

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКАХ ЗОЛОТА НА ПЛОЩАДИ РАЗВИТИЯ НЕЛЬГЕСИНСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО ТРИАСА (АДЫЧА-НЕРСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА, ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

В. А. Шатров

Русско-Гвинейская компания

Г. В. Войцеховский

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 2 декабря 2013 г.

Аннотация: перспективность площади на россыпное и рудное золото связана не только с золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой (золото-кварцевой малосульфидной) формациями, выступающими россыпеобразующими источниками, но и с сульфидной формацией вулканогенно-плутоногенной группы.

Ключевые слова: металлогеническая зона, триас, золото, черносланцевый комплекс.

Abstract: perspective of area on rossap and ore gold is related not only to gold-quartz and gold-sulfide-quartz (by a gold-quartz litle sulfide) structures, salient rossap sources but also with the sulfide structure of vulcan-pluton group.

Key words: metallogenic zone, trias, gold, blakeslans complex.

Введение

Цель работы – изучение распределения золота методами статистики в отложениях нельгесинской свиты верхнего триаса, входящей в черносланцевый комплекс пермско-триасового возраста в пределах Адыча-Нерской металлогенической зоны, составной части Яно-Колымского металлогенического пояса (Восточная Якутия). Работа продолжает проведенные ранее исследования условий образования нельгесинской свиты верхнего триаса с помощью геохимических методов [1].

Геологическое положение

Яно-Колымский металлогенический пояс длиной 1200 км и шириной 500–600 км протягивается в северо-западном направлении в пределах центрального и западного районов Верхояно-Колымской орогенной области Восточной Якутии. Пояс сформировался в конце поздней юры – начале раннего мела в связи с коллизией Колымо-Омолонского супертеррейна с Северо-Азиатским кратоном [2]. В центральном районе Верхояно-Колымской орогенной области Яно-Колымский металлогенический пояс включает Чыбагалахскую металлогеническую зону, вытянутую вдоль главного батолитового пояса, и расположенные

к юго- и северо-западу от нее соответственно Адыча-Нерскую и Куларскую металлогенические зоны. Адыча-Нерская металлогеническая зона шириной 150 км протягивается в северо-западном направлении на 600 км, охватывает центральный и юго-восточный секторы Кулар-Нерского сланцевого пояса, образованные глубоководными черносланцевыми толщами перми и триаса, и смежную часть Верхоянского складчато-надвигового пояса, сложенную шельфовыми отложениями верхнего триаса и, местами, отложениями нижней юры. В пределах Адыча-Нерской зоны размещается большое количество Au кварцевых жильных месторождений и рудопроявлений различных морфологических типов (рис. 1).

Основной процесс рудообразования на площади связывают с магматической активизацией на коллизионном этапе развития территории в начале мелового периода. Выделяют несколько стадий развития:

1) внедрение и становление крупных массивов гранитоидов и более поздних дайковых комплексов, генерирующих основную часть рудных объектов региона, в том числе относящихся к золото-кварцевой малосульфидной формации;

2) внедрение в поздне меловую эпоху низкотемпературных гидротермальных растворов в уже ослабленные зоны при общем растяжении коры в период начальной стадии континентального рифтогенеза, что

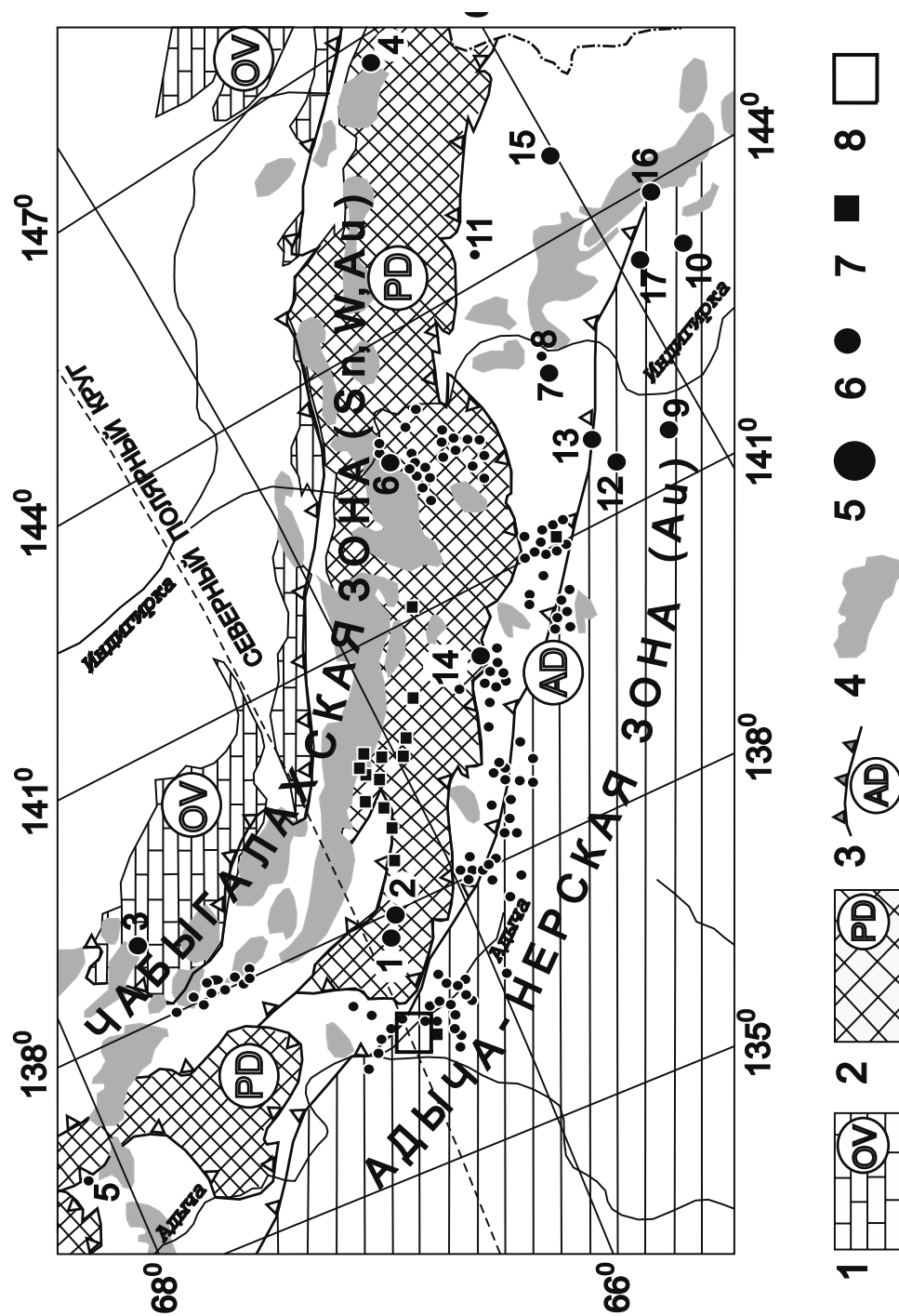


Рис. 1. Месторождения Республики Саха (Якутия). Au-кварцевые и Au-редкометалльно-кварцевые месторождения и рудопроявления Адыча-Нерской и Чабыгалахской металлогенетических зон [3]. Условные обозначения: 1 – Омупевский мигеооклинальный террейн (OV); 2 – Полуосно-Дебинский террейн аккреционного типа, сложный преимущественно турбидитом (PD); 3 – Адыча-Тарынский надвиг (AD); 4 – Продольный Главный гранитный пояс (возраст образования 143–138 млн лет); 5 – Au-кварцевые крупные месторождения и рудопроявления (1 – Бургавийское, 2 – Кере-Юрхское, 3 – Титовское, 4 – Чугудук, 5 – Неннели, 6 – Хаптагай-Хая, 7 – Сохатинское, 8 – Венера, 9 – Бадран, 10 – Якутское, 11 – Келлям, 12 – Талалах, 13 – Кокарин, 14 – Имтачан, 15 – Хангалас, 16 – Эргеллах, 17 – Дора-Пиль); 6 – Au-кварцевые рудопроявления; 7 – Au-редкометалльно-кварцевые рудопроявления; 8 – площадь работ

привело к образованию кварцевых прожилков и жил. Предположительно, одновременно произошло формирование месторождений золото-антимонитовой формации [2].

Основным объектом поисков и прогноза в пределах Яно-Колымской золотоносной провинции являются золото-кварцевые и золото-сульфидно-кварцевые жильные секущие тела и многочисленные россыпные месторождения, образованные при их разрушении за счет корообразования и последующих аллювиальных преобразований. В пределах региона установлены признаки седиментогенного золотонакопления [4], что определяет возможность существования крупнообъемных стратиформных месторождений большой мощности, в том числе и сульфидного золота типа месторождения Карлин в Неваде [5, 6].

Объект изучения

Для оценки потенциальной перспективности черносланцевых комплексов верхнего триаса рассмотрены данные геохимического и петрографического изучения разнообразных по литологическому составу пород нельгесинской свиты (водосборная площадь ручья Соревнование – правого притока р. Адычи в ее среднем течении), являющейся стратиграфическим подразделением черносланцевых отложений палеозоя–мезозоя. Образование свиты про-

изошло в обстановке внешнего шельфа континентального склона пассивной окраины при стабильно высоких скоростях седиментации и неизменном положении области сноса в условиях гумидного климата [1, 7–9].

Лабораторное обеспечение

Определение микроэлементов проведено квадрупольным масс-спектрометром PLASMA QUAD PQ2+TURBO английской фирмы VG Instruments (лаборатория ИГЕМ РАН, г. Москва) полуколичественным «обзорным» анализом на 70 элементов. Предел обнаружения в среднем 0,01 г/т. Используемая навеска – 50 мг.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение вещественного и микроэлементного состава отложений нельгесинской свиты и коры выветривания по ней [1] показывает:

- 1) концентрации большинства элементов ниже кларка или близкие к нему [10];
- 2) во всех литологических типах пород, составляющих свиту, повышены содержания Li, Sc, As, Se, Ag, Cd, Te, I, Au, Bi, отдельные образцы обогащены Sb;
- 3) микроскопическое изучение зерен и микрозерен золота не выявило. Содержание золота и серебра, по данным анализов ICP-MS, приведено в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Содержание Au и Ag в породах нельгесинской свиты верхнего триаса (водосборная площадь ручья Соревнование – правого притока р. Адычи в ее среднем течении)

№ обр.	алевролиты									песчаники				аргиллиты				жильный кварц	Кларк по А. П. Виноградову [10]
	4	5	31	32	34	35	26	42	28	29	33	43	1	2	3	20	41		
Ag	1,06	1	2,1	2,7	3,4	6,5	1,2	3	1,2	5,4	5,9	2,4	1,1	1,7	0,11	0	3,1	0,1	
Au	0	0,12	0,83	1,4	1,6	1	1,4	0,51	0,11	0,25	0,08	0,54	1,3	1,4	0,3	0,29	0,8	0,001	

Таблица 2

Содержание Au и Ag в коре выветривания по аргиллитам нельгесинской свиты верхнего триаса (ручей Первый, правый приток ручья Соревнование – правого притока р. Адычи в ее среднем течении)

№ обр.	51-1	51-2	51-3	63	61	62	52	53
	зона I KB (черная глина)				зона II KB (зеленая глина)			
Ag	1,1	0	0,64	1,4	0,45	0,6	0,2	1,2
Au	0,16	0,03	0,14	0,11	0	0	0,2	0

На основании анализа табл. 1 и 2 отмечается следующее: среднее содержание для алевролитов: Au – 0,86 г/т (вариации 0–1,6), Ag – 2,62 г/т (вариации 1–6,5); для песчаников: Au – 0,25 г/т (вариации 0,08–0,54), Ag – 3,73 г/т (вариации 1,2–5,9); для аргиллитов: Au – 0,82 г/т (вариации 0,3–1,4), Ag – 0,73 г/т (вариации 0–1,7). Высокие содержания Au и Ag определены во всех типах пород: при увеличении концентрации Au – в более тонкозернистых образованиях (алевролиты, аргиллиты) и увеличении кон-

центрации Ag – в более крупнозернистых (песчаники). Содержание Au и Ag в маломощной коре выветривания по аргиллитам уменьшается снизу вверх по разрезу: зона I (глина черного и черно-синего цвета гидрослюдистого, реже каолинит-гидрослюдистого состава, с фрагментами аргиллитов) – среднее содержание Au – 0,11 г/т, Ag – 0,79 г/т; зона II (глина зеленоватого и зеленовато-серого цвета каолинит-гидрослюдистого и гидрослюдистого состава, интенсивно ожелезненная за счет разложения пиритов) –

среднее содержание Au – 0,05 г/т, Ag – 0,61 г/т. Показательно содержание Au и Ag в кварцевом прожилке с высоким содержанием серебра (табл. 1).

Дендрограмма для коренных пород нельгесинской свиты (рис. 2), рассчитанная с помощью пакета StatSoft Statistika v. 6, показывает высокую положительную связь между Cd, Tl, Te, Bi, Hg, Au, Ta, менее выражена связь этой группы с Mo, Be, Se, U; Ag положительно коррелируется с Sn. Не изменяется характер корреляционной связи в маломощной коре

выветривания и нижележащих аргиллитах нельгесинской свиты (рис. 3), отмечается высокая положительная корреляция между Au, Bi, Hg, Te, Cd, Tl, положительная связь этой группы с Ta, Mo, W, Ag. Большинство элементов, обладающих высокой геохимической подвижностью, образуют положительные корреляционные связи между собой. Данное распределение элементов соответствует золото-редкометалльной ассоциации.

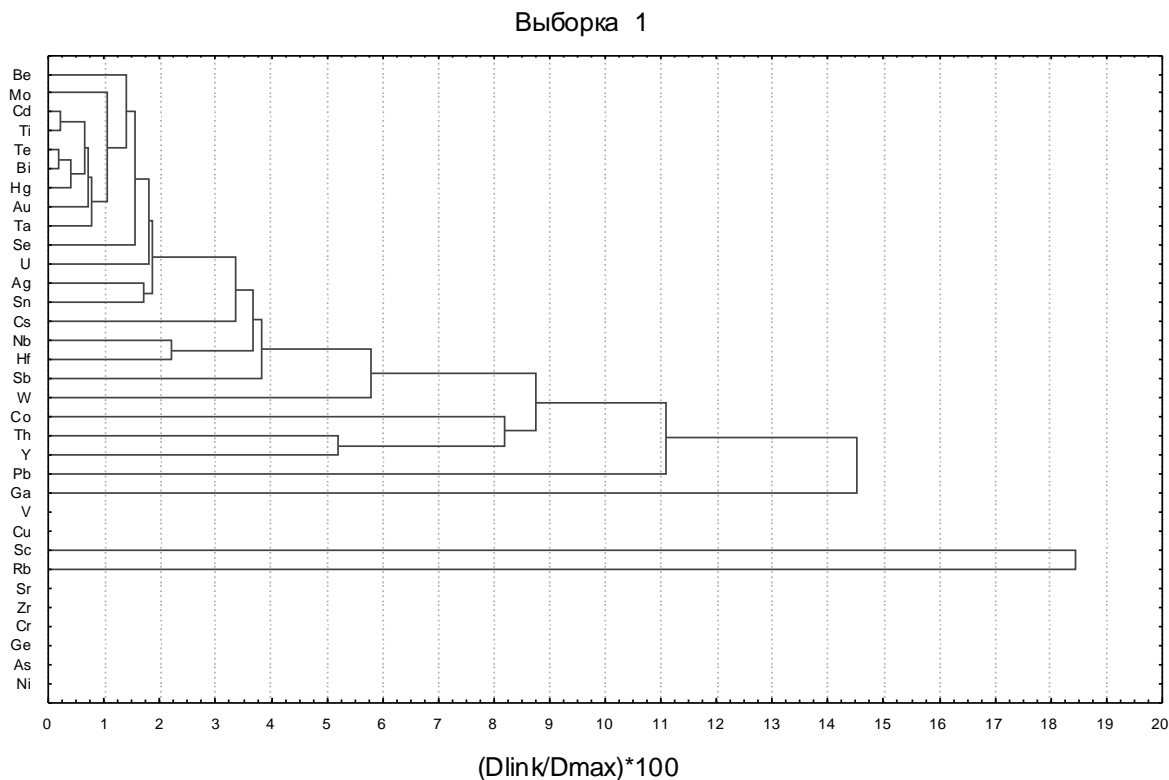


Рис. 2. Дендрограмма корреляционных связей элементов в породах нельгесинской свиты верхнего триаса

Характер корреляционных зависимостей показывает, что, наряду с широко развитыми на площади золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой (золото-кварцевой малосульфидной) формациями, имеет место золото-редкометалльная формация. По предложенной классификации золоторудных формаций [11] определенная ассоциация элементов характерна для группы вулканогенно-плутоногенных месторождений (формации золото-сурьмяная кварцевая, золото-висмутовая кварцевая, золото-теллуровая кварцевая, золото-сульфидная), образованных в различных геологических обстановках, в том числе соседствующих с существенно плутоногенными сериями магматических пород. Месторождения этих формаций, наряду со сложными особенностями геологии и минерального состава, имеют общую черту: золото тесно связано с сурьмой, висмутом, теллуrom

(рис. 2). В то же время месторождения редкометалльной формации выделяются не во всех классификациях, иногда их относят к золото-сульфидной формации [12] или вообще не выделяют [11].

На основании ряда признаков (лично наблюдаемых при проведении полевых работ), а именно: проявление выделений сульфосолей на площади; более широкий набор минералов кремнезема (кварц, халцедон), широкое развитие в составе кварцевых жил карбонатов; на основании геохимического изучения, а именно: повышенные концентрации серебра (табл. 1, 2), отсутствие платиноидов; низкое (большой частью ниже кларкового) содержание никеля в породах нельгесинской свиты [1] предполагается наличие на площади образований золото-сульфидной формации вулканогенно-плутоногенной группы (в отличие от золото-сульфидной плутоногенно-магма-

Выборка 2

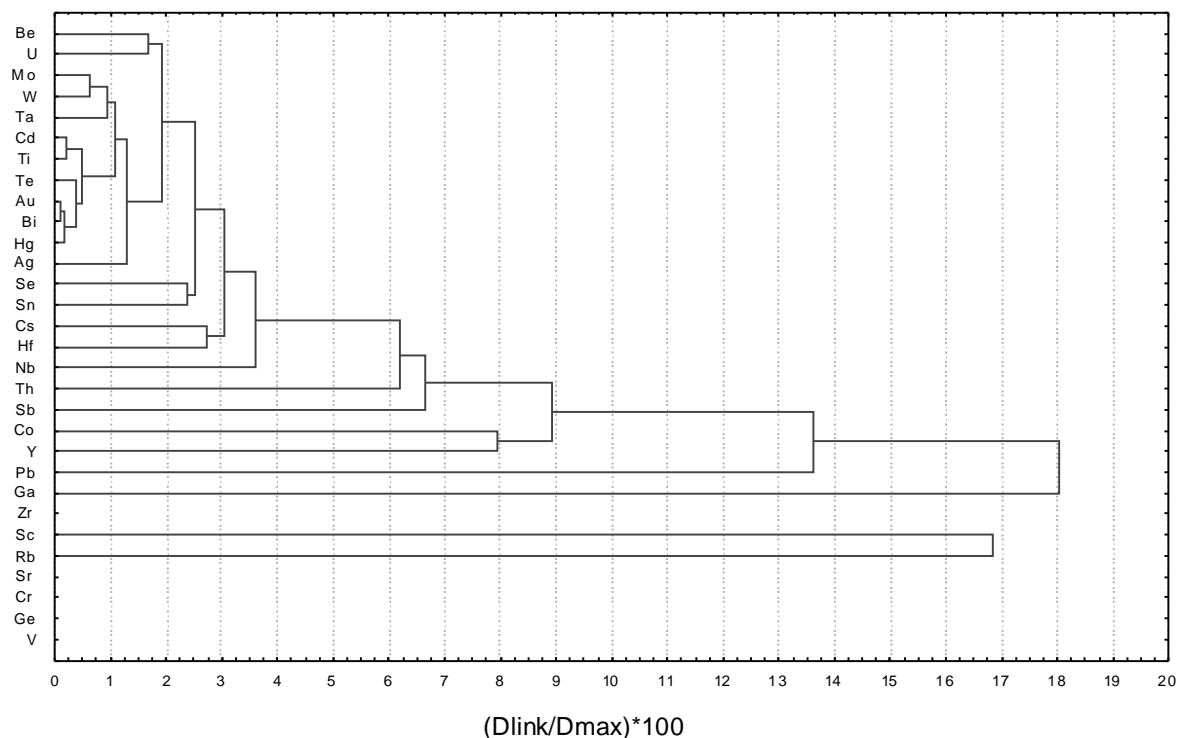


Рис. 3. Дендрограмма корреляционных связей элементов в образованиях коры выветривания и нижележащих породах нельгесинской свиты верхнего триаса

тической формации [11]. Образование высоких концентраций Au и Ag обусловлено за счет флюидомассопереноса и метасоматоза при внедрении многочисленных интрузивов на коллизионном этапе развития региона [6, 11, 13].

Заключение

1. Отмечается унаследованный характер элементного состава образований коры выветривания по отношению к подстилающим породам нельгесинской свиты, что характерно для гипергенных процессов в физико-географических условиях субполярной обстановки. Обогащения золотом и серебром в мало-мощной коре выветривания не происходит.

2. Перспективность площади на россыпное и рудное золото связана не только с золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой (золото-кварцевой малосульфидной) формациями, выступающими россыпеобразующими источниками, но и с сульфидной формацией вулканогенно-плутоногенной группы (по предложенной классификации Н. А. Шило [11]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шатров В. А. Литологические и геохимические особенности пород нельгесинской свиты (Адычанский стратиграфический район, Республика Саха, Якутия) / В. А. Шатров, Г. В. Войцеховский, Е. Е. Белявцева // Вест-

ник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2004. – № 2. – С. 79–88.

2. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 571 с.

3. Горячев Н. А. Геология мезозойских золото-кварцевых жильных поясов Северо-Востока Азии / Н. А. Горячев. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998. – 210 с.

4. Константинов М. М. Провинции благородных металлов / М. М. Константинов. – М.: Недра, 1991. – 169 с.

5. Басков Е. А. Литогеодинмика и минералогия осадочных бассейнов / под ред. А. Д. Щеглова. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1998. – 480 с.

6. Фридовский В. Ю. Золотоносные структуры Верхояно-Чукотского коллизионного орогенного пояса / В. Ю. Фридовский // Изв. вузов. Геология и разведка. – 1998. – № 3. – С. 52–62.

7. Схема тектонического районирования территории России. Масштаб 1 : 5 000 000. Объяснительная записка. – М., 2001. – 99 с. (МПР РФ, ИМГРЭ, ГЕОКАРТ).

8. Поспелов И. И. Эволюция палеогеографических условий формирования Верхоянского миогеосинклинального бассейна / И. И. Поспелов, Н. В. Еремеев // Проблемы литологии, геохимии и рудогенеза осадочного процесса: материалы 1-го Всерос. литологического совещ. 19–21 декабря 2000 г. (Москва). – М.: ГЕОС. – 2000. – С. 142–145.

9. Трунилина В. А. Специфика фанерозойских магматических образований Верхоянской континентальной окраины как показатель геодинамического режима ее развития / В. А. Трунилина, Ю. С. Орлов, С. П. Роев // Новые

идеи в науках о земле : материалы IV Междунар. конф. – М., 2003. – С. 116.

10. *Виноградов А. П.* Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры / А. П. Виноградов // *Геохимия*. – 1962. – № 7. – С. 555–571.

11. *Шило Н. А.* Учение о россыпях. Теория россыпеобразующих рудных формаций и россыпей / Н. А. Шило. – Владивосток : Дальнаука, 2002. – 576 с.

Русско-Гвинейская компания

Шатров В. А., доктор геолого-минералогических наук, геолог

E-mail: shatr65@mail.ru

Тел.: 8-915-541-82-53

Воронежский государственный университет

Войцеховский Г. В., кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры общей геологии и геодинамики

E-mail: ogg@geol.vsu.ru

Тел.: 8-473-220-86-82

12. Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые / под ред. Д. В. Рундквиста. – Л. : Недра, 1986. – 751 с.

13. *Марченко Л. Г.* Золото и платиноиды в месторождениях «черносланцевого» типа Казахстана / Л. Г. Марченко : автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. – СПб., 2011. – 55 с.

Russian-Guinean Company

Shatrov V. A., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, geologist

E-mail: shatr65@mail.ru

Tel.: 8-915-541-82-53

Voronezh State University

Voitzekhovsky G. V., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the General Geology and Geodynamics Department

E-mail: ogg@geol.vsu.ru

Tel.: 8-473-220-86-82