainline construction and subsequent years

№ п/п	Месторождение	Год открытия	Годы добычи	Количество добытого золота, т	Тип рудных тел	Среднее содержание золота, г/т
1	Покровское	1974	1993, 1999–2021	65,4	Минерализованная зона	4,4
2	Буринда	1975	2013–2015	0,73	Минерализованная зона	9,4
3	Пионер	1978	2008–2023	96,22	Минерализованная зона	1,6
4	Анатолевское	1978	2012–2014	13,2	Прожилковая зона	3,6
5	Бамское	1980	2000–2001	0,51	Минерализованная зона	4,1
6	Базовое	1984	2014–2020	10,0	Плещеобразный штокверк	0,9
7	Александра	2013	2014–2018	3,1	Минерализованная зона	1,47
8	Соловьевское	2014	2015–2023	8,72	Минерализованная зона	3,7
9	Катрин	2016	2018	0,8	Прожилковая зона	до 9,66
Итого				198,68		

Золоторудные месторождения, вовлеченные в эксплуатацию после строительства Байкало-Амурской магистрали

Table 2. Gold ore deposits involved in the operation after the Baikal-Amur Mainline construction

№ п/п	Месторождение	Год открытия	Годы добычи	Количество добытого золота, т	Тип рудных тел	Среднее содержание золота, г/т
1	Березитовое (Константиновское)	1932	2007–2023	38,26	Минерализованная зона	3,0
2	Албын	1941–1942	2012–2023	42,25	Залежь метасоматитов	2,62
3	Маломыр	1966	2010–2023	46,51	Минерализованная зона	2,3
4	Кварцитовое	1966	2014–2020	6,9	Минерализованная зона	2,4
5	Желтунак	1973	2015–2018	10,3	Минерализованная зона	1,2–104
Итого				144,22		

золотого оруденения Становой и Буреинской провинций происходило в мезозое, точнее — в раннем мелу. Начало рудообразования в Джагдинской провинции было отнесено к герцинскому времени, но пик формирования золотого оруденения пришелся на позднеюрскую эпоху. Исключение составлял Сутарский золотоносный район Джагдинской провинции, где возраст золотого оруденения трактовался как раннепалеозойский [8].

Каждой провинции отвечали крупные геоблоки — Алдано-Становой, Амурский и Монголо-Охотский соответственно. Геоблоки разделены крупными региональными разломами. Северо-Туруингский разлом разделял Алдано-Становой и Монголо-Охотский геоблоки, а Южно-Туруингский — Монголо-Охотский и Амурский. На первый взгляд, это деление имело определенный смысл, так как каждому геоблоку соответствовала отдельная провинция.

Однако вскоре после строительства БАМа появились статистические данные о наличии на территории Амурской области единого Верхне-Амурского максимума золотого оруденения и россыпей, объединяющего все ранее выделенные провинции [10]. Позднее были получены результаты изотопного возраста ряда золоторудных месторождений (Снежинка, Бамское, Покровское, Кировское, Токур, Ворошиловское, Золотая Гора и др.), полученные Rb-Sr методом в лаборатории изотопной геологии Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. П. Карпинского [11]. Они указывали на мезозойский, преимущественно меловой возраст золотого оруденения. Впоследствии на позднемезозойский, преимущественно раннемеловой изотопный возраст золоторудных месторождений Приамурья указывали и другие исследователи (И. В. Бучко, А. Ю. Кадашникова, А. В. Мельников, А. А. Сорокин, Н. С. Остапенко и др.).

Затем появились геолого-структурные и металлогенические данные, свидетельствующие наряду с перечисленными сведениями о наличии единой Приамурской золотоносной провинции с ярко выраженной золотой специализацией, в которой развито оруденение мезозойского, преимущественно мело-

вого возраста [12]. Позднее наличие провинции признал академик В. Г. Моисеенко [13]. Под Приамурской провинцией понималась крупная геологическая структура площадью около 400 тыс. км², протянувшаяся в юго-восточном направлении на расстояние около 900 км вдоль хребтов Туруингра и Джагды на левобережье среднего течения р. Амур. Эта структура представляет собой область проявления позднемезозойской коллизии геоблоков юго-восточного обрамления Сибирского кратона, Амурского композитного массива и Монголо-Охотской складчатой системы с разделяющими их Северо-Туруингским и Южно-Туруингским разломами подкорового заложения. Коллизия сопровождалась позднемезозойской интрузивной и вулканической деятельностью и формированием золоторудных месторождений. Золотое оруденение было наложено на блоковую матрицу. В более позднее, преимущественно четвертичное время за счет разрушения золотой минерализации были образованы россыпи золота. Наблюдается зональность распределения золотого оруденения и россыпей: наиболее богатые россыпи и продуктивные золоторудные месторождения располагаются в приядерной, центральной части провинции, а более бедные — на ее периферии. Эта зональность прямо указывает на единство провинции (рис. 3).

В провинции выделено девять металлогенических зон, в которых сосредоточено 80 рудно-россыпных узлов. Количество добытого рудного и россыпного золота в них колеблется в широких пределах, достигая первых сотен тонн. По сумме добытого рудного и россыпного золота выделены высоко- (добыто более 50 т), средне- (10–50 т) и низкопродуктивные (менее 10 т) узлы. Наиболее продуктивные из них приурочены к Желтулакской, Янканской, Джагды-Селемджинской и Северо-Буреинской металлогеническим зонам, слагающим центральную, приядерную часть провинции. В периферических металлогенических зонах преобладают рудно-россыпные узлы с низкой продуктивностью.

Золоторудные месторождения начали эксплуатировать с 1890 г. До настоящего времени из них

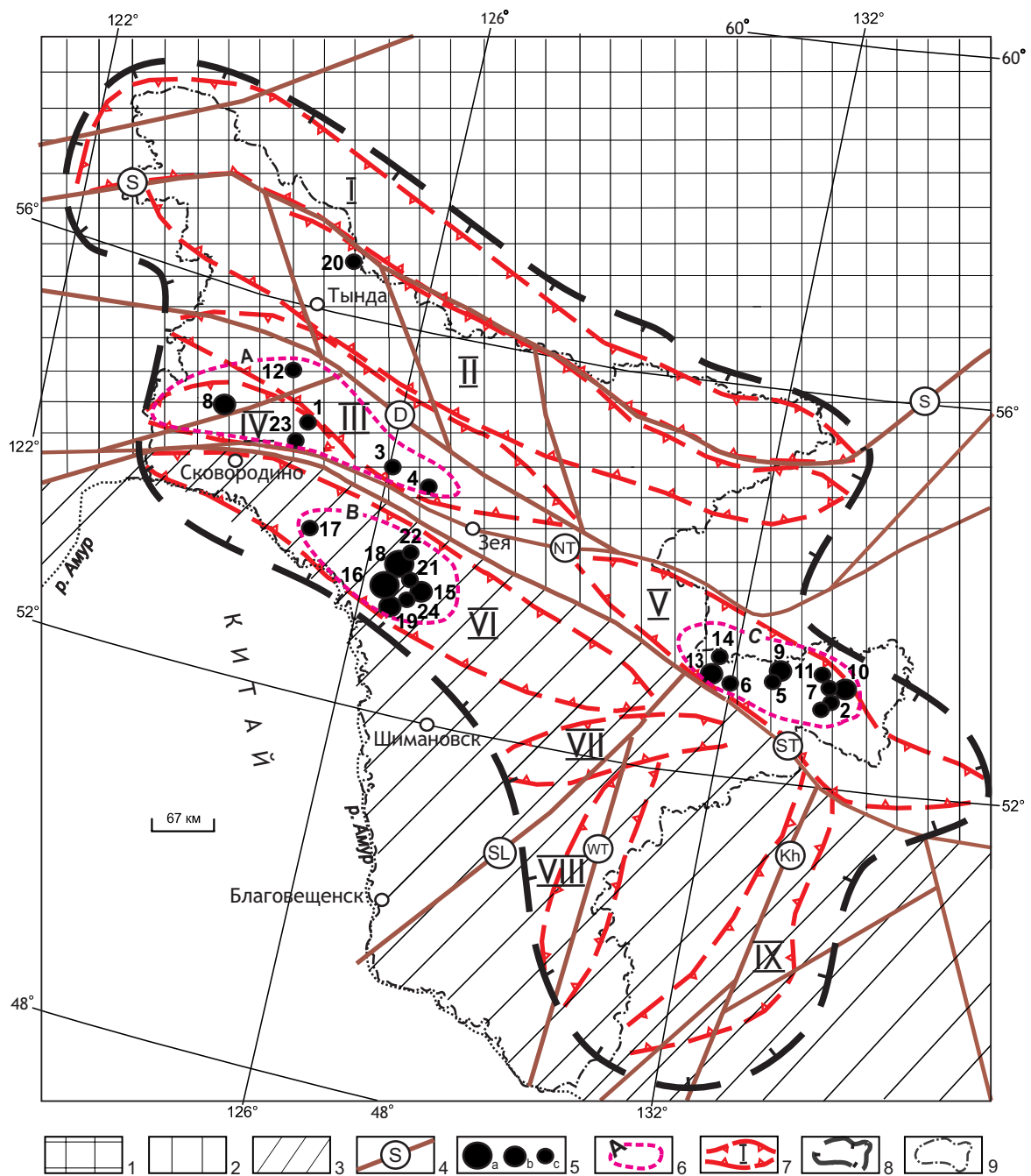


Рис. 3. Металлогенические зоны и центры рудной золотодобычи в Приамурской золотоносной провинции

1–3 — геоблоки: 1 — Алдано-Становой, 2 — Монголо-Охотский, 3 — Амурский; 4 — региональные разломы (S — Становой, NT — Северо-Тукурингрский, ST — Южно-Тукурингрский, SL — Селемджинский, WT — Западно-Туранский, Kh — Хинганский); 5 — золоторудные месторождения с существенной добычей золота и их номера: *a* — крупные с добычей более 50 т (16 — Покровское, 18 — Пионер), *b* — средние с добычей 10–50 т (8 — Березитовое, 9 — Токур, 10 — Албын, 13 — Маломир, 15 — Желтунак, 19 — Анатолевское), *c* — мелкие с добычей менее 10 т (1 — Кировское, 2 — Харгинское, 3 — Успенское, 4 — Золотая Гора, 5 — Сагурское, 6 — Ворошиловское, 7 — Унгличкан, 11 — Ясное, 12 — Одолго, 14 — Кварцитовое, 17 — Буриндинское, 20 — Бамское, 21 — Базовое, 22 — Александра, 23 — Соловьёвское, 24 — Катрин); 6 — границы центров рудной золотодобычи (A — Соловьёвский, B — Гонжинский, C — Токурский); 7 — границы металлогенических зон (I — Южно-Якутская, II — Северо-Становая, III — Джелтулакская, IV — Янканская, V — Джагды-Селемджинская, VI — Северо-Буреинская, VII — Чагойан-Быссинская, VIII — Туранская, IX — Восточно-Буреинская); 8 — контур Приамурской провинции; 9 — граница Амурской области

Fig. 3. Metallogenic zones and centers of ore gold mining in the Amur River gold-bearing province

1–3 — geoblocks: 1 — Aldan-Stanovoy, 2 — Mongol-Okhotsky, 3 — Amur; 4 — regional faults (S — Stanovoy, NT — North Tukuringra, ST — South Tukuringra, SL — Selemdzinsk, WT — West Turansk, Kh — Khingansk); 5 — gold ore deposits with significant gold production and their numbers: *a* — large with production over 50 t (16 — Pokrovsk, 18 — Pioneer), *b* — medium with production of 10–50 t (8 — Berezit, 9 — Tokur, 10 — Albyn, 13 — Malomyr, 15 — Zheltunak, 19 — Anatolyevsk), *c* — small with production of less than 10 t (1 — Kirov, 2 — Kharga, 3 — Uspenovka, 4 — Zolotaya Gora, 5 — Sagur, 6 — Voroshilov, 7 — Unglichikan, 11 — Yasnoye, 12 — Odolgo, 14 — Quartzite, 17 — Burinda, 20 — Bam, 21 — Baza, 22 — Alexandra, 23 — Solovyovsk, 24 — Katrin); 6 — boundaries of ore gold mining centers (A — Solovyovsk, B — Gonzha, C — Tokur); 7 — boundaries of metallogenic zones (I — South Yakutsk, II — North Stanovoy, III — Jeltulak, IV — Yankan, V — Dzhaudy-Selemdzha, VI — North Bureya, VII — Chagoyan-Byssa, VIII — Turansk, IX — East Bureya); 8 — outline of the Amur River province; 9 — border of Amur Region

добыто более 360 т золота. За это время возникли три исторически сложившихся района добычи рудного золота — Соловьевский, Гонжинский и Токурский, в которых производилась добыча более 90 % рудного золота. Они приурочены к тем же металлогеническим зонам, что и наиболее продуктивные рудно-россыпные узлы, фиксируя эпицентры крупных региональных аномалий золота в центральной части Приамурской провинции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что строительство Байкало-Амурской магистрали привело не только к развитию инфраструктуры Амурской области, но и к значительной

активизации геологоразведочных работ на золото, в результате которой были выявлены новые и доразведаны известные ранее золоторудные месторождения. За счет эксплуатации золоторудных месторождений значительно выросла суммарная добыча золота в Амурской области.

Появление новых данных о геолого-структурной позиции, металлогенической специализации и возрасте рудных месторождений определили выделение на территории Амурской области Приамурской золотоносной провинции. Под этой провинцией понимается крупная зона коллизионного сочленения южной окраины Сибирского кратона и Амурского композитного массива с «зажатой» между ними Монголо-Охотской складчатой системой. В пределах провинции выделен ряд металлогенических зон, в которых сконцентрированы десятки рудно-россыпных узлов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бамское золоторудное месторождение (геология, минералогия и геохимия) / гл. ред. В. Г. Моисеенко. Владивосток : Дальнаука, 1998. 208 с.
2. Ферсман А. Е. Монголо-Охотский металлический пояс // Поверхность и недра. 1926. Т. IV, № 3. С. 8–10.
3. Смирнов С. С. Тихоокеанский рудный пояс в пределах СССР // Природа. 1946. № 2. С. 52–60.
4. Шер С. Д. Металлогения золота (Евразия, Африка, Южная Америка). М. : Недра, 1974. 256 с.
5. Радкевич Е. А. Металлогенические провинции Тихоокеанского рудного пояса. М. : Наука, 1977. 176 с.
6. Волярович Г. П. Типы месторождений золота и закономерности их размещения на Дальнем Востоке // Золоторудные формации Дальнего Востока. М. : Наука, 1969. С. 7–35.
7. Моисеенко В. Г., Эйриш Л. В. Золоторудные месторождения Востока России. Владивосток : Дальнаука, 1996. 352 с.
8. Эйриш Л. В. Металлогения золота Приамурья (Амурская область, Россия). Владивосток : Дальнаука, 2002. 193 с.
9. Неронский Г. И. Типоморфизм золота месторождений Приамурья. Благовещенск, 1998. 320 с.
10. Мельников В. Д. Аномалии золотоносности Верхнего Приамурья: автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Благовещенск, 1995. 58 с.
11. Степанов В. А. Этапы формирования и генезис золоторудных месторождений Приамурья // Доклады академии наук. 2005. Т. 403, № 1. С. 83–87.
12. Степанов В. А. Золото и ртуть Приамурской провинции // Доклады академии наук. 1998. Т. 358, № 6. С. 810–813.
13. Моисеенко В. Г., Степанов В. А. Приамурская золотоносная провинция Тихоокеанского рудного пояса // Тихоокеанский рудный пояс: материалы новых исследований. Владивосток : Дальнаука, 2008. С. 131–145.

REFERENCES

1. Bam gold deposit (geology, mineralogy, and geochemistry) / Ed. V. G. Moiseenko. Vladivostok: Dalnauka; 1998. 208 p. (In Russ.).
2. Fersman A. E. Mongol-Okhotsk metal belt. *Surface and subsoil*. 1926; IV (3): 8–10. (In Russ.).
3. Smirnov S. S. Pacific ore belt within the USSR. *Priroda*. 1946; (2): 52–60. (In Russ.).
4. Sher S. D. Metallogeny of gold (Eurasia, Africa, South America). Moscow: Nedra; 1974. 256 p. (In Russ.).
5. Radkevich E. A. Metallogenic provinces of the Pacific ore belt. Moscow: Nauka; 1977. 176 p. (In Russ.).
6. Volarovich G. P. Types of gold deposits and patterns of their placement in the Far East. *Gold ore formations of the Far East*. Moscow: Nauka; 1969. P. 7–35. (In Russ.).
7. Moiseyenko V. G., Eirish L. V. Gold-ore deposits of the Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka; 1996. 352 p. (In Russ.).
8. Eirish L. V. Metallogeny of gold in the Amur region (Amur region, Russia). Vladivostok: Dalnauka; 2002. 193 p. (In Russ.).
9. Neronsky G. I. Typomorphism of gold in the priamurye deposits. Blagoveshchensk; 1998. 320 p. (In Russ.).
10. Melnikov V. D. Anomalies of gold potential of the Upper Amur region: Abstract of the PhD dissertation (Geology and Mineralogy). Blagoveshchensk; 1995. 58 p. (In Russ.).
11. Stepanov V. A. Formation stages and genesis of gold deposits in the Amur region. *Doklady Earth Sciences*. 2005; 403 (5): 692–695.
12. Stepanov V. A. Gold and mercury of the Amur River province. *Reports of the Academy of Sciences*; 1998; 358 (6): 810–813. (In Russ.).
13. Moiseenko V. G., Stepanov V. A. The Amur River gold-bearing province of the Pacific ore belt. *Pacific ore belt: Materials of new research*. Vladivostok: Dalnauka; 2008. P. 131–145. (In Russ.).

Виталий Алексеевич Степанов

Доктор геолого-минералогических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник

Научно-исследовательский геотехнологический центр
Дальневосточного отделения Российской академии наук,
Петропавловск-Камчатский, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-7028-3662>
Scopus Author ID 56251715500
ResearcherID J-7306-2024
SPIN-код РИНЦ 6764-5920
vitstepanov@yandex.ru

Vitaliy A. Stepanov

DSc (Geology and Mineralogy), Professor, Honored Scientist of Russia, Chief Researcher, Research Geotechnological Center

Research Geotechnological Center,
Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences,
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-7028-3662>
Scopus Author ID 56251715500
ResearcherID J-7306-2024
RSCI SPIN-code 6764-5920
vitstepanov@yandex.ru

Антон Владимирович Мельников

Кандидат геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник

Институт геологии и природопользования
Дальневосточного отделения Российской академии наук,
Благовещенск, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-5193-2938>
SPIN-код РИНЦ 6087-4614
melnikov_anton1972@mail.ru

Anton V. Melnikov

PhD (Geology and Mineralogy),
Leading Researcher

Institute of Geology and Nature Management
of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
Blagoveshchensk, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5193-2938>
RSCI SPIN-code 6087-4614
melnikov_anton1972@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 02.10.2024
Одобрена после рецензирования 07.11.2024
Принята к публикации 20.03.2025

Submitted 02.10.2024
Approved after reviewing 07.11.2024
Accepted for publication 20.03.2025