

Новые данные по стратиграфии рифейских отложений северной части Башкирского антиклинория на Южном Урале

Приведены данные систематических исследований геологического строения и стратиграфии типовых разрезов нижнего и среднего рифея Тараташской антиклинали.

Ключевые слова: нижний протерозой, рифей, айская свита, зигальгинская свита, авзянская свита, строматолиты.

A. G. IVANUSHKIN (Ltd. NTPP "Geosearch")

New data on the stratigraphy of Riphean deposits north of the Bashkir anticlinorium the South Ural

The data of systematic studies of the geological structure and stratigraphy of the type sections of the Lower and Middle Riphean Taratash anticline.

Keywords: Lower Proterozoic, Riphean, Ayskaya suite, Zigalginskaya suite, Avzyanskaya suite, stromatolites.

Современная стратиграфическая схема рифея Южного Урала создана обобщенным трудом нескольких поколений русских геологов. Из огромного числа работ, посвященных изучению геологического строения и стратиграфии северной части Башкирского антиклинория, следует выделить многолетние исследования М. И. Гараня, Г. А. Смирнова, В. И. Петрова, С. А. Зорина, Б. М. Келлера, Ф. Я. Власова, Ф. А. Пискунова, И. Н. Крылова, В. П. Парначева, А. В. Маслова и мн. др. К настоящему времени исследования в области литологии, изотопной геохронологии, стратиграфии и палеонтологической обеспеченности рифея Северной Евразии достигли значительных успехов и детальной изученности. Тем не менее проведенные автором многолетние работы позволили уточнить ряд представлений предыдущих исследователей по геологическому строению и стратиграфии северной части Башкирского антиклинория, крупной самостоятельной сложнопостроенной структурой Центрально-Уральского поднятия. Наиболее приподнятая северная часть антиклинория представлена Тараташской антиклиналью, в ядре которой выступают метаморфические образования тараташского комплекса архейского возраста [1, 8], а в обрамлении – верхнепротерозойские образования рифейского возраста. Разрез рифея Южного Урала подразделяется на бурзянскую, юрматинскую и каратаускую серии, соответствующие нижнему, среднему и верхнему рифею.

Бурзянская серия нижнего рифея включает айскую, саткинскую и бакальскую свиты. Айская свита в ранее принятой стратиграфической схеме имела пятичленное деление на навышскую, липовскую, чудинскую, кисеганскую и сунгурскую подсвиты (М. И. Гарань, 1957). Согласно решению IV Уральского стратиграфического совещания, утвержден вариант расчленения айской свиты на навышскую, чудинскую и кисеганскую (с включением в нее

бывшей самостоятельной сунгурской) подсвиты (В. И. Козлов и др., 1989; Стратиграфические схемы ... , 1993). По данным автора, утвержденную схему нельзя признать удачной и окончательной, на что указывал ранее ряд геологов, изучавших айскую свиту (В. И. Петров, 1995). Стратифицированные образования айской свиты пользуются широким развитием в обрамлении ядра Тараташской антиклинали, где наиболее полные ее разрезы наблюдаются в западном крыле структуры. К юго-востоку и востоку верхними подразделениями свиты (чудинская, липовская, кисеганская и сунгурская подсвиты М. И. Гараня) сложены две тектонически обособленные полосы – Чудинско-Ефремовская и Липовско-Рудногорская шириной 1–3 км, протяженностью 30 и 60 км соответственно. Узкие полосы выходов пород айской свиты тяготеют к фронтальным частям надвинутых блоков и осложнены в средней части поперечным взбросом, трассируемым долиной р. Куса. Поэтому большая часть геологов рассматривает их в качестве самостоятельных положительных структур Чудинской и Ефремовской, Липовской и Рудногорской антиклиналей второго порядка. Ограничивающие их с запада Кисеганско-Ефремовский и Бердяушко-Рудногорский надвиги имеют пологое юго-восточное падение. Наблюдаемое различие разрезов айской свиты Западно-Башкирской структурно-формационной подзоны позволило вначале выделить (с запада на восток) Аршинский и Кисеганский (Б. М. Келлер, 1978), а впоследствии Аршинский с подразделением Кисеганского на самостоятельные Чудинский и Липовский районы (В. И. Петров, 1995; А. Г. Иванушкин, 1998; рис. 1).

Основание айской свиты Аршинского района сложено осадочно-вулканогенной навышской подсвитой мощностью 800–1500 м. По литологическим особенностям и наличию вулканогенных образований подсвита стратифицируется на два

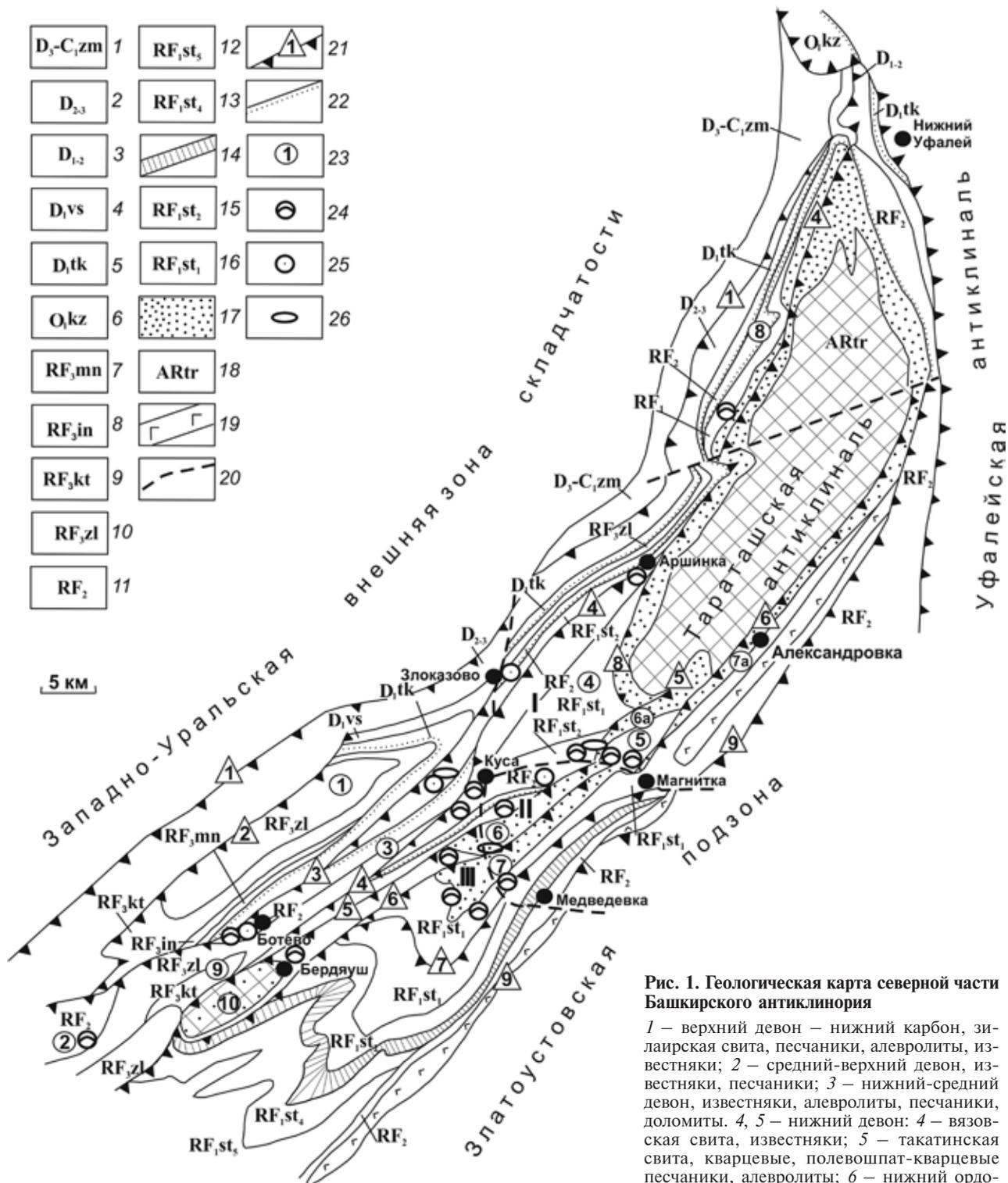


Рис. 1. Геологическая карта северной части Башкирского антиклинория

1 – верхний девон – нижний карбон, зилайская свита, песчаники, алевролиты, известняки; 2 – средний-верхний девон, известняки, песчаники; 3 – нижний-средний девон, известняки, алевролиты, песчаники, доломиты. 4, 5 – нижний девон: 4 – вязовская свита, известняки, 5 – такатинская свита, кварцевые, полевкошпат-кварцевые песчаники, алевролиты; 6 – нижний ордо-

вик, козинская свита, конгломераты, песчаники, алевролиты; 7–10 – верхний рифей: 7 – миньярская свита, доломиты, известняки, 8 – инзерская свита, песчаники, алевролиты, доломиты, 9 – катавская свита, известняки, мергели, 10 – зильмердакская свита, конгломераты, песчаники полевкошпат-кварцевые; 11 – средний рифей, зигальгинская, зигазино-комаровская и авзянская свиты, объединенные, кварцевые песчаники, алевролиты, доломиты; 12–17 – нижний рифей: 12 – верхне-саткинская подсвита, доломиты, известняки, 13 – нижнесаткинская подсвита, доломиты, мергели, 14 – половинкинская подсвита, низкоуглеродистые аргиллиты, алевролиты, 15 – верхнекусинская подсвита, доломиты строматолитовые с *Kussiella kussiensis* Krgl, 16 – нижнекусинская подсвита, доломиты строматолитовые сем. *Thyssagetaceae* Vlas., 17 – айская свита, песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, трахибазальты; 18 – архей, тараташский комплекс, гнейсы, мигматиты, амфиболиты, джеспилиты; 19 – кусинско-копанский комплекс клинопироксенит-габбродиоритовый; 20 – разрывные нарушения; 21 – надвиги и их номера (1 – Сулейнский, 2 – Чулковский, 3 – Багрушский, 4 – Бакало-Саткинский, 5 – Кисеганско-Ефремовский, 6 – Бердяушко-Рудногорский, 7 – Тундушский, 8 – Тараташский, 9 – Зюраткульский); 22 – несогласия стратиграфические; 23 – главные складчатые структуры и их номера (антиклинали: 1 – Чулковская, 2 – Кукшикская, 3 – Казан-Салганская, 4 – Кусинская, 6 – Чудинская, 6а – Ефремовская, 7 – Липовская, 7а – Рудногорская, синклинали: 5 – Юважелгинская, 8 – Бадажинская, 9 – Каменская, 10 – Бердяушский массив рапакиви-гранитовый); 24–26 – места находок ископаемых остатков: 24 – строматолитов, 25 – кремнистых цианофит, 26 – микрофитолитов. Структурно-формационные районы (СФР): I – Аршинский, II – Чудинский, III – Липовский

резко выраженных самостоятельных подразделений.

Нижнее подразделение мощностью 300 м развито на южной периферии ядра Тараташской антиклинали. На архейских метаморфических породах тараташского комплекса оно залегает с угловым несогласием и корой физического выветривания в основании. В строении профиля выветривания снизу вверх выделяются зоны физической дезинтеграции пород и элювиальной брекчии с постепенными переходами между ними. Зона физической дезинтеграции характеризуется образованием многочисленных хаотичных трещин, разбивающих породы субстрата на мелкие блоки размером 1–20 см. Трещины выполнены мелкозернистым обломочным материалом, минеральный состав которого аналогичен материнским породам. Мощность зоны 10–20 м. Выше следует зона элювиальной брекчии, состоящей из угловатых обломков пород субстрата, сцементированных мелкообломочным материалом. Количество цемента в зоне увеличивается вверх по разрезу от 20 до 70 % у верхней границы. В цементирующей массе присутствуют зерна кварца, микроклина, чешуйки хлорита и серицита, кальцит, а также реликты плаггиоклаза, целиком замещенные агрегатом серицита. Мощность зоны элювиальной брекчии 5–10 м. На палеогипергенных образованиях коры физического выветривания со стратиграфическим несогласием и размывом залегают тиллитоподобные конгломераты с угловатыми обломками, реже галькой и валунами пород тараташского комплекса мощностью 80–100 м. Обломочный материал представлен мигматитами, бластомилонитами, гнейсами, кварцитами, гранитами, габбро-долеритами. Цемент хлорит-серицитовый с зернами кварца и полевых шпатов. Несортированные обломочные породы, напоминающие тиллиты, сменяются вверх по разрезу зеленовато-серыми неслоистыми полимиктовыми гравелитами и песчаниками с рассеянной галькой кварца, гранитов, гнейсов и кварцитов мощностью 200 м (рис. 2). На основании геологических данных нижнее подразделение навьшской подсвиты относится к молассовой формации, отражающей этап структурной перестройки территории, сопровождающейся интенсивным разрушением выведенного на палеоверхность складчато-глыбового прото-ядра Тараташского поднятия.

Верхнее терригенно-вулканогенное подразделение навьшской подсвиты с угловым несогласием и значительным стратиграфическим перерывом залегает на глубокоэродированной поверхности тараташского комплекса и нижнем подразделении, а местами на эрозионных останцах площадной коры химического выветривания или переотложенных продуктах размыва их элювия [7]. Полный профиль континентальной коры химического выветривания состоит из трех зон: физической дезинтеграции пород субстрата (10–15 м), элювиальной брекчии (3–5 м) и кварц-серицитовой (20–25 м), связанных между собой постепенными переходами. Наиболее преобразованная и мощная кварц-серицитовая и гематит-кварц-серицитовая зона сложена агрегатом чешуйчатого серицита и гематита с зернами резорбированного кварца, апатита и циркона. Максимальная мощность сохранившегося от размыва палеогипергенного профиля химического выветривания в отдельных локально развитых эрозионных останцах достигает 35–40 м (профиль 7; скв. 543,

инт. 4,8–51,1 м). Выше с глубоким размывом и значительным стратиграфическим перерывом залегает повсеместно распространенный маркирующий базальный горизонт кварцевых конгломератов, гравелитов и песчаников мощностью 10–50 м [7; 11] (Н. Д. Сергеева, 2013). Конгломераты и гравелиты целиком состоят из хорошоокатанных галек, валунов и песчано-гравийного материала, весьма устойчивых при выветривании и транспортировке пород – кварцитов, джеспилитов и кварца, что указывает на длительный континентальный перерыв и глубокую переработку пород субстрата. Выше по разрезу следуют мощные потоки и покровы трахибазальтов, претерпевших слабые зеленокаменные и краснокаменные преобразования, местами разделенные прослоями красочетных конгломератов, гравелитов, песчаников и алевролитов мощностью 0,5–15 м. В терригенных породах наблюдаются полигональные трещины усыхания, знаки волновой ряби, горизонтальная и косая слоистость. Мощность терригенно-вулканогенного подразделения в западном крыле Тараташской антиклинали достигает 1200 м. В юго-восточной части антиклинали отложения навьшской подсвиты отсутствуют. Здесь бластомилониты тараташского комплекса по Бердяшско-Рудногорскому надвигу контактируют с терригенными породами липовской подсвиты М. И. Гараня Липовского структурно-формационного района. Таким образом, навьшская подсвита, ранее рассматриваемая как единое стратиграфическое подразделение, включает два крупных самостоятельных цикла седиментации, разделенных длительным континентальным перерывом с мощной корой химического выветривания: первому соответствует накопление молассовой, второму – терригенно-вулканогенной формации. В связи

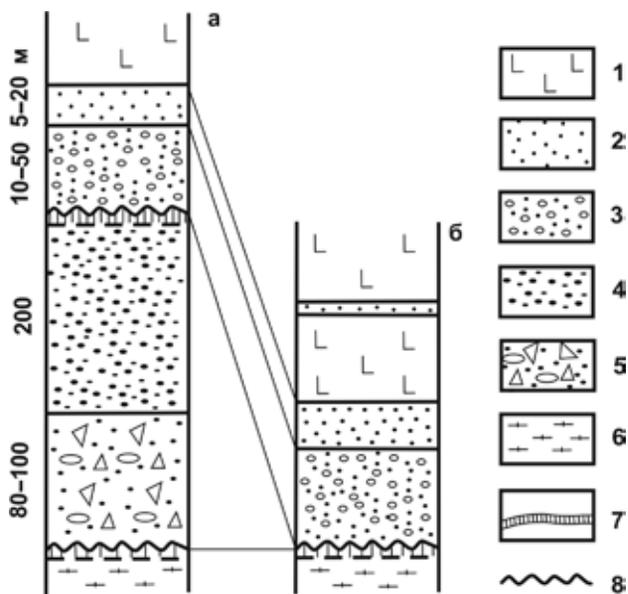


Рис. 2. Типы разрезов нижней части навьшской подсвиты: *a* – южная периклиналь и *б* – остальная часть Тараташской антиклинали

1 – трахибазальты с прослоями конгломератов, гравелитов, песчаников; 2 – кварцевые и полевошпат-кварцевые песчаники; 3 – конгломераты, гравелиты, песчаники кварцевые; 4 – полимиктовые гравелиты и песчаники; 5 – тиллитоподобные конгломераты; 6 – тараташский комплекс; 7 – физические и химические коры выветривания; 8 – несогласия стратиграфические и угловые

с этим предлагается навьшскую подсвиту перевести в ранг комплекса с подразделением на две серии: нижнюю – маломиасскую и верхнюю – большемиасскую (по вершинам Бол. и Мал. Миасс).

Своеобразный литологический состав, структурная позиция и существенные несогласия, ограничивающие навьшскую подсвиту снизу и сверху, а также значительный континентальный перерыв внутри нее, фиксируемый мощной корой химического выветривания, позволяют предполагать более древний возраст основания айской свиты, чем это принято в настоящее время. Аналогичные взгляды ранее высказывались крупным уральским тектоником К. П. Плюсиным [10], указывающим, что навьшскую подсвиту нельзя вводить в состав айской свиты, а также бурзянской серии, и следует выделить самостоятельное, более древнее навьшское стратиграфическое подразделение. Крупное несогласие внутри навьшского комплекса с мощной корой химического выветривания и резкой сменой формаций отвечает крупной переломной эпохе, концу одного и началу следующего значимого геологического события. Навьшский комплекс по присутствию внутри него структурно-тектонической поверхности крупного ранга, общей стратификации, литологическим и вещественным особенностям своей нижней частью сопоставляется с сариолием, а верхней – с ятулием нижнего и среднего карелия Карело-Кольского региона.

Данное положение в последнее время подтверждается присутствием в навьшских вулканитах, помимо неархейских ксеногенных (2600–2800 млн лет), группы нижнепротерозойских цирконов с возрастом 2049–2120 млн лет [11]. Перерыв в основании навьшского комплекса, сопровождаемый физической корой выветривания, сопоставляется с предсариолийским перерывом и корой выветривания Карело-Кольского региона. Крупное несогласие в ятулии в этом регионе фиксируется трансгрессивным залеганием на кору выветривания и разновозрастные образования (вплоть до пород архейского фундамента) красноцветных терригенно-вулканогенных отложений. Становление этого несогласия связано с крупнейшей в течение карельского времени палеогеодинамической перестройкой, совершившейся в период 2100–2200 млн лет (В. З. Негруца, 2009). Палеопротерозойские коры физического и химического выветривания Карело-Кольского и Уральского регионов имеют большое сходство в строении профиля выветривания и вещественном составе палеогипергенных образований, но отличаются по мощности. Коры выветривания, развитые на тараташском комплексе, в 2–3 раза превышают по мощности их карельские аналоги (Н. А. Алфимова, 2010), что указывает на более длительные континентальные перерывы на Урале в нижнем протерозое.

Поразительно, что в столь отдаленных друг от друга Карело-Кольском и Уральском регионах, помимо единой последовательности докембрийских геологических событий, наблюдается тождественный литологический и вещественный состав нижнепротерозойских отложений. Так, тиллитоподобные конгломераты сариолия Карело-Кольского региона, знаменующие собой этап денудации архейских складчато-глыбовых поднятий, аналогичны тиллитоподобным конгломератам маломиасской серии навьшского комплекса. Следующие выше породы ятулийского надгоризонта с резким угловым несо-

гласием и существенным континентальным перерывом (с древней корой химического выветривания в основании) залегают на палеопротерозойских суймийско-сариолийских или на лопийских образованиях верхнего архея. В ятулии фиксируется базальный горизонт кварцевых конгломератов, гравелитов и песчаников мощностью 15–40 м. Выше следуют потоки и покровы базальтов и трахибазальтов, местами разделенные прослоями красноцветных конгломератов, гравелитов, песчаников и алевролитов, которые типичны и для большемиасской серии навьшского комплекса Урала.

Таким образом, существующий в современных стратиграфических схемах громадный пробел (≈ 1 млрд лет) в докембрийской геологической летописи Башкирского антиклинория между археем и рифеем заполняется нижнепротерозойскими отложениями навьшского комплекса, слагающими древнейший протоплатформенный чехол.

Выше по разрезу залегают липовская подсвита М. И. Гараня, развитая во всех структурно-формационных районах, с которой и следует начинать айскую свиту и бурзянский седиментационный цикл. Подсвита с явным несогласием и разрывом залегают на навьшском комплексе. Возрастные аналоги подсвиты пользуются широким развитием на сопредельных территориях – Ямантауской антиклинали (большеинзерская свита), Камско-Бельской впадине Восточно-Европейской платформы (кырпинская серия). Липовская подсвита сложена красно-бурными и розовыми полевошпат-кварцевыми и аркозовыми песчаниками, гравелитами и конгломератами, содержащими гальки и валуны пород как навьшского, так и тараташского комплексов: джеспилитов, кварцитов, гранитов, кварца, трахибазальтов, полимиктовых конгломератов. В песчаниках подсвиты присутствуют слои, обогащенные черными рудными минералами, аналогичными наблюдаемым в основании зильмердакской свиты верхнего рифея. Важно подчеркнуть, что липовская подсвита сложена грубозернистыми песчаниками и конгломератами, типичными для всех рифейских и палеозойских базальных горизонтов Башкирского антиклинория. М. И. Гарань, выделяя в ней два уровня с конгломератами и поверхностями несогласий (один в основании, другой в средней части), подразделял подсвиту на две пачки. Возможно, что нижняя пачка имеет нижнепротерозойский возраст и сопоставляется с вепсием Карело-Кольского региона.

Корреляция липовской и чудинской подсвит, принадлежащих к разным структурно-формационным районам – Липовскому и Чудинскому, обосновывается согласным залеганием на них вначале кисеганской, а затем сунгурской подсвит айской свиты. Выше, в обоих районах, сунгурская подсвита согласно перекрывается доломитами нижнекусинской подсвиты саткинской свиты (рис. 3). Приведенная последовательность в залегании подсвит айской и саткинской свит наблюдается на юго-западных замыканиях как Чудинской, так и Липовской антиклиналей (В. И. Петров, 1995; А. Г. Иванушкин, 1998). Мощность липовской подсвиты в северной части западного крыла Тараташской антиклинали 800–900 м, в восточных районах 400–600 м.

Выше липовской подсвиты в Чудинском и Липовском районах залегают кисеганская подсвита, сложенная темно-серыми песчаниками и алевро-

Эонотема эратема	СФР			
	I Аршинский	II Чудинский	III Липовский	
Саткинская свита	RF _{st}	RF _{st}	RF _{st}	
Нижний рифей (бурзяний)	Айская свита	RF _{ush}	RF _{sn}	RF _{sn}
		RF _{kl}	RF _{ks}	RF _{ks}
		RF _{lp}	RF _{cd}	RF _{lp}
Нижний протерозой (сареллий)	PR _{nv}	?	?	
Архей	AR _{tr}	?	?	

Рис. 3. Корреляция разрезов айской свиты Западно-Башкирской подзоны

Подсвиты: nv – навышская; lp – липовская; cd – чудинская; ks – кисеганская; kl – кысылгинская; sn – сунгурская; ush – ушатская; st₁ – нижекусинская. AR_{tr} – тараташский комплекс

литами с единичными прослоями микрофитолитовых известняков [17]. В южной части Ефремовских гор в известняках отмечены онколиты *Vesicularites rotundus* Z. Zhur., *Radiosus tenebricus* Z. Zhur., *Glebosites* sp., южнее, в восточном крыле Кисеганской синклинали – *Vesicularites rotundus* Z. Zhur., *Glebosites magnus* Nag., *Volvatella* sp., *Osagia* sp.

В Аршинском районе формационный (и возрастной) аналог кисеганской подсвиты – вновь выделенная кысылгинская подсвита (по р. Кысылга), развитая в Бадажинской синклинали, осложняющей западное крыло Тараташской антиклинали. Подсвита сложена зеленовато-серыми песчаниками и алевролитами с прослоями глинистых филлитовидных сланцев в верхней части. Мощность кисеганской и кысылгинской подсвит 300–400 м. Разрез айской свиты в Чудинском и Липовском районах завершается сунгурской подсвитой М. И. Гараня, сложенной углеродисто-кварцевыми филлитизированными сланцами мощностью 200–300 м. В Аршинском районе формационным (и возрастным) аналогом сунгурской подсвиты является вновь выделенная ушатская подсвита (по р. Ушат), развитая в Бадажинской синклинали. Подсвита сложена однородными зеленовато-серыми филлитизированными глинистыми сланцами мощностью 200 м. Следовательно, отличие кисеганской и сунгурской подсвит айской свиты Чудинского и Липовского районов от их формационных аналогов Аршинского района – темно-серая и черная окраска терригенных пород (алевролитов, аргиллитов, алевропелитов), обусловленная присутствием углеродистого вещества. В Аршинском районе терригенные породы возрастных аналогов этих подсвит имеют зеленую, реже коричневою и вишневою окраску.

На отложениях айской свиты в Аршинском, Чудинском и Липовском структурно-формационных районах согласно залегают доломиты нижекусинской подсвиты саткинской свиты с типовой ассоциацией строматолитов сем. *Thyssageteaceae* Vlasov, придающих ей неповторимый облик. Наиболее детально зона контакта этих свит изучена в отрогах Змеиных гор на периклинальном замыкании Липовской антиклинали, где вскрывалась бурением при поисковых работах на фосфориты

(А. Г. Иванушкин, 1998). В пачке темно-серых доломитов низов саткинской свиты мощностью 110 м присутствуют мелкие биогермы столбчатых строматолитов *Colonnella laminata* Kom., которые частично или целиком замещены фосфатом. Выше следуют светло-серые тундушские доломиты маркирующего бердяшского горизонта с многочисленными пластовыми и пластово-столбчатыми строматолитами *Gongylina differentiata* Kom., *Thesaurus macrotonus* Vlas., *Th. pyramidoides* Vlas., *Thyssagetes odontophyes* Vlas., *Mnema echinata* Vlas., *Halosachna merista* Vlas. В прослоях микрофитолитовых доломитов отмечены онколиты *Osagia pulla* Z. Zhur., *O. libidinosa* Z. Zhur., *Vesicularites rotundus* Z. Zhur., *Radiosus kotuikanicus* Milst. В Юважелгинской синклинали отмечены строматолиты *Gongylina differentiata* Kom., *Thyssagetes odontophyes* Vlas., *Chimaera metabole* Vlas., *Kikimora fibrosa* Vlas., собранные у плотины водохранилища р. Юважелга. В восточном крыле Ефремовской антиклинали установлены строматолиты *Thesaurus pyramidoides* Vlas., *Halosachna merista* Vlas., *Cyathotes phorbadicia* Vlas., *Chimaera* sp., южном замыкании Чудинской антиклинали – *Thyssagetes odontophyes* Vlas., *Thesaurus* sp., *Gongylina differentiata* Kom., *Ephyaltes myriocranus* Vlas. Далее к югу, в окрестностях г. Бердяуш, типоморфные строматолиты бердяшского горизонта нижекусинской подсвиты саткинской свиты детально изучены и монографически описаны в геологической литературе [2, 3]. В желваках кремней нижекусинской подсвиты Аршинского района (отобраны в выемке ж.-д. моста западнее г. Куся) в составе микробиоты доминируют пустые чехлы осцилляториевых цианобактерий *Siphonophycus robustum* (Schopf) emend Knoll et al., *S. typicum* (Hermann) Butterf. et al. В Бадажинской синклинали на ушатской подсвите айской свиты согласно залегают светло-серые и белые доломиты с прослойками зеленых аргиллитов. В доломитах отмечены строматолиты *Conophyton cylindricum* Masl., *Cyathotes phorbadicia* Vlas., *Gongylina differentiata* Kom., *Thesaurus pyramidoides* Vlas., типичные для бердяшского горизонта нижекусинской подсвиты саткинской свиты. Следует отметить, что в Аршинском структурно-формационном районе в разрезах карбонатных пород ниже- и верхнекусинской подсвит саткинской свиты прослой алевролитов и аргиллитов имеют зеленую, реже коричневою и вишневою окраску. В отличие от Аршинского, в Чудинском и Липовском районах прослой терригенных пород темно-серого и черного цвета, обусловленных присутствием углеродистого вещества.

Таким образом, на основании приведенного материала предлагается айскую свиту бурзянского седиментационного цикла принять в объеме (снизу вверх) липовской, кисеганской и сунгурской подсвит. Приоритет использования липовской подсвиты перед чудинской обусловлен более широким развитием ее отложений в Тараташской антиклинали и на сопредельных территориях. Объединение кисеганской и сунгурской подсвит нельзя считать правильным. Благодаря своему литологическому составу и положению в разрезе подсвиты заслуживают выделения их в самостоятельные стратиграфические подразделения, как это и было в схеме М. И. Гараня. Сунгурская подсвита – важное связующее звено последовательной и постепенной смены терригенных пород айской карбонатными породами саткинской свиты. Навышскую подсвиту следует исключить из состава рифея Южного Урала

и перевести в ранг комплекса с подразделением по крупному континентальному перерыву внутри нее на две серии: маломиасскую и большемиасскую нижепротерозойского возраста. Серии, как и разделяющее их значительное стратиграфическое несогласие, сопоставляются с сарилийским и ятулийским надгоризонтами нижнего протерозоя Карело-Кольского региона и образуют протоплатформенный чехол.

Новые данные, принципиально меняющие существующие представления, получены также по среднерифейским отложениям изученной территории, выделяемым в объеме авзянской свиты.

В стратотипических разрезах Горного Башкортостана (пос. Катаскин, Верхн. Авзян) авзянская свита по особенностям литологического состава и палеонтологической характеристике подразделяется на шесть подсвит (снизу вверх): катаскинскую, малоинзерскую, ушаковскую, куткурскую, реветскую и тюльменскую (М. И. Гарань, 1957; В. И. Козлов, 1989). Палеонтологическим обоснованием возраста свиты и ее стратиграфических подразделений занимались многие специалисты по следующим группам ископаемых остатков: строматолитам — В. А. Комар, 1965; И. Н. Крылов, 1959, 1970; И. Н. Крылов, И. Г. Шаповалова, 1968; Ф. Я. Власов, 1970; онколитам — З. А. Журавлева, 1967, 1979; Н. С. Крылов, 1975; В. Е. Забродин, 1975; Э. А. Ревенко, 1970; органостенным и окремненным микрофоссилиям — Т. В. Янкаускас, 1979, 1982; И. Н. Крылов, В. Н. Сергеев, 1986; А. Ф. Вейс, 1990; В. Н. Сергеев, 1988, 1992; Е. В. Козлова, 1987, 1993.

К авзянской свите в Горном Башкортостане относится мощный комплекс терригенно-карбонатных пород, связанный постепенными переходами с подстилающей зигазино-комаровской свитой среднего рифея и с явным размывом перекрываемый зильмердакской свитой верхнего рифея [16].

В южной части изученной территории (хр. Кукшик, р. Ишелка и др.) отложения авзянской свиты впервые установлены М. И. Гаранем в 1947 г. Однако при их выделении и позднее он неоднократно подчеркивал фациальные отличия стратиграфических подразделений свиты от разрезов стратотипической местности. Заметное различие разрезов послужило основанием для выделения в западной части территории (Сулейнская зона, по М. И. Гараню) местных подсвит авзянской свиты — кукшикской, багрушской, каменной и узунской, которые сопоставлялись с малоинзерской, ушаковской и куткурской подсвитами стратотипической местности. Несколько позднее, при проведении геологосъемочных работ территории (М. И. Гарань, 1957; В. К. Солецкая, 1965) в нижней части к ним добавились доломитовая, так называемая бахтиарская (рябининская) подсвита, и алевропелитовая бельская толща, развитые в бассейне р. Большой Багруш на северо-западном склоне хр. Казан-Салган. В результате к концу 70-х годов прошлого столетия для западной части территории была создана своя стратиграфическая схема авзянской свиты, сильно отличающаяся от стратотипической местности как в фациальном отношении, так и в общей последовательности выделенных подсвит. Несмотря на полное отсутствие палеонтологического обоснования и ряд несоответствий фактических данных, эта схема получила всеобщее признание и вот уже свыше полувека является основополагающей для всех геологосъемочных работ, проводимых в этом

районе (В. И. Петров, 1995; Ю. Г. Князев, 2013; В. М. Мосейчук, 2014).

Объем авзянских отложений и сопоставление разрезов Казан-Салганской антиклинали, по данным предшественников и автора, приведены на рис. 4. Стратифицированные карбонатно-терригенные отложения среднего рифея, ранее относимые только к авзянской свите, развиты в западном и восточном обрамлении Тараташской антиклинали в виде протяженных полос шириной 1–5 км: западной, центральной и восточной. Наиболее изучена западная полоса длиной около 120 км — от южной оконечности хр. Кукшик до северной периклинали Тараташской антиклинали. На юге территории вдоль фронта Багрушского надвига отложениями среднего рифея сложена крупная Кукшикская антиклиналь длиной 20 и шириной 3–5 км. К северо-востоку среднерифейские отложения развиты на хр. Казан-Салган и Багрушинских горах (Казан-Салганская антиклиналь). Севернее, в районе пос. Злоказово, отложения среднего рифея в объеме авзянской свиты впервые условно выделены Ф. А. Пискуновым в 1977 г., но палеонтологически не были охарактеризованы. Далее к северо-востоку среднерифейские отложения прослежены автором в хр. Маскарали и в западном крыле Тараташской антиклинали, где ранее они условно выделялись только в Бадажинской синклинали (Г. А. Смирнов, 1948).

Стратиграфическая последовательность и условия залегания отложений среднего рифея в западной полосе изучались на всем ее протяжении по естественным и искусственным обнажениям, а в ряде пунктов они ранее вскрывались шурфами и скважинами. В основании разреза среднего рифея залегают мощные отложения, сложенные кварцевыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками и кварцитопесчаниками с подчиненными прослоями алевролитов, редко линзами гравелитов и конгломератов кукшикской подсвиты. В подошве подсвиты присутствуют окатанные обломки пород подстилающих нижнерифейских стратонев: алевролитов, аргиллитов, кремнистых доломитов и кремней, а также гальки кварца и редких гранитов размером до 1–5 см. Западнее г. Куся в гальках кремнистых доломитов отмечены околиты *Volvatella biljachica* Milst., *Glebosites magnus* Nag. первого (нижнерифейского) комплекса. Песчаники подсвиты от мелко- до крупнозернистых, большей частью разнозернистые, светло- и темно-серые, реже розовато-серые, толсто- и средне-слоистые. В полевошпат-кварцевых и аркозовых разностях полевые шпаты белого и розового цвета, представлены преимущественно микроклином. Кукшикская подсвита по сравнительно однородному составу песчаников, присутствию глауконита, серицита и общему кварцитовидному облику пород является маркирующим горизонтом. Местами отмечаются мелкие включения сидерита и фосфатов (Багрушинские горы и др.), придающие песчаникам пятнистую текстуру. Аналогичные пятнистые песчаники с включениями сидерита и фосфатов отмечаются в нижней части зигальгинской свиты среднего рифея в Бакальской синклинали [4].

Кукшикская подсвита трансгрессивно с размывом и явным стратиграфическим несогласием залегает на нижних подразделениях саткинской, режеейской свиты нижнего рифея. На юге территории в Кукшикской антиклинали отношения песчаников подсвиты с доломитами миньярской свиты верхнего

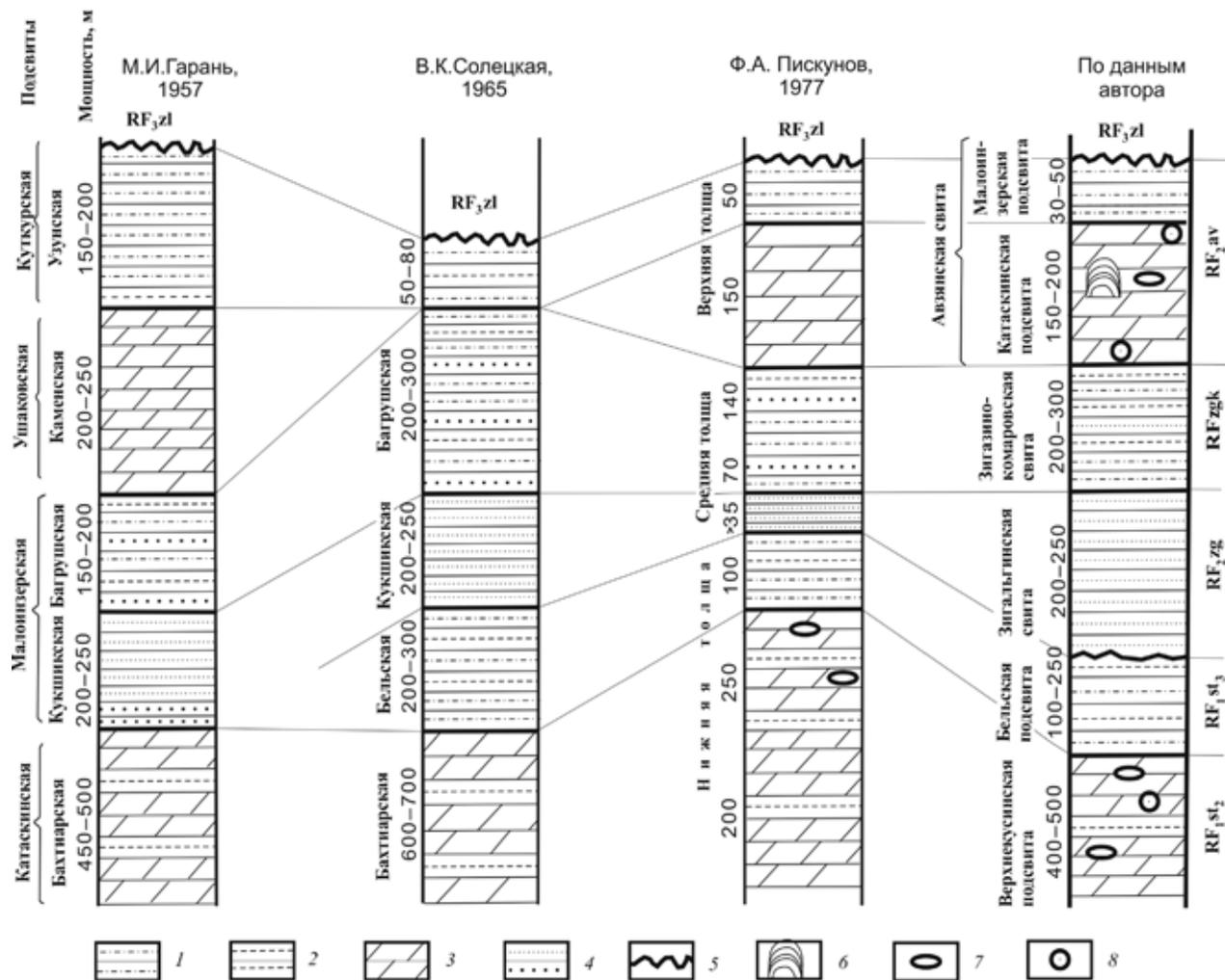


Рис. 4. Сопоставление рифейских отложений Казан-Салганской антиклинали

1 – алевриты; 2 – аргиллиты; 3 – доломиты; 4 – песчаники; 5 – несогласия стратиграфические; 6–8 – ископаемые остатки: 6 – строматолиты, 7 – онколиты, 8 – окремненные цианофиты

рифей несут тектонический характер (М. И. Гарань, 1957). Севернее, в Казан-Салганской антиклинали, кукшикская подсвита залегает с разрывом на отложениях бельской подсвиты, состоящей из светло-зеленых, реже темно-серых алевритов и аргиллитов с редкими прослоями песчаников и доломитов (В. К. Солецкая, 1965). Мощность подсвиты на юге 200–300 м и из-за разрыва постепенно сокращается в северо-восточном направлении до 30–50 м. Терригенные породы бельской подсвиты залегают согласно на доломитах так называемой бахтиарской (рябининской) подсвиты, которые всеми исследователями, начиная с классических работ М. И. Гараня, относятся к авзянской свите и ошибочно сопоставляются с катакской подсвитой Горного Башкортостана [4, 6, 9]. В этой мощной пачке доломитов на нескольких уровнях отмечены онколиты *Volvatella biljachica* Milst., *Glebosites magnus* Nar., *Radius tenebricus* Z. Zhur., *R. tereschkovae* Milst., *R. kotukanica* Milst. первого (нижнерифейского) комплекса (Ф. А. Пискунов, 1977; определение З. А. Журавлевой). В стяжениях кремней, отобранных нами в 120 м южнее р. Ульная, в этой пачке отмечены хроококковые цианофиты *Eogloeocapsa* sp., которые, по данным В. Н. Сергеева, типичны для верхнекусинской подсвиты саткинской свиты. По положению в разрезе, литологическому составу

и большой мощности вышележащие терригенные породы бельской подсвиты сопоставляются нами с половинкинской подсвитой саткинской свиты Липовинского структурно-формационного района. В разрезе у пос. Аршинка кукшикская подсвита залегает на маркирующем биостромном пласте доломитов с *Kussiella kussiensis* Kryl. нижней части верхнекусинской подсвиты (аргузский биостром, по Ф. Я. Власову). Севернее, в Бадажинской синклинали, песчаники подсвиты с разрывом залегают на доломитах нижнекусинской подсвиты саткинской свиты и содержат гальки кварца и кремней размером 1–3 см, серицит, глауконит 3–20%. В северном периклинальном замыкании Тараташской антиклинали кукшикская подсвита залегает на песчаниках липовинской подсвиты айской свиты и с разрывом перекрывается песчаниками с остатками *Lingula* sp. такатинской свиты нижнего девона.

Мощность кукшикской подсвиты сокращается в северо-восточном направлении от 200–250 на юге до 50–100 м в Бадажинской синклинали.

Стратиграфически выше кукшикской подсвиты залегают терригенные породы багрушской подсвиты. Наиболее представительные разрезы, характеризующие ее вещественный состав, наблюдаются в верховьях р. Ищелка (Кукшикская антиклиналь) и по правым берегам рек Бол. Сатка, Мал. Багруш

и Ай (Казан-Салганская антиклиналь). Подсвета представлена переслаиванием кварцевых и полевошпат-кварцевых песчаников, алевролитов и филолитовидных сланцев темно-серого и черного цвета с редкими прослоями зеленых и красно-бурых алевролитов. Отдельные слои песчаников и алевролитов обогащены зернами глауконита в количестве 3–20 %. В средней и верхней частях подсветы присутствуют редкие прослои доломитов мощностью 0,5–0,8 м с мелкими выделениями сидерита. Литологические и вещественные особенности подсветы (тонкая слоистость и плитчатость, повышенные содержания углеродистого вещества, серицита, глауконита, пирита и сидерита) позволяют отнести ее к маркирующей для всей территории. Мощность подсветы 100–300 м. М. И. Гарань и все за ним исследователи ошибочно считают, что кукшикская и багрушская подсветы соответствуют малоинзерской подсвете авзянской свиты стратотипических разрезов Горного Башкортостана. С песчано-сланцевыми отложениями кукшикской и багрушской подсвет генетически связаны фосфатопоявления глауконит-кварцевого типа, установленные в ряде пунктов к западу и юго-западу от г. Бердяш, но детально не изученные. Сингенетичный фосфат присутствует в цементе песчаников (до 8 % P_2O_5) или импрегнирует оолиты сидерита в маломощных прослоях сидеритовых руд в юго-восточной части хр. Казан-Салган (1–4 % P_2O_5). Абсолютный возраст глауконитов кукшикской и багрушской подсвет 695–820 млн лет, что свидетельствует о наложенных событиях этого возраста.

Выше разрез среднего рифея наращивается каменной подсветой, лучшие обнажения которой наблюдаются по рекам Ишелка, Каменка (Кукшикская антиклиналь) и Бол. Сатка у пос. Ботево на южном замыкании Казан-Салганской антиклинали. На полную мощность подсвета вскрыта бурением в Кукшикской антиклинали (скв. 37, гл. 878 м; Ф. А. Пискунов, 1983) и Злоказовском проявлении свинца (скв. 48, 50–53, гл. 122,7–212,5 м; Ф. А. Пискунов, 1977). В пределах последнего рудовмещающие доломиты, как и разрез среднерифейских отложений в целом, детально изучены при проведении разведочных работ (М. И. Гарань, 1939; В. В. Щербаков, 1940; Е. М. Тарасенко, 1955; А. В. Слепцов, 1961). Подсвета сложена светло- и темно-серыми толсто- и среднеслоистыми доломитами с прослоями алевролитов и аргиллитов. В доломитах довольно часто присутствуют линзы и желваки черных раннедиагенетических кремней. На левом берегу р. Бол. Сатка вблизи пос. Ботево в кремнях отмечались цианофиты *Eogloeocapsa* cf. *arcota* (Mendel. et Schopf) Gol. et Bel., *Eosynechococcus amadeus* Knoll et Golubic и крупные акритархи *Leiosphaeridia* sp. (В. И. Петров, 1995). Детальное изучение нами кремней показало, что в составе микробиоты каменной подсветы доминируют хроококковые цианофиты *Eogloeocapsa avzyanica* Ser. (определение М. Ю. Беловой, ВСЕГЕИ, 2014), реже *Siphonophycus* sp. и стебельковые цианофиты *Polybessurus* cf. *bipartitus* Fairch. ex Green et al. Установленная ассоциация окремненных цианофит характерна для основания авзянской свиты Башкирского антиклинория и является типичной таксономически обособленной микробиотой катааскинской подсветы [14, 15]. Местами в каменной подсвете (р. Ишелка, пос. Ботево) присутствуют многочисленные биостромы и биогермы пластовых и столб-

чатых строматолитов раннеавзянской ассоциации *Stratifera flexurata* Kom., *Gongylina differentiatia* Kom., *G. zonata* Kom., *Baicalia aborigena* Schap., *B. minuta* Kom., *Svetliella avzyanica* Kom., *Thalassoplectus morphotris* Vlas., *Conophyton metula* Kir., а также онколиты *Vesicularites flexuosus* Reitl., *V. compositus* Z. Zhur., *V. tunicatus* Nar. Перечисленные таксоны характерны для катааскинской подсветы авзянской свиты стратотипических разрезов Горного Башкортостана и являются типичными представителями второго (среднерифейского) комплекса филолитов.

Севернее окремненные цианофиты *Eogloeocapsa avzyanica* Ser., *Eosynechococcus amadeus* Knoll et Golubic, *Еoentophysalis belcherensis* Hofmann, *Polybessurus* cf. *bipartitus* Fairch. ex Green et al. отмечаются в каменной подсвете на восточной окраине пос. Злоказово и южной части хр. Маскаралы. М. И. Гарань и более поздние исследователи ошибочно сопоставляют каменскую подсвету западных районов с ушаковской подсветой авзянской свиты Горного Башкортостана. Мощность катааскинской (каменной) подсветы 100–250 м.

Следует заметить, что доломиты катааскинской (каменной) подсветы западной полосы в разных местах относились к авзянской (М. И. Гарань, 1957; В. К. Солецкая, 1965; Ф. А. Пискунов, 1977), нижнерифейской саткинской (Г. А. Смирнов, 1946; Г. Ф. Селиверстов, 1974; В. И. Петров, 1995), верхнерифейской миньярской свитам (С. А. Зорин, 1989). Местами (реки Мал. и Бол. Багруш) к авзянской свите до сих пор относят доломиты саткинской свиты нижнего рифея (Ю. Г. Князев, 2013; В. М. Мосейчук, 2014).

К северу от Кукшикской антиклинали разрез авзянской свиты, по М. И. Гараню, венчается узунской (по нашим данным, малоинзерской) подсветой, состоящей из переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников мощностью 50–200 м. Подсвета с явным размывом перекрывается конгломератами и гравелитами зильмердакской свиты верхнего рифея.

Детальное изучение разрезов среднерифейских отложений в северной части Кукшикской антиклинали показало, что выше доломитов катааскинской (каменной) подсветы, содержащих обособленную специфическую раннеавзянскую ассоциацию строматолитов и окремненных цианофит, залегают песчаники, алевролиты и углеродисто-глинистые сланцы малоинзерской подсветы мощностью 150–200 м. Непосредственно на терригенные породы малоинзерской подсветы налегают толсто- и среднеслоистые доломиты ушаковской подсветы мощностью 20 м. Доломиты серые и темно-серые, со стяжениями черных кремней и редкими желваковыми строматолитами *Nucleella inconformis* Kom. На доломитах ушаковской подсветы залегают зеленовато- и светло-серые алевролиты, глинистые сланцы и песчаники куткурской (узунской) подсветы мощностью 200 м. Стратиграфически выше по разрезу следуют доломиты реветской подсветы мощностью 15–20 м. Завершают разрез авзянской свиты алевролиты, аргиллиты, песчаники и доломиты тюльменской подсветы, которые с размывом перекрываются гравелитами и конгломератами бирьянской подсветы зильмердакской свиты верхнего рифея. Таким образом, наиболее полные разрезы авзянской свиты в пределах изученной территории, как это было установлено ранее М. И. Гаранем, наблюдаются в Кукшикской антиклинали. Благодаря

стратиграфическому положению в разрезе, литологическому составу, большой мощности и специфическим комплексам строматолитов и окремненных цианобит здесь особенно четко выделяется ката-скинская (каменная) подсвита основания авзянской свиты, которая затем уверенно прослеживается по всей изученной территории. Приведенные данные однозначно показывают, что подстилающие доавзянские отложения, выделенные М. И. Гаранем в кукшикскую и багрушскую подсвиты, соответствуют зигальгинской и зигазино-комаровской свитам, развитым на остальной территории Башкирского антиклинория.

Центральная полоса среднерифейских отложений расположена в 4 км восточнее и тянется параллельно западной от верховьев р. Первая Белая на юге до широты г. Кусо. Протяженность полосы 25 км, на северо-востоке она обрывается Кисеганско-Ефремовским разломом. Отложения среднего рифея слагают здесь Беркутью гряду (вершины Меховая, Календарь, Макуриха и др.). За историю исследований породы этой полосы относились к авзянской (беркутинская толща, М. И. Гарань, 1957), зильмердакской свитам (С. А. Зорин, 1963), нижнесаткинской подсвите (меховая подсвита, Б. М. Келлер, 1983) или верхам нижнекусинской подсвиты саткинской свиты (В. И. Петров, 1995). В геологическом отношении рассматриваемая полоса изучена по редким выходам коренных пород и одиночным скважинам (В. К. Солецкая, 1965; А. Н. Черностровец, 1978, 2004). Нижняя часть разреза сложена светлыми и розоватыми песчаниками и кварцитами с маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов кукшикской подсвиты. Песчаники кварцевые и микроклин-кварцевые, от мелко- до крупнозернистых, большей частью неравномернозернистые, толсто- и среднеслоистые, с ровными поверхностями напластования, часто несущими разнообразные по морфологии трещины усыхания и другие гиероглифы. Отмечается присутствие зерен глауконита, которые иногда обогащают тонкие слойки в песчаниках. Местами в основании подсвиты присутствуют гравелиты и мелкогалечные конгломераты с хорошоокатанными обломками кремней и алевролитов нижележащих стратонев, а также гальки кварца размером 1–2 см. Песчаники кукшикской подсвиты залегают с разрывом на пачке терригенных пород, сложенной тонким переслаиванием зеленых алевролитов и аргиллитов. Мощность пачки увеличивается в южном направлении от 50–80 м на широте г. Кусо до 150–200 м на юге. По положению в разрезе и литологическому составу эта пачка пород сопоставляется с бельской подсвитой хр. Казан-Салган и коррелирует с половинкинской подсвитой восточных районов. Терригенные породы залегают согласно на доломитах, содержащих онколиты *Glebosites magnus* Nar., *Volvatella biljachica* Milst., *Vesicularites* sp., *Radiosus* sp. первого (нижнерифейского) комплекса. В стяжениях кремней среди доломитов (отобраны в 1,5 км к северо-востоку от горы Меховая) установлены обрывки тонкостенных трубчатых нитей *Eomycetopsis* sp. (определение М. Ю. Беловой, ВСЕ-ГЕИ, 2014) и редких *Eogloeocapsa* sp. По аналогии с геологическим строением хр. Казан-Салган и палеонтологической характеристикой эта пачка доломитов относится к верхнекусинской подсвите саткинской свиты. Мощность кукшикской подсвиты 150–250 м. Морфологически разнообразные гиероглифы в песчаниках горы Меховая, местами

напоминающие ходы аннелид и другие биогенные текстуры, по заключению акад. РАН М. А. Федонкина, не являются ископаемыми следами жизнедеятельности многоклеточных организмов. Однако не исключено, что многие из наблюдаемых текстур своим происхождением обязаны микробийным сообществам, обитавшим в поверхностном слое песчаных осадков. Следует отметить, что подобные гиероглифы наблюдаются на поверхностях напластования песчаников зигальгинской свиты [4]. Вышележащие отложения багрушской подсвиты аналогичны западной полосе, из-за сложной тектонической обстановки их полные разрезы нигде не изучены.

Восточная полоса среднерифейских отложений изучена плохо. Элювиальные развалы и небольшие коренные выходы песчаников и кварцитов отмечаются к западу от Зюратакульского разлома на всем его протяжении. Ряд исследователей относили их к зигальгинской свите (В. К. Солецкая, 1965; В. И. Петров, 1995).

В последнее время среднерифейские отложения установлены в восточном контакте Александровского массива, в 4 км южнее пос. Александровка. Здесь кварцитопесчаники кукшикской подсвиты залегают с разрывом на амфиболитах и гнейсах александровского комплекса и имеют мощность 200–300 м. Выше следуют кварциты и сланцы багрушской подсвиты, перекрываемые доломитовыми мраморами каменной подсвиты.

Выполненными исследованиями установлено более широкое развитие отложений среднерифейского возраста в пределах Тараташской антиклинали. Полученные результаты позволяют пересмотреть ныне существующие (со времен М. И. Гараня) представления об объеме и стратификации отложений, ранее относимых только к авзянской свите. Базальный характер песчаников кукшикской подсвиты устанавливается по наличию гравелитов и конгломератов с гальками подстилающих устойчивых пород, а также ее трансгрессивным залеганием на разных подсвитах и пачках нижнерифейских саткинской, реже айской свит. Все эти данные убедительно свидетельствуют о том, что времени накопления кукшикской подсвиты предшествовали перерыв и существенная перестройка структурного плана территории. Трансгрессивное залегание кукшикской подсвиты указывает, что она не принадлежит к авзянской свите, а коррелирует с зигальгинской свитой Бакальского района. Багрушская подсвита, сложенная филлитовидными сланцами, переслаивающимися с углеродистыми алевролитами и полевошпат-кварцевыми песчаниками, по положению в разрезе и ярким литологическим особенностям сопоставляется с зигазино-комаровской свитой. Авзянской свите в современном понимании ее объема соответствуют лишь каменная и узунская подсвиты М. И. Гараня. Каменная подсвита по литологическому составу и палеонтологической характеристике коррелирует с катакинской, а узунская с малоинзерской подсвитами Горного Башкортостана. Однако автор считает, что граница зигазино-комаровской и авзянской свит в современной стратиграфической схеме Южного Урала по подошве катакинской подсвиты проведена низко. Если включить катакинскую подсвиту в состав зигазино-комаровской свиты, станет более объяснимой заметная смена таксономически обособленных комплексов стро-

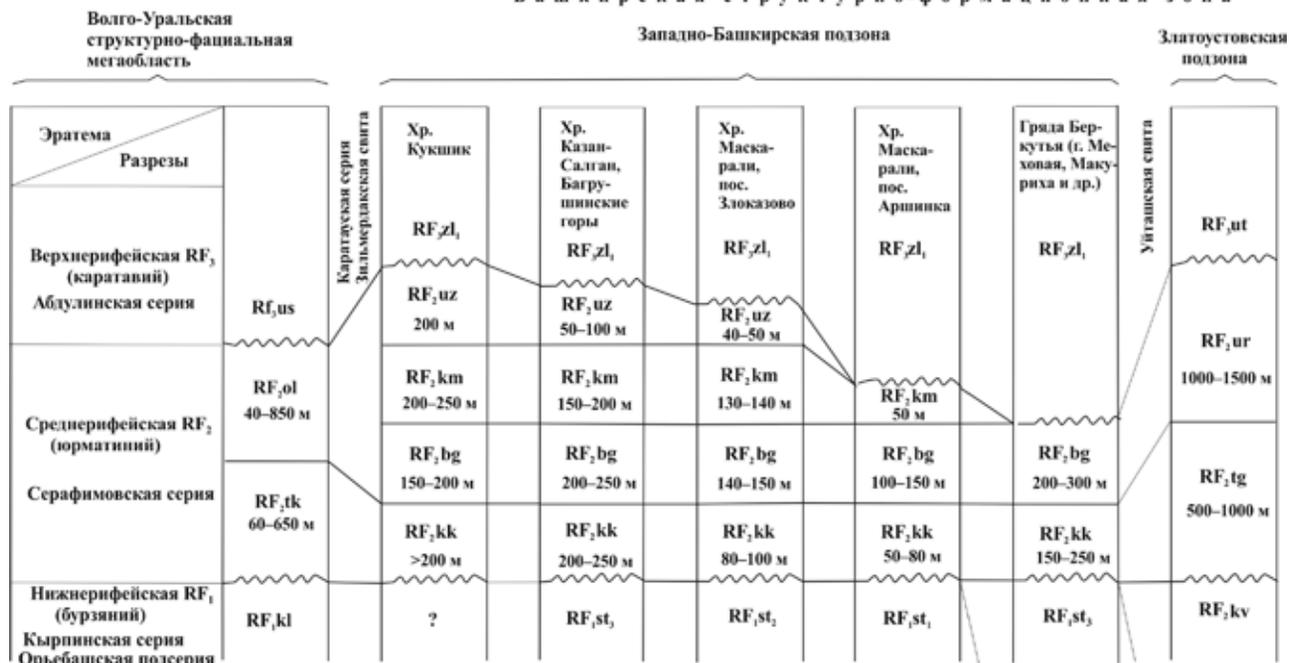


Рис. 5. Корреляция разрезов среднего рифея Волго-Уральской области и Башкирской СФЗ

Наименование свит и подсвит. Нижний рифей: kl – калтасинская, st – саткинская (st₁ – нижнекусинская, st₂ – верхнекусинская, st₃ – бельская). Средний рифей: tk – тукаевская, kk – кукшикская, bg – багрушская, km – каменская, uz – узунская, kv – кувашская, tg – таганайская (зигальгинская), ur – уреньгинская. Верхний рифей: us – усинская

матолитов и окремненных цианофит от нижней к верхней части авзянской свиты.

Разрезы рассматриваемых среднерифейских отложений северной части Башкирского антиклинория увязываются также с вскрытыми глубоким бурением разрезами среднего рифея Камско-Бельской впадины Восточно-Европейской платформы [12, 13]. Здесь среднерифейский седиментационный цикл (серафимовская серия) включает тукаевскую и ольховскую свиты (рис. 5). Базальные кварцевые и микроклин-кварцевые песчаники тукаевской свиты содержат глауконит (1–15%), серицит и являются полным аналогом кукшикской подсвиты. Как и последняя, тукаевская свита залегает с разрывом на различных пачках калтасинской и надеждинской свит нижнего рифея, коррелируемых с саткинской и бакальской свитами Тараташской антиклинали. Всеми исследователями Волго-Уральской области маркирующая тукаевская свита сопоставляется с зигальгинской, а ольховская с зигазино-комаровской свитами Башкирского антиклинория [5, 18]. Среднерифейский цикл седиментации в Волго-Уральской области с явным несогласием перекрывается усинской свитой абдулинской серии, коррелируемой с бирьянской и нугушской подсвитами зильмердакской свиты верхнего рифея Башкирского антиклинория.

Результаты проведенных работ позволяют ввести в стратиграфические схемы западного и восточного обрамления Тараташской антиклинали, помимо авзянской, зигазино-комаровскую и зигальгинскую свиты, ранее здесь не выделявшиеся, и картировать их по площади (листы N-40-12, -23, -24, -34, -35). Установлено, что зигальгинская и бирьянская подсвиты средне- и верхнерифейского циклов седиментации в направлении с юга на север (к ядру Тараташской антиклинали) на подстилающих стратонах (соответственно нижне-

и среднерифейских) залегают с разрывом и региональными угловыми несогласиями в 2–3°. Все местные стратиграфические подразделения, ранее относимые к авзянской свите (кукшикская, багрушская и другие подсвиты), введенные в геологическую литературу М. И. Гаранем, Б. М. Келлером и В. К. Солецкой, следует упразднить. Настоящие исследования выполнены на территории развития типовых разрезов рифея, где любые уточнения геологического строения всегда актуальны и имеют большое теоретическое и практическое значение. Среднерифейские отложения Башкирского антиклинория относятся к рудоносным стратифицированным образованиям, вмещающим ряд месторождений и проявлений урана, фосфоритов, железных и марганцевых руд, золота, свинцово-цинковых руд, сидерита, магнезита, барита и платино-палладиевой минерализации (Н. И. Ларионов, 1994; Л. В. Анфимов, 2000; М. Т. Крупенин, 2000; А. В. Сначев, 2012; Ю. Г. Князев, 2013). Полученные результаты делают актуальной постановку геологических исследований по оценке перспектив рудоносности уточненных здесь стратиграфических подразделений среднего рифея.

1. Беккер Ю.Р. Геологическая карта фундамента довендского чехла и складчатого обрамления // Сов. геология. 1987. № 8. – С. 63–71.

2. Власов Ф.Я. Докембрийские строматолиты из саткинской свиты Южного Урала // Материалы по палеонтологии среднего палеозоя Урала и Сибири. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1977. – С. 101–128.

3. Власов Ф.Я. Новые виды докембрийских строматолитов и их корреляционное значение // Вопросы геологической корреляции и металлогении Урала. – М., 1983. – С. 133–140.

4. Гарань М.И. Нижний и средний докембрий // Геология СССР. Т. XII. Ч. I. – М.: Недра, 1969. – С. 70–106.

5. Дьяконова О.Б. Методика стратиграфического расчленения рифейских отложений // Сб. статей. Вып. 5. 2008. — С. 11–17.
6. Козлов В.И., Краснобаев А.А., Вейс А.Ф. и др. Стратотип рифея: строение, палеонтологическая характеристика, изотопный возраст // Стратиграфия верхнего протерозоя СССР (рифей и венд). — Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1990. — С. 11–17.
7. Ленных В.И., Петров В.И. Стратиграфия айской свиты и проблема ее возраста // Вулканизм, метаморфизм и железистые кварциты обрамления тараташского комплекса. — Свердловск: УНЦ АН СССР, 1978. — С. 33–43.
8. Маслов А.В. Осадочные ассоциации рифея стратотипической местности (эволюция взглядов на условия формирования, литофациальная зональность). — Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1997. — 220 с.
9. Маслов А.В., Крупенин М.Т., Гареев Э.З., Анфимов Л.В. Рифей западного склона Южного Урала (классические разрезы, седименто- и литогенез, минерогения, геологические памятники природы). — Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2001. — Т. 1. 351 с.
10. Плюснин К.П. Цикличность в эволюции тектонических структур Урала и ее отражение в строении геологического разреза // Вопросы геологической корреляции и металлогения Урала. — М., 1983. — С. 25–38.
11. Пучков В.Н. Архейские метабазиты в основании рифея Башкирского мегантиклинория (Южный Урал) / В.Н. Пучков, А.А. Краснобаев, Н.Д. Сергеева, С.В. Бушарина, Н.В. Радионов, Г.Б. Баянова // ДАН. 2014. Т. 457. № 6. — С. 85–91.
12. Романов В.А., Ишерская М.В. Стратиграфия платформенного Башкортостана. — Уфа. ИГ УНЦ РАН. 1998. — 36 с.
13. Романов В.А., Ишерская М.В. Рифей платформенного Башкортостана: стратиграфия, тектоника и перспективы нефтегазоносности. — Уфа: ГИЛЕМ, 2001. — 126 с.
14. Сергеев В.Н. Окремненные микрофоссилии в стратотипе среднего рифея на Южном Урале // ДАН СССР. 1988. Т. 303. № 3. — С. 708–710.
15. Сергеев В.Н. Окремненные микрофоссилии авзянской свиты Южного Урала // Палеонтол. журнал. 1992. № 2. — С. 103–112.
16. Стратотип рифея. Стратиграфия. Геохронология. — М.: Наука, 1983. — 184 с.
17. Стратотип рифея. Палеонтология. Палеомагнетизм. — М.: Наука, 1983. — 176 с.
18. Стратиграфическая схема рифейских и вендских отложений Волго-Уральской области. Объясн. записка / отв. ред. Е.М. Аксенов, В.И. Козлов — Уфа: ИГ УНЦ РАН, ЦНИИгеолнеруд, БашНИПИНефть, 2000. — 81 с.
1. Bekker Yu.R. Geological map of the pre-Vendian cover basement and folded framing. *Sov. Geologiya*. 1987. No 8, pp. 63–71. (In Russian).
2. Vlasov F.Ya. Precambrian stromatolites from the Satka Formation in the Southern Urals. *Materials on the Middle Paleozoic paleontology in the Urals and Siberia*. Sverdlovsk. USC AS USSR. 1977. Pp. 101–128. (In Russian).
3. Vlasov F.Ya. New types of the Precambrian stromatolites and their correlation value. *Issues of geological correlation and metallogeny of the Urals*. Moscow. 1983. Pp. 133–140. (In Russian).
4. Garan M.I. Lower and Middle Precambrian. *Geology of the USSR*. Moscow: Nedra. 1969. Vol. XII. Pt. 1. Pp. 70–106. (In Russian).
5. Dyakonova O.B. Methods of the Riphean deposits stratification. *Coll. Papers*. 2008. Iss. 5. Pp. 11–17. (In Russian).
6. Kozlov V.I., Krasnobaev A.A., Veis A.F et al. Riphean stratotype: structure, fossil characteristic, isotopic age. *Upper Proterozoic Stratigraphy of the USSR (Riphean and Vendian)*. Ufa. BSC. UrB USSR AS. 1990. Pp. 11–17. (In Russian).
7. Lennykh V.I., Petrov V.I. Stratigraphy of Ai Formation and the problem of its age. *Volcanism, metamorphism, and ferruginous quartzites of the Taratash complex framing*. Sverdlovsk. USC USSR AS. 1978. Pp. 33–43. (In Russian).
8. Maslov A.V. Osadochnye assotsiatsii rifeya stratotipicheskoy mestnosti (evolyutsiya vzglyadov na usloviya formirovaniya, litofatsialnaya zonalnost) [Riphean sedimentary associations in the stratotype area (evolution of views on the formation conditions, lithofacies zoning)]. Ekaterinburg. IGG UrB RAS. 1997. 220 p.
9. Maslov A.V., Krupenin M.T., Gareev E.Z., Anfimov L.V. Rifej zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala (klassicheskie razrezy, sedimento- i litogenez, minerageniya, geologicheskie pamyatniki prirody) [Riphean in the western slope of the Southern Urals (classic successions and sedimento- and lithogenesis, minerageny, geological natural monuments)]. Ekaterinburg. IGG UrB RAS. 2001. Vol. 1. 351 p.
10. Plyusnin K.P. Cyclicity in tectonic structure evolution in the Urals and its reflection in the geological sequence structure. *Issues of geological correlation and metallogeny of the Urals*. Moscow. 1983. Pp. 25–38. (In Russian).
11. Puchkov V.N., Chernobaev A.A., Sergeeva N.D., Busharina S.V., Radionov N.V., Bayanova G.B. Archean metabasites at the Riphean base of the Bashkir meganticlinorium (Southern Urals). *Doklady Akademii Nauk*. 2014. Vol. 457. No 6, pp. 85–91. (In Russian).
12. Romanov V.A., Isherskaya M.V. Stratigrafiya platformennogo Bashkortostana [Platform Bashkortostan stratigraphy]. Ufa. IG USC RAS. 1998. 36 p.
13. Romanov V.A., Isherskaya M.V. Rifej platformennogo Bashkortostana: stratigrafiya, tektonika i perspektivy neftegazonosnosti [Platform Bashkortostan stratigraphy: stratigraphy, tectonics, and petroleum potential]. Ufa. GILEM. 2001. 126 p.
14. Sergeev V.N. Silicified microfossils in the Middle Riphean stratotype in the Southern Urals. *Dokl. USSR AS*. 1988. Vol. 303. No 3, pp. 708–710. (In Russian).
15. Sergeev V.N. Silicified microfossils of the Avzyan Formation in the Southern Urals. *Paleontol. zhurnal*. 1992. No 2, pp. 103–112. (In Russian).
16. Stratotip rifeya. Stratigrafiya. Geokhronologiya [Riphean stratotype. Stratigraphy. Geochronology]. Moscow. Nauka. 1983. 184 p.
17. Stratotip rifeya. Paleontologiya. Paleomagnetizm [Riphean stratotype. Paleontology. Paleomagnetism]. Moscow. Nauka. 1983. 176 p.
18. Stratigraficheskaya skhema rifeyskikh i vendskikh otlozheniy Volgo-Uralskoy oblasti. Obyasnitelnaya zapiska [Stratigraphic chart of the Riphean and Vendian deposits in the Volga-Ural region. Explanatory note]. Ex. ed. E.M. Aksenov, V.I. Kozlov. Ufa. IG USC RAS. Tsniiigeolnerud. BashNIPINeft. 2000. 81 p. (In Russian).

Иванушкин Анатолий Гаврилович — вед. геолог, ООО НТПП «Геопоиск». Ул. Энтузиастов, д. 26, б/1, Челябинск, 454080, Россия. <Geopois2004@mail.ru>

Ivanushkin Anatoliy Gavrilovich — Leading Geologist, Ltd. NTPP “Geosearch”. 26 b/1, st. Enthusiasts, Chelyabinsk, 454080, Russia. <Geopois2004@mail.ru>