

УДК 550.4.01:553.22

ПЕРЕНОС ЗОЛОТА ПРИ МЕТАМОРФОГЕННО-ГИДРОТЕРМАЛЬНОМ РУДООБРАЗОВАНИИ В ЧЕРНОСЛАНЦЕВЫХ ТОЛЩАХ

Брюханова Н.Н., Бычинский В.А., Будяк А.Е.

Институт геохимии им А.П.Виноградова СО РАН, 64033, Иркутск, Россия (66403, Иркутск, ул. Фаворского, 1а) E-mail: pnb@lenta.ru

Разработана физико-химическая модель рудного этапа формирования месторождений золота «сухоложского типа». Расчеты выполнялись методом минимизации свободной энергии Гиббса на программном комплексе Селектор-С. Результаты термодинамических расчетов позволяют качественно и количественно оценить возможность выноса золота из вмещающих пород и его накопления в рудной зоне, вне зависимости от исходного состава гидротермального флюида поступающего в систему. Рассмотрено три типа гидротермального флюида: 1 – катагенный флюид; 2 – морская вода; 3 – атмосферная вода. Моделирование проводилось в условиях температур 375 - 190°C и давлений 2100 - 300 бар. Расчеты показали, что максимальное накопление золота (Au-Ag) происходило в рудной зоне в моделях с морской водой, а образования золота высокой пробыности (Au -89% в Au-Ag) в моделях с катагенным флюидом.

Ключевые слова: рудообразование, сухоложский тип, золото, физико-химическое моделирование.

GOLD TRANSFER IN METAMORPHIC-HYDROTHERMAL ORE FORMATION IN BLACK SHALES

Bryukhanova N.N., Bichinskij V.A., Budyak A.E.

Institute of Geochemistry SB RAS,
1 a Favorsky str., Irkutsk, 664033, Russia,
e-mail: pnb@lenta.ru

The physical-chemical model of formation of "Sukhoj Log" gold ore deposits has been developed. The calculations were performed by minimizing the Gibbs free energy with Selector-C software complex. The results of thermodynamic calculations are applied for qualitative and quantitative evaluation of gold removal from host rocks and its accumulation in the ore zone, regardless of the initial composition of hydrothermal fluid entering the system. Three types of hydrothermal fluid: (1) catagenic fluid, (2) sea water, (3) atmogenic water were recognized. The simulation was performed under temperature 375 - 190 °C and pressures 2100 to 300 bar. Calculations showed that maximum accumulation of gold (Au-Ag) occurred in the ore zone simulated with sea water, and ~~education~~ formation of high fineness gold (Au -89% in Au-Ag) in the models with catagenic fluid.

Keywords: mineralization, Sukhoj Log type, gold, physical-chemical modeling, fluid.

Введение

В районе Бодайбинского золотоносного района (Байкало-Патомское нагорье) выявлено более 10 золоторудных месторождений и большое число обнаруженных, но недостаточно изученных аномалий золота сосредоточенных в четырех рудных узлах: Мамаканском, Кропоткинском, Тунгусском и Хомолхинском [7]. Жильное, гнездово-прожилковое и вкрапленное оруденение узлов относят к золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой, золото-черносланцевой формациям [1, 7]. Большинство

Отформатировано	... [1]
Отформатировано	... [2]
Отформатировано	... [3]
Отформатировано	... [4]
Отформатировано	... [5]
Отформатировано	... [6]
Отформатировано	... [7]
Отформатировано	... [8]
Отформатировано	... [9]
Отформатировано	... [10]
Отформатировано	... [11]
Отформатировано	... [12]
Отформатировано	... [13]
Отформатировано	... [14]
Отформатировано	... [15]
Отформатировано	... [16]
Отформатировано	... [17]
Отформатировано	... [18]
Отформатировано	... [19]
Отформатировано	... [20]
Отформатировано	... [21]
Отформатировано	... [22]
Отформатировано	... [23]
Отформатировано	... [24]
Отформатировано	... [25]
Отформатировано	... [26]
Отформатировано	... [27]
Отформатировано	... [28]
Отформатировано	... [29]
Отформатировано	... [30]
Отформатировано	... [31]
Отформатировано	... [32]
Отформатировано	... [33]
Отформатировано	... [34]
Отформатировано	... [35]
Отформатировано	... [36]
Отформатировано	... [37]
Отформатировано	... [38]
Отформатировано	... [39]
Отформатировано	... [40]
Отформатировано	... [41]
Отформатировано	... [42]
Отформатировано	... [43]
Отформатировано	... [44]
Отформатировано	... [45]
Отформатировано	... [46]
Отформатировано	... [47]
Отформатировано	... [48]
Отформатировано	... [49]
Отформатировано	... [50]
Отформатировано	... [51]

месторождений золота приурочены к дальнетайгинскому стратиграфическому горизонту (хомолхинская и аунакитская свиты).

К настоящему времени сложились две равноправных геолого-геохимических гипотезы о генезисе флюидов формирующих месторождения золота в черносланцевых толщах. По первой, согласно магматически-гидротермальной модели [3], источником золота является эндогенный флюид, согласно второй, метаморфогенно-метасоматической, источником служат вмещающие породы. Сторонники магматически-гидротермальной модели в качестве основного поставщика золота в Бодайбинском районе рассматривают Угаханский гранитный криптобатолизит, кровля которого находится на глубине 3–3,2 км от современной поверхности [3]. Массивы порфировидных адамеллитов, обнажающиеся на периферии рудных полей, образовались как производные криптобатолита. Сам же криптобатолизит - это спателлит Ангаро-Витимского батолита, образование которого связано с деятельностью мантийного плюма [2].

Согласно метаморфогенно-метасоматической модели золото поступает из сформированной в верхнем рифее углеродистой с сидерохалькофильной специализацией толщи (хомолхинская и аунакитская свиты), с которой связано большинство месторождений и проявлений золота в пределах Байкало-Патомского нагорья [1, 5]. Месторождения, приуроченные к черносланцевым формациям, структурно локализованы в ядерной части антиклинальных складок относящихся к «сухоложскому» типу. К месторождениям такого типа в пределах Бодайбинского района относят Сухой Лог, Высочайший, Верненское, Невское, Западное, Ыканское и др. В данной статье представлены результаты физико-химического моделирования возможности миграции рудного компонента на основе метаморфогенно-метасоматической концепции формирования месторождений сухоложского типа.

Отформатировано: Шрифт: 12 пт

Отформатировано: междустрочный, 1,5 строки

Отформатировано: русский

Отформатировано: Шрифт: 12 пт

Цель данной работы - дать термодинамическое обоснование возможности формирования золоторудного месторождения из вмещающих пород ~~еоглаено~~ метаморфогенно-метасоматической концепции, в следствие переноса золота и его накопления при смене P T- условий. Объект исследование – золоторудные месторождения «сухоложского» типа Бодайбинского рудного узла.

Отформатировано: Шрифт: 12 пт, полужирный

Отформатировано: междустрочный, 1,5 строки

Отформатировано: Шрифт: 12 пт

Материалы и методы

Отформатировано: интервал Перед: 0 пт

В физико-химической модели ~~рудного этана~~ образования месторождений сухоложского типа (рис 1), описывающей метаморфогенно-метасоматическую стадию формирования [5], рассмотрено три типа состава гидротермального флюида (ГФ)

поступающего из внешней среды. Это сделано с целью оценки величины вклада внешнего источника золота. Состав первого типа называемого далее катагенный флюид (КФ) рассчитан с помощью физико-химической модели «морская вода – диатомовый ил» [9, 4] при температуре 90 °С и давлении 450 бар. Состав второго типа флюида называемого далее флюид морской воды (ФМВ), соответствует среднему составу морской воды, представленному в работе [9], состав третьего – чистой воде (ВФ).

В первом резервуаре формируется рудоносный флюид (РФ), осуществляющий мобилизацию золота и сульфидов из вмещающих пород и их миграцию во второй резервуар, с формированием зоны околорудной минерализации. В третьем резервуаре, вследствие, снижения температуры и давления происходит деструкция рудоносных флюидов и формирование рудных тел, что соответствует гидротермально-метасоматической стадии. Расчеты выполнялись методом минимизации энергии Гиббса [8]. Модель представлена 26 независимыми компонентами: К-Na-Ca-Mg-Fe-Al-Ti-Au-Ag-Cu-Hg-Mo-Ni-Pb-Zn-C-Cl-Si-F-N-S-As-P-O-H-е включая электрон (ē), и 518 зависимыми, в том числе 349 компонентов водного раствора, 21 газ, и 182 минеральных фаз.

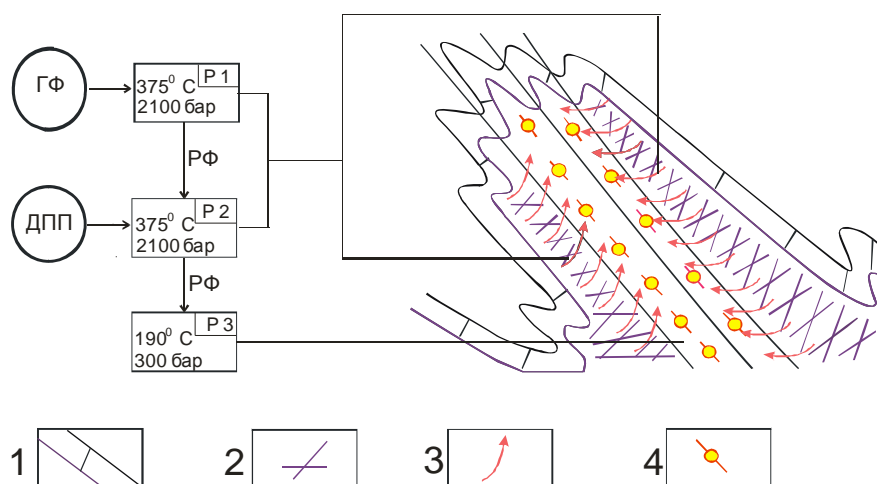


Рисунок 1. Схема метаморфогенно-метасоматической эпана-стадии формирования золоторудного месторождения «сухоложского типа». Условные обозначения: ГФ – гидротермальный флюид; ДПП – дополнительная порция породы; Р 1 – первый резервуар вмещающая порода, Р 2 – второй резервуар зона околорудной минерализации; Р 3 – рудная зона. 1 – вмещающие породы, 2 – зона околорудной минерализации 3 – направление движения флюида, 4 - рудная зона

Результаты исследования и их обсуждение

РТ- условия соответствуют зеленосланцевой фации регионального метаморфизма [4] (рис. 1). Первый и второй резервуар представляют вмещающую породу, находящуюся в

метастабильном равновесии с движущимся через нее флюидом. Химический состав вмещающей породы соответствует составу стандартного образца СЧС-1 (ГСО 8549-04), представляющего собой композицию из 10 отдельных проб, отобранных на различных участках месторождения Высочайший и разреза по реке Хомолхо. Образец подготовлен из проб углеродистых пиритизированных сланцев хомолхинской свиты стратиграфически приуроченных к осадочной метаморфической толще позднего протерозоя. Минеральный состав рудной составляющей представлен сульфидами железа, свинца, цинка и оксидами железа; терригенной – кварцем, плагиоклазом, биотитом и микроклином; вторичными минералами - хлоритом, мусковитом и карбонатами кальция, железа, магния; цемента – серицитом, мусковитом, монтмориллонитом, карбонатами кальция, железа; акцессорные - турмалином, цирконом, сфеном, апатитом, ильменитом, лейкоксеном, эпидотом, гранатом, дистеном. Аттестованное содержание золота – 0,1 г/т [10].

С целью сохранения постоянного соотношения рудоносный флюид (РФ) – порода в зоне околорудной минерализации (второй резервуар) на каждом следующем этапе моделирования вводится дополнительная порция породы (ДПП), соответствующая количеству вещества, выносимого из него в растворенной форме. Следовательно, в физико-химической модели состав и количество породы во втором резервуаре остается постоянным, но на каждом следующем этапе в резервуар поступает новая порция РФ. Третий резервуар (рудная зона), в который переходит рудообразующий флюид, изначально пуст. Такое допущение позволяет моделировать поровое пространство, в котором в реальных условиях протекают процессы минералообразования. Имитация раскрытия системы достигается снижением температуры, давления, и введением дополнительного количества кислорода, что позволяет учитывать частичное смешение гидротермального флюида с метеорными водами.

Результаты физико-химического моделирования показали, что в зоне околорудной минерализации (второй резервуар) парагенезис кварц, монтмориллонит и биотит образуются, в случае, когда равновесие рассчитывается в системах «катагенный флюид – порода» и «вода – порода», а тальк, галенит, карбонаты в системе «морская вода – порода». Апатит образуется вне зависимости от состава ГФ (табл. 1).

Таблица 1.

Минеральный состав (%) предрудной и рудной зоны.

Минеральная фаза	КФ		ФВ		ФМВ	
	предрудная зона	рудная зона	предрудная зона	рудная зона	предрудная зона	рудная зона
кварц	80,10	70,41	75,21	98,40		
монтмориллонит	14,62	0,690	22,08			
биотит	5,23		0,73			
apatит	0,051		0,06		0,017	

кальцит		23,03				
доломит		0,186			59,01	
талек		0,028		0,10	7,07	0,111
флюорит		3,13				
Au-Ag		$1,9 \cdot 10^{-4}$		$1,4 \cdot 10^{-4}$		0,010
анкерит		2,52				
актинолит			1,93		33,78	0,028
магнетит			$6 \cdot 10^{-5}$			87,90
циннабарит				$1,4 \cdot 10^{-4}$		$6,0 \cdot 10^{-3}$
церрусит				$3,0 \cdot 10^{-5}$		
клинохлор					0,13	0,02
Pb					$7,3 \cdot 10^{-4}$	
галенит						0,38
сфалерит						7,27
халькопирит						3,87
Ni ₃ S ₂						0,40

Минеральный парагенезис третьего резервуара (рудной зоны) зависит от состава рудного флюида. Помимо самородного золота, включающего твердый раствор Au-Ag (рис.2), образуются слюды (мусковит, парагонит), карбонаты, сульфиды (табл. 1). Накопление кварца в рудной зоне происходит для РФ, рассчитанного в системах «катагенный флюид – порода» и «вода – порода». Процесс рудообразования рассматривается в условном времени, то есть, порции ГФ поступают в систему многократно (рис. 2), что позволяет оценить интенсивность накопления золота.

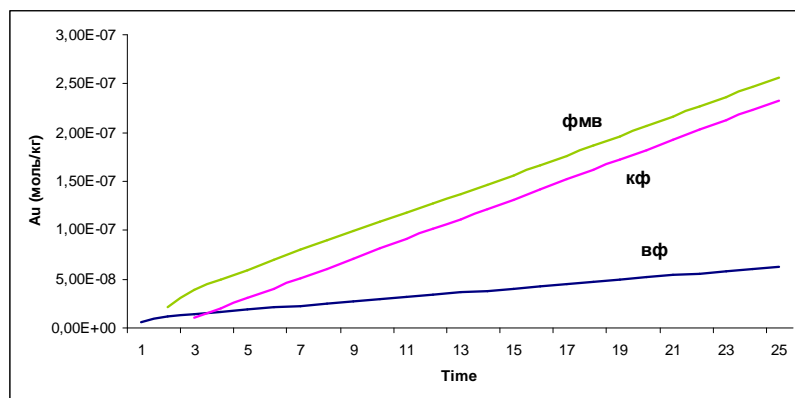


Рисунок 2. Накопление золота в рудной зоне в зависимости от расчета состава ГФ.

Высокопробное золото (Au/Ag 0.55) в рудной зоне образуется, в том случае, когда расчетах используется КФ (рис .3). Основными формами золота, переносимыми флюидом из

породы в рудную зону являются хлоридные и гидросульфидные комплексы [5]. Именно они определяют количество поступающего золота в рудную зону.

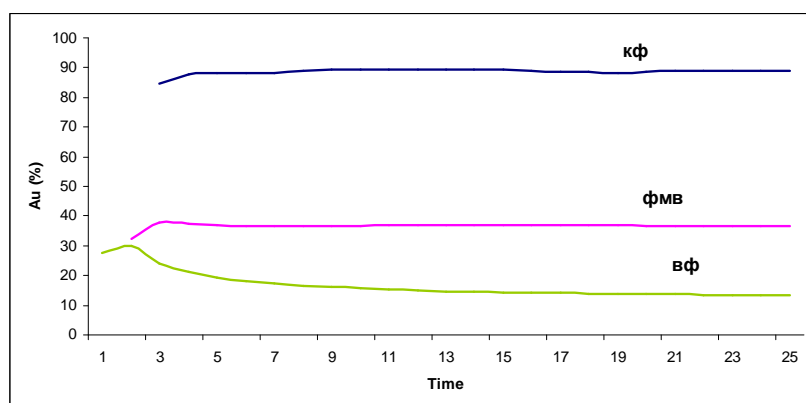


Рисунок 3. Содержание Au в Au-Ag – фазе в зависимости от гидротермального флюида

Согласно литературным данным и результатам физико-химического моделирования, органическое вещество в предрудной зоне разрушается. Образуются карбонаты и графит, здесь же формируется рассеянная минерализация Au, Ag, Pb и др. [5]. Благородные металлы присутствуют преимущественно в самородной форме или в виде твердых металлических растворов, неравновесных с минеральным составом вмещающих пород. Этот процесс сопровождается образованием углекислоты, метана, водорода, сероводорода. В соответствии с гидротермально-метасоматической стадией, в результате вскипания рудоносного раствора (третий резервуар), и удаления углекислоты, золото осаждается совместно с ростом сульфидной минерализации (табл. 1) [5].

При разрушении существующих в растворе металлосодержащих органических комплексов происходит формирование слабокислого флюида (pH от 5,01 до 6,38), содержание растворимого золота в котором снижается, а количество равновесного с ним самородного золота постепенно увеличивается.

Рассматривая данную модель надо учитывать тот факт, что расчеты производились на основе данных полученных по метаморфизованным сланцам, т.е. химический состав вмещающих пород не соответствует дометаморфическим осадочным породам толщ с «сидерохалькофильной геохимической специализацией». Возможно, именно этим фактом объясняется не полное соответствие рассчитанного минерального состава, наблюдаемому минеральному парагенезису [5].

Выводы

Отформатировано: По левому краю, интервал Перед: 0
пт

На основе результатов физико-химического моделирования и геолого-геохимических исследований можно сделать следующие выводы.

1. Несмотря на различный состав гидротермального флюида (КФ, ГФ, ВФ) при выбранном режиме протекания процесса (соотношение вода-порода 1:0,1—порода) происходит вынос золота из вмещающих пород и его накопление в рудной зоне.
2. Состав реального РФ вероятно должен быть чем-то средним занимать промежуточное место между флюидом, рассчитанным в системе «катагенный флюид – порода» (образуется высокопробное золото) и ФМВ (происходит максимальное накопление Au).

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта №02.G25 31.0075 в рамках постановления Российской Федерации №218 от 09.04.2010г.; Интеграционных проектов 31; 89.

Литература Список литературы

1. Буряк В.А., Хмелевская Н.М. Сухой Лог – одно из крупнейших золоторудных месторождений мира (генезис, закономерности размещения оруденения, критерии прогнозирования). Владивосток: Дальнаука, 1997. 156 с.
2. Кузьмин М.И. Геодинамические условия формирования золоторудных месторождений Бодайбинского не опротерозойского прогиба / М.И. Кузьмин [и др.] // Докл. РАН.- 2006.- Т. 407.- № 6.- С. 793-796.
3. Лаверов Н.П. Модель рудно-магматической системы золото-платинового месторождения Сухой Лог (Восточная Сибирь, Россия) / Н.П. Лаверов [и др.] // Докл. РАН. - 2000.- Т 375.- № 5. - С. 652-656.
4. Мери Дж. Минеральные богатства океана. Серия "Природа и человек". 1969. М.: Прогресс, 1969. - 440 с
5. Немеров В.К. Основные факторы онтогенеза месторождений благородных металлов сухоложского типа / В.К Немеров [и др.] //Отечественная геология. - 2005.- № 3. - С. 17-24.
6. Сароян М.Р.Условия формирования и состав рудообразующих флюидов месторождения Западное Сухоложского рудного района (Россия) / Сароян М.Р., Прокофьев В.Ю., Сафонов Ю.Г. // Материалы XIII Международной конференции по термобарогеохимии и IV симпозиума APIFIS, М., 2008. - Т.2. - С.194-197.
7. Фатьянов И.И.—, Хомич В.Г., Борискина Н.Г. Сравнительный анализ типовых золотоносных районов, приуроченных к терригенно-сланцевым толщам южного обрамления Северо-Азиатского Кратона (геодинамика формирования, особенности строения, металлогенический потенциал) // Вестник Томского Государственного Университета. – 2012.- №359.- С.193-198.

Отформатировано: Шрифт: полужирный, курсив

Отформатировано: междустрочный, одинарный

Отформатировано: Шрифт: 10 пт, полужирный, курсив

Отформатировано: По центру, междустрочный, 1,5 строки

8. Karpov, E.G., Stephen, N.G., Dorofeev, D.L. On static analysis of finite repetitive structures by discrete Fourier transform // International Journal of Solids and Structures. - 2002. -V.39 (16). - P.4291–4310.
9. Lee B.I., Kesler M.G. Generalized thermodynamic correlation based on three parameter corresponding // AIChE J. – 1975. – V.21. – P. 510-527.
10. Стандартный образец черного сланца СЧС-1.URL.: <http://www.igc.irk.ru/Innovation/Standarts-obr/SCHS1.htm> (дата обращения 19.11.2013)

Рецензенты:

Чудненко Константин Владимирович К.В., д.-г.-м.н., зав. Лабораторией физико-химического моделирования Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г.664033, Иркутск, Фаворского, 1А, тел. (3952)427079.

Воронцов Александр Александрович А.А., д.г.-м.н., зам. директора Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, 664033-г. Иркутск, Фаворского, 1А.

Отформатировано: Шрифт: полужирный

Отформатировано: По ширине, Отступ: Слева: 0 см, междустрочный, 1,5 строки

Стр. 1: [1] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:50:00
Шрифт: полужирный		
Стр. 1: [2] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:50:00
Шрифт: 12 пт, полужирный		
Стр. 1: [3] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:51:00
Шрифт: 12 пт		
Стр. 1: [4] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:52:00
интервал Перед: 0 пт, междустрочный, одинарный		
Стр. 1: [5] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:51:00
Шрифт: 10 пт		
Стр. 1: [6] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:51:00
Шрифт: 10 пт		
Стр. 1: [7] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:51:00
Шрифт: 10 пт		
Стр. 1: [8] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:53:00
интервал Перед: 0 пт, Граница: сверху: (одинарная, Авто, 0,5 пт линия), снизу: (одинарная, Авто, 0,5 пт линия)		
Стр. 1: [9] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:52:00
интервал Перед: 0 пт		
Стр. 1: [10] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
Шрифт: 10 пт, не курсив		
Стр. 1: [11] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
Шрифт: 12 пт, не курсив		
Стр. 1: [12] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
Шрифт: полужирный		
Стр. 1: [13] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
интервал Перед: 0 пт, междустрочный, одинарный, Автовыбор интервала между восточноазиатскими и латинскими буквами, Автовыбор интервала между восточноазиатскими буквами и цифрами		
Стр. 1: [14] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
Шрифт: полужирный, русский		
Стр. 1: [15] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
интервал Перед: 0 пт, междустрочный, одинарный, Автовыбор интервала между восточноазиатскими и латинскими буквами, Автовыбор интервала между восточноазиатскими буквами и цифрами		
Стр. 1: [16] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
русский		
Стр. 1: [17] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
русский		
Стр. 1: [18] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
русский		
Стр. 1: [19] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00
русский		
Стр. 1: [20] Отформатировано	user1	24.12.2013 14:54:00

русский

Стр. 1: [21] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

русский

Стр. 1: [22] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

русский

Стр. 1: [23] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

русский

Стр. 1: [24] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

русский

Стр. 1: [25] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

русский

Стр. 1: [26] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт

Стр. 1: [27] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Граница: снизу: (одинарная, Авто, 0,5 пт линия)

Стр. 1: [28] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт, английский (США)

Стр. 1: [29] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт

Стр. 1: [30] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

английский (США)

Стр. 1: [31] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт

Стр. 1: [32] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт

Стр. 1: [33] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт

Стр. 1: [34] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

По ширине, Выравнивание шрифтов: Авто, Граница: сверху: (одинарная, Авто, 0,5 пт линия), снизу: (одинарная, Авто, 0,5 пт линия), Узор: Нет

Стр. 1: [35] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт, полужирный, русский

Стр. 1: [36] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Основной шрифт абзаца, Шрифт: 10 пт, полужирный, Цвет шрифта: Авто, русский

Стр. 1: [37] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт, английский (США)

Стр. 1: [38] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: полужирный, Цвет шрифта: Авто, английский (США)

Стр. 1: [39] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Основной шрифт абзаца, Шрифт: 10 пт, полужирный, Цвет шрифта: Авто, английский (США)

Стр. 1: [40] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

По ширине, интервал Перед: 0 пт, Автовыбор интервала между восточноазиатскими и латинскими буквами, Автовыбор интервала между восточноазиатскими буквами и цифрами

Стр. 1: [41] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт, без подчеркивания

Стр. 1: [42] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт

Стр. 1: [43] Отформатировано user1 24.12.2013 14:55:00

По ширине, интервал Перед: 0 пт, Автовыбор интервала между восточноазиатскими и латинскими буквами, Автовыбор интервала между восточноазиатскими буквами и цифрами, Граница: сверху: (одинарная, Авто, 0,5 пт линия)

Стр. 1: [44] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Основной шрифт абзаца, Шрифт: 10 пт, полужирный, подчеркивание, Цвет шрифта: Авто, английский (США)

Стр. 1: [45] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт

Стр. 1: [46] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Основной шрифт абзаца, Шрифт: 10 пт, полужирный, подчеркивание, Цвет шрифта: Авто, английский (США)

Стр. 1: [47] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт, полужирный, не курсив, подчеркивание

Стр. 1: [48] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт, не курсив

Стр. 1: [49] Отформатировано user1 24.12.2013 14:54:00

Шрифт: 10 пт, подчеркивание

Стр. 1: [50] Отформатировано user1 24.12.2013 14:55:00

интервал Перед: 0 пт

Стр. 1: [51] Отформатировано user1 24.12.2013 14:52:00

Шрифт: 12 пт