

**ВОЗРАСТ И СВЯЗЬ С МАГМАТИЗМОМ ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНОГО ОРУДЕНЕНИЯ
РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ДЕСС СЕВЕРО-СТАНОВОЙ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ
(ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ОБРАМЛЕНИЕ СЕВЕРО-АЗИАТСКОГО КРАТОНА)**

И.В. Бучко¹, А.А. Сорокин¹, В.А. Пономарчук², А.В. Травин², Ир.В. Бучко³

¹Институт геологии и природопользования ДВО РАН, пер. Релочный 1, г. Благовещенск, 1675000;
e-mail: inna@ascnet.ru, sorokin@ascnet.ru

²Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, пр-т Академика Коптюга 3,
г. Новосибирск, 630090

³Научно-производственное геологическое предприятие "Регис", г. Благовещенск

Поступила в редакцию 25 мая 2010 г.

С мезозойской эпохой рудообразования связано формирование многочисленных рудопроявлений и месторождений Au, Ag, Mo, Pb, наиболее крупными из которых являются Бамское, Выходное, Моготинское, Десс, Находка, Апсакан и другие, входящие в состав Северо-Становой металлогенической зоны. Возраст гидротермально-метасоматических процессов, сопровождающих оруденение, соответствует интервалу 130–122 млн лет, что позволяет связать рудный процесс со становлением гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса (138–124 млн лет). Последние слагают значительные по площади интрузивы, объединенные в Становой пояс юго-восточного обрамления Северо-Азиатского кратона. В направлении с юга на север установлена последовательность рудных объектов – Au-Ag – Au – Mo(Au), –, тяготеющих к приконтактовым частям интрузий Станового пояса, формирование которых, вероятно, происходило в обстановке трансформной континентальной окраины.

Ключевые слова: Au-Ag, Mo оруденение, Северо-Становая металлогеническая зона, Северо-Азиатский кратон, Становой пояс.

ВВЕДЕНИЕ

В пределах юго-восточного обрамления Северо-Азиатского кратона известны многочисленные и разнообразные по своему составу месторождения и рудопроявления цветных, редких и благородных металлов [5, 22, 23]. Главной эпохой золотой, серебряной, полиметаллической, молибденовой и других видов минерализации в пределах этого региона является мезозойская. С ней связывается образование эпигенетических жильных и сингенетических вулканогенных месторождений и проявлений, наиболее крупными из которых являются Бамское, Березитовое, Выходное, Моготинское, Десс, Сивакан, Ерничное, Находка, Апсакан, Чильчинское и другие [5, 22 и др.].

Вопросам геологического строения и металлогенического районирования юго-восточного обрамления Северо-Азиатского кратона посвящена многочисленная литература. Однако лишь в последние годы удалось получить новые данные о возрасте це-

лого ряда магматических, метаморфических комплексов и некоторых рудных объектов, что позволило существенным образом уточнить вопросы тектонической эволюции и металлогении этой структуры. Наиболее наглядно это можно продемонстрировать на примере Джугджуро-Станового супертеррейна. Работами последних лет показано, что целый ряд геологических комплексов, ранее считавшихся докембрийскими, являются позднепалеозойскими и мезозойскими, а завершающий этап регионального метаморфизма амфиболитовой фации имеет раннемеловой возраст [2, 3, 8, 10, 18, 19 и др.]. Кроме того, современными (⁴⁰Ar/³⁹Ar, U-Pb) методами датирования уточнен возраст гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса, составляющий 138–124 млн лет [9, 20]. Они формируют значительные по площади плутоны, объединяемые в Становой пояс [5].

В пределах этого супертеррейна выделяется ряд перспективных рудных объектов, таких как Выход-

ное, Бамское, Десс, Моготинское, контролируемых единой системой субширотных разломов (рис. 1), расположенных в Северо-Становой металлогенической зоне (ССМЗ). Для первых двух из них получены оценки времени образования рудоносных метасоматитов, укладываемые в интервал 130–122 млн лет [20, 21, 23], что совпадает с периодом становления гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса [9, 19].

Геолого-структурные особенности, возраст и источники вещества Бамского золоторудного месторождения освещались в печати [13, 21, 23 и др.]. В то же время вопросы, касающиеся формирования и геодинамической позиции других известных рудопроявлений золота и серебра, расположенных в единой структуре с данным месторождением, остались за рамками этих исследований. Наиболее крупным из них является золото-серебряное рудопроявление Десс, которое находится в 6 км юго-восточнее месторождения Бамское. В данной работе представлены результаты геохронологических исследований пород,

вещающих рудную минерализацию этого рудопроявления.

КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУДОПРЯВЛЕНИЯ ДЕСС

Наиболее древними образованиями района, вмещающими рудопроявления Au, Ag, Mo, к числу которых относится и Десс, месторождение Бамское (рис. 1), являются кристаллические сланцы и гнейсы позднеархейской (?) джигдалинской свиты. Они установлены в виде ксенолитов в гранитоидах тукурингрского (142–138 млн лет [7, 8]) и тындинско-бакаранского (138–124 млн лет [9, 20]) комплексов. Все вышеперечисленные образования прорываются штокообразными телами и дайками субширотного простирания керсантитов, биотит-роговообманковых кварцевых монцодиорит-порфиров, гранит-, гранодиорит- и сиенит-порфиров, вулканитов андезит-риолитового состава, геохимически специализированных на молибден, отнесенных [16] к раннемеловому джелиндаканскому комплек-

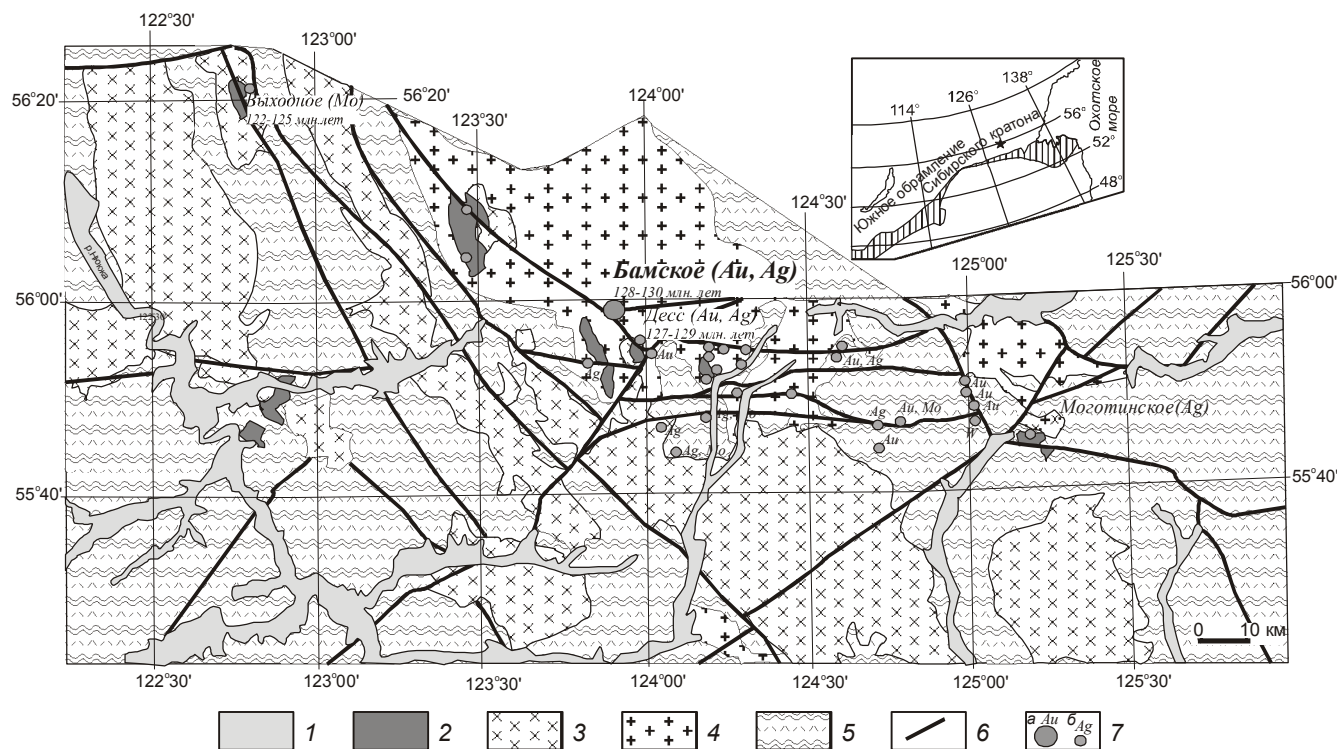


Рис. 1. Геологическая схема северо-западного фланга Иликанского блока юго-восточного обрамления Северо-Азиатского кратона. Составлена по [16] с изменениями авторов.

1 – кайнозойские рыхлые отложения; 2 – образования джелиндаканского комплекса; 3–4 – мезозойские гранитоиды: 3 – тындинско-бакаранского комплекса; 4 – тукурингрского комплекса; 5 – условно позднеархейские (?) стратифицированные метаморфические комплексы джигдалинской свиты Джугджуро-Станового супертеррейна юго-восточного обрамления Северо-Азиатского кратона; 6 – разломы; 7 – а – Бамское месторождение, б – рудопроявления.

На врезке звездочкой показано положение рудопроявления Десс. Заштрихованная область – Монголо-Охотский складчатый пояс.

су. Близкий возраст имеют и раннемеловые габброиды (134±4 млн лет) [3]), установленные в пределах изучаемой структуры.

Рудные тела рудопроявления Десс представлены сульфидизированными жильно-прожилковыми зонами субширотного – северо-западного направлений в березитизированных и грейзенизированных порфиридных гранитоидах тындинско-бакаранского и тукурингского комплексов. В более молодых породах джелиндаканского комплекса как дайкового, так и вулканогенного генезиса это оруденение и сопровождающие его гидротермально-метасоматические изменения не проявлены.

Изучение морфологических особенностей рудных тел позволило разделить их на четыре типа: кварцевые жилы с сульфидами; линейные зоны тонкопрожилкового, прожилкового и прожилково-сетчатого окварцевания с сульфидами в зонах березитизации; минерализованные зоны дробления с глинистыми швами, обломками кварца и березитизированными обломками гранитов и гнейсов; объемные зоны метасоматического и тонкопрожилкового окварцевания.

Максимальные содержания золота (до 10.4 г/т) и серебра (5–50 г/т) установлены в кварцевых жилах, которые представляют собой ленто- и линзообразные тела субширотной ориентировки, осложненные флексурными изгибами по простиранию и, возможно, по падению, мощностью от 0.1 до 2.5 м. Минеральный состав рудных тел – белый крупно- до среднекристаллического кварц, часто обохренный, с гнездами и вкрапленностью пирита, халькопирита,

галенита, иногда молибденита, общее количество которых варьирует от 1–3 до 20 % от состава жилы. Установлено закономерное возрастание содержания золота с увеличением количества сульфидов. Кварцевые жилы обычно катаклазированы и трещиноваты. По трещинам развиваются лимонит, серицит и гидроксиды марганца. В зальбандах кварцевых жил отмечается мусковитовая оторочка.

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

⁴⁰Ar/³⁹Ar изотопно-геохронологические исследования выполнены в Институте геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск) методом ступенчатого прогрева по методике, опубликованной в работах [11, 17]. Изотопное датирование выполнено по монофракции серицита, отбор которой производился вручную под бинокулярной лупой из фракции 0.25–0.15 мм (таблица) измельченного образца кварц-серицитового метасоматита из зальбанда кварцевой жилы, содержащей золото-серебряную минерализацию с максимальным количеством полезных компонентов. Анализирувавшиеся навески материала совместно с мусковитом МСА-11 (К/Ar возраст – 313 млн лет) и биотитом LP-6 (возраст – 128.1 млн лет), используемых в качестве мониторов, заворачивались в алюминиевую фольгу, помещались в кварцевую ампулу и после откачки из нее воздуха запаивались. Затем пробы облучались в кадмированном канале научного реактора ВВР-К типа научно-исследовательского Института ядерной физики (г. Томск). Градиент нейтронного потока не превышал 0.5 % в размере образца. Эксперименты по ступенчатому прогреву про-

Таблица. Результаты ⁴⁰Ar/³⁹Ar изотопно-геохронологических исследований серицита метасоматитов из зальбандов кварцевой жилы (образец И-750), выполненных методом ступенчатого прогрева.

Ступень	T	⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar	³⁸ Ar/ ³⁹ Ar	³⁷ Ar/ ³⁹ Ar	³⁶ Ar/ ³⁹ Ar	Σ ³⁹ Ar, %	Возраст, млн лет
1	500	37.223±0.067	0.031 ±0.0014	0.004 ±0.0043	0.081 ±0.0015	0.75±0.016	115.2 ±4.0
2	600	21.839±0.024	0.021 ±0.0006	0.003 ±0.0025	0.022 ±0.0008	2.55 ±0.022	131.0 ±2.6
3	700	16.253±0.007	0.019 ±0.0003	0.004 ±0.0029	0.006 ±0.0003	7.27 ±0.016	125.6 ±1.8
4	750	16.003±0.010	0.018 ±0.0003	0.001 ±0.0012	0.004 ±0.0003	13.37±0.03	126.8 ±1.7
5	800	16.056±0.009	0.018 ±0.0002	0.002 ±0.0007	0.005 ±0.0001	21.22±0.04	126.1 ±1.6
6	850	15.786±0.008	0.018 ±0.0001	0.003 ±0.0009	0.003 ±0.0001	32.95±0.03	128.3 ±1.6
7	900	15.523±0.006	0.018 ±0.0001	0.001 ±0.0008	0.002 ±0.0001	49.94±0.04	128.2 ±1.6
8	950	15.596±0.008	0.018 ±0.0001	0.002 ±0.0005	0.002 ±0.0001	66.19±0.03	128.5 ±1.6
9	1050	15.754±0.008	0.018 ±0.0001	0.000 ±0.0001	0.003 ±0.0000	92.20±0.10	128.4 ±1.6
10	1130	15.891±0.010	0.018 ±0.0002	0.004 ±0.0020	0.003 ±0.0002	100±0.04	129.1 ±1.7
J=004950±0.000064							

Примечание. T – температура (°C), J – параметр, характеризующий величину нейтронного потока.

водились в кварцевом реакторе с печью внешнего прогрева. Холостой опыт по определению ^{40}Ar (10 мин. при 1200°C) не превышал 5×10^{-10} нсм³. Очистка аргона производилась с помощью Ti- и ZrAl-SAES-геттеров. Изотопный состав аргона измерялся на масс-спектрометре Noble gas 5400 фирмы Микро-масс (Англия). Ошибки измерений соответствуют интервалу $\pm 1 \sigma$. Для коррекции на мешающие изотопы аргона, образовавшиеся во время облучения на Ca, Cl, K, использовались следующие коэффициенты: $(^{39}\text{Ar}/^{37}\text{Ar})_{\text{Ca}} = 0.00073 \pm 0,000026$, $(^{36}\text{Ar}/^{37}\text{Ar})_{\text{Cl}} = 0.00032 \pm 0,000021$, $(^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar})_{\text{K}} = 0.0641 \pm 0,0001$. Перед измерениями производилась предварительная дегазация образцов при температуре 300°C . Особое внимание уделялось контролю фактора изотопной дискриминации с помощью измерения порции очищенного атмосферного аргона. Среднее значение отношения $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ на период измерений составило 296.5 ± 0.5 . При интерпретации возрастных спектров использовались критерии, предложенные в работах [24, 25].

Из приведенного графика ступенчатого отжига (рис. 2) видно, что достаточно уверенно выделяется плато, рассчитанное по существующим методикам [24], соответствующее возрасту 128.5 ± 1.5 млн лет (80 % выделенного ^{39}Ar) (табл.). Практически идентичная оценка возраста 128.6 ± 1.6 млн лет получена и в изохронном варианте (СКВО=2.8, начальное отношение $(^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar})_0 = 288 \pm 5$) (рис. 2). Эти результаты свидетельствуют о том, что возраст гидротермально-метасоматических образований проявления Десс составляет 129–128 млн лет [4], что позволяет связать их формирование со становлением гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса.

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно проведенным изотопным исследованиям [13], источником рудного вещества для мезозойского оруденения месторождения Бамское являются условно верхнеархейские нижнекоровые образования, что позволяет предполагать аналогичный источник рудного вещества и для рудопоявления Десс.

Для понимания истории формирования оруденения и прогнозирования объектов, аналогичных известным, таким как Выходное, Бамское, Моготинское, контролируемых единой системой субширотных разломов (рис.1), необходимо уделить внимание возрасту гидротермально-метасоматических процессов. Этот вопрос особенно актуален в связи с распространением оруденения как в гранитоидах тукурингского, так и тындинско-бакаранского комплексов.

Так, возраст гидротермального процесса молибденового оруденения рудопоявления Выходное, локализованного в штоке гранит-порфиров, прорывающих гранодиориты Чильчинского массива, относимого к тындинско-бакаранскому комплексу, расположенного в западной части изучаемой субширотной структуры, составляет 125–122 млн лет ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ метод [20]). Для указанных магматических пород также были получены определения возраста: гранодиориты – 126.8 ± 2.9 млн лет, гранит-порфиры – 124.1 ± 1.9 млн лет ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ метод, [19]), которые близки датировке, полученной для этого комплекса U-Pb методом – 127 ± 1 млн лет [9].

Более сложная ситуация отмечается на золото-кварц-сульфидном месторождении Бамское, где рудные тела приурочены к зонам кварц-серицитовых

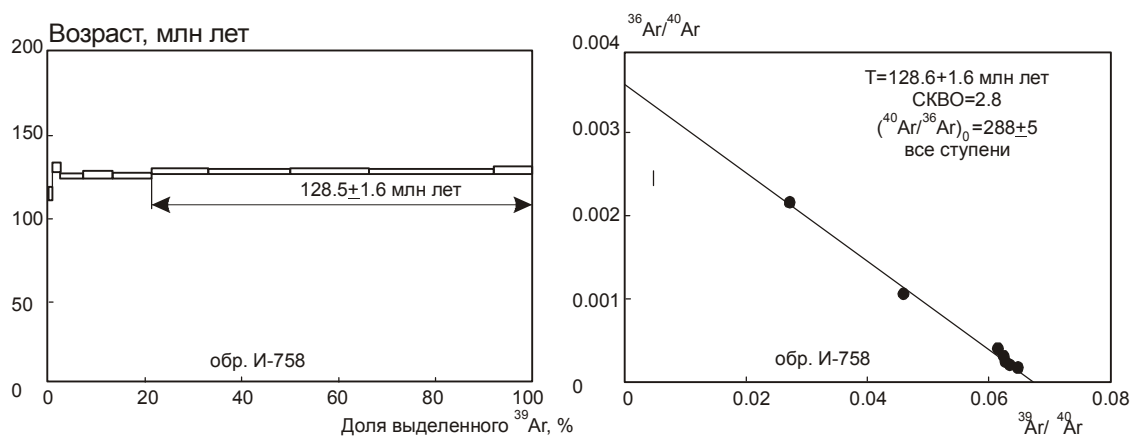


Рис. 2. Графики ступенчатого отжига и корреляционные диаграммы изотопов аргона для серицита из гидротермально-метасоматических образований рудопоявления Десс.

метасоматитов в докембрийских (?) гнейсах и гранитоидах Чубачинского массива тукурингского комплекса [21, 23]. Для последних, вопреки традиционным представлениям о раннепротерозойском возрасте последних, получена U-Pb датировка 138 ± 4.8 млн лет [8]. Приводимый в литературе возраст гидротермально-метасоматических рудных образований укладывается в интервал 130–129 млн лет (обзор в [21, 23]), что существенно моложе. В то же время он близок по времени гидротермальноизмененным породам, несущим золотую минерализацию, рудопроявления Десс (129–128 млн лет [4]). Следует отметить, что полученные датировки практически совпадают с периодом становления гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса [9, 20].

Таким образом, для молибденового и золотого типов оруденения ССМЗ получены близкие возрастные оценки, причем геохронологические данные позволяют связать рудный процесс со становлением гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса. Это обстоятельство позволяет рассматривать перечисленные типы оруденения в составе единой эпохи рудообразования, что, безусловно, является особенностью этой структуры. При этом представляется важным отметить, что в направлении с юга на север намечается следующая последовательность рудных объектов, тяготеющих к приконтактовым частям интрузий Станового пояса: Au-Ag – Au – Mo(Au).

Обратившись к вопросам геодинамической интерпретации, следует еще раз подчеркнуть, что в позднем мезозое в пределах Джугджуро-Станового супертеррейна проявилось несколько этапов магматической активности, связанной с различными тектоническими процессами. К наиболее ранним в этом ряду следует отнести, по-видимому, гранитоиды тукурингского комплекса (142–138 млн лет [7, 8]), которые так же, как и заключительный этап регионального метаморфизма становой серии, связываются с коллизией Северо-Азиатского кратона с Амурским супертеррейном или причленением Селенгино-Станового супертеррейна к указанному кратону по Джелтулакскому шву [10]. Такую интерпретацию подтверждают результаты палеомагнитных исследований, согласно которым различия в палеопозиции полюсов Северо-Азиатского и Северо-Китайского кратонов исчезают именно в раннемеловое время [12, 26]. С другой стороны, природа мезозойских прогибов, примыкающих к Монголо-Охотскому поясу, свидетельствует о том, что орогенетические процессы начались еще в ранней юре [15].

Следующий мощный этап магматической активности выразился во внедрении батолитов Станового пояса. Формирование этого пояса первоначально [6, 14 и др.] связывалось с обстановкой активной контин-

тентальной окраины. Позднее были получены геохимические данные для гранитоидов [1], не подтвердившие эту модель. В настоящее время обосновывается [5, 22] происхождение Станового пояса гранитоидов в обстановке трансформной континентальной окраины. Учитывая возраст оруденения, можно распространить это вывод и на исследованные рудные объекты, относимые к ССМЗ, и связать их образование с обстановкой трансформной континентальной окраины [5].

ВЫВОДЫ

1. Возраст гидротермально-метасоматических образований золото-серебряного рудопроявления Десс составляет 129–128 млн лет, что позволяет связать их формирование со становлением гранитоидов тындинско-бакаранского комплекса в обстановке трансформной континентальной окраины.

2. В направлении с юга на север в пределах Северо-Становой металлогенической зоны намечается следующая последовательность рудных объектов, тяготеющих к приконтактовым частям интрузий Станового пояса: Au-Ag – Au – Mo(Au).

Исследования выполнены в рамках проекта Президиума ДВО РАН (№ 09-I-ОНЗ-09, № 12-II-08-029) и интеграционного проекта Президиумов ДВО РАН и СО РАН (№ 09-II-СО-08-007), РФФИ № 09-05-00728.

Авторы признательны рецензентам, а также чл.-корр. РАН Н.А. Горячеву за внимательный анализ рукописи и конструктивные замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов А.Ю., Дриль С.И., Банковская Е.В. Rb-Sr изотопная характеристика аллохтонных и автохтонных поздне-мезозойских гранитоидов Станового хребта (южное ограничение Алданского щита) // Тихоокеан. геология. 2001. Т. 20, № 4. С. 61–75.
2. Бучко И.В., Сальникова Е.Б., Сорокин А.А. и др. Первые свидетельства проявления мезозойского ультрамафит-мафитового магматизма в пределах Селенгино-Станового террейна юго-восточного обрамления Сибирского кратона // Докл. АН. 2005. Т. 405, № 4. С. 514–518.
3. Бучко И.В., Сорокин А.А., Ларин А.М. и др. Позднемезозойские постколлизийные высококальциевые габброиды Джугджуро-Станового супертеррейна // Докл. АН. 2010. Т. 431, № 3. С. 238–242.
4. Бучко И.В., Сорокин А.А., Пономарчук В.А. и др. Геохимические особенности и геодинамическая обстановка формирования проявления золота Десс (юго-восточное обрамление Северо-Азиатского кратона): Сб. докл. и статей научно-производственной конф., посвященной 60-летию ФГУПП "Читагеолсъемка". 22–23 апреля 2010. г. Чита. "Геология и минерагения Забайкалья". Чита: ФГУПП "Читагеолсъемка", 2010. С. 167–171.
5. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России / Под ред. И.А. Ханчука. Владивосток: Дальнаука, 2006. Кн. 1. 572 с; Кн. 2. 573–981 с.

6. Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М. Тектоника литосферных плит территории СССР. М.: Недра, 1990. Кн. 1. 328 с.
7. Ларин А.М., Котов А.Б., Сальникова Е.Б. и др. Новые данные о возрасте гранитов Кодарского и Тукурингского комплексов, Восточная Сибирь: геодинамические следствия // Петрология. 2000. Т. 8, № 3. С. 267–279.
8. Ларин А.М., Котов А.Б., Сальникова Е.Б. и др. Мезозойские граниты Чубачинского массива тукурингского комплекса (Джугджуро–Становая складчатая область): новые геохимические, геохронологические и изотопно-геохимические данные // Петрология. 2001. Т. 9, № 4. С. 442–457.
9. Ларин А.М., Котов А.Б., Сальникова Е.Б. и др. Изотопная геохронология в решении проблем геодинамики и рудогенеза. СПб.: Центр информ. культуры, 2003. С. 253–257.
10. Ларин А.М., Сальникова Е.Б., Котов А.Б. и др. Раннемеловой возраст регионального метаморфизма становой серии Джугджуро–Становой складчатой области: геодинамические следствия // Докл. РАН. 2006. Т. 409, № 2. С. 222–226.
11. Лепезин Г.Г., Травин А.В., Юдин Д.С. и др. Возраст и термическая история максютовского метаморфического комплекса (по $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ данным) // Петрология. 2006. Т. 14, № 1. С. 109–125.
12. Метелкин Д.В., Гордиенко И.В., Жао Х. Палеомагнетизм нижнемеловых вулканитов Забайкалья: свидетельство в пользу мезозойских сдвиговых перемещений в структуре Центральной Азии // Геология и геофизика. 2004. Т. 45, № 12. С. 1404–1417.
13. Неймарк Л.А., Ларин А.М., Овчинникова Г.В. и др. Свинцово-изотопные свидетельства архейского источника вещества в золоторудных месторождениях зон мезозойской активизации южной части Алдано–Станового щита // Петрология. 1996. Т. 4, № 4. С. 421–435.
14. Парфенов Л.М. Континентальные окраины и островные дуги мезозойд Северо–Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1984. 192 с.
15. Парфенов Л.М., Берзин Н.А., Ханчук А.И. и др. Модель формирования орогенных поясов Центральной и Северо–Восточной Азии // Тихоокеан. геология. 2003. Т. 22, № 6. С. 7–41.
16. Петрук Н.Н., Шилова М.Н. и др. Объяснительная записка к Государственной геологической карте Российской Федерации. 1:1 000 000. Третье поколение. Лист N-51 (Скородино): СПб.: ВСЕГЕИ, 2008.
17. Пономарчук В.А., Лебедев Ю.Н., Травин А.В. и др. Применение тонкой магнитно-сепарационной технологии в К–Ar, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, Rb–Sr методах датирования пород и минералов // Геология и геофизика. 1998. Т. 39, № 1. С. 55–64.
18. Сальникова Е.Б., Ларин А.М., Котов А.Б. и др. Токско–Алгоминский магматический комплекс Джугджуро–Становой складчатой области: возраст и геодинамическая обстановка формирования // Докл. АН. 2006. Т. 409, № 5. С. 652–657.
19. Сорокин А.А., Бучко И.В., Котов А.Б., Великославинский С.Д. Геохимические свидетельства офиолитовой природы габбро, габброанортозитов и ультрамафитов гербиканского фрагмента массива Баладек (юго–восточное обрамление Северо–Азиатского кратона) // Тихоокеан. геология. 2003. Т. 29, № 5. С. 70–81.
20. Сотников В.И., Сорокин А.А., Пономарчук В.А. и др. Геохронология мезозойских гранитоидов и связанного с ними молибденового оруденения западной части Джугджуро–Станового супертеррейна // Докл. АН. 2007. Т. 416, № 6. С. 794–798.
21. Степанов В.А., Стриха В.Е., Черемисин А.А. и др. Бамское золоторудное месторождение (геология, минералогия и геохимия). Владивосток: Дальнаука, 1998. 209 с.
22. Ханчук А.И., Иванов В.В. Мезо–кайнозойские геодинамические обстановки и золотое оруденение Дальнего Востока России // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, № 11. С. 1635–1645.
23. Эйриш Л.В. Металлогения золота Приамурья (Амурская область, Россия). Владивосток: Дальнаука, 2002. 194 с.
24. Fleck R.J., Sutter J.F., Elliot D.H. Interpretation of discordant $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age spectra of Mesozoic tholeiites from Antarctica // Geochim. Cosmochim. Acta. 1977. V. 41. P. 15–32.
25. Gustavson L.B., Orquera W., Mcwillian M. et al. Multiple centers of mineralization in the Indio Muerto District, El Salvador, Chile // Econ. Geol. 2001. V. 96. P. 325–350.
26. Zhao XiXi, Coe Robert S., Gilder S. A., Frost G.M. Paleomagnetic constrains on the paleogeography of China: Implication for Gondwanaland // Australian Jour. Earth Sci. 1996. P. 634–672.

Рекомендована к печати Н.А. Горячевым

I.V. Buchko, A.A. Sorokin, V.A. Ponomarchuk, A.V. Travin, Ir.V. Buchko

The age and relation to magmatism of gold-silver mineralization of ore manifestation of the Dess-Stanovoy metallogenic zone (the North Asian craton southeastern framing)

The Mesozoic is associated with formation of numerous Au, Ag, Mo, and Pb ore manifestations and fields, among them the largest are the Bam, Vykhodnoy, Mogotin, Dess, Nakhodka, and others, which are part of the North Stanovoy metallogenic zone. The age of the hydrothermal and metasomatic processes accompanying mineralization correspond to 130–122 Ma that allows the ore process and formation of the Tynda-Bakaran complex (138–124 Ma) granitoids to be associated. The former compose considerable in area intrusives combined into the Stanovoy belt of the North Asian craton southeastern framing. A succession of ore objects – Au–Ag – Au – Mo(Au) has been established from south to north; the objects are confined to near-contact parts of the Stanovoy belt intrusives, the formation of which probably occurred in the transform continental margin environment.

Key words: Mo mineralization, North Stanovoy metallogenic zone, Au–Ag, North Asian craton, Stanovoy belt.