

АНАЛОГИ АРШИНСКИХ ВУЛКАНИТОВ ЗАВЕРШАЮЩЕГО РИФЕЯ В ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ (СКВАЖИНА 1 КИПЧАКСКАЯ) И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

© Н.Д. Сергеева,

кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник,
Институт геологии,
Уфимский научный центр РАН,
ул. К. Маркса, 16/2,
450077, г. Уфа, Российская Федерация,
эл. почта: riphey@ufaras.ru

© В.И. Пучков,

доктор геолого-минералогических наук,
член-корреспондент РАН,
директор,
Институт геологии,
Уфимский научный центр РАН,
ул. К. Маркса, 16/2,
450077, г. Уфа, Российская Федерация,
эл. почта: puchkv@ufaras.ru

© А.А. Ратов,

младший научный сотрудник,
Институт геологии,
Уфимский научный центр РАН,
ул. К. Маркса, 16/2,
450077, г. Уфа, Российская Федерация,
эл. почта: riphey@ufaras.ru

В статье обосновано выделение нового стратиграфического подразделения в рифее Волго-Уральской области, что представляет собой значительное усовершенствование докембрийской стратиграфической схемы региона. В конце рифея на Южном Урале и востоке Русской плиты выявлен событийно-стратиграфический уровень, связанный с проявлением вулканической деятельности. Данные возраста магматических образований (аршинских и кипчакских базальтов) указанного геологического события служат в качестве опорного хронологического рубежа для временной корреляции осадочных толщ и свидетельствуют о значительном пространственном проявлении магматического события в аршинское время (600–750 млн лет). Использование событийного подхода позволило провести корреляцию региональных стратонтов завершающего рифея и уточнить стратиграфическую схему Волго-Уральской области.

Базальты скважины 1 Кипчакская с изотопной датировкой (734 млн лет) и перекрывающие их аргиллиты и алевролиты, содержащие вулканогенный материал, выделены в самостоятельную **кипчакскую свиту** (RF4 кр) со стратотипом в скважине 1 Кипчакская. По текстурно-структурным особенностям базальты в скважине 1 Кипчакская отнесены к эффузивной фации и выделены в кипчакский вулканогенный комплекс, который сопоставлен нами с игонинскими metabазальтами аршиния (Тирлянская синклинали) Башкирского мегантиклинория.

Учитывая стратиграфическое положение кипчакской свиты в разрезе верхнего докембрия Волго-Уральской области и изотопные датировки базальтов аршинского (707–732 млн лет) и кипчакского (734 млн лет) комплексов, вулканыты и включающие их аргиллиты и алевролиты скважины 1 Кипчакская одновозрастны и должны рассматриваться в составе завершающего рифея, а не нижнего венда. Исходя из корреляции кипчакской и игонинской свит (Камско-Бельского авлакогена и Башкирского мегантиклинория соответственно), предложено в Стратиграфической схеме рифея Волго-Уральской области выделить кипчакскую свиту, отвечающую терминальному (завершающему) рифею.

Ключевые слова: Волго-Уральская область, Южный Урал, стратиграфия, завершающий рифей, изотопный возраст, свита, вещественный состав

© N.D. Sergeeva¹, V.N. Puchkov², A.A. Ratov³

THE ANALOGUES OF THE ARSHINIAN VOLCANICS OF THE TERMINAL RIPHEAN IN THE VOLGA-URAL REGION (1-KIPCHAK BOREHOLE) AND THEIR STRATIGRAPHIC IMPORTANCE

^{1,2,3}Institute of Geology,
Ufa Scientific Centre,
Russian Academy of Sciences,
16/2, ulitsa K. Marksa,
450077, Ufa, Russian Federation,
e-mail: riphey@ufaras.ru

This paper substantiates the establishment of a new stratigraphic unit in the Riphean of the Volga-Ural Region. It is an important improvement to the Precambrian stratigraphic scheme of the region. At the end of the Riphean in the Southern Urals and eastern Russian plate, an event-stratigraphic level has been revealed connected with a manifestation of volcanic activity. The data on the age of the magmatic rocks (Arshinian and Kipchak basalts) of this geological event serve as a reference chronological level for time correlation of sedimentary successions and bear witness to a considerable areal manifestation of the magmatic event in the Arshinian time (600–750 Ma). The event-based approach has permitted us

to correlate regional strata of the Terminal Riphean and refine the stratigraphic scheme of the Volga-Ural Region.

The basalts of the 1-Kipchak borehole with the isotopic age of 734 Ma and overlying shales and siltstones containing volcanogenic material are described as the Kipchak Formation (RF4 kp) with a stratotype in the 1-Kipchak borehole. Judging by structural and textural features, basalts of the 1-Kipchak borehole belong to an effusive facies and are attributed to the Kipchak volcanogenic complex, which we correlate with the Igonino metabasalts of the Arshinian (Tirlyan syncline) in the Bashkirian meganticlinorium.

Taking into consideration the stratigraphic position of the Kipchak Formation in the Upper Precambrian section of the Volga-Ural Region and isotopic dates of the basalts of the Arshinian (707–732 Ma) and Kipchak (734 Ma) complexes, volcanic rocks and associated shales and siltstones of the 1-Kipchak borehole have the same age and should be attributed to the Terminal Riphean, but not to the Lower Vendian. Based on the correlation between the Kipchak and Igonino Formations (belonging correspondingly to the Kama–Belaya aulacogen and Bashkirian meganticlinorium), we suggest that the Kipchak Formation corresponding to the Terminal Riphean should be included as a standard unit into the Precambrian stratigraphic scheme of the Volga-Ural Region.

Key words: Volga-Ural Region, Southern Urals, stratigraphy, Terminal Riphean, isotopic age, formation, chemical composition

В Волго-Уральской области базальты впервые были вскрыты в скважине 1 Кипчакская, расположенной в центральной части Камско-Бельского авлакогена (КБА) в 100 км к юго-западу от г. Уфы (рис. 1).

Скважина была закончена бурением в 1979 г. при забое 5 507 м. Базальты, вскрытые скважиной в интервале глубин 3 270–3 300 м, первоначально одними исследовате-

лями [1; 2] были отнесены к габбро-диабазам, а вмещающие их осадочные отложения – к приютовской свите верхнего рифея, другие [3] рассматривали их как основные эффузивы в составе старопетровской свиты венда. М.А. Гаррис [4] считая, что габбро-диабазы «интродуцируют породы среднего рифея», определила их возраст 1 014 млн лет (К-Аг метод, валовая проба). В.И. Козловым с соавторами

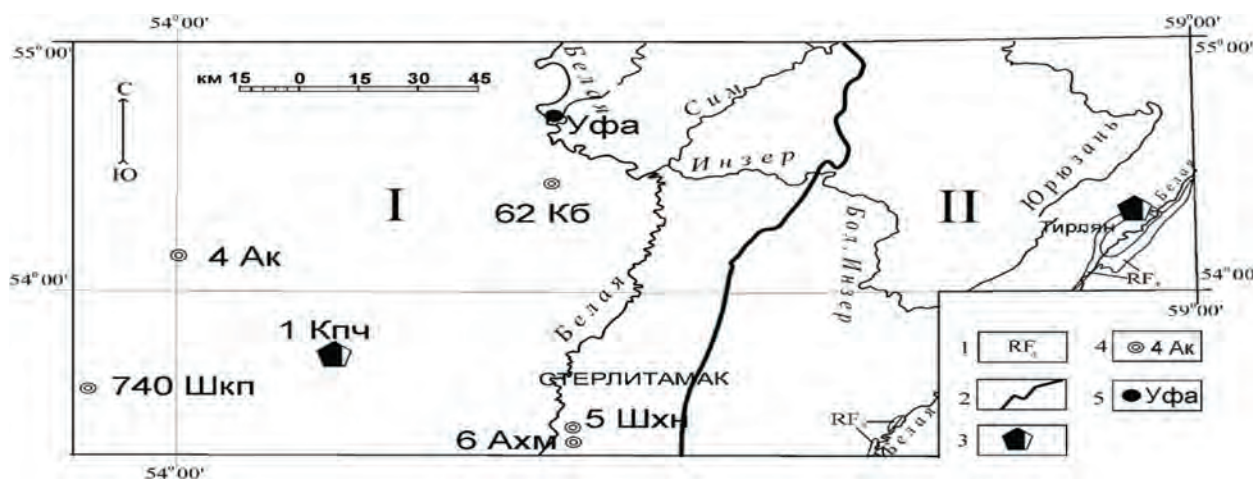


Рис. 1. Схема основных структур и расположение объектов изучения:

- I – восточная окраина Восточно-Европейской платформы (Волго-Уральская область);
- II – Уральская складчатая система.
- 1 – площадь развития завершающего рифея в Уральском регионе;
- 2 – граница Волго-Уральской области и Южного Урала, 3 – изученные разрезы;
- 4 – местоположение скважины, ее номер и название разведочной площади; 5 – населенные пункты.
- Ак – Аслыкульская разведочная площадь, Ахм – Ахмеровская, Кб – Кабаковская, Кпч – Кипчакская, Шхн – Шиханская, Шкп – Шаповская

[5] базальты и перекрывающие их аргиллиты в скв. 1 Кипчакская (интервал глубин 3 220–3 300 м) были отнесены к нижнему венду и сопоставлены с аршинскими образованиями Тирлянкой синклинали Башкирского мегантиклинория (БМА) [6].

С получением U-Pb датировок (SHRIMP-II) по цирконам из аршинских вулканитов [7; 8; 9] аршинские вулканогенно-осадочные образования Тирлянкой синклинали БМА были выделены в самостоятельный стратон – аршиний (завершающий, или терминальный рифей RF₄ ar) с рубежами 600 и 750 млн лет [10].

Для базальтов в скв. 1 Кипчакская по карбонату и кварц-саладонитовому агрегату В.М. Горожаниным [11] была получена Rb-Sr изотопная датировка 734 млн лет (рис. 2).

Следует отметить, что оценка доверительного интервала в расчете возраста кипчакских базальтов по двум точкам не была определена за недостаточностью кернового материала, поэтому время излияния базальтов, по представлению В.М. Горожанина, могло быть равным или древнее полученной датировки.

Данные возраста магматических образований (аршинских и кипчакских базальтов) в пограничных отложениях рифея и венда Южного Урала

и востока Русской плиты свидетельствуют о значительном пространственном проявлении геологического (магматического) события в аршинское время. Дополнительные све-

С-1 Кипчакская

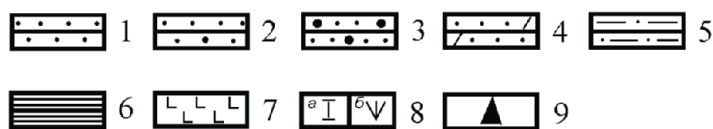
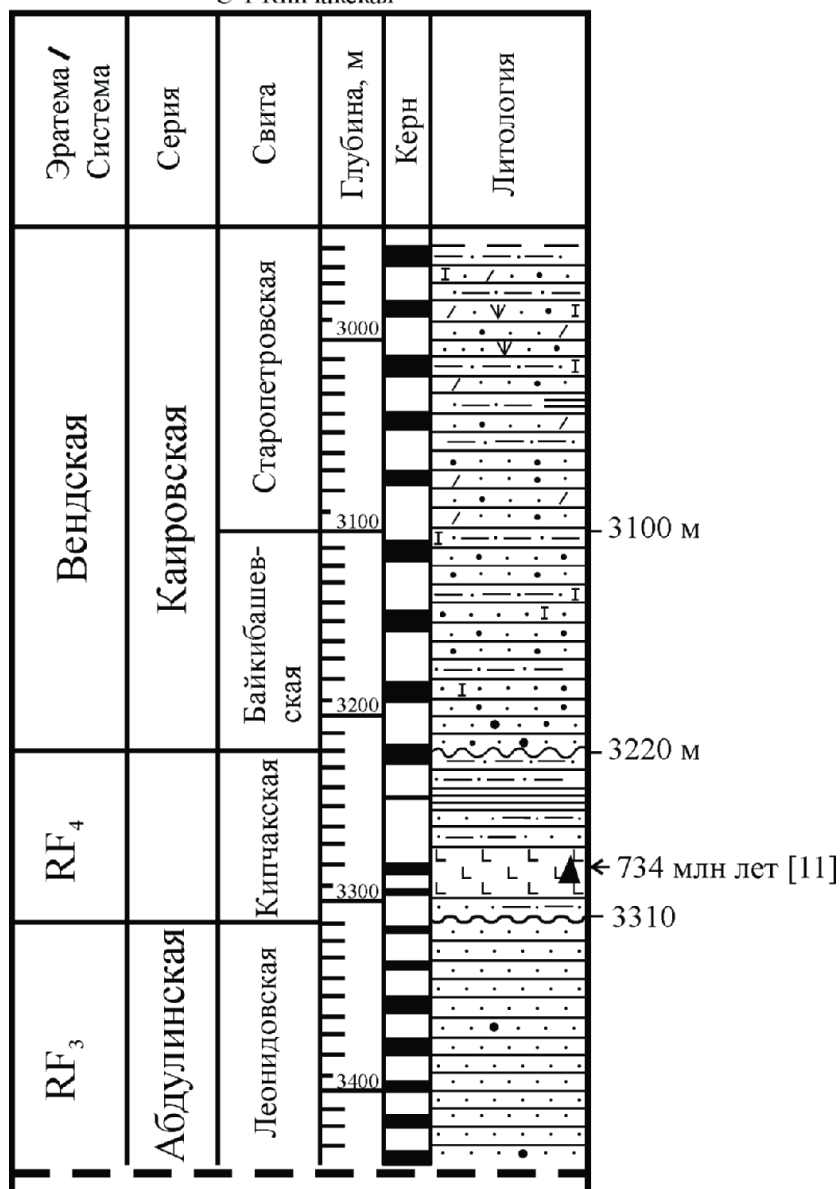


Рис. 2. Разрез пограничных отложений рифея и венда по скв. 1 Кипчакская:

RF₃ – верхний рифей, RF₄ – терминальный (завершающий) рифей; 1–4 – песчаники: 1 – кварцевые, 2 – полевошпат-кварцевые, 3 – аркозовые, 4 – полимиктовые; 5 – алеволиты, 6 – аргиллиты, 7 – базальты, 8 – характеристика породы: калцитизация (а), глауконит (б); 9 – местоположение пробы с определением возраста

дения о проявлении магматизма аршинского времени в БМА содержатся в статье [12], в которой приводятся данные о возрасте мисалгинского интрузивного комплекса. Он

представлен двумя дифференцированными феррогаббродиабаз-пикритовыми телами, расположенными в западной части Тараташского комплекса. Определение возраста диабаза из этих тел Rb-Sr методом – 726 ± 13 млн лет.

Использование событийного подхода, связанного с проявлением вулканической деятельности в завершающем рифее на Южном Урале и востоке Русской плиты, позволило уточнить корреляцию региональных стратон и внести изменения в региональную стратиграфическую схему ВУО.

Изотопная датировка (734 млн лет) базальтов скв. 1 Кипчакская и корреляция их с аршинскими метабазами, имеющими возраст 707–732 млн лет, а также положение базальтов в разрезе (залегают стратиграфически выше песчаников леонидовской свиты верхнего рифея и ниже аркозовых песчаников байкибашевской свиты верхнего венда) дают основание рассматривать кипчакские базальты в составе завершающего рифея, а не нижнего венда.

Базальты скв. 1 Кипчакская и перекрывающие их аргиллиты с прослоями алевролитов, содержащих в своем составе вулканоген-

ный материал, предлагается выделить в самостоятельную **кипчакскую свиту** (RF₄ кр) со стратотипом в скв. 1 Кипчакская (табл. 1, см. рис. 2) и включить кипчакскую свиту в состав завершающего рифея по аналогии с аршинским стратотипом на Урале. Литолого-петрографические особенности пород вновь выделяемой кипчакской свиты приведены в [5; 6], но считаем целесообразным повторить эту характеристику в данной статье.

Базальты, выделенные с учетом данных ГИС в интервале глубин 3270–3300 м, обособлены нами в кипчакский вулканогенный комплекс, который представлен базальтовыми лавами интенсивно хлоритизированными, серицитизированными и кальцитизированными, с характерными миндалекаменными флюидалными текстурами и гиалиновыми, гиалопилитовыми вариолитовыми реликтовыми структурами. Миндалины в базальтах имеют овальный, вытянутый, часто щелевидный, слабоизогнутый облик и выполнены халцедоном, селадонитом, неравномерно замещенным хлоритом и карбонатом. Основная масса базальтов состоит из плагиоклаза и непрозрачного (в проходящем свете) черного ге-

Таблица 1

Стратиграфические подразделения пограничных отложений рифея и венда Волго-Уральской области

Эонотема	Эрагема	Система	Стратиграфическая схема..., [13].		Козлов и др., [5,6].	Козлов, Сергеева [14] и настоящая работа	Серии	Система, Эрагема	
			Серии	Свиты	Свиты	Свиты			
Перекрывающие			Палеозой				PZ		
РИФЕЙСКАЯ (RF)	ВЕРХНЯЯ (RF ₃)	ВЕНДСКАЯ (V)	Шкаповская	Карлинская	Карлинская	Карлинская	Шкаповская	V ₂	
				Салиховская	Салиховская	Салиховская			
			Каировская	Старопетровская	Старопетровская	Старопетровская	Каировская		V ₁
				Байкибашевская	Байкибашевская	Байкибашевская			
				Сергеевская	Сергеевская	Сергеевская			
				Кипчакская	Кипчакская	Кипчакская			
		Абдулинская	Леузинская	Леузинская	Леузинская	Абдулинская	RF ₄		
			Шиханская	Шиханская	Шиханская				
			Приотовская	Приотовская	Приотовская				
			Леонидовская	Леонидовская	Леонидовская				

RF – рифей: RF₃ – верхний, RF₄ – терминальный (завершающий);
 V – венд: V₁ – нижний, V₂ – верхний; PZ – палеозой

матитизированного вулканического стекла, в котором видны беспорядочно или метельчато расположенные лейсты плагиоклаза. Плагиоклаз обычно нацело замещен тонкочешуйчатым хлоритом, иногда серицитом, карбонатом и реже кварцем. Спорадически в базальтах отмечаются единичные порфиновые вкрапления пироксена, полностью замещенные роговой обманкой и хлоритом. В верхней части потоков отмечаются тонкие прослои трещиноватых лав и базальты полосчатой текстуры, в которых наблюдается чередование черных полос с гематитизированным вулканическим стеклом и зеленых полос, в которых вулканическое стекло замещено пумпеллиитом, хлоритом, селадонитом, тонкой слюдкой и карбонатом. Полосы часто прерывистые. Полосчатые разности переходят в пузырьчатые гиалобазальты, которые состоят из гематитизированного вулканического стекла с гиалиновой структурой. Многочисленные миндалины в гиалобазальтах выполнены кварцем, имеют круглую или вытянутую форму и соединены тонкими параллельными трещинками, также заполненными кварцем. Пузырчатые гиалобазальты переходят в гиалокластиты, состоящие из вытянутых субпараллельных фрагментов гематитизированных или хлоритизированных базальтовых порфиритов с рваными неровными ограничениями. Связующая масса в гиалокластитах представлена тонкочешуйчатым гидрослюдисто-хлоритовым агрегатом с включениями кремней и с примесью (около 1%) окатанных и сглаженно-угловатых зерен кварца. Гиалокластиты постепенно переходят в халцедоновые породы с радиально-лучистым строением и с включениями обрывков гематитизированного вулканического стекла и неправильных скоплений пумпеллиит-селадонитового состава. Содержание и размеры этих включений постепенно уменьшаются вверх по разрезу. Кремнистые прослойки состоят из неравномерно перекристаллизованного халцедона с радиально лучистой текстурой.

Базальты на основании текстурно-структурных особенностей и присутствию прослоев трещиноватых лав, кремней и гиалокластитов отнесены к эффузивной фации с не-

сколькими потоками. Мощность базальтов 30 м.

Аргиллиты, как правило, интенсивно хлоритизированы и состоят из тонкочешуйчатого бледно-зеленого хлорита, с незначительной примесью тонких чешуек буроватого гидратизированного биотита, окислов и гидроокислов железа и обломочных зерен кварца алевритовой размерности.

Алевриты полимиктовые и состоят из кварца (5%), микроклина (10%), плагиоклазов сильно глинизированных (25%), хлоритизированных листочков биотита (менее 7%), обломков гематитизированных базальтов (3%), интенсивно-глинизированных обломков неясного генезиса (50–55%). Из аксессуарных минералов присутствует гранат, циркон и турмалин. Цемент (10%) пленочный, серицитовый. Мощность свиты в стратотипе 80 м (см. рис. 2).

Нижняя граница кипчакской свиты с подстилающими отложениями леонидовской свиты верхнего рифея не охарактеризована керном и проведена по данным каротажа. Учитывая, что на соседних разведочных площадях: Аслыкульской (скв. 4) и Шкаповской (скв. 740), развиты отложения приютовской свиты верхнего рифея, а в разрезе скв. 1 Кипчакская эти отложения отсутствуют, то между леонидовской и кипчакской свитами фиксируется значительный перерыв в осадконакоплении, отвечающий, по меньшей мере, приютовскому времени.

Перекрывающие песчаники байкибашевской свиты верхнего венда на подстилающих аргиллитах кипчакской свиты залегают с размывом, а временной интервал перерыва частично соответствует периоду формирования сергеевской свиты нижнего венда.

Сходные литолого-петрографические особенности пород кипчакской и игонинской свит, близкие возрастные датировки и однотипные постдиагенетические преобразования (метаморфизм зеленосланцевой фации, окремнение и рассланцевание) базальтов позволяют сопоставить кипчакскую свиту с игонинской свитой стратотипа аршинской серии на Южном Урале (табл. 2).

Для кипчакских базальтов по ряду признаков (переход гиалокластитов в халцедоновые породы с включениями обрывков гемати-

Стратиграфические схемы рифея востока Русской плиты (Волго-Уральская область) и Башкирского мегантиклинория (Южный Урал)

Общая стратиграфическая шкала [15,16]				Волго-Уральская область [5,6 и настоящая работа]		Башкирский мегантиклинорий [7,10,17]													
Акротема	Эонотема	Эрагема	Возраст, млн. лет	Серия	Свита	Свита	Серия	Возраст, рублеж, млн. лет	Эрагема	Эонотема									
Вендские отложения																			
П Р О Т Е Р О З О Й В Е Р Х Н И Й Р И Ф Е Й Верхний (Карагавай) Средний (Юрматиний) Нижний (Бурзяний)				Абдулинская Серафимовская Кырпинская		Шумская Игонинская Махмутовская Байнасская Укская Миньярская Инзерская Катавская Зильмердакская Авзянская Зигазино-комаровская Зигальгинская Машакская (Кувашская) Бакальская (Юшинская) Саткинская (Суранская) Айская (Большеинзерская)		Аршинская Карагауская Юрматинская Бурзянская		Терминальный (Аршиний) Верхний (Карагавай) Средний (Юрматиний) Нижний (Бурзяний)									
												600	750	1400	1800				
												1030	1350	1650	?				
												AR-PR ₁				AR-PR ₁			

тизированного вулканического стекла, наличие корок, слоев пумпеллиит-селадонитового состава и др.) предполагались мелководно-морские условия излияния [11].

Формирование аршинского вулканического комплекса по [18] происходило при растяжении континентальной коры в результате эксплозивного вулканизма центрального типа в субаэральной (наземной) обстановке, которая впоследствии сменилась мелководно-морскими условиями.

Исходя из сравнения предполагаемых условий формирования вулканических комплексов, кипчакский комплекс может соответствовать самой верхней части игонинских эффузивных образований.

Изложенный выше материал показывает, что возраст магматических образований (аршинских и кипчакских базальтов) геологического события, связанного с проявлением вулканической деятельности в конце рифея на Южном Урале и востоке Русской плиты, служит в качестве опорного хронологического рубежа для временной корреляции региональных стратонів завершающего рифея и позволяет уточнить стратиграфическую схему Волго-Уральской области.

1. Базальты в скв. 1 Кипчакская по текстурно-структурным особенностям, присутствию в них прослоек трещиноватых

лав, кремней и гиалокластитов, отнесены к эффузивной фации и выделены в кипчакский вулканический комплекс, который сопоставлен нами с игонинскими метабазальтами аршиния (Тирлянская синклиналь) БМА.

2. Осадочно-вулканические образования в скв. 1 Кипчакская в интервале глубин 3 220–3 300 м обособлены в *кипчакскую свиту* завершающего рифея (см. табл. 1, рис. 2). Ранее эти отложения включались в состав сергеевской свиты нижнего венда [5] или старопетровской свиты верхнего венда [3].

Учитывая стратиграфическое положение кипчакской свиты и данные изотопного возраста базальтов аршинского (БМА) и кипчакского (КБА) комплексов, вулканические и аргиллиты скважины 1 Кипчакская являются возрастными аналогами аршиния и должны рассматриваться в составе завершающего рифея, а не нижнего венда (см. табл. 1, 2).

3. Исходя из предложенной корреляции кипчакской и игонинской свит (КБА и БМА соответственно) предлагается в Стратиграфической схеме рифея ВУО [13] выделить кипчакскую свиту, отвечающую терминальному (завершающему) рифею (см. табл. 1).

Положение нового стратиграфического подразделения (кипчакской свиты) и его корреляция с Уральским стратотипом приведены в табл. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ожиганова Л.Д. Новые данные о стратиграфическом расчленении бавлинских отложений Башкирии (верхний протерозой) // Геологическое строение и перспективы нефтеносности Западной Башкирии. Уфа: БФАН СССР, 1974. С. 22–37.

2. Рабочая схема стратиграфии и корреляция разрезов верхнего протерозоя западной Башкирии (методические рекомендации). Уфа: БФАН СССР, 1981. 35 с.

3. Лагутенкова Н.С., Чепикова И.К. Верхнедокембрийские отложения Волго-Уральской области и перспективы их нефтегазоносности. М.: Наука, 1982. 112 с.

4. Стратотип рифея. Стратиграфия. Геохронология / Труды ГИН АН СССР. Вып. 377. М.: Наука, 1983. 183 с.

5. Козлов В.И., Сергеева Н.Д., Генина Л.А., Михайлов П.Н. Аналогии отложений нижнего венда на западе Башкортостана // Геолог. сб. № 4. Информационные материалы. Уфа, 2004. С. 71–76.

6. Козлов В.И. Об объеме и возрасте некоторых стратонів рифея западного Башкортостана // Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 4. М.: РАН, 2009. С. 30–39.

7. Козлов В.И., Пучков В.Н., Нехорошева А.Г., Краснобаев А.А., Бушарина С.В. Аршиний – новый стратон рифея в стратотипических разрезах Южного Урала // Геолог. сборник № 9 / Ин-т геологии УНЦ РАН. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. С. 52–56.

8. Краснобаев А.А., Козлов В.И., Пучков В.Н., Ларионов А.Н., Нехорошева А. Г., Бережная Н.Г.

Полигенно-полихронная цирконология и проблема возраста Барангуловского габбро-гранитного комплекса // Докл. РАН, 2007. Т. 416. № 2. С. 241–246.

9. Краснобаев А.А., Козлов В.И., Пучков В.Н., Сергеева Н.Д., Бушарина С.В. Новые данные по цирконовой геохронологии аршинских вулканитов (Южный Урал) // Литосфера. 2012. № 4. С. 127–140.

10. Пучков В.Н., Сергеева Н.Д., Краснобаев А.А. Пограничные стратоны рифея и венда на Южном Урале. Дополнения и изменения в региональную стратиграфическую схему // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Материалы и доклады. 10-я межрегион. науч.-практ. конф. Уфа, 2014, 13–15 мая. Уфа: ДизайнПресс, 2014. С. 77–87.

11. Горожанин В.М. Rb-Sr датирование неопротерозойских вулканитов по поствулканическому седлаониту: скв. Кипчак 1, Серноводско-Абдулинский авлакоген // Материалы IV Всерос. конф. по изотопной геохронологии «Изотопные системы и время геологических процессов» 2009, 2–4 июня. Тезисы докл. СПб., 2009. С. 145–147.

12. Ковалев С.Г. Новые данные по геохимии диабаз-пикритового магматизма западного склона Южного Урала и условия его формирования // Литосфера, 2011, № 2. С. 68–83.

13. Стратиграфическая схема рифейских и вендских отложений Волго-Уральской области /

Козлов В.И., Аксенов Е.М., Сергеева Н.Д., Иванова Т.В., Андреев Ю.В., Масагутов Р.Х., Михайлов П.Н. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 2000. 2 схемы.

14. Козлов В.И., Сергеева Н.Д. Верхний протерозой Волго-Уральской области. Стратиграфия и особенности состава // Геология. Изв. Отделения наук о Земле и природных ресурсов АН РБ. 2011. № 17. С. 58–80.

15. Семихатов М.А., Шуркин К.А., Аксенов Е.М., Беккер Ю.Р., Бибилова Е.В., Дук В.Л., Есипчук К.Е., Карсаков Л.П., Киселев В.В., Козлов В.И., Лобач-Жученко С.Б., Негруца В.З., Робонен В.И., Сезько А.И., Филатова Л.И., Хоментовский В.В., Шемякин В.М., Шульдинер В.И. Новая стратиграфическая шкала докембрия СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 4. С. 3–13.

16. Стратиграфический кодекс России. 3-е изд. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.

17. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / Межвед. Стратигр. Комитет России. Екатеринбург. 1993. 151 схема.

18. Парначев В.П., Козлов В.И., Титунина И.В. Новые данные о строении, составе и условиях формирования аршинского метавулканического комплекса Южного Урала (поздний докембрий) // Древний вулканизм Южного Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 69–86.

REFERENCES

1. Ozhiganova L.D. Novye dannye o stratigraphicheskom raschlenenii bavlinskikh otlozheniy Bashkirii (verkhniy proterozoy) [New data on the stratigraphic division of the Bavly deposits of Bashkiria (Upper Proterozoic)] // Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftenosnosti Zapadnoy Bashkirii [Geological structure and prospects for oil in the western Bashkiria]. Ufa, BFAN SSSR, 1974, pp. 22–37 (In Russian).

2. Rabochaya schema stratigraii i korrelyatsii razrezov verkhnego proterozoya zapadnoy Bashkirii [Working scheme of stratigraphy and correlation of the Upper Proterozoic sections of western Bashkiria]. Methodical recommendations. Ufa, BFAN SSSR, 1981. 35 p. (In Russian).

3. Lagutenkova N.S., Chepikova I.K. Verkhnedokembriyskie otlozheniya Volgo-Uralskoy oblasti i per-

spektivy ikh neftegazonosnosti [Upper Precambrian deposits of the Volga-Ural Region and their prospects for oil]. Moscow, Nauka, 1982. 112 p. (In Russian).

4. Stratotip rifeya. Stratigrafiya. Geokhronologiya [The stratotype of the Riphean. Stratigraphy. Geochronology] / Trudy GIN AN SSSR [Proceedings of the Geological Institute of the Academy of Sciences of the USSR]. Vol. 377. Moscow, Nauka, 1983. 183 p. (In Russian).

5. Kozlov V.I., Sergeeva N.D., Genina L.A., Mikhailov P.N. Analogi otlozheniy nizhnego venda na zapade Bashkortostana [The analogues of the Lower Vendian deposits in the west of the Bashkortostan] // Collected papers in geology, no. 4. Informational materials. Ufa, 2004, pp. 71–76 (In Russian).

6. Kozlov V.I. Ob obeme i vozraste nekotorykh stratonov rifeya zapadnogo Bashkortostana [On the volume and age of some Riphean stratonov in western Bashkortostan] // Bulletin Regionalnoy mezhdedomstvennoy stratigraficheskoy komissii po tsentru i yugu Russkoy

platformy [Bulletin of the Regional Interdepartmental Stratigraphic Commission on the Centre and South of the Russian Platform]. Issue 4. Moscow, RAEN, 2009, pp. 30–39 (In Russian).

7. Kozlov V.I., Puchkov V.N., Nekhorosheva A.G., Krasnobaev A.A., Budarina S.V. Arshiniy – novyy razrez rifeya v stratotipicheskikh razrezakh Yuzhnogo Urala [The Arshinian as a new Riphean straton in the stratotype sections of the Southern Urals] // Collected papers in geology, no. 9. Ufa, DizaynPoligrafServs, 2011, pp. 52–56 (In Russian).

8. Krasnobaev A.A., Kozlov V.I., Puchkov V.N., Larionov A.H., Nekhorosheva A.G., Berezhnaya N.G. Poligenno-polikhromnaya tsirkonologiya i problema vozrasta Barangulovskogo gabbro-granitnogo kompleksa [The polygenous-polychronous nature of zircons and the problem of the age of the Barangulovo gabbro-granite complex] // Doklady Earth Sci., 2007, vol. 416, no. 2, pp. 214–246 (In Russian).

9. Krasnobaev A.A., Kozlov V.I., Puchkov V.N., Sergeeva N.D., Busharina S.V. Novye dannye po tsirkonovoy geokhologii arshinskikh vulkanitov (Yuzhnyy Ural) [New data on the zircon geochronology of the Arshinian volcanics (Southern Urals)] // Litosfera – Lithosphere, 2012, no. 4, pp. 127–140 (In Russian).

10. Puchkov V.N., Sergeeva N.D., Krasnobaev A.A. Pogranichnye stratomy rifeya i venda na Yuzhnom Urale. Dopolneniya i izmeneniya v stratigraficheskuyu skhemu [Boundary stratons of the Riphean and Vendian in the Southern Urals. Amendments and addenda to the Regional Stratigraphic Scheme] // Geologiya, poleznye iskopaemye i problemy geoekologii Bashkortostana, Urala i sopredelnykh territoriy [Geology, mineral resources and issues on geocology of Bashkortostan, Urals and adjacent areas]. Materials and reports for the 10th Interregional Scientific and Research Conference. Ufa, May 13–15, 2014. Ufa, DizaynPoligrafPress, 2014, pp. 77–87. (In Russian).

11. Gorozhanin V.M. Rb-Sr datirovanie neoproterozoyskikh vulkanitov po postvulkanicheskomu seladonity: skv. Kipchak 1, Sernovodsko-Abdulinskiy avlakogen [Rb-Sr dating of the Neoproterozoic volcanics after post-volcanic seladonite: 1–Kipchak borehole, Sernovodsk–Abdulino aulacogen] // Materials of the 4th Russian Conference on Isotope Geochronology "Isotopic Systems and Time of Geological Processes". June 2–4, 2009. Abstracts. St. Petersburg, 2009, pp. 145–147 (In Russian).

12. Kovalev S.G. Novye dannye po geokhimii diabaz-pikritovogo magmatizma zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala i usloviya ego formirovaniya [New data on the geochemistry of diabase–picrite magmatism of the western slope of the Southern Urals and its formation conditions] // Litosfera – Lithosphere, 2011, no. 2, pp. 68–83 (In Russian).

13. Stratigraficheskaya shema rifeyskikh i vendskikh otlozheniy Volgo-Uralsloy oblasti [Stratigraphic scheme of the Riphean and Vendian deposits of the Volga–Ural Region] / Kozlov V.I., Aksenov E.M., Sergeeva N.D., Ivanova T.V., Andreev Yu.V., Masagutob R.Kh., Mikhaylov P.N. Ufa, IG UNTs RAN, 2000. 2 schemes (In Russian).

14. Kozlov V.I., Sergeeva N.D. Verkhniy proterozoy Volgo-Uralskoy oblasti. Stratigrafiya i osobennosti sostava [The Upper Proterozoic of the Volga–Ural Region. Stratigraphy and compositional features] // Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnykh resursov AN RB – Bulletin of the Department of Earth Sciences and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. Geology, 2011, no. 17, pp. 58–80 (In Russian).

15. Semikhatov M.A., Shurkin K.A., Aksenov E.M., Bekker Yu.R., Bibikova E.V., Duk V.L., Esipchuk K.E., Karsakov L.P., Kiselev V.V., Kozlov V.I., Lobach-Zhuchenko S.B., Negrutsa V.Z., Robonen V.I., Sezko A.I., Filatova L.I., Khomentovskiy V.V., Shemyakin V.M., Shuldiner V.I. Novaya stratigraficheskaya shkala dikembriya SSSR [The new Precambrian scale of the USSR] // Izvestiya AN SSSR – Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geology, 1991, no. 4, pp. 3–13 (In Russian).

16. Stratigraficheskiy kodeks Rossii [Stratigraphic code of Russia]. 3rd edition. St. Petersburg, VSEGEI, 2006. 96 p. (In Russian).

17. Stratigraficheskie skhemy Urala (dokembriy, paleozoy) [Stratigraphic schemes of the Urals (Precambrian, Paleozoic)]. Interdepartmental Stratigraphic Committee of Russia. Ekaterinburg, 1993. 151 schemes (In Russian).

18. Parnachev V.P., Kozlov V.I., Titunina N.V. Novye dannye o stroenii, sostave i usloviyakh formirovaniya arshinskogo metavulkanicheskogo kompleksa Yuzhnogo Urala (pozdnii dokembriy) [New data on the structure, composition and formation conditions of the Arshinian metavolcanic complex in the Southern Urals (Late Precambrian)] // Drevniy vulkanizm Yuzhnogo Urala [Ancient volcanism of the Southern Urals]. Sverdlovsk, UNTs AN SSSR, 1981, pp. 69–86 (In Russian).