

ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЛОМОЧНЫХ ПОРОД БАШКИРСКОГО ЯРУСА НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ СРЕДНЕГО УРАЛА

Г.А. Мизенс, Т.И. Степанова, Н.А. Кучева, А.В. Коровко

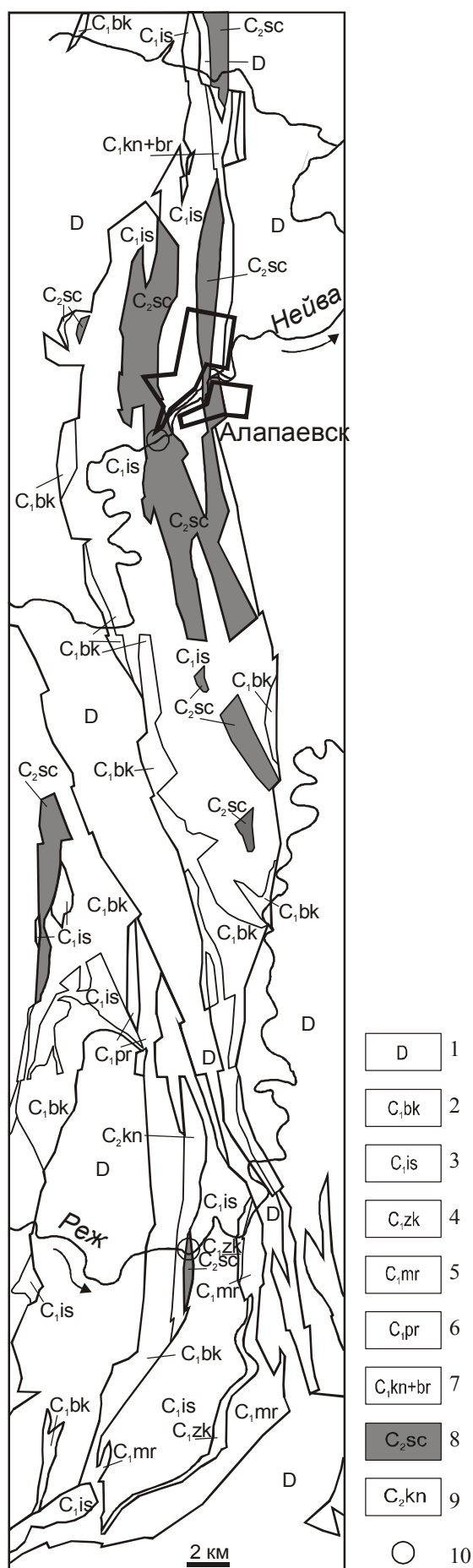
На восточном склоне Среднего Урала (Восточно-Уральская мегазона) отложения среднекаменноугольного башкирского яруса развиты на территории Алапаевско-Теченской структурной зоны [Пронин, 1960; Чувашов и др., 1984]. Преимущественно это обломочные породы, в составе которых преобладает карбонатный материал. Согласно [Стратиграфические... 1993] они объединены в *щербиковскую свиту*, мощности которой в пределах рассматриваемой территории составляют 600-800 м [Шалагинов, 1998]. Стратотип свиты находится на р. Исеть, выше г. Каменск-Уральский, но она распространена и в более северных районах, в том числе в Режевской подзоне (рис. 1). Представительные обнажения, вскрывающие упомянутые образования, находятся на р. Нейва, выше г. Алапаевск (Махневско-Егоршинско-Каменский район) и на левом берегу р. Реж напротив д. Луговая (Першинско-Мироновский район) [Стратиграфические... 1993].

По обоим берегам р. Нейва, выше г. Алапаевск обнажается мощная толща гравитационных отложений, представленных чередующимися турбидитами и грубообломочными дебритами, сложенными обломками различных известняков с относительно небольшой примесью силикатных зерен и галек (плагиоклазов, кварца, кремней, основных и, редко, кислых вулканитов). Нижняя часть разреза вскрывается на правом берегу реки, выше поселка садоводов, верхняя – на левом (рис. 2). М.М. Бежаев [1978] совершенно справедливо отнес эту толщу к флишевой формации. Стратиграфию упомянутых отложений изучали в свое время Б.И. Чувашов с коллегами [1984], тем не менее, полученные нами данные по строению разреза и содержанию органических остатков, позволяют несколько уточнить их схему.

На мысу, образованном рекой и безымянным пересыхающим ручьем (правый приток Нейвы), обнажаются толстослоистые известняки исетской свиты, содержащие микрофауну серпуховского яруса. Выше этих пород, после небольшого (10-20 м) закрытого интервала, фрагментарно вскрываются обломочные породы – известняковые песчаники, преимущественно мелко- и среднезернистые, среди которых встречаются и более грубые разности, в том числе гравелиты и даже конгломераты. Видимая мощность толщи до 200 м. Для пластов песчаников (мощностью от 2-3 до 50-70 см) характерна градационная сортировка обломочного материала. В подошвах иногда видны гиероглифы – мелкие слепки с бороздок и ямок от ударов плавающими предметами.

Среди песчаников залегают тела органогенно-детритовых известняков, однако контакты их с вмещающими породами закрыты. Это небольшие блоки (2х3 м) в основании разреза и в его средней части на склоне в лесу, представленные водорослевыми известняками с фораминиферами акавасского-аскынбышского горизонтов нижнебашкирского подъяруса: *Bradyina venusta* Reitl., *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *Ozawainella* sp., *Asteroarchaediscus subbaschkiricus* (Reitl.). В верхней части обнаженного интервала, на берегу реки (в створе высоковольтной линии) наблюдается более крупный выход, сложенный блоками различных по составу и возрасту известняков. Наряду с водорослевыми известняками с акавасско-аскынбашским комплексом фузулинид присутствуют криноидные разности с фораминиферами зоны *Eostaffella pseudostruvei* – *Plectostaffella bogdanovkensis* сюржанского горизонта.

Продолжение разреза обломочных пород вскрывается на левом берегу реки, где напро-



тив упомянутых выходов известняков обнажаются такие же известняковые тела, залегающие среди песчаников. Здесь на задернованном склоне видна одна небольшая (1,5x0,5 м) глыба карбонатных пород, а выше по разрезу, через 50-60 м, вскрывается известняковый конгломерат с глыбой известняков размером около 3x5 м, содержащей микрофауну *Pseudostaffella* sp., *Ps. cf. antiqua* (Dutk.), *Ozawainella* sp. и брахиоподы семейства Linoprodutidae нижнебашкирского подъяруса (акавасского и, возможно, аскынбашского горизонтов). Конгломерат имеет видимую мощность 5-6 м, он хорошо сгружен, мелко- и среднегалечный.

Левобережный разрез, так же, как и на правом берегу, далеко не полный – обнаженные участки и отдельные гривки чередуются с задернованными интервалами. Тем не менее, представление о нем составить можно. Это глинисто-песчаная толща с линзовидными горизонтами или линзами конгломератов, общей мощностью около 600 м. Песчаники здесь разного гранулометрического состава, распространены также алевролиты, алевропелиты, нередко встречаются аргиллиты. В песчаниках (в нижней части пластов) видны включения крупных растительных остатков, в том числе стеблей длиной до 15-20 см, в кровле – на слойковых поверхностях нередко присутствуют густые пленки с обильным тонким растительным детритом, в подошвах песчаников встречаются мелкие гиероглифы – слепки царапин, оплывин, иногда мелких ямок вырванных турбулентным течением, ходы илоедов. Мелко- и среднезернистые песчаники содержат фауну фораминифер плохой сохранности не древнее верхнебашкирского подъяруса: *Eostaffella* ex gr. *pseudostruvei* (Raus. et Bel.), *Eoschubertella* cf. *obscura* (Lee et Chen), *Pseudostaffella* sp., *Ps. cf. antiqua grandis* Saf., *Ps. gorskyi* (Dutk.),

Рис. 1. Упрощенная геологическая карта района развития отложений шербаковской свиты в пределах Режевской подзоны.

1 – девон нерасчлененный; 2-7 – свиты нижнекаменноугольного возраста: 2 – бекленищевская, 3 – исетская, 4 – жуковская, 5 – мионовская, 6 – першинская, 7 – каменская и бурсунская; 8-9 – свиты среднекаменноугольного возраста: 8 – шербаковская, 9 – кунарская; 10 – местоположение изученных разрезов.

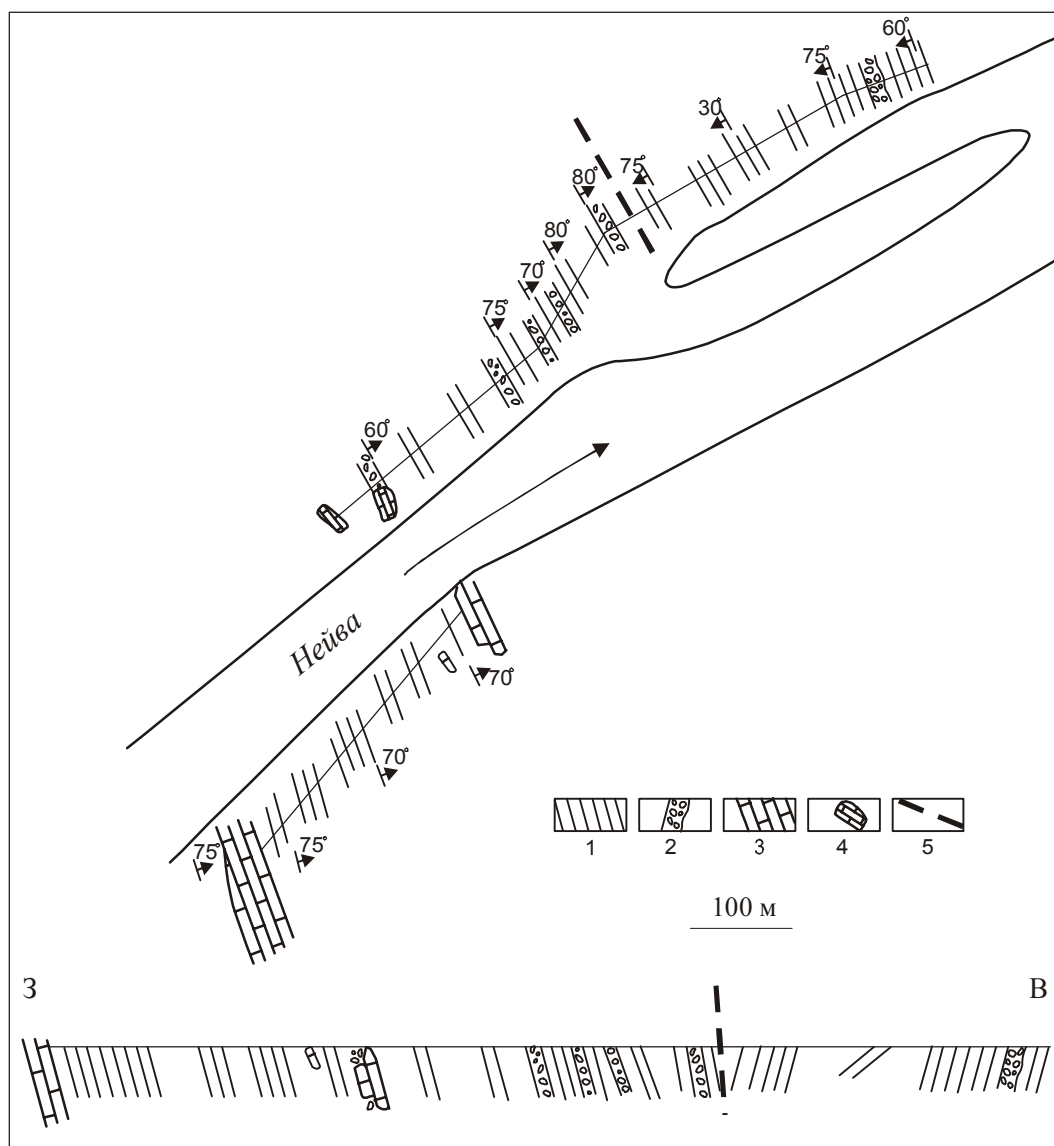


Рис. 2. Условия залегания отложений щербаковской свиты по берегам р. Нейва на юго-западной окраине г. Алапаевск. План и схематический геологический разрез:

1 – переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов, 2 – конгломераты, 3 – известняки нижнекаменноугольные, 4 – глыбы известняков, 5 – предполагаемый разлом.

Ozawainella sp. indet. В то же время, присутствуют и редкие фораминиферы нижнекаменноугольного (визейского) облика, переотложенные вместе со всей массой обломочного материала.

Конгломераты, как правило, мелко- и среднегалечные, неравномерно сгруженные с рассеянными валунами размером до 20-30 см (приуроченными в основном к нижней части пластов), с неправильными линзами гравелитов, нередко со слабо выраженной градиционной сортировкой материала. Гальки и валуны представлены, как правило, мелкодетритовыми и криноидными известняками, реже – известня-

ковыми песчаниками, в единичных случаях – кремнистыми породами, в основном черными, совсем редко зелеными. Гальки чаще всего плохо окатаны, тем не менее, присутствуют и окатанные, особенно валуны. Мощности конгломератов от 2-3 до 6-7 м.

В восточной части обнажения, после предполагаемого тектонического нарушения (вероятно вдоль осевой плоскости синклинальной складки), среди песчаников залегает еще одно мощное (18-20 м) тело конгломератов. Оно имеет нечеткое линзовидное строение, проявленное в незакономерном чередовании валунно-галечных конгломератов и гравелитов с пес-

чаным и песчано-глинистым матриксом. Характерно, что в верхней части тела количество гравелита заметно возрастает, линзы становятся более четкими и более протяженными. Встречаются линзы песчаника. Гальки и валуны (до 30 см) чаще всего хорошо окатаны, в том числе очень хорошо, но встречаются и угловатые. По составу это главным образом тонкозернистые и мелкозернистые известняки и известняковые песчаники с микрофауной низов верхневизейского подъяруса (жуковская свита), реже встречаются криноидные разности с комплексом фораминифер верхов визе – серпуховского яруса (исетская свита). Присутствуют черные, реже зеленые, кремни (особенно среди мелкогалечной фракции – меньше 3-5 см). Очень редко встречаются гальки основных вулканитов.

Возможно, что эта (восточная) часть обнажения, хотя бы частично, наращивает разрез, несмотря на то, что структура внешне напоминает синклимальную складку, пусть и с разломом вдоль осевой плоскости. Крылья этой складки не являются симметричными, в том числе мощное тело конгломерата в восточной части несколько отличается по составу от конгломератов в западном крыле. Микрофауна в песчаниках здесь очень плохой сохранности – *Eostaffella* sp. indet., *Pseudostaffella* sp. indet., *Ozawainella* sp. indet. и другие неопределимые фузулиниды, предположительно, башкирского возраста.

Возраст описанной толщи, скорее всего, охватывает весь башкирский ярус. В ее средней и верхней части присутствуют редкие верхнебашкирские фузулиниды, наряду с переотложенными нижнебашкирскими и визейско-серпуховскими формами, а в нижней части, по Б.И. Чувашова и др. [1984], встречаются только нижнебашкирские. Крупные глыбы известняков, связанные главным образом с горизонтами конгломератов, имеют нижнебашкирский возраст, а среди галек в конгломератах нередко встречаются породы верхневизейского и серпуховского возраста.

Характер карбонатных обломочных пород, их текстурные особенности свидетельствуют о глубоководном происхождении, о фациях подножья склона, верхней части глубоководного конуса. Строение пластов песчаников и пелитовых пород (градационная сортировка обломочного материала, текстуры интервалов Боума, наличие гиероглифов) предполагает их

выпадение из турбидных потоков. Характерное прогрессивное строение циклитов 3 порядка (относительно мощные и грубозернистые песчаники в нижней части, маломощные и тонкозернистые – в верхней) отражает обстановку каналов [Мизенс, 1997]. Они, однако, не были глубокими, так как нижняя часть упомянутых слоевых ассоциаций маломощная (первые метры), небольшими являются и мощности пластов песчаников – до 60-70 см. Тем не менее, грубозернистые породы, в том числе довольно многочисленные отложения дебритных потоков с валунами и глыбами, распространены довольно широко, что свидетельствует о близости склона. Мелкие размеры языковых гиероглифов, по-видимому, отражают слабую турбулентность течений, формировавших данные отложения.

На левом берегу р. Реж, напротив д. Луговая, на органогенно-обломочных известняках исетской свиты также залегают известняковые песчаники, гравелиты и конгломераты общей мощностью более 200 м (рис. 3). Наряду с обломочными породами, в разрезе встречаются и тонко- и мелкозернистые известняки, в том числе битуминозные с многочисленными брахиоподами. В отличие от разреза по р. Нейва, здесь отсутствует примесь силикатных зерен.

Пласты обломочных пород в этом разрезе плохо выдержаны, их мощности чаще всего находятся в пределах 10-40 см, но встречаются и до 2-3 м. Нижние границы часто неровные, с промоинами, карманами, глубиной от первых сантиметров до 1 метра и более. Встречаются мелкие гиероглифы – слепки ямок от ударов, коротких бороздок. Распространены клиновидные пласты, причем чаще они выклиниваются по направлению к югу.

Текстура пород чаще всего массивная, реже горизонтально-слоистая, иногда встречаются признаки косой слоистости, в том числе перекрестной, с мощностью серий до 15 см. Слоистость (как горизонтальная, так и косая) нередко подчеркивается ориентированными раковинами брахиопод или уплощенными гальками.

Сортировка и сгруженность обломочного материала разная. Встречаются как очень хорошо сортированные песчаники (крупно- и грубозернистые) и конгломераты, так и конгломераты с гальками рассеянными в обильном матриксе, в том числе в базальном. Но этот матрикс в основном крупно- и грубозернистый, нередко представленный обломками криноидей и брахиопод, в нем почти нет илового матери-

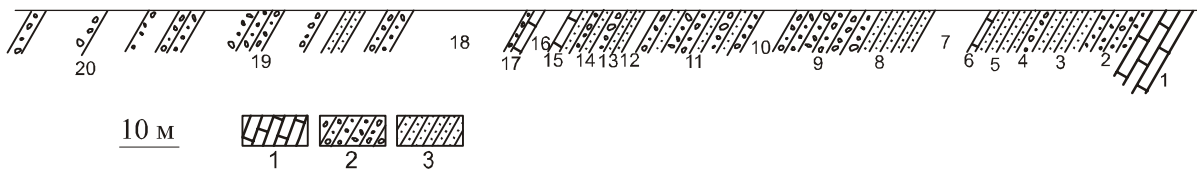


Рис. 3. Схематический геологический разрез башкирских отложений на р. Реж напротив д. Луговая:

1 – известняки, 2 – конгломераты и гравелиты, 3 – песчаники.

ала. Количество матрикса часто незакономерно изменчивое даже в пределах пласта. В то же время, можно встретить и градационную сортировку материала. В некоторых случаях в верхней части таких пластов наблюдается хорошо выраженная горизонтальная слоистость. Гальки в конгломератах чаще всего представлены тонко- и мелкозернистыми известняками размером от 3-5 до 10 см, иногда до 20 см. Их окатанность в целом довольно хорошая. Тем не менее, встречаются и угловатые обломки.

Пласты обломочных пород нередко разделены тонкозернистым глинисто-карбонатным веществом, окрашенным в ржаво-красный цвет, что может свидетельствовать об окислительных обстановках, о наличии перерывов в осадконакоплении. Иногда это пленки, примазки, иногда линзочки и слойки или пакеты мощностью от 1-2 см до 10 см, сложенные чередующимися слоями карбонатов (по 5-10 мм) и пленок глинистого вещества. Для некоторых интервалов характерно постоянное присутствие такой красной глины, в других она отсутствует.

Среди обломков известняков рассеяны выделения светлых кремней, нередко содержащих органические остатки, те же, что и во вмещающих породах. Обычно они описываются как обломочные зерна и гальки. Кремни распределены неравномерно, в том числе иногда образуют скопления. Размеры таких выделений от долей миллиметра до 30-50 см, в то время как наиболее крупные валуны известняков не превышают 20 см. Форма выделений разнообразна. Среди них есть идеально ровные, гладкие «гальки», более сглаженные, чем известняковые, встречаются сложные образования с многочисленными выступами и заливами, углы и края которых не всегда сглажены. Вероятнее всего, эти кремни представляют собой диагенетические конкреции, формировавшиеся *in situ*, хотя они приурочены, главным образом, к пла-

стам обломочных пород, в мелкозернистых известняках их, как правило, нет.

Все разновидности обломочных пород в этом разрезе содержат многочисленные членики стеблей криноидей, нередко встречаются одиночные и колониальные *Rugosa* в опрокинутом залегании и единичные мелкие колонии *Chaetetes* sp., *Siryngopora* sp. Брахиоподы в пределах разреза распределены неравномерно. В песчаниках встречаются редкие *Neochonetes* sp., *Ovatia postovata* (Semich.), сем. Dictyoclostidae, *Alphachoristites* cf. *bisulcatiformis* (Semich.), *Phricodothyris* sp. Большая часть раковин, особенно крупных экземпляров, обломана, раковины спириферид разобщены, присутствуют исключительно брюшные створки. В тонкозернистых битуминозных известняках брахиоподы образуют монотаксонные скопления раковин *Productus concinnus* Sow. и *Ovatia postovata* (Semich.), видимо, в захоронении близком к *in situ*. В целом толща включает характерный для нижнебашкирского подъяруса комплекс брахиопод; не исключено, однако, что представители сем. Dictyoclostidae переотложены, так как крупные раковины этой фауны наиболее сильно раздроблены (до мелкого детрита) и ободраны.

Ассоциация фораминифер смешанная – нижне- и среднекаменноугольная. Наиболее молодые составляющие микрофаунистических комплексов отвечают зонам *Eostaffella pseudostruvei* – *Plectostaffella bogdanovkensis* сюржанского и *Pseudostaffella antiqua* акавацкого горизонтов нижнебашкирского подъяруса. Постоянно присутствуют также типичные верхневизейские и серпуховские виды: *Omphalotis* sp., *Endothyranopsis* ex gr. *sphaerica* (Raus. et Reitl.), *Eostaffella ikensis* Viss., *E. postproikensis* Vdov., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Howchinia gibba* (Moell.) и многие другие, находящиеся как непосред-

ственно в матриксе в виде обломанных и микритизированных раковин, так и заключенные в обломках разнообразных известняков.

На основании анализа распределения фораминифер и брахиопод возраст обломочных отложений в разрезе по р. Реж принимается как сюранский-акавасский горизонты нижнего подъяруса башкирского яруса, т.е. они древнее пород, развитых в районе Алапаевска.

По строению пластов, составу и характеру обломочного, в том числе органогенного материала, текстурным особенностям, можно сделать вывод, что данная часть разреза формировалась в пределах мелководной зоны шельфа, где активную роль играло волнение, в том числе штормовое. Это отложения песчаных отмелей, кос, прибрежных баров, подводных валов и небольших каналов, предположительно соответствующих стандартному фациальному поясу № 6, согласно схеме Дж. Уилсона [1980]. Здесь редко встречаются микрозернистые известняки, большая часть обломочных пород отмыта от микритового матрикса, очень много раздробленных органических остатков. Плохо выдержанные мощности и частое выклинивание пластов, многочисленные карманы, нередко заполненные более грубым материалом, свидетельствуют о неровном рельефе дна, о промоинах, формировавшихся под влиянием различных течений, связанных со штормовым волнением (в том числе, возможно, разрывных). Градационная сортировка грубообломочного материала, встречающаяся не очень редко, объясняется перераспределением обломочных компонентов штормовым волнением. Градационные текстуры, особенно если у них отсутствуют тонкозернистые элементы, достаточно характерны для проксимальных темпеститов. Во время штормов, в зоне буров, могли формироваться плотно сгруженные конгломераты с очень незначительным количеством матрикса. Происхождение обломочного материала, в том числе галечного, очевидно местное. Тем не менее, примесь нижнекаменноугольных фораминифер свидетельствуют, что в прибрежной части обнажались и подстилающие известняки исетской свиты. Особенно много серпуховских (и верхневизейских) органических остатков в нижней части обломочной толщи. К верху их количество заметно уменьшается. Пленки и линзовидные прослойки глинисто-карбонатной массы с красно-коричневой окраской могли появиться в результате кратков-

ременного осушения отдельных участков дна.

Таким образом, два изученных разреза обломочных отложений башкирского яруса являются разновозрастными и образовались в различных условиях в разных частях бассейна. Толща, обнажающаяся по р. Нейва, формировалась в глубоководных условиях главным образом в позднебашкирское время и представляет собой комплекс отложений глубоководного конуса выноса, а разрез по р. Реж характеризует мелководную, шельфовую обстановку раннебашкирского времени. Следовательно, их объединение в одну – щербаковскую свиту нежелательно. По своим характеристикам близки к щербаковской свите стратотипической местности (р. Исеть) лишь образования, развитые в районе г. Алапаевск. Но и здесь полной аналогии нет. По данным Б.И. Чувашова и др. [2002] щербаковская свита на р. Исеть, в основном, относится к московскому ярусу. Лишь ее низы, содержащие малое количество турбидитов, имеют верхнебашкирский возраст. Кроме того, стратотипический разрез этой свиты характеризуется небольшой мощностью, немногим более 100 м, в нем распространены битуминозные известняки и черные кремни. Возможно, для разреза по р. Нейва удобнее сохранить название *алапахинская свита*, предложенное Б.И. Чувашовым и др. [1984], но ее литологическая характеристика должна быть уточнена. Нижнебашкирские отложения окрестностей д. Луговая, вероятно, следует сопоставлять с *ключевской свитой*, выделенной Б.И. Чувашовым и др. [2002] на правобережье р. Исеть.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 06-05-64041).

Список литературы

- Бежаев М.М. Флишевая и орогенная формации восточного склона Урала. Свердловск: Среднеуральское книжное изд-во, 1978. 207 с.
- Мизенс Г.А. Верхнепалеозойский флиш Западного Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 230 с.
- Пронин А.А. Карбон восточного склона Среднего Урала. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 231 с.
- Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, Уралгеолком, 1993.

Уилсон Дж.Л. Карбонатные фации в геологической истории. М.: Недра, 1980. 462 с.

Чувашов. Б.И., Иванова Р.М., Колчина А.Н. Верхний палеозой восточного склона Урала. Стратиграфия и геологическая история. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 230 с.

Чувашов. Б.И., Черных В.В., Иванова Р.М. Пограничные башкирско-московские от-

ложения бассейна реки Исеть // Путеводитель геологических экскурсий по карбону Урала. Часть 2. Среднеуральская экскурсия. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 68-101.

Шалагинов В.В. Легенда Среднеуральской серии Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 (II-е издание). СПб.: ВСЕГЕИ, 1998. 156 с.