

А.В. Маслов, М.Т. Крупенин

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ УСЛОВИЯХ НАКОПЛЕНИЯ
ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ И НИЖНЕВЕНДСКИХ ОСАДОЧНЫХ
ОБРАЗОВАНИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА
(БАССЕЙН Р. МЕЖЕВАЯ УТКА, ОКРЕСТНОСТИ
ПОС. ВИСИМО-УТКИНСК)**

Наиболее полные разрезы нижнего и верхнего венда расположены на Урале, как известно, в пределах Кваркушско-Каменногорского мегантиклинория (западный склон Среднего Урала) [Вендская система..., 1985; Ключина, 1991; Стратотип рифея..., 1983 и др.]. Стратиграфия этих образований установлена с достаточной степенью надежности в середине 70-х гг. прошедшего века [Аблизин и др., 1969; Верхний рифей..., 1982; Стратиграфические схемы..., 1993; Стратотип рифея..., 1983]. Менее полные, хотя и достаточно интересные, сведения имеются о литологических особенностях отложений и условиях их накопления [Аблизин и др., 1976; Ключина, 1963; Ключина, Курбацкая, 1970; Ключина, Пинегин, 1961; Смирнов, Бежаев, 1956 и др.]. Однако, даже они никак не вписаны в современные модели терригенной или карбонатной седиментации и не позволяют проводить сколько-нибудь надежные палеогеографические и палеогеодинамические реконструкции.

Что бы в какой-то мере заполнить эти пробелы мы, начиная с 1995 г., ведем рекогносцировочные работы на ключевых участках развития отложений нижнего и верхнего венда в южной

части Кваркушско-Каменногорского мегантиклинория. Результаты данных работ частично опубликованы [Маслов, 2000а, 2000б; Маслов, Ишерская, 1998]. Первоначально эти исследования были сосредоточены в окрестностях д. Серебрянка [Маслов и др., 1996], а в августе 2001 г. нами был осмотрен ряд разрезов и крупных обнажений в окрестностях пос. Висимо-Уткинска и бывшего поселка лесорубов Таны (рис. 1).

Преимущественное развитие на данной территории имеют терригенные образования кырминской свиты верхнего рифея и породы танинской, гаревской, койвинской, бутонской и керносской свит серебрянской серии нижнего венда (рис. 2). Карбонатные породы клыктанской свиты каратавия распространены в виде узкой полосы северо-западного простирания на западной окраине Висимо-Уткинска и простираются северо-северо-западнее от него. Последние сводные данные по геологии рассматриваемой территории приведены в объяснительной записке к листу О-40-XXIV Государственной геологической карты РФ (издание второе) (И.Г. Южаков и др.).

По данным авторов указанной записки,

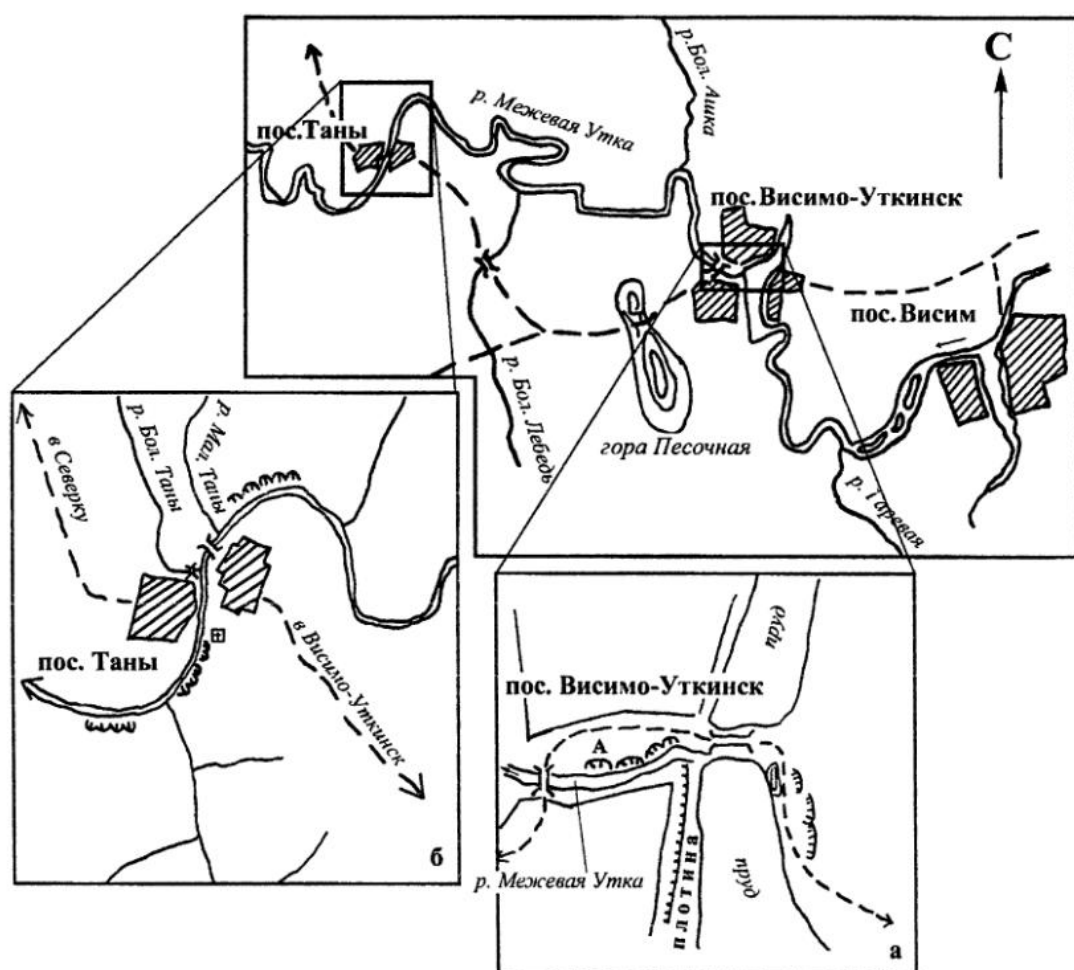


Рис. 1. Схема окрестностей поселков Висимо-Уткинск и Таны и участков детальных наблюдений (а и б).

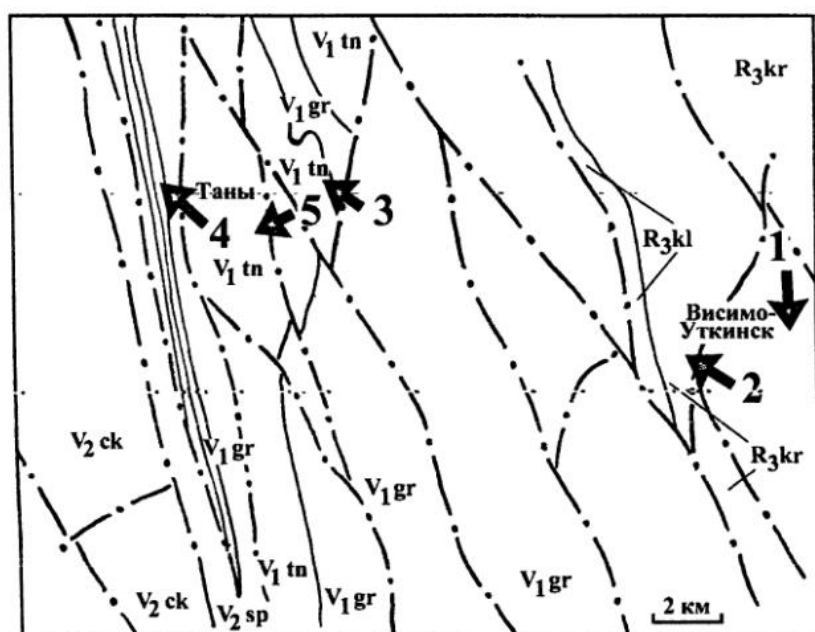


Рис. 2. Схема геологического строения окрестностей поселков Висимо-Уткинск и Таны, по данным И.Г. Южакова и др.

Стрелками показано положение изученных фрагментов разрезов: 1, 2 – кырминской свиты верхнего рифея; 3, 5 – танинской свиты нижнего венда; 4 – койвинской и нижней части бутонской свит нижнего венда. Индексами показаны литостратиграфические подразделения: R_{3kl} – клыктанская свита верхнего рифея; R_{3kr} – кырминская свита верхнего рифея; V_{1tn} – танинская свита нижнего венда; V_{1gr} – гаревская свита нижнего венда; V_{2sp} – старопечнинская свита верхнего венда; V_{2ck} – чернокаменная свита верхнего венда.

кырминская свита объединяет апоалевролитовые, апоалевропелитовые и филлитовидные сланцы с прослоями мелкозернистых песчаников. Мощность свиты оценивается И.Г. Южиковым и др. более чем в 1000 м. Наилучшие обнажения пород кырминской свиты на рассматриваемой нами территории расположены в кюветах и бортах дороги Висимо-Уткинск-Висим в 1–1,5 км восточнее пос. Висимо-Уткинск,

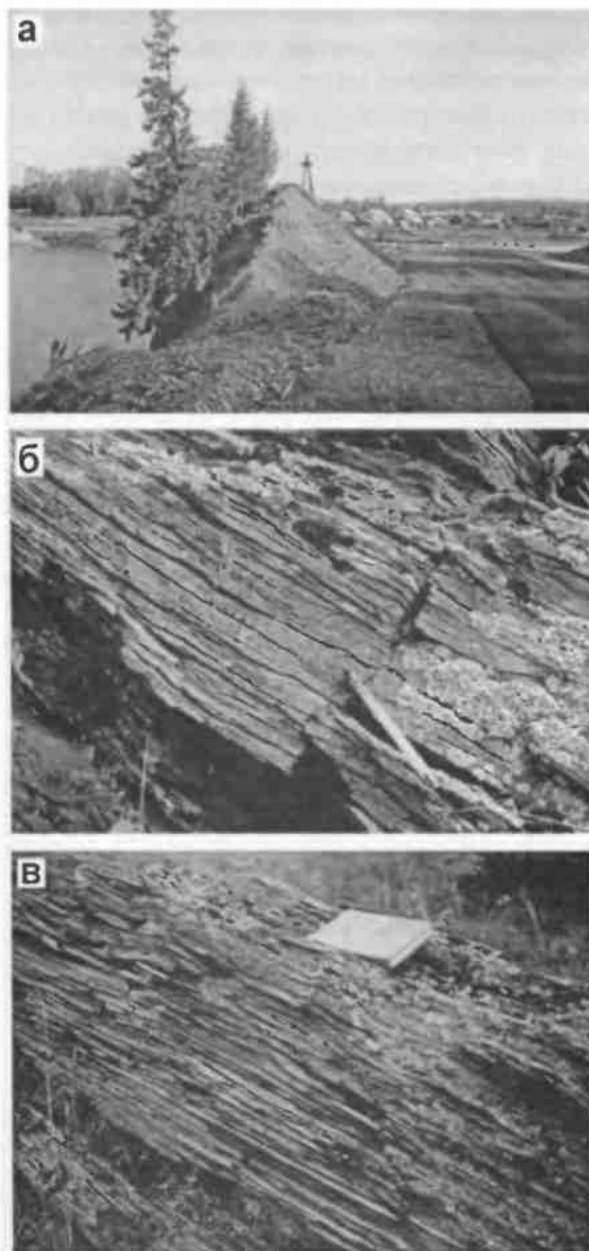


Рис. 3. Характерное обнажение пород кырминской свиты в центральной части пос. Висимо-Уткинск (а) и текстурные особенности отложений кырминской свиты (б и в) в разрезе по правому берегу р. Межевая Утка ниже плотины пруда в пос. Висимо-Уткинск.

на восточном борту пруда у плотины (рис. 3, а) и на правом берегу р. Межевая Утка ниже плотины пруда на протяжении 250–300 м. В первом из указанных мест на протяжении примерно 200–300 м вскрыты темно-серые и/или почти черные хлорит-серицитовые сланцы (рис. 4) с многочисленными тонкими (2–5 мм) и более мощными (до 10–15 мм), субсогласными с кливажем, жилами желтовато-белого кварца (иногда, возможно, в сочетании с карбонатными минералами). Слоистость ориентирована здесь значительно положе кливажа, что при колоссальной ширине выходов отложений кырминской свиты на дневную поверхность (до 10–12 км) позволяет предполагать существование мелкой субизоклинальной складчатости с подорванными крыльями. На перпендикулярных кливажу сколах в породах наблюдается чередование хлорит-серицитовых сланцев и тонких, относительно хорошо выдержанных по простиранию, пропластков светло-серого кварцевого материала (первичные алевроитовые или мелкозернистые песчаниковые прослои?). Общий облик толщи сланцев на протяжении всей выемки остается удивительно однообразным и позволяет предполагать достаточно глубоководные условия седиментации.



Рис. 4. Темно-серые тонкоплитчатые сланцы кырминской свиты верхнего рифея. Дорожная выемка в 1–1,5 км восточнее пос. Висимо-Уткинск.

На правом борту пруда в пос. Висимо-Уткинск отложения кырминской свиты представлены темноокрашенными плотными тонкоплитчатыми серицитовыми и хлорит-серицитовыми сланцами с многочисленными прожилками желтовато-белого кварца, мощность которых иногда достигает 15–20 см, и кристаллами пирита.

Ниже плотины на правом берегу р. Межевая Утка на протяжении 150–200 м, в скальных выходах высотой от 1–2 до 8–10 м, вскрыта толща переслаивания песчаников, алевролитов (преобладают) и глинистых сланцев (рис. 3, б, в). Доля последних вверх по разрезу данного интервала постепенно снижается. Верхняя половина, или даже две трети, разреза представлена преимущественно тонкоплитчатыми (0,5–2 см) светло-серыми или серыми алевролитами массивными, тонко-, горизонтальнослоистыми или с хорошо распознаваемой линзовидно-волнистой и косоволнистой слоистостью (рис. 5). Среди алевролитов иногда присутствуют 1–3 м плас-

ты мелкозернистых буровато-серых массивных или неотчетливо-, тонко-, горизонтальнослоистых или с мелкой косоволнистой и волнистой слоистостью (амальгамированных?) песчаников, которые на некоторых участках практически полностью замещены желтовато-серым жильным кварцем. В ряде случаев поверхности напластования подобных песчаных пластов несут крупные знаки ряби течения с отчетливой внутренней косою слоистостью. В нижней трети данного фрагмента разреза кырминской свиты наблюдается тонкая слоистость двух порядков. Здесь распознается чередование: 1) хорошо выдержанных по простиранию 0,7–1,2-сантиметровых прослоев или крупных уплощенных линз алевролитов массивного облика или с тонкой субгоризонтальной слоистостью и мелкими знаками ряби в верхних частях линз и 2) 3–7-сантиметровых пакетов тонкого линзовидного переслаивания светло-серых алевролитов и алевролитистых глинистых сланцев. Прос-

лои и линзы алевролитов в этих пакетах обнаруживают присутствие хорошо выраженной мелкой косою, выходящей к основанию линз, слоистости. Иногда в алевролитах присутствуют 10–12 см интервалы развития конвolutной слоистости. Какие-либо подошвенные знаки или трещины усыхания для описанного фрагмента разреза кырминской свиты не характерны. В целом, весь данный фрагмент кырминской свиты представляется сложным ваттовыми образованиями, в которых отсутствуют только приливно-отливные русла и трещины усыхания, типичные для наиболее близких к берегу их зон.

Танинская свита (мощность до 500 м) складывается тиллитовидными конгломератами с прослоями полевошпа-

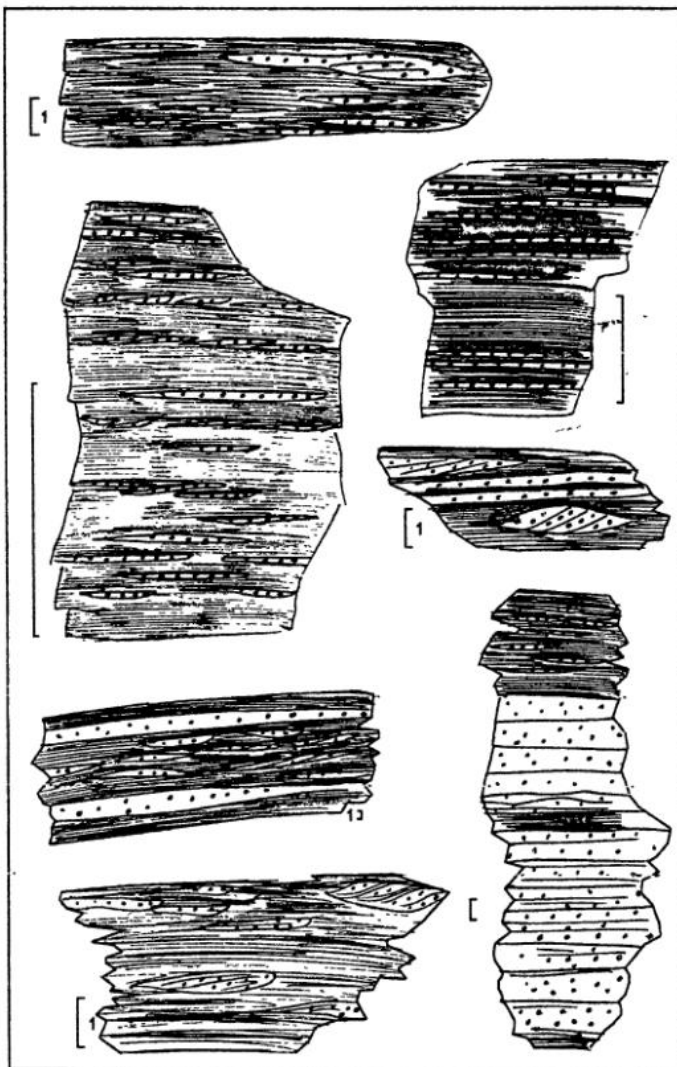


Рис. 5. Текстуры особенности пород кырминской свиты в разрезе по правому берегу р. Межевая Утка ниже плотины пруда в пос. Висимо-Уткинск.

Длина линейки, где это не указано особо, 10 см. Точками на рисунке показаны прослои алевролитов и мелкозернистых песчаников, темным – алевролитистые глинистые сланцы.

то-кварцевых песчаников. В наиболее полных разрезах свита может быть подразделена на три подсвиты [Верхний рифей..., 1982], из которых нижняя и верхняя представлены преимущественно редкогалечниковыми (тиллитовидными) конгломератами, а средняя объединяет полосчатые полевошпато-кварцевые песчаники, алевролиты и алевроитистые глинистые сланцы. Фрагменты разрезов различных частей свиты вскрыты на правом и левом берегах р. Межевая Утка, соответственно выше и ниже пос. Таны.

В первом из указанных мест, непосредственно выше устья р. Мал. Таны, на протяжении 400–450 м в небольших, поросших мхом, скалах фрагментарно обнажены полого падающие на восток и юго-восток зеленовато-серые ленточно-полосчатые алевроито-глинистые сланцы, мощность которых оценивается И.Г. Южаковым и др. примерно в 50–60 м. В верхней части данной пачки среди сланцев, по всей видимости, есть и грубозернистые серые и буровато-серые средне- и мелкозернистые массивные или с неотчетливой линзовидно-волнистой слоистостью песчаники. В прижиме, на повороте русла р. Межевая Утка на юго-восток, наблюдаются неслоистые интенсивно кливажированные редкогалечниковые конгломераты и темно-серые глинистые сланцы верхнетанинской подсвиты. Сгруженность галечникового материала в них незначительна и сильно варьирует от участка к участку (рис. 6). Размер галек не более 2–3 см. Среди галек наблюдаются как хорошо окатанные, так и угловатые фрагменты.

Состав галек – жильный кварц, серые и зеленовато-серые кремнистые породы, грубокристаллические (магматические?) породы, песчаники и карбонатные породы. Мощность прослоев редкогалечниковых конгломератов составляет до 1,2–1,5 м. Между ними залегают пласты (мощность от 5–10 см до 1,5–2 м) черных, темно- или зеленовато-серых глинистых сланцев. В верхней половине верхнетанинской подсвиты присутствуют серые массивные грубозернистые грубоплитчатые песчаники (2,5–3 м), на них залегают зеленовато-серые средне- и мелкозернистые крупноплитчатые песчаники (1–1,5 м) с карманами и линзами редкогалечниковых конгломератов, интенсивно раскливажированные

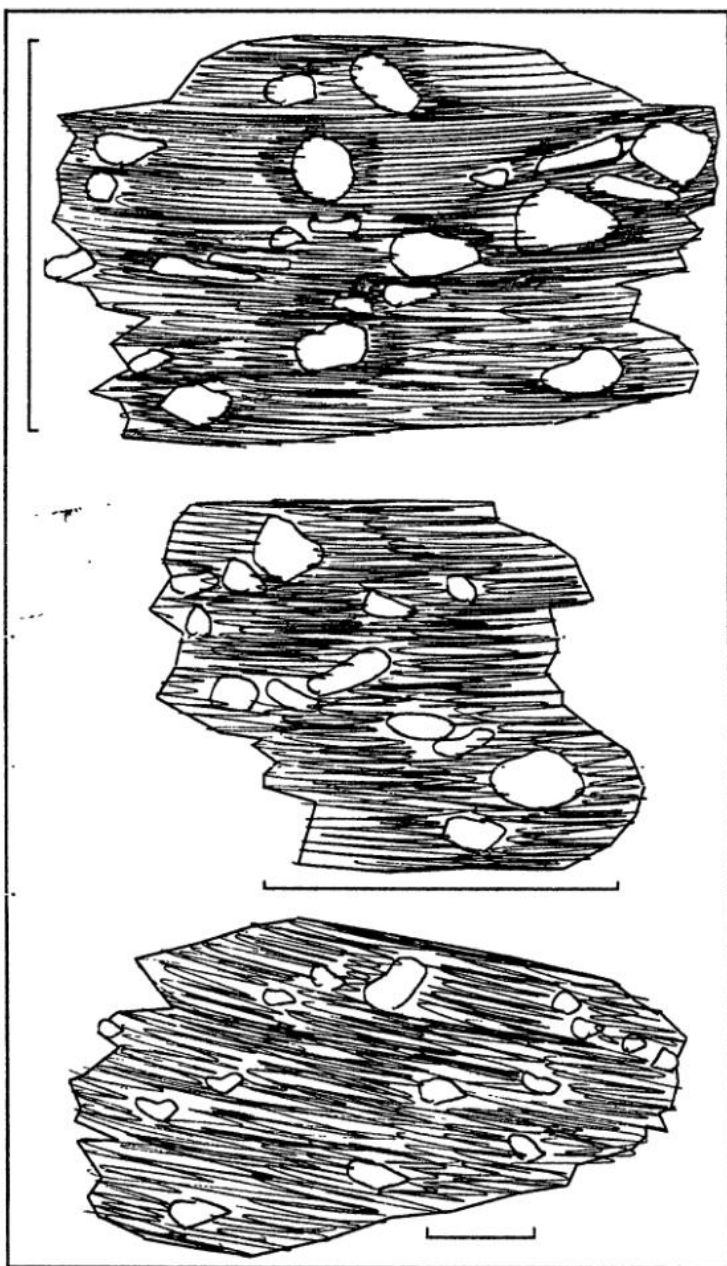


Рис. 6. Текстурные особенности редкогалечниковых конгломератов верхней части танинской подсвиты в разрезе по правому берегу р. Межевая Утка примерно в 400–500 м выше пос. Таны.

Темное – алевроито-глинистый матрикс, состав конкретных фрагментов специально не показан.

Длина линейки 10 см.

редкогалечниковые конгломераты (1–3 м) с 60–70% сгруженностью мелких (от 1×3 до 3×6 см) галек. Общая мощность указанных образований составляет у поворота реки не более 15–20 м. Вверх по разрезу они постепенно сменяются заметно рассланцованными алевропесчаниками основания гаревской свиты.

Ниже поселка редкогалечниковые конгломераты слагают несколько небольших антиклинальных и синклинальных складок на левом берегу р. Межевая Утка. Они имеют здесь темно-серый и черный цвет. Матрикс конгломератов представлен интенсивно рассланцовой алевролитовой или алеврито-глинистой массой. Основная масса ксеногенных, слабо окатанных

или совсем не окатанных, обломков имеет размер 1–3 см; иногда встречаются и крупные, слабо окатанные валуны (рис. 7), поперечник которых достигает 45–50 см. В виде редких прослоев небольшой мощности среди конгломератов присутствуют зеленовато-серые, со сталистым оттенком, алевритистые глинистые сланцы, а также (крайне редко) мелко- или среднезернистые буровато-серые кварцитовидные песчаники.

Так как и в первом, во втором из описанных фрагментов танинской свиты среди конгломератов присутствуют также и глинистые сланцы, состав которых, в том числе и химический, способен дать весьма интересную информацию об условиях формирования всей свиты в целом. Нами был отобран и проанализирован ряд проб (таблица). В целом глинистые сланцы танинской свиты содержат от 55 до 65–70% SiO_2 , 14–18% Al_2O_3 , 0,6–1,3% TiO_2 , 1,5–4,9% MgO , менее 1,4% CaO , от 2,5 до 5,6% K_2O и до 3% Na_2O . Весьма показательны параметры CIA, CIW и IVC, определяющие общие особенности накопления тонкозернистой алюмосиликокластики*. Значения CIA в глинистых сланцах данного стратиграфического уровня варьируют в пределах 64–68 ед., величина индекса CIW составляет от 71 до 86 ед., а индекс изменения состава IVC имеет значения от 1,10 до 1,33, что в совокупности указывает на поступление в

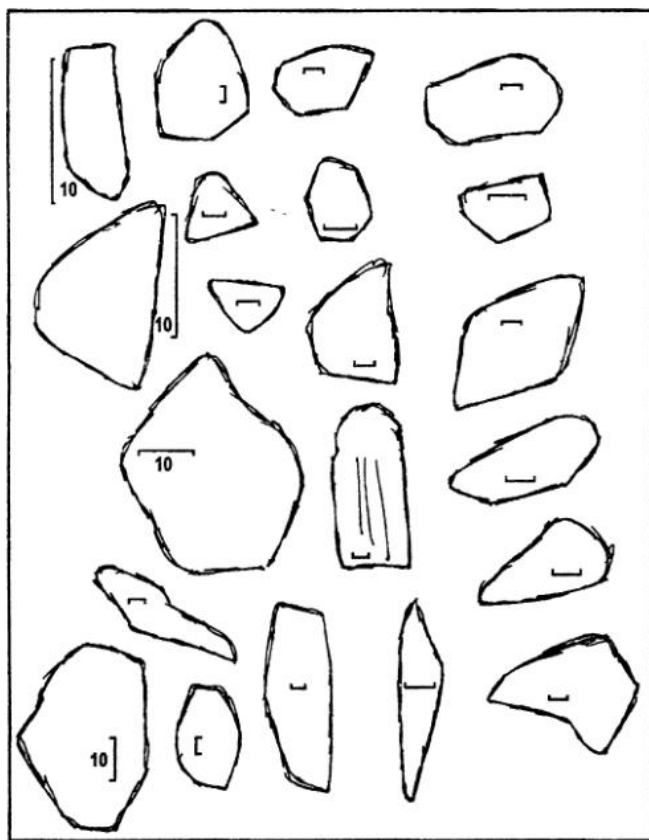


Рис. 7. Случайные сечения галек в редкогалечниковых конгломератах танинской свиты в разрезе на левом берегу р. Межевая Утка ниже пос. Таны.

Длина линейки там, где это не показано особо, 1 см.

* Индекс химического изменения $\text{CIA} = [\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}^* + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})] \times 100$ [18, 19] является показателем преобладающего типа климата в областях размыва. Невыветрелые породы характеризуются значениями CIA порядка 50, тогда как сильно выветрелые разности имеют CIA до 100 единиц. Химический индекс выветривания $\text{CIW} = [\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O})] \times 100$ [17] – мера выветривания поступающей в область осадконакопления тонкой алюмосиликокластики по сравнению с породами источников сноса. Величина его возрастает с ростом степени разложения исходных пород или осадков, т.е. с ростом степени выветрелости материала палеоводосборов. Для слабо измененных докембрийских базальтов и гранитов индекс CIW составляет от 76 до 59; в корях выветривания по указанным породам он достигает 94–98 ед. [17]. Индекс изменения состава $\text{ICV} = (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{TiO}_2) / \text{Al}_2\text{O}_3$ [16] отражает степень зрелости поступающей в область седиментации тонкой алюмосиликокластики. Незрелые глинистые сланцы, с высоким процентом неглинистых силикатных минералов, имеют значения IVC более 1, напротив, более зрелые глинистые породы с большим количеством собственно глинистых минералов, имеют более низкие содержания IVC.

Химический состав (мас. %) и петрохимические коэффициенты глинистых сланцев нижнего венда из окрестностей пос. Таны

Компоненты	115-1	115-2	115-3	115-6	115-7	116-3	116-5	116-9	116-10	117-3	117-4	117-5	117-6
SiO ₂	55,49	65,98	64,47	60,16	61,08	54,54	57,31	58,56	52,14	71,18	54,58	69,42	70,63
Al ₂ O ₃	20,14	14,53	15,55	16,53	17,09	21,33	20,59	21,17	26,75	13,28	18,62	14,56	13,45
TiO ₂	1,26	0,86	0,83	0,9	0,9	0,89	0,94	0,89	0,99	0,6	0,96	0,77	0,63
FeO	4,68	4,27	4,15	5,15	5,01	4,09	3,25	4,33	3,27	1,92	4,54	1,51	2,03
Fe ₂ O ₃	2,85	2,35	2,52	2,83	2,44	5,79	4,24	2,52	1,86	3,27	2,47	1,88	2,9
MnO	0,03	0,04	0,04	0,13	0,036	0,11	0,026	0,019	0,01	0,017	0,046	0,01	0,016
MgO	3,62	3,31	2,74	2,71	3,3	2,1	1,72	2,2	1,9	1,5	4,89	1,22	1,74
CaO	0,39	0,32	0,30	1,38	0,42	0,76	0,32	0,29	0,33	0,17	0,89	0,18	0,19
K ₂ O	5,59	2,32	3,40	3,4	4,16	5,5	3,96	5,18	7,52	3,51	4,53	3,8	3,45
Na ₂ O	1,59	3,18	2,61	1,82	1,76	1,12	3,33	0,84	0,64	1,36	1,81	1,27	1,09
P ₂ O ₅	0,31	0,20	0,17	0,27	0,19	0,16	0,31	0,14	0,19	0,17	0,54	0,43	0,16
ппп	4,40	3,13	3,35	4,72	4,08	3,5	4,14	4,29	4,9	3,4	6,59	4,93	3,64
Сумма	100,36	100,51	100,15	100,00	100,47	99,89	100,14	100,43	100,5	100,38	100,47	99,98	99,93
CIA	68	64	65	64	68	70	67	74	73	68	66	69	70
CIW	86	71	76	75	82	87	77	92	94	84	80	86	86
IVC	1,10	1,33	1,17	1,15	1,13	0,91	0,91	0,75	0,64	0,98	1,33	0,81	0,96

Примечания. Стратиграфическая привязка проб: 115-1, 115-2, 115-3, 115-6, 115-7 – глинистые сланцы верхней подсвиты танинской свиты, разрез по правому берегу р. Межевая Утка несколько выше пос. Таны; 116-3, 116-5 – бутонская свита, разрез по правому берегу р. Межевая Утка у устья р. Тулумка; 116-9, 116-10 – койвинская свита, там же; 117-3, 117-4, 117-5, 117-6 – танинская свита, фрагмент разреза по левому берегу р. Межевая Утка несколько ниже пос. Таны. Анализы выполнены в Аналитическом испытательном центре ОАО «Уральская центральная лаборатория» Л.В. Чембарцевой, Е.А. Гуриной и Н.Г. Гришняковой.

танинское время в область седиментации относительно слабо измененной процессами выветривания на палеоводосборах тонкой алюмосиликокластике и, в принципе, весьма хорошо согласуется с гипотезой о субгляциальной природе редкогалечниковых конгломератов танинского уровня нижнего венда. Заметные концентрации Na₂O в сланцах находят в данном случае объяснение в повышенном присутствии неразложившихся плагиоклазов в тонком глинистом матриксе. Высокие значения IVC позволяют предполагать близость рассматриваемых образований к незначительно рециклированным осадкам.

Гаревская свита представлена мелкозернистыми песчаниками и апоалевролитовыми сланцами с прослоями ленточнослоистых филлитов. Мощность ее достигает 700–750 м. Единого и хорошо обнаженного разреза свиты на рассматриваемой нами территории не известно.

Фрагментарные выходы гаревских песчаников наблюдаются по обоим берегам р. Межевая Утка в 100–300 м выше устья р. Тулумка, в окрестностях скалы “Глобус” (рис. 8).

Койвинская свита (мощность 12–15 м) представлена тонким чередованием филлитовидных апоалевролитовых сланцев, алевролитов и пестроцветных известняков. Наилучшим разрезом свиты является разрез по правому берегу р. Межевая Утка выше устья руч. Тулумка [Верхний рифей..., 1982]. Здесь койвинская свита представлена тонким пологоволнистым и пологолинзовидноволнистым чередованием мелкозернистых серых алевролитов (мощность индивидуальных прослоев не более 1–1,5 см), массивных или неотчетливо-, тонко-, горизонтальнослоистых листовых фисташково-серых или фисташково-зеленых аргиллитов с сопоставимой мощностью прослоев. Количество указанных литотипов от точки к точке несколько ме-

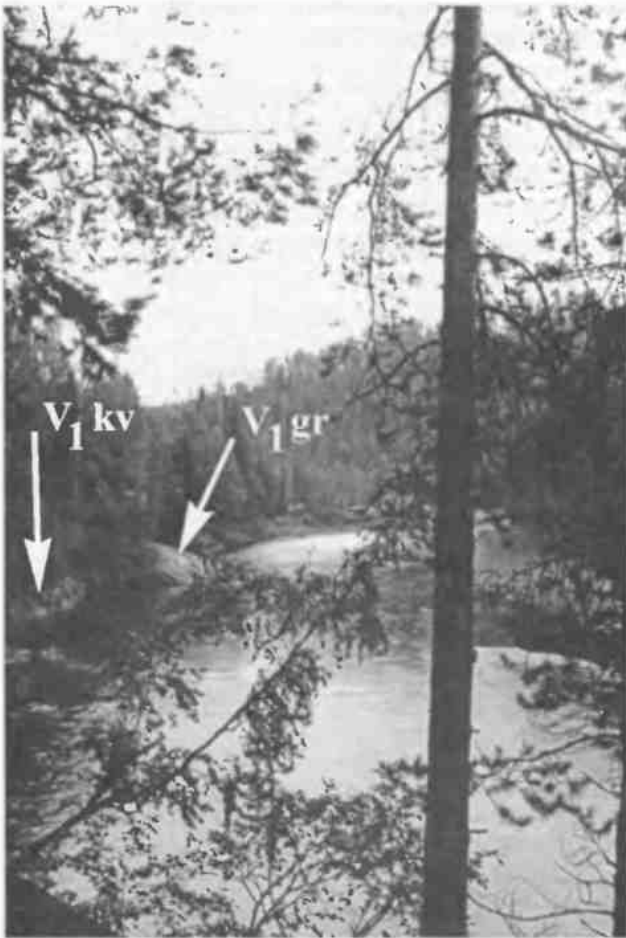


Рис. 8. Обнажения верхней части гаревской и койвинской свит на правом берегу р. Межевая Утка между скалой “Глобус” (на дальнем плане) и устьем р. Тулумка.

V_{1gr} – гаревская свита; V_{1kv} – койвинская свита.

зеленовато-серых алевроаргиллитов присутствуют крупные (до $1,2 \times 0,5 - 0,6$ м) килевидные текстуры заполнения русловых промоин. Сложены они алевролитами с карбонатным, возможно анкеритовым, цементом. В алевролитовом матриксе часто присутствуют неокатанные уплощенные фрагменты алевролитов и глинистых сланцев (рис. 10, а). Описанные текстуры весьма схожи с текстурами выполнения промоин и русел, во множестве встречающихся на современных приливных равнинах. Самые верхние уровни койвинской свиты представлены тонко- и грубоплитчатыми горизонтальнослоистыми и массивными мелко- и среднезернистыми, с многочисленными гравийными зернами кварца, песчаниками (рис. 11, а). На верхних поверхностях напластования ряда пластов присутствует интерференционная и асимметричная рябь течения (рис. 9, б).

няется. Иногда на фоне указанного переслаивания можно видеть 1,5–2–2,5 см линзы крупнозернистых серых и светло-серых алевролитов, напоминающие изолированные знаки ряби с тонкой косою слоистостью (рис. 9, а). В верхней части разреза свиты среди тонкоплитчатых

Глинистые сланцы койвинской свиты по своему химическому составу несколько отличаются от сланцев танинского уровня. Индекс CIA в них составляет 71–72 ед., что немного выше, нежели в сланцах танинской свиты. Индекс CIW

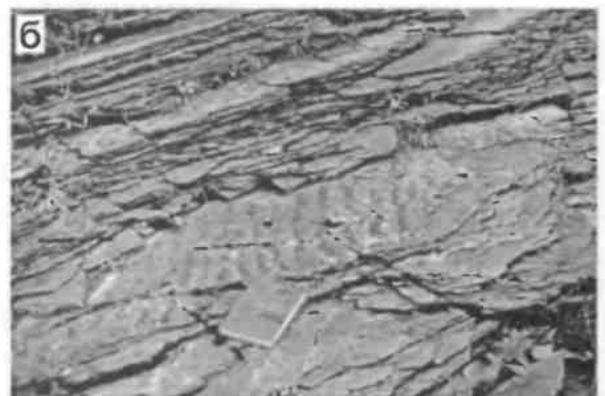
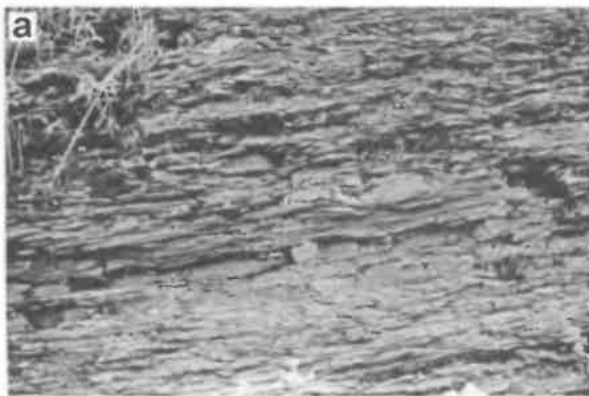


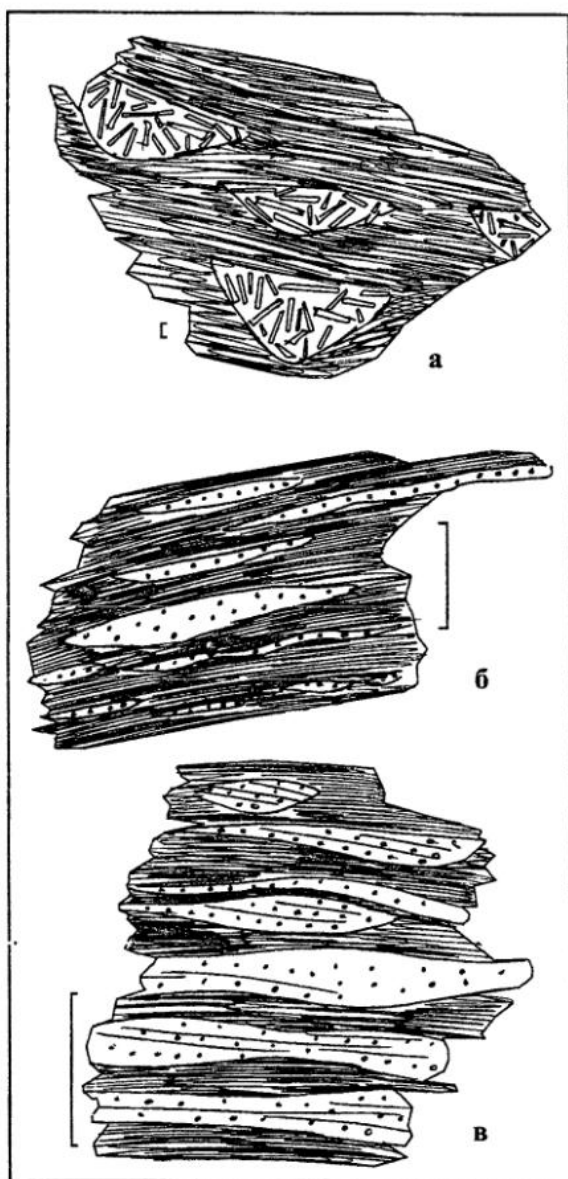
Рис. 9. Текстурные особенности пород койвинской свиты в разрезе по правому берегу р. Межевая Утка несколько выше устья р. Тулумка (а – пологолинзовидное чередование алевроитистых глинистых сланцев и алевролитов; б – сильно асимметричные знаки ряби течения).

Рис. 10. Текстурные особенности пород верхней части койвинской свиты (а) и нижней части бутонской свиты (б и в) в разрезе по правому берегу р. Межевая Утка несколько выше устья р. Тулумка.

Точками показаны алевролиты и мелкозернистые песчаники, темным — алевритистые глинистые сланцы. Длина линейки 10 см.

равен 92–94 — это заметно выше, чем в тонкозернистых алюмосиликокластических образованиях основания нижнего венда и позволяет предполагать вовлечение в размыв в койвинское время достаточно преобразованного процессами выветривания тонкозернистого терригенного материала. Индекс ICV, значения которого варьируют в пределах 0,64–0,75 также указывает на существенную зрелость поступавшей в область седиментации тонкой алюмосиликокластики. Следует отметить, что значения ICV в сланцах данного интервала разреза являются наиболее низкими среди всех проанализированных нами сланцев. Это предполагает и определенную стабилизацию тектонических обстановок на палеоводосборах.

Бутонская свита (300–350 м) объединяет ленточнополосчатые темно-серые низкоуглеродистые глинистые сланцы с маломощными редкими прослоями алевролитов. Хороший, но небольшой по мощности, фрагмент разреза ее нижней части можно видеть на правом берегу р. Межевая Утка у устья р. Тулумка. В основании разреза залегает 1–1,2-метровая пачка зеленовато-серых тонкоплитчатых алевролитов, содержащих многочисленные уплотненные линзы мелкозернистых песчаников; интервал встречаемости последних 10–15 см. Линзы песчаников подчеркивают присущее данной пачке линзовидно-волнистое строение — поверхности наложения многих пластов несут хорошо выраженные знаки ряби течения и волнения, а также интерференционную рябь (рис. 10, б, в). Выше обнажена пачка (1–1,1 м) тонкого пологоволнистого переслаивания серых и темно-серых алевритистых глинистых сланцев и алевролитов (иногда встречаются также прослои мелкозернистых песчаников). На ней залегают массивные гравелиты (12–15 см), которые в свою очередь сменяются вверх по разрезу темно-се-



рыми тонкоплитчатыми алевритистыми глинистыми сланцами (0,1 м). Далее последовательно вскрыты: 1) грубозернистые песчаники с крупными текстурами знаков ряби и внутренней пологой косою слоистостью (10–15 см); 2) тонкое пологолинзовидное чередование темно-серых алевритистых глинистых сланцев и мелкозернистых песчаников (2 м) (рис. 11, б); 3) алевритистые глинистые сланцы с редкими уплотненными линзами (знаками ряби) алевролитов.

Сланцы бутонской свиты по параметрам CIA и CIW представляются сложенными умеренно преобразованным выветриванием тонкозернистым материалом. Индекс CIA составляет в них от 67 до 70 ед. Индекс CIW варьирует от 77 до 87 ед., а значения индекса IVC

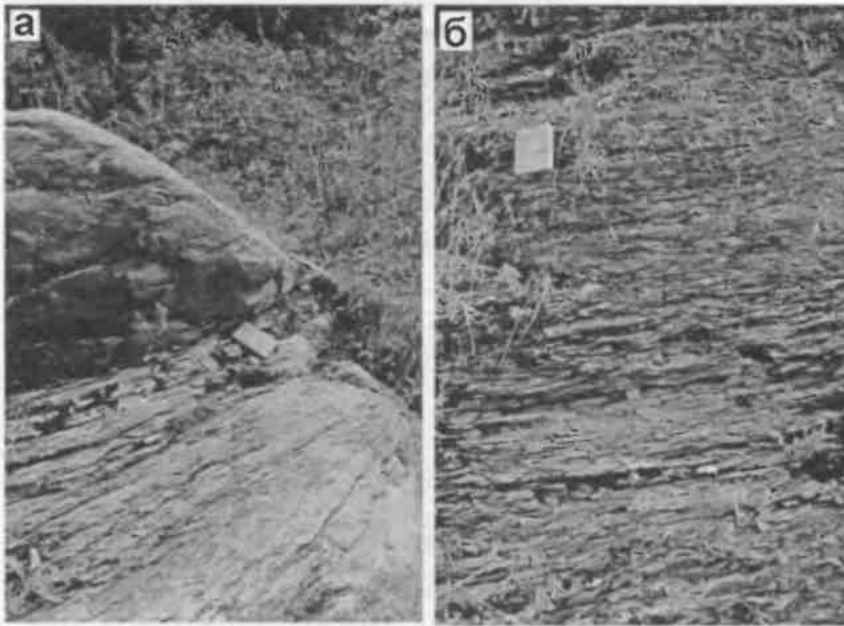


Рис. 11. Тонко- и грубоплитчатые алевролиты, мелко- и грубозернистые песчаники верхней части койвинской свиты (а) и тонкое пологоволнистое и линзовидно-волнистой чередование темноокрашенных глинистых сланцев, алевролитов и мелкозернистых песчаников в нижней части бутонской свиты (б).

Разрез по правому берегу р. Межевая Утка в 5–7 м выше устья р. Тулумка.

примерно на 20–25% выше, чем в подстилающих образованиях, что предполагает некоторое снижение зрелости алюмосиликокластики поступавшей в бассейн седиментации в бутонское время.

Керноская свита (200–350 м) состоит из песчаников и филлитизированными апоалевролитовыми сланцами. Фрагменты ее разреза обнажены на правом берегу р. Межевая Утка ниже устья р. Тулумка.

Приведенные материалы позволяют сделать следующие выводы. Накопление осадочных образований кырминской свиты происходило, по всей видимости, преимущественно ниже базиса штормового волнения в условиях ограниченного или полного отсутствия привноса в бассейн алевро-песчаного материала. Все это позволяет предполагать достаточную удаленность современных окрестностей пос. Висимо-Уткинск от источников сноса в позднем рифее

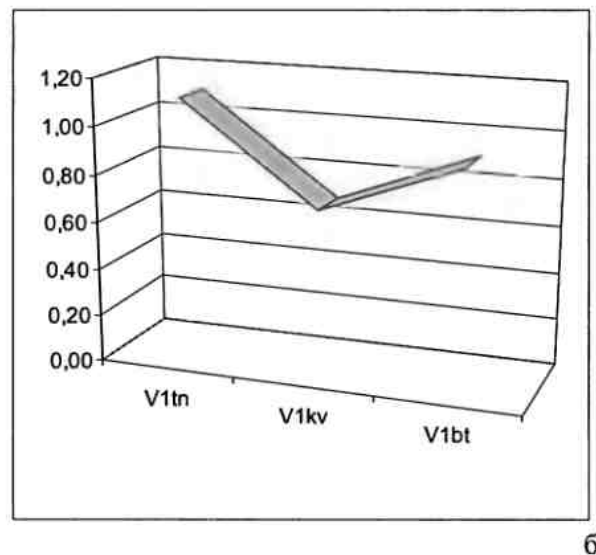
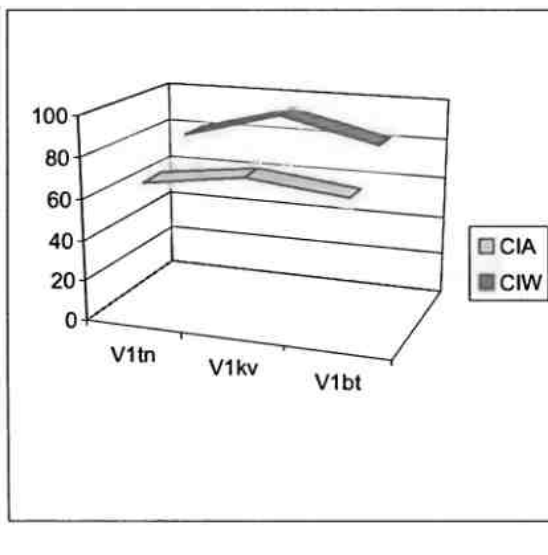


Рис. 12. Вариации средних значений индексов CIA и CIW (а) и IVC (б) в глинистых сланцах танинской (V_{1tn}), койвинской (V_{1kv}) и бутонской свит (V_{1bt}) серебрянской серии в окрестностях пос. Таны.

и умеренную (?) глубоководность. Только самые нижние уровни свиты демонстрируют типичные для мелководных и прибрежно-морских отложений текстурные особенности, как-то — пологолинзовидную, линзовидно-волнистую и линзовидно-косую слоистость. Это указывает на накопление алевроито-глинистых отложений нижней части кырминской свиты в достаточно мелководных обстановках с умеренно активной гидродинамикой. В танинское время в область седиментации начинает поступать весьма грубый материал; условия его седиментации в настоящее время все еще дискуссионны, однако, основываясь на значениях индексов CIA и IVC в чередующихся с редкогалечниковыми конгломератами глинистых сланцах, можно считать, что данные образования могли представлять собой отложения достаточно суровых климатических обстановок. Отложения койвинской свиты, вскрывающиеся в разрезе у устья р. Тулумка, также представлены достаточно мелководными образованиями, о чем свидетельствует комплекс типичных для них первичных седиментационных текстур. Особенно наглядно об этом свидетельствуют каналы размыва (текстуры заполнения килевидных промоин) в тонко-, линзовиднокосослоистых образованиях. Близкий генезис имеют, по-видимому, и отложения бутонской свиты.

Рассматривая изменения коэффициентов CIA, CIW и IVC в рамках «реального времени» (рис. 12) мы можем видеть, что наиболее зрелая тонкая алюмосиликокластита поступала в область седиментации в койвинское время, тогда как и в танинское и в бутонское время на палеоводосборах преобладали условия (климатические и, по-видимому, тектонические) существенно менее благоприятные для глубоких трансформаций пород источников сноса.

Исследования по данной теме поддержаны грантом РФФИ 00-05-64497.

Список литературы

Аблизин Б.Д., Курбацкая Ф.А., Крылов И.Н. К стратиграфии верхнего докембрия западного склона Северного Урала // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. № 9. С. 108–113.

Аблизин Б.Д., Курбацкая Ф.А., Ключина М.Л., Курбацкий А.М. О вендских конгломератах западного склона Среднего и Южного Урала // Конгломераты и их роль в познании геологической истории Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1976. С. 21–31.

Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. Т. 2. Стратиграфия и геологические процессы / Под ред. Соколова Б.С. и Федонкина М.А. М.: Наука, 1985. 236 с.

Верхний рифей и венд западного склона Среднего Урала / Под ред. Хайна В.Е. и Чувашева Б.И. М.: Наука, 1982. 139 с.

Ключина М.Л. Вендская система Урала. Свердловск: ИГТ УрО АН СССР, 1991. 58 с.

Ключина М.Л., Курбацкая Ф.А. Состав и условия образования ашинской серии Среднего Урала // Литология и полез. ископаемые. 1970. № 3. С. 74–86.

Ключина М.Л. К стратиграфии верхней части ашинской свиты Среднего Урала по данным литологического изучения // Сборник по вопросам стратиграфии. Вып. 7. Стратиграфия и фауна палеозоя Урала. Свердловск: УФАН СССР, 1963. С. 31–51.

Смирнов Г.А., Бежаев М.М. К изучению литологии толщи зеленых песчаников и сланцев западного склона Среднего Урала // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1956. № 9. С. 105–108.

Ключина М.Л., Пинегин Е.Ф. Ашинская свита Среднего Урала // Доклады АН СССР. 1961. Т. 139. № 6. С. 1432–1434.

Маслов А.В., Иванов К.С., Чумаков Н.М. и др. Разрезы верхнего рифея, венда и нижнего палеозоя Среднего и Южного Урала. Путеводитель геологических экскурсий. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 1996. 114 с.

Маслов А.В., Ишерская М.В. Основные черты стратиграфии и палеогеографии позднего венда западного склона Южного Урала и прилегающих районов востока Русской платформы // Палеогеография венда-раннего палеозоя Северной Евразии. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 1998. С. 30–43.

Маслов А.В. Седиментационные последовательности раннего венда Урала, Норвегии и Австралии (опыт сравнительного анализа) // Палеозоны субдукции: тектоника, магматизм, метаморфизм, седиментогенез. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2000а. С. 85–96.

Маслов А.В. Некоторые особенности ранневендской седиментации на Южном и Среднем Урале // Литология и полез. ископаемые. 2000б. № 6. С. 624–639.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: Роскомнедра, ИГТ УрО РАН, 1993. 151 с.

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

Cox R., Lowe D.R., Cullers R.L. The influence of sediment recycling and basement composition on evolution of mudrocr chemistry in southwestern United States // GCA. 1995. V. 59. P. 2919–2940.

Harnois L. The CIW index: a new chemical index of weathering // *Sedimentary Geology*. 1988. V. 55. № 3-4. P. 319-322.

Nesbitt H.W., Young G.M. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites // *Nature*. 1982. V. 299. P. 715-717.

Visser J.N.J., Young G.M. Major element geochemistry and paleoclimatology of the Permo-Carboniferous glaciogene Dwyka Formation and post-glacial mudrocks in Southern Africa // *Paleogeogr. Paleoclimat. Paleoecol.* 1990. V. 81. P. 49-57.