

II. ТЕКТОНИКА, ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Е. Н. Горожанина, В. Н. Пазухин

ЭТАПЫ АКТИВИЗАЦИИ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПОЗДНЕДЕВОНСКОЕ – СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА ЗАПАДНОМ БОРТУ ЗИЛАЙСКОГО МЕГАСИНКЛИНОРИЯ И ИХ ДАТИРОВАНИЕ ПО ФАУНЕ КОНОДОНТОВ

Геодинамическое развитие Южного Урала в позднем палеозое с точки зрения тектоники литосферных плит определялось процессом столкновения (коллизии) пассивной окраины Русской плиты с восточными суперконтинентами: древними Восточно-Европейским и Сибирским и более молодым — Казахстанским [Пучков, 2000]. Процесс коллизии проходил несколько этапов [Brown et al., 1997]. В начальный этап произошло столкновение Магнитогорской дуги и пассивной окраины Восточно-Европейского континента (в позднем девоне), которое сопровождалось формированием аккреционного комплекса [Alvarez-Marron, 2000; Горожанина, Пучков, 2001; Gorozhanina et al., 2001, 2004]. В последующий промежуточный этап (в раннем карбоне) отмечается затухание горообразовательных движений. В завершающий этап происходит усиление деформаций (в среднем карбоне) и переход к коллизии типа континент — континент (в позднем карбоне — ранней перми), что сопровождается формированием пояса надвигов и складок [Brown et al., 1997].

Изучение разрезов западного борта Зилайского мегасинклинория (рис. 1) показывает, что периоды активизации тектонических процессов проявляются в накоплении обломочных осадков — отложений гравитационных потоков: дебритов (грубообломочных отложений), грейнитов (отложений зерновых потоков) и турбидитов (отложений мутьевых потоков). Особенностью этих отложений в изученных разрезах является их смешанный состав: наличие карбонатных и некарбонатных (силикокластических) обломков. Другой особенностью является наличие переотложенных форм фауны конодонтов.

В задачу исследования входило определение причин переотложения конодонтовой фауны, выявление влияния на этот процесс как эвстатического, так и тектонического факторов [Горожанина, Пазухин, 2003]. В этом случае дополнительную информацию можно получить при изучении литологических типов отложений, содержащих переотложенную фауну. Явление переотложения конодонтовой фауны для определения этапов тектонической активности было использовано В.А. Аристовым

[1994] при палеотектонических и палеогеографических реконструкциях для среднего палеозоя Южного Тянь-Шаня. Для Южного Урала подобная работа проводится впервые. Признаки переотложения: наличие смешанных (разновозрастных) комплексов конодонтов, присутствие обломков и фрагментов конодонтов, сортировка по размерности. Для переотложенных форм конодонтов в изученных породах Южного Урала не характерна окатанность и изменение цвета, описанные в работе В.А. Аристова [1994]. Признаками переотложения в нашем случае являются смешение разновозрастных форм в одном образце, а также литологические особенности вмещающей породы. Переотложенные формы конодонтов встречаются, как правило, в обломочных отложениях, варьирующих от грейнитоупов нижней части турбидитового ритма, часто содержащих примесь силикокластики, до известняковых гравелитов и конглобрекций, формирование которых связано с действием подводных гравитационных потоков [Мизенс, 2002].

На рис. 2 показаны уровни переотложения конодонтовой фауны в разрезах «Мурадымово», «Иняк», скв. 15, «Б. Карсакла», «Кутарчи». Позиция инситных форм конодонтов показана черными прямоугольниками, переотложенным формам соответствуют прямоугольники со штриховкой. Положение разрезов показано на рис. 1.

Стратиграфия и возраст отложений в этом районе охарактеризованы в работах И.В. Хворовой [1961], Б.М. Келлера [1949], З.И. Синициной [1986, Синицина и др., 1997], В.Н. Пазухина [1995, Пазухин и др., 2003, 2004], Е.И. Кулагиной [Кулагина и др., 2001].

РАЗРЕЗ «МУРАДЫМОВО»

Разрез расположен в Кутарчинском районе Республики Башкортостан (РБ) в 20 км восточнее пос. Мраково, по р. Бол. Ик. С востока на запад по крутому левому берегу реки в 1 км выше д. Мурадымово прослеживается разрез ямашлинской и мазитовской свит [Пазухин и др., 2004]. Породы интенсивно

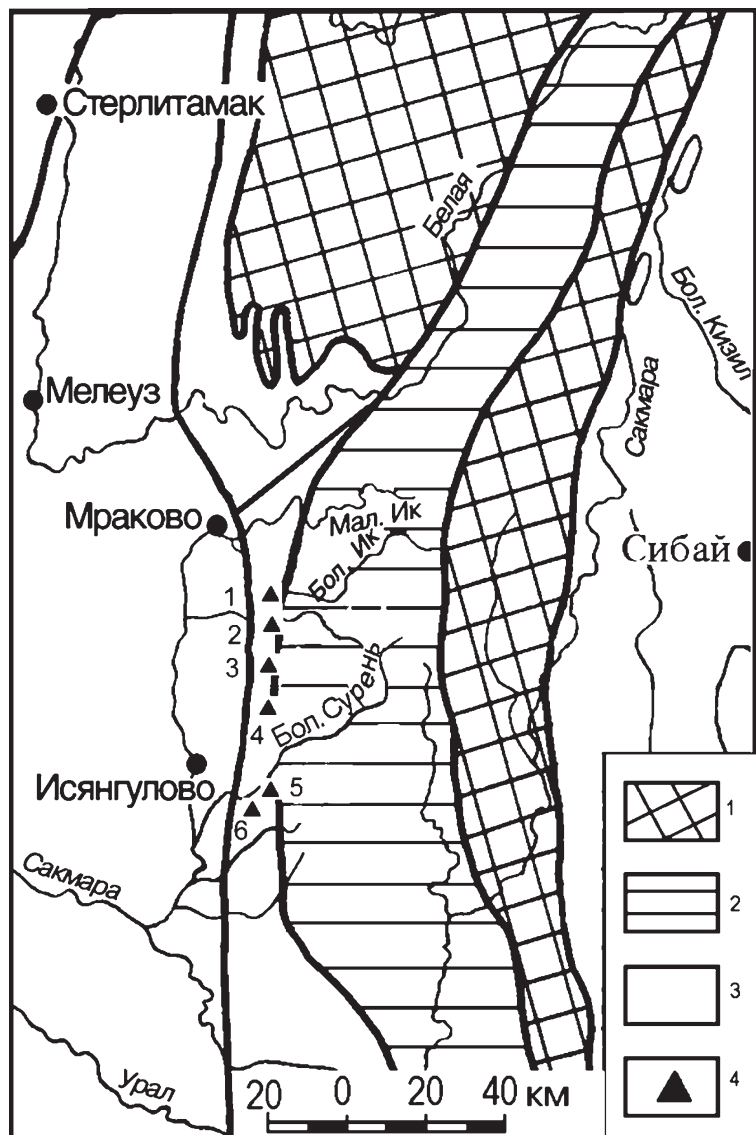


Рис. 1. Местонахождение изученных разрезов с переотложенной фауной конодонтов

Условные обозначения: 1 — зоны распространения докембрийских и нижнепалеозойских комплексов осадочных и метаморфических пород; 2 — зона Зилайского мегасинклиналя; 3 — Западно-Зилайская зона линейной складчатости; 4 — точки положения разрезов: 1 — «Мурадымово», 2 — «Иняк», 3 — скв. 15, 4 — «Б. Карсакла», 5 — «Кугарчи», 6 — «Богдановка»

в 0,2 км южнее автодорожного моста через р. Бол. Ик. К гумеровскому горизонту предположительно отнесена пачка переслаивания известняков, песчаников и аргиллитов, мощностью до 10 м. Малевский горизонт представлен аргиллитами с прослоями известняков, песчаников и алевролитов. Аргиллиты темно-коричневые и бурые. Известняки ступково-комковатые и мелкозернистые. Породы смяты в складки. Преобладающее падение пород 110–150° под углом 35–40°. Предполагаемая мощность горизонта 30–60 м. В известняках малевского горизонта установлены переотложенные формы конодонтов среднего и верхнего фамена. Упинский горизонт изучен из высыпок известняков, аргиллитов и силицитов, расположенных в 0,5 км юго-западнее автодорожного моста. Известняки органогенно-детритовые, доломитизированные.

Куруильская свита, соответствующая черепетскому и кизеловскому горизонтам, установлена в высыпках известняков среднезернистых, органогенно-обломочных. Низы **иткуловской свиты** (нижняя часть козьвинского горизонта) также охарактеризованы из высыпок известняков.

Продолжение разреза находится в 3 км западнее д. Мурадымово, на склоне горы по левому берегу руч. Абай-Елга, левого притока р. Бол. Ик. В разрезе обнажены отложения серпуховского яруса нижнего карбона и нижнебашкирского подъяруса среднего карбона, относящиеся на данной территории к бухарчинской и унбетовской свитам. Азимут падения слоистости изменяется от 80 до 120°, угол 45–80°, залегание пород запрокинутое.

Бухарчинская свита. Серпуховский ярус. Косогорский горизонт (слои 1–4) сложен известняками пелитоморфно-тонкозернистыми и полидетритовыми мощностью 37,5 м. Протвинский горизонт (слои 5–7а) представлен известняками пелитоморфно-тонкозернистыми и органогенно-детритовыми мощностью 35,5 м. Юлдыбаевский горизонт сложен известняками микритовыми, тонко-, мелкозернистыми и органогенно-детритовыми, с прослоями карбонатного песчаника, обломочного известняка.

дислоцированы, т. к. расположены вблизи зоны разлома субширотного простирания, коренные выходы частично разрушены из-за оползания крутого берегового склона.

Ямашлинская свита рассматривается в объеме кушелгинского и лытвинского горизонтов фаменского яруса. Кушелгинский горизонт сложен в нижней части глинистыми сланцами, аргиллитами, кремнями с редкими прослоями (0,1–0,2 м) известняков ступково-комковатых, часто перекристаллизованных, мощностью 20–40 м. Лытвинский горизонт представлен переслаиванием аргиллитов, глинисто-кремнистых сланцев, кремней и известняков. Известняки органогенно-детритовые и органогенно-обломочные, реже комковато-ступковатые. Мощность горизонта 40–60 м. В прослоях известняков (пакстоунов) отмечаются переотложенные формы конодонтов среднего фамена.

Мазитовская свита соответствует по возрасту нижнетурнейскому подъярсу. Ее нижняя часть (гумеровский и малевский горизонты) обнажена

Участками наблюдается глинистость, окремнение и линзы кремней. Мощность горизонта 12,5–14,5 м.

Башкирский ярус. Сюранский подъярус. Богдановский «горизонт» (слои 9–15а) характеризуется развитием известняков тонкозернистых, микритовых, органогенно-детритовых, прослоями обломочных, иногда с примесью терригенного материала, с прослоем (1 м) карбонатного песчаника. Мощность горизонта 43–48 м. В слое 11, сложенном тонкозернистыми пакстоунами с примесью терригенного материала, установлены переотложенные формы конодонтов позднефаменского, турнейского, визейского (единичные) и серпуховского (многочисленные) возраста [Кулагина и др., 2001]. Каменногорский «горизонт» (слои 15б–16) представлен известняками микритовыми, микрогустковыми, тонкозернистыми и органогенно-детритовыми, мощностью, в обнаженной части разреза, около 20 м. После задернованного участка (мощность 18–24 м) обнажены известняки унбетовской свиты, нижней части башкирского яруса, акавасского и аскынбашского подъярусов. Известняки органогенно-обломочные (грейнстоуны и лито-биокластические пакстоуны), микритовые с прослоями кремней и карбонатная конглобрекция с микритовым, частично доломитизированным цементом. Мощность 7 м.

РАЗРЕЗ «ИНЯК»

Разрез расположен в Кугарчинском районе РБ, по правому и левому берегам р. Иняк выше д. Туканово 3-е. Разрез описан в геологосъемочном отчете Кугарчинской партии за 1986 г. (авторы Н.П. Шевчун, Т.В. Клименко). Разрез слабо обнажен и пройден преимущественно по шурфам и канавам. По данным Т.В. Клименко и, отчасти, собственным, характеристика разреза следующая.

Ямашлинская свита. Кушелгинский горизонт представлен известняками светло-серыми и серыми, густково-мелкокомковатыми, зернистыми, шламово-детритусовыми, «сахаровидными», участками окремненными, слоистыми. Мощность 72 м. В прослоях мелкозернистых известняков содержатся переотложенные формы конодонтов нижнего – среднего фамена (зоны *crepida* – *rhomboidea* и *L. marginifera*). Лытвинский горизонт сложен аргиллитами, известняками, силицитами, реже алевролитами. Аргиллиты желтовато-зеленые и зеленовато-серые, тонкоплитчатые, кремнистые, иногда слюдистые. Известняки от светло- до темно-серых, плитчатые, иногда окремненные. Силициты желтовато-зеленые, тонкоплитчатые. Мощность 110 м. Нижняя часть (27 м) карбонатно-терригенной толщи фаунистически слабо охарактеризована и отнесена нами к лытвинскому горизонту условно.

Мазитовская свита. Отложения свиты почти полностью задернованы. Расчленение на горизонты

не проведено. Только в двух прослоях известняка встречены фораминиферы малевского горизонта. Свита в нижней и верхней частях представлена аргиллитами, алевролитами, песчаниками и прослоями известняков. Аргиллиты зеленовато-серые и темно-зеленые, участками слюдистые. Алевролиты табачно-зеленые, зеленовато-серые, иногда слюдистые. Песчаники желтовато-зеленые и буровато-серые, тонко-среднезернистые, иногда слюдистые, с растительным детритом. Известняки серые, зернистые, мелкогустковые. Мощность свиты около 315 м.

Куруильская свита изучена по горным выработкам. Свита сложена кремнистыми породами, аргиллитами, прослоями известняков. Кремни черные, сливные. Фтаниты серые, алевритистые, часто ожелезненные. Аргиллиты серые, темно- и зеленовато-серые, прослоями алевритистые, углистые, кремнистые. Известняки серые и темно-серые, органогенные и органогенно-обломочные, окремненные, в нижней части свиты омарганцованные. Мощность свиты 68 м.

Иткуловская свита. Нижняя подсвита. Первая пачка (косьвинский горизонт). Нижняя граница проводится (по данным Т.В. Клименко) по появлению первых прослоев известняковых брекчий. Пачка сложена переслаиванием алевролитов, аргиллитов, известняков и известняковых брекчий. Алевролиты черные, желтовато-зеленые, темно-, зеленовато- и желтовато-серые, известковистые, плитчатые. Аргиллиты темно- и зеленовато-серые, известковистые, листоватые и тонкоплитчатые. Известняки серые и темно-серые, пелитоморфные, зернистые и органогенно-обломочные, прослоями окремненные. Известняковые брекчии состоят из остроугольных обломков известняков серых, розоватых, темно-серых, пелитоморфных и зернистых, кремней черных. Обломки от 1 мм до 4 см. Цемент карбонатно-кремнистый, мелкозернистый. Прослой мелкогалечного конгломерата с гальками кремней и известняков (размер увеличивается от 0,2 см внизу до 1–1,5 см вверху). Мощность первой пачки около 60 м. Вторая пачка представлена переслаиванием алевролитов, аргиллитов, известняков. Мощность 55 м. Третья пачка сложена аргиллитами, алевролитами с прослоями известняков и силицитов. Мощность 107 м. В прослоях мелкообломочных и зернистых известняков установлены переотложенные формы конодонтов фамена (уровень макаровского – мурзакаевского горизонтов) и турне. Разрез четвертой пачки нижней подсвиты иткуловской свиты (верхняя часть радаевского и бобриковского горизонты нижневизейского подъяруса) расположен в 0,5 км восточнее д. Туканово 3-е (Кызылташ), на правом склоне долины р. Иняк восточнее устья руч. Кызылташ. Породы иткуловской свиты слагают висячее крыло Кызылташского надвига. Радаевский горизонт сложен известняками органогенно-обломочными, средне-

зернистыми и песчаниками карбонатными, детритовыми, среднезернистыми с конкрециями кремней и окремненных известняков. Породы толстослоистые. Мощность обнаженной части горизонта 44 м. Мощность горизонта, по данным Т.В. Клименко, 120 м. Бобриковский горизонт представлен известняками зернистыми, детритовыми, органогенно-детритовыми и органогенно-обломочными, слоистыми и массивными, с прослоями, линзами, конкрециями и желваками кремней и окремненных известняков. Мощность горизонта 185 м. В известняках бобриковского горизонта содержится переотложенная фауна конодонтов среднего фамена, нижнего турне и косьвинского горизонта нижнего визе.

Скважина 15 Кугарчинская

Скважина пробурена в 0,4 км от высоты 400,4 м, в 1 км запад-северо-западнее устья р. Азакла (Зианчуринский район РБ) в нижеиткуловских отложениях. Ею вскрыты отложения иткуловской (низы), куруильской и мазитовской (верхи) свит до глубины 245,6 м. Описание пород приводится по нашим наблюдениям и по данным Т.В. Клименко.

Мазитовская свита (инт. 224,9–245,6 м) представлена аргиллитами и алевролитами серыми, известковистыми, слюдястыми, с прослоями песчаников слюдястых. Породы залегают под углом 15–20°. Мощность вскрытой части свиты 20 м.

Куруильская свита (инт. 30,5–221,1 м). Черепетский горизонт (195,5–224,9 м). Серегуловский литологический (марганценосный) «горизонт» (инт. 222,9–224,9 м). Аргиллиты серые с прослоями силицитов известковистых, марганцовистых. Породы залегают под углом 20–30°. В инт. 221,1–222,9 м — переслаивание светло-серых с кремовым до розового оттенком силицитов и кремнистых тонкослоистых аргиллитов. В конце интервала — прослой темно-серого мелкокристаллического известняка. Инт. 195,5–221,1 м. Переслаивание серых и темно-серых известняков, черных кремней и тонких прослоев черных и серых кремнистых аргиллитов и алевролитов. Кизеловский горизонт (инт. 30,5–195,1 м) сложен известняками, алевролитами, аргиллитами и кремнями. Известняки серые и темно-серые, от мелко- до крупнозернистых, кремнистые, алевролитистые, песчаные, реже органогенные, сложены округлыми микритовыми интракластами с пятнами окремнения, члениками криноидей, обломками раковин брахиопод, углефицированными растительными остатками. Алевролиты и аргиллиты темно-серые кремнистые. Известняки мелкозернистые (грейнстоуны) с карбонатными спикулами, вытянутыми по слоистости, содержат обломки раковин брахиопод, остракод, членики криноидей, фораминиферы, редкий терригенный компонент (частицы буроватого хлорита, глинистых

пород). Эти известняки содержат переотложенные комплексы конодонтов фамена (зоны *crepida*, *marginifera* — *trachytera*) и нижнего турне. Аргиллиты тонкослоистые содержат алевролитовую примесь карбонатных частиц и спикулы. Отложения относятся к дистальным турбидитам. Фоновыми осадками являются черные силициты с кремнистыми спикулами.

Иткуловская свита. Нижняя подсвита, первая пачка. Косьвинский горизонт (инт. 12,7–30,5 м) представлен известняками грубозернистыми, органогенными, песчанистыми, с прослоями известковистых алевролитов. Известняки мелкообломочные и мелкозернистые (пакстоуны) слоистые, содержат обломки раковин остракод, брахиопод, полуокатанные членики криноидей, раковины фораминифер, литокласты микритовых известняков с пятнами окремнения, вакстоунов с мелкой биокластикой, иногда оолиты и терригенный компонент (частицы буровато-желтого хлорита, глинистых пород) в кальцитовом цементе. Они представляют собой отложения зерновых потоков (грейниты) и содержат переотложенные формы конодонтов нижнего — среднего и верхнего фамена и кизеловского горизонта верхнего турне.

РАЗРЕЗ «БОЛЬШАЯ КАРСАКЛА»

Разрез расположен на правом склоне руч. Бол. Карсакла, левого притока р. Мал. Сурень, в 4 км восточнее д. Верхняя Бикберда (Зианчуринский район РБ), изучен по естественным выходам, а также канавам и шурфам, пройденным А.А. Макушиным в 1977 г.

Иткуловская свита. Нижняя подсвита расчленена на косьвинский, радаевский и бобриковский горизонты. Однако палеонтологически границы горизонтов слабо обоснованы. Косьвинский горизонт сложен известняками, мергелями, аргиллитами и алевролитами. Известняки серые и темно-серые, пелитоморфные, мелко-, среднезернистые, глинистые, участками железенные и марганцовистые, плитчатые, с остатками фауны брахиопод, остракод, криноидей. Аргиллиты темно-серые, плитчатые и листоватые, прослоями с фауной брахиопод. Алевролиты темно-серые и желтовато-серые, известковистые, плитчатые. Мощность 50–80 м. Радаевский (термянташский) горизонт представлен темно-серыми аргиллитами и мергелями с прослоями известняков. Известняки темно-серые, глинистые, переходящие в мергели, реже мелкозернистые, детритусовые и алевролитистые. Мощность 65–70 м. Бобриковский горизонт подразделен на местные горизонты — кизгинский и карсаклинский. Кизгинский «горизонт» представлен известняками. Известняки серые и темно-серые, мелкозернистые, детритусовые и мелкокомковатые, неравномерно слабо окремненные, участками с линзами и вклю-

чениями черного кремня. Азимут падения пород 70°, угол 30–35°. Мощность 40–44 м. Карсаклинский «горизонт» сложен известняками детритусовыми, прослоями сгустково-мелкокомковатыми и органогенно-обломочными, средне- и толстослоистыми, образующими скальный выход. Мощность 34 м.

РАЗРЕЗ «КУГАРЧИ»

Разрез расположен по правому склону р. Ямашла в 2 км восточнее с. Кугарчи (Зианчуринский район РБ). Разрез вскрывает отложения бухарчинской свиты. Породы сильно дислоцированы, смяты в многочисленные складки.

Бухарчинская свита. Серпуховский ярус. Косогорский горизонт представлен известняками с прослоями аргиллитов, алевролитов, кремней и, в кровле, брекчий. Известняки пелитоморфные, мелкозернистые, органогенно-детритусовые, глинистые, окремненные, вверху обломочные с кремнями, тонко- и толстослоистые. В известняках содержится переотложенный комплекс конодонтов среднего — верхнего фамена и нижнего турне. Брекчия состоит из обломков криноидных серых известняков, кремней, аргиллитов и алевролитов с известняковым пелитоморфно-мелкозернистым цементом. Аргиллиты желтовато-серые, часто окремненные. Алевролиты зеленовато-серые. Кремни темно-серые представлены прослоями, линзами и желваками. Преобладающие элементы залегания — азимут падения 70–95°, угол 25–50°. Мощность 27,5 м. Протвинский горизонт сложен известняками с прослоями кремней, алевролитов, известняковых песчаников и конгломератов. Известняки пелитоморфные, сгустково-пахисферовые, тонко- и мелкозернистые, органогенно-детритусовые, глинистые, окремненные, тонко-, толстослоистые. Алевролиты коричневатые-серые, известковистые и окремненные. Известняковые конгломераты (3,5 и 0,4 м) с гальками известняков темно-серых, окремненных, кремней, алевролитов окремненных. Цемент известняковый с криноидеями. Мощность около 40 м. Юлдыбаевский горизонт сложен известняками и кремнями. Известняки пелитоморфные, мелкозернистые и органогенно-детритовые, часто окремненные, тонко- и среднеслоистые. Кремни светло-серые полосчатые, тонкоплитчатые и черные. Мощность горизонта около 20 м.

Башкирский ярус. Сюранский подъярус. Богдановский горизонт (нижняя часть) представлен известняками пелитоморфными, глинистыми с прослоем органогенного песчаника. Мощность 8,7 м. В прослое карбонатного песчаника содержатся переотложенные формы конодонтов фамена и турне. На отложениях богдановского горизонта с тектоническим нарушением залегает каменногорский горизонт.

РАЗРЕЗ «БОГДАНОВКА»

Разрез расположен в Зианчуринском районе РБ, в 1 км юго-восточнее пос. Нов. Богдановский (д. Богдановка) на левом берегу р. Бол. Сурень. Здесь перпендикулярно руслу реки прослеживается возвышенность (Богдановская антиклиналь), которую пересекает безымянный ручей, в результате чего образованы два обнажения. Богдановская антиклиналь сложена карбонатными, терригенно-карбонатными и терригенными тонко — среднеслоистыми, иногда листоватыми породами верхней части бухарчинской и унбетовской свит нижней части башкирского яруса (соответственно, сюранский и акавасский подъярусы). Восточнее залегают терригенные отложения кугарчинской свиты (аскынбашский подъярус). Разрез «Богдановка» описан в работе В.Н. Пазухина и др. [2003]. В известняках разреза «Богдановка» наряду с инситуными были обнаружены переотложенные комплексы конодонтов верхневизейско-серпуховского уровня: *Gn. bilineatus bilineatus*. Переотложенные конодонты наблюдались в слое мадстоуна с мелкими кальцисферами и бурыми тонкими глинисто-лимонитовыми пропластками, редкими алевролитовыми зёрнами кварца, этот слой содержит более тонкие (1 см) прослойки мелкозернистого известняка (пакстоуна), сложенного биокластикой (фораминиферы, обломки раковин брахиопод, ориентированных по слоистости). Порода представляет собой отложение донных течений, перемывавших биокластику.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ ОСАДКОВ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕОТЛОЖЕНИЯ ФАУНЫ

Последовательность свит в данных разрезах отражает чередование 3-х литологически различных типов формаций: кремнистой, терригенной и карбонатной. К кремнистой формации относятся отложения куруильской свиты, к терригенной формации отнесены отложения иткуловской, унбетовской и кугарчинской свит, к карбонатной — отложения бухарчинской свиты. Кремнистая формация рассматривается как формация стадии прогибания бассейна, образующегося на фронте надвигающихся толщ под их тяжестью. Терригенные формации (иткуловская, унбетовская, кугарчинская) рассматриваются как отложения стадии заполнения бассейна. Карбонатные формации (бухарчинская, золотогорская) образуются на стадии стабилизации бассейна после его заполнения. Цикличность чередования этих формаций в разрезе отражает стадийность тектонической активизации. Время тектонических процессов можно определить по уровням переотложения конодонтовой фауны, поскольку остатки конодонтов, состоящие из апатита, являются устойчивыми при транспортировке и выветривании.

Изучение фациального состава обломков [Горожанина и др., 2003] показало, что в зону эрозии попадают подстилающие отложения, сформировавшиеся в условиях прогиба, наряду с синхронной биокластикой из более мелководных шельфовых зон. Механизм этого процесса вписывается в модель образования прогибов на фронте и в тылу надвигов с синтетектонической седиментацией [Горожанина, 2002; Горожанина и др., 2003]. Причиной выноса в зону эрозии более древних пород является тектонический фактор.

При изучении конодонтовых комплексов в описанных разрезах выявлено несколько уровней переотложения конодонтовой фауны. Во всех случаях встречаются переотложенные конодонты зоны *marginifera* (верхи макаровского — низы мурзакаевского горизонтов фаменского яруса). В известняках ямашлинской свиты уровень переотложения составляет 0,5 яруса. Породы представлены гравелитистыми известняками. Самые древние переотложенные конодонты зоны *crepida* — *rhomboidea* установлены в известняках ямашлинской свиты разреза «Иняк».

В прослоях песчаных известняков мазитовской свиты уровень переотложения увеличивается до 1 яруса. Состав силикокластического компонента в мазитовских песчаниках сходен с составом обломков в песчаниках зилаирской свиты. Помимо кварца и плагиоклаза здесь встречаются обломки метаморфических и вулканических пород. Возможно, мазитовский флиш накапливался во время формирования Зилаирского покрова, в область размыва при этом попадали породы аккреционного комплекса Уралтау и отложения зилаирской свиты. Осадки мазитовской свиты (разрезы «Мурадымово», «Иняк») на уровне малевского горизонта содержат переотложенные конодонты из нижнего и верхнего фамена (самый древний — из зоны *trachytera*). Те же переотложенные формы отмечаются и в прослоях мелкозернистых известняков (грейнстоунов) в верхнетурнейской кремнисто-карбонатной куруильской свите на уровне кизеловского горизонта.

В основании иткуловской свиты на уровне косьвинского горизонта встречены фаменские и нижнетурнейские (кизеловские) конодонтовые комплексы. В разрезе «Иняк» и в скв. Кугарчинская 15 осадки основания иткуловской свиты на уровне косьвинского горизонта содержат конодонты среднего фамена (зона *trachytera* — *trigonicus*) и формы из упинского и черепетского горизонтов нижнего — верхнего турне, а в известняках радаевского и бобринского горизонтов отмечаются переотложенные формы среднего — верхнего фамена и турне (включая косьвинский горизонт). Интервал переотложения занимает более чем 1,5 яруса. В начале визейского века в иткуловском прогибе формировались прослой карбонатных брекчий в тонкослоистых дистальных турбидитах [Горожанина и др., 2001, 2006]. В составе песчаных известняков установлены обломки

хлоритизированных серпентинитов (рис. 3). Отложения относятся к смешанным (терригенно-карбонатным) турбидитам. Появление слабо устойчивых при транспортировке хлоритизированных обломков серпентинитов указывает на близко расположенный источник сноса (возможно, Сакмарский аллохтон). Этот уровень переотложения связан с тектоническими подвижками в ранневизейское время. В то же время на начало визейского века приходится начало глобального трансгрессивного цикла.

Верхняя часть иткуловской свиты в данной работе не охарактеризована из-за недостаточной изученности.

Следующий уровень переотложения наблюдается в бухарчинской свите. Серпуховско-нижебашкирские карбонатные толщи (бухарчинская свита) отражают затухание тектонических движений в области сочленения Урала и платформы. В известняках из нижней части бухарчинской свиты (разрезы «Мурадымово», «Богдановка») встречены конодонты среднего фамена, турне и косьвинского горизонта визе, т. е. те же, что и в нижневизейских отложениях иткуловской свиты. К началу башкирского века рассматриваемая область представляла собой стабильную карбонатную платформу [Чувашов, 2000]. Зона развития бухарчинской свиты отвечала более глубоководному прогибу в пределах этой платформы. В известняках из верхней части бухарчинской свиты (разрезы «Мурадымово», «Богдановка») были обнаружены переотложенные комплексы конодонтов верхневизейско-серпуховского уровня и редкие фаменские формы (из зон *trachytera* — *postera*). На формирование отложений бухарчинской свиты влиял эвстатический фактор, обусловленный постепенной регрессией моря в поздневизейско-серпуховское время. Осадки, содержащие переотложенную фауну, представляют собой отложения донных течений.

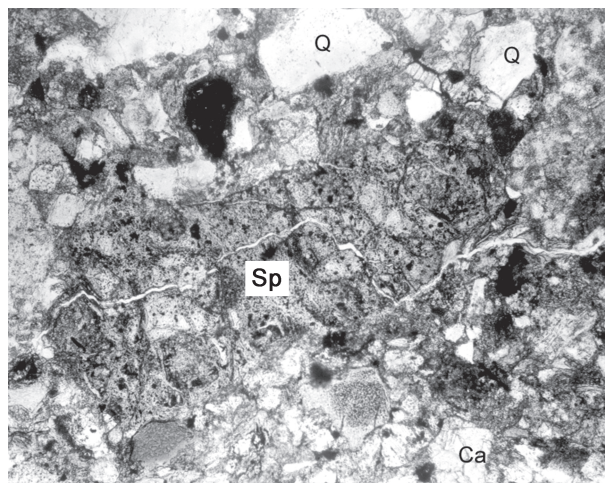


Рис. 3. Обломок хлоритизированного серпентинита (Sp) в известковистом песчанике (Q — кварц, Ca — кальцит) иткуловской свиты (обр. 20/39, р. Куруил). Шлиф, без анализатора, ув. 80х

В унбетовское время начало интенсивной регрессии совпадает с усилением тектонических движений и началом формирования пояса надвигов и складок на фронте коллизионного орогена. В отложениях унбетовской свиты определены переотложенные конодонты верхнего серпухова и нижнего — среднего фамена. Интервал переотложения увеличивается до 2,5 ярусов. Возможно, происходило вторичное переотложение (рециклинг) конодонтовых остатков. В разрезах «Кураир» и «Увары» у д. Мурадымово [Горожанина и др., 2003] унбетовская свита представлена известняковыми конгломерато-брекчиями, в которых возрастной диапазон обломков составляет от серпуховского яруса нижнего карбона до акавасского горизонта нижебашкирского подъяруса среднего карбона. По текстурно-структурным особенностям известняки из обломков сопоставимы с известняками нижней и верхней частей бухарчинской свиты и нижней части унбетовской свиты. Преобладает угловатая, неокатанная форма обломков. Это свидетельствует в пользу тектонического фактора, вызвавшего брекчирование подстилающих пород и образование внутривассейнового поднятия, с которого материал сносился в виде обломочных потоков в образовавшиеся впадины тыловой и/или фронтальной части надвига.

Закономерности в процессе переотложения фауны в осадочных породах зоны передовой складчатости были подмечены Д.М. Раузер-Черно-

усовой [1965] на основании характеристики фораминифер в стратотипическом разрезе нижней перми по р. Сакмаре у д. Кондуровка (рис. 4). Периодические усиления процесса переотложения фауны фораминифер отмечаются в конце ассельского века (уровень курмаинских брекчий) и в конце сакмарского века (переход от известняковой сарабильской свиты к флишевой малоикской, в известняково-конгломератовой кондуrowsкой). Д.М. Раузер-Черноусова отмечает, что «...эти периодические усиления переотложения фораминифер отражают какую-то особенность в ходе геологической истории западного склона Южного Урала, выражающуюся также и в типах пород. Выявление этих особенностей в переотложении в тесной связи с геологической историей региона, бесспорно, может оказать геологу-стратиграфу большую помощь» [Раузер-Черноусова, 1965. С. 26]. При этом отмечается, что в ассельских известняках переотложены только верхнекаменноугольные формы, в то время как в сакмарских амплитуда размыва увеличивается и включает также и ассельские формы.

Закономерность переотложения фауны во флишевом прогибе заключается в том, что в каждый последующий осадок вовлекается обломочный материал непосредственно из предыдущих горизонтов, т. е. в каждый этап осадконакопления в бассейн поступает материал непосредственно из подстилающих толщ. Это означает, что в бассейне осадко-

Ярус	Горизонт	Фораминиферная зона	Свита	Уровни переотложения			
				Ассельский	<i>Ps. moelleri</i>	<i>Ps. verneuili</i>	Стерлитамакский
Сакмарский	Стерлитамакский		Кондуrowsкая				
	Тастубский	<i>Pseudofusulina verneuili</i>	Сарабильская				
<i>Pseudofusulina moelleri</i>		Карамурунская					
Ассельский	Шиханский	<i>Schwagerina sphaerica</i> <i>Pseudofusulina firma</i>	Курмаинская				
	Холодноложский	<i>Schwagerina moelleri</i> <i>Pseudofusulina fecunda</i>	Ускалыкская				
Гжельский							
Московский							
Башкирский							

Рис. 4. Уровни переотложения фауны фораминифер в стратотипическом разрезе нижней перми по р. Сакмаре у д. Кондуровка (по Д.М. Раузер-Черноусовой [1965])

накопления периодически происходят тектонические смещения, вызывающие разрушение подстилающих осадков и вывод их в зону подводной эрозии. Модель формирования этих внутривыбассейновых поднятий, вызванных надвигообразованием, показана ранее для отложений среднего карбона [Горожанина и др., 2001, 2003]. Основным механизмом их формирования связан с образованием серии надвигов и принадлежностей складок (fault-propagation folds), после-

довательно продвигающихся в сторону прогиба [Brown et al., 1997].

На рис. 5 показаны модели строения передового прогиба в период формирования отложений иткульской (рис. 5А), бухарчинской (рис. 5Б) и унбетовской свит (рис. 5В).

Таким образом, предполагается, что в зоне линейной складчатости в течение каменноугольного периода и ранней перми формировалась серия

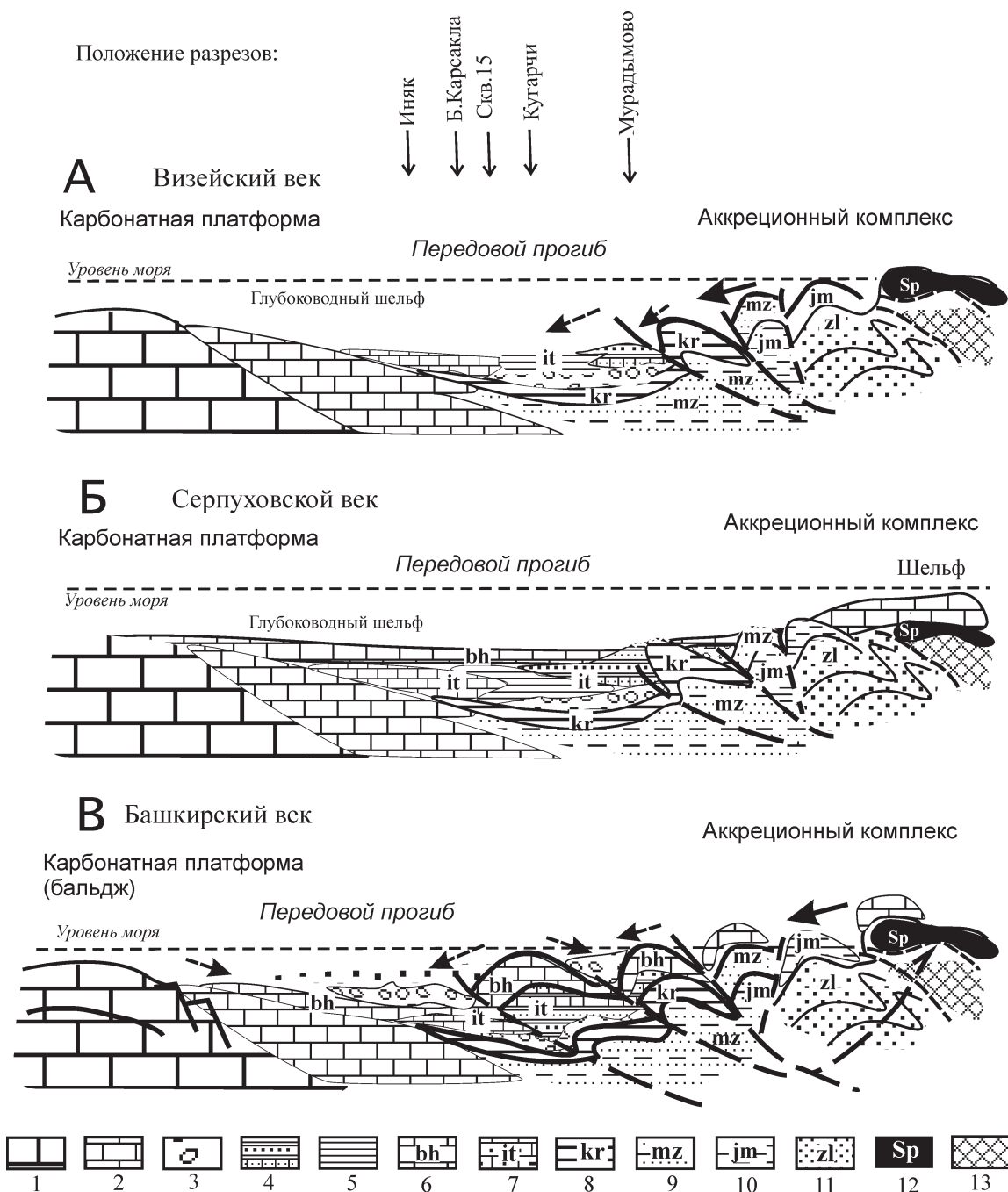


Рис. 5. Модель синтетектонической седиментации в передовом прогибе: А — в визейском веке, Б — в серпуховском веке, В — в башкирском веке

Условные обозначения: 1 — карбонаты шельфа, 2 — отложения глубоководного шельфа, 3 — карбонатные брекчи, 4 — известковые песчаники, 5 — аргиллиты, 6 — карбонатная бухарчинская свита, 7 — карбонатно-терригенная иткульская свита, 8 — карбонатно-кремнистая кууильская свита, 9 — комплексы пород мазитовской свиты, 10 — комплексы пород ямашлинской свиты, 11 — зилайская формация, 12 — серпентинитовый аллохтон, 13 — метаморфические комплексы Уралтау. Стрелками показаны направления сноса обломочного материала

диахронных впадин, смещавшихся с востока на запад, в сторону платформы в результате дискретных (импульсных) тектонических подвижек надвиговой природы. Каждый предыдущий надвиг частично деформировался и размывался на каждом последующем этапе.

Литература:

Аристов В.А. Конодонты девона — нижнего карбона Евразии: сообщества, зональное расчленение, корреляция разнофациальных отложений. М.: Наука, 1994. 192 с. (Труды / ГИН РАН; Вып. 484).

Горожанина Е.Н. Осадочные формации нижнего — среднего карбона Зилаирского синклиниория // Терригенные осадочные последовательности Урала и сопредельных территорий: Мат-лы / 5 Уральского литолог. совещ. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 55–56.

Горожанина Е.Н., Горожанин В.М., Пазухин В.Н. Тектоно-стратиграфическая позиция олистостромовых отложений девона и карбона на Южном Урале // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана: Мат-лы / VI Межрег. науч.-практ. конф. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. С. 84–87.

Горожанина Е.Н., Кулагина Е.И., Браун Д. и др. Литофациальная и палеонтологическая характеристика отложений нижнего и среднего карбона района р. Куруил (Южный Урал) // Геология и перспективы расширения сырьевой базы Башкортостана и сопредельных территорий: Мат-лы / III Респуб. геол. конф. Т. 1. Уфа, 2001. С. 130–140.

Горожанина Е.Н., Кулагина Е.И., Пазухин В.Н., Зайнакаева Г.Ф. Обстановки формирования унбетовской свиты среднего карбона на Южном Урале // Геологический сборник № 3 / ИГ УНЦ РАН. Уфа, 2003. С. 99–108.

Горожанина Е.Н., Пазухин В.Н. Этапы активизации геодинамических процессов в верхнедевонское — каменноугольное время на Южном Урале // Геология, полезные ископаемые и проблемы экологии Башкортостана: Мат-лы / V Респуб. геол. конф. Т. 1. Уфа, 2003. С. 128–133.

Горожанина Е.Н., Пучков В.Н. Модель осадконакопления в преддуговом прогибе Магнитогорской островной дуги в верхнем девоне // Геология и перспективы расширения сырьевой базы Башкортостана и сопредельных территорий: Мат-лы / III Респуб. геол. конф. Т. 1. Уфа, 2001. С. 5–13.

Келлер Б.М. Флишевая формация палеозоя в Зилаирском синклиниории на Южном Урале и сходные с ней образования. М.: Изд-во АН СССР, 1949. 165 с. (Труды / ИГН АН СССР; Вып. 104).

Кулагина Е.И., Пазухин В.Н., Кочеткова Н.М. и др. Стратотипические и опорные разрезы башкирского яруса карбона Южного Урала. Уфа: Гилем, 2001. 138 с.

Мизенс Г.А. Седиментационные бассейны и геодинамические обстановки в позднем девоне — ранней перми юга Урала. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. 200 с.

Пазухин В.Н. Биостратиграфия нижнего карбона западного борта Зилаирского мегасинклиниория по конодонтам // Ежегодник—94 / ИГ УНЦ РАН. Уфа, 1995. С. 37–38.

Пазухин В.Н., Горожанина Е.Н. Стратиграфия и фации унбетовской свиты среднего карбона западного борта Зилаирского мегасинклиниория на Южном Урале // Геологический сборник № 3 / ИГ УНЦ РАН. Уфа, 2003. С. 63–70.

Пазухин В.Н., Горожанина Е.Н., Кулагина Е.И. Характеристика разреза ямашлинской и мазитовской свит по левому берегу р. Большой Ик в районе д. Мурадымово // Геологический сборник № 4 / ИГ УНЦ РАН. Уфа, 2004. С. 82–86.

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

Раузер-Черноусова Д.М. Фораминиферы стратотипического разреза сакмарского яруса (р. Сакмара, Южный Урал). М.: Наука, 1965. 78 с. (Труды / ГИН АН СССР; Вып. 135).

Синицина З.А. Ранне- и средневизейские отложения западного борта Зилаирского мегасинклиниория // Докембрий и палеозой Южного Урала / БФАН СССР. Уфа, 1986. С. 64–68.

Синицина З.А., Кулагина Е.И., Клименко Т.В. Визейский ярус западного склона Южного Урала // Биостратиграфия и нефтегазоносность палеозоя Башкирского Приуралья. Уфа, 1997. С. 21–31. (Труды / Башнипинефть; Вып. 93).

Хворова И.В. Флишевая и нижнемолаассовая формации Южного Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 352 с. (Труды / ГИН АН СССР; Вып. 37).

Чувашов Б.И. Позднедевонские и каменноугольные карбонатные платформы Уральского складчатого пояса (условия становления и отмирания) // Осадочные бассейны: закономерности строения и эволюции, минерагения: Мат-лы / 4-е регион. Уральское литол. совещ. Екатеринбург, 2000. С. 163–165.

Alvarez-Marron J., Brown D., Perez-Estaun A., Puchkov V., Gorozhanina Y. Accretionary complex structure and kinematics during Paleozoic arc-continent collision in the southern Urals // Tectonophysics. 2000. V. 325. P. 175–191.

Brown D., Alvarez-Marron J., Perez-Estaun A., Gorozhanina Y.N. et al. Geometric and kinematic evolution of the foreland thrust and fold belt in the southern Urals // Tectonics. 1997. V. 16. P. 551–562.

Gorozhanina Y.N., Brown D.L., A. Willner A., Pazukhin V.N., Zuffa G.G., Puchkov V.N. The sedimentary response of the arc-continent collision in the southern Urals (Russia) // Abstracts of the 32 IG Congress. Florence, 2004. P. 162.

Gorozhanina Y., Puchkov V., Brown D. et al. Paleogeographic evolution of the provenance areas during transition from arc-continent to continent-continent collision in the Paleozoic of the Southern Urals // Abstracts of a joint meeting of the URALIDES, GEORIFT, TESZ, and SW-IBERIA Projects on «Variscides — Craton — Uralides: Linkage between Orogenic and Intraplate Processes». М., 2001. P. 9–10.