

Историческая геология

УДК 564.714:551.734

РАЗВИТИЕ МШАНОК (ТИП BRYOZOA) НА ГРАНИЦЕ ДЕВОНА-КАРБОНА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

З.А. Толоконникова

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

E-mail: fgg@nvkz.ru

Выявлены особенности развития мшанок в позднедевонское и раннекаменноугольное время в западной части Алтае-Саянской складчатой области. Палеонтологически обосновано положение нижней границы карбона в регионе по мшанкам с учетом данных по конодонтам, брахиоподам.

Введение

Особенности развития мшанок в позднедевонско-раннекаменноугольное время в западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) слабо изучены. Исследованием бриозоа этого хроностратиграфического интервала занимались в 10–60-х гг. XX в. такие видные палеонтологи, как И.П. Толмачев, В.П. Нехорошев, И.П. Морозова, В.Б. Тризна [1–5]. Благодаря их работам, сравнительно полно охарактеризован раннекаменноугольный комплекс мшанок, но данных о фаменных ассоциациях недостаточно для прослеживания последовательного развития бриозоа вблизи границы девона-карбона. Поэтому изучение фаменных мшанок региона было продолжено автором.

Ископаемые мшанки (тип Bryozoa) – бентосная группа животных, обитавших на мелководных и шельфовых участках древних морских бассейнов. Они являлись неотъемлемой частью и одной из важных составляющих морских экосистем палеозоя. Наличие в онтогенезе личиночной стадии развития, позволяющей активно расселяться на значительные расстояния, высокая приспособляемость и малая зависимость от субстрата увеличивают их стратиграфическую значимость. В регионе находки колоний мшанок приурочены к детритусовым известнякам, алевролитам, известковистым песчаникам, что позволяет проводить корреляцию разнофациальных отложений. Высокая степень встречаемости этой группы окаменелостей в девонских, каменноугольных отложениях западной части АССО, оригинальный состав комплексов обуславливает к ним особый интерес.

Положение нижнекаменноугольной границы в регионе

Согласно современным представлениям, фаменный ярус, венчающий девонскую систему, включает в западной части АССО три горизонта (снизу вверх): пещеркинский, подонинский, абышевский в составе топкинских и крутовских слоев [6]. Турнейский ярус каменноугольной системы представлен тайдонским и фоминским горизонтами. Положение нижнекаменноугольной границы в регионе до сих пор является дискуссионным вопросом. В 2005 г. на рабочем совещании Девонской секции Сибирской региональной межведомственной комиссии (СибРМСК) было принято решение о проведении нижнекаменноугольной границы в западной части АССО по основанию крутовских слоев абышевского горизонта. Такое положение границы наиболее близко к глобальному стратотипу границы карбона (разрез La Serre, Южная Франция), в котором граница проводится по первому появлению конодонтов зоны *Siphonodella sulcata* [7]. Несколько ниже фиксируется глобальное биотическое событие Hangenberg (около кровли конодонтовой зоны *Siphonodella praesulcata*), приуроченное к началу трансгрессии и связанное с изменением фаунистических комплексов [8]. Hangenberg событие стало своеобразным рубежом между средне- и верхнепалеозойской фаунами. Среди разных групп окаменелостей оно выражено не однозначно, например, среди аммонитов отмечается массовое вымирание таксонов. Среди брахиопод, остракод, фораминифер, мшанок происходит постепенное обновление видового и родового составов.

Несмотря на палеонтологическое обоснование положения нижней границы карбона в основании крутовских слоев абышевского горизонта, находок конодонтовых комплексов, подтверждающих девонский возраст топкинских слоев не было. Из стратотипа абышевского горизонта конодонты вообще не изучались. Для ликвидации этого пробела и доизучения типового разреза летом 2006 г. сотрудниками Научно-исследовательской лаборатории «Палеонтология и палеогеография» Кузбасской государственной педагогической академии была организована экспедиция в правобережье р. Иня. В ходе полевых работ из топкинских известняков отобраны образцы для выделения конодонтов и собрана коллекция мшанок. При растворении каменного материала уксусной кислотой в НИЛ «Палеонтология и палеогеография» КузГПА фаменские конодонты были обнаружены в 5 пробах. По определению С.А. Родыгина в составе комплекса присутствуют виды *Polygnathus inornatus Branson et Mehl*, *Icriodus costatus darbyensis Klapper*, *Mehlina strigosa (Branson et Mehl)*, характерные для позднего фамена (конодонтовые зоны *expansa-praesulcata*). Таким образом, нижняя граница карбона в основании крутовских слоев получила подтверждение и по конодонтам.

Обсуждение

В западной части ACCO Hangenberg событие выражается в качестве Черемшанского биособытия (Горный Алтай), связанного с зарождением нового эпиконтинентального прибрежно-шельфового бассейна [9]. Именно оно приурочено к началу абышевской трансгрессии в регионе и совпадает с основанием абышевского горизонта. Среди брахиопод, мшанок, фораминифер, остракод и других групп окаменелостей наблюдается кардинальная смена ассоциаций. Большинство девонских форм вымирает или вступает в стадию деградации, появляются новые таксоны, достигающие расцвета в каменноугольное время.

Находки мшанок верхов фамена в регионе приурочены к бассейнам рр. Иня, Тыхты, Большая Камышная (Кузбасс) и Ульба, рч. Пихтовка, Сержиха (территория Казахстана). Согласно современной систематике они представлены отрядами: *Cystoporida*, *Trepostomida*, *Rhabdomesida*, *Tubuliporida*, *Cryptostomida*, *Fenestellida* [10]. Обширная трансгрессия восстанавливает утраченные в среднем фамене связи между соседними морскими бассейнами. К началу топкинское время комплекс видов бриозоа западной части ACCO включает 52 вида 29 родов [2, 3, 5, 11], из них главенствующее положение занимают трепостомиды (17 видов 10 родов, в том числе 4 новых рода) (рис. 1). К концу этого времени они уступают место фенестеллидам (11 родов), самому представительному отряду карбона. Для фенестеллид характерны высокие темпы видообразования в существующих родах (20 видов) и интенсивное родообразование (7 новых родов). Небольшой процент в мшанковых ассоциациях позднефаменского

времени приходится на долю цистопорид (7 % от родового состава) и рабдомезид (14 %). Хотя среди последних появляются роды *Nikiforovella*, *Ipmorella*, достигающие расцвета в каменноугольное время. Встречаются единичные представители отрядов *Cryptostomida*, *Tubuliporida*. Таким образом, граница топкинских слоев абышевского горизонта по смене сообществ бриозоа хорошо выражена и узнаваема. Вместе с тем доля девонских родов и видов продолжает оставаться весьма высокой (60 %). Анализ комплекса мшанок абышевского горизонта показывает его индивидуальность, что можно использовать для региональных корреляций. Наличие видов, известных из других регионов (Восточное Забайкалье, Центральный Казахстан), таблица, позволяет предположить тесные палеогеографические связи между ними в абышевское время. Характерными видами топкинское время являются *Fistulipora foliacea Tr.*, *Monotrypella carbonica (Tschich.)*, *Nikiforovella bytchokensis Trizna*, *Laxifenestella juxtaserratula (Tr.)*, *Ipmorella irregularis (Nekh.)*.

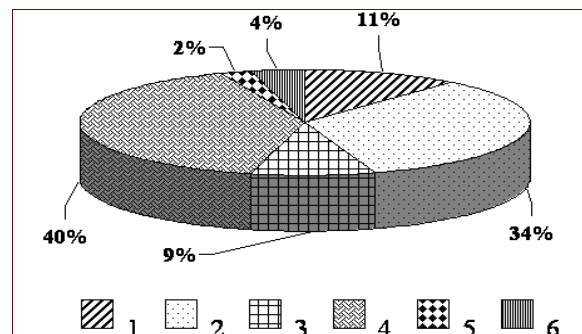


Рис. 1. Процентное соотношение видов мшанок в топкинское время от общего количества. Представители отряда: 1) *Cyclostomida*, 2) *Trepostomida*, 3) *Rhabdomesida*, 4) *Fenestellida*, 5) *Cryptostomida*, 6) *Tubuliporida*

Аналогичная ситуация наблюдается среди брахиопод, остракод и других групп окаменелостей. Брахиоподы топкинских слоев представлены видами *Aulacella interlineata (Sow.)*, *Schuchertella valentinae Sok.*, *Rugosochonetes injensis Sok.*, *Mesoplica abysschevensis Sar.*, *Rugauris inica (Sar.)*, *Camarotoechia injensis Sok.*, *Cyrtospirifer ivanovae Basn.*, *Tenticospirifer tychtensis Besn.*, *Sphenospira julii (Dehee)*, *Imbrexia topkensis Besn.*, *Iniathyris tykhtensis Besn.*, *Athyris pseudoconcentrica Besn.* [12]. В приведенном комплексе большинство видов продолжают девонскую тенденцию развития. На родовом уровне появляется только один таксон *Imbrexia*, расцвет которого приходится на карбон. Это обстоятельство всегда настораживало исследователей, которые единодушно отмечали «девонский облик» брахиопод топкинских слоев. Находки комплексов спор зоны *Huttenotritetes lepidophyllum* [12] в восточной окраине Кузбасса (бассейн рр. Тайдон, Нижняя Терсь, Грязная и Заломная) так же подтверждают позднефаменский возраст топкинских слоев.

Абсолютное большинство палеонтологов коррелируют топкинские слои абышевского горизонта по

Таблица. Схема корреляции верхнедевонских-нижекаменноугольных отложений западной части АССО, Казахстана, Восточного Забайкалья [2, 3, 5, 12, 14, 19, 20] конодонты определены С.А. Родыгиным)

Система	Ярус	Горизонт (слои)	Западная часть АССО			Горизонт	Казахстан	Горизонт	Восточное Забайкалье
			Мшанки	Брахиподы	Конодонты		Мшанки		Мшанки
Каменноугольная	Турейский	Тайдонский	<i>Rectifenestella rudis</i> (Ulr.), <i>Rectifenestella serratula</i> (Ulr.), <i>Fistulipora tubulosa</i> Nikif., <i>Polypora biseriataformis</i> Nekh., <i>Polypora spinodata</i> Ulr., <i>Klaucena firma</i> Tr., <i>Sulcoretopora tomiensis</i> (Tolm.), <i>Triznotrypa tenuilignata</i> (Tri.), <i>Flexifenestella taidonica</i> Nekh.	<i>Pustula altaica</i> Tolm., <i>Spirifer baiani</i> Nal., <i>Unispirifer taidonensis</i> (Tolm.), <i>Plicochonetes poljenowi</i> (Tolm.), <i>Avonia minima</i> (Tolm.), <i>Spirifer tai-gensis</i> Besn.	Не известны	Симоринский	<i>Rectifenestella serratula</i> (Ulr.), <i>Klaucena firma</i> Trizna, <i>Semicoscinium glabrum</i> Troiz. <i>Rectifenestella triserialis</i> Ulr., <i>Intrapora acatalecta</i> Troiz.	Павловский	<i>Lioclema tubulosa</i> Nekh., <i>Polypora bukhtarmensis</i> Nekh., <i>Triznotrypa tenuilignata</i> (Trizna), <i>Flexifenestella taidonica</i> (Nekh.), <i>Reteporidra iovalifenestra</i> Nekh., <i>Arborocladia argolensis</i> Popoco
		Абышевский (крутовские)	Не известны	Не известны	Не известны				
Девонская	Фаменский	Абышевский (топкинские)	<i>Fistulipora foliacea</i> Trizna, <i>Monotrypella carbonica</i> (Tschich.), <i>Nikiforovella bytchokensis</i> Trizna, <i>Fenestella abyschevoensis</i> Trizna, <i>Fenestella tarkhanca</i> Nekh., <i>Arborocladia tarkhanca</i> Nekh., <i>Reteporina altaica</i> Nekh., <i>Stictoporina bifurcata</i> Nekh., <i>Neotrematopora podunsensis</i> (Trizna), <i>Cyclotrypa arboracea</i> Nekh., <i>Cyclotrypa gigantea</i> Nekh., <i>Laxifenestella juxtaserratula</i> (Triz.), <i>Lioclema ramosum</i> Nekh.	<i>Athyris pseudoconcentrica</i> Besn., <i>Schuchertella valentinae</i> Sok., <i>Sphenospira julii</i> (Dehee), <i>Steinhagella kuzbassica</i> Sar.	<i>Polygnathus inornatus</i> Branson et Mehl, <i>Icriodus costatus</i> darbyensis Klap., <i>Mehlina strigosa</i> (Branson et Mehl)	Сульциферовый	<i>Cyclotrypa gigantea</i> Nekh., <i>Cyclotrypa arboracea</i> Nekh., <i>Petalotrypa kazakhstanensis</i> Troiz., <i>Leptotrypella tenisica</i> Troiz., <i>Pseudocampylus tarbagataicus</i> Troiz., <i>Rhombopora famenensis</i> Nekh., <i>Intrapora lanceolata</i> Nekh., <i>Lioclema ramosum</i> Nekh.	Котихинский	<i>Cyclotrypa arboracea</i> Nekh., <i>Neotrematopora podunsensis</i> (Trizna), <i>Monotrypella carbonica</i> (Tschich.), <i>Pseudobatos-tomella longipora</i> (Nekh.), <i>Imporella irregularum</i> (Nekh.), <i>Nikiforovella bytchokensis</i> Trizna, <i>Stictoporina bifurcata</i> Nekh., <i>Laxifenestella juxtaserratula</i> (Trizna)

остаткам окаменелостей со слоями Этрэн [12–16], отмечая при этом перерыв в осадконакоплении между топкинскими и крутовскими слоями абышевского горизонта [12, 17]. На основании топкинских слоев приходится геологическое событие, связанное с трансгрессией морского бассейна (смена красноцветных пород подонинского горизонта на темно-серые сероводородные известняки топкинских слоев). При этом смена режимов осадконакопления происходит хотя и резкая, но без заметных несогласий. Следующее крупное биособытие совпадает с основанием крутовских слоев абышевского горизонта. В основании крутовских слоев отлагаются туффы и пепловые туфы, связанные с резким всплеском вулканической активности. Вероятно, вулканогенный материал принесен с юго-восточной части Горного Алтая [18].

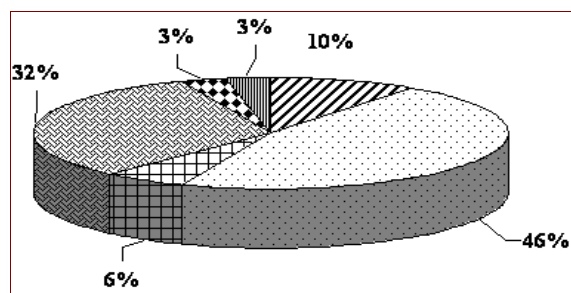


Рис. 2. Схема вымирания видов мшанок в начале крутовского времени. Условные обозначения на рис. 1

На этой границе отмечается вымирание 31 вида 10 родов мшанок (рис. 2). На долю трепостомид

приходится 14 видов 4 родов, среди остальных отрядов исчезающих таксономических единиц меньше. Вследствие того, что толща туффов крутовского горизонта лишена окаменелостей, не представляется возможным проследить развитие бриозоя в непрерывном разрезе. Длительность крутовского события, по всей видимости, была непродолжительной, и уже в тайдонское время возобновилось формирование карбонатных отложений тайдонского горизонта.

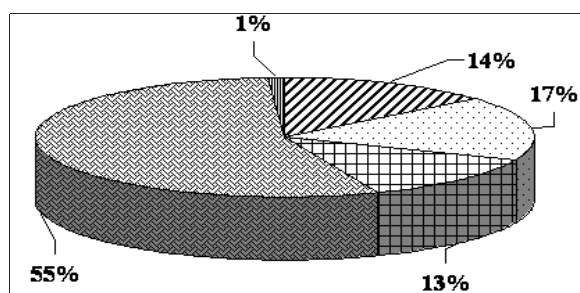


Рис. 3. Схема распространения видов мшанок в тайдонское время. Условные обозначения на рис. 1

Мшанковые ассоциации тайдонского горизонта по данным исследователей [3, 5] характеризуются преобладанием фенестеллид (рис. 3). Всего в отложениях тайдонского горизонта известно 62 вида 26 родов, из которых 8 родов новых. Существующие в это время таксоны распространялись на большие расстояния, что позволяет использовать их для межрегиональных корреляций. Характер-

ными видами комплекса являются *Fistulipora tubulosa* Nikif., *Flexifenestella taidonica* Nekh., *Rectifenestella serratula* Ulrich, *Triznotrypa tenuilignata* (Trizna). На нижней границе тайдонского горизонта исчезает абсолютное большинство девонских родов. Обновление заметно как на видовом, так и на более высоких уровнях (вплоть до отрядного). Все это указывает на весьма высокий ранг изменений вблизи крутовского события.

Выводы

Показано, что среди мшанок на границе девона-карбона в западной части АССО происходит карди-

нальное изменение таксономического разнообразия. В позднефаменское время преобладают девонские формы, но появляются новые таксоны, получающие широкое распространение в каменноугольное время (род *Nikiforovella*, *Ipmorella*). В начале тайдонского времени исчезает большинство девонских форм и получают развитие виды каменноугольного облика. Границу девонской и каменноугольной систем предлагается проводить в основании крутовских слоев абышевского горизонта (по времени регионального биособытия). Она наиболее приемлема, легко узнаваема и подтверждается палеонтологическими данными (мшанки, конодонты, брахиоподы, растения).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Толмачев И.П. Нижнекаменноугольная фауна Кузнецкого угленосного бассейна. — М.-Л., 1931. — 645 с.
2. Нехорошев В.П. Девонские мшанки Алтая. — М.: Изд-во АН СССР, 1948. — 172 с. (Палеонтология СССР. — Т. 3. — Ч. 2. — Вып. 1).
3. Нехорошев В.П. Нижнекаменноугольные мшанки Алтая и Сибири. — Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 418 с. (Тр. ВСЕГЕИ. Новая серия. — Т. 13).
4. Морозова И.П. Девонские мшанки Минусинских и Кузнецкой котловин. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 172 с. (Тр. ПИН АН СССР. — Т. 86).
5. Тризна В.Б. Раннекаменноугольные мшанки Кузнецкой котловины. — Л.: Госуд. научн.-техн. изд-во нефт. и горно-топл. лит-ры, 1958. — 298 с. (Тр. ВНИГРИ. — Вып. 122).
6. Бабин Г.А., Борисов С.М., Токарев В.Н. и др. Легенда Кузбасской серии государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000. — Новокузнецк, 1999. — 426 с.
7. Давыдов В.И. Каменноугольная система и современный статус её подразделений // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. — Екатеринбург: ИГГ Уро РАН, 2002. — С. 72–84.
8. Walliser O.H. Global Events in the Devonian and Carboniferous // In: Global Events and Events Stratigraphy in the Phanerozoic. — Ed. O.H. Walliser. — Berlin: Springer, 1996. — P. 225–250.
9. Гутак Я.М. Стратиграфия и история развития Алтая в девоне и раннем карбоне: Дис. ... д-ра геол.-мин. наук. — Новокузнецк, 1997. — 316 с.
10. Горюнова Р.В. Филогения палеозойских мшанок. — М.: Наука, 1996. — 161 с. (Тр. ПИН РАН. — Т. 267).
11. Толоконникова З.А. Мшанки абышевского горизонта Кузбасса // Вестник ТГУ. — 2007. — № 297. — С. 171–174.
12. Сарычева Т.Г., Сокольская А.Н., Безносова Г.А., Максимова С.В. Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой котловины. — М., 1963. — 547 с. (Тр. ПИН. — Т. 65).
13. Надлер Ю.С., Дрягина Л.Л. Первая находка позднефаменских спор в Кузнецком бассейне // Кузбасс — ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды / Под ред. И.В. Будникова. — Новосибирск, 1996. — Т. 2. — С. 86–88.
14. Ржонсницкая М.А. Брахиоподы пограничных отложений девона и карбона на территории СССР // Граница девона и карбона на территории СССР. — Минск: Наука и техника, 1988. — С. 262–271.
15. Лаврентьева В.Д., Пламенская А.Г. Мшанки из пограничных отложений девона и карбона СССР // Граница девона и карбона на территории СССР. — Минск: Наука и техника, 1988. — С. 300–306.
16. Бушмина Л.С., Кононова Л.И. Микрофауна и биостратиграфия пограничных слоев девона и карбона (юг Западной Сибири). — М.: Наука, 1981. — 123 с. (Тр. ИГиГ СО РАН СССР. — Вып. 459).
17. Гутак Я.М. Биотические события вблизи границы девона и карбона // Палеонтологическая летопись региональных и глобальных событий: Тез. докл. 51 сессии Палеонтологического общества. — СПб., 2005. — С. 44–46.
18. Гутак Я.М., Крупчатников В.И., Федак С.И. Постдевонский вулканизм Горного Алтая // Материалы II Всероссийского симпозиума по вулканологии и палеовулканологии: вулканизм и геодинамика. 9–12 сентября, 2003, г. Екатеринбург. — Екатеринбург: Изд-во ИГиГ Уро РАН, 2003. — С. 254–258.
19. Попеко Л.И. Карбон Монголо-Охотского орогенного пояса. — Владивосток: Дальнаука, 2000. — 124 с.
20. Троицкая Т.Д. Основные черты развития мшанок на границе девона и карбона в Центральном Казахстане // Палеонтологический журнал. — 1975. — № 3. — С. 54–69.

Поступила 04.12.2006 г.