ЕЖЕГОДНИК-2017, Тр. ИГГ УрО РАН, вып. 165, 2018, с. 67–70

К ПРОБЛЕМЕ КОРРЕЛЯЦИИ РИФЕЙСКИХ ТОЛЩ ЮЖНОГО И СЕВЕРНОГО УРАЛА

© 2018 г. Г. А. Петров*

Кратко изложено геологическое строение разрезов стратотипа рифея Башкирского антиклинория Южного Урала и Ишеримского антиклинория Северного Урала. Показано, что последовательность и состав толщ указанных структур имеют черты сходства и различия. Сделан вывод, что при построении схем стратиграфии докембрийских структур Урала необходимо опираться прежде всего на данные о возрасте и составе конкретных местных стратонов, а метод прямой корреляции с южноуральскими разрезами применять с осторожностью, поскольку условия формирования осадочных последовательностей и магматических образований в разных структурах могли иметь существенные различия.

Наиболее изученным районом распространения докембрийских образований на Урале является стратотип рифея, расположенный в пределах Башкирского антиклинория на Южном Урале [Шатский, 1945; Гарань, 1969; Стратотип…, 1983; Козлов, 1986; Маслов, 1993; Маслов и др., 2002; Пучков и др., 2017; и др.]. Установленные в этом районе крупные седиментационные циклы позволили выделить три стратиграфических подразделения рифейской эонотемы в ранге эр (эратем) – нижний рифей (бурзяний), средний рифей (юрматиний) и верхний рифей (каратавий). Стратиграфическое расчленение верхнего докембрия Южного Урала имело огромное значение не только для геологического картирования и понимания геологической истории данного региона, но и для изучения древних толщ других регионов. Особенности строения разреза рифея Южного Урала и распространения в его карбонатных толщах строматолитов послужили основанием для корреляции с ним докембрийских толщ других районов Урала и создания нескольких поколений региональных стратиграфических схем [Объяснительная записка…, 1980; Унифицированные корреляционные стратиграфические схемы..., 1993; Стратиграфическая схема…, 2000]. Поскольку степень изученности (в первую очередь обоснованности возраста) докембрийских стратонов Среднего, Северного, Полярного и Приполярного Урала зачастую была довольно слабой, возраст той или иной свиты порой определялся главным образом на основании ее сходства с эталонными объектами Южного Урала.

Полученные нами новые данные по стратиграфии Ишеримского антиклинория (Северный Урал) позволяют утверждать, что закономерности развития крупных седиментационных серий докембрия Южного Урала не всегда в полной мере применимы для других районов Урала. Рассмотрим аргументацию этого утверждения более подробно.

Согласно Унифицированным корреляционным стратиграфическим схемам Урала [1993], в строении Ишеримского антиклинория (Верхнепечорско-Косьвинский район) принимают участие средне- и позднерифейские образования (рис. 1). Наиболее древней является среднерифейская расьинская свита, в состав которой входят сланцы альбит-серицит-хлорит-кварцевые, углеродисто-хлорит-кварцевые с прослоями известковистых и магнетитсодержащих разностей, а также кварцитопесчаники. Мощность расьинской свиты оценивается примерно в 2100 м. Выше согласно залегает мойвинская свита, состоящая из двух толщ – нижней и верхней (позднее верхняя толща мойвинской свиты была выделена в качестве отдельной муравьинской свиты, а нижняя осталась в составе собственно мойвинской свиты (по данным отчета Б.В. Клименко с соавторами, 1998ф)). Нижняя толща состоит из доломитов, известняков и мраморов с редкими прослоями углеродисто-серицит-карбонатных сланцев, ее мощность 800–1200 м [Унифицированные корреляционные стратиграфические схемы..., 1993]. Верхняя толща (муравьинская свита) представлена главным образом мраморами, сланцами хлорит-серицит-кварцевыми, углеродисто-хлорит-серицит-кварцевыми с прослоями кварцитопесчаников и доломитов. Выше с частичным несогласием залегает ишеримская свита, состоящая преимущественно из кварцитопесчаников и аркозовых песчаников с прослоями конгломератов, гравелитов и серицит-кварцевых сланцев. Свита имеет мощность до 3000 м. Верхнерифейский разрез Ишеримской структуры наращивается вёлсовской свитой, включающей разнообразные филлиты, углеродистые сланцы и доломиты общей мощ-

* ОАО “Уральская геологосъемочная экспедиция”, г. Екатеринбург

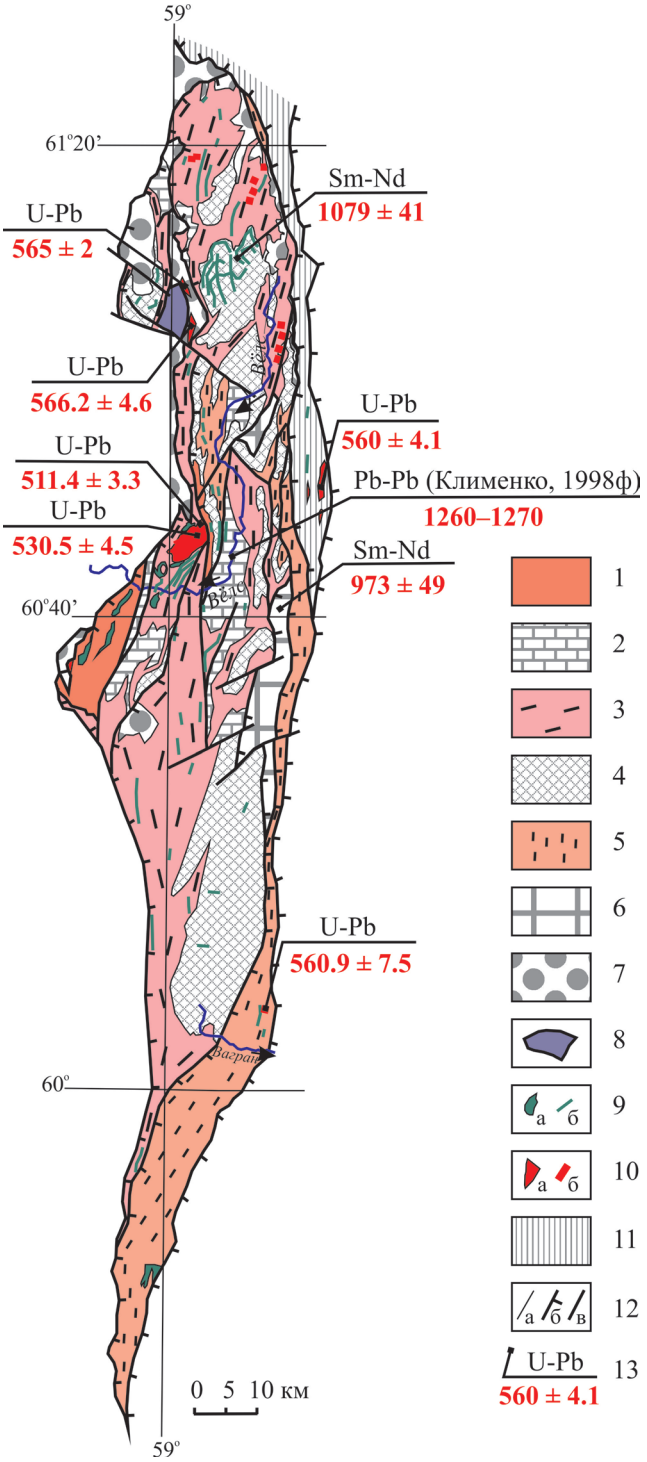

Рис. 1. Схема геологического строения Ишеримской структуры (составлена по материалам геологических съемок УГСЭ и Пермьгеокарты).

1–4 – среднерифейские свиты: 1 – расьинская, 2 – мойвинская, 3 – муравьинская, 4 – ишеримская; 5 – вёлсовская свита RF_3; 6 – белогорский метаморфический комплекс RF_3; 7 – ордовикские терригенные образования; 8 – перидотиты вишерского комплекса (RF_3 или O_2?); 9 – долериты и габбродолериты ишеримского комплекса RF_2 и чурольского RF_3: а – штоки, б – дайки; 10 – граниты вёлсовского комплекса V_2–$Є_1$: а – штоки, б – дайки; 11 – метабазальты, метаалевролиты и бластомилониты южного окончания Ляпинской структуры (мороинская свита RF_3?); 12 – стратиграфические и интрузивные границы (а), надвиги (б) и разломы неустановленной или сложной кинематики (в); 13 – изотопно-геохронологические определения.

ностью 1200–3000 м. Завершающая верхнерифейский разрез Ишеримского антиклинория [Унифицированные корреляционные стратиграфические схемы..., 1993] существенно метабазальтовая чувальская свита позднее была переведена в ордовик (по данным отчета Б.В. Клименко с соавторами, 1998ф), на наш взгляд, без достаточного обоснования. В терригенно-карбонатных породах на хр. Чувальский камень и Лиственичный была найдена ордовикская фауна, и терригенно-карбонатная пачка была объединена с метабазальтовой толщей в единую чувальскую свиту; между тем в метабазальтах не содержатся фаунистические остатки, позволяющие судить об их возрасте.

В пределах Ишеримской структуры выполнено два более или менее достоверных изотопно-геохронологических определения, позволяющих судить о возрасте слагающих ее пород. Первое из них – это Pb-Pb датировка (1270–1260 млн лет) по галениту из полиметаллического рудопроявления Кожевно, локализованного среди доломитов мойвинской свиты (по данным отчета Б.В. Клименко с соавторами, 1998ф). Второе – Sm-Nd изохронная датировка 1079 ± 41 млн лет (СКВО = 1.4) долеритов из силлов, залегающих среди кварцитопесчаников ишеримской свиты. С учетом того что возраст самых молодых детритовых цирконов из ишеримских песчаников составляет 1150 млн лет [Петров и др., 2015], вероятный интервал времени формирования груботерригенной осадочной последовательности ишеримской свиты можно определить как 1150–1080 млн лет. Исходя из сказанного, ишеримская свита должна относиться к верхней части среднего рифея, что плохо увязывается с идеологией “общеуральской” корреляции рифейских толщ с южноуральским стратотипом.

Среднерифейская юрматинская серия Башкирского антиклинория начинается с терригенно-вулканогенной машакской свиты; вулканиты в нижней части разреза свиты имеют датировку 1386–1380 млн лет, а в верхней – 1348.6 ± 3.2 млн лет [Пучков и др., 2017]. Выше залегают кварцевые песчаники зигальгинской свиты, перекрываемые глинистыми, часто углеродистыми сланцами, переслаивающимися с кварцевыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками и алевролитами с единичными прослоями алевритистых доломитов (зигазино-комаровская свита, 1330 ± 20 млн лет [Овчинникова и др., 2013]). Разрез среднего рифея (юрматиния) завершается авзянской свитой, представленной чередованием карбонатных (доломи-

ты, доломитизированные известняки, известняки и известковистые доломиты) и терригенных (алевролиты и песчаники кварцевого и полевошпат-кварцевого состава) пород с прослоями и пачками глинистых и углеродисто-глинистых сланцев. Таким образом, эволюция вулканогенных и осадочных последовательностей юрматинской серии характеризует полный цикл от образования рифтовых структур и связанной с этим активизации рельефа, до постепенно мелеющих эпиконтинентальных бассейнов. Верхнерифейская каратауская серия залегает на отложениях среднего рифея с несогласием и представлена в основании разнозернистыми полевошпат-кварцевыми, аркозовыми, субаркозовыми, кварцевыми и полимиктовыми песчаниками и алевролитами, глинистыми сланцами с прослоями и линзами конгломератов, гравелитов и песчанистых доломитов (зильмердакская свита, которая знаменует собой начало нового тектонического цикла), сменяющимися выше карбонатными (катавская, миньярская и укская свиты) и терригенными (инзерская и криволукская свиты) мелководно- и умеренно-глубоководными образованиями.

В пределах Ишеримского антиклинория наблюдается иная картина эволюции докембрийских осадочных последовательностей. Здесь мы не видим основание среднерифейского разреза; тем не менее переход от терригенных образований расьинской свиты к доломитам и известнякам мойвинской свиты может свидетельствовать об удалении источников сноса и уменьшении контрастности рельефа. Затем карбонатное осадконакопление сменяется карбонатно-терригенным (муравьинская свита), и, наконец, в конце среднего рифея формируются косослоистые песчаники ишеримской свиты (рис. 2).

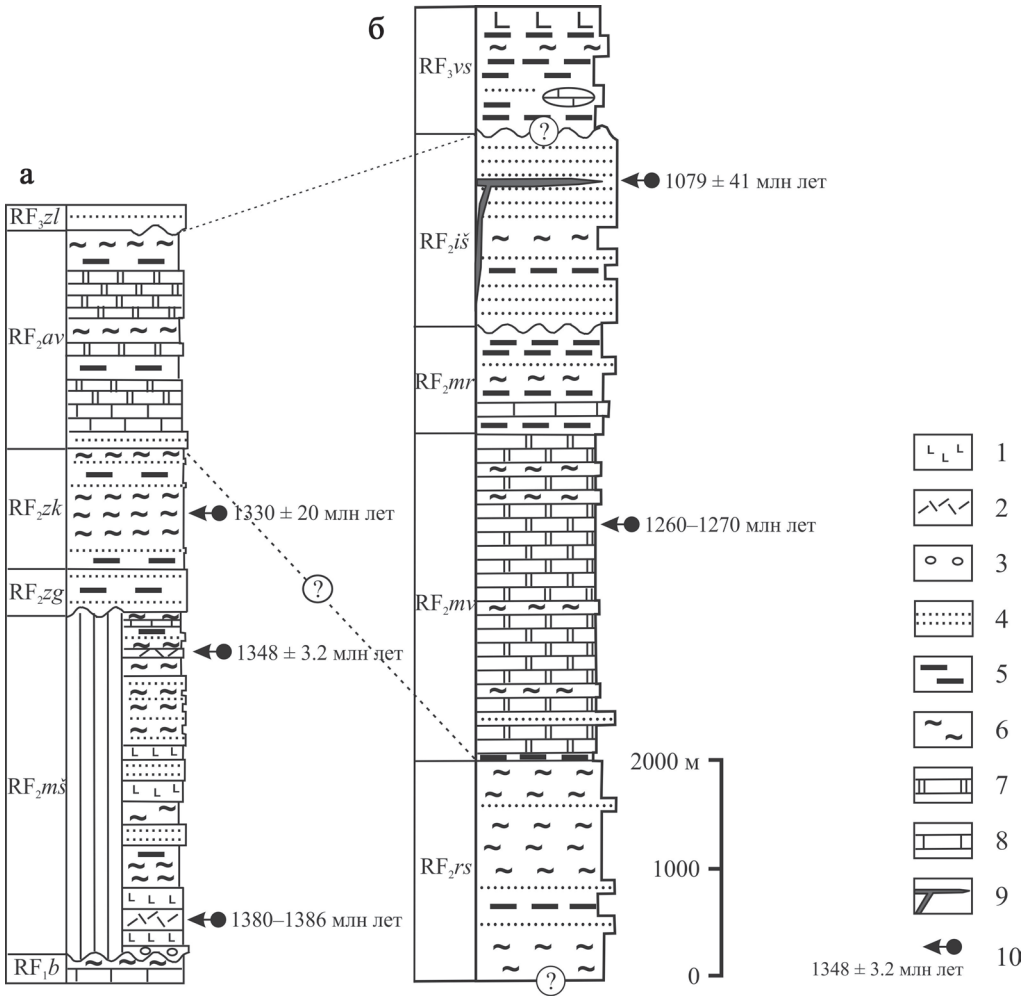

Рис. 2. Стратиграфические колонки Башкирского (а – по [Пучков и др., 2017] с упрощением) и Ишеримского (б) антиклинориев.

1 – базальты; 2 – риолиты; 3 – конгломераты; 4 – песчаники; 5 – углеродисто-терригенные породы; 6 – алевролиты и аргиллиты; 7 – доломиты; 8 – известняки; 9 – силы долеритов; 10 – изотопно-геохронологические определения. Породы Ишеримского антиклинория метаморфизованы, поэтому в колонке показаны протолиты осадочных пород (алевролиты вместо серицит-кварцевых сланцев и т. д.).

Мойвинская, муравьинская и ишеримская свиты Северного Урала приблизительно синхронны с авзянской свитой Башкирского антиклинория, завершающей разрез среднего рифея. Налицо признаки активизации рельефа и мантийного магматизма (долериты ишеримского комплекса), проявившиеся не в начале верхнего рифея, как на Южном Урале, а значительно раньше, в среднерифейское время. Таким образом, строение среднерифейских осадочных последовательностей Ишеримского антиклинория существенно отличается от эталонного разреза юрматиния Южного Урала, хотя преобладание тонко-терригенно-карбонатных последовательностей в верхах среднего рифея характерно для обеих рассматриваемых структур. Наблюдается сходство среднерифейских образований Северного Урала с толщами Енисейского кряжа: там, как и на Северном Урале, в верхней части мезопротерозойской последовательности (сухопитская серия) наблюдается вверх по разрезу смена алевролитов и углеродистых филлитов удерейской свиты песчаниками погорюйской свиты [Хабаров, Вараксина, 2011].

Подводя итоги, можно отметить, что закономерности строения верхнедокембрийских осадочных последовательностей, выявленные и хорошо изученные на Южном Урале, не являются универсальными. Упомянутые закономерности, связанные с циклами плюмовой активности и рифтогенеза, неплохо прослеживаются лишь в восточной (“уральской”) части Восточно-Европейского палеоконтинента (Балтики); в других окраинах Балтики и блоков, аккретированных к последней, в рифейское время были проявлены иные тектонические процессы (в том числе субдукционные, аккреционные, коллизионные и др. [Bogdanova et al., 2007]). В связи с этим, по нашему мнению, при создании стратиграфических колонок докембрийских структур Урала, необходимо опираться прежде всего на прямые данные о возрасте конкретных местных стратонов, а к методам коррелляции относиться с большой осторожностью.

Автор искренне признателен А.В. Маслову за обсуждение проблемы и полезные рекомендации.

Исследования выполнены в рамках темы № АААА-А18-118053090044-1 государственного задания ИГГ УрО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гарань М.И. Верхний докембрий (рифей): стратиграфия // Геология СССР. 1969. Т. 12. С. 149–200.

Козлов В.И. Стратотип рифея Южного Урала // Стратиграфия, литология и геохимия верхнего докембрия Южного Урала и Приуралья. Уфа: БФАН СССР, 1986. С. 6–15.

Маслов А.В. Рифейские бассейны седиментации западного склона Южного Урала (фации, основные черты развития). Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1993. 339 с.

Маслов А.В., Оловянишников В.Г., Ишерская М.В. Рифей восточной, северо-восточной и северной периферии Русской платформы и западной мегазоны Урала: литостратиграфия, условия формирования и типы осадочных последовательностей // Литосфера. 2002. № 2. С. 54–95.

Объяснительная записка к унифицированным и корреляционным схемам Урала. Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР; ВСЕГЕИ; ПГО “Уралгеология”, 1980. 152 с.

Овчинникова Г.В., Кузнецов А.Б., Васильева И.М. Pb-Pb возраст и Sr-изотопная характеристика среднерифейских фосфоритовых конкреций: зигазино-комаровская свита Южного Урала // Докл. РАН. 2013. Т. 451, № 4. С. 430–434.

Петров Г.А., Ронкин Ю.Л., Гердес А., Маслов А.В. Первые результаты U-Pb (LA_ICP_MS) датирования обломочных цирконов из метапесчаников Ишеримского антиклинория (Северный Урал) // Докл. РАН. 2015. Т. 464, № 5. С. 589–593.

Пучков В.Н., Сергеева Н.Д., Краснобаев А.А. Стратиграфическая схема стратотипа рифея Южного Урала // Геология. Известия отделения наук о Земле и природных ресурсов АН РБ. 2017. № 23. С. 3–26.

Стратиграфическая схема рифейских и вендских отложений Волго-Уральской области / отв. ред. Е.М. Аксенов, В.И. Козлов: объяснительная записка. Уфа: ИГ УНЦ РАН; ЦНИИГеолнеруд; БашНИПИНефть, 2000. 81 с.

Стратотип рифея. Стратиграфия. Геохронология / под ред. Б.М. Келлера, Н.М. Чумакова. М.: Наука, 1983. 184 с.

Унифицированные корреляционные стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: Межвед. стратигр. комитет России, 1993. 151 схема.

Хабаров Е.М., Вараксина И.В. Строение и обстановки формирования мезопротерозойских нефтегазоносных карбонатных комплексов запада Сибирского кратона // Геология и геофизика. 2011. Т. 52, № 8. С. 1173–1198.

Шатский Н.С. Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала. М.: МОИП, 1945. 131 с.

Bogdanova S.V., Bingen B., Gorbatschev R., Kheraskova T.N., Kozlov V.I., Puchkov V.N., Volozh Yu.A. The East European Craton (Baltica) before and during the assembly of Rodinia // Precambrian Res. 2008. V. 160. P. 23–45.