

УДК 55(234.853), 551.733.1+552.51

Е. Н. Горожанина, В. М. Горожанин, Н. Б. Кузнецов, Т. В. Романюк

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И СТРОЕНИЯ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОРДОВИКА В РАЗРЕЗАХ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ЮЖНОГО УРАЛА

Аннотация. Сравнение ордовикских отложений юго-восточной окраины Русской платформы и прилегающей к ней южной части Урала позволяет определить синхронность, взаимосвязь и взаимообусловленность событий. Ордовикские отложения, вскрытые скважинами на Соль-Илецком своде в Оренбуржье и на Башкирском своде, характеризуют условия седиментации в обстановке мелководных шельфовых впадин, унаследовавших положение древних авлакогенов. На западном склоне Южного Урала ордовикские осадки формировались в условиях наложенной окраинно-континентальной грабеновой структуры (набиуллинская свита) и континентального склона (байгазинская свита). Источником сноса служили комплексы докембрийских пород. Формирование ордовикских осадков на Урале контролировалось развитием рифтовой зоны. В восточной краевой части рифтовой зоны (в Зауралье) на окраинах микроконтинентальных блоков могли формироваться терригенные осадки грабенового типа (кварцевые песчаники и гравелиты маячной свиты). Отмечается синхронность рифтогенеза и спрединга на Урале с грабенообразованием в краевой части платформы.

Ключевые слова: ордовик, песчаники, гравелиты, Южный Урал, Соль-Илецкий свод, мелководный шельф, тектоно-седиментационная модель, грабен.

Ордовикский период является рубежным этапом в развитии Урала и окраины платформы. В это время произошло заложение и раскрытие Уральско-го палеоокеана на восточной (современное положение) окраине палеоконтинента Балтика [Пучков, 1979, 2000; Вулканизм..., 1992; Иванов, 1998 и др.]. Сравнение ордовикских отложений юго-восточной периферии Русской платформы и прилегающей к ней южной части Урала позволяет определить синхронность, взаимосвязь и взаимообусловленность событий. Ордовикские отложения, вскрытые скважинами на Соль-Илецком своде в Оренбуржье и на Башкирском своде описаны в работах Е.В. Чибриковой [1977, 2002] и В.И. Козлова [Козлов и др., 1999]. Характеристика ордовикских отложений на Южном Урале и обстановок их формирования дана в работах С.Н. Краузе, В.А. Маслова, [1961], А.В. Клочихина [1960], М.Л. Ключиной [1985], Н.Ф. Мамаева и Чермениновой [1973], В.Н. Пучкова [1979, 2000, 2010], К.С. Иванова [1998], В.Г. Кориневского [1989], В.А. Исаева и др. [1984] и др.

В работе М.Л. Ключиной [1985] подробно описаны палеогеографические условия формиро-

вания ордовикских отложений на Урале, выделены шельфовые фации и фации материкового склона, описаны рифтовые и океанические фации. Характеристика вулканических комплексов стадии континентального рифтогенеза Южного Урала приведена А.М. Косаревым [Косарев, Шафигуллина, 2011]. В последние годы достаточно детально рассматривается палеонтологическая характеристика отложений ордовика в разных структурно-фациальных зонах Южного Урала, что позволяет сопоставить эти зоны (табл.). Образования нижнего ордовика палеонтологически охарактеризованы только в разрезах Сакмарской зоны на Южном Урале. Отложения среднего и верхнего ордовика установлены на Русской платформе и на Урале (рис. 1).

Платформа

О распространенности и условиях формирования ордовикских отложений на юго-востоке платформы известно мало из-за широко распространенного предтактинского размыва. Скважинами обычно вскрываются девонские отложения, залегающие на вендских породах. В достаточно редких случаях удается доказать наличие ордовикских отложений, залегающих между девонскими и вендскими осадками.

© Е. Н. Горожанина, 2014
 © В. М. Горожанин, 2014
 © Н. Б. Кузнецов, 2014
 © Т. В. Романюк, 2014

Таблица

Схема сопоставления свит и толщ ордовика юго-востока платформы и Южного Урала

Отдел	млн л	МСШ 2009	МСШ 2006	Платформа	БМА	Зилаирская зона	Крака	Сакмарская зона	Сакмарская зона юг	ГУР	Сухтелинская зона	ВУ зона	Денисовская зона
Верхний	силур	443,7		?	набулгинская свита	бетринская свита	михалкинская свита	сакмарская свита	дергайинская свита	дергайинская свита	булатовская свита	варненская свита	Денисовский комплекс, туфопопечанники
		445,6	хирнантский	аслыккульская, барышская толща, оренбургская толща		уразинская + байтазинская свита (белкейская)	суходольская толща	кураганская свита	блявинская (яман-касинская) толща	кураганская свита	шметовская толща	маячная свита	Денисовский комплекс, лавы
		455,8	катийский										
		460,9	сандбийский	карадокский									
Средний		468,1	дарривильский	ллан-вирнский				кураганская (дубоводльская) толща					
		471,8	лапинский	аренинский				кураганская свита					
Нижний		478,6	флосский										
		488,3	тремадокский	тремадокский				кидрасовская свита					

Примечание: схема составлена по данным [Маслов и др., 1993; Пучков, 1979, 2000; Чибрикова, 1977; Чибрикова, Олли, 2002, 2004, 2006; Мавринская, Якупов, 2009; Мавринская, 2011; Артюшкова, Маслов, 2011; Якупов, 2010; Рязанцев и др., 1999, 2008; Тевелев и др., 1998].

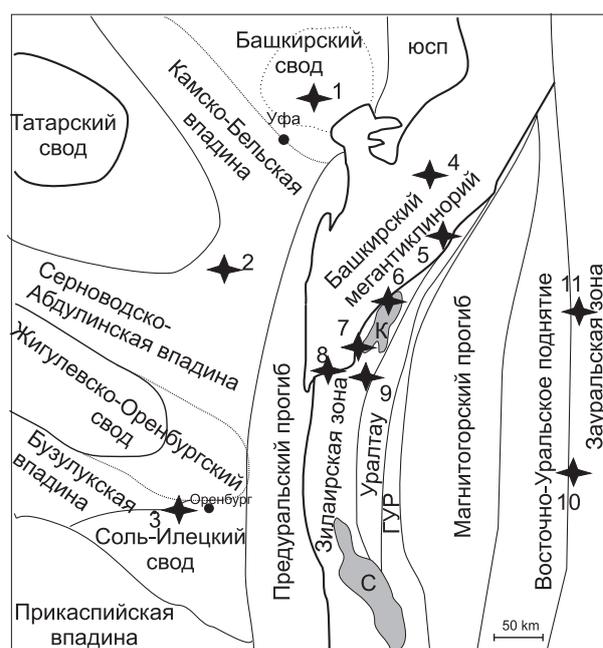
Рис. 1. Схематическая карта структур юго-востока Русской платформы и Южного Урала и положение изученных разрезов терригенного ордовика (звездочки)

1, 2, 3 — скважины, вскрывшие ордовикские осадки на платформе: 1 — Баряш 1, 2 — Аслыкуль 4, 3 — Западно-Оренбургская 102, Новотатищевская 108; 4–8 — разрезы Башкирского мегантиклинория: 4 — Юрюзань, 5 — Тирлян, 6 — Кага, 7 — Байназарово, 8 — Максютово, 9 — разрез Байгазино в Зилаирском синклинии, 10–11 — разрезы Зауралья: 10 — г. Маячная, 11 — р. Средний Тогузак.

Соль-Илецкий свод

Соль-Илецкий свод представляет собой крайний юго-восточный приподнятый элемент Волго-Уральской антеклизы. Соль-Илецкий свод осложнен Оренбургским валом. К его северному краю приурочено Оренбургское газоконденсатное месторождение. Известно, что на Оренбургском валу отложения низов девона отсутствуют, а на размытой поверхности ордовика залегают породы верхнефаменского заволжского надгоризонта. Ордовикские отложения на юго-востоке Русской платформы были установлены по находкам акритарх в керне скважин, пробуренных на территории Оренбургского вала [Чибрикова, 1977; Политыкина и др., 2001]. Литологически толща мощностью около 500 м (в скв. 1, 2 Ордовикских — до 2000 м) представлена серыми алевролитами, аргиллитами и кварцевыми песчаниками. Песчаники мелкозернистые среднесортированные с угловатыми и полукатанными зёрнами кварца, с регенерационным кварцевым цементом. Ордовикские осадки в этих скважинах перекрываются известняками заволжского горизонта верхнего фамена.

В последние годы работами ООО «Газпром добыча Оренбург» в результате бурения в северо-западной части Оренбургского вала, скважинами 102 Западно-Оренбургской и 108 Новотатищевской вскрыты терригенные отложения ордовика, представленные толщей серых алевролитов, аргиллитов и песчаников, мощностью свыше 130 м (рис. 2). Микропалеонтологические остатки в них представлены акритархами, сколекодонтами и хитинозоями. Акритархи представлены разновидностями двух стратиграфических уровней — верхнедокембрийскими и ордовикскими. Комплекс ордовикских акритарх в призабойных породах из данных скважин сходен с комплексами из скважин Оренбургского вала. На основании определения хитинозой отложения отнесены к среднему – верхнему ордовику [Горожанина и др., 2012б]. Литологически породы сложены серыми слоистыми алевро-песчаниками с хаотичной структурой биотурбирования илоедами



(рис. 3). В скважине 108 терригенные отложения ордовика можно разделить на две подтолщи, верхняя алевро-песчаная прослежена по ГИС в инт. 3363–3455 м (мощность 92 м) и нижняя алевро-аргиллитовая — в инт. 3455–3495 м (забой, вскрытая мощность 40 м). В призабойной части скважины 108 в интервалах опробования 3397,16–3413,75 м и 3490–3495,5 м (забой) породы представлены темно-зеленовато-серыми алевролитами и аргиллитами однородными массивными, с прослоями мелкозернистых песчаников. Аргиллиты и алевро-аргиллиты содержат ходы илоедов. Песчаники кварцевые с регенерационным кварцевым цементом, с включениями. Алевролиты глинистые гидрослюдистые с включениями бурых фрагментов тасманитесов (?), черных углефицированных частиц, фосфатных обломков и многочисленными зёрнами зеленого глауконита. Алевро-аргиллиты из призабойной части скважины 108 содержат включения глауконита, фосфатных обломков и оранжево-бурых органических частиц (тасманитесов?). Особенностью алевро-песчаников является полевошпат-кварцевый состав с примесью слюды и значительной примесью зёрен глауконита, а также наличие многочисленных фосфатных и черных углистых включений (рис. 4). Отмечается также наличие реликтов раковинной фауны (брахиопод? трилобитов?) и фрагментов граптолитов (по определению Р.Р. Якупова). Цемент преимущественно глинистый гидрослюдистый порово-пленочного типа, реже карбонатный. Наличие переотложенных форм позднедокембрийских акритарх свидетельствует о формировании осадков в результате размыва рифей-вендских отложений [Горожанина и др.,

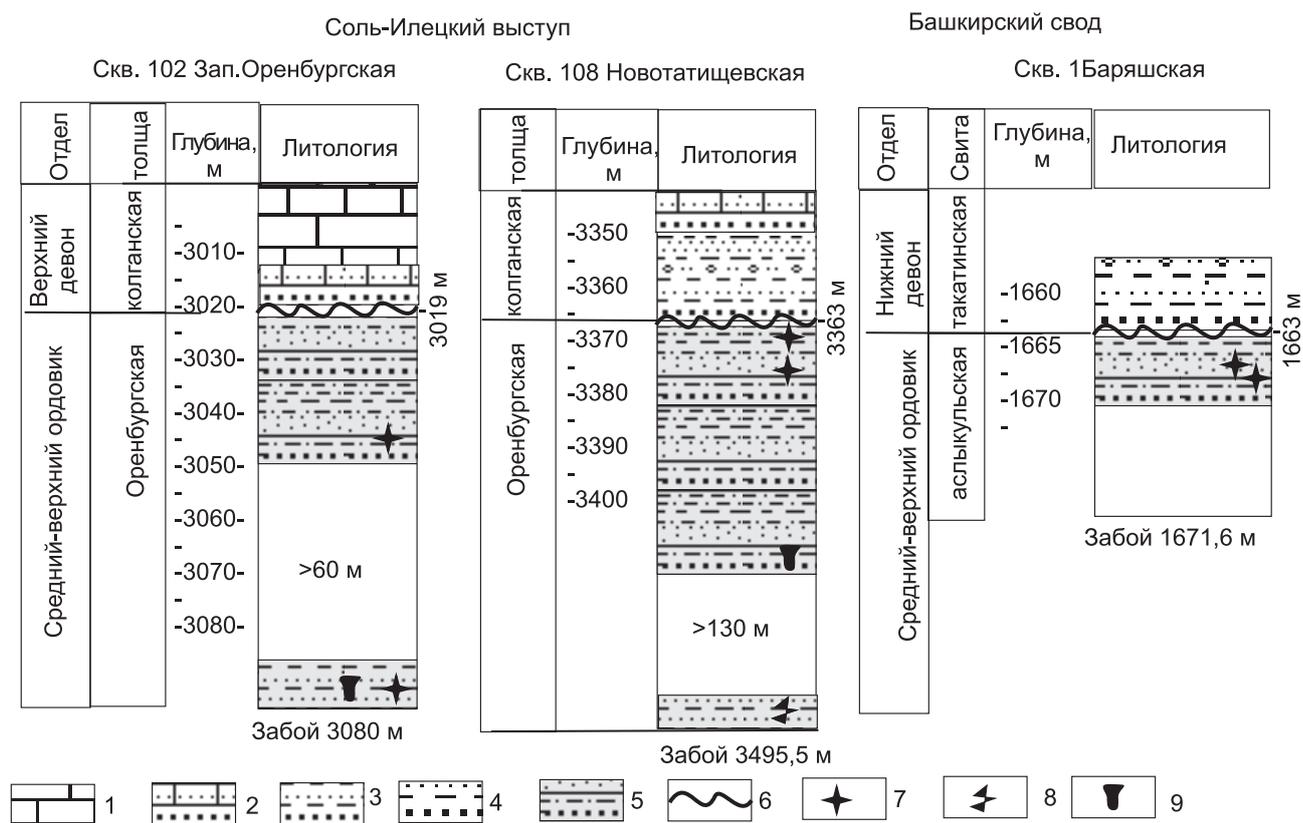


Рис. 2. Разрезы скважин, вскрывших ордовикские осадки на юго-востоке Русской платформы: Соль-Илецкий свод — скв. 102 Западно-Оренбургская и 108 Новотатищевская [Горожанина и др., 2012 а, б]; Башкирский свод — скважина 1 Баряш (по данным В.И. Козлова) и положение проб с акритархами (звездочки)

Условные обозначения: 1 — известняки, 2 — алевролиты известковистые с прослоями кварцевых песчаников, 3 — алевролиты с прослоями грубозернистых кварцевых песчаников, 4 — кварцевые песчаники с прослоями гравелитов, 5 — алевролиты известковистые с прослоями аргиллитов и слюдястых полимиктовых песчаников, 6 — перерыв, 7–9 — места находок: 7 — акритархи, 8 — сколекодонты, 9 — илоеды.

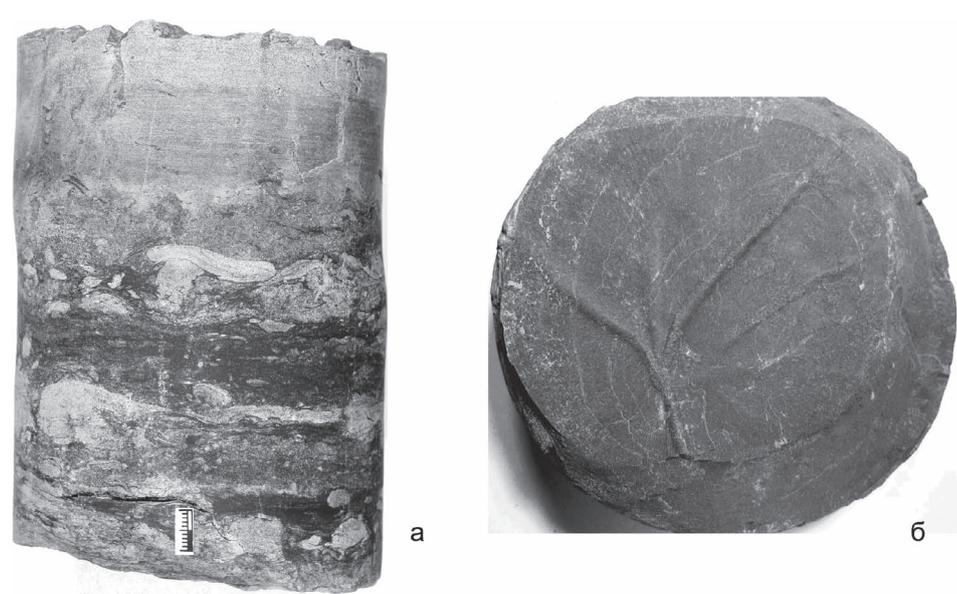


Рис. 3. Биотурбированные алевролиты и песчаники, ордовик, скв. 108 Новотатищевская: а — обр. 26, гл. 3367 м; б — следы ползания илоедов в алевро-аргиллите на поверхности напластования, обр. 49, гл. 3495,5 м (забой). Штуфы, линейка 1 см.

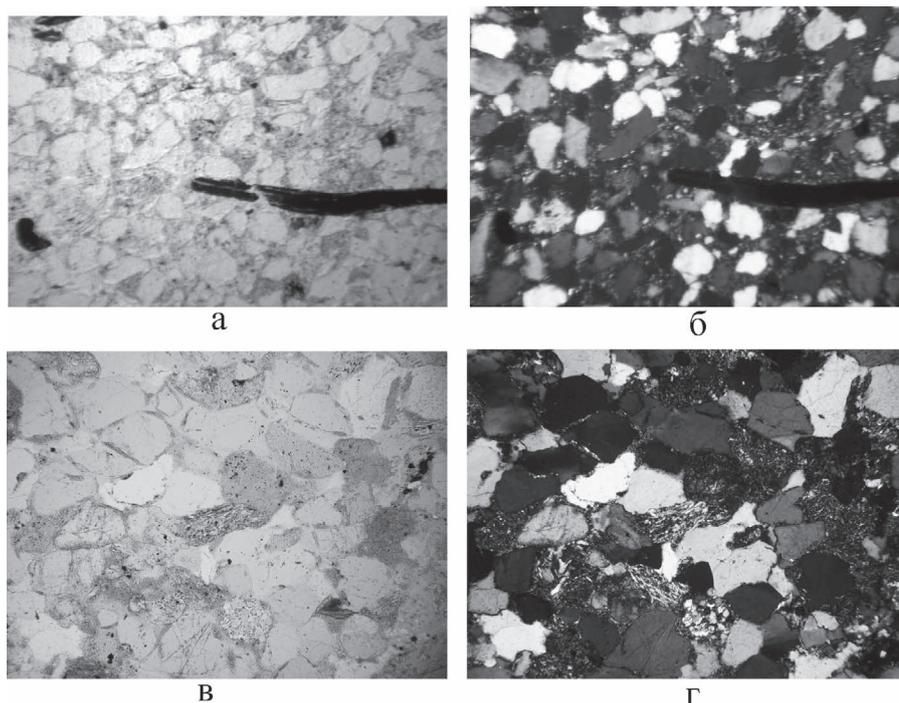


Рис. 4. Кварц-полимиктовые песчаники среднего – верхнего ордовика из керна скважин: а–б — Соль-Илецкого свода, скв. 108 Новотатищевская, черное — углистое включение, обр. 23, гл. 3364,5 м, в–г — Башкирского свода, скв. 1 Баряш, гл. 1667,7 м. Микрофотографии шлифов: а, в — без анализатора, б, г — с анализатором, длина снимка 2 мм.

2012а]. Отложения ордовика в этих скважинах перекрыты терригенной колганской толщей [Горожанина и др., 2011]. Ордовикские осадки субсогласно залегают на комплексе рифей-вендских отложений (рис. 5), по данным бурения представленных терригенными породами [Геологическое..., 1997].

Палеогеографическая обстановка формирования отложений — морская мелководная зона с застойными впадинами (литораль) — реконструируется по темной окраске пород, незакономерному чередованию алевролитов, аргиллитов и песчаников, тонкой неясно выраженной слоистости, прослоями породы косо-волнисто-слоистые, присутствию глауконита, редких фрагментов морской фауны. Отложения относятся к типу биотурбированных алевропелитов мелководной зоны терригенного шельфа со слабой гидродинамикой. Смешанный состав терригенной и биогенной кластики указывает на разнос ее течениями в зоне эпиплатформенной впадины.

Башкирский свод

На большей части платформенного Башкортостана нижнепалеозойские отложения залегают с размывом на вендских и более древних образованиях докембрия. По данным Е.В. Чибриковой [Чибрикова, Олли, 2002, 2004] и В.И. Козлова [Козлов

и др., 1997], изучение вендских и перекрывающих отложений по керну глубоких скважин (4 Аслыкульская, 6 Ахмеровская, 62 Кабаковская, 68 и 70 Таймасовские, 1 Леузинская и др.) свидетельствует о более широком распространении ордовикских осадков на территории западного Башкортостана. Эти осадки в одних разрезах (скв. 4 Аслыкульская, 62 Кабаковская, 6 Ахмеровская) включены в состав карлинской свиты венда, в других (скв. 68 Таймасовская) — были отнесены к силурийским образованиям. В скважинах 4 Аслыкульская, 1 Кипчакская, 62 Кабаковская, 68 и 70 Таймасовские, 2 Таушская песчаники верхней части карлинской свиты выделены В.И. Козловым с соавторами в аслыкульскую свиту в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения. По положению в разрезе и соотношению с подстилающими и перекрывающими осадками аслыкульская свита предварительно отнесена к ордовику. Отложения, подобные аслыкульской свите, выделены в скв. 1 Кипчакская в интервале глубин 2246–2591 м и в скв. 62 Кабаковская в интервале глубин 2409–2600 м. Типоморфными для этой свиты являются полимиктовые и полевошпат-кварцевые песчаники разнозернистые, местами гравийные, светло-серые или серые в зависимости от содержания глинистого или полимиктового материала. Эти песчаники по своему литолого-петрографическому составу, характеру минеральных ассоциаций

и величинам магнитной восприимчивости отличаются от подстилающих и перекрывающих отложений. Перекрывающие их такатинские песчаники отличаются от них преимущественно кварцевым составом. Ордовикские образования аслыкульской свиты выделены в скв. 62 Кабаковская, 184 и 188 Южно-Тавтимановские и 100 Кушкульская.

На Башкирском своде в 1999–2000 гг. была пробурена скважина 1 Баряшская, вскрывшая под красноцветными гравелито-песчаниками девона (предположительно, такатинского горизонта) отложения, представленные зеленовато-серыми алевролитами с прослоями серых аргиллитов и полимиктовых песчаников (см. рис. 2). В составе песчаников наряду с кварцем присутствуют слюда, полевой шпат и глауконит (см. рис. 4). Е.В. Чибриковой эти отложения выделены в баряшскую свиту (аналог аслыкульской свиты В.И. Козлова) [Чибрикова, Олли, 2004]. В алевро-аргиллитах установлен комплекс микропалеонтологических остатков — акритархи совместно с фрагментами сколекодонтов и хитиной. Комплекс акритарх сходен с таковым в скважинах Оренбургского вала. Здесь также имеются переотложенные рифей-вендские формы. В 6 км к востоку от Баряшской скважины № 1 на той же разведочной площади была пробурена скважина № 3. В интервале глубин 1673,0–1788,0 м она прошла по толще переслаивающихся аргиллитов и алевролитов серой окраски различных оттенков, предположительная датировка которых была «кыновский + пашийский горизонты + ордовик». К ордовику по находкам сколекодонтов отнесены также алевро-песчаные осадки, вскрытые скважиной 4 Байкибашевская на северо-западном склоне Башкирского свода. Находки сколекодонтов в тер-

ригенных отложениях, вскрытых скважинами 4 Аслыкульская, 4 Байкибашская, 50 Новоурняк [Чибрикова, Олли, 2002, 2004], позволяют отделить их от позднеордовикских немых отложений и отнести к ордовику.

По составу ордовикские песчаники и алевролиты Башкирского свода несколько отличаются от оренбургских — в песчаниках присутствует значительное количество бурой слюды и обломков микрокварцитов, отсутствуют фосфатные и углефицированные фрагменты, цемент чаще гидрослюдистый, не карбонатный, глауконит не характерен. Это указывает на различие в источниках сноса и, возможно, на разобщенность бассейнов.

Распространение ордовикских отложений контролируется зонами рифейских авлакогенов (см. рис. 5) как в Башкирской части платформы, так и в Оренбуржье. В.И. Козловым с соавторами [1999] были изучены геолого-геофизические материалы и керн скважин на северо-западе Оренбургской области в пределах Смоляной и Судьбодаровской площадей. В скважинах, пробуренных до глубин 3500–3870 м, ниже осадков с фауной койвенского горизонта вскрыты терригенные отложения мощностью от 9 до 23–56 м, среди которых могут быть выделены аналоги аслыкульских песчаников (предположительно ордовикского возраста) и вендские отложения.

Палеогеографическая обстановка формирования отложений — морская мелководная зона. Об этом свидетельствует незакономерное чередование алевролитов, аргиллитов и песчаников, сероцветность пород, наличие микропалеонтологических остатков морского происхождения, наличие карбонатных прослоев, присутствие косой слоистости.

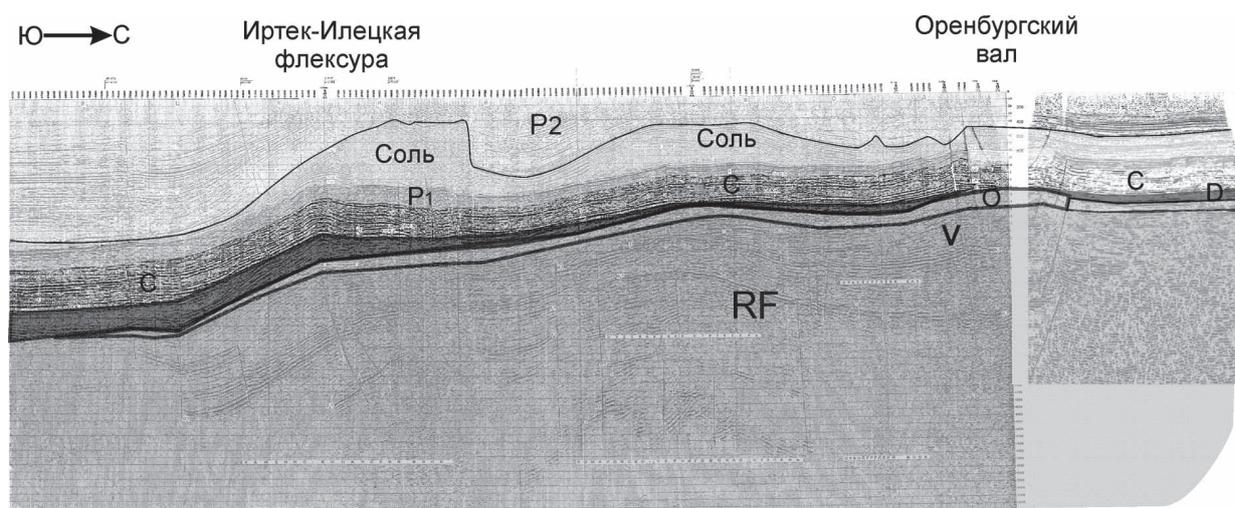


Рис. 5 Характер залегания подсолевых отложений палеозоя на рифей-вендском комплексе пород в восточной части Соль-Илецкого свода. Интерпретация фрагментов региональных сейсмопрофилей 25 и 4 по данным А.Н. Светлаковой
Буквенные обозначения: P₂ — верхняя пермь, P₁ — нижняя пермь, С — карбон, D — девон, О — ордовик, V — венд, RF — рифей.

Южный Урал

Ордовикские отложения на Южном Урале распространены в нескольких структурно-фациальных зонах в виде выходов в обрамлении синклиналичных структур, и отдельных линзовидных блоков в аллохтонных комплексах. Комплексы нижнего ордовика выделены только в Сакмарской аллохтонной зоне (кидрясовская свита и кураганская свита).

Башкирский мегантиклинорий

На западном склоне Южного Урала ордовикские отложения распространены в обрамлении юго-восточной и восточной части Башкирского мегантиклинория (или Западно-Зилаирской синклиналичной зоны), в Тирлянкой и Юрюзанской синклиналичных структурах, в восточном обрамлении Зилаирского синклинория и зоне Уралтау, в аллохтонных комплексах Кракинской и Сакмарской зон. В разрезах западного обрамления Башкирского антиклинория отложения ордовика отсутствуют (рис. 6).

Характеристика разрезов

Скальные выходы отложений ордовика наблюдаются в отдельных хорошо известных разрезах вдоль широтного и меридионального течения р. Белой по ее правобережью: у д. Максютново, по ручьям Авашля, Кургас, у дд. Миндигулово, Набиуллино, Байназарово (Кургашлы), у пос. Кага (вдоль дороги на Авзян), у турбазы Агидель и севернее, на повороте трассы Белорецк — Уфа, в месте пересечения ею ручья Яндык. Первоначально эти отложения были датированы по фауне брахиопод средним — поздним ордовиком [Краузе, Маслов, 1961]. В настоящее время палеонтологическую характеристику по конодонтам имеет разрез у д. Набиуллино [Мавринская, 2011].

Разрез у д. Набиуллино начинается с крупноглыбовых конгломератов (1,4 м), выше прослеживаются песчанистые доломиты толстоплитчатые (12,6 м) с конодонтами нижнего карадока и кварцевые песчаники с доломитовым цементом (1,8 м) с конодонтами верхнего карадока, доломиты серые песчанистые (12,2 м) с конодонтами верхов карадока-ашгилла, завершается разрез пачкой светло-серых доломитов (4,5 м) с конодонтами ашгилльского яруса верхнего ордовика. Вскрытая мощность 32,5 м. Разрез включает всю последовательность конодонтовой фауны катийского и хирнантского ярусов верхнего ордовика. Отложения выделены в тирлянокагинскую толщу нижней части набиуллинской свиты (см. табл.).

Аналогом верхней части этого разреза являются выходы в 1,5 км севернее в западном борту дороги

Белорецк — Бурзян у д. Кургашлы (южнее пос. Байназарово). У западной окраины д. Кургашлы наблюдается скальный выход песчано-доломитовых пород ордовика, смятых в антиклинальную складку (рис. 7). Западное крыло кругое $\Delta 260^\circ \angle 30^\circ$, восточное пологое субгоризонтальное.

В восточном краю обнажения (у поворота дороги) выходят зеленовато-серые слоистые алевросланцы кургашлинской (по другим источникам — байназаровской) свиты нижнего венда. Породы интенсивно кливажированы и смяты в мелкие плейчатые складки. Характерно, что кливаж в сланцах докембрия и песчаниках ордовика совпадает. Выше по склону наблюдается отдельный выход кварцевых гравелитов. Контакт гравелитов со сланцами докембрия резкий, возможно тектонический. Выше, через закрытый интервал (около 10 м), выходят пласты пород восточного крыла складки, представленные чередованием песчанистых доломитов и кварцевых песчаников, с прослоями биотурбированных алевропесчаников со светлыми следами илоедов в основании массивного пласта песчаников (см. рис. 7 б, в). Прослой с ходами илоедов толщиной до 15 см: в темно-сером фосфатно-глинистом матриксе извилистые субгоризонтальные светлые трубочки, выполненные кварцевым песчаным материалом. Нижний контакт резкий, верхний — постепенный. Доломиты песчанистые с петельчато-узловой текстурой залегают в основании. Отмечаются невыдержанные прослой известковистых алевитистых аргиллитов. Мощность отложений не превышает 50 м (по данным В.А. Шефера). По фауне конодонт [Толмачева и др., 2011] породы относятся к верхней части верхнего ордовика (хирнантский ярус).

Конглобрекчи залегают в основании набиуллинской свиты. Выходы этих конглобрекчий наблюдаются в западной выемке трассы Белорецк — Бурзян у автобусной остановки д. Кургашлы. Здесь они залегают на малиново-бурых сланцах кургашлинской свиты венда. Матрикс конгломератов буроватого цвета сложен мелко-среднезернистым кварцевым песчаником с окатанными и полуокатанными зернами и с базальным глинистым цементом. Глыбы и валуны представлены породами рифейских подстилающих толщ: кварцитов зигальгинской свиты RF₂, сланцев юшинской свиты RF₁. Мощность горизонта конглобрекчий — до 3,3 м (по данным А.В. Кочергина, 2001 г.).

Отложения относятся к зоне открытого шельфа континентальной окраины с влиянием приливно-отливных движений. Присутствие битой перемешанной макрофауны, ракушек брахиопод, наличие промоин, невыдержанность прослоев свидетельствует о накоплении осадков в условиях ак-

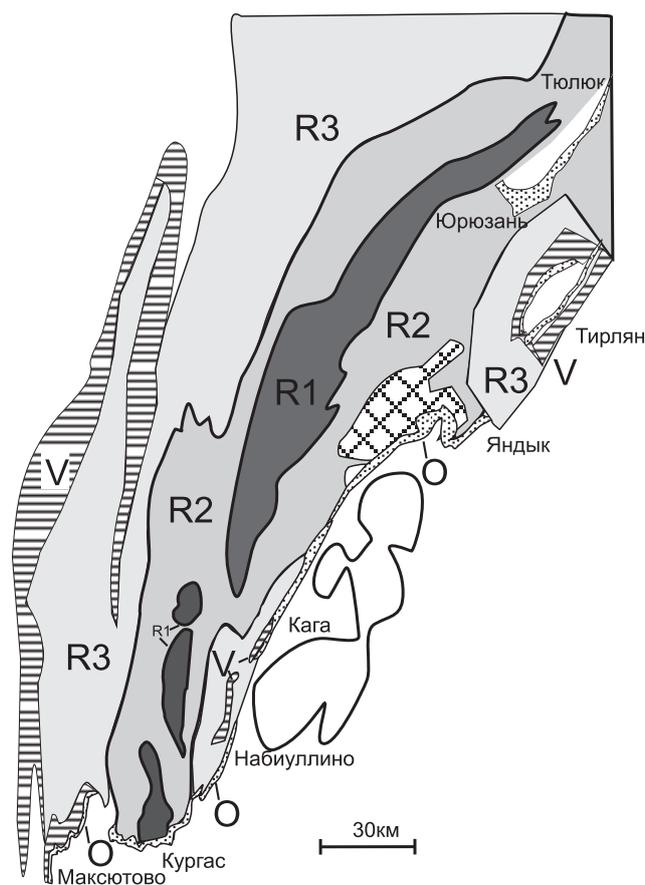


Рис. 6. Схематическая карта Башкирского антиклинория и положение ордовикских пород в его юго-восточном и восточном обрамлении (показано полоской с крапом)

Буквенные обозначения: O — ордовик, V₁ — венд, RF₃ — верхний рифей, RF₂ — средний рифей, RF₁ — нижний рифей.

тивной волновой деятельности. Отмечается наличие тонкой горизонтальной слоистости, сдвоенных тонких глинистых приливно-отливных слоев, а также косоволнистой слоистости и биотурбированных прослоев. Последовательность осадков отражает трансгрессивно-регрессивный цикл с увеличением доли глинисто-карбонатных осадков и уменьшением их песчанности вверх по разрезу.

На руч. Кургас выходы ордовикских пород представлены светлыми желтовато-серыми кварцевыми песчаниками с матрацевидной отдельностью. В песчаниках отмечается косая слоистость, отдельные прослои содержат рассеянную гальку кварца и темных сланцев из подстилающей юшинской свиты нижнего рифея. Песчаники средне-крупнозернистые, сортированные с окатанными зернами кварца и, реже, калиевого полевого шпата (кпш) (рис. 8). В верхней части разреза появляются прослои песчаных доломитов. Мощность отложений достигает 100 м [Краузе, Маслов, 1961].

На руч. Авашла ордовикские породы залегают на породах зигальгинской свиты среднего рифея. Близ контакта ордовикских и рифейских пород вскрыто тело магматических пород красно-бурого цвета — рассланцованных и выветрелых сиенитов. Ордовикские отложения представлены толщей тол-

стонослоенных кварцевых песчаников, в основании железистых, буровато-малиновых, прослоями пятнистых. Пятнистость отражает биотурбированность — субвертикальные ходы илоедов отчетливо выделяются вторичной вишнево-красной гематитизацией. Песчаники окварцованы, содержат редкие угловатые гальки красно-бурых пород.

У д. Максютново ордовикские породы залегают на алевро-аргиллитах, алевролитах и алевропесчаниках басинской свиты верхнего венда. В основании залегают мелкогалечный кварцевый конгломерат с обломками подстилающих сланцев, на нем лежит пачка доломитистых песчаников и песчаных доломитов с прослоем, обогащенным остатками брахиопод. Для песчаников и алевролитов характерна косая слоистость. Мощность около 18 м.

У турбазы Агидель (в 1,5 км выше пос. Кага по течению р. Белой) на инзерской свите верхнего рифея с резким контактом залегают пачка кварцевых гравелитов (дресвяников) — 1,2 м, выше которой залегают пласты доломитистых кварцевых алевролитов и песчаников с многочисленными реликтами члеников криноидей, прослоями пестрых, биотурбированных, с субгоризонтальными светлыми ходами илоедов в темном глинистом матриксе, вверх по разрезу переходящих в серые песчаные доломиты. Мощность толщи около 20 м.

На руч. Яндык (в южной выемке дороги Белорецк — Уфа) ордовикские осадки залегают с угловым и структурным несогласием на кварцито-сланцах зигазино-комаровской свиты среднего рифея. В основании толщи, как и в разрезе у турбазы Агидель, залегают пласты кварцевых дресвяников. Выше в карьере вскрыты пестрые гравелиты с галькой черных углито-мусковитовых зигазино-комаровских кварцито-сланцев. По описанию С.Н. Краузе, В.А. Маслова [1961], эти гравелиты занимают среднюю часть разреза и залегают среди толщи кварцевых песчаников. В песчаниках отмечается повышенное содержание обломочной слюды — мусковита.

В южной части Юрюзанской синклинали, в районе бывшего разъезда 75 км, отложения ордовика представлены мощной (до 700 м) толщей конгломератов, гравелитов и песчаников. Они выделены в бактинскую свиту. По данным С.Н. Краузе, В.А. Маслова [1961], ордовикские отложения разделены на три толщи: нижняя толща (от 80 до 300 м)

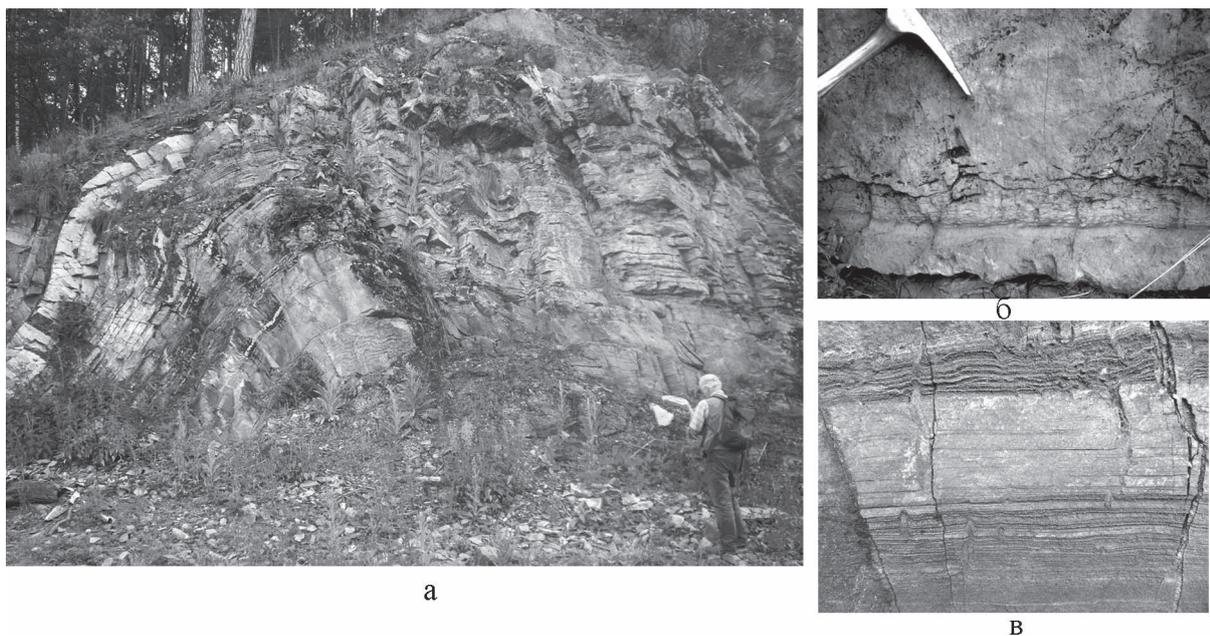


Рис. 7. Характер выходов песчано-доломитовых пород верхнего ордовика, смятых в антиклинальную складку у д. Кургашлы (а), б — темно-серый прослой биотурбированных алевропесчаников со светлыми субгоризонтальными следами илоедов в основании массивного пласта песчаников; в — тонкослоистые доломитистые песчаники с вертикальными норками илоедов, пласт толщиной 15–20 см из нижней части складки

сложена массивными серыми кварцевыми песчаниками (кварцито-песчаниками) с прослоями гравелитов, средняя (25–100 м) — содержит значительное количество прослоев конгломератов и гравелитов с галькой молочно-белого кварца и обломками зеленовато-серых сланцев, верхняя (60 м) — сложена кварцевыми песчаниками, известковистыми, с фауной брахиопод и трилобитов, для песчаников характерна косая и перекрестная слоистость. Песчаники кварцевые, с полуокатанными и угловатыми зернами кварца, с примесью обломочной слюды, кпш и зерен микрокварцитов (см. рис. 8 в, г).

В северной части синклинали, в районе д. Тюлюк, мощность отложений несколько меньше. В основании разреза наблюдается прослой кварцевых галечных пород. В составе галек кварц и темно-серые породы. Выше наблюдается прослой песчаника пестрого биотурбированного с субвертикальными ходами илоедов, выполненными черным веществом (возможно, фосфатным).

В Тирлянской мульде ордовикские песчаники залегают на породах аршинской свиты нижнего венда. В основании — прослой мелкогалечных конгломератов. Песчаники буровато-серые с рассеянной галькой кварца. Отдельные прослой обогащены остатками криноидей, брахиопод, гастропод, редко — трилобитов. Пестрые песчаники биотурбированы — с субвертикальными ходами илоедов. Мощность около 35 м.

Анализ полученных наблюдений показывает, что ордовикские отложения в обрамлении Башкирского мегантиклинория характеризуются общими литофациальными особенностями:

- в основании — пачка кварцевых гравелитов (мелкогалечных конгломератов) или дресвяников с полуокатанными и угловатыми обломками жильного кварца и черных сланцев из подстилающих пород рифея;

- прослой известковистых или доломитистых песчаников и алевролитов, обогащенные крупной биокластикой — фрагментами макрофауны криноидей, гастропод, брахиопод, реже (в Тирлянской и Юрюзанской синклиналиных зонах) — трилобитов;

- биотурбированные прослой двух типов с хаотичными ходами илоедов, заполненными кварцевым песчаным материалом, и субвертикальными ходами, выполненными тонким глинистым материалом черного или буровато-красного цвета, реже — гематитом;

- присутствие в составе кварцевых песчаников примеси слюды, микрокварцитов, реже — кпш;

- слабая окатанность большинства обломков в конгломератах и песчаниках.

Литологические особенности — толстослоистость, наличие прослоев с косой слоистостью, незакономерное чередование алевролитов, песчаников и гравелитов, увеличение карбонатности пород

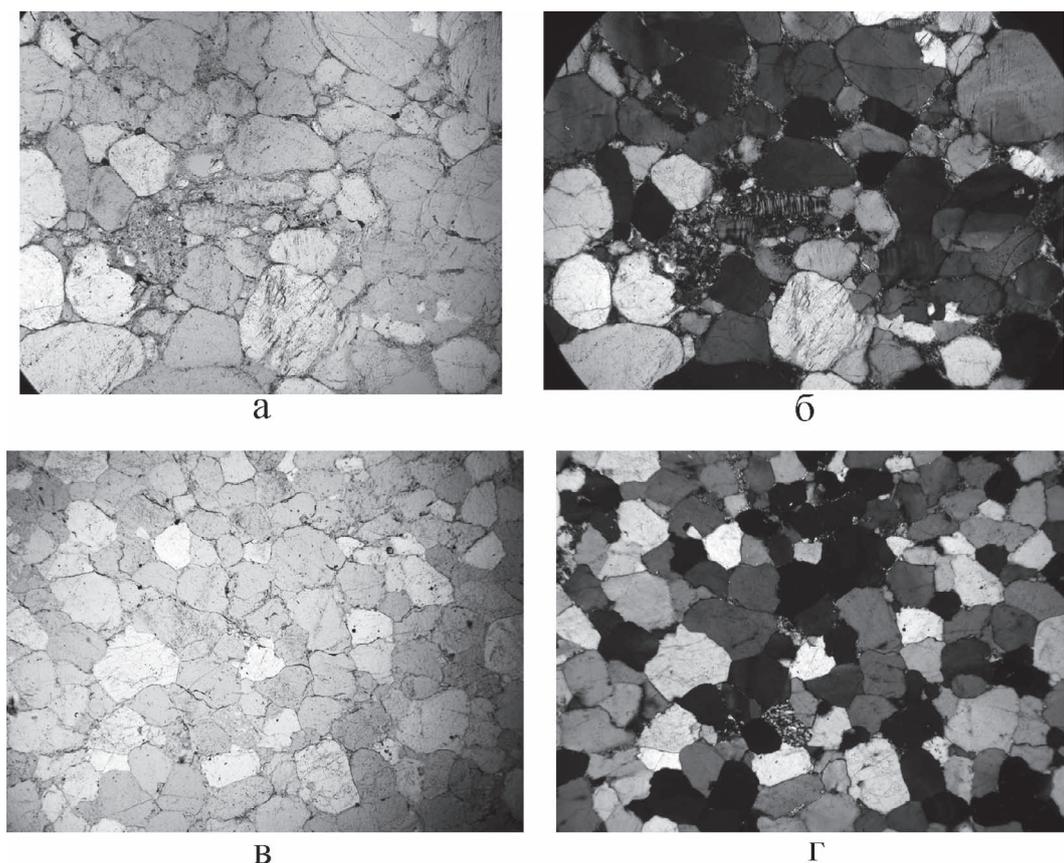


Рис. 8. Кварцевые песчаники среднего – верхнего ордовика в обрамлении Башкирского мегантиклинория
а, б — из разреза по руч. Кургас, в центре — решетчатое зерно калиевого полевого шпата; в, г — из разреза Юрюзань. Микрофотографии шлифов: а, в — без анализатора, б, г — с анализатором, длина снимка 2 мм.

вверх по разрезу, уменьшение зернистости вверх по разрезу — указывают на шельфовую обстановку в условиях трансгрессии и уменьшения терригенного привноса.

Особенности взаимоотношений ордовика с подстилающими породами

В обрамлении Башкирского мегантиклинория осадки ордовика перекрывают разновозрастные свиты докембрия. Характер контакта описан в серии публикаций разными авторами [Краузе, Маслов, 1961; Иванов и др., 1981; Пучков, 1997; Маслов, Крупенин, 1998]. Все авторы отмечают трансгрессивный характер соотношения — с размывами и карманами, наличие углового несогласия между докембрием и ордовиком и нарушенность (сорванность) зоны контакта более молодыми движениями.

Анализ геологической карты и полевые наблюдения показывают, что в положении контакта имеется закономерность (см. рис. 6). Осадки ордовика перекрывают отложения нижнего рифея только в районе Кургасской антиклинали на юге БМА.

Восточнее они последовательно перекрывают сначала отложения среднего рифея (контакт у с. Старо-Субханкулово [Маслов, Крупенин, 1998], а также севернее, у р. Яндык и в Юрюзанской синклинали), потом верхнего рифея (у с. Кага) и нижнего венда у с. Байназарово и пос. Тирлян (рис. 9). Такая же последовательность, несколько нарушенная зонами разломов, наблюдается и в западном направлении от руч. Кургас. Ордовикские породы залегают на среднерифейских отложениях на р. Авашла, далее у д. Максютново они залегают на басинской свите позднего венда. В разрезах западного обрамления БМА ордовик не установлен, вендские осадки перекрываются песчаниками такатинской свиты эмса (нижнего девона).

Эти наблюдения показывают, что ко времени накопления ордовикских осадков толщи докембрия были смяты в крупную, относительно пологую, субмеридиональную антиклинальную структуру, которая картируется в центральной части Башкирского антиклинория (см. рис. 6). На платформе рифейские осадки большой мощности заполняют Камско-Бельский авлакоген, расширяющийся (от-

крывающийся) в сторону Урала [Козлов, Пучков, 2006]. Общепринято считать, что рифейские толщи БМА являются продолжением отложений субширотного Камско-Бельского авлакогена, вовлеченными в уральскую складчатость. Ордовикские осадки в платформенной части, по данным бурения, залегают согласно на вендских породах. Это означает отсутствие предордовикских складчатых деформаций в зоне платформы. Наблюдаемые соотношения характерны только для Западного Урала. Причиной их считаются кадомские события [Пучков, 2000, 2010; Кузнецов, 2009]. Возможно, доордовикская антиклинальная структура (рис. 10) сформировалась в результате активизации разломов бортовых зон авлакогена при сжатии, инициированном кадомским орогенезом.

Тектоно-седиментационная модель формирования верхнеордовикских терригенных отложений обрамления БМА

Разрез осадков среднего – позднего ордовика в восточном обрамлении БМА начинается с пачки крупноглыбовых конгломератов и галечников с обломками подстилающих рифейских пород (разрез у дд. Набиуллино и Кургашлы). Формирование конгломератов возможно при разрушении крутого уступа в прибрежной зоне. Угловатая форма обломков свидетельствует об их относительно быстром переносе. Присутствие битой ракушки в этих же породах указывает на морскую обстановку седиментации. Дальнейшая последовательность осадков с уменьшением зернистости вверх и увеличением карбонатности указывает на расширение области седиментации как в результате трансгрессии, так и в результате погружения. В целом последовательность осадков соответствует синрифтовой седиментации бортовой зоны грабена (рис. 11). Рифтовые отложения подразделяются на синрифтовые – раннерифтовые, рифтовые, позднерифтовые осадки – и пострифтовые отложения. К синрифтовым осадкам начальной стадии обрушения следует отнести глыбовые конгломераты разреза Кургашлы. Разрастание рифтовой (грабеновой впадины) сопровождается накоплением песчано-алевролитового материала, сносимого потоками с ближайшей бортовой зоны. Карбонатно-песчаный состав осадков с прослоями битой ракушки указывает на активную гидродинамику в условиях пологого открытого шельфа, переходящего в приливно-отливную зону. Наличие биотурбированных прослоев свидетельствует об обстановке преимущественного накопления илов в стадии спокойной седиментации и о перерывах в осадконакоплении по типу поверхностей твердого дна (hard ground). К позднерифтовой стадии относятся верх-

ние части разреза ордовика с преобладанием доломитовых пород. На пострифтовой стадии формируется последовательность фациально-однотипных, обычно карбонатных или глинистых осадков, «запечатывающих» грабеновую впадину, к ним можно отнести отложения раннего силура. Несколько отличаются северные синклиналильные зоны большей мощностью песчаных прослоев, но характерные признаки литофаций (присутствие галечных прослоев, увеличение карбонатности вверх по разрезу, биотурбированность и др.) сохраняются. Выдержанность фациального состава осадков в южных и северных разрезах указывает на субмеридиональную (уральскую) ориентировку грабен-рифтовой зоны.

Весь комплекс осадков представляет собой типичные фации заполнения рифтогенной впадины грабенового типа. Невыдержанность последовательности отложений в разных разрезах может быть объяснена не только позднепалеозойскими нарушениями, но и первичными условиями осадконакопления в разных частях грабена. Из этого следует, что докембрийские толщи пассивной окраины Балтики могли быть затронуты субмеридиональными сбросовыми нарушениями при ордовикском рифтогенезе и раскрытии океанической впадины в среднем – позднем ордовике.

Зилаирский синклиниорий

В восточной части Зилаирского синклинория отложения среднего – верхнего ордовика (байгазинской и уразинской свит) представлены мощной толщей чередования кварцевых песчаников (прослой около 1 м толщиной) алевролитов и аргиллитов, отложения относятся к фации континентального склона и подножия [Пучков, 1979, 2000]. Разрез ордовикских осадков описан по левому берегу р. Суваняк, в 4 км выше д. Байгазино [Краузе, Маслов, 1961]. Толща ордовикских пород представлена тонкослоистыми кварцевыми песчаниками мелко-среднезернистыми, ритмично переслаивающимися с зеленовато-серыми глинисто-слюдистыми алевролитами. Вверх по разрезу количество прослоев алевролитов увеличивается, общая мощность толщи достигает 240 м.

Объем и возраст ордовикских отложений зоны сочленения Зилаирского синклинория и зоны Урала уточнены благодаря новым палеонтологическим находкам последних лет. К ордовику отнесены песчаная уразинская толща и ритмично-слоистая флишеподобная песчано-сланцевая байгазинская свита и сланцевая белекейская свита. Мощность ордовикских отложений достигает 1000 м [Якупов, 2010]. В песчаниках (кварцито-песчаниках) отмечается слабо выраженная градиционная сортировка,

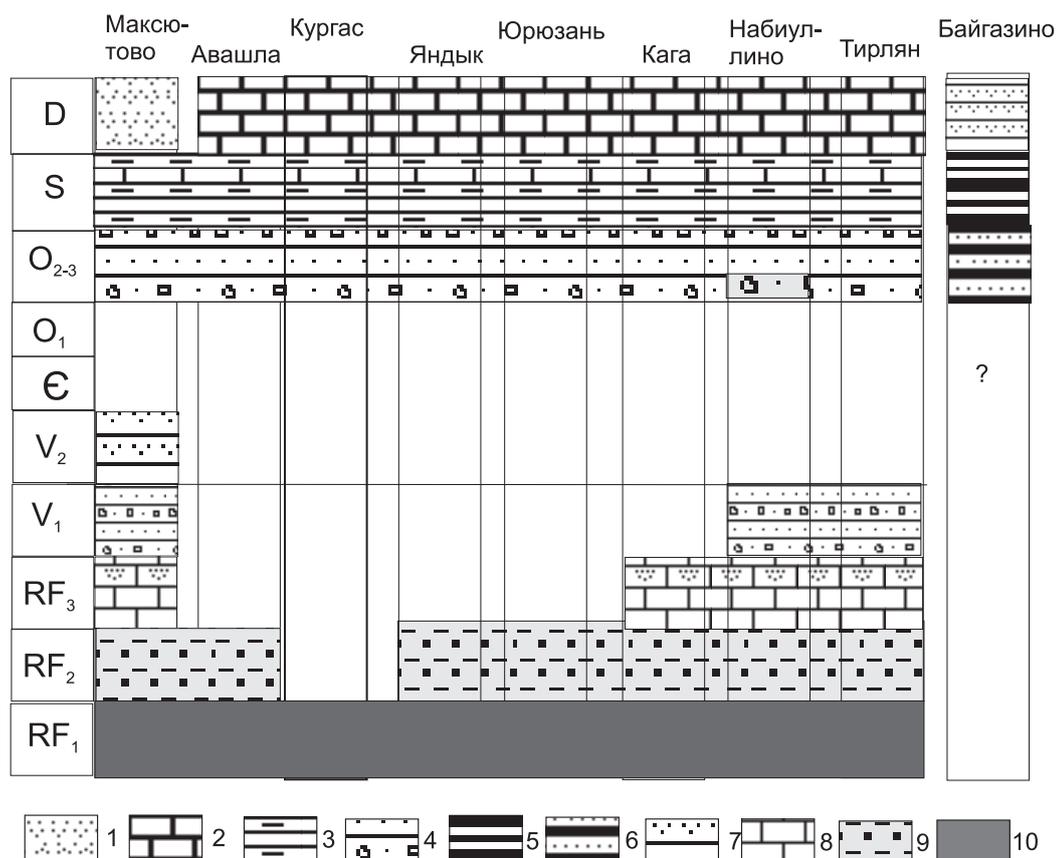


Рис. 9. Схема соотношений ордовикских и рифейских – вендских пород в разрезах в обрамлении Башкирского мегаантиклинория

Буквенные обозначения: D – девон, S – силур, O – ордовик, V₁ – нижний венд, V₂ – верхний венд, RF₃ – верхний рифей, RF₂ – средний рифей, RF₁ – нижний рифей. **Условные обозначения:** 1 – песчаники такатинской свиты нижнего девона, 2 – известняки нижнего девона, 3 – сланцы и доломиты силура, 4 – гравелиты, песчаники, доломиты ордовика, 5 – глинистые сланцы, 6 – песчано-сланцевые ритмы (турбидиты), 7 – песчаники и гравелиты венда, 8 – породы верхнего рифея, 9 – отложения среднего рифея, 10 – породы нижнего рифея.

на подошве пластов наблюдаются слепки и борозды течения, в ненарушенных алевролитовых и пелитовых прослоях наблюдается тонкая волнистая слоистость (редко — из-за тектонической нарушенности алевро-глинистых пачек не видна), что является признаками отложения гравитационных потоков на склоне (рис. 12).

На контакте белекейской и байгазинской свит описан прослой мелкогалечных кварцевых конгломератов, с резким контактом залегающий на сланцах белекейской свиты. Данный контакт рассматривался как контакт между породами докембрия и ордовика, позже было показано, что эти конгломераты — межформационные [Пучков, 1979, 2000]. В сланцах белекейской свиты Р.Р. Якуповым найдены хитинозои среднего ордовика. В основании галечникового прослоя залегаёт пласт тонкослоистого кварцито-песчаника толщиной 10 см. В этом слое наблюдается небольшая антиклинальная складочка, ориентированная поперек слан-

цеватости, что делает ее похожей на оползневую складчатость.

Ордовикские отложения этой зоны по литофациальным особенностям относятся к фациям склона и подножия [Пучков, 1979, 2000]. Они подразделяются на три толщи — нижняя сланцевая (в составе белекейской свиты), средняя ритмично слоистая песчано-сланцевая (байгазинская) и верхняя кварцито-песчаная (уразинская). Последовательность отложений зоны склона с укрупнением размерности частиц вверх по разрезу является регрессивной и отражает обмеление и/или заполнение бортовой зоны рифтогенной впадины более грубозернистым материалом, т.е. проградацию (смещение) шельфа и континентального склона в сторону моря.

К ордовику – силуру в последнее время отнесены и метаморфизованные породы суваянского комплекса антиклинория Уралтау [Пучков, 2000 и ссылки; Чибрикова, Олли, 2006; Маринская, Якупов, 2009], которые по фациальным особенностям

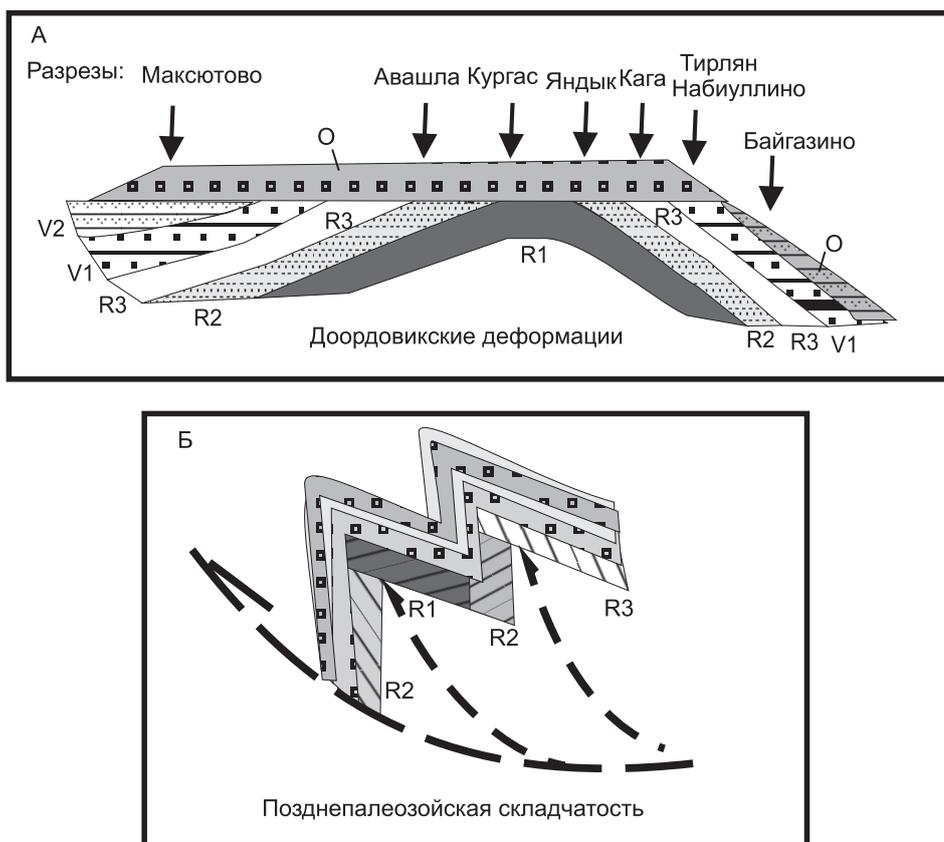


Рис. 10. Схема-модель образования углового несогласия между ордовикскими и рифейско-вендскими породами

а — в доордовикский этап — формирование антиклинальной складки и образование углового несогласия между осадками ордовика и докембрия, б — в позднепалеозойский коллизионный этап смятия докембрийских и перекрывающих пород в принадвиговые складки, в результате которого произошло увеличение углового несогласия (штриховкой показан разный наклон слоистости в породах рифея и ордовика). Условные и буквенные обозначения см. рис. 9.

соответствуют фациям континентального склона [Князев, 2006]. Скважина 1 Уралтауская, пробуренная в 80-х годах в 8 км к востоку от пос. Зилаир, вскрыла мощную толщу углисто-кремнистых алевросланцев и кварцитов, в которой на глубине 2468–2471 м Е.В. Чибриковой выделены акритархи ордовика [Геология..., 1988]. Отложения сложно дислоцированы: отмечаются плейчатость, зеркала скольжения, кварцевые жилы, зоны дробления, милонитовые интервалы. Отложения в интервале 10–700 м отнесены к белекейской свите. По шламу описаны зеленовато-серые серицит-хлорит-кварцевые и серицит-кварцевые сланцы. Позднее Е.В. Чибриковой в сланцах белекейской свиты, вскрытой скважиной, установлены силурийские акритархи [Чибрикова, Оли, 2006]. Породы нижележащих интервалов выделены в баракальский сланцевый комплекс ордовика.

По данным Р.Р. Якупова, к среднему – верхнему ордовика отнесены песчано-сланцевые породы белекейской свиты в разрезе по р. Суваняк у д. Байгазино. Характер разреза, вскрытый скв. 1 Урал-

тау, — переслаивание песчаников, алевролитов и глинистых филлитизированных сланцев, наличие кварцито-песчаных и песчано-сланцевых — пачек может свидетельствовать о сходстве этого разреза с разрезом ордовика у д. Байгазино. В свете новых данных вполне возможно, что все толщи, вскрытые скважиной 1 Уралтауской, относятся к ордовика. Большая мощность отложений в скважине (даже с учетом тектонического скупивания пород), ритмичное переслаивание песчаников и алевролитов и глинистых филлитизированных сланцев указывает на склоновую обстановку седиментации. Это позволяет сопоставлять некоторые толщи западной части хребта Уралтау, входящие в состав суванякского метаморфического комплекса, с отложениями ордовика восточного обрамления Зилаирской зоны.

Таким образом, в среднем – позднем ордовике выделяются два типа окраинно-континентальных обстановок — шельф (разрезы в обрамлении БМА) и континентальный склон (разрезы в восточной части Зилаирской зоны на границе с поднятием Уралтау, в суванякском метаморфическом комплексе

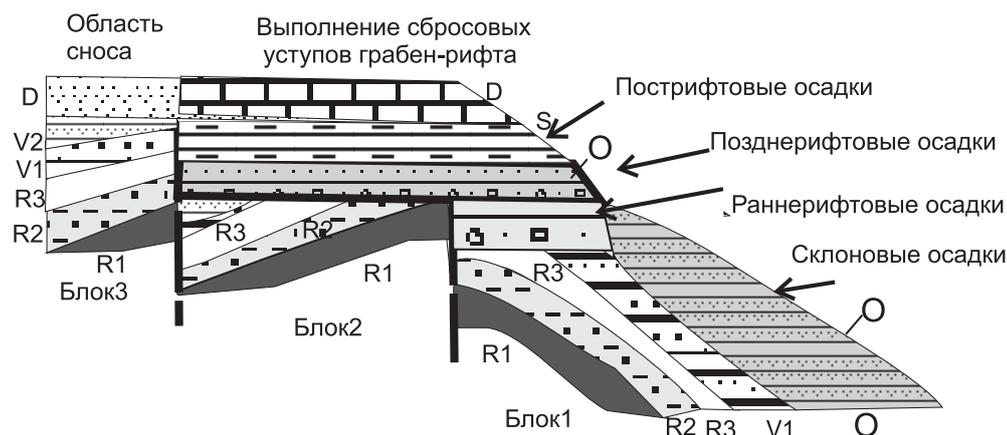


Рис. 11. Тектоно-седиментационная модель формирования терригенных отложений в обстановке полуграбена при рифтогенезе на пассивной окраине в среднем – позднем ордовике

Условные и буквенные обозначения см. рис. 9.

в западной части зоны Уралтау и в Кракинской зоне). В Зилаирской зоне обнажены две крупные аллохтонные структуры, сложенные породами офиолитовой ассоциации и включающие мощные гипербазитовые массивы. В этих структурах тектонически совмещены отложения ордовика разных геодинамических обстановок — окраинно-континентальных и океанических. Вместе с офиолитами в состав Кракинского аллохтона входят породы континентального склона, подножия и батиальной зоны в виде тектонических клиньев, блоков или чешуй [Пучков, 2000; Иванов, 1998]. Палеонтологически (по конодонтам, граптолитам и хитинозоям) наиболее подробно изучена сухояльская толща. Нижняя часть толщи сложена глинистыми аргиллитами и алевролитами с прослоями кварцевых песчаников, в верхней части песчаники и алевролиты ритмично переслаиваются с кремнистыми аргиллитами, общая мощность толщи до 900 м. Возраст толщи соответствует среднему – позднему ордовика [Мавринская, 2011]. Характер осадков, их значительная мощность соответствуют континентальному склону и подножию (область лавинной седиментации по А.П. Лисицыну). Эти отложения литологически сопоставляются с отложениями байгазинской свиты р. Суваняк.

Ордовикские комплексы Сакмарской зоны отражают рифтогенную стадию, начавшуюся в позднем кембрии – раннем ордовике, и океаническую стадию развития Урала, начавшуюся в среднем ордовике [Пучков, 2000]. Последовательность осадков отражает смену обстановки внутриконтинентального рифта (грабеновые грубообломочные отложения кидрясовской свиты нижнего ордовика), его расширения (глинистые и кремнисто-базальтовые толщи дубоводольской, кураганской свит

среднего и верхнего ордовика) и развитие субокеанических кремнисто-базальтовых толщ баулуской свиты верхнего ордовика [Артюшкова, Маслов, 2011; Вулканизм..., 1992]. В Сакмарской зоне выделены также надсубдукционные образования [Рязанцев и др., 2008].

Восточный склон Южного Урала

На восточном склоне Южного Урала распространены в основном вулканогенные и вулканогенно-осадочные ордовикские комплексы. Они установлены в виде отдельных выходов, линзовидных блоков в узких зонах в западном и восточном обрамлении Магнитогорского мегасинклинория, в восточной части Восточно-Уральского поднятия и в Зауральской зоне [Пучков, 2000]. В Присакмаро-Вознесенской зоне к среднему – верхнему ордовика отнесены кремнисто-базальтовые комплексы поляковской свиты [Иванов, 1998; Маслов и др., 1998; Пучков, 2010; Рязанцев и др., 1999, 2007 и др.] и ее аналогов, распространенные среди серпентинитового меланжа Главного Уральского разлома (ГУР). Отложения представлены кремнисто-базальтовой ассоциацией, по составу базальтов относящейся к переходным от субокеанических к океаническим спрединговым [Вулканизм..., 1992 и др.]. Данные разных авторов указывают на тектоническую совмещенность в зоне ГУР разнофациальных ордовикских комплексов — окраинно-континентальных рифтогенных, абиссальных кремнистых, и океанических спрединговых [Пучков, 2000 и ссылки]. Сходные комплексы распространены на границе с Восточно-Уральским поднятием — в Сухтелинской аллохтонной зоне (шеметовская толща) и южнее [Сначев и др., 2006; Пучков, 2010].



а



б

Рис. 12. Песчано-сланцевая толща байгазинской свиты

а — ритмичное переслаивание толстоплитчатых кварцевых песчаников и тонкоплитчатых алевро-глинистых сланцев, б — следы нагрузки (fluid casts) на подошве песчаного прослоя. Разрез по левому борту р. Суваняк выше д. Байгазино.

Зауралье

Восточно-Уральское поднятие в большинстве работ рассматривается как микроконтинент, возможно представляющий «осколок» распавшегося вендского суперконтинента. Данные о развитии в Восточно-Уральской зоне докембрийских образований подтверждаются возрастом цирконов [Пучков, 2010]. В то же время в тогузак-аятской свите в стратотипе и некоторых обнажениях алексеевской свиты, относившихся к докембрию, были обнаружены акритархи ордовикского облика и сколекодонты [Чибрикова, Олли, 2006]. Микроконтинентальные блоки имели осадочный карбонатно-терригенный чехол, реликты этого чехла сохранились в грабенообразных впадинах Восточных Мугоджар [Пучков, 2000]. Литологические особенности терригенных ордовикских отложений Восточной Уральской зоны изучались нами в двух пунктах — в районе г. Маячной к западу от пос. Бреды и на р. Ср. Тогузак у с. Заречье.

К маячной свите, выделенной Н.Ф. Мамаевым в Брединском районе [Мамаев, Черменинова, 1973], относятся толщи, сложенные светло-серыми кварцевыми и аркозово-кварцевыми песчаниками и малиновыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами и глинистыми филлитовыми сланцами. Отмечается блоковое строение района г. Маячной, где разрезы свиты несколько различаются [Клюжина, 1985]. В западном блоке описана толща мощностью 220 м, сложенная малиновыми полимиктовыми песчаниками с прослоями светло-серых аргиллитов, вишнево-красных алевролитов с фауной брахиопод и трилобитов и филлитовидных сланцев (по Н.Я. Анцыгину). В центральном блоке

светло-серые алевролиты переслаиваются со светлыми аркозовыми песчаниками, с пачкой (35 м) малиновых полимиктовых песчаников, в которых найдена фауна брахиопод, трилобитов, остракод, на них залегают светло-серые гравийные кварцевые песчаники и зеленовато-серые алевролиты. В восточном блоке толща (180 м) сложена светло-зеленовато-серыми аргиллитами и филлитовидными сланцами, с пачкой светло-серых аркозовых песчаников с фауной трилобитов и брахиопод, перекрытой вишнево-красными алевролитами и зеленовато-серыми аргиллитами и филлитовидными сланцами. По трилобитам и брахиоподам Н.А. Анцыгиним и В.А. Наседкиной [Клюжина, 1985] отложения датированы аренгским и лланвирнским веками раннего — среднего ордовика. По данным М.Л. Клюжиной, в песчаниках отмечаются косая слоистость и знаки ряби, что свидетельствует о мелководной обстановке осадконакопления.

Отложения маячной свиты слабо обнажены, ранее они изучались по горным выработкам. В 6 км к западу от пос. Бреды, севернее автодороги Бреды — пос. Рымник, на небольшой возвышенности к северу от дороги у недостроенных ферм наблюдаются развалы бурых ожелезненных и светло-серых кремнистых гравелитистых песчаников маячной свиты. Они сложены кварцевыми гравелитами и известковистыми кварцевыми песчаниками с остатками макрофауны (брахиопод, кораллов и др.), в них наблюдаются характерные полые трубчатые каналы, вероятно, образованные роющими организмами — сколитосами и илоедами (рис. 13). По составу песчаники кварцевые, слабосортированные, с гравелитовой примесью окатанных и полуокатанных обломков жильного кварца, с вторичным квар-

цевым цементом. Карбонатный компонент выщелочен.

В.М. Мосейчук считает, что породы маячной свиты и развитые западнее ее толщи рымникской и чулаксайской свит следует отнести к надсубдукционным образованиям — осадкам преддугового бассейна. Рымникская свита сложена ритмично построенными вулканогенно-осадочными образованиями известково-щелочного состава, интенсивно дислоцированными. Лавы и туфы базальтов и пикробазальтов с прослоями доломитизированных известняков с фауной ордовика и прослоями кремней с конодонтами ордовика, вскрытые скважинами и горными выработками в районе г. Маячной, отнесены к маячной свите. В силицитовых прослоях среди вулканитов на юго-западном склоне горы Маячная найдены конодонты ордовика [Мосейчук, Сурин, 2011]. Кварцевые песчаники и гравелиты с обильной макрофауной — характерные породы маячной свиты В.М. Мосейчук рассматривает как своеобразную геологическую аномалию в существенно вулканогенно-осадочном разрезе региона. Надо сказать, что район г. Маячной сложен интенсивно дислоцированными породами, приуроченными к сдвиговой зоне субмеридионального позднепалеозойского разлома, что обусловило блоковое строение территории. Возможно, кварцито-песчаники маячной свиты относятся к отдельному тектоническому блоку, впоследствии совмещенному с вулканитами. Отсутствие обломков вулканокластиков в этих песчаниках и их мелководный облик свидетельствуют об удаленности вулканогенного источника при их образовании.

Иной тип разреза ордовика описан севернее, в Варненской зоне. Восточнее пос. Варна, на правом берегу р. Ср. Тогузак у с. Заречье, карьерами вскрыта песчано-сланцевая ритмично-построенная осадочная толща. Н.Ф. Мамаевым она выделялась в варненскую свиту среднего — верхнего ордовика. Верхняя кремнистая часть представлена толщиной черных кремнисто-глинистых сланцев мощностью до 300 м, по находкам граптолитов она отнесена к силуру. Нижняя граувакковая толща выделена в увельскую свиту [Тевелев, Кошелева, 2002], которая по находкам макрофауны отнесена к среднему ордовика. Описание разреза толщи приведено в работе [Клюжина, 1985]. В восточной части карьера, расположенного выше моста через р. Ср. Тогузак, описана пачка, сложенная плитчатыми кремнисто-глинистыми алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников. В кремнисто-глинистых алевролитах с крупными радиоляриями из верхней части этой пачки на поверхности напластования были найдены конодонты, которые, по мнению Т.М. Мавринской, распространены с карадокского яруса

верхнего ордовика. Видимая мощность этой пачки 35–40 м. Взаимоотношения увельской граувакковой толщи с перекрывающими черными кремнисто-глинистыми сланцами варненской толщи силура считаются согласными. В низах черносланцевой толщи, вскрытая мощность которой составляет 25 м, из нескольких прослоев собраны граптолиты силура [Артюшкова, Маслов, 2011]. Предполагалось, что данная осадочная толща является фаціальным и возрастным аналогом вулканитов, распространенных у пос. Большевик. Полученные данные по конодонтам позволяют считать ее более молодой, залегающей стратиграфически выше [Артюшкова, Маслов, 2011].

Особенностями увельской свиты в разрезе у с. Заречье являются ритмичность турбидитового типа, градационная слоистость, наличие грубообломочных прослоев смешанного карбонатно-терригенно-вулканогенного (микститового) состава, полимиктовый состав песчаников и алевролитов. Вулканические породы отсутствуют. Флишеподобное переслаивание гравелитистых песчаников (0,3–0,5 м), градационно-слоистых песчаников (0,5–1 м) и аргиллитов (0,3–0,7 м), с прослоями черных кремнистых сланцев создает визуальную схожесть с зилаирской свитой или туратской толщиной Магнитогорской зоны. Мощность ритмов около 2,5 м, в основании пластов наблюдаются иероглифы. Конгломераты (микроконгломераты гравелитистые) известковистые с фауной выщелоченных криноидей (напоминают «шурупы»), мощностью 0,2 м, постепенно переходят в грубозернистые песчаники. Прослой конгломератов содержат рассеянную гальку светло-зеленых и черных кремнистых сланцев, встречаются обломки красно-бурых яшм. Песчаники серо-зеленые с хлоритом и желтовато-серые с плагиоклазом (туфопесчаники). Аргиллиты серо-зеленые тонкослоистые с карандашной отдельностью. Микроскопически наблюдается, что в составе песчаников преобладают обломки плагиоклаза и плагиоклазовых порфирированных базальтов (порфиритов), кварц, рудный ожелезненный минерал, цемент хлоритовый (рис. 14 а–в). Данные особенности позволяют отнести отложения увельской свиты к надсубдукционным образованиям — осадкам преддугового бассейна.

В 4 км ниже по течению на правом берегу р. Ср. Тогузак в небольших коренных выходах наблюдается песчано-сланцевая толща с прослоями конгломератов. Песчаники полимиктовые серо-зеленые гравелитистые ритмичнослоистые турбидитовые ($Az 210^\circ \angle 70^\circ$), кливажированные (простирающиеся кливажа меридиональное с крутым восточным падением). Выходы песчано-сланцевой толщи прослеживаются далее на восток вдоль правого бе-

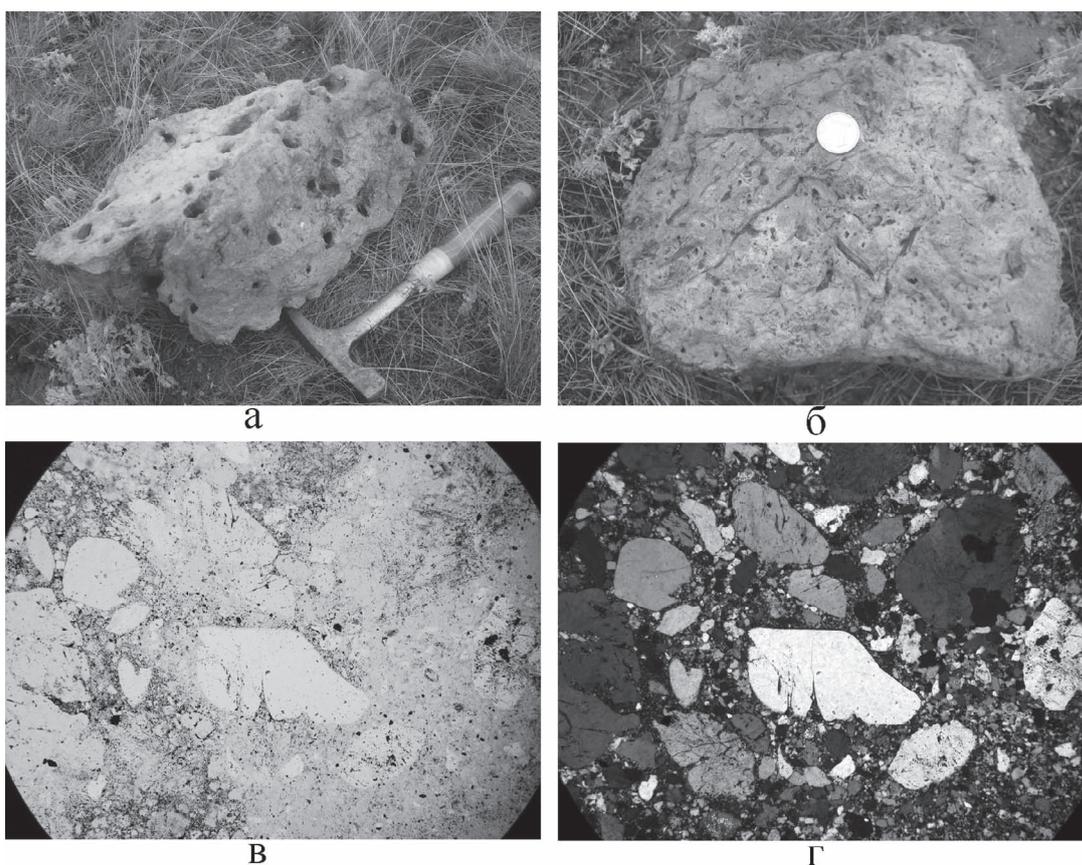


Рис. 13. Биотурбированные кварцито-песчаники маячной свиты среднего – верхнего ордовика выщелоченные и окварцованные. Гора Маячная, в 6 км западнее пос. Бреды

а — с вертикальными трубчатыми ходами ихнофауны *Scolitos*, б — с субгоризонтальными ходами илоедов, в, г — микрофотографии шлифа кварцевого песчаника: а — без анализатора, б — с анализатором, длина снимка 2 мм.

рега реки (рис. 14 г–е). Эти отложения выделены Н.Ф. Мамаевым в тогузак-аятскую свиту. В них Е.В. Чибриковой также обнаружены остатки сколекодонтов, на основании которых породы тогузак-аятской свиты, по мнению Е.В. Чибриковой, также следует отнести к ордовика. В составе песчаников кварц, плагиоклаз, бурая (зеленая) слюда, обломки микрокварцитов, слюдистых глинистых сланцев, хлоритизированные фрагменты базальтов, обломки кварцевых алевролитов с базальным микрокварцитовым цементом. По составу кластики эти породы несколько отличаются от увельских песчаников — в них больше кластогенного кварца, появляются чешуйки слюды и обломки слюдистых сланцев. В тяжелой фракции установлен гранат (по составу соответствует гранату из метаморфических пород) и хромит, т.е. наблюдается смешение компонентов из континентального и океанического источников.

Таким образом, в восточном обрамлении Восточно-Уральского поднятия тектонически совмещены ордовикские осадки разных фациальных типов. Мелководно-шельфовые биотурбированные квар-

цито-песчаники маячной свиты, вероятно, являются отложениями чехла микроконтинента, внешне они сходны с песчаниками верхнего ордовика из разрезов Башкирского антиклинория. Ритмично-слоистые вулканомиктовые турбидиты увельской свиты относятся к осадкам надсубдукционного преддугового бассейна. Тектоно-стратиграфическое положение полимиктовых песчаников и сланцев тогузак-аятской свиты не совсем ясно. По составу кластики песчаники близки к осадкам аккреционного бассейна — ордовикского аналога зилаирской свиты.

Сравнение терригенных отложений ордовика платформы и Южного Урала

Данные бурения свидетельствуют о широком распространении ордовикских терригенных отложений на юго-востоке платформы и их приуроченности к зонам рифейских авлакогенов. На территории Центральных районов Русской плиты (Московской синеклизы) в течение ордовика терригенная седи-

ментация постепенно сменяется глинисто-карбонатной и карбонатной. В позднем ордовике начинается постепенное снижение уровня моря и формирование бассейна с повышенной соленостью вод. В терригенных отложениях ордовика выделяется три фации — прибрежного мелководья, центральной углубленной части бассейна и мелководной лагуны или залива с повышенной соленостью вод [Хераскова и др., 2006]. Эти фации отражают трансгрессивно-регрессивный характер осадконакопления в ордовике. Характерны контрастные колебания мощностей и наличие небольших впадин — ловушек.

Обзор имеющихся данных об ордовикских отложениях на востоке и юго-востоке Русской платформы и результаты их литологического изучения указывают на их возможное формирование в разобщенных мелководных бассейнах, унаследовавших положение рифейских авлакогенов [Козлов, Пучков, 2006] и заполненных осадками в стадию ордовикской трансгрессии. Обломочный материал поступал из рифей-вендских пород, слагавших борта впадин. Наличие песчаных отложений большой мощности в пределах авлакогена на территории Соль-Илецкого свода отражает активизацию грабенообразования в пределах авлакогенов.

Ордовикские терригенные отложения Южного Урала отличаются от платформенных по составу,

строению и условиям накопления. Общим признаком является наличие биотурбированных прослоев, сходство палинокомплексов и хитиновых. Во многих разрезах Южного Урала ордовикские отложения содержат морскую фауну, в том числе конодонты. Условия формирования — переходные от пляжевых к мелководно-шельфовым с приливно-отливным влиянием.

Формирование ордовикских осадков на Урале определялось развитием в восточной части Урала рифтовой зоны, начиная с позднего кембрия [Пучков, 2000; Ключина, 1985; Вулканизм..., 1992; Косарев, Шафигуллина, 2011 и др.]. Переход рифтогенеза в океанический спрединг с последующей субдукцией фиксируется наличием на Урале ордовикских офиолитовых комплексов океанического и надсубдукционного характера. Одновременно с океаническим спредингом на окраине эпиконтинентального рифтогена формировалась пассивная континентальная окраина [Пучков, 2000 и ссылки]. Терригенный комплекс пород набиуллинской свиты, выходящий в обрамлении БМА, формировался в обстановке полуграбена, образовавшегося в краевой части шельфа в условиях погружения и трансгрессии. Источником сноса служили комплексы докембрийских пород. Толщи кварцевых песчаников, алевролитов и аргиллитов с ритмичностью

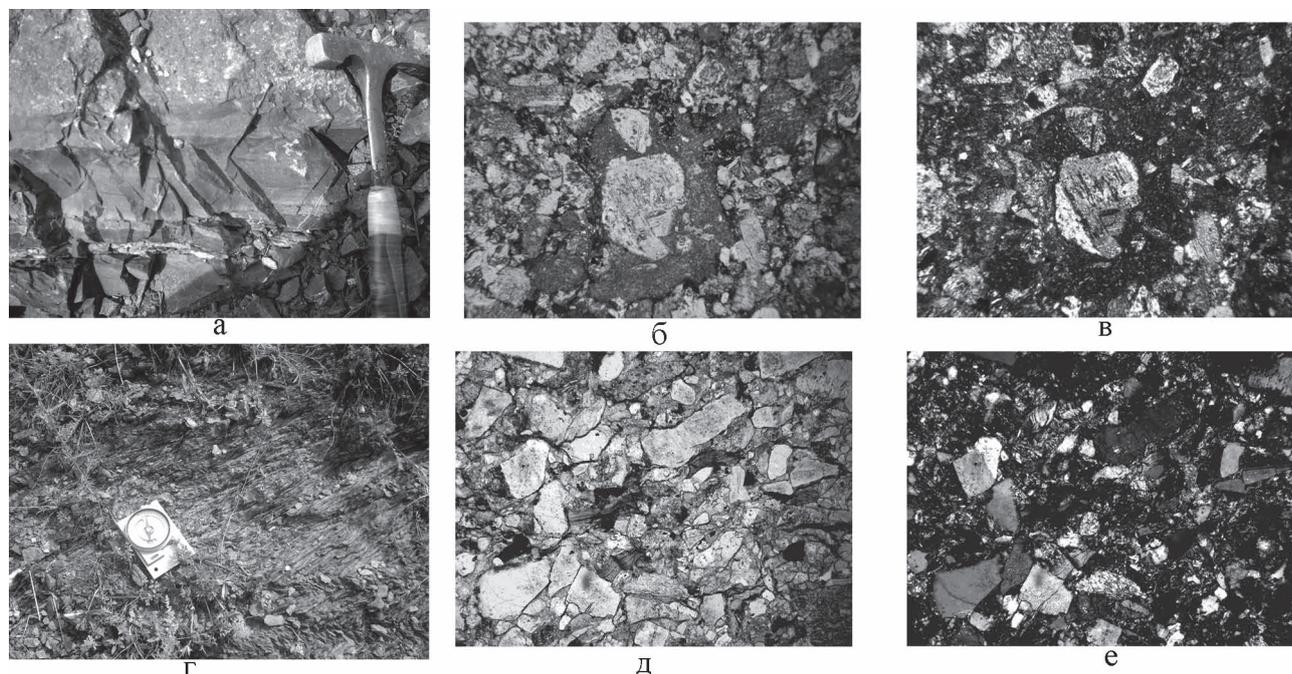


Рис. 14. Породы ордовика в восточном обрамлении Восточно-Уральского поднятия

а–в — породы увельской свиты из карьера у с. Заречье, а — ритмично-слоистые вулканомиктовые ритмиты (турбидиты), б, в — микрофотографии шлифа вулканомиктового песчаника с обломком плагиоклазового порфирита (в центре), г–е — породы тогузак-аятской свиты из разрезов по правому берегу р. Ср. Тогузак, г — сланцы тогузак-аятской свиты (?), смятые в мелкие пloyчатые складки, правый берег р. Тогузак в 6 км ниже с. Заречье, д, е — микрофотографии шлифа из слюдястых кварц-полимиктовых песчаников, правый берег р. Ср. Тогузак в 4 км ниже с. Заречье.

турбидитового типа формировались на и материковом склоне (байгазинская свита).

В восточной краевой части рифтогена (в Зауралье) на окраинах микроконтинентальных блоков могли формироваться терригенные осадки грабенового типа (кварцевые песчаники и гравелиты маячной свиты), по составу и внешнему облику наиболее сходные с породами средне-верхнеордовикской набиуллинской свиты Башкирского мегантиклинория. Вулканогенно-осадочные толщи надсубдукционного типа (увельская, рымникская, лесная и другие толщи), выходящие в обрамлении Восточно-Уральского поднятия, возможно, тектонически совмещены с шельфовыми осадками чехла микроконтинента.

Выводы

Раскрытие Палеоуральского океана сопровождалось активизацией тектонических процессов на окраине платформы, выраженной в образовании грабенов и рифтогенных прогибов как на краю платформы, так и на участках микроконтинентов или в их краевых частях.

В юго-восточной части платформы ордовикские отложения, вскрытые скважинами на Соль-Илецком и Башкирском сводах, характеризуют условия седиментации в обстановке мелководных шельфовых впадин, вероятно, возникших на месте грабенов и рифтогенных прогибов, унаследовавших субширотное положение рифейских авлакогенов.

На западном склоне Южного Урала ордовикские осадки формировались в условиях раскрытия другой грабеновой структуры, субпараллельной краю континента, с развитием фаций от пляжевых и мелководно-морских до окраинно-континентальных и батинальных. Реликты этих фациальных обстановок наблюдаются, последовательно сменяя друг друга в восточном направлении, в тектонически сближенных блоках.

В восточных зонах Урала вулканогенные окраинно-континентальные рифтогенные и субокеанические комплексы (поляковская свита, шеметовская толща и др.) фиксируют стадию рифтогенеза и спрединга. В Зауралье тектонически совмещены вулканогенно-осадочные надсубдукционные толщи (увельская, рымникская свиты) и осадки чехла микроконтинента (маячная свита).

Особо следует отметить синхронность рифтогенеза и спрединга на Урале с грабенообразованием в краевой части платформы, что напоминает раскол восточного края платформы с образованием Камско-Кинельской системы прогибов в позднедевонскую фазу тектогенеза.

Литература:

Артюшкова О.В., Маслов В.А. Ордовик Сакмарской зоны (Южный Урал) // Геологический сборник № 9 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – С. 19–25.

Вулканизм Южного Урала / *И.Б. Серавкин, А.М. Косарев, Д.Н. Салихов, С.Е. Знаменский, М.В. Рыкус, З.И. Родичева, В.И. Сначев.* – М.: Наука, 1992. – 197 с.

Геология и перспективы нефтегазоносности Урала / *М.А. Камалетдинов, Ю.В. Казанцев, Т.Т. Казанцева.* – М.: Наука, 1988. – 240 с.

Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / *Ред. А.С. Пантелеев, Н.Ф. Козлов, П.И. Постоевко.* – Оренбург: Кн. изд-во, 1997. – 272 с.

Горожанина Е.Н., Пазухин В.Н., Горожанин В.М., Кочетова Н.Н., Чибрикова Е.В. Стратиграфия и литофации девона юго-запада Оренбуржья (по данным бурения) // Геологический сборник № 9 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – С. 44–53.

Горожанина Е.Н., Чибрикова Е.В., Олли В.А. Литология и условия накопления ордовикских отложений юго-востока Русской платформы // Приоритетные и инновационные направления литологических исследований: Матер. 9 Уральского литолог. совещ. – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2012 а. – С. 33–35.

Горожанина Е.Н., Чибрикова Е.В., Олли В.А., Якупов Р.Р., Горожанин В.М. Акритархи, хитинозои и сколекодонты в ордовикских отложениях юго-востока Русской платформы // Современная микропалеонтология: Тр. XV Всерос. микропалеонтол. совещ. (12–16 сент. 2012 г., Геленджик). – М., 2012 б. – С. 484–487.

Иванов К.С. Основные черты геологической истории (1,6–2 млрд лет) и строение Урала: Дис... д-ра геол.-мин. наук. – Екатеринбург, 1998. – 252 с.

Иванов К.С., Кориневский В.Г., Парначев В.П. О тектоническом режиме позднего докембрия и соотношении ордовикских и доордовикских отложений на западном склоне Южного Урала // Геологическая история Урала. – Свердловск, 1981. – С. 49–58.

Исаев В.А., Малахов И.А., Воронина Л.К. Хромшпинелиды из песчаников кидрясовской свиты нижнего ордовика южного Урала // Докл. АН СССР. – 1984. – Т. 278, № 5. – С. 1205–1209.

Клочихин А.В. Ордовик, силур и нижний девон восточного крыла Зилаирского синклинория на Южном Урале // Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала. – Вып. 7. – Уфа: БФАН СССР, 1960. – С. 99–105.

Клюжина М.Л. Палеогеография Урала в ордовикский период. – М.: Наука, 1985. – 189 с.

Князев Ю.Г. Стратификация разрезов Суваньякского комплекса антиклинория Уралтау // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана: Матер. VI Межрег. науч.-практ. конф. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. – С. 57–59.

Козлов В.И., Пучков В.Н. Авлакогенные комплексы Волго-Уральской провинции // Геологический сборник

№ 5 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. – С. 3–17.

Козлов В.И., Сергеева Н.Д., Михайлов П.Н., Генина Л.А. Пограничные слои венда и палеозоя платформенной Башкирии // Ежегодник 1997 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа, 1999. – С. 16–20.

Кориневский В.Г. Опорные разрезы нижнего ордовика Южного Урала (терригенные фации): Препр. / АН СССР. Уральское отд. Ин-т геологии и геохимии. – Свердловск, 1989. – 68 с.

Косарев А.М., Шафигуллина Г.Т. Геохимические особенности базальтов стадии континентального рифтогенеза Южного Урала // Геологический сборник № 9 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – С. 153–163.

Краузе С.Н., Маслов В.А. Ордовик, силур и нижний девон западного склона Башкирского Урала. – Уфа: БФАН СССР, 1961. – 96 с.

Кузнецов Н.Б. Комплексы протоуралид – тиманид и позднедокембрийско-раннепалеозойская эволюция восточного и северо-восточного обрамления Восточно-Европейской платформы: Автореф. дис... д-ра геол.-мин. наук. – М., 2009. – 49 с.

Мавринская Т.М. Корреляция ордовикских отложений Южного Урала по конодонтовой фауне // Геологический сборник № 9 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – С. 14–18.

Мавринская Т.М., Якупов Р.Р. О возрасте суванякского комплекса зоны Уралтау // Геологический сборник № 8 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2009. – С. 15–16.

Мамаев Н.Ф., Черменинова И.В. Нижний палеозой и докембрий восточного склона Урала. – М.: Наука, 1973. – 99 с.

Маслов В.А., Крупенин М.Т. Новые данные по геологии и седиментологии верхнедокембрийских и нижнепалеозойских отложений в зоне сочленения Башкирского мегасинклиория и Зилаирского мегасинклиория к югу от широты с. Кага // Палеогеография венда – раннего палеозоя Северной Евразии. – Екатеринбург: УРО РАН, 1998. – С. 113–125.

Маслов В.А., Артющкова О.В., Мавринская Т.М., Якупов Р.Р. Ордовикские отложения Южного Урала // Палеогеография венда – раннего палеозоя Северной Евразии. – Екатеринбург: УРО РАН, 1998. – С. 67–74.

Маслов В.А., Черкасов В.Л., Тищенко В.Т., Смирнова И.А., Артющкова О.В., Павлов В.В. Стратиграфия и корреляция среднепалеозойских вулканогенных комплексов основных медно-колчеданных районов Южного Урала. – Уфа: УНЦ РАН, 1993. – 217 с.

Мосейчук В.М., Сурин Т.Н. Вулканогенно-осадочная лесная толща ордовика восточной части Магнитогорской мегазоны и ее позиция в раннепалеозойском ряду надсубдукционных структурно-вещественных комплексов уралид // Геологический сборник № 9 / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – С. 118–128.

Политыкина М.А., Тюрин А.М., Багманова С.В. Ордовикские отложения Соль-Илецкого свода и сопредельных участков // Прогноз нефтегазоносности фундамента молодых и древних платформ. – Казань, 2001. – С. 318–321.

Пучков В.Н. Батиальные комплексы пассивных окраин геосинклинальных областей. – М.: Наука, 1979. – 260 с.

Пучков В.Н. Структурные соотношения докембрия и палеозоя на периферии Башкирского антиклинория // Докл. РАН. – 1997. – Т. 352, № 5. – С. 667–671.

Пучков В.Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. – Уфа: Даурия, 2000. – 146 с.

Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 280 с.

Рязанцев А.В., Дубинина С.В., Кузнецов Н.Б., Белова А.А. Ордовикские комплексы конвергентной окраины в аллохтонах Южного Урала // Геотектоника. – 2008. – № 5. – С. 49–78.

Рязанцев А.В., Дубинина С.В., Курковская Л.А. Ордовикский кремнисто-базальтовый комплекс Южного Урала и его связь с офиолитами // Общие и региональные вопросы геологии: Проект ФЦП «Интеграция». – М.: ГЕОС, 1999. – С. 5–23.

Рязанцев А.В., Разумовский А.А., Кузнецов Н.Б., Калинина Е.А., Дубинина С.В., Аристов В.А. Геодинамическая природа серпентинитовых меланжей на Южном Урале // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2007. – Т. 82, Вып. 1. – С. 32–47.

Сначев А.В., Пучков В.Н., Савельев Д.Е., Сначев В.И. Геология Сухтелинско-Арамилской зоны Урала. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. – 176 с.

Тевелев А.В., Кошелева И.А. Геологическое строение и история развития Южного Урала (Восточно-Уральское поднятие и Зауралье). – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 124 с. – (Тр. лаборатории складчатых поясов).

Тевелев А.В., Артющкова О.В., Борисенко В.И., Кошелева И.А., Курковская Л.А., Маслов В.А. Новые данные о возрасте и структуре палеозойских комплексов Сухтелинской зоны на восточном склоне Южного Урала // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 1998. – Т. 73, Вып. 5. – С. 63–65.

Толмачева Т.Ю., Рязанцев А.В., Белова А.А. Конодонты позднего ордовика Южного Урала и их значение для палеогеографии // Палеострат-2011: Тез. докл. секции палеонтологии МОИП и Московского отд. Палеонтол. об-ва, М., 24–26 янв. 2011 г. – М., 2011. – С. 67–69.

Хераскова Т.Н., Волож Ю.А., Заможняя Н.Г., Каплан С.А., Сулейманов А.К. Строение и история развития западной части Восточно-Европейской платформы в рифее – палеозое по данным геотрансекта ЕВ-1 (Людейное поле – Воронеж) // Литосфера. – 2006. – № 2. – С. 65–94.

Чибрикова Е.В. Стратиграфия девонских и более древних палеозойских пород Южного Урала и Приуралья (по растительным микрофоссилиям). – М.: Наука, 1977. – 192 с.

Чибрикова Е.В., Олли В.А. Потенциально нефтегазоносные отложения ордовика – раннего девона на юго-

востоке Русской платформы // Геология нефти и газа. — 2002. — № 5. — С. 15–19.

Чибрикова Е.В., Олли В.А. Ордовик Западного Башкортостана // Изв. Отд. наук о Земле и экологии АН РБ, № 9. — Уфа, 2004. — С. 72–78.

Чибрикова Е.В., Олли В.А. Еще раз о допалеозойских отложениях на Южном Урале и в Приуралье // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана: Мат-лы 6-й Межрегиональной научно-практи-

ческой конференции, г. Уфа, март 2006 г. — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. — С. 54–57.

Якупов Р.Р. Ордовикские отложения стратотипической местности зоны сочленения Зилаирского мега-синклинория и Уралтау // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Матер. 8-й Межрегиональной научно-практической конференции. — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. — С. 21–23.

Сведения об авторах:

Горожанина Елена Николаевна, Институт геологии Уфимского научного центра Российской академии наук (ИГ УНЦ РАН), г. Уфа. E-mail: gorozhanin@ufaras.ru.

Горожанин Валерий Михайлович, Институт геологии Уфимского научного центра Российской академии наук (ИГ УНЦ РАН), г. Уфа. E-mail: gorozhanin@ufaras.ru.

Кузнецов Николай Борисович, Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН), г. Москва. E-mail kouznikbor@mail.ru.

Романюк Татьяна Валентиновна, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН), г. Москва. E-mail t.romanyuk@mail.ru.

THE COMPOSITION AND STRUCTURE CHARACTERISTICS OF THE ORDOVICIAN TERRIGENOUS SEDIMENTS IN THE SECTIONS IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE RUSSIAN PLATFORM AND IN THE SOUTHERN URALS

E. N. Gorozhanina, V. M. Gorozhanin, N. B. Kuznetsov, T. V. Romanyuk

Gorozhanina Elena Nickolaevna, Institute of geology of the Ufiman scientific centre (IG USC RAS), Ufa, Russia. E-mail: gorozhanin@ufaras.ru.

Gorozhanin Valery Michailovich, Institute of geology of the Ufiman scientific centre (IG USC RAS), Ufa, Russia. E-mail: gorozhanin@ufaras.ru.

Kuznetsov Nikolai Borisovich, Geological Institute of Russian Academy of Sciences (GIN RAS), Moscow, Russia. E-mail: kouznikbor@mail.ru.

Romanyuk Tatiana Valentinovna, Schmidt Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences (SIPE RAS), Moscow, Russia. E-mail: t.romanyuk@mail.ru.

Abstract. The comparison of the Ordovician sediments in the south-eastern margin of the Russian Platform and in the adjacent southern part of the Urals allows to see the synchronism, interrelation and conditionality of events. The Ordovician sediments cored in boreholes in the Sol-Iletsk arch of Orenburg region, and in the Bashkirian arch characterize the sedimentation conditions in shallow water shelf basins, which succeeded the position of ancient aulacogens. In the western slope of the Southern Urals the Ordovician sediments were formed in the conditions of a continental margin superimposed on graben structure (Nabiullino Formation) and in continental slope (Baigazino Formation). The provenance sources were the Precambrian rocks. The formation of the Ordovician sediments in the Urals was controlled by rift zone development. In the eastern part of rift zone (in the Trans-Uralian region) terrigenous graben sediments (quartz sandstones and gravels of the Mayachnaya Formation) could be formed at margins of micro-continental blocks. The synchronism of rifting and spreading in the Urals with graben formation in the platform margin is noted.

Keywords: the Ordovician, sandstones, gravel, the Southern Urals, the Sol-Iletsk arch, shallow water shelf, tectono-sedimentary model, graben.