Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института, 1986, т. 107

УДК 551.733(571.52)

ВОПРОСЫ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ И СТРАТИГРАФИИ СИЛУРА ТУВЫ В СВЯЗИ С НОВЫМИ ДАННЫМИ О БРАХИОПОДАХ ЧЕРГАКСКОЙ СЕРИИ

Е. В. ВЛАДИМИРСКАЯ, Р. С. ЕЛТЫШЕВА, А. В. КРИВОБОДРОВА, В. Н. КАРАТАЮТЕ-ТАЛИМАА, В. Д. ЧЕХОВИЧ

К началу 80-х годов в значительной степени закончено и опубликовано монографическое описание основных групп органических остатков из чергакской серии Тувы: строматопорат (см. статью О. В. Богоявленской в настоящем сборнике), табулят [17—20], ругоз [15], мшанок [1, 12], криноидей [6]. Частично опубликованы материалы по конодонтам [13], граптолитам [9], ихтиофауне [8]. Завершает палеонтологическую характеристику книга Н. П. Кулькова, Е. В. Владимирской и Н. Л. Рыбкиной [10], посвященная брахиоподам и биостратиграфии верхнего ордовика и силура Тувы. Уточнены и частично пересмотрены выполненные ранее определения. В каждой группе выделены разновозрастные биостратиграфические комплексы. Установлена их последовательность в разрезах, сделаны выводы о геологическом возрасте, проведена корреляция со стратиграфическими подразделениями соседних регионов, намечены палеобиогеографические связи.

На новом этапе исследований встала необходимость еще раз вернуться к вопросам обоснования возраста биостратиграфических подразделений чергакского надгоризонта, определения степени эндемизма фауны чергакского бассейна. Настоящая статья является результатом коллективного обсуждения перечисленных вопросов авторами статьи при участии О. В. Богоявленской и В. А. Сытовой. Поскольку распределение ругоз, брахиопод и мшанок по разрезу чергакского горизонта опубликовано [10, 12, 15], а распределение строматопорат показано в статье О. В. Богоявленской настоящего сборника, ниже будут даны таблицы только для табулят, гелиолитид, криноидей и ихтиофауны. В таблицы в порядке исключения внесены немногие новые виды для более полной родовой характеристики комплексов.

Распределение органических остатков по разрезу и площади развития чергакской серии неравномерное. Кроме неоднократно отмечавшейся [4, 10] общей закономерности — наличия многочисленных остатков разнообразной фауны в средней части серии, обладающей наибольшей площадью распространения, заметны различия в палеонтологической характеристике разных уровней на одном участке и одинаковых уровней на соседних, которые вызваны сменой фациальных условий [2, 5]. Хотя остатки строматопорат, табулят, ругоз, криноидей встречены на всех стратиграфических уровнях, но приурочены они к прослоям, пачкам, линзам карбонатных пород, играющих в целом подчиненную

роль в разрезе серии, в которой резко преобладают терригенные породы. Наиболее эврифациальными являются мшанки и брахиоподы. Последние многочисленны, руководящие формы хорошо распознаются. Однако есть такие пачки, где их мало или они вообще отсутствуют.

Авторы считают, что современный уровень биостратиграфических и палеобиогеографических работ требует коллективных усилий многих специалистов и комплексного анализа всех групп фауны и фациальной обстановки. Нельзя согласиться с категорическими утверждениями об окончательном определении возраста по одной группе. Естественно, что у каждой группы свои закономерности, особенности развития и смены комплексов. Так, например, чергакские криноидеи образуют 4 комплекса [6], а мшанки — 11 комплексов [12]. Ряд положений стратиграфической схемы [10] вызывает возражения авторов. Прежде всего это касается возраста кызылчиринского, акчалымского, верхнедаштыгойского горизонтов. Приведенные ниже данные по основным группам фауны с заключением изучавших их специалистов позволят составить более полное представление о палеонтологической характеристике стратиграфических подразделений, развитии фауны и степени ее эндемичности в чергакском бассейне.

Чергакские строматопораты образуют 4 последовательно сменяющих друг друга комплекса (см. таблицу в статье О. В. Богоявленской): позднеордовикский — хонделенский, лландоверийский — алашско-кызылчиринский, венлокский — акчалымский и лудловский — пичишуйский. В ангачийском, даштыгойском, таугантелийском горизонтах строматопораты не обнаружены. Все 11 родов известны за пределами Тувы, из 20 видов половина — тувинских. Обращает на себя внимание акчалымский комплекс, почти нацело состоящий из эндемичных видов высокой продуктивности. Вместе с тем строматопораты пичишуйского комплекса (по брахиоподам весьма своеобразного) представлены, наряду с местными, лудловскими и лудлов-пржидолийскими широко распространенными видами.

У табулят, по данным В. Д. Чехович (табл. 1), выделяются 6 комплексов: хонделенский, алашский с обособлением позднеалашского, кызылчиринский, акчалымский, позднедаштыгойский, пичишуйский. Гелиолитиды образуют 4 комплекса (табл. 2): хонделенский, кызылчиринский, акчалымско-даштыгойский и пичишуйский. При этом наиболее четко обособляются первый и последний комплексы. Позднеордовикский возраст хонделенского горизонта был впервые доказан В. Д. Чехович, алашский она относит к нижнему-среднему лландовери, кызылчиринский — к позднему лландовери, акчалымский — венлоку, даштыгойский — венлок-лудлову, пичишуйский — преимущественно к лудлову [20]. Табуляты и гелиолитиды Тувы представлены, по данным В. Д. Чехович (см. табл. 1, 2), более чем 100 видами. Среди них только 1/4 видов можно назвать эндемичными.

По данным В. А. Сытовой, ругозы чергакской серии принадлежат 40 родам в составе 62 видов. Выделяются следующие комплексы ругоз: позднеордовикский — хонделенский, лландоверийский — алашско-ангачийский, венлокский — акчалымский, лудловский — даштыгойский, пржидолийский — пичишуйский. Наиболее многочисленны и разнообразны ругозы верхней части алашских слоев, акчалымских и пичишуйских слоев. Наиболее богат акчалымский комплекс, насчитывающий 19 видов, среди которых нет ни одного вида из более древних слоев.

Таблица 1

Стратиграфическое распространение чергакских табулят Тувы (в порядке появления видов). Составила В. Д. Чехович

№ п/п	Вид	Горизонт: хонделенский	влащский: нижний	влащский: верхний	кызылчиринский	ангвийский	акчалымский	дашты-гобский: нижний	дашты-гобский: верхний	пичишуйский	таугантелийский
1	Chaetetes tuvensis Chekhovich										
2	Paleofavosites argutus Ivanov										
3	P. ivanovi Sokolov										
4	P. simplex Tchernychev										
5	Vacuopora tuvella Chekhovich sp. n.										
6	Paleofavosites schmidti Sokolov										
7	P. forbesiformis Sokolov										
8	P. balticus Rukhin										
9	Catenipora bachatensis Tchernychev										
10	C. panga Klaaman										
11	C. gotlandica (Yabe)										
12	Halysites priscus Klaaman										
13	H. junior Klaaman										
14	H. pseudoorthopteroides Tchernychev										
15	Paleofavosites paulus Sokolov										
16	P. rudis Sokolov										
17	P. groenlandicus tarbagataicus Bondarenko										
18	Multisolenia tortuosa Fritz										
19	Mesofavosites dualis Sokolov										
20	M. fleximurinus Sokolov										
21	M. uralensis Chekhovich										
22	M. geminus Poltavzeva										
23	M. elegantis Chekhovich sp. n.										
24	Cladopora hondelensis Chekhovich sp. n.										
25	Coenites ex gr. juniperinus Eichwald										
26	Chaetetipora alashica Chekhovich										
27	Paleofavosites diversoporus Leleshus										
28	P. arcus Leleshus										
29	Mesofavosites annyensis Dziubo										
30	M. ganinensis Dziubo										
31	M. diremptus Poltavzeva										
32	Subalveolites volutus Sokolov, Tesakov										
33	S. ordinarius Kim										
34	Favosites hisingeri M. Edwards et Haime										
35	F. gothlandicus Lamark										
36	Halysites vulgaris kasakhstanica Poltavzeva										
37	Multisolenia pseudoreliqua Kim										
38	M. tortuosa formosa Sokolov										
39	Favosites forbesi M. Edwards et Haime										
40	Angopora hisingeri Jones										
41	Kysilites chiraensis Chekhovich										
42	Mesofavosites imbellis Klaaman										
43	Favosites subforbesi Sokolov										
44	Subalveolites elegans Chekhovich										
45	S. angustus Chekhovich										
46	S. longicellatus Tchernychev										
47	Paleofavosites porosus Sokolov										
48	Favosites mesofavositoides Chekhovich										
49	F. kennihoensis Ozaki										
50	F. ramiformis Scharkova										
51	Tuvaelites hemisphaericus (Tchernychev)										
52	Syringopora tuvaensis Tchernychev										

Окончание табл. 1

№ п/п	Вид	Горизонт									
		хонделенский	алашский нижний	алашский верхний	кызылчиринский	ангачийский	ачалымский	даштыгойский нижний	даштыгойский верхний	пичишуйский	тауангелийский
53	Parastriatopora aff. pashkovi Leleshus										
54	Favosites similis Sokolov										
55	Parastriatopora mutabilis balkhashicus Kovalevsky										
56	Favosites stepanovi Kovalevsky										
57	F. pseudoforbesi Sokolov										
58	Coenites rackovskii (Tchernychev)										
59	Favosites humilis Sokolov										
60	F. aff. effusus Klaaman										
61	F. tachlowitzensis Barrand										
62	F. elegesticus Chekhovich										
63	Subcaliapora magnifica Chekhovich										
64	Syringoporinus sokolovi (Yavorskyi)										
65	Syringopora schmidti Tchernychev										
66	S. multifaria Klaaman										
67	Halysites opimus Kovalevsky										
68	H. bifidus Kovalevsky										
69	H. densus Mironova										
70	Paleofavosites tardus Chekhovich sp. n.										
71	P. pitchiensis Chekhovich sp. n.										
72	Favosites terribilis Chekhovich sp. n.										
73	Multisolenia (?) reliqua Sokolov										
74	Subalveolites vaigatchensis Smirnova										
75	Caliapora (?) pitchiensis Chekhovich										
76	Syringopora petrenkoi Tchernychev										
77	S. lindstromi Tchernychev										
78	Pleurodictyum problematicum Goldfuss										
79	P. bithynicum Weissermell										
80	Roemeria asiatica Chekhovich										

В отличие от рассмотренных выше строматопорат большинство ругоз здесь (13 видов) принадлежат к широко распространенным, тогда как в пичишуйском горизонте представлены почти исключительно тувинско-монгольские виды. В. А. Сытовой проведено сопоставление родов силурийских ругоз Алтая, Сибирской платформы и Тувы (см. статью В. А. Сытовой в настоящем сборнике). Из статьи следует, что в нижнем силуре Тувы обнаружены представители 31 рода, из которых 8 — общие для всех регионов, 3 — общие с Алтаем, 10 — с Сибирской платформой. В верхнем силуре (даштыгойский и пичишуйский горизонты) В. А. Сытова указывает 21 род, из них по два общих с Алтаем и Сибирской платформой. В целом, рассматривая родовой состав ругоз, отмечаем, что из 40 родов — тувинских только 2, а из 62 видов 36 являются тувинско-монгольскими.

Мшанки чергакской серии описаны Г. Г. Астровой [1] и Е. А. Модзалевской [12]. В комплексе мшанок, насчитывающем более 100 видов, лишь 1/10 часть приходится на виды, известные за пределами Тувы и Монголии, что говорит о своеобразии чергакского бассейна. Может

Таблица 2

Стратиграфическое распространение чергакских гелиолитид Тувы (в порядке появления видов). Составила В. Д. Чехович

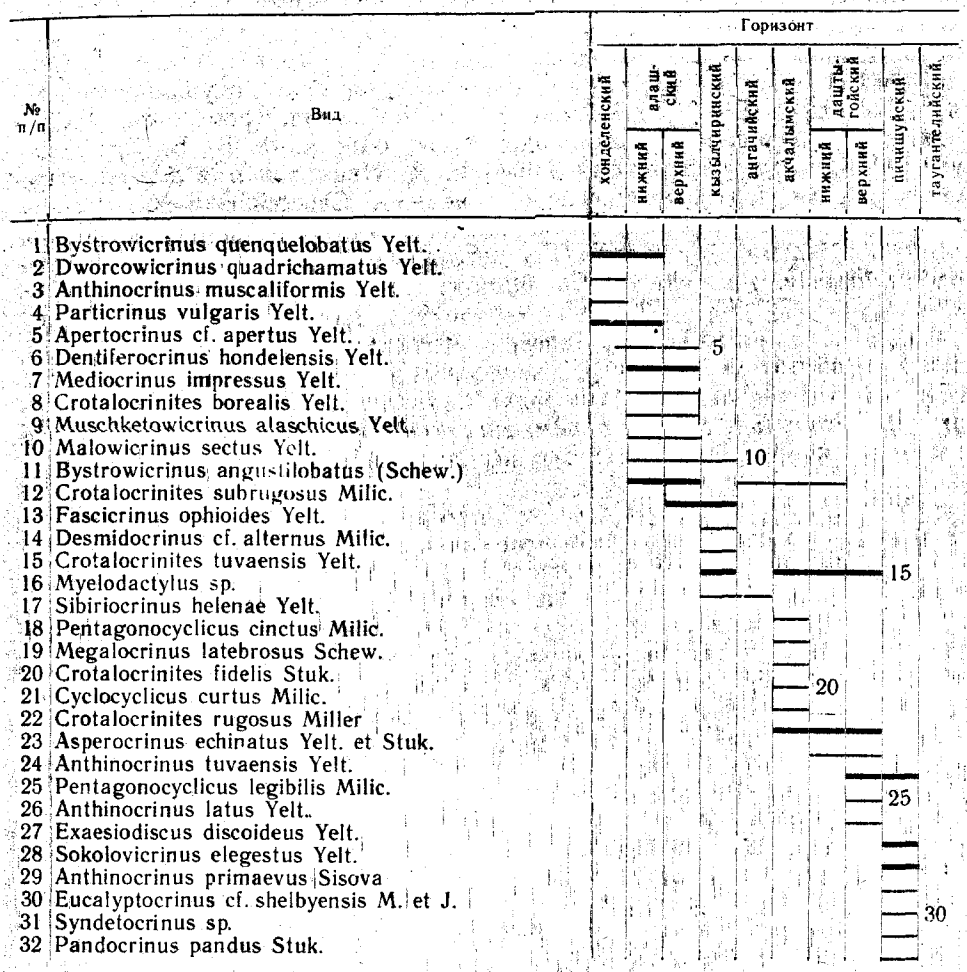
№ п/п	Вид	Горизонт							
		хонделенский	алашский	кызылчиринский	ангачийский	акчалымский	даштыгойский	пичишуйский	таугантелийский
1	Plasmoporella convexotabulata Kiaer								
2	P. vesiculosa Kiaer								
3	P. longiseptata Chekhovich								
4	Wormsipora (?) karasuensis Dziubo								
5	Propora (?) stellata Kiaer		5						
6	P. conferta M. Edw. et Haime								
7	Acdalopora mira Chekhovich								
8	Proheliolites koskolensis Kovalevsky								
9	Cyrtophyllum lambeiformis Sokolov								
10	Diploepora (?) ramosa Kiaer		10						
11	Propora yabe Ozaki								
12	Heliolites yavorskyi Tchernychev								
13	H. interstinctus Linnaeus								
14	Pseudoplasmopora bella (Kovalevsky)								
15	Diploepora grayi M. Edw. et Haime								
16	Propora aff. speciosa Billings				15				
17	Podolites sibiricus (Tchernychev)								
18	P. abnormis (Yu)								
19	Heliolites incredibilis Chekhovich								
20	Stelliporella aff. lamellata Wentzel								
21	Helioplasma tuvella Chekhovich								20
22	Heliolites bohemicus major Wentzel								
23	Helioplasmolites (?) wentzeli Galle								
24	Propora spp.								
25	Helenolites clarus Chekhovich								
26	Baitalites tuvensis Chekhovich								25
27	Pitchilithus alavelensis Chekh. gen. et sp. nov.								

быть, это частично объясняется недостаточной изученностью силурийских мшанок, хотя работа Г. Г. Астровой [1] опубликована более 25 лет назад. Анализируя распределение мшанок по разрезу чергакской серии, Е. А. Модзалевская [12] выделяет 11 последовательно сменяющих друг друга комплексов: по одному в кызылчиринских, акчалымских, и ангачийских слоях, по два — в остальных слоях.

Остатки морских лилий обнаружены во всех горизонтах, кроме таугантелийского. Р. С. Елтышева [6] выделяет верхнеордовикский — хонделенский комплекс, лландоверийский — алашско-ангачийский, венлокский — акчалымский и лудлов-пржидолийский — даштыгойско-пичишуйский. Из 32 видов, приведенных в настоящей работе (табл. 3), только 7 пока не известны за пределами Тувы; остальные встречены на Урале, Сибирской платформе, в Казахстане и Средней Азии. Особо многочисленны представители 10 видов, половина которых — местные. Из 7 типичных для горизонтов руководящих форм — 5 эндемичные. Во всех слоях присутствуют как широко распространенные, так и эндемичные виды, но особо выделяются акчалымские слои, которые представлены только одним эндемичным видом.

Таблица 3

Стратиграфическое распространение чергакских криноидей (в порядке выявления видов). Составила Р. С. Елтышева



Примечание. Жирной линией показаны наиболее многочисленные виды.

Список чергакских брахиопод [10, с. 26, 27] насчитывает 102 вида, принадлежащие 64 родам. Среди последних 5 новых родов установлено Н. П. Кульковым и 2 — Е. В. Владимирской. Кроме них тувинско-монгольскими родами являются Tuvaella и Tannuspirifer. Таким образом, лишь незначительную часть родов брахиопод можно пока считать местными. Практика изучения других групп показывает, что часть родов, установленных на тувинском материале, в дальнейшем была обнаружена в других регионах Советского Союза. Если при анализе видового состава брахиопод исключить из рассмотрения определенные со знаком sp., то из оставшихся 85 видов 52, т. е. 61 %, являются местными и 33 широко распространенными.

При изучении брахиопод авторы общей монографии [10] стояли на несколько разных позициях. Е. В. Владимирская видела своеобразие тувинских брахиопод. Заслугой Н. П. Кулькова является установление широко распространенных видов [9, 10]. Вместе с тем Е. В. Владимирской описано 18 новых видов (включая ранее опубликованные), а Н. П. Кульковым и Н. Л. Рыбкиной — 21 новый вид. Кроме того, с 1937 г. известны силурийские брахиоподы Тувы, описанные Б. Б. Чернышевым [16], и с 1962 г., — описанные Е. А. Ивановой и в большинстве своем до сих пор остающиеся эндемичными. Своеобразие брахиоподового комплекса чергакской серии заключается в чрезвычайном обилии немногих эндемичных видов: Diceromyonia asiatica (Nikif.), Stegorhynchella angačiensis Tchern., Cordatomyonia (?) disjuncta Vlad., Eospirifer tuvaensis Tchern., Tuvaella račkovskii Tchern., T. gigantea Tchern., Tannuspirifer pedashenkoi Tchern., Leptostrophia barlykensis Kulk., Jsorthis markovskii (Tchern.), Pseudocamarotoechia ubsuensis (Tchern.), составляющих главный облик фауны. Только при тщательных многолетних детальных сборах в немногих пунктах и на узких интервалах разреза удалось найти по несколько экземпляров представителей других видов.

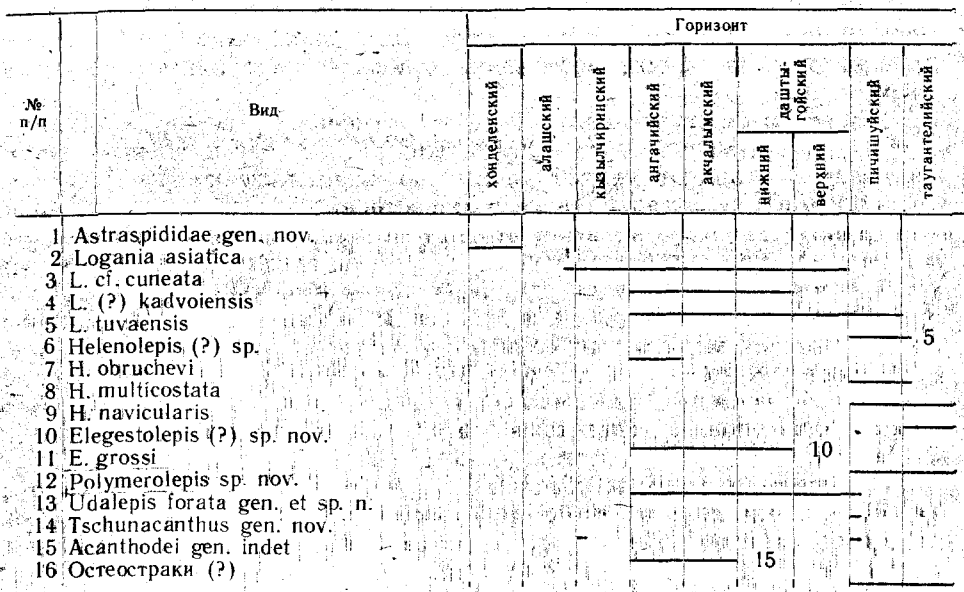
Чергакский бассейн не был изолированным, что доказывает обилие широко распространенных родов по всем группам фауны. Вместе с тем чергакский бассейн весьма своеобразен, на что указывает преобладание и высокая продуктивность местных видов. Более широкие связи (по брахиоподам) с проникновением широкораспространенных форм, видимо, были в конце ордовика — начале силура (хонделенско-алашское время) на западе Тувы и в начале позднего силура (позднедаштыгойское время в Западной и Центральной Туве). Наиболее своеобразен комплекс брахиопод пичишуйских слоев, в котором из 18 видов 14 местных. Кратковременная последняя связь с западными бассейнами происходила в самом конце таугантелийского времени: появление Howellella angustiplicata (Kczl.) и Didymothyris didyma (Dalm.).

По брахиоподам выделяются 8 комплексов [3, 10], объединяющихся в 3 группы. Самая древняя алавелыкская с Diceromyonia asiatica в составе хонделенского и алашского комплексов. Средняя — элегестская с Tuvaella račkovskii (кызылчиринский, ангачийский, раннедаштыгойский и позднедаштыгойский комплексы). Наиболее молодая — байтальская с Tuvaella gigantea, Pseudocamarotoechia ubsuensis в составе пичишуйского и таугантелийского комплексов. Не устанавливается по брахиоподам акчалымский комплекс. Н. П. Кульков [10] относит хонделенский комплекс к верхнему ордовику, алашский — к нижнему лландовери (не исключая для верхней части среднелландоверийского возраста), кызылчиринский — к среднему лландовери, ангачийские и акчалымские слои — к верхнему лландовери, даштыгойский комплекс — к венлоку, а верхнюю часть разреза — к верхнему силуру.

В ихтиофауне (табл. 4) В. Н. Каратаюте-Талимаа выделяет 3 комплекса. Наиболее древний — хонделенский. Второй — алашско-даштыгойский, в котором присутствуют Udalepis forata Kar.-Tal. gen. et sp. nov. и Tschunacanthus gen. nov., впервые обнаруженные в нижнесилурийской балтуринской свите Иркутского амфитеатра. В этой же свите найдены Logania, близкие к тувинской Logania asiatica. Остатки 4 видов второго комплекса встречены в самом основании (обр. 664, разрез Кад-

Таблица 4

Стратиграфическое распространение остатков ихтиофауны в чергакской серии
Составила В. Н. Каратаюте-Талимаа



вой) пичишуйского горизонта. Третий, самый молодой комплекс — пичишуйско-таугантелийский, часть представителей которого существовала и позже, в хондергейское время раннего девона. Наиболее резкая смена комплексов происходит в начале пичишуйского времени.

Из других групп остановимся на граптолитах и конодонтах. Позднелландоверийские граптолиты были найдены в кызылчиринских слоях [2, 10] и на нескольких уровнях в ангачийских слоях [10, 11]. Позднелландоверийскими конодонтами зоны celloni охарактеризован ряд уровней кызылчиринских и ангачийских слоев [2, 10, 13]. В пограничных отложениях с вышележащими акчалымскими слоями были обнаружены конодонты более молодой (верхний лландовери — ранний венлок) конодонтовой зоны [2, 10]. В пичишуйских и таугантелийских слоях сделаны единичные находки раннедевонских конодонтов [2].

Из приведенных выше палеонтологических данных следует, что чергакская серия Тувы охарактеризована разнообразными органическими остатками, в целом сравнительно неплохо изученными, что позволило выделить местные (слои) и региональные (горизонты, надгоризонты) биостратиграфические подразделения [2, 10, 14] и провести сопоставление с общей шкалой. Однако последнее, как показано выше, специалистами решается неоднозначно. Подобные противоречия неизбежны и способствуют дальнейшим исследованиям.

Учитывая все приведенные выше данные, авторы считают наиболее обоснованными по комплексу данных следующие представления о возрасте горизонтов: хонделенский — поздний ордовик, алашский — ранний и средний лландовери, кызылчиринский — поздний лландовери, ангачийский — поздний лландовери, акчалымский — венлок, нижнедаштыгойский — венлок, верхнедаштыгойский — лудлов, пичишуй-

ский — лудлов-пржидолий, таугантелийский — пржидолий. При определении возраста верхнедаштыгойских слоев следует иметь в виду их пограничное положение, что объясняет присутствие в них некоторых форм как из ниже-, так и из вышележащих слоев. Кроме того, этот интервал разреза крайне небольшой мощности по сравнению с остальными слоями.

Своеобразие тувинского бассейна отмечается всеми исследователями, но эндемичность его фауны для разных групп оценивается поразному. Обращают на себя внимание такие явления, как например: по брахиоподам устанавливается существование особого пичишуйского бассейна, что по кораллам и строматопоратам почти не улавливается. Возможно, это связано с особенностями расселения кишечнополостных и брахиопод в личиночной стадии, так как личинки брахиопод располагаются в придонной толще воды и на их перемещение оказывает большое влияние рельеф морского дна.

Пример изучения чергакского бассейна показывает, что для палеобиогеографического районирования недостаточно сравнения фауны на родовом уровне. Более яркую картину дает анализ комплекса видов с учетом их продуктивности.

Тувинский чергакский бассейн был небольшой северной частью огромного Монголо-Тувинского палеобассейна, протягивавшегося от Алтая на западе до бассейна р. Зеи на востоке. На севере и западе он ограничивался ранними каледонидами, затруднявшими сообщение с другими морями, а на юге и востоке — древними сооружениями Китайской платформы и Хингана. Авторы надеются, что полученные ими материалы помогут изучению этой обширной и сложной в геологическом отношении территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Астрова Г. Г.* Силурийские мшанки Центральной и Западной Тувы. М., Изд-во АН СССР, 1959. 72 с.

2. *Владимирская Е. В.* Биостратиграфия чергакского надгоризонта Тувы. — Зап. ЛГИ, 1978, т. 73, вып. 2, с. 10—22.

3. *Владимирская Е. В.* Брахиоподы силура Тувы. — Ежегодник ВПО, 1978, т. 21, с. 148—167.

4. *Владимирская Е. В.* Палеогеография Алтае-Саянской области в ордовике и силуре. — Зап. ЛГИ, 1967, т. 53, вып. 2, с. 9—24.

5. *Владимирская Е. В., Кривободрова А. В.* Чергакский бассейн Тувы. — Зап. ЛГИ, 1981, т. 85, с. 3—11.

6. *Елтышева Р. С.* Силурийские морские лилии Тувы. — Ежегодник ВПО, 1982, т. 25, с. 162—167.

7. *Иванова Е. А.* Экология и развитие брахиопод силура и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов. М., Изд-во АН СССР, 1962. 152 с.

8. *Каратаюте-Талимаа В. Н.* Телодонты силура и девона СССР и Шпицбергена. Вильнюс, Моклас, 1978. 190 с.

9. *Кульков Н. П.* Космополитные таксоны в эндемичном комплексе силурийских брахиопод Тувы. — Геология и геофизика, 1979, № 8, с. 144—148.

10. *Кульков Н. П., Владимирская Е. В., Рыбкина Н. Л.* Брахиоподы и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Тувы. М., Наука, 1985. 208 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 635).

11. *Кульков Н. П., Обут А. М.* Новые находки нижнесилурийских граптолитов и хитинозоа в Туве. — ДАН СССР, 1973, т. 209, № 4, с. 949—952.

12. *Модзалевская Е. А.* Комплексы мшанок чергакской серии Тувы. — Ежегодник ВПО, 1978, т. 21, с. 119—147.

13. *Москаленко Т. А.* Зональные конодонты из силурийского разреза р. Элегест (Тува) — В кн.: Общие вопросы изучения микрофауны Сибири, Дальнего Востока и других районов. М., Наука, 1970, с. 8—21.

14. Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. 1. Верхний протерозой и нижний палеозой. Новосибирск, изд. СНИИГГиМС, 1983, с. 174—182.

15. *Сытова В. А., Улитина Л. М.* Раннепалеозойские ругозы Монголии и Тувы. М., Наука, 1983. 165 с.

16. *Чернышев Б. Б.* Силурийские брахиоподы Монголии и Тувы. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937. 94 с.

17. *Чернышев Б. Б.* Силурийские и девонские Tabulata Монголии и Тувы. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937. 34 с.

18. *Чехович В. Д.* Новые виды позднеордовикских и силурийских гелиолитоидей Тувы. — В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., Наука, 1977, с. 19—24.

19. *Чехович В. Д.* Новые силурийские Favositida. — В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., Наука, 1972, с. 68—71.

20. *Чехович В. Д.* Новые данные о распространении табулят и гелиолитид чергакской серии Тувы. — В кн.: Новое в стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Средней Сибири. Новосибирск, Наука, 1978, с. 160—164.