

Ваняшкинская свита — стратон нелегитимный

Е.В.ЧИБРИКОВА, В.А.ОЛЛИ (Институт геологии УНЦ РАН)

На западном склоне Южного Урала, в бассейнах рек Юрюзань, Ай, Сим распространена толща терригенных и карбонатно-терригенных пород, именуемая ваняшкинской свитой. В структурном плане это участки Уфимского амфитеатра, тектонического комплекса Кара-Тау, Юрюзанской синклинали (центральная часть Башкирского антиклинория).

Отложения [3], выделенные А.К.Белуосовым [1] как «пестроцветная толща среднего девона», называются *ваняшкинская свита*. Свита отмечалась им в разрезах у населенных пунктов Усть-Катав, Вязовая, Ваняшкино, на горе Россыпная (р.Сим в 4-х км ниже последней деревни). Затем такую свиту стали выделять в других регионах не только Южного Урала, но и значительно севернее, а также на востоке Русской платформы.

Рассматриваемая свита не имела палеонтологической характеристики, а залегание под вязовскими* «остракодовыми известняками» позволяло «привязывать» ее к ним по возрасту. Датировка тех и других отложений была первоначально от живета до верхнего эйфеля включительно, а в унифицированных схемах Урала [11] ваняшкинская и вязовская свиты отнесены к нижнеэфельскому подъярису.

В Стратиграфических схемах Урала [8] ваняшкинская свита рассматривается как нижняя часть вязовского горизонта, вышележащие отложения которого составляет вязовская свита. Названный горизонт по корреляции с Международной стратиграфической шкалой (МСШ), основанной на конодонтах, относится к эмсу**.

Понятием *ваняшкинская свита* пользовались и авторы настоящей статьи [15, 16] до тех пор, пока они не обнаружили растительные микрофоссилии в ее различных, прежде всего типовых, разрезах. Со временем к названным органическим остаткам добавились и другие.

Стратотип ваняшкинской свиты — разрез на правом берегу р.Ай ниже д.Ваняшкино (теперь она объединилась с селом Сулея, рис. 1, А). Здесь находится старый заброшенный карьер, в нижней части которого видны грубозернистые сливные песчаники с прослоями и линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов видимой мощности 3—4 м. Их принято считать такатинскими, залегающими в основании разреза. По бровке нижнего (по течению реки) конца карьера обнажаются вязовские известняки, охарактеризованные фауной, а терригенные породы между ними и такатинской свитой были отнесены к ваняшкинской свите. Большая часть ее закрыта осыпью, и только верхние горизонты обнажены довольно хорошо.

По данным А.П.Тяжевой [10], изучавшей разрез, когда карьер был свежим, граница между названными свитами проводилась по пласту зеленовато-серого аргиллита, зале-

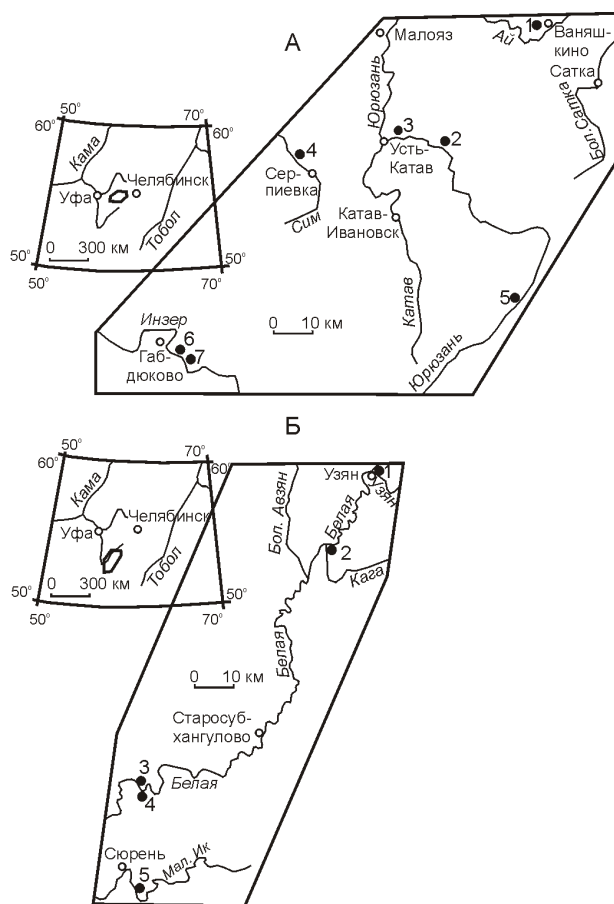


Рис. 1. Местоположение изученных разрезов вязовских и подстилающих отложений:

А — девона в Юрюзано-Айском районе и на р.Инзер; разрезы: 1 — Ваняшкино, 2 — Вязовая, 3 — Усть-Катав, 4 — гора Россыпная, 5 — д.Александровка, 6 — Габдюково, 7 — Зуяково; Б — такатинских в восточном и южном обрамлении Башкирского антиклинория; разрезы: 1 — р.Узян, 2 — р.Кага, 3, 4 — Максютново, 5 — Ташлуй; на врезке — территория исследований

гающего на грубозернистых песчаниках. Выше разрез представлен переслаивающимися мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, глинами, глинистыми алевролитами, доломитами. Окраска пород преимущественно серовато-зеленая, желтая, светло-серая. Мощность их 20 м. В образце из верхней части данных отложений, примерно в 1,5 м от их кровли, авторы обнаружили растительные микрофоссилии, в комплексе которых преобладают нескульптурированные акритархи и однолучевые споры (?). Трехлучевые споры немногочисленные, представлены мелкими формами *Brochotritetes minutissimus* Tschibr., *B. minutissimus* var. *antiquus* Tschibr., *Retusotritetes* sp. 4, *Apiculiretusispora* sp. 32818 Mc. *Gregor*, *Emphanisporites*(?) *corrugatus* Tschibr. et Olli. Такая ассоциация акритарх и спор ближе всего к известным раннедевонским.

*Наименование *вязовская свита* получила от тех же авторов, что и *ваняшкинская* [3]

** По этапам смены комплексов спор растений, границу между нижним и средними отделами девона следует проводить в основании такатинских отложений и их аналогов, что отвечает рубеж у конодонтовых зон *gronbergi* и *nothoperbonus* в МСШ (граница между нижним и верхним эмсом [17]).

Более представительный разрез рассматриваемых отложений находится на правом берегу р.Юрюзань (см. рис. 1, А), в железнодорожной выемке в 2-х км восточнее вокзала станции Вязовая; здесь же — стратотип вязовской свиты (горизонта). Она сложена темно-серыми и серыми известняками, прослоями глинистыми, с многочисленными остракодами раннего эйфеля. Встречены и конодонты зоны *serotinus* [2], которая в МСШ относится к верхнему эмсу*. Видимая мощность вязовских отложений 16—18 м.

Между ними и ашинской свитой докембрия залегают (снизу вверх по разрезу, рис. 2, А):

Породы	Мощность, м
1. Песчаники мелкозернистые, светлые, серовато-желтые, бурые с поверхности, переходящие в сливные разности Закрыто осыпью	2—2,5 0,6
2. Песчаники зеленовато-желтые, светлые, бурые с поверхности, тонкоплитчатые, мелкозернистые, переслаивающиеся с алевролитами и алевролитистыми аргиллитами; в них встречены споры (обр. 46), а в алевролитах и песчаниках — макромерные остатки растений (обр. 46 ^а)	0,7
3. Аргиллиты и алевролиты зеленовато-серые закрыто осыпью, однако на этом участке местами выступают слои песчаников и алевролитов	0,4 9,3
4. Мягкие аргиллиты и алевролиты серовато-зеленого, желто-зеленого, зеленовато-желтого цветов, вишнево-красные («пестроцветные»), с линзовидными прослойками серых разностей; в двух образцах этих пород (образцы 44, 95) встречены споры и акритархи	0,5
5. Переслаивающиеся глинистые доломиты и аргиллиты серовато-желтой окраски, некоторые прослои тех и других линзовидные Закрытый осыпью участок с двумя обнажающимися в виде выступов пластами доломитов	1,5 3
6. Желтовато-серые доломиты с тонкими линзовидными прослоями листоватых аргиллитов; из обр. 92 выделены растительные микрофоссилии	0,3
7. Серые мелкокристаллические доломиты Закрытый осыпью участок	0,5 0,8
8. Тонкопереслаивающиеся темно-серые аргиллиты и желтовато-серые доломиты; прослои доломитов аргиллитов. Из аргиллитов — обр. 91 с растительными микрофоссилиями Закрыто осыпью	0,03—0,05 0,01—0,04 0,6 0,8

9. Серые мелкокристаллические доломиты Закрыто осыпью	0,5 4,5
10. Переслаивающиеся известняки, известковистые аргиллиты темно-серого и коричневатого цвета с остракодами (образцы 42 ^б , 42 ^в)	2,5
Общая мощность	29

Песчаники слоя 1 всеми исследователями относились к такатинской свите, а вышележащие породы, до слоя 10 — ваяншкинской.

Как видно из изложенного и рис. 2, А, растительные микрофоссилии обнаружены нами в нижней, средней и верхней частях разреза. Во всех пяти образцах они близкие и образуют единый комплекс, состоящий из шагреневых, гладких, сетчатых акритарх, оболочек с неясными трещинами прорастания (споры?), однолучевых спор (?). Трехлучевые споры представлены мелкоямчатыми, сетчатыми, шагреневыми оболочками, формами с контактными ареа, но все они преимущественно мелких размеров [19]. Многие из этих растительных микрофоссилий встречались нами ранее в хлебодаровской свите нижнего девона (Западная Башкирия, Южный Урал)**, в филипчукской свите пражского яруса (Средний Урал). Есть среди них и предположительно новые виды.

Такие растительные микрофоссилии дали возможность авторам отнести вмещающие породы к хлебодаровской свите (лохковский—пражский ярусы). Следовательно, подстилающая пачка грубозернистых песчаников не может быть такатинской; она является составной, нижней частью хлебодаровской свиты [2, 19], а эйфельский ярус среднего девона начинается здесь вязовскими отложениями; между ними и хлебодаровской (*ваяншкинской*) свитой фиксируется перерыв в осадконакоплении. В нижней части хлебодаровской свиты разреза *Вязовая* (см. рис. 2, А) обнаружены также макромерные остатки растений***. Они были определены Н.М.Петросян как *Psilophytites* sp., *Taeniocrada langi* Kr. et Weyl., *Protobarinophyton* sp., *Psilophiton* cf. *burnotense* (Gilk). По ее наблюдениям, подобный комплекс встречался в отложениях филипчукской свиты р.Щугор (Северный Урал, Е.Ч.).

Если в рассматриваемом разрезе контакт вязовских отложений с подстилающими закрыт, то в разрезе Усть-Катав его можно видеть как и нижнюю границу с ашинской свитой. Данный разрез расположен на правом берегу р.Юрюзань против устья ее притока р.Катав, в железнодорожной выемке на северной окраине г.Усть-Катав (пос.Шубино, см. рис. 1, А). Нижнюю часть берегового обрыва р.Юрюзань слагают породы ашинской свиты докембрия. Выше залегают пласт светло-серых сливных грубозернистых песчаников мощностью 2 м, которые считались такатинской свитой. Вверх по разрезу песчаники постепенно переходят в алевролиты, глинистые и песчанистые алевролиты с прослоями глинистых сланцев, слабосцементированных песчаников, суммарная мощность которых

*В.Г.Халымбаджа [12] нашел конодонты также в вязовских отложениях разреза Бейда (на правом берегу р.Ай выше устья р.Бейда). Комплекс их здесь — зоны *inversus*, так что в целом они отвечают двум зонам — *inversus* и *serotinus* [12].

** В названную свиту авторы много лет назад выделили терригенные отложения раннедевонского возраста [14 и др.]. Она вошла в Унифицированные стратиграфические схемы Урала [8, 11] и Русской платформы [7].

*** Сборы их проводились авторами, а также Н.М.Петросян, участвовавшей в экскурсии выездной сессии подкомиссии по девонской системе МСК СССР (1983).

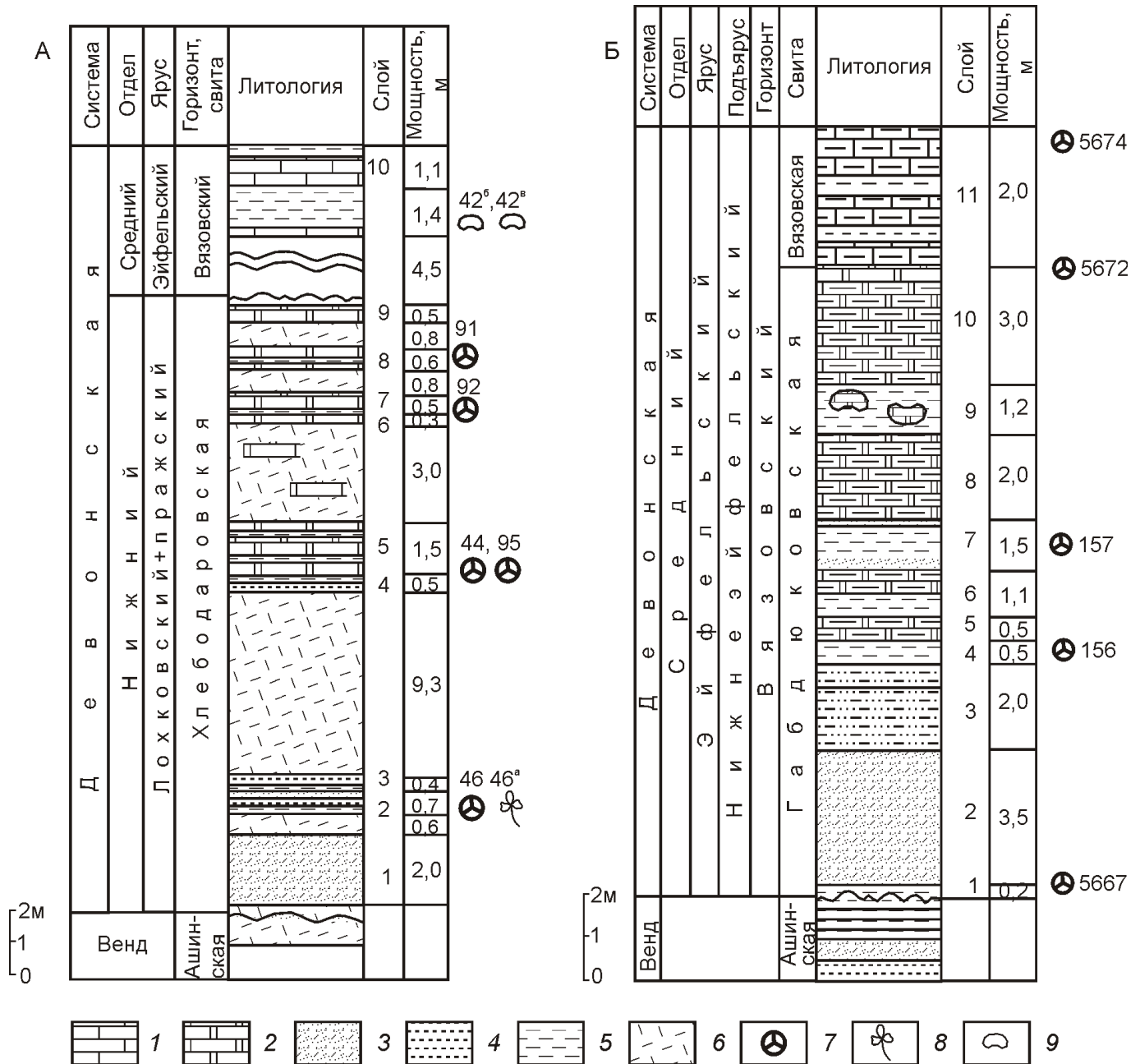


Рис. 2. Разрезы Вязовая (А) и Габдюково (Б):

1 — известняки; 2 — доломиты; 3 — песчаники; 4 — алевролиты; 5 — аргиллиты; 6 — участки, закрытые осыпью; точки находок: 7 — спор и акритарх, 8 — отпечатков растений, 9 — остракод

около 15 м. Породы имеют желтовато-серую, зеленовато-желтую окраску, а в кровле они становятся бурыми, ожелезненными, что мы рассматриваем как показатель перерыва перед осаджением вязовских карбонатов [19].

В образце примерно из средней части данной пачки терригенных пород, относившихся к ваяшкнской свите, авторами были обнаружены споры растений и акритархи, аналогичные комплексу их из разреза Вязовая. Значит, и в разрезе Усть-Катав вязовские отложения подстилаются хлебодаровской свитой раннего девона.

Следует отметить, что предвязовский перерыв в осадконакоплении констатировал здесь и В.С.Цыганко. По его словам, «... между морскими известняками вязовской сви-

ты и лагунными образованиями ваяшкнской свиты наблюдается отчетливый несогласный контакт» [13, с. 234—235].

На правом берегу р.Сим в 4,5 км ниже д.Серпиевка по течению реки находится гора Россыпная (см. рис. 1, А), где также выделялась ваяшкнская свита, залегающая на ашинской. В отличие от рассмотренных разрезов, здесь отсутствуют грубозернистые песчаники, которые можно было бы отнести к «такате». Поэтому считается, что девон начинается в данном пункте ваяшкнской свитой [10 и др.] Сложена она мелкозернистыми слабосцементированными песчаниками, глинистыми песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами и глинистыми доломитами.

Окраска их пестроцветная: желтая, желтовато-серая, серовато-зеленая и вишнево-фиолетовая, изредка серая. Мощность пород около 20 м. На них залегают глинистые известняки вязовской свиты.

Из отобранных образцов только один — из средней части данного разреза — содержит споры и акритархи (резко преобладают). Комплекс их близок к таковым из разрезов Вязовая, Усть-Катав, Ваняшкино, т.е. раннедевонский.

Заслуживает внимания еще один разрез *ваняшкинских* отложений, хотя в них и не были обнаружены растительные микрофоссилии. Он расположен в верховье р.Юрюзань (см. рис. 1, А), где девонские отложения слагают одноименную синклиналь. Здесь на левобережье реки ниже д.Александровки *ваняшкинская* свита залегает на силурийских доломитах [9, 10]. Названная свита сложена толщей переслаивающихся доломитов, мергелей и глинистых сланцев мощностью 48 м. В ее подошве пласт песчаников мощностью 0,8 м, а в кровле, на контакте с вязовскими остракодовыми известняками — следы перерыва в виде прослоя глин с «конкрециями, глыбами железняков и розового кварцевого песчаника» [9, с. 10].

После обнаруженных авторами растительных микрофоссилий, датирующих *ваняшкинскую свиту* в Юрюзано-Айском районе, последовали находки остатков рыб, сделанные А.Г.Иванушкиным [4], главным образом в разрезах Усть-Катав и Вязовая. Э.Ю.Марк-Курик определила их как эмские, а на вопрос автора статьи Е.В.Чибриковой, подразделяется ли эмс на нижний и верхний подъярусы, она ответила отрицательно.

Между тем рубеж этот весьма важен, так как он разграничивает ранне- и среднедевонские образования, о чем уже было сказано в настоящей статье и публикациях [17, 20]. Следовательно, при определении возраста пород как эмс в целом нельзя говорить однозначно — раннедевонские они или среднедевонские (эйфельские). Однако А.Г.Иванушкин датировку *ваняшкинских* отложений (по рыбам) эмсом стал трактовать как поздний эмс.

Другие данные приводит В.С.Цыганко по разрезу Усть-Катав: «Нами в этом разрезе в 1989 г. были найдены остракоды *Eomoelleritia* sp. (определения А.Ф.Абушик) и кости позвоночных *Porolepis* sp. *Acanthodei*, *Palaeonisci*, *Actinopterygii* gen. indet., *Amaltheolepis* sp. nov. (определения В.Н.Талимаа и И.Валикявичуса). Таким образом, речь идет о раннедевонском, вероятно, пражском возрасте пород *ваняшкинской* свиты в данном разрезе» [13, с. 234].

Следовательно, остатки растений (микро- и макромерные), рыб, остракод однозначно свидетельствуют о раннедевонском возрасте *ваняшкинской свиты* Юрюзано-Айского района. Это не нижняя часть вязовского горизонта эйфельского яруса, как считалось прежде, а более древний, самостоятельный стратон — хлебодаровская свита (лохков—прагиен). Песчаники, называвшиеся *такатинскими*, являются ее базальной пачкой [19].

Вязовский горизонт, вместе с такатинским, составляет одну палинозону *R. clandestinus*, разделяющуюся на две подзоны [18, 21]. По основанию названной зоны, как уже отмечалось, проходит граница нижнего и верхнего эмса, так что длительность перерыва между хлебодаровской и вязовской свитами в Юрюзано-Айском районе равна, примерно, раннему эмсу.

До находок растительных микрофоссилий в стратотипе *ваняшкинской свиты* и в других разрезах Юрюзано-Айского района таким наименованием нижней части

вязовского горизонта пользовались и авторы настоящей статьи. Так было, например, при изучении разрезов на р.Инзер, вскрытых скважинами разрезов Предуральского прогиба и других (за пределами Башкирии).

На правом берегу р.Инзер выше деревни Габдюково (см. рис. 1, А) выделялась палеонтологически немая *ваняшкинская свита*, подстилающая остракодовые вязовские известняки. Здесь впервые были выделены споры растений и описаны под названием *ваняшкинских* [15, 16]*. Однако комплекс их, как выяснилось только после исследований в Юрюзано-Айском районе, резко отличается от *ваняшкинских* этой стратотипической местности. Вместе с тем, они почти не отличаются от спор из фаунистически охарактеризованных вязовских отложений в том же разрезе у д.Габдюково, и их можно считать единым комплексом (комплексом вязовского горизонта).

Таким образом, невалидность *ваняшкинской свиты* и в данном разрезе очевидна; по упомянутой деревне нижнюю часть вязовских отложений, представленную терригенными и карбонатно-терригенными образованиями, мы назвали *габдюковской свитой* [19]. Ее нужно считать фацией карбонатов нижней части вязовской свиты (горизонта).

Следует отметить, что подобное замещение на Южном Урале — явление редкое, и вязовские отложения обычно карбонатные с самого основания. Они залегают на отложениях разного возраста, а при нормальной стратиграфической последовательности — на такатинских отложениях.

В разрезе «Габдюково» на слюдистых серых алевролитах ашинской свиты залегают (снизу вверх по разрезу, см. рис. 2, Б):

Породы	Мощность, м
1. Мягкие глинистые алевролиты, алевролитистые аргиллиты. Окраска их в основном серовато-зеленая. Породы переходят по простираанию в бурые, коричневатые и фиолетовые разности	0,1—0,2
2. Светло-серые сливные кварцевые песчаники	3,5
3. Глинистые, слабосцементированные песчаники желто-бурой окраски, переходящие вверх в коричнево-бурые	2,0
4. Аргиллиты, переходящие в алевролиты; окраска зеленовато-серая, охристо- и ржаво-бурая	0,5
5. Серые, песчано-алевролитистые доломиты, разделенные тонкими прослойками бурого алевролита. Доломиты плитчатые, толщина плиток 0,5—1,0 см.	0,5
6. Тонкопереслаивающиеся алевролитистые аргиллиты, алевролиты и доломиты; окраска их бурая, темная и светлая, зеленовато-серая	1,1
7. Слабосцементированные песчаники, переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами. Песчаники тонкоплитчатые, светло-серые, желтоватые; алевролиты и аргиллиты такого же цвета, но есть линза серых	1,5

*Одна из разновидностей их вошла в литературу под названием *vanjaschkinensis* [15, 16, 21].

8. Серые массивные доломиты и глинистые разности	2,0
9. Тонкопереслаивающиеся алевролиты и алевритистые аргиллиты с линзовидными прослоями и мелкими линзами доломитов; окраска пород светло-серая и зеленовато-серая	1,2
10. Массивные, местами кавернозные серые доломиты и глинистые их разности	3,0
11. Темно-серые известняки, глинистые известняки, битумозные, с прослоями известковистых глинистых сланцев	2,0
Общая мощность	17,5

По предыдущим исследованиям считалось, что в данном разрезе девонские отложения начинаются такатинской свитой (см. рис. 2, Б; слой 2), на которой залегают ваяншинские отложения, перекрывающиеся вязовскими (слой 11). Обнаруженные авторами споры растений (слой 1) под песчаниками, относившимися к такатинской свите, вместе со всеми из вышележащих пород, включая вязовские, входят в состав единого комплекса. Он состоит из видов и разновидностей верхней подзоны (*G. vanjaschkinensis*—*A. subreticularis*) палинозоны *R. clandestinus*. Эта подзона выделена для вязовского горизонта нижнего эйфеля, который в данном разрезе начинается габдюковской свитой; она связана постепенным переходом с вышележащими карбонатами вязовской свиты (вместе эти свиты образуют вязовский горизонт).

В 5 км выше по течению р.Инзер, также на его правом берегу западнее д.Зуяково (см. рис. 1, А) имеется разрез, аналогичный Габдюковскому. Здесь выделяются те же стратонны девона, из которых палеонтологическую характеристику (в основном по остракодам) имели только вязовские карбонатные породы.

Авторы в нижележащих терригенных породах, называвшихся ваяншинскими, обнаружили споры габдюковской свиты [19]. К восточному и южному обрамлениям Башкирского антиклинория также приурочены отложения, считавшиеся ваяншинскими (такими они показаны и в работе [8]). Это разрезы широтного течения р.Белая (восточная часть) и меридионального (в верховье). На них мы останавливались в публикации о такатинских отложениях [20], для которых выделили несколько типов разреза, различающихся по набору слагающих их пород, их соотношению, но характеризующихся одним и тем же комплексом спор растений, который относится к нижней подзоне палинозоны *R. clandestinus*—*A. divulgata plicata* [18, 21].

В обеих подзонах много общих форм с контактными *area*, но верхняя подзона (вязовский горизонт) отличается присутствием спор с пленчатым периспорием (экзоэксинной) довольно крупных размеров и однолучевых форм [16, см. таблицы IX и X].

К одному из выделенных типов *такаты* мы отнесли разрезы рассматриваемой территории, являющейся крайней восточной для площади их распространения на Южном

Урале. Такатинские споры были обнаружены авторами в разрезах Узьян, Кага, Максютново (2 разреза), Ташлуй* (см. рис. 1, Б), в отложениях, подстилающих вязовские и считавшихся ваяншинскими, что послужило основанием переименовать ваяншинские в «такатинские» [20].

Однако кавычки можно считать излишними, поскольку в данном регионе так называют породы, которые «хорошо забытые старье». Оно употреблялось прежде одними исследователями для всего их объема [5, 6], другими — для нижней части, которая представлена пачкой грубозернистых песчаников (Адрианова, Спасский, 1953; Синицын, Сухарев, 1950 и др.).

В такатинских отложениях данной территории грубозернистые терригенные компоненты имеют или незначительную мощность и приурочены к нижней части разреза, или вообще отсутствуют. Как и в типовых разрезах более западных регионов, названная свита связана постепенным переходом с вязовскими карбонатными образованиями, а залегают на отложениях разного возраста.

Возможно, что в восточных разрезах можно выделить маломощную пачку карбонатно-терригенных (терригенно-карбонатных) пород в габдюковскую свиту — например, в разрезе Узьян, но для этого нужны дополнительные биостратиграфические исследования. Наличие такой пачки отмечалось нашими предшественниками, что одни из них трактовали как появление карбонатов в верхней части ваяншинских отложений (Мамаев, 1978), другие — как наличие терригенных прослоев в нижней части вязовских карбонатных образований (Казанцева, 1970 г.).

Изложенные данные показывают, что у отложений, называемых *ваяншинской свитой* в трех различных регионах Южного Урала, общим является то, что они залегают под вязовской свитой и не имеют палеонтологической характеристики. Полученная авторами такая характеристика датирует эти отложения в стратотипе и стратотипической местности (Юрюзано-Айский район) ранним девонем (хлебодаровская свита), а раннеэйфельская вязовская свита залегают на них со стратиграфическим несогласием.

Все это исключает легитимность понятия *ваяншинская свита* не только для указанной территории, но и для *подвязовских* отложений разрезов на р.Инзер, восточного и южного обрамления Башкирского антиклинория. Постепенный переход здесь наблюдается, но в первом случае от нижней части вязовского горизонта к верхней (габдюковская свита), во втором — от такатинской свиты (горизонт) к вязовской свите (горизонту).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов А.К. Бокситы и диаспор-шамозитовые руды западного склона Южного Урала // Бокситы. Тр. ВНИИ минер. сырья. 1937. Т. 2. Вып. 112. С. 70—97.
2. Богоявленская О.В., Чибрикова Е.В., Ржонсницкая М.А. Типовые разрезы среднего девона Юрюзано-Айского района западного склона Южного Урала: Препринт докл. — Уфа, 1983.
3. Домрачев С.М., Мелещенко В.С., Чочиа Н.Г. Стратиграфия девонских отложений Уфимского амфитеатра и Кара-Тау (бассейн рек Уфы, Ая, Юрюзани и Сима) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1948. № 1. С. 69—100.
4. Иванушкин А.Г. Девонские отложения Каратауского структурного комплекса и Зилимо-Нугушской структуры (запад-

* Разрез Ташлуй находится на р.Малый Ик, где «подвязовские» отложения назывались «ташлуйской свитой», относившейся поначалу к силуру, затем к эйфелю. В данном разрезе, как и других «восточных», до наших исследований из органических остатков отмечались находки *Hostimella hostimensis* P. et B. — растения, имеющего стратиграфический диапазон распространения в нижнем девоне и эйфеле.

- ный склон Южного Урала) // Мат-лы по стратиграфии и палеонтологии Урала. —Екатеринбург, 1996. С. 50—75.
5. *Келлер Б.М.* Такатинская свита девона Башкирии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1947. № 2. С. 137—139.
 6. *Крылова А.К.* Девонские отложения южной части Башкирского Урала // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1950. Вып. 41. С. 71.
 7. *Решение* Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы, 1988 г. с региональными стратиграфическими схемами. Девонская система. —Л., 1990.
 8. *Стратиграфические* схемы Урала (докембрий, палеозой). —Екатеринбург, 1993.
 9. *Тяжеева А.П.* Стратиграфия нижне- и среднедевонских отложений р.Юрюзани и верховья р.Белой (Южный Урал) // Мат-лы по геол. и полезным ископаемым Южного Урала. Вып. 1 // Тр. ЮУТУ. 1956. С. 3—15.
 10. *Тяжеева А.П.* Стратиграфия девонских отложений западного склона Южного Урала // Девонские отложения Башкирии. Ч. I. Стратиграфия. —М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 5—130.
 11. *Унифицированные* и корреляционные стратиграфические схемы Урала. —Свердловск, 1980.
 12. *Халымбаджа В.Г., Чернышева Н.Г.* Эйфельский ярус на западном склоне Урала // Конодонты эйфельского яруса СССР. —Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990. С. 13—17.
 13. *Цыганко В.С.* Проблемы стратиграфии западного склона Урала и востока Русской платформы // Геология девонской системы. Мат-лы Междунар. симпозиума. —Сыктывкар: Геопринт, 2002. С. 234—235.
 14. *Чибрикова Е.В.* Растительные микрофоссилии из нижнего девона западного склона Урала и Приуралья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1970. С. 113—124.
 15. *Чибрикова Е.В.* Растительные микрофоссилии Южного Урала и Приуралья (из силурийских и девонских отложений). —М.: Наука, 1972.
 16. *Чибрикова Е.В.* Стратиграфия девонских и более древних палеозойских пород Южного Урала и Приуралья (по растительным микрофоссилиям). —М.: Наука, 1977.
 17. *Чибрикова Е.В.* Международная стратиграфическая шкала девона, границы подразделений в ней и в разрезах России // Геология, полезные ископаемые и проблемы экологии Башкортостана. Мат-лы конференции. —Уфа, 2004. С. 105—112.
 18. *Чибрикова Е.В., Наумова С.Н.* Зональные комплексы спор и пыльцы девона Европейской части Советского Союза и их аналогии за рубежом / Палинология протерофита и палеофита. —М.: Наука, 1974. С. 39—52.
 19. *Чибрикова Е.В., Олли В.А.* Нижний девон Юрюзано-Айского района (западный склон Южного Урала) // Палеонтология и стратиграфия девона и карбона Южного Урала. —Уфа, 1991. С. 4—14.
 20. *Чибрикова Е.В., Олли В.А.* Такатинский горизонт (девон) на Южном Урале и на востоке Русской платформы // Изв. Отдел. наук о Земле и экологии. № 5. —Уфа, 2000. С. 77—88.
 21. *Avkhimovitch V.J., Tschibrikova E.V. et al.* Middle and Upper Devonian miospore Zonation of Eastern Europe // Bull. Centr. Rech. Explor. 1993. Vol. 17. № 1. P. 79—147.

Литология, петрология, минералогия, геохимия

УДК 550.89 681.3 552.4 (470.21)

З.М.Волошина, В.К.Каржавин, 2006

Термодинамические условия и флюидный режим регионально метаморфизованных осадочно-вулканогенных толщ Печенгской структурной зоны

З.М.ВОЛОШИНА, В.К.КАРЖАВИН (Геологический институт КНЦ РАН)

Объектом исследования является Печенгская структурная зона, расположенная в северо-западной приграничной части Кольского полуострова. Она обладает неоднородным, ассиметрично-зональным строением и включает Северо-Печенгскую брахисинклиналь, сложенную породами карельского (нижнепротерозойского) комплекса, и Южно-Печенгскую подзону с близкими по составу супракратальными отложениями, в строении которой различаются сильно сжатая Пороярвинская линейная синклиналь и тектонически примыкающая к ней область развития купольно-блоковых структур Нотозерского блока [5].

Метаморфическая зональность этой структуры впервые была охарактеризована В.Г.Загородным [4], позднее она была откартирована по индекс-минералам, фиксирующим прогрессивное возрастание степени метаморфизма [3, 8]. Региональный метаморфизм осадочно-вулканогенных толщ раннего протерозоя, слагающих Печенгскую структурную зону, развивался в широком диапазоне термодинамических условий — от пренит пупеллиитовой фации, до низких и средних ступеней амфиболитовой [1, 9]. Метаморфические зоны почти полностью повторяют очертания Печенгской структуры с характерным возрастанием степени метаморфизма от центральных частей к краевым ее фланговым структурам. Метаморфическая зональность на площади Печенгского синклинали четко фиксируется по пространственным изменениям текстурно-структурных

особенностей пород и их минерального состава, в частности, по определенным индекс-минералам. В ходе исследования изучены минеральные парагенезисы и типоморфные особенности минералов, последовательность их кристаллизации и термобарометрические условия формирования с распределением в них флюидной фазы.

Для проведения термобарометрических расчетов (*P-T*-параметров) был использован метод TWQ с совмещенной базой термодинамических величин [10, 11]. В основу метода положены химические составы минеральных ассоциаций исследуемых образцов, и последовательность их кристаллизации. Реализация численного моделирования мультисистем с участием флюида сложного состава проводилась при помощи компьютерного программного комплекса «Селектор» [7]. Исходными данными для исследования были результаты петрографического и микронзондового изучения химического состава минеральных фаз из различных метаморфических зон.

Состав флюида, равновесного с твердой фазой, оценивался в процессе реализации мультисистем для каждой метаморфической зоны. Для теоретических исследований были созданы физико-химические модельные мультисистемы. Состав мультисистем содержал до 15 независимых компонентов (элементы): Si—Ti—Al—Fe—Mg—Ca—Na—K—C—H—O. Расчетная матрица мультисистем, представленная 30 зависимыми компонентами (соединения), включает 7