

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СЕДИМЕНТОЛОГИЯ

УДК [551.734:56.016.3] (571.17)

ФАЦИАЛЬНЫЕ И ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЛАТОВЫХ
(«ЧИЕЛЕВЫХ») СЛОЕВ ЖИВЕТА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-
АЗИАТСКОГО СКЛАДЧАТОГО ПОЯСА

Н.В. Сенников*, Т.В. Клец**, Н.Г. Изох*, Р.Т. Грацианова*, Е.А. Елкин*,
Н.К. Бахарев*, О.А. Родина*, О.П. Мезенцева***

* Институт геологии нефти и газа СО РАН, г. Новосибирск

** Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск

*** Новокузнецкий государственный педагогический институт, г. Новокузнецк

Аргументирована необходимость синонимизации применяемых ранее названий позднеживетского таксона брахиопод *Spirifer cheehiel* Kon., *Spirifer cheehiel* var. *alata* St., *Euryspirifer cheehiel* (Kon.), *Acrospirifer pseudocheehiel* Hou, *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou) в одно – *Euryspirifer alatus* (St.). Предложено для обозначения позднеживетского фаунистического комплекса вместо названия «чиелевая фауна» («чиелевые слои») употреблять термин алатовая фауна (алатовые слои). Рассмотрены литологические особенности пород и фаунистическая характеристика бейской свиты Северо-Минусинской впадины как типового объекта распространения алатовой («чиеловой») фауны в северной части Центрально-Азиатского складчатого пояса. Дано послыное описание конденсированного разреза верхней части этой свиты на юге Северо-Минусинской впадины и определены фациальные обстановки его формирования. Проанализирована последовательная смена палеосообществ мшанок, брахиопод, остракод, конодонтов и рыб алатовых слоев. Приведены изображения установленных форм конодонтов и ихтиофоссилий. Дано описание трех таксонов конодонтов, в том числе двух новых.

Ключевые слова: алатовые слои, верхний живет, Северо-Минусинская котловина, Центрально-Азиатский пояс.

ВВЕДЕНИЕ

“Чиелевая” фауна, “чиелевые слои” являются широко употребляемыми в отечественной литературе терминами для обозначения позднеживетского специфического фаунистического сообщества, повсеместно распространенного на обширной территории в северной части Центрально-Азиатского складчатого пояса и в прилегающих районах. Свое название оно получило по одному из таксонов брахиопод. Впервые “чиеловое” палеосообщество было описано А.Штукенбергом [57] из бейской свиты Минусинской котловины. Бейская свита – один из самых известных, уже более 100 лет назад выделенных, местных стратонавов девона, на основе которого в шкале региональных стратиграфических подразделений на

западной окраине Центрально-Азиатского складчатого пояса в восточной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) установлен бейский горизонт [18, 26, 34, 35]. Бейская свита отвечает самой крупной трансгрессии моря в обширную область преимущественно континентального девонского осадконакопления, и ее породы содержат в себе своеобразный палеобиоценоз.

В “чиеловых” слоях представлены таксоны брахиопод, двустворок и мшанок, свойственные мелководной зоне бассейна. Так, для брахиопод фоновым видом является грубо ребристый *Spirifer cheehiel* Kon. [55]. При описании этого вида А.Штукенберг отметил его высокую степень изменчивости и выделил широкие формы как *Spirifer cheehiel* var. *alata* St.

[57]. Позднее подобная фауна была открыта на окраинах Кузнецкого бассейна и названа “чиелевой” [24, 49, 50]. Она характеризует собой “чиелевые слои” [44] – биостратиграфический репер верхнего живета многих свит девона Центрально-Азиатского складчатого пояса (ольдойская, макаровская и ниранская на Дальнем Востоке, мазаловско-китатская и алчедатская на окраинах Кузбасса, бейская в Северо-Минусинской, Южно-Минусинской и Назаровской впадинах, еловская, бельгебашская, тайозенская, ташантинская в Горном Алтае, шипуновская в Рудном Алтае). Находки экземпляров *Spirifer cheehiel* var. *alata* St. в нижней части изылинского горизонта Кузбасса, считавшегося нижнефранским, расширили биоzonу вида [47]. В последние годы, по данным изучения конодонтов и миоспор, фромеленский горизонт (F_{1a}) Арденн, с которым изылинский горизонт сопоставляется, отнесен к верхам живетского яруса [47]. Это подтвердило высокую ценность вида “*Spirifer cheehiel* Kon.” – его узкий стратиграфический интервал (только верхний живет) при очень широком географическом распространении. На основании этого вида был определен верхний живет в северной части Центрально-Азиатского складчатого пояса и ряде соседних регионов (Дальний Восток, Северо-Восточной Китай, Северная Монголия, Казахстан).

Результаты палеонтолого-стратиграфических исследований “чиелевой фауны” и “чиелевых слоев” в последние десятилетия сводятся к следующему: 1) позднеживетский вид “*Spirifer cheehiel* Kon.” отнесен к роду *Euryspirifer* [36]; 2) вид “*Spirifer cheehiel* (Kon.)” полифацален и при массовом развитии в зоне мелководного шельфа [7, 12] встречается и в породах, формировавшихся на средних глубинах [48, 49]; 3) морфологическая пластичность вида послужила причиной выделения на его основе многочисленных подвидов, позднее синонимизированных [8]; 4) Хоу Хунфей [51], сравнив формы, определенные ранее как “*Spirifer cheehiel* Kon.”, из Кузбасса и Южного Китая, нашел морфологическое и возрастное несоответствие сибирских экземпляров южнокитайским – первые, позднеживетские, он назвал *Acrospirifer pseudocheehiel* Hou, 1959, а вторые, эмские, – *Acrospirifer cheehiel* (Kon., 1846); 5) Е.А.Иванова [12] приняла новое название *pseudocheehiel* для сибирского вида “*cheehiel*” и его варианта (экоморфы) *alata*, но восстановила принадлежность их к роду *Euryspirifer* Wed.; 6) в процессе ревизии состава рассматриваемого вида [8] установлено, что ни Хоу Хунфей, ни Е.А.Иванова не согласовали введение нового видового названия для позднеживетских “*Spirifer cheehiel* Kon.” (см. выше пункты 3 и 4) с правилом Международного кодекса зоологической номенклатуры [27], по которому (статья 23 а, с, е), если недействительное название вида отбрасывается, ему долж-

но быть присвоено наименование первого из указанных автором вида вариантов, если они есть. С учетом этого правила вид *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou) [51] следует называть *Euryspirifer alatus* (St., 1846), поскольку в первоописании сибирского вида “*Spirifer cheehiel* Kon.” широкие его формы были названы А.Штукенбергом “var. *alata*”.

В итоге характерная для верхнего живета в северной части Центрально-Азиатского складчатого пояса “чиелевая фауна” получает название алатовая, а слои, содержащие ее, соответственно, – алатовые. В случае употребления прежнего названия (“чиелевая фауна” или “чиелевые слои”) оно должно быть обязательно заключено в кавычки.

Несмотря на большое число публикаций по стратиграфическим и палеонтологическим вопросам, литологические особенности пород бейской свиты, как типового объекта распространения алатовой (“чиеловой”) фауны, характер фациальных изменений в разрезе и структура ее сообществ организмов пока не получили требуемого на современном уровне исследований освещения в литературе. Далеко не достаточно проработаны материалы по микрофоссилиям алатовых (“чиеловых”) слоев.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Корреляция горизонтов девона АССО, установленных, как правило, по бентосным сообществам, с подразделениями Международной стратиграфической шкалы (МСШ) далеко не однозначна. В большинстве случаев горизонты в полном объеме сопоставляются с ярусами или подъярусами МСШ. При этом границы горизонтов и подразделений МСШ, без должного соответствующего палеонтологического обоснования, часто совмещаются друг с другом. За зональную основу девонской части МСШ принята конодонтовая последовательность. Соответственно, только в тех случаях, когда выделяемые региональные подразделения имеют четкое возрастное обоснование в зональной конодонтовой последовательности, можно с уверенностью на современном уровне исследований проводить бесспорные корреляции горизонтов с подразделениями МСШ.

В отношении стратиграфических объемов горизонтов девона западной части АССО (Салаир) такая работа началась уже давно, и сейчас достигнуты значительные успехи. Например, для эмского интервала определена нижняя граница беловского горизонта, отвечающая нижней границе конодонтовой зоны *excavatus*, и нижняя граница вышележащего шандинского горизонта, отвечающая нижней границе конодонтовой зоны *nothoperbonus* [9, 15]. Для восточной части АССО (Минусинская, Тувинская, Назаровская, Рыбинская впадины) таких разработок практически не велось. В первую очередь, это связа-

но с тем, что в этой части АССО в девоне были широко развиты процессы континентального осадконакопления. Морское осадконакопление проявилось только на двух общепризнанных уровнях (эмском и живетском). Однако в последние годы появились сведения о присутствии в разрезах типичных континентальных отложений маломощных пачек пород, отвечающих эпизодам морского осадконакопления, более кратковременным, чем век [41]. Можно надеяться, что исследования такого исходного материала позволят получить для девона восточной части АССО хотя бы несколько опорных реперных зональных конодонтовых уровней для уточнения положения границ горизонтов. В данной работе приведены сведения о новой находке конодонтов в бейском горизонте (свите), что позволяет впервые включить в состав фаунистической характеристики этого горизонта конодонтовый комплекс. Ранее [23] бейская свита сопоставлялась по бентосной фауне с алчедатским горизонтом Кузбасса, стратиграфический интервал которого, в свою очередь, определялся по конодонтовой шкале в пределах от зоны middle varcus до зоны lower hermanni – cristatus включительно [23] или от зоны middle varcus до основания зоны disparilis включительно [1].

Другой задачей проведенных работ была попытка детального изучения фациальных особенностей осадконакопления североминусинского позднеживетского бассейна, а также структуры и тафономии алатового (“чиелевого”) сообщества.

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ, СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Термин “бейская свита” предложен А.А.Штукенбергом в 1886 г. [57]. Ранее понималась как бейские известняки или бейские слои [31, 43, 44]. Стратиграфический диапазон бейской свиты по шкале региональных стратиграфических подразделений соответствует одноименному горизонту (верхний живет) [34]. Бейская свита в большинстве разрезов залегает согласно на сарагашской (Северная Минуса) или илеморовской (Южная Минуса) свитах. В отдельных разрезах она несогласно лежит на толтаковской свите или на быскарской серии – например, на верхней подсвите копьевской свиты или на печищенской и на тонской свитах. Бейская свита может залегать и непосредственно на фундаменте. В свою очередь, бейская свита согласно перекрывается ойдановской свитой [34]. Общая мощность разрезов свиты от 30 м до 300 м. Стратотип бейской свиты расположен в бассейне р. Абакан в Южно-Минусинской впадине у села Бейское на горе Крестик. Свита представлена водорослевыми и органогенными известняками с прослоями мергелей, аргиллитов, алевролитов, песчаников, редко гипсов. Надо отметить, что в отдель-

ных разрезах бейской свиты количество пластов гипсов может достигать 21 (месторождения в Южно-Минусинской впадине), при мощности пластов от 0,5 до 6,3 м [30]. Фациально разрезы бейской свиты значительно изменяются по площади. В Южно-Минусинской впадине выделено три типа строения ее разреза: 1) западный (преобладание известняков с двумя фаунистическими горизонтами, а также незначительное количество аргиллитов и алевролитов), 2) центральный (меньшее количество известняков с одним фаунистическим горизонтом, а также мергели, алевролиты, песчаники, доломиты) и 3) северо-восточный (известковистые алевролиты, мергели и песчаники) [19, 21, 23]. В большинстве разрезов бейская свита делится по составу слагающих ее пород на две подсвиты или две части [43].

Фациальные особенности пород бейской свиты уже давно привлекали к себе внимание специалистов. Так, были послойно изучены с применением экологического метода несколько разрезов бейской свиты в Южно-Минусинской и в Северо-Минусинской впадинах [13]. В районе озера Шира на юге Северо-Минусинской впадины был описан разрез, состоящий из 6 пачек достаточно однородных известняков и аргиллитов, суммарной мощностью около 38 метров, сформировавшийся в зоне прибрежного мелководья с неустойчивым режимом, местами с довольно сильным волнением, достигавшим дна палеобассейна [13]. Этот разрез считался типовым для бейской свиты Северо-Минусинской впадины, так как в нем были отмечены находки представителей “чиелевого комплекса”. Позднее [3], в том же районе на водоразделе озер Иткуль и Шира был описан разрез бейской свиты, представленный 15 пачками известняков, мергелей, песчаников и алевролитов, общей мощностью 165 м. Для района озера Шира приводились данные о мощности бейской свиты в пределах 100 м [21]. Значительные отличия мощностей бейской свиты по данным разных исследователей практически на одном участке могут быть объяснены следующими причинами: а) в первом случае [13] за весь разрез свиты был принят только фрагмент ее верхней части, б) в данном районе наблюдаются значительные изменения мощности разреза бейской свиты, в) во втором случае [3] к низам бейской свиты отнесены преимущественно терригенные пачки пород, которые могут быть, по [13, 21], верхами нижележащей сарагашской свиты. В.В.Благовидов указывал, что на восточном крыле Ширинской синклинали мощность бейской свиты достигает 137 м, а на восточном крыле Иткульской антиклинали – 165 м [3, 4]. Однако он отмечал [4], что большинство исследователей проводили нижнюю границу бейской свиты по подошве строматолитовых известняков, а подстилающие их пачки суммарной мощностью 34 м отно-

сили к верхам сарагашской свиты. При такой трактовке объема бейской свиты ее мощность в разрезе Иткульской антиклинали составит только 131 м. Надо отметить, что для всей площади Северо-Минусинской впадины указывались значительные изменения мощности бейской свиты в пределах 170–180 м на юге и крайнем северо-западе, для других районов – в пределах 100–130 м, а на севере и северо-востоке – в диапазоне 60–75 м, при минимуме 30 м [17].

По комплексам фауны бейский горизонт (бейские слои) некоторыми авторами подразделяется на нижнебейские и верхнебейские слои [43]. Нижнебейские слои делятся на три “фаунистических горизонта”: 1) водорослевые известняки с ругозами *Minussiella beiensis* Bul.; 2) известняки с двустворками *Avicula (Leptodesma) asa* B.Nal. и замковыми брахиоподами *Theodossia schmidti* (St.); 3) известняки и мергели с двустворками *Pterinea minussiensis* St. [44]. Верхнебейские слои (= “чиелевые” слои) рассматриваются в объеме одного “фаунистического горизонта” глинистых известняков с мшанками *Lioclema jakovlevi* (Shoen.) и замковыми брахиоподами *Euryspirifer alatus* (St.), *Streptorhynchus devonicus minussiensis* Rz., *Productella productoides* (Mur.). В целом, вымершие организмы в бейской свите достаточно разнообразны в таксономическом отношении и весьма представительны по численности экземпляров и по числу местонахождений. Среди них установлены табуляты – *Thamnopora proba acrospina* Dub., *Aulopora* aff. *tubaeformis* Gol., *Aulopora* sp., *Cladochonus* sp., *Thecostegites firmus* Sok. [13, 31, 44]; ругозы – *Minussiella beiensis* Bul., *Pseudocampophyllum enisseicum* Iv. [14, 31, 44]; криноидеи – *Pentagonocyclicus vulgaris* Jel., *P. humilicristatus* Jel., *P. saragaschensis* Jel., *P. simplex* Jel. [31]; мшанки – *Lioclema yakovlevi* (Shoen.), *L. minussiense* Mor., *L. heitaiense* Jang., *Paralioclema nodosum* Mor., *Minussina maculosa* Mor., *M. spinosa* Mor., *Eridotrypella multa* Mor., *Neotrematopora typica* Mor. (= *Trematopora schiriensis* Schoen., 1926; = *Batostoma sibirica* Schoen., 1926), *N. fruticosa* (Mor.), *N. vasilievskiji* (Schoen.), *Abakana macrospina* Schoen., *Semicoscinium bugusunicum* Nekh., *S. altschedaticum* Nekh., *S. robustum* Nekh., *Hemitrypa devonica* Nekh., *Leptotrypa tubuliformis* Schoen. [6, 18, 26, 28, 31, 44, 45, 52]; замковые брахиоподы – *Schizophoria striatula* Schloth., *Orbiculoidea* aff. *media* Hall, *Productella productoides* (Mur.), *Atrypa waterlooensis* Web., *Sibiratrypa lebedjanica* Rz., *Schuchertella minussinensis* (Rz.), *Spinocyrtia martianofi* (St.), *Theodossia schmidti* (St.), *Euryspirifer alatus* (St.), *Rhynchospirina lopatini* St., *Athyris concentrica* (Buch), *A. gracilis* (San.), *A. angelica* Hall, *Athyris* sp., *Atrypidae* gen. et sp. ind., *Streptorhynchus devonicus minussiensis* Rz., *Productella productoides* Mur., *P. subaculeata* (Mur.), *Emanuella takwanensis* (Kays.),

Waagenoconcha nekhorschewi Nal. [12, 13, 19, 21, 31, 34, 44, 45, 57]; беззамковые брахиоподы – *Lingula* aff. *squamiformis* Phil. [31]; двустворки – *Pterinea minussiensis* St., *Avicula (Leptodesma) asa* B.Nal., *Myophoria* sp., *Schyzodus* sp., *Nordwestia socialis* Eich., [31]; трилобиты – *Proetus beiensis* Max. [31, 45]; остракоды – *Punctoprimitia minussiensis* Til., *Paraschmidtella minussiensis* Pol., *Moorites legibilis* Pol., *Knoxia beiskiensis* Pol., *Acratia lanceolata* Pol., *Famenella zaspelovae* Pol., *Bairdia* sp., *Healdianella* sp., [18, 26, 32, 34, 46]; гастроподы – *Murchisonia* sp., *Naticopsis* sp. [45]; филлоподы – *Asmussia parvula* Nov., *A. biikemensis* Nov., *A. bejensis* Nov., *A. ovula* Nov., *Glyptoasmussia zubrilini* (Nov.), *Trigonestheria beliakovi* Nov., *T. altaikensis* Nov., *Sphaerestheria prima* Nov., *Pseudoestheria kotbolensis* Nov. [44, 45]; черви-трубочки – *Spirorbis omphaloides* Gol.; остатки рыб – *Coccosteiformis* sp. [31] и полихеты (сколекодонты); растительный детрит, отпечатки наземных растений, споры *Stenozonotriletes ornatissimus* Naum. и харовые водоросли *Trochiliscus* sp. [31].

В отличие от перечисленных выше макрофаунистических остатков бейской свиты ее микрофоссилии изучены слабо. Особенно это касается такой ортостратиграфической группы, как конодонты, хотя первые сведения об их остатках в бейской свите появились уже давно. Эта находка была сделана в Северо-Минусинской впадине, юго-западнее озера Иткуль С.А.Родыгиным [38, 39], который привел изображения и дал описание трех таксонов среднеордовикских родов – *Bryantodina?* sp., *Coleodus* sp., *Neocoleodus* sp. – и одного таксона, относящегося к роду, известному в ордовике и силуре – *Oneotodus* sp. Было сделано заключение [39], что в породы среднедевонской бейской свиты ордовикский комплекс конодонтов попал в результате переноса и переотложения. Авторы настоящей статьи не имели возможности ознакомиться с рассматриваемой коллекцией, поэтому не могут оспаривать этот вывод С.А.Родыгина. Однако нужно отметить, что фрагментарный характер материала, его плохая сохранность могут быть интерпретированы по-другому. Так, часть приведенных в его публикации [39] рисунков микрообъектов, не позволяющих судить о цвете остатков, может быть отнесена к челюстным аппаратам хищных червей – полихет, а другая часть – к фрагментам таксонов, относящихся к проблематике. Новые находки конодонтов хорошей сохранности, достоверно девонской ассоциации, сделаны в разрезах бейской свиты авторами настоящего сообщения в том же районе, где собрал свою коллекцию С.А.Родыгин. Они позволяют дать иную интерпретацию “возраста” и “происхождения” первых находок “конодонтов” в Хакасии.

Другое местонахождение конодонтов в девоне Минусинской котловины относится к таштыпской свите нижнего девона в Южно-Минусинской впадине. Из стратотипа свиты на горе Курбзек и в районе железнодорожной станции Усть-Таштып [40] был определен раннедевонский (позднеэмский) таксон – *Pandorinellina expansa* (Uyeno et Mas.). Так же из таштыпской свиты в Центрально-Тувинском прогибе, в разрезе по руч. Хам-Дыт был получен [33] комплекс конодонтов *Acodina* sp., *Pandorinellina exigua* (Ph.), *Pelekysgnathus* sp., *Pandorinellina expansa* Uyeno et Mas., отнесенный к зоне *gronbergi* верхней части нижнего эмса. К сожалению, изображений конодонтов в этих двух статьях [33, 40] приведено не было.

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для выяснения фациальных особенностей формирования отложений бейской свиты были изучены ее разрезы в Северо-Минусинской впадине. Ниже, в качестве примера, приведено послойное описание одного из разрезов верхней подсвиты этой свиты, ранее не изучавшегося, наиболее хорошо обнаженного и достаточно палеонтологически охарактеризованного. В этом разрезе можно изучать практически все разности пород бейской свиты, а в составе ориктоценозов – многие группы макрофауны (мшанки, брахиоподы, двустворки, остракоды, трилобиты, гастроподы, криноидеи, рыбы, тентакулиты и др.), водоросли и растения, а также микрофоссилии (конодонты и сколекодонты). В нем наблюдается палеосукцессия донных сообществ и следы трангрессивно-регрессивных событий.

Разрез С-945 (С-931) (рис. 1) на участке севернее оз. Иткуль, расположен на водораздельном гребне озер Иткуль – Шира (GPS N 54°28'40", E 090°08' 20"), в карьере на сопке с абсолютной отметкой 303,7 м. При небольших углах залегания пород, многие пласты в карьере вскрыты таким образом, что можно наблюдать десятки квадратных метров поверхностей осадконакопления палеобассейна, на различных стратиграфических уровнях. Практически для каждой пачки пород можно не только проводить тафономические наблюдения, но и реконструировать закономерности формирования и расселения палеосообществ на дне палеобассейна. Верхняя подсвита бейской свиты представлена стратиграфически снизу вверх следующей последовательностью:

1. Светло-серые, белесо-серые, доломитизированные слоистые, плитчатые (3–7, реже 10 см) аргиллиты. Вверх по разрезу увеличивается карбонатность, плитчатость достигает 20 см и породы переходят в доломитизированные известняки. Встречаются слои белесых рыхлых, слабо литифицированных доломитизированных мергелей. В средней части пачки наблюдаются субпараллельные ребристые (0,5–1 см) знаки ряби. Мощность слоя до1 м.

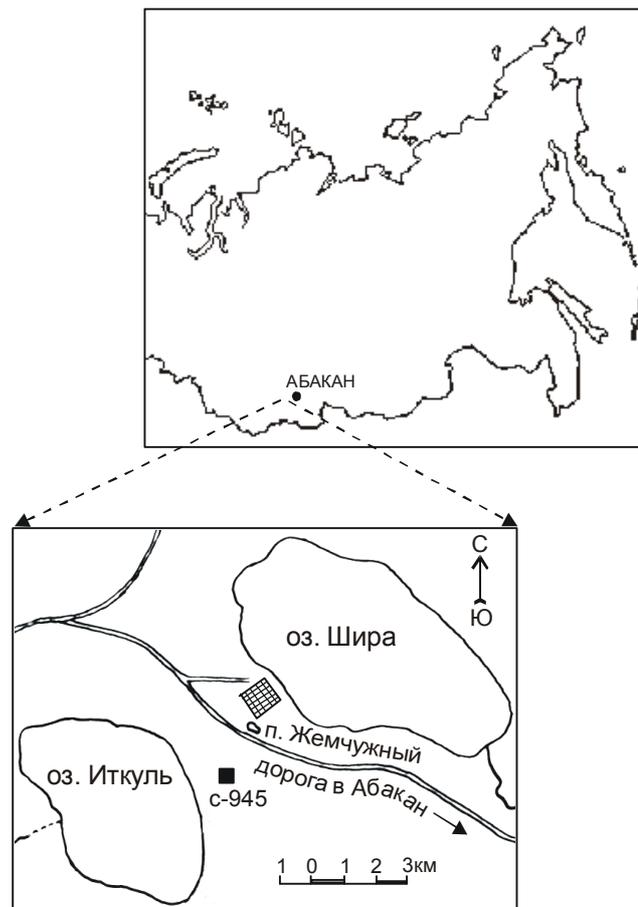


Рис. 1. Схема расположения изученного разреза алатовых ("чиелевых") слоев в Северо-Минусинской впадине (бейская свита).

Залитым квадратом показано положение разреза.

2. Светло-табачные, слабо литифицированные аргиллиты, превращенные в изометричную или квадратно-кубическую (до 0,5 см) дресву. Нижняя граница пачки волнистая, местами скорлуповатая. Наблюдается 1–3 см плитчатость. В основании пачки 0,5–1 см слой желтых глинистых сланцев с листоватой отдельностью. Верхние 10 см пачки представлены плитчатыми (3–5 см), слабо известковистыми аргиллитами. 15 см

3. Серые массивные известковистые аргиллиты. Нижняя граница пачки постепенная, со слабо волнистой поверхностью. 15–20 см

4. Табачно-серые, сверху стально-серые, тонкослоистые (0,5–0,3 см), слабо литифицированные аргиллиты с изометричной мелкой (до 1 см) дресвой. Нижняя граница пачки ровная. Наблюдается 1–3 мм микрослоистость. 15 см

5. Серые известковистые аргиллиты. Нижняя граница пачки слабо волнистая. Нижние 20 см – массивный однородный пласт-плита. Далее 0,5 см слой скорлуповатого аргиллита, затем 0,15 м слой известковистого аргиллита. 40 см

6. Табачные, в верхней части стально-серые, глинистые алевролиты и алевропесчаники, местами переходящие в мелкозернистый песчаник с изометричной и удлиненной дресвой до 2 см. Нижняя граница пачки слабо волнистая. Отмечается 0,5–0,7 см плитчатость и 1–3 мм микрослоистость. В средней части пачки встречен прослой (3–4 см) плотных сливных алевролитов темно-табачного цвета, а в верхней части пачки – линзовидные (1–3 мм) прослой гипса. 70–80 см

7. Серые и свето-серые оолитовые известняки. Нижняя граница пачки ровная и резкая. Оолиты диаметром до 0,5 мм, хорошо отсортированы, составляют практически 100 % породы. В нижней части пачки наблюдается 5 см плитчатость, в верхней – 25 см. Встречаются линзовидные прослой известковистых песчаников-калькаренинов (длина до 1–2 м, мощность 5–7 см) и глинистых алевролитов (мощность 0,1–1 см). 60–65 см

8. Табачно- и коричневатого-серые волнисто-косо-слоистые мелкозернистые песчаники и алевропесчаники, переходящие по простирацию в алевролиты. Нижняя граница пачки неровная, волнистая. Наблюдается отдельность – 0,5–2 см и микрослоистость – 1–2 мм. Встречаются две формы растений: а) черные, мелкие, нитчатые, многочисленные, слабо ориентированные, перемещенные, возможно водоросли (?) и б) коричневые, более крупных размеров (длина до 3–5 мм), неориентированные, несортированные. Здесь же в гнездовидном скоплении найдены мелкие (до 1,5–2 мм), плоскоспирально завитые, слабо перемещенные неориентированные остатки трубок *Spirorbis* sp. и редкие конические неориентированные изогнутые (длина до 5–10 мм) трубочки (возможно, тентакулиты). Кроме того, встречены единичные чешуи рыб, а также редкие, дихотомически ветвящиеся следы илоедов (длина – до 2–3 см, ширина – до 3 мм). 0,3–0,35 м

9. Табачно-серые, темно-стально-серые, до черных, мелкозернистые песчаники, алевропесчаники, алевролиты, реже аргиллиты. Нижняя граница пачки ровная и резкая. В основании слоя встречается прослой (3–5 см) плохо сортированного песчаника среднезернистого. Средние по размеру зерна встречаются гнездами 1–2 см. Цемент глинистый. В алевропесчаниках спорадически встречаются гальки (?), закатыши (?) (размером 3×2×1 см) более тонкого серого глинистого алевролита (аргиллита). Вверх по разрезу породы становятся более сортированными, плотными, сливными. В верхней части хорошо выражена 3–10 см плитчатость. Встречаются редкие обрывки тонких нитчатых органических остатков (водорослей?) и, возможно, чешуя рыб. 1,2–1,5 м

10. Белые доломитизированные мергели. Нижняя граница пачки ровная и резкая. Наблюдается 1–0,5 мм микрослоистость. 0,5–1 см

11. Табачно-серые, темно-стально-серые, до черных, мелкозернистые песчаники, алевропесчаники, реже аргиллиты. Нижняя граница пачки ровная резкая. По палеонтологической характеристике аналогичен девятой пачке. 0,2 м

12. Белые доломитизированные мергели, с резкой нижней границей. 3–8 см

13. Коричневато-табачные до темно-стально-серых аргиллиты и алевролиты. Нижняя граница пачки слабо

волнистая. В нижней части породы глинистые, с 1–3 см плитчатостью, а в верхней – карбонатные, с 10–20 см плитчатостью 2–50 см

14. Белые доломитизированные мергели, с неровной, в виде примазок, нижней границей. 3 см

15. Коричневато-темно-серые доломитизированные, слабо-волнисто-слоистые аргиллиты с угловато-изометричной дресвой. Нижняя граница пачки ровная, резкая. 2–4 см

16. Темно-стально-серые в нижней части пачки и слабо-светло-серые в верхней ее части, мелкозернистые слабослоистые песчаники. Нижняя граница пачки ровная. Верхние 5 см имеют микрослоистость по цветовым оттенкам пород. Наблюдается 10–15 см отдельность со скорлуповатым напластованием. 35–70 см

17. Коричневато-красно-темно-серые, тонко рассланцованные до листоватой отдельности аргиллиты. Нижняя граница пачки неровная. Вверх по разрезу увеличивается карбонатность (возможно, вторичная), увеличивается зернистость (до алевролитов и мелкозернистых песчаников) и исчезает коричневатый и красноватый оттенок пород, появляется косая слоистость. Встречаются многочисленные перемещенные, не ориентированные обрывки водорослей? (или наземных растений?), а также единичные створки брахиопод и гастроподы. 8 см

18. Табачно-зеленоватого-серые комковатые неясно-слоистые аргиллиты. Нижняя граница пачки с постепенным переходом (интервал 3–5 см). В нижней части пачки в 1–1,5 см не выдержанном по простирацию слое мшанки и другие ископаемые организмы закатаны как обломки в аргилито-алевролитовом матриксе. В нижней половине пачки в “гнездовидных” захоронениях встречается брахиоподы мелких размеров (до 1 см), представленные отдельными створками и целыми неориентированными несортированными раковинами, а также перемещенные вблизи обитания мшанки, с неориентированными, несортированными ветвями диаметром до 4 мм. В верхней половине пачки брахиоподы представлены тонкими мелкими (диаметр до 0,5 мм) неориентированными несортированными, разрозненными и целыми створками, перемещенными вблизи обитания, или раковинами в прижизненном положении. Мшанки в этой части пачки имеют диаметр ветвей от 2–3 мм до 3 см, при длине до 7 см и находятся в виде отдельных ориентированных несортированных колоний и ветвей, а также и в виде мшанковых “матов-ковров”, длиной до 40 см. Эти формы относятся к роду *Neotrematopora*. В местах скопления фауны породы представлены сильно глинистым известняком. 30 см

19. Темно-серые глинистые известняки, местами аргиллиты. Нижняя граница пачки волнистая. Нижняя часть пачки представлены рыхлой дресвой зеленоватого-желтовато-серых аргиллитов, мощностью 10 см, в которых отмечаются ветви мшанок диаметром до 0,5 см, длиной до 3–4 см (род *Neotrematopora*). Местами они образуют мшанковые “маты-ковры”, в которых отдельные колонии слабо ориентированы. Наблюдаются как целые, так и разрозненные створки раковин брахиопод, выпукло-округлой и треугольной формы, размером обычно до 1 см (редко до 4 см). Встречаются единичные пигидии трилобитов *Proetus beiensis* Max., стебли криноидей диаметром 3 мм, длиной до 1 см. Среди брахиопод установлены:

крупные раковины вида *Euryspirifer alatus* (St.) и мелкие раковины видов *Rhynchospirina lopatini* St., *Athyris concentrica* (Buch).30 см

20. Табачно-зеленоватые, неяснослоистые аргиллиты и глинистые алевролиты с угловато-многоугольной дресвой. Нижняя граница пачки слегка волнистая. В сильно известковистых стяжениях встречаются мелкие, очень тонкие (толщина до 0,5–0,1 мм), разрозненные и целые, неориентированные створки брахиопод. Отмечаются одиночные крупные ветви мшанок (диаметр 1–2 см, длина до 3 см). Это формы, относящиеся к роду *Minussina*.25–35 см

21. Серые, темно-серые, местами обломочные известняки. Нижняя граница пачки постепенная, но с быстрым переходом. Встречаются тонкие (до 1 мм) разрозненные створки, а иногда и целые раковины брахиопод, очень редкие, мелкие (до 0,5 мм) раковины гастропод, единственный отпечаток туловища (?) и чешуя рыб. Найдены нити известковых водорослей и одиночные пигидии трилобитов *Proetus beiensis* Max.45 см

22. Известняки светло-серые, в которых глинистый материал распространен крайне неравномерно, приурочиваясь к пленкам (мощностью 1 мм) кавернозной поверхности. Нижняя граница пачки постепенная, с переходным интервалом 5 см. В нижней части пачки – редкие брахиоподы, размером и сохранностью близкие брахиоподам из пачки 21, а также редкие единичные ветви мшанок диаметром до 2 см (*Minussina spinosa* Mor.). Выше найдены крупные брахиоподы и двустворки (до 3 см), местами породообразующие, занимающие до 60–80 % породы. Раковины брахиопод тонкие, разрозненные и целые, неориентированные. В самой верхней части нижней половины пачки брахиоподы встречаются реже и уменьшаются в размерах. Во второй половине пачки постепенно нарастает количество глинистого материала. Породы представлены серыми глинистыми известняками, с глинистыми примазками мощностью до 2 мм. Крайне редко отмечаются брахиоподы, представленные мелкими округлыми раковинами диаметром до 1 см. Здесь чаще содержатся мшанки рода *Minussina*. Среди брахиопод во всех частях пачки определены *Euryspirifer alatus* (St.). Верхние 15 см пачки представляют собой мшанковый биостром, где ветви мшанок (род *Minussina*) занимают до 50 % породы. 55 % ветвей имеют диаметр 0,5–1 см, 5 % ветвей – более 1–2 см, 40 % – 2–3 мм. Найдены одиночные пигидии трилобитов *Proetus beiensis* Max.75 см

23. Серые и темно-серые, слабо глинистые, местами песчанистые известняки. Нижняя граница пачки постепенная, но с достаточно четким переходом. В нижней части пачки часто встречаются раковины брахиопод диаметром 1–3 см, как целые, так и с разрозненными створками, и мшанки с диаметром ветвей 1–2 мм (*Minussina spinosa* Mor.). Во второй половине пачки преобладают брахиоподы размером 2–3 см, но встречаются и до 10 см. Местами порода представляет брахиоподово-ракушняковую банку, где брахиоподы занимают 50 % породы. Раковины брахиопод преимущественно целые, несортированные, неокатанные, но часто обломанные. Отмечаются палеокарстовые воронки-щели глубиной более 1 м (то есть проникающие и в нижележащие пачки), шириной до 10–15 см и длиной до 4 м. Среди встреченных органических ос-

татков определены брахиоподы – крупные раковины *Euryspirifer alatus* (St.) и мелкие раковины *Athyris concentrica* (Buch), двустворки – крупные (до 3 см) раковины *Taxodonta* gen. et sp. ind., остатки червей-трубкожилов *Spirorbis* sp., остатки рыб, остракоды *Knoxiella beiskiensis* Pol.35 см

24. Чередование серых, темно-серых известняков (3–7 см) и кремневых аргиллитов (0,1–1 см). Нижняя граница пачки резкая. На расстоянии 20 м по простиранию вся пачка представлена комковатым глинистым известняком. Глинистые поверхности имеют ромбическо-комковатое, треугольно-многоугольное (1–2 см) растрескивание. На них наблюдаются редкие разрозненные ветви мшанок (*Minussina spinosa* Mor.) диаметром до 1 см, длиной до 7 см. В известняках – тонкие (0,1–0,5 мм) редкие, длиной до 0,5–1 см, некоторые до 5 см, неориентированные несортированные створки брахиопод и мшанок, с диаметром ветвей до 0,5 см (род *Neotrematopora*). В верхней части пачки наблюдаются крупные ветви мшанок диаметром до 2–3 см, длиной до 5–7 см (*Minussina spinosa* Mor.). Местами имеются биостромы, в которых мшанки (*Minussina spinosa* Mor.) создают плотное компактное поселение, где они занимают до 30 % породы. Мощность биострома – 5–10 см, длина – 0,5–1 м. В нем 50 % мшанок имеют диаметр ветвей 1 см, 5–10 % – более 1 см, остальные – менее 1 см. Найдены остатки рыб. Среди брахиопод определены крупные раковины *Euryspirifer alatus* (St.).25–50 см

25. Табачно-зеленые, неровно наслоенные аргиллиты. В верхней части пачки появляется карбонатность. Нижняя граница пачки резкая и ровная. Встречаются карбонатные стяжения (галька?) серого известняка размером 7×2,5×2 см. В “линзовидном” скоплении найден мшанковый биостром, где ветви мшанок (род *Neotrematopora*) занимают до 30 % породы. Мшанки слабо перемещенные на месте обитания и в прижизненном положении с неориентированными несортированными, стелющимися вдоль дна ветвями колоний. Их ветви имеют длину до 7 см и диаметр до 3 мм. Раковины брахиопод достигают диаметра до 1 см, встречаются редко, 50 % створок – разрозненные и обломанные, у некоторых (20 %) сохранился верхний кальцитовый слой. Они не сортированы и перемещены как вблизи, так и далеко (окатанные) от места обитания. Остракоды – редкие, диаметром 1–1,5 мм, несортированные, неориентированные. Черви-трубкожиловы (*Spirorbis* sp.) – единичные, диаметром 2 мм. Растения встречаются редко и имеют длину до 5–6 см. Стебли криноидей – единичные, перемещенные вблизи обитания.7–10 см

26. Светло-серые глинистые комковатые известняки с большим количеством мшанок с неориентированными несортированными ветвями диаметром 1–2 см и длиной до 3 см. Нижняя граница пачки постепенная (интервал перехода 2 см). В верхней части пачки мшанки (род *Neotrematopora*) с сортированными неориентированными стеблями диаметром 0,5–0,2 см, длиной – 1–3 см. При этом, 30 % мшанок находятся в прижизненном положении. Встречаются перемещенные несортированные тонкие, диаметром до 1 см, разрозненные, редко целые створки брахиопод. Найдены остатки рыб и единичные трилобиты *Proetus beiensis* Max.10–30 см.

27. Табачно-зеленовато-светло-серые скорлуповатые аргиллиты с листовидной отдельностью и очень мелкой дресвой изометричной ромбическо-кубической формы. Нижняя граница пачки неровно-волнистая. Вверх по разрезу слабо увеличивается карбонатность пород и их цвет меняется до стально-серого. Отмечаются единичные пустоты (диаметр до 1 см), заполненные кальцитом. Содержатся остракоды – много мелких (диаметр до 1 мм), разобренных и целых, неориентированных несортированных створок (слой разбитых раковин 0,5–2 см), брахиоподы – редкие неориентированные разрозненные обломанные, диаметром до 1 см и менее, створки, перемещенные от места обитания; чешуя рыб, мшанки, пелециподы (длиной – 2 см, шириной – 1 см). 85 см

28. Светло-серые, темно-серые, комковатые известняки с кавернозной поверхностью. Нижняя граница пачки резкая. Встречаются многочисленные мшанки с ветвями диаметром от 0,2 см до 2 см, длиной до 5 см, неориентированные, несортированные, сортировка наблюдается только в верхней части слоя. Брахиопод много и они представлены тонкими (до 1 мм), разрозненными перемещенными створками. В нижней части слоя найдены крупные (до 1,5 см в диаметре) ветви мшанок (род *Minussina*) и крупные (3–5 см), целые раковины брахиопод. 45 см

29. Чередование серых и темно-серых, местами сильно глинистых известняков и табачно- и зеленовато-серых известковистых аргиллитов со скорлуповатой отдельностью и изометричной дресвой. Прослой известняков от 5 до 20–25 см, алевролитов – от 1 до 5–7 см. Выделено 4 ритма. Аргиллиты залегают на ровной поверхности известняков с резким контактом, известняки на аргиллитах – с постепенным, интервал перехода 1 см. В аргиллитах встречаются многочисленные мшанки (род *Neotrematopora*), местами на мшанковых “матах-коврах” их количество составляет 30–40 % объема породы. Из них 10 % – перемещенные, средне сортированные, 10 % – перемещенные вблизи обитания, остальные занимают прижизненное положение. Ветви мшанок имеют диаметр до 0,5 см и длину до 1–2 см. 70 см

30. Известняки темно-стально-серые, массивного облика, мелкозернистые. Ископаемые остатки распределяются в пачке линзовидно, локализуясь в некоторых местах в обильном количестве, а в других – только в виде единичных форм. Ветви мшанок не ориентированы, не сорти-

рованы, имеют диаметр 0,5 см при длине 1–2 см и находятся как в прижизненном, так и в перемещенном положениях. Несортированные, неориентированные раковины брахиопод имеют диаметр от 0,5 см до 4 см (преобладают мелкие) и длину до 1–1,5 см. Они представлены обычно разрозненными створками, редко – целыми раковинами, не перемещенными и перемещенными вблизи места обитания. Неориентированные перемещенные несортированные стебли криноидей, диаметром до 3 мм, длиной 4 см, в нижней части пачки – единичные, в верхней – “гнездовидные”, занимающие до 10 % объема породы. Найдены единичные фрагменты червей-трубкожилов (*Spirorbis* sp.), мелких и крупных размеров, а также единичные (?) тентакулиты. 50 см

31. Желто-коричневые аргиллиты. Преобладают мшанки – с ветвями мелкими, диаметром 2 мм, и средними, диаметром 4 мм, редко крупными, диаметром до 7 мм и длиной от 3–5 см до 7 см. Они не сортированы, находятся как в перемещенном, так и в прижизненном положениях. В последнем случае их ветви ориентированы в одном направлении. Брахиоподы встречаются реже, они имеют раковины средних размеров – 1–1,5 см. Наблюдаются разрозненные створки и целые, не перемещенные, не ориентированные, не сортированные раковины. более 20 см

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В изученном разрезе (рис. 2) присутствуют как автохтонные, так и аллохтонные захоронения различных групп фауны. Ниже рассмотрены автохтонные их захоронения. При этом проанализированы только три бентосные группы – мшанки, брахиоподы и остракоды, являющиеся основными, вплоть до породообразующих, компонентами палеосообществ. К анализу привлечены и две пелагические группы – рыбы и конодонты. Надо подчеркнуть, что в приведенном разрезе бейской свиты отсутствуют кораллы (табуляты и ругозы) и филлоподы, достаточно широко встречающиеся в разрезах бейской свиты в Южно-Минусинской впадине. Ранее уже отмечалась эта специфическая особенность – отсутствие кораллов в бейской свите в Северо-Минусинской впадине [13].

Рис. 2. Схема строения разреза верхней части бейской свиты в карьере на водоразделе озер Иткуль и Шира.

Тонкая линия – FS (facial situation – фациальная обстановка) – кривая измененных фациальных обстановок мелководного шельфового осадконакопления. Жирная линия – T-R – трансгрессивно-регрессивная направленность. Вертикальными линиями показано распространение таксонов микрофаунистических остатков.

А – лагунные обстановки, Б – обстановки прибрежной зоны, В – обстановки отмелей вблизи берега (гряды пересыпей-баров), Г – обстановки крайне мелководной зоны (1 – выше регулярной волновой базы, 2 – ниже регулярной волновой базы), Д – обстановки удаленных от берега отмелей.

1 – гипсы, 2 – известняки, 3 – оолитовые известняки, 4 – глинистые известняки, 5 – песчаные известняки, 6 – доломитизированные известняки, 7 – комковатые известняки, 8 – мергель известковый, 9 – мергель доломитовый (доломитизированный), 10 – аргиллиты, 11 – известковые аргиллиты, 12 – доломитизированные аргиллиты, 13 – алевролиты, 14 – алевропесчаники, 15 – песчаники, 16 – песчаники-калькаренины, 17 – мшанки, 18 – криноидеи, 19 – гастроподы, 20 – двустворки, 21 – тентакулиты, 22 – брахиоподы, 23 – трилобиты, 24 – остракоды, 25 – следы червей, 26 – черви-трубкожилы (спирорбисы), 27 – челюсти полихет – сколекодонты, 28 – конодонты, 29 – рыбы, 30 – водоросли, 31 – растительные остатки.

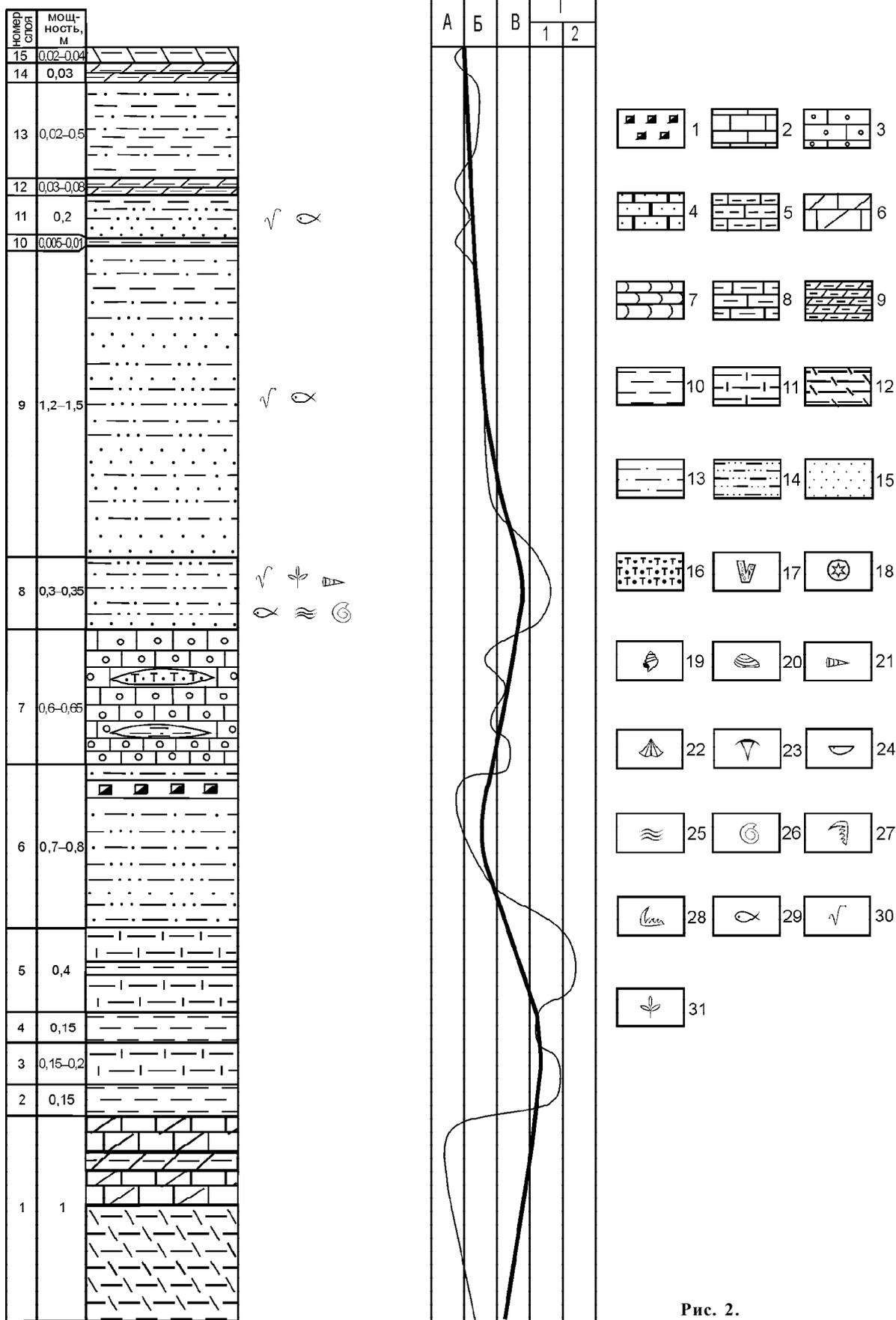


Рис. 2.

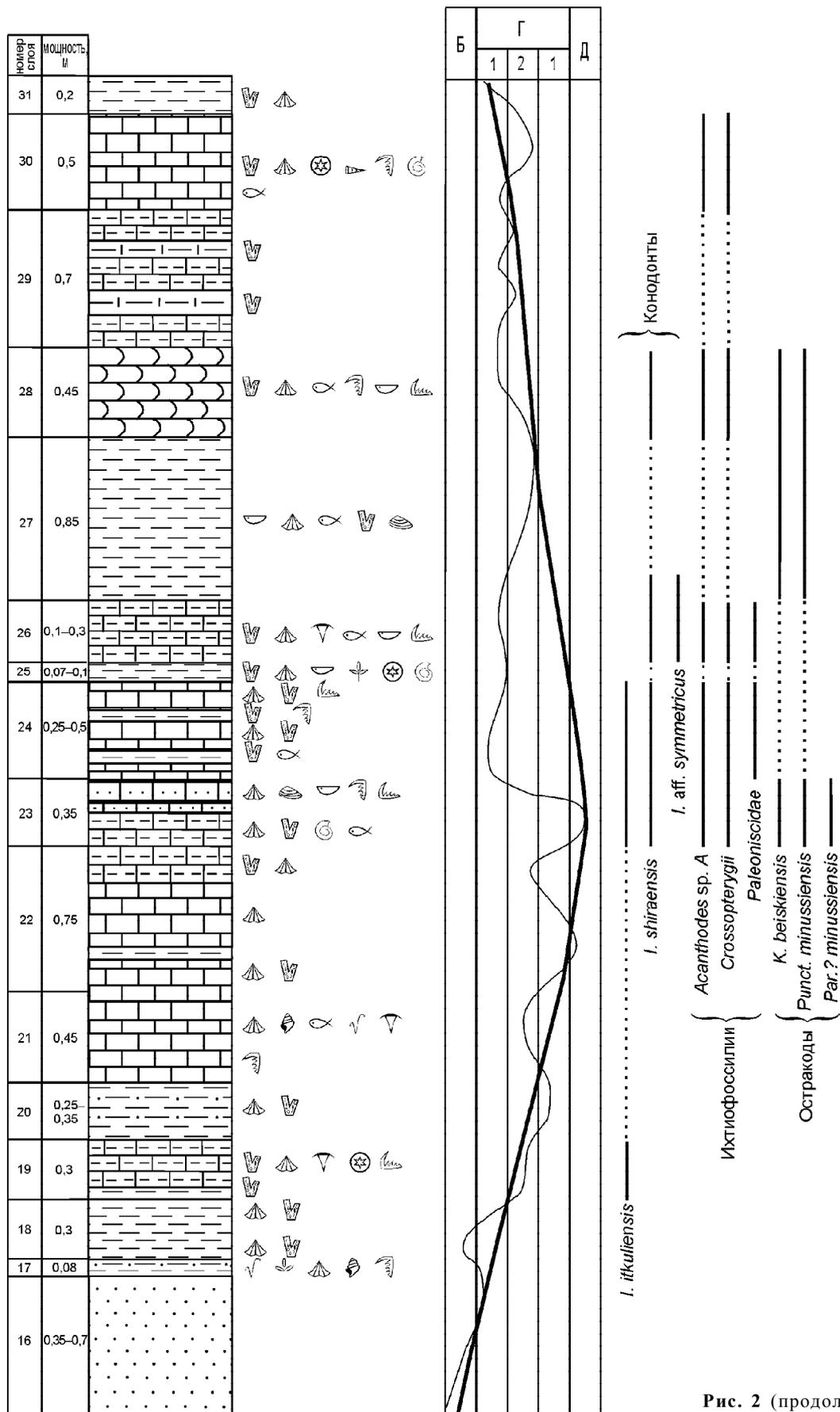


Рис. 2 (продолжение).

Большинство мшанок в карьере на водоразделе озер Ши́ра и Иткуль имеют хорошую сохранность структур поверхности колоний, указывающую на отсутствие окатывания. Повреждения отдельных участков, в некоторых случаях залеченные при жизни, вызваны деятельностью сверлящих организмов. Пионерные поселения мшанок располагались на глинистом дне и существовали в виде единичных простых, тонких и средних, неветвящихся колоний (рода *Neotrematopora* и *Minussina*). Если скорость поступления глинистого осадка на дно бассейна невелика, то пионерное поселение мшанок развивается по двум сценариям. Первый – идет преобразование в относительно развитое мшанковое палеосообщество в виде достаточно многочисленных отдельных средних и толстых ветвящихся колоний. При благоприятных условиях это сообщество в дальнейшем может преобразоваться в палеосообщество мшанковой “заросли” (пласта) – биострома (“каркасопоясывающая” роль [37]). Главную компоненту в таких сообществах составляют виды рода *Minussina*. Значительно реже палеосообщество мшанковой “заросли” образуется из представителей рода *Neotrematopora*. Второй сценарий – развивается палеосообщество, образующее мшанковые “маты-ковры”. Такие “маты-ковры” покрывают илистое, относительно мягкое дно бассейна [37] прочной сетью переплетающихся тонких ветвей мшанок (представители рода *Neotrematopora*), препятствующих сильному взмучиванию воды и создающих прочный субстрат для поселения (прикрепления) сессильных бентосных организмов. Подобное поселение стелющихся корковых мшанок непосредственно на донном осадке и закрепление его на месте характерно и для современных их представителей [25]. На “мато-ковровой” мшанковой ассоциации палеосообщества может развиваться брахиоподовая его ассоциация. При этом часто наблюдаются не отдельные раковины, а их прижизненные гнездовидные скопления. Ранее [12, 13] для видов брахиопод рода *Euryspirifer* были проведены специальные тафономические исследования, показавшие, что прижизненные формы этого рода обитали на мягком грунте. Они имели раковины с равновыпуклыми створками, длинной узкой ареей и удлинненными остроконечиями (оттянутыми концами ушек). Маленькая ножка не могла удерживать достаточно крупную раковину в вертикальном положении макушкой вниз, и дна касались ареей и остроконечиями. Опора этих элементов на сеть “мато-ковровой” мшанковой компоненты позволяла представителям рода *Euryspirifer* селиться на мягком, терригенно-илистом грунте и затем развиваться до крупных размеров.

На брахиоподовых ассоциациях палеосообщества по материалам приведенного разреза бейской свиты можно проследить следующую палеосукцес-

сию. Единичные брахиоподы образуют палеосообщество, поселяющееся, как правило, на карбонатных илах (или песках). Это, чаще всего, представители родов с мелкими раковинами – *Athyris*, *Rhynchospirina*. Затем это палеосообщество сменяется палеосообществом гнездовидно группирующихся раковин. Это, главным образом, представители видов со средними и крупными раковинами из родов *Euryspirifer* и *Spinocyrtia*. Гнездовидное групповое скопление целых раковин в прижизненном положении формируется при спокойных гидродинамических условиях и относительно медленном осадконакоплении [11, 53]. При благоприятных условиях продолжающегося карбонатного накопления, на подводном поднятии в условиях крайнего мелководья на следующей ступени сукцессии может возникнуть либо палеосообщество брахиоподово-ракушняковой банки, либо водорослево-брахиоподовое биогермное палеосообщество. Здесь встречаются преимущественно представители вида с крупной раковиной – *Euryspirifer alatus* (St.). Надо отметить, что в разрезе бейской свиты в карьере встречены только грубо ребристые формы этого вида с остроконечиями, что [8] свидетельствует о развитии таких представителей вида *Euryspirifer alatus* (St.) в мелководном море с активной гидродинамикой и неустойчивым режимом. Брахиоподовая (гнездовидно группирующихся раковин) компонента палеосообщества, сформировавшаяся на “мато-ковровой” мшанковой компоненте палеосообщества, не развивается в палеосообщество брахиоподово-ракушняковой банки. Это, вероятно, объясняется малыми объемами поступления питательных веществ и достаточно ощутимым периодическим взмучиванием среды за счет воздействия течений на глинистый материал терригенной основы палеодна.

Можно предположить, что питательная среда в приповерхностной части карбонатных илов богаче, чем у терригенных, так как в первых широко развита биологическая цепочка – продуценты (водоросли и бактерии) и первичные консументы (микроорганизмы). Возможно, именно по этой причине палеосообщество брахиоподово-ракушняковой банки развивается только на субстрате карбонатного ила. Кроме того, вероятно, карбонатные илы являются более плотным субстратом, чем терригенные, и поэтому при воздействии течений и волн значительно меньше взмучиваются. На них без предварительного укрепления дна другими организмами (например, мшанковыми “матами-коврами”) могут развиваться пионерные поселения одиночных, преимущественно мелких раковин брахиопод – представителей родов *Athyris*, *Rhynchospirina*. После гибели разрозненные раковины и их обломки еще более укрепляют карбонатный ил. Затем на таком субстрате могут рассе-

ляться уже гнездовидно группирующиеся брахиоподы с раковинами средних и крупных размеров – *Euryspirifer alatus* (St.) и представители рода *Spinocyrtia*. Палеосообщество брахиоподово-ракушняковой банки формируется или на небольших поднятиях, или само в результате своего развития образует подводный холм. В разрезе на водоразделе озер Ширы и Иткуль такие банки сложены прижизненными скоплениями целых раковин брахиопод.

Скелеты рыб в разрезах бейской свиты Северо-Минусинской котловины достаточно редки. Чаще ихтиофоссилии встречаются в многочисленных местонахождениях в вышележащих отложениях верхнего девона, в ойдановской, кохайской и тубинской свитах [18, 26, 34], где они представлены значительным числом таксонов – *Bothriolepis sibirica* Ob., *B. extensa* Ser., *B. cf. cellulosa* Pander, *Megistolepis klemenzi* Ob., *Onychodus remotus* (Ob.), *Ctenacanthus* sp., *Thaumatolepis edelsteini* Ob., *Dipterus martianovi* Ob., *Dipterus* sp., *Osteolepis* sp., *Grossilepis* aff. *tuberculata* (Gr.), *Osteolepididae*, *Palaeoniscidae*. Известны данные о наличии фрагментов ихтиофауны в Минусе и в более древних, чем бейская свита, отложениях – из сарагашской свиты нижнеживетского подъяруса среднего девона Северо-Минусинской впадины, где установлены *Osteolepididae*, *Palaeoniscidae*, *Dipterus* sp.; из илеморовской свиты аналогичного возраста в Южно-Минусинской и в Сыдо-Ербинской впадинах, в которой найдены *Bothriolepis extensa* Ser., *Thaumatolepis edelsteini* Ob., *Dipterus* sp., *Osteolepis* sp.; из таштыпской свиты эмского возраста в Южно-Минусинской впадине, где описаны артродиры *Tityosteus orientalis* М.-Кур.; а также из имекской свиты нижнего девона в Южно-Минусинской впадине, где определены цефалоспиды *Cephalaspis* (?) *tashtypensis* Ser., акантоды, палеонисциды *Tashtypella krasnovi* Ser. [20, 34, 42].

При полевом изучении рассмотренного выше разреза бейской свиты в карьере ихтиофоссилии были найдены в 8-ой, 9-ой, 11-ой, 21-ой, 23-ей, 24-ой, 26-ой и 27-ой пачках. В лабораторных исследованиях чешуи акантод и лучеперых рыб, зубы кистеперых рыб и обломки зубов и тессер гроссоптеригий встречены в 23-ей, 24-ой, 26-ой, 28-ой и 30-ой пачках (рис. 2, 3). В целом, в этом разрезе фрагменты рыб встречаются в виде единичных разрозненных чешуй в терригенных породах (аргиллиты), а также в виде чешуй и отпечатка фрагмента части скелета в карбонатных породах (обломочные известняки). Последняя находка свидетельствует о быстром захоронении при значительной скорости осадконакопления, низкой биологической переработке придонной органики, а также об относительно спокойной гидродинамике (слабое воздействие волн и течений).

Среди остатков ихтиофоссилий удалось определить чешуи акантод *Acanthodes* (?) *dublinensis* Stauf. [5, 54], единичные чешуи лучеперых рыб (палеонисков) *Palaeoniscidae*, отдельные зубы кистеперых рыб *Onichodus* sp. и обломки зубов и тессер *Grossopterugii* gen. indet. Особо следует рассмотреть находку чешуй акантод. В США и Канаде в нижней части среднего девона был установлен вид *Acanthodes* ? *dublinensis* Stauf. [56]. Позднее из тех же среднедевонских отложений в дополнение к отмеченному виду были описаны два новых вида рода *Acanthodes* Agassiz – *A. hardyi* Wel. и *A. sciotoensis* Wel. [60]. Затем изучавший эти чешуи акантод В. Гросс [54] показал, что чешуи всех трех отмеченных видов рассматриваемого рода имеют однообразное гистологическое строение, а наблюдающиеся морфологические различия не могут служить критерием для разделения на видовые таксоны. Этот исследователь все нескульптурированные чешуи среднедевонских акантод отнес к одному виду *Acanthodes* ? *dublinensis* Stauf. На материалах по чешуям акантод с гладкой, нескульптурированной кроной из среднедевонских отложений Главного девонского поля Восточно-Европейской платформы Ю. Валюквичус [5] в составе рода *Acanthodes* Ag. выделил четыре морфологические разновидности, имеющие определенную стратиграфическую приуроченность. Чешуи из бейской свиты Северо-Минусинской впадины относятся к типу *Acanthodes*? sp. А Val. Эта разновидность чешуй акантод распространена в Прибалтике (Эйфель и живет), в центральных районах Восточно-Европейской платформы (живет) и в Тимано-Печорском регионе (фран) [59].

Конодонты в карьере на водоразделе озер Иткуль – Ширы найдены в 19-ой, 23-ей, 24-ой, 26-ой и 28-ой пачках. Они представлены только платформенными I-элементами рода *Icriodus* Br. et Mehl коричневатого-желтого цвета, имеющими хорошую и удовлетворительную сохранность. Комплекс состоит из трех видов рода *Icriodus* Br. et Mehl, два из которых описаны как новые – *Icriodus itkuliensis* Izokh et T. Klets sp. n., *Icriodus shiraensis* Izokh et T. Klets sp. n. (рис. 2, 4). Один таксон определен в открытой номенклатуре – *Icriodus* aff. *I. symmetricus* Br. et Mehl. Вид *Icriodus symmetricus* известен из франских отложений [62] многих регионов. На Русской платформе, по данным [2], этот таксон появляется стратиграфически ниже – в ардаговских слоях старооскольского горизонта живетского яруса, в конодонтовой зоне varcus. В Кузбассе, где в среднем – верхнем девоне установлен достаточно богатый комплекс конодонтов, включающий таксоны родов *Polygnathus* Hin., *Icriodus* Br. et Mehl и других, среди представителей рода *Icriodus* в алчедатском горизонте, коррелируемом с бейским горизонтом Минусинской котлови-

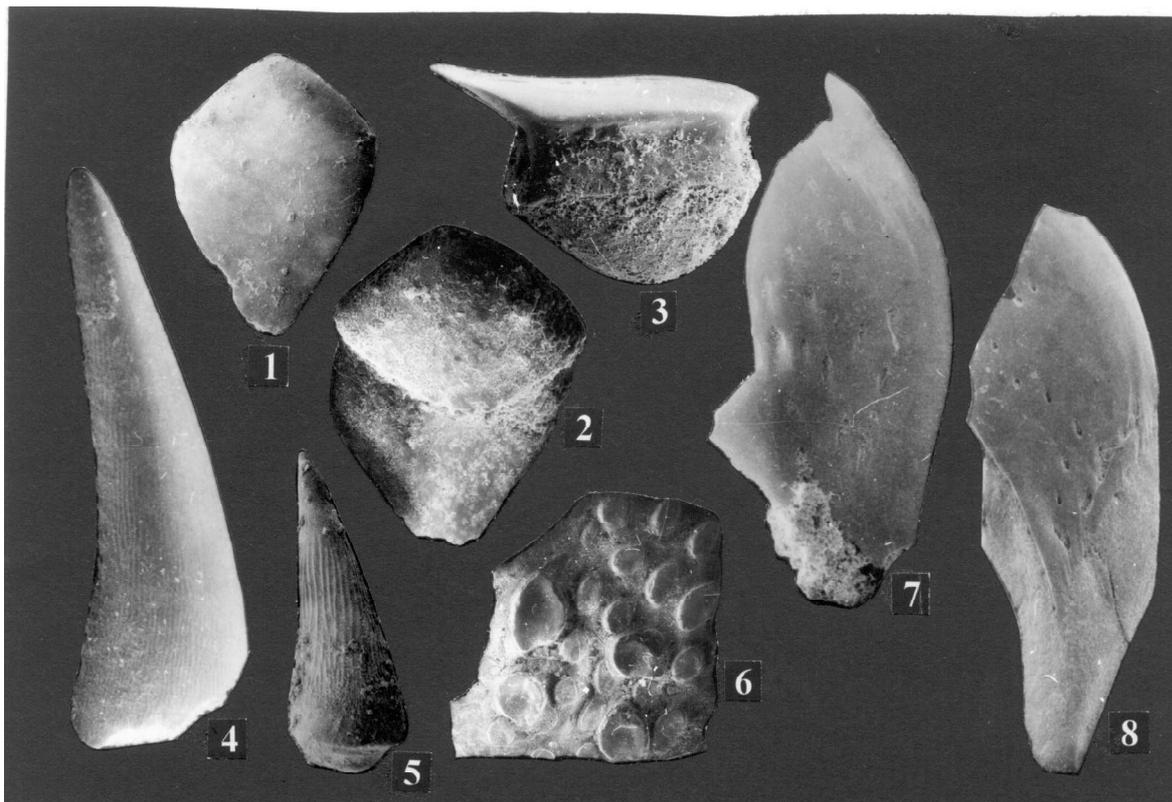


Рис. 3. Акантоды, палеониски и гроссоптеругии алатавых («чиелевых») слоев (бейская свита, Северо-Минусинская впадина, разрез С-945).

[Индекс расшифровывается следующим образом: С – Сенников Н.В., 94 – 1994 год, 5– номер разреза, 26 – номер пачки.]

Фиг.1-3. *Acanthodes* sp. A Valiuc.

Чешуи, вид со стороны кроны: 1 – № 1077-3/1, х 60, обр. С-945-26; вид сбоку: 2 – № 1077-3/2, х 60, обр. С-945-23; вид со стороны основания: 3 – № 1077-3/3, х 90, обр. С-945-26; средний девон, живетский ярус.

Фиг. 4-6. *Crossopterygii* gen. et sp. indet

Зубы: 4 – № 1077-3/4, х 30, обр. С-945-26; 5 – № 1077-3/5, х 40, обр. С-945-24; фрагмент тессеры: 6 – № 1077-3/10, х 35, обр. С-945-24; возраст тот же.

Фиг. 7-8. *Palaeoniscidae*.

Чешуи: 7 – № 1077-3/7, х 26, обр. С-945-26; 8 – № 1077-3/8, х 22, обр. С-945-24; возраст тот же.

ны, определены *I. brevis* Stauf., *I. difficilis* Zieg. et Kl., *I. expansus* Br. et Mehl [1].

Остракоды при полевом изучении разреза бейской свиты встречаются в 23-ей (немногочисленные), в 25-ой (редкие) и в 27-ой (обильные) пачках в виде целых раковин и отдельных створок. Кроме того, при химической обработке пород остракоды были встречены в пробах из 23-ей (редкие), 26-ой (единичные), 27-ой (обильные) и 28-ой (редкие) пачек. Среди них определены *Knoxiella beiskiensis* Pol., *Punctoprimitia minussiensis* Til., *Paraschmidtella? minussiensis* Pol. (см. рис. 2). Остракоды обычно создают пионерные поселения на глинистом грунте в виде отдельных раковин. Реже такие поселения могут появляться на поверхности карбонатного ила. На глинистом грунте, даже при значительных скоростях поступления осад-

ка, пионерное поселение остракод может развиваться в устойчивое палеосообщество (массовые, равномерно распределенные по поверхности дна раковины). Обычно это целые раковины, но могут быть и отдельные створки. При этом наблюдается достаточно высокая частота встречаемости при низком таксономическом разнообразии. Другие группы ископаемых организмов там отсутствуют. По [11, 53], этот тип палеосообществ характерен для палеобассейнов с очень низкой гидродинамикой (практическое отсутствие волнового воздействия и течений). По классификации экологических типов остракод [16], это палеосообщество следует относить ко второму типу, обитавшему в удаленных от берега участках, в углубленных частях шельфа и характеризующемуся рассеянными по породе (главным образом, гли-

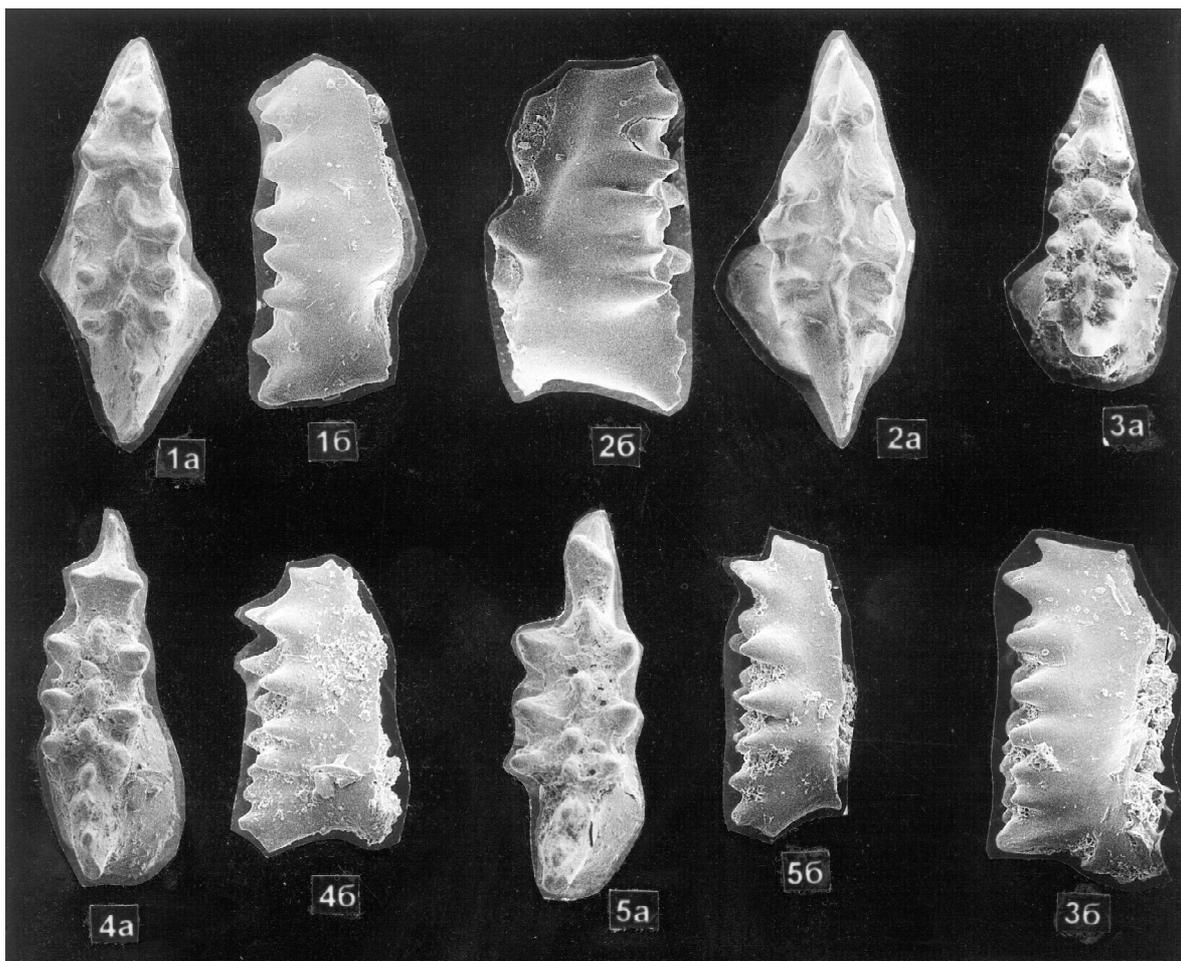


Рис. 4. Конодонты алатовых («чиелевых») слоев (бейская свита, Северо-Минусинская впадина, разрез С-945).

Фиг. 1-2. *Icriodus itkuliensis* Izokh et T.Klets, sp.n.

1 – экз. № 1077/1-1, а – вид сверху (× 75), б – вид сбоку (× 70); обр. С-945-24; 2 – голотип, экз. № 1077/1-2, а – вид сверху (× 75), б – вид сбоку (× 70), обр. С-945-24; средний девон, живетский ярус.

Фиг. 3. *Icriodus* aff. *I. symmetricus* Branson et Mehl.

3 – экз. № 1077/1-3, а – вид сверху (× 63), б – вид сбоку (× 70), обр. С945-26; возраст тот же; Хакассия, бейский горизонт, пачка 26 (3 экз.).

Замечание. Приведенный экземпляр по общему очертанию наиболее близок к виду *Icriodus symmetricus* Branson et Mehl [62 (Pl. *Icriodus*-3, fig. 8)]. Зубчики среднего и боковых рядов на шпинделе хорошо развиты. Боковые их ряды расположены параллельно относительно друг друга. Базальная полость – округлого очертания, расположена в задней трети элемента, с четкой шпорой на внутренней ее стороне. Но по другим признакам наблюдаются некоторые отличия. У изображенного экземпляра ось платформы – прямая, зубчики среднего ряда чередуются (альтернируют) с боковыми. От вида *Icriodus alternatus* Br. et Mehl изученная форма отличается хорошо развитыми зубчиками среднего ряда.

Фиг. 4-5. *Icriodus shiraensis* Izokh et T.Klets, sp.n.

4 – экз. № 1077/1-4, а – вид сверху (× 87), б – вид сбоку (× 70), обр. С945-26; 5 – голотип, экз. № 1077/1-6. а – вид сверху (× 87), б – вид сбоку (× 70), обр. С945-23; возраст тот же.

нистым) раковинами, с повышенными концентрациями створок на отдельных плоскостях.

Еще одна интересная экологическая особенность остракодовых палеосообществ, наблюдаемая на материалах рассматриваемого разреза бейской свиты, заключается в том, что многочисленные по количеству экземпляров сообщества, представлен-

ные моновидовой (реже 2-3 вида) ассоциацией остракод, формируются на финальной стадии цикла седиментации, т.е. вмещающими являются, как правило, алевролиты, аргиллиты или глинистые сланцы.

Во всем разрезе бейской свиты содержатся фрагменты червей, представленные кальцитовыми трубочками – *Spirorbis* sp. (8-ая, 23-ья, 25-ая и 30-ая

пачки) и разрозненными элементами челюстных аппаратов полихет – сколекодонтами (17-ая пачка). Кроме того, наблюдаются ходы червей (8-ая пачка). При растворении пород сколекодонты были дополнительно извлечены из пород 21-ой, 23-ей, 24-ой, 28-ой и 30-ой пачек.

Для разрезов бейской свиты района оз. Ши́ра в Северо-Минусинской впадине, в отличие от разрезов Южно-Минусинской впадины, вслед за [13], следует отметить следующие специфические особенности в распространении фаунистических остатков: а) брахиоподы, встречаясь в большом количестве экземпляров, представлены немногочисленными видами; б) состав мшанок значительно обеднен; в) кораллы отсутствуют; г) в начале ингрессии были широко распространены водоросли и червиструбочки – спирорбисы. Все это объясняется тем, что разрезы бейской свиты района оз. Ши́ра находились не в центре крупного морского залива, осевая, наиболее глубокая, с нормально морскими условиями часть которого, по-видимому, располагалась в Южно-Минусинской впадине (разрезы на реках Бее и Тее), а ближе к его окраине, соседствующей с суши. Такое положение в палеобассейне не только отразилось на палеосообществах, а явилось причиной пестрого, пятнистого распределения палеофацций, быстрой и резкой изменчивости мощностей бейской свиты.

При палеогеографических реконструкциях Алтае-Салаирского шельфового девонского бассейна на окраине Сибирского континента, на отдельных стратиграфических рубежах ранее выделялся фациальный пояс карбонатных платформ, являющихся древними аналогами барьерных рифов, для которого характерно накопление преимущественно рифовых и биогермных комплексов с обилием кораллов [10, 22, 61]. Для лохковского, пражского и эмского веков площади, занимаемые фациальным поясом карбонатных платформ, имеют большие размеры и протягиваются от северо-западной части Горного Алтая по Северному Алтаю, далее через весь Салаир [10, 22]. Проявление фациальных обстановок карбонатной платформы на позднеживетском уровне ограничено территорией Кузбасса (мазаловско-китатская свита алчедатского горизонта) [61]. Водорослево-биогермные породы бейской свиты могут рассматриваться как специфический фациальный аналог обстановок карбонатной платформы. Структура биогермов и биостромов в бейской свите создается не симбиотическим палеосообществом кораллов, водорослей и брахиопод, как на карбонатной платформе, а палеосообществом мшанок, водорослей и брахиопод. Тип карбонатных комплексов бейской свиты Северо-Минусинской впадины может

быть интерпретирован как “прибрежные” (или “отмельно-баровые”) рифы.

Ниже приведено описание новых видов конодонтов из бейского горизонта.

Icriodus itkuliensis Izokh et T.Klets, sp.nov.

Рис. 4, фиг. 1–2

Название вида от Itkul’ – озеро Иткуль в Хакасии.

Голотип. Экз. 1077/1-1, ЦСГМ, г. Новосибирск; Хакасия, водораздел озер Ши́ра и Иткуль, карьер, образец С-945-24; средний девон, живетский ярус, бейский горизонт.

Диагноз. Платформа I-элемента веретенообразного очертания. Боковые зубчики вытянуты в поперечном направлении, зубчики среднего ряда – в продольном, чередуются с боковыми и соединены тонкими перемычками до образования гребня. Зубчики задней части среднего ряда слабо выражены, высокие. С внутренней стороны базальной полости развита широкая шпора, направленная вбок и вперед.

Сравнение. Некоторое сходство в строении платформы вида намечается с экземпляром, отнесенным к виду *Icriodus expansus* Br. et Mehl [58 (Pl.5, fig. 26)] из среднедевонских отложений формации Starbird, зона porrisi – Канада, юго-восток Штата Британская Колумбия, гора Forster. По ряду признаков эти виды различаются. У вида *Icriodus itkuliensis* зубчики среднего ряда продольно вытянуты, соединены перемычками до образования гребня.

Сходное строение платформы наблюдается у верхнедевонского вида *Icriodus iowaensis* Youn. et Pet. [62 (Pl. Icriodus-1, fig. 5)], но новый вид отличается от него альтернативным расположением зубчиков среднего и боковых рядов.

Местонахождение. Хакасия, бейский горизонт, пачки 19 (2 экз.), 23 (9 экз.), 24 (2 экз.).

Icriodus shiraensis Izokh et T.Klets, sp.nov.

Рис. 4, фиг. 4–5

Название вида от Shira – озеро Ши́ра в Хакасии.

Голотип. Экз. 1077/1-5, ЦСГМ, г. Новосибирск; Хакасия, водораздел озер Ши́ра и Иткуль, карьер, образец С-945-23; средний девон, живетский ярус, бейский горизонт.

Диагноз. Типичные I-элементы с параллельными рядами боковых бугорков на платформе. Ось элемента слегка изогнута в задней его трети. Боковые зубчики высокие, широко расставлены, направлены вверх и вбок. Зубчики среднего ряда – очень маленькие, низкие, редкие, чередуются с боковыми. Зубчики задней части среднего ряда также малень-

кие, но высокие, наклонены назад. Базальная полость каплевидного очертания с небольшой шпорой на внутренней ее стороне.

Сравнение. Новый вид обнаруживает сходство с видом *Icriodus vitabilis* Naz., описанным из франских отложений Русской платформы [29], но отличается от него по ряду признаков. Для описываемого вида характерна разная высота зубчиков, и на внутренней стороне базальной полости имеется небольшая шпора. От других близких видов *Icriodus brevis* Stauf. и *Icriodus cornutus* San. новый вид отличается параллельными рядами хорошо развитых боковых зубчиков.

Местонахождение. Хакасия, бейский горизонт, пачки 23 (3 экз.), 24 (1 экз.), 26 (3 экз.), 28 (5 экз.).

ВЫВОДЫ

В Северо-Минусинской впадине фиксируются достаточно различающиеся типы разрезов бейской свиты. В отличие от Южно-Минусинской, в Северо-Минусинской впадине фациальные изменения пород в разрезах бейской свиты имеют более пестрый характер, наблюдаются на небольших расстояниях (первые сотни метров, редко до километра) и пока не могут быть территориально “привязаны” к конкретным районам и ограничены определенными контурами. Приведенный в настоящей статье конденсированный разрез бейской свиты авторы рекомендуют в качестве типового для верхней части (верхней половины?) свиты в Северо-Минусинской впадине.

Алатовое (“чиелевое”) сообщество может развиваться как на карбонатной платформе, в зоне барьерных рифов (мазаловско-китатская свита Кузбасса), так и в зоне “прибрежных” (или “отмельно-баровых”) рифов (бейская свита Северо-Минусинской впадины). Впервые выявлен состав микрофаунических ассоциаций алатового палеосообщества Северо-Минусинской впадины (конодонты, остракоды, акантоды, палеониски и гроссоптеригии) и дана “конодонтовая характеристика” широко известной позднеживетской алатовой (“чиелевой”) фауны девона в северной части Центрально-Азиатского складчатого пояса.

Авторы благодарят руководство Геолого-геофизического факультета Новосибирского университета и Института геологии нефти и газа СО РАН за содействие в проведении полевых исследований, а также В.В.Благовидова за плодотворные дискуссии. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) (проект № 99-05-64446) и Программы фундаментальных исследований “Университеты России” (проект 9-2793).

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова Л.М., Родыгин С.А., Халымбаджа В.Г. Конодонтовая характеристика пограничных средне-верхнедевонских отложений северной окраины Кузбасса // Вопросы геологии Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1994. Вып. 2. С. 320–337.
2. Аристов В.А. Девонские конодонты Центрального девонского поля (Русская платформа). М.: Наука, 1988. 120 с.
3. Благовидов В.В. О строении и условиях образования позднеживетской карбонатной формации Минусинской и Чебаково-Балахтинской впадин // Проблемы формационного анализа. Новосибирск: Наука, 1986. С. 98–104.
4. Благовидов В.В. Латеральная неоднородность структуры позднеживетской карбонатной формации Чебаково-Балахтинской впадины // Проблемы образования осадочных формаций. Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1987. С. 79–89.
5. Валюквичюс Ю.Ю. Акантоды наровского горизонта Главного девонского поля. Вильнюс: Мокслас, 1985. 144 с.
6. Волкова К.Н. Трематопоиды (мшанки) Минусинской котловины // Биостратиграфия девона и карбона Сибири. Новосибирск: Наука, 1975. С. 55–58.
7. Грацианова Р.Т. О фациальных комплексах брахиопод живетских и франских отложений Саяно-Алтайской области // Тр. Горно-геол. Ин-та Зап.-Сиб. фил. АН СССР, 1953. Вып. 13. С. 119–128.
8. Грацианова Р.Т., Талент Дж., Язиков А. Ю. К систематике и номенклатуре некоторых спириферид, важных для стратиграфии девона // Систематика и филогения ископаемых беспозвоночных. М.: Наука, 1987. С. 102–115.
9. Елкин Е.А., Изох Н.Г. Зональные виды конодонтов в типовых выходах теленгитского надгоризонта (девон Салаира) // Фауна и стратиграфия палеозоя Средней Сибири и Урала. Новосибирск: Наука, 1988. С. 3–17.
10. Елкин Е.А., Сенников Н.В., Буслов М.М. и др. Палеогеографические реконструкции западной части Алтае-Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация // Геология и геофизика. 1994. № 7-8. С. 118–143.
11. Захаров В.А. Палеоэкология и тафономия морских беспозвоночных. Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 1984. 78 с.
12. Иванова Е.А. Экология и развитие брахиопод силура и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 50 с.
13. Иванова Е.А., Бельская Т.Н., Чудинова И.И. Условия обитания морской фауны силура и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов. М.: Наука, 1964. 224 с.
14. Ивановский А.Б. О *Pseudocampophyllum* – новом роде кораллов Rugosa из бейской свиты Южно-Минусинской впадины // Материалы по геологии и нефтеносности Западной Сибири (мезо-кайнозойские и палеозойские отложения). Л.: Гостоптехиздат, 1958. С. 341–346. (Тр. ВНИГРИ. Новая сер. Вып. 124.).

15. Изох Н.Г. Икриодусы теленгитского надгоризонта Салаира (конодонты, девон, эмс) // Новое в палеонтологии и биостратиграфии палеозоя Азиатской части СССР. Новосибирск: Наука, 1990. С. 107–111.
16. Каньгин А.В. Экологические типы ордовикских остракод. Среда и жизнь в геологическом прошлом // Палеоэкологические проблемы. Новосибирск: Наука, 1974. С. 87–100.
17. Киркинская В.Н., Осипова Н.А. Девонская система // Геологическое строение Минусинских впадин и перспективы их нефтегазоносности. Л.: Гостоптехиздат, 1958. С. 36–76. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 120).
18. Корреляционные стратиграфические схемы // Материалы по стратиграфии Саяно-Алтайской складчатой области. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1964. 162 с. 9 прил. (Тр. СНИИГГиМС; Вып. 29, приложение).
19. Краснов В.И. О фациальных изменениях бейских осадков в Южно-Минусинской котловине // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. 1961. С. 141–147. (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 15).
20. Краснов В.И., Курик Э.Ю. Первая находка ископаемой рыбы в известняках таштыпской свиты Южно-Минусинской впадины // Стратиграфия и палеонтология девона и карбона. М.: Наука, 1982. С. 47–52.
21. Краснов В.И., Назимков Г.Д. Девонская система // Нефтегазоносность Южно-Минусинской впадины. Новосибирск: Наука, 1966. С. 27–63.
22. Краснов В.И., Степанов С.А., Ратанов Л.С. Рифовые системы палеозоя Сибири // Теория и опыт экостратиграфии. Таллин: Валгус, 1986. С. 237–244.
23. Краснов В.И., Ратанов Л.С. Стратиграфия девонских образований центральной части Южно-Минусинской впадины // Местные региональные стратиграфические подразделения в практике геологического изучения Сибири. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1992. С. 47–58.
24. Лазуткин П.С., Наливкин Д.В., Ржонсницкая М.А., Яворский В.И. Девон Салаира // Проблемы советской геологии. 1936. № 8. С. 724–.
25. Максимова С.В. Сравнительная характеристика некоторых биотопов современных и ископаемых морей. Среда и жизнь в геологическом прошлом // Палеоэкологические проблемы. Новосибирск: Наука, 1974. С. 62–72.
26. Материалы по стратиграфии Саяно-Алтайской складчатой области. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1964. 161 с. (Тр. СНИИГГиМС; Вып. 29.).
27. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. третье. Принят XX Генеральной ассамблеей Международного союза биологических наук. Л.: Наука, 1988. 204 с.
28. Морозова И.П. Девонские мшанки Минусинской и Кузнецкой котловин. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 13–206.
29. Назарова В.М. Новые виды конодонтов рода *Icriodus* из эйфеля и франа Русской платформы // Палеонтол. журн. 1997. № 6. С. 71–74.
30. Пикорский П.П. Основные вопросы металлогении среднедевонских отложений Минусинского межгорного прогиба // Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1968. С. 112–122.
31. Полевой атлас фауны и флоры девонских отложений Минусинской котловины. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 136 с.
32. Поленова Е.Н. Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. Л.: Гостоптехиздат, 1960. 139 с.
33. Ратанов Л.С. Детальная стратиграфия нижнего девона Центральной Тувы // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1990. С. 94–104.
34. Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири, Новосибирск, 1979. Ч. II. Средний и верхний палеозой. Рассмотрены и утверждены Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР 4 июня 1981 г. Новосибирск, 1982. 128 с.
35. Решения межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1959. LIII табл.
36. Ржонсницкая М.А. Спирифериды девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна. М.: Госгеолтехиздат, 1952. 232 с.
37. Рифогенные постройки в палеозое России. М.: Наука, 1997. 160 с.
38. Родыгин С.А. О находке конодонтов в бейской свите среднего девона Южно-Минусинской впадины // Материалы региональной научно-практической конференции “Молодые ученые и специалисты – народному хозяйству”: (Тез. докл.). Секция естественных наук. Томск, 1977. С. 63–64.
39. Родыгин С.А. Первая находка конодонтов в Хакасии // Стратиграфия и палеонтология Сибири и Урала. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1978. С. 109–116.
40. Родыгин С.А. К вопросу о возрасте таштыпской свиты Южно-Минусинской впадины по конодонтам // Материалы по геологии Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983. С. 82–84.
41. Сенников Н.В., Грацианова Р.Т., Соболев Е.С., Клец Т.В. О генезисе и возрасте арамчакской свиты нижнего девона Северо-Минусинской впадины // Геология и геофизика. 1995. Т. 36, № 3. С. 15–24.
42. Сергеенко А.А. Новые представители раннедевонской ихтиофауны из отложений имекской свиты Южно-Минусинской впадины // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск. Изд-во СНИИГГиМС, 1972. С. 104–107.
43. Стратиграфический словарь СССР. М. Госгеолтехиздат, 1956. 1283 с.
44. Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. Л.: Недра, 1975. 622 с.
45. Стратиграфия СССР. Девонская система / Наливкин Д.В., Ржонсницкая М.А., Марковский Б.П. (Ред.). М.: Недра, 1973. Кн. 1. 516 с. Кн. 2. 374 с.
46. Тилкина К.Ф. *Punctoprimitia minusiensis*. Новые виды и роды остракод. Микрофауна СССР. Сб. IX. Л.: Гостоптехиздат, 1958. 248 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 115).

47. Типовые разрезы пограничных отложений среднего и верхнего девона, франского и фаменского ярус окраин Кузнецкого бассейна (Материалы V выездной сессии Комиссии МСК по девонской системе, Кузбасс, 16-29 июля 1991 г.). Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1992. 136 с., LI табл.
48. Халфин Л.Л. Материалы по стратиграфии девонских отложений Алтая // Материалы по геологии Западно-Сибирского края. 1935. № 20. С. 1–41.
49. Халфин Л.Л. Сибирский девон и группа *Spirifer cheehiel* Кон. // Известия Томского индустриального ин-та. 1936. Т. 55, вып. 3. С. 405–434.
50. Халфин Л.Л. Среднедевонские брахиоподы с. Лебедянского, Анжеро-Судженского района // Изв. Томск. индустр. ин-та. 1937. Т. 57, вып. 1. С. 85–148.
51. Хоу Хунфей. Брахиоподы девона Северо-Восточного Китая // Acta Palaeontol. Sinica. 1959. V. 7, № 2. P. 139–160. (Кит.)
52. Шейнманн Ю.М. *Treplostomata* из среднего девона Минусинского уезда Енисейской губернии // Изв. Геолкома. 1926. Т. 44, № 10. С. 917–937.
53. Янин Б.Т. Терминологический словарь по палеонтологии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 134 с.
54. Gross W. Kleinschuppen, Flossenstacheln und Zähne von Fisches aus europäischen und nordamerikanischen Bonebeds des Devons // Palaeontographica. 1973. Bd. 142, Abt. A. P. 51–155.
55. Koninck L. Notes sur deux especes de brachiopodes du terrain paleozoique de la China // Bull. Acad. Roy. Sci. Belg. 1846. V. 13, pt. 2. P. 410–415.
56. Stauffer C.R. Conodonts of the Olenky shale. // J. Palaeont. 1938. N 12. P. 411–433.
57. Stuckenbergh A. Materialien zur Kenntniss der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens // Mem. Acad. I. Sci. St.-Pet. Ser. VII, t. XXXIV, N 1. 1886. P. 1–19.
58. Uyeno T. T. Pre-Famennian Devonian conodont biostratigraphy of selected intervals in the eastern Canadian Cordillera, in Orchard / M. J. & McCracken, A. D. (eds.), Ordovician to Triassic conodont paleontology of the Canadian Cordillera. // Bulletin Geological Survey of Canada. Ottawa, 1991. V. 417. P. 129–161, 5 pls., 12 figs.
59. Valiukevicius J.J. Correlation of Lower and Middle Devonian Deposits of the USSR with Acanthodian Assemblages // Devonian of the World. Canadian Society of Petroleum Geologists. 1988. V. III. P. 601–607.
60. Wells J. Fish remains from the Middle Devonian bone beds of the Cincinnati Arch Region // Palaeontographica Americana. New York, 1944. V. 3. 62 p.
61. Yolkin E.A. Silurian-Devonian Trilobite Evolution and Depositional Cyclicity in the Altai-Salair Region, Western Siberia. Silurian Cycles. Linkages of Dynamic Stratigraphy with Atmospheric, Oceanic, and Tectonic Changes // Bull. New York Museum. N 491. Univ. State New York. 1998. P. 215–226.
62. Ziegler W. (ed.) Catalogue of conodonts. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1975. V.2. E. 404 p., 25 pls., 26 figs.

Поступила в редакцию 10 апреля 2000 г.

Рекомендована к печати Л.И.Попеко

*N.V. Sennikov, T.V. Klets, N.G. Izokh, R.T. Gratsianova, Ye.A. Yelkin,
N.K. Bakharev, O.A. Rodina, O.P. Mezentseva*

Facial and faunal peculiarities of Givetian alatian (“cheeheilian”) beds in the northern part of the Central Asia fold belt

A necessity for synonymization of the earlier employed terms for the Late Givetian taxon of the brachiopods *Spirifer cheehiel* Kon., *Spirifer cheehiel* var. *alata* St., *Euryspirifer cheehiel* (Kon.), *Acrospirifer pseudocheehiel* Hou, *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou) to one name - *Euryspirifer alatus* (St.) is well-founded. It is suggested that the term “alatian fauna” (“alatian beds”) be used for identification of the Late Givetian faunal assemblage instead of the word “cheeheilian fauna” (“cheeheilian beds”). The lithological peculiarities of rocks and faunal characteristics of the mid-Devonian Beisk suite in the North Minusinsk depression are considered. The suite is treated as a typical object of alatian (“cheeheilian”) fauna distribution in the Central Asia fold belt. A layer-by-layer description of the condensed section in the upper part of this suite in the south of the North Minusinsk depression is given, and facial settings of its formation are defined. A successive change of paleocommunities of bryozoans, brachiopods, ostracods, conodonts and fishes from alatian beds are analyzed. A portrait of the identified forms of conodonts and ichthyofossils is presented. A description of three conodont taxa is offered, including those of the two new ones.