

## БИОСТРАТИГРАФИЯ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ХРЕБТА СЕТТЕ-ДАБАН ПО КОНОДОНТАМ (СЕВЕРО-ВОСТОК АЗИИ)

*В.П. Тарабукин*

*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск*

Установлена последовательная смена конодонтовых зон и слоев в разрезах ордовикских отложений хр. Сетте-Дабан. Дается обоснование объема и возраста выделенных биостратиграфических подразделений, сопоставление их с международной стратиграфической шкалой.

**Ключевые слова:** конодонты, биостратиграфия, ордовик, зоны, слои с фауной, хребет Сетте-Дабан.

Ордовикские отложения в пределах хребта Сетте-Дабан имеют широкое распространение. Они протягиваются полосой субмеридионального простирания от р. Менкюле на севере до левобережья р. Юдомы на юге (рис. 1).

Первая палеонтологически обоснованная схема расчленения ордовикских отложений хребта Сетте-Дабан была разработана в 1957 году Ю.М. Пуцаровским [11]. В 1960 году В.А. Ян Жин-шин разработал детальную стратиграфическую схему. В нижнем отделе была выделена саккырырская свита, в среднем отделе – лабыстахская, которая была разделена на три подсвиты, и кулонская свиты, а в верхнем отделе – тасканская свита [18]. Эта схема широко использовалась при геологическом картировании в хр. Сетте-Дабан. В последующие годы она подвергалась незначительным изменениям [1, 3, 10, 13]. На 2-ом Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Магадане [12] вышеуказанная схема была принята с незначительными изменениями. В Решениях совещания приводится структурно-фациальное районирование ордовикских отложений, согласно которому хребет Сетте-Дабан был выделен в отдельную подзону в Верхояно-Колымской зоне. Она характеризуется преимущественно карбонатным составом ордовикских отложений при незначительном участии терригенных пород на двух уровнях – самые низы (атырбахская свита) и средняя часть (саккырырская свита) нижнего отдела. Спорадическое развитие граптолитовых фаций не позволяет провести детальное сопоставление региональных подразделений с ярусами ОСШ и ордовикскими отложениями других регионов – Верхояно-Колымской зоны, Сибирской платформы, Казахстана, Северной Америки и др. [8, 13, 17]. В последующие годы К.Б. Хайзниковой была разработана зональная шкала по табу-

лятам. На территории хр. Сетте-Дабан были выделены новые горизонты [16]. В настоящее время детально фаунистически охарактеризованы средний и верхний отделы ордовикской системы; из нижнего отдела известны только редкие находки фауны, по которым затруднительно обоснование возраста даже на уровне отдела. Это обусловило проведение специализированных стратиграфо-палеонтологических работ в хребте Сетте-Дабан и изучение ортостратиграфической группы – конодонтов. Ранее конодонты из ордовикских отложений хребта Сетте-Дабан не изучались.

Изучение конодонтов, послойно отобранных по разрезам ордовикских отложений в хр. Сетте-Дабан, позволило установить ряд последовательно сменяющих друг друга комплексов, которые, несмотря на провинциальные различия, прослеживаются как внутри региона, так и за его пределами. Стратиграфические подразделения, охарактеризованные этими комплексами, соответствуют по рангу региональным биостратиграфическим зонам. Отсутствие непрерывных разрезов самых низов ордовика, неравномерное распределение в них конодонтов затрудняют выделение непрерывных зональных последовательностей. Однако наличие характерных ассоциаций позволяет проследить содержащие их подразделения, но рассматривая их в ранге слоев.

**Нижний ордовик.** Нижняя граница системы в пределах северной части хребта Сетте-Дабан проводится в основании атырбахской свиты [14]. Отсутствие непрерывных разрезов, слабая насыщенность его органическими остатками осложняют решение вопроса о нижней границе ордовика. В южной части хребта она условно установлена в основании нюлетской свиты, которая с несогласием перекрывает кембрийские отложения.

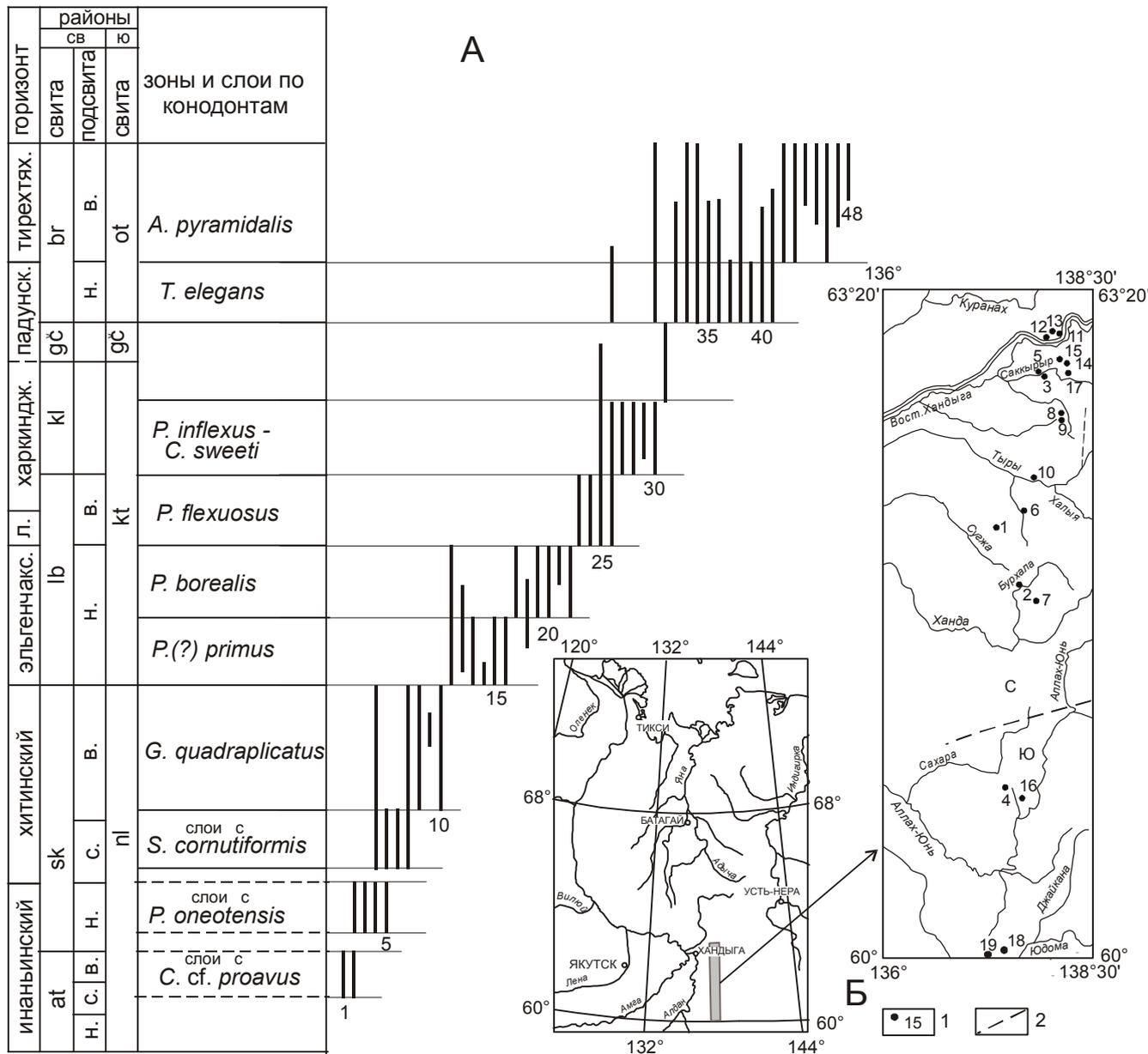


Рис. 1А. Распространение видов коноднтов в ордовикских отложениях хребта Сетте-Дабан.

Цифровые обозначения видов: 1 – *Cordylodus cf. proavus* Mul.; 2 – “*Paltodus*” *bassleri* Furn.; 3 – *Polycostatus oneotensis* Furn.; 4 – *Drepanoistodus forceps* (Lind.); 5 – *Scolopodus rex* Lind.; 6 – *Scolopodus cornutiformis* Br.et M.; 7 – *Scandodus warendensis* (Dr.et Jon.); 8 – *Glyptoconus quadraplicatus* (Br.et M.); 9 – *Lenodus bifida* (Abaimova); 10 – *Protopanderodus rectus* (Lind.); 11 – *Phragmodus(?) primus* Tar.; 12 – *Acodus deltatus* Lind.; 13 – *Histiodella serrata* Har.; 14 – *Histiodella sinuosa* (Gr.et Ell.); 15 – *Oulodus ex gr. primus* (Stauf.); 16 – *Ptyloconus longidentatus* Mosk.; 17 – *Phragmodus borealis* Tar.; 18 – *Acanthocordylodus tyllari* Tar.; 19 – *Erimodus deltatus* Mosk.; 20 – *Neocoelodus dutchtownensis* Young. et Cull.; 21 – *Complexodus angarensis* (Mosk.); 22 – *Tetraprioniodus mekhanoshini* Tar.; 23 – *Phragmodus flexuosus* Mosk.; 24 – *Ansella jamtlandica* (Lofg.); 25 – *Drepanodistacodus vistrix* (Mosk.); 26 – *Drepanoistodus suberectus* (Br.et M.); 27 – *Phragmodus inflexus* Stauf.; 28 – *Cahabagnathus sweeti* (Berg.); 29 – *Oistodus petaloideus* Mosk.; 30 – *Panderodus gracilis* Br.et M.; 31 – *Phragmodus undatus* Br.et M.; 32 – *Tetraprioniodus elegans* Mosk.; 33 – *Acanthodina regalis* Mosk.; 34 – *Acanthocordylodus fidelis* Mosk.; 35 – *Belodina compressa* (Br.et M.); 36 – *Dolborodina* sp. indet., Mosk. (in coll.); 37 – *Ozarkodina(?) dolboricus* (Mosk.); 38 – *Pseudobelodina(?) dispansa* (Br.et M.); 39 – “*Scolopodus*” *consimilis* Mosk.; 40 – *Acanthodina nobilis* Mosk.; 41 – *Belodina diminitiva* (Br.et M.); 42 – *Aphelognathus pyramidalis* (M.et Br.); 43 – *Phragmodus(?) tunguskaensis* Mosk.; 44 – *Pseudooneotodus mitratus* (Mosk.); 45 – *Wallisirodus* sp. A; 46 – *Ozarkodina* sp. A; 47 – *Oulodus* sp. A; 48 – *Belodina confluens* (Sweet).

**Сокращения.** Районы: св – северосеттедабанский; ю – южносеттедабанский; свиты: at – атырбахская; sk – саккырырская; lb – лабыстахская; kl – кулонская; gc – гичинская; br – баранинская; nl – нюлетская; kt – кеатанская; ot – отворотнинская; под-свиты: н – нижняя; с – средняя; в – верхняя; л – лачугский горизонт.

В нижнем ордовике на изучаемой территории Решением 2-го Межведомственного стратиграфического совещания в Магадане [12] условно выделяются инаньинский (тремадок) и хитинский (арениг) горизонты.

В составе инаньинского горизонта по конодонтам выделяются слои с *Cordylodus* cf. *proavus* и слои с *Polycostatus oneotensis*. Следует отметить, что в южной части хребта в этом возрастном интервале органические остатки не найдены.

Слои с *Cordylodus* cf. *proavus*. Впервые выделены в средней части секдекунской свиты в хр. Селенняхский [15]. В хр. Сетте-Дабан слои установлены в разрезе по руч. Консай в нижней части атырбахской (?) свиты, представленной серыми и темно-серыми глинистыми известняками и известково-глинистыми алевролитами с редкими граптолитами и трилобитами, и по руч. Скромница (правый приток р. Натальи) в нижней части саккырырской свиты, сложенной чередованием серых и зеленовато-серых известняков и известково-глинистых сланцев.

Нижняя граница проводится по появлению вида *Cordylodus* cf. *proavus* Mul. Мощность слоев свыше 309 м.

Комплекс конодонтов беден, представлен *Cordylodus* cf. *proavus* Mul., “*Paltodus*” *bassleri* Furn.

Известные стратиграфические интервалы распространения конодонтов [15] комплекса позволяют установить возраст слоев как тремадокский, об этом же свидетельствуют находки граптолитов *Dictyonema* sp., трилобитов *Erdolia* sp. и др. (Зубков и др., 1986 г.).

Слои с *Polycostatus oneotensis*. Аналогичные слои выделяются в верхней части секдекунской свиты в хр. Селенняхский [15]. На исследуемой территории они установлены в разрезе по руч. Лопатин и по руч. Сланцевый в средней части саккырырской свиты, сложенной чередованием серых и зеленовато-серых известняков и глинистых известняков с прослоями известково-глинистых сланцев.

Нижняя граница установлена по появлению комплекса конодонтов с *Polycostatus oneotensis* Furn. В составе комплекса определены, кроме вида-индек-

са, *Drepanoistodus forceps* (Lind.), “*Paltodus*” *bassleri* Furn., *Scolopodus rex* Lind. и др.

Присутствие вида *Polycostatus oneotensis*, стратиграфический интервал распространения которого за пределами района ограничен аналогами тремадока, позволяет определить тремадокский возраст слоев [9, 27]. Эти отложения сопоставляются с “Фауной С” Северной Америки [23] и няйским горизонтом Сибирской платформы [9].

Слои со *Scolopodus cornutiformis*. Нижняя граница проводится по появлению *Scolopodus cornutiformis* Br. et M. На Северо-Востоке Азии слои описаны в хребте Селенняхский [15]. В хр. Сетте-Дабан они установлены в разрезах по руч. Лопатин и руч. Скромница в средней части саккырырской свиты, сложенной серыми с зеленоватым оттенком и серыми известняками, с прослоями известково-глинистых сланцев и алевролитов. Комплекс конодонтов представлен видами – *Drepanoistodus forceps* (Lind.), “*Paltodus*” *bassleri* Furn., *Scandodus warendensis* (Dr. et Jon.), *Scolopodus cornutiformis* Br. et M. Наличие последних двух видов, которые за пределами исследуемого региона известны только из аренигских отложений и их аналогов, свидетельствуют об аренигском возрасте слоев [9, 23, 24]. Слои со *Scolopodus cornutiformis* сопоставляются с “Фауной С и D” Северной Америки [23], угорским горизонтом Сибирской платформы [9].

Зона *Glyptoconus quadruplicatus*. Зона выделена М.К. Моунтом в Северной Америке [29].

Нижняя граница зоны фиксируется первым появлением вида-индекса. На исследуемой территории зона установлена в разрезах по руч. Лопатин, р. Тыры и руч. Прямой, в верхней части саккырырской свиты, представленной серыми, иногда темно-серыми, глинистыми и алевролитистыми известняками. В них найдены *Lenocodus bifida* Abaimova, *Drepanoistodus forceps* (Lind.), *Protopanderodus rectus* (Lind.), *Scandodus warendensis* (Dr. et Jon.), *Glyptoconus quadruplicatus* Br. et M. Мощность зоны 194–245 м. Вид-индекс имеет узкий стратиграфический интервал распространения. Он известен в составе “фауны D” [23] Северной Америки [21, 31, 32], в кимайском горизонте Сибирской платформы [9] и в других реги-

**Рис. 1Б.** Схема расположения разрезов.

1 – месторасположение и номер разреза; 2 – граница между стратиграфическими районами: С – северосеттедабанским; Ю – (аллах-юньский) южносеттедабанским.

Номера и местонахождение разрезов: 1 – водораздел двух составляющих руч. Консай (обн. 92261); 2 – р. Бурхала (обн. 93365); 3 – руч. Саккырыр (обн. 91238); 4 – водораздел ручьев Леда и Байагантай (обн. 94374); 5 – руч. Сланцевый (обн. 91234); 6 – руч. Скромница (обн. 92266); 7 – руч. Прямой (обн. 93267); 8 – руч. Лопатин и лев. водораздел руч. Роман (обн. 92247, 92249); 9 – руч. Олег и верховья р. Конуга (обн. 92251, 92253); 10 – правый борт р. Тыры (обн. 91246); 11 – руч. Ожидание (обн. 91215); 12 – руч. Водопадный и р. Сухая Речка (обн. 91219); 13 – правый водораздел руч. Ожидание (обн. 91217); 14 – р. Таскан (обн. 91230); 15 – руч. Бараний (обн. 91225); 16 – руч. Отворот (обн. 94372); 17 – р. Саккырыр (обн. 95521); 18 – водораздел руч. Кеатан и Анка; 19 – р. Юдома (вблизи устья руч. Нюлет).

онах. *Lenocodus bifidus* Abaimova известен только из кимайского горизонта Сибирской платформы, где занимает очень узкий стратиграфический интервал. Это позволяет датировать зону аренигом. Она сопоставляется с зонами *O. evae* и *T. tangshanensis* [15].

**Средний ордовик.** Среднеордовикские отложения представлены карбонатными породами с многочисленной и разнообразной бентосной фауной. Нижняя граница проводится по появлению вида *Phragmodus (?) primus* Tar. [15], верхняя ранее условно проводилась в основании гичинской свиты на основании находок брахиопод *Camarotoechia ramosa* Nikif. [10]. В настоящее время граница между средним и верхним отделами установлена в основании бараньинской свиты по появлению конодонтов зоны *Tetraprioniodus elegans*.

**Зона *Phragmodus (?) primus*.** Зона выделена в хр. Селенняхском. Стратотипом зоны является разрез тарынгюряхской свиты по руч. Унга в бассейне р. Тарынг-Юрях [15].

В северной части хр. Сетте-Дабан зона установлена в разрезах по р. Тыры, ручьям Ожидание и Прямой в нижней части лабыстахской свиты, сложенной серыми и темно-серыми алевролитистыми, глинистыми, органогенными, органогенно-обломочными известняками с прослоями известково-глинистых сланцев и алевролитов с обильной бентосной фауной. В южной части хребта эта зона установлена в разрезе по водоразделу ручьев Кеатан и Анка в нижней части кеатанской свиты, сложенной тонким линзовидным переслаиванием известняков и известковистых сланцев. Нижняя граница маркируется появлением вида-индекса. Мощность зоны на юге до 200 м, на севере – 414–541 м.

Зональный комплекс включает *Acodus deltatus* Lind., *Drepanoistodus forceps* (Lind.), *Histiodela serrata* Harris, *H. sinuosa* (Gr. et El.), *Oulodus* ex gr. *primus* (Stauf.), *Phragmodus ? primus* Tar., *Ptiloconus longidentatus* Mosk. и др.

Первые два вида и *Ptiloconus longidentatus* Mosk. широко распространены в вихоревском и муктэйском горизонтах Сибирской платформы, которые коррелируются с лланвирнским ярусом [4]. *Histiodela serrata* Harris известен из аналогов лланвирнского яруса Северной Америки [20, 24, 31, 32], а также Балтийско-Скандинавского региона [22] и Австралии [26]. Аналогичный комплекс найден в отложениях тарынгюряхской свиты хр. Селенняхский [15]. Из приведенных данных следует, что возраст зоны лланвирнский.

**Зона *Phragmodus borealis*.** Стратотип зоны установлен в разрезе по руч. Унга (бассейн р. Тарынг-Юрях, хр. Селенняхский). В стратотипе зона разделена на две подзоны [15], в хребте Сетте-Дабан из-за очень плохой сохранности конодонтов выделение

подзон невозможно. Нижняя граница установлена на уровне появления *Phragmodus borealis* Tar., *Acanthocordylodus tyllari* Tar., *Tetraprioniodus mekhonoshini* Tar.

В северной части хребта Сетте-Дабан в разрезах по ручьям Ожидание, Роман, Лопатин, Водопадный и по р. Тыры зона зафиксирована в средней части лабыстахской свиты, представленной чередованием серых, реже темно-серых, иногда с зеленоватым оттенком глинистых, алевролитистых, органогенно-обломочных, онколитовых известняков и известковистых алевролитов, реже – известково-глинистыми сланцами с остракодами, брахиоподами, трилобитами и другими органическими остатками. В южной части хребта зона выделена в разрезе по водоразделу ручьев Кеатан и Анка на правом берегу р. Юдомы в средней части кеатанской свиты, представленной доломитизированными и органогенными известняками с прослоями известковистых алевролитов и сланцев, в нижней части – тонким линзовидным переслаиванием известняков и известковистых сланцев. Мощность зоны на юге хребта до 200, в северной части – до 750 м.

Зональный комплекс – *Acanthocordylodus tyllari* Tar., *Acodus deltatus* Lind., *Drepanoistodus forceps* (Lind.), *Erismodus deltatus* (Br. et M.), *Histiodela serrata* Harris, *Neocoelodus duchtownensis* Young. et Gull., *Phragmodus borealis* Tar., *P. ? primus* Tar., *Complexodus angarensis* (Mosk.), *Tetraprioniodus mekhonoshini* Tar.

Большинство видов, кроме эндемичных – *Acanthocordylodus tyllari* Tar., *Phragmodus borealis* Tar. и *Tetraprioniodus mekhonoshini* Tar., широко распространены в вихоревском и муктэйском (лланвирн) горизонтах Сибирской платформы [6, 7], комплекс имеет большое видовое сходство с “Фауна 5” Северной Америки [31, 32] и аналогичным комплексом из хр. Селенняхский [15], что позволяет датировать зону лланвирном.

**Зона *Phragmodus flexuosus*.** Зона выделена Т.А. Москаленко на Сибирской платформе, стратотип её расположен на р. Лене, вид-индекс – *Phragmodus flexuosus* Mosk. [6].

В северной части хребта Сетте-Дабан зона выделена в разрезах по ручьям Водопадный, Лопатин, Ожидание и по р. Тыры в верхней части лабыстахской свиты, сложенной темно-серыми с зеленоватым оттенком, зеленовато-серыми известково-глинистыми сланцами и алевролитами с прослоями глинистых, алевролитистых, органогенно-обломочных известняков с обильной фауной. В южной части хребта зона установлена в разрезах по правому берегу р. Юдомы (Сухоруков и др., 1983) в верхней половине кеатанской свиты, представленной доломитизированными известняками с прослоями глинист-

тых известняков и известковистых алевролитов с редкими трилобитами и табулятами.

Нижняя граница установлена на уровне первого появления *Phragmodus flexuosus* Mosk. Мощность зоны на юге хребта – до 110, на севере – 310–470 м.

Зональный комплекс – *Ansella jantlantica* (Lofg.), *Drepanodistacodus vistris* Mosk., *Drepanoistodus suberectus* (Br. et M.), *Phragmodus flexuosus* Mosk. и др.

Вид-индекс широко распространён в волгинском горизонте (лландейло) Сибирской платформы [6, 7], в стратотипе комплексов “Фауна 6 и 7” в Северной Америке [31, 32], известен из аналогов лландейльских отложений Арктической Канады [20]. Вышеуказанное позволяет считать возраст зоны лландейльским.

Зона *Phragmodus inflexus*–*Cahabagnathus sweeti*. Впервые выделена Т.А. Москаленко на Сибирской платформе, стратотипом зоны является разрез чертовского горизонта на р. Лене [6].

В пределах северной части хр. Сетте-Дабан зона установлена в разрезах по руч. Водопадный, по правому водоразделу руч. Ожидание в нижней части кулонской свиты, сложенной тёмно-серыми и серыми известковистыми, глинистыми, органогенными доломитами с прослоями песчанистых, доломитистых, органогенных, органогенно-обломочных известняков с многочисленными и разнообразными строматопоратами, табулятами, гастроподами, криноидеями и др. Нижняя граница проводится по первому появлению *Phragmodus inflexus* Stauff., *Cahabagnathus sweeti* (Berg.), *Oistodus petaloides* Mosk. В стратотипе верхняя граница проводится по первому появлению *Phragmodus undatus*. На исследуемой территории этот вид не найден, граница условно проводится в средней части кулонской свиты. Мощность зоны 110–124 м. В южной части хр. Сетте-Дабан конодонты зоны *inflexus*–*sweeti* не найдены.

Зональный комплекс – *Cahabagnathus sweeti* (Berg.), *Drepanoistodus suberectus* (Br. et M.), *Oistodus petaloideus* Mosk., *Panderodus* sp., *Phragmodus inflexus* Stauff.

Этот комплекс является типичным для чертовского горизонта Сибирской платформы [6], который сопоставляется с граптолитовой зоной *Nemagraptus gracilis* [21], что в ОСШ соответствует верхней части лландейльского и нижней части карадокского ярусов. Наличие вида *Cahabagnathus sweeti* (Berg.), известного из узкого стратиграфического интервала, сопоставляемого с верхней частью конодонтовой зоны *Pugodus anserinus* [20], указывает на лландейльский возраст зоны.

Интерзона. В верхней части кулонской свиты и гичинской свите, сложенных доломитами, пестро-

цветными мергелями и доломитизированными известняками, конодонты пока не найдены.

Верхний ордовик. Отложения верхнего отдела представлены карбонатными породами с разнообразной и многочисленной биотой.

Нижняя граница отдела проводится по первому появлению *Tetraprioniodus elegans* Mosk., *Acanthodina regalis* (Mosk.), верхняя – по появлению *Ozarkodina* cf. *hassi* (Pollock, Rexroad et Nicoll). Верхняя граница детально изучена по руч. Бараний и другим разрезам [2, 16], проходит в кровле баранийской свиты и совпадает с границей системы, отдела и яруса, установленной по табулятам [16].

Зона *Tetraprioniodus elegans*. Стратотип зоны описан автором по разрезу верхней части молоховской и нижней половины сакындинской свит по ручью Ус (бассейн р. Сакынджа хр. Селенняхский) [15]. В хр. Сетте-Дабан зона установлена в нижних частях баранийской (в северной части хребта) и отворотнинской (в южной части хребта) свит. Первая свита в разрезах по ручьям Бараний, Таскан и р. Саккырыр сложена тёмно-серыми и чёрными глинистыми, органогенно-обломочными, органогенными известняками, иногда доломитистыми, с брахиоподами, остракодами, криноидеями, гастроподами и др. Вторая отличается от первой наличием прослоев окремненных известняков и повышенной доломитистостью, описана по руч. Отворот. Нижняя граница зоны фиксируется первым появлением вида-индекса. Мощность зоны на юге хребта 28 м, а на севере достигает 270–325 м.

Зональный комплекс конодонтов – *Acanthodina nobilis* Mosk., *A. regalis* Mosk., *Acanthocordylodus fidelis* Mosk., *Belodina compressa* (Br. et M.), *B. diminitiva* (Br. et M.), *Drepanoistodus suberectus* (Br. et M.), *Dolborodina* gen. nov. Mosk. (in coll.), *Ozarkodina? dolborodina* (Mosk.), *Panderodus* sp., *Pseudobelodina dispansa* (Br. et M.), *Tetraprioniodus elegans* Mosk., “*Scolopodus*” *consimilis* Mosk. – по составу очень близок комплексу, встреченному в долборском и нирундинском горизонтах Сибирской платформы [6, 7], которые сопоставляются с комплексами “Фауна 9–10” [31, 32] Северной Америки и датируется ашгиллом.

Зона *Aphelognathus pyramidalis*. Стратотипом зоны является разрез по руч. Чунку на Сибирской платформе [6, 7]. В хр. Сетте-Дабан зона установлена в разрезах по ручьям Бараний, Таскан и по р. Саккырыр в верхней части баранийской свиты, сложенной тёмно-серыми, реже чёрными органогенными, органогенно-обломочными доломитизированными известняками, с прослоями алевролитистых, доломитистых известняков с разнообразными и многочисленными табулятами, строматопоратами, ругозами и др. В южной части изучаемого региона

система	отдел	ярус											
ордовикская	верхний	ашгиллский	Предлагаемая	Сибирская платформа (Москаленко, 1983; 1994)	Западная Европа (Lindström, 1971; Bergstrom, 1971)	Северная Америка (Ethington, Clark, 1982; Miller, 1984; Sweet, 1984)	Северный Китай (An et al., 1983)						
			<i>A. pyramidalis</i>	<i>A. pyramidalis</i>	<i>A. ordovicus</i>	12	<i>A. shatzeri</i> <i>A. divergens</i> <i>A. grandis</i> <i>O. robustus</i>	<i>Y. yaoxianensis</i>					
			<i>T. elegans</i>	<i>A. nobilis</i>	<i>A. superbis</i>	11	<i>O. velicuspis</i>						
			<i>P. undatus</i>	<i>O.(?) dolboricus</i>		10	<i>B. confluens</i>		<i>Y. neimenguensis</i>				
				<i>A. festus</i>									
			<i>P. inflexus-C. sweeti</i>	<i>D. compressa-C. mangazeica</i>	<i>A. twaerensis</i>	9	<i>P. tenuis</i>	<i>T. multidentatus</i> <i>E. typus</i>					
				<i>P. inflexus-C. sweeti</i>		8	<i>P. undatus</i> <i>B. compressa</i> <i>E. quadridactylus</i> <i>P. aculeata</i>						
			<i>P. flexuosus</i> <i>A. anserinus</i>	<i>A. anomalis</i>	<i>A. anserinus</i>	7	<i>C. sweeti</i>	<i>S. handanensis</i>					
				<i>P. flexuosus</i>		6							
			<i>P. borealis</i>	<i>C. lyrata</i>	<i>P. serra</i>	5	<i>C. friendsillensis</i>	<i>P. onychodonta</i>					
				<i>P.(?) primus</i>		<i>C. mirabilis</i>	4		<i>P. "preflexuosus"</i>				
			<i>E. suecicus</i>		<i>H. holodontata</i>			<i>E. suecicus</i>					
	1	<i>E. variabilis</i>		<i>H. sinuosa</i>	<i>P. fragilis</i>								
			<i>H. altifrons</i>										
	средний	карадокский	лланвейлский	<i>G. quadraplicata</i>	<i>G. quadraplicata-H. angulata</i>	E	<i>M. flabellum-T.laevis</i> <i>P.atanda-J.jaanussoni</i> <i>J.gananda-R.andinus</i> <i>O.mat.-"M."mar.</i> <i>A. deltatus</i> <i>M. danae</i> <i>"S". quadraplicatus aff S. rex</i>	<i>T. tangshanensis</i> <i>A. leptosomatus-L. dissectus</i> <i>J. gananda-S. sunan.</i>					
									<i>M. cf. parva</i>				
									<i>P. originalis</i>				
									<i>B. nav.- B. triang.</i>				
									<i>O. evae</i>				
									D	<i>P. elegans</i>			
		C	<i>P. proteus</i>										
			B	<i>P. deltifer</i>	<i>P. paltodiformis</i> <i>S. bilobatus</i>								
		A		<i>Cordylodus spp.</i>		<i>Loxodus bransoni</i>	<i>G. quadraplicatus-S. optimus</i> <i>C. rotundatus-R. manitouensis</i>						
			<i>C. intermedius</i>		<i>U. beim.- M. sevier.</i>								
		<i>C. proavus</i>											
		нижний	тремадокский	лланвейлский	Слои с <i>S. cornutiformis</i>	<i>S.(?) aberrans</i>	D	<i>P. elegans</i> <i>P. proteus</i>	<i>P. paltodiformis</i> <i>S. bilobatus</i>				
	Слои с <i>P. oneotensis</i>									<i>A. lineatus</i>	B	<i>P. deltifer</i>	<i>P. paltodiformis</i> <i>S. bilobatus</i>
			Слои с <i>S. cornutiformis</i>	<i>S.(?) aberrans</i>	D	<i>P. elegans</i> <i>P. proteus</i>	<i>P. paltodiformis</i> <i>S. bilobatus</i>						
	Слои с <i>P. oneotensis</i>							<i>A. lineatus</i>	B	<i>P. deltifer</i>	<i>P. paltodiformis</i> <i>S. bilobatus</i>		
												Слои с <i>C. cf. proavus</i>	<i>Cordylodus spp.</i>

Рис. 2. Схема сопоставления зональных схем ордовикских отложений.

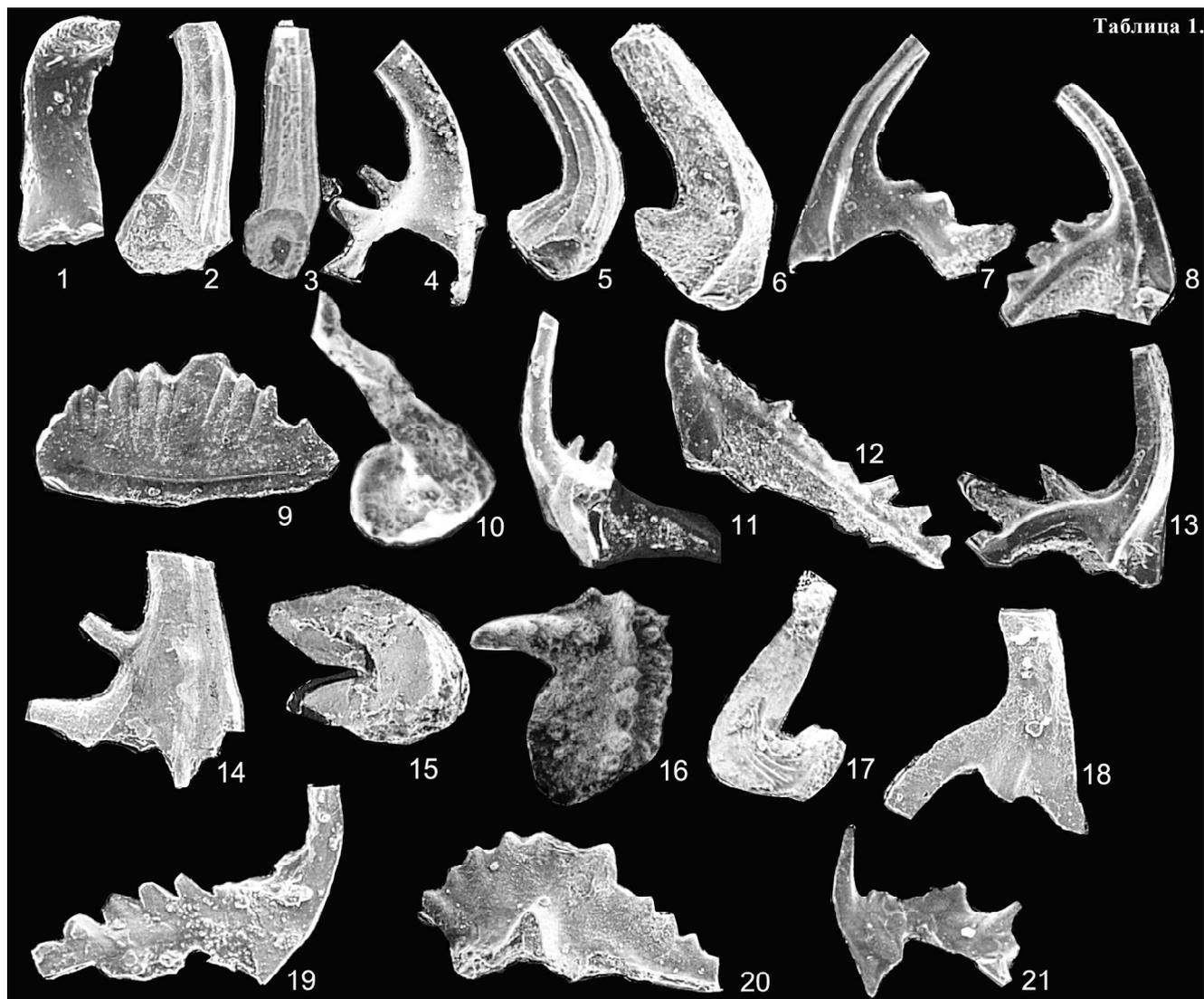


Таблица 1.

Фиг. 1. *Lenodus bifida* (Abaimova). Экз. 92247-11/1-10, ( $\times 60$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Кемюс-Юрях, руч. Лопатин, саккырырская свита, зона *G. quadraplicatus*. Фиг. 2. *Scolopodus cornutiformis* Branson et Mehl. Экз. 91234-36/1-1 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Саккырыр, руч. Сланцевый, саккырырская свита, слои с *S. cornutiformis*. Фиг. 3. *Glyptoconus quadraplicatus* (Branson et Mehl). Экз. 93367-1/2-4 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Буркала, руч. Прямой, саккырырская свита, зона *G. quadraplicatus*. Фиг. 4. *Cordylodus cf. proavus* Muller. Экз. 92261-9/2-1 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Качелкуан, руч. Консай, атырбахская (?) свита, слои с *C. cf. proavus*. Фиг. 5. *Scolopodus rex* Lindstrom. Экз. 91266-29/2-1 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Наталья, руч. Скромница, саккырырская свита, зона *S. cornutiformis*. Фиг. 6. *Polycostatus oneotensis* Furnish. Экз. 91234-1 ( $\times 100$ ), бассейн р. Саккырыр, руч. Сланцевый, саккырырская свита, слои с *P. oneotensis*. Фиг. 7, 8. *Phragmodus borealis* Tarabukin: 7 – экз. 90213-1-5, вид сбоку,  $S_b$ -элемент ( $\times 38$ ), хребет Селенняхский, р. Уяндина, волчинская свита, зона *P. borealis*; 8 – экз. 8847-18/5-4, вид сбоку,  $S_b$ -элемент ( $\times 70$ ), хребт Селенняхский, бассейн р. Тарынг-Юрях, руч. Унга, волчинская свита, зона *P. borealis*. Фиг. 9. *Histiodella serratus* Harris. Экз. 92248-6/3-1 ( $\times 100$ ), хребт Сетте-Дабан, бассейн р. Кемюс-Юрях, руч. Лопатин, саккырырская свита, зона *P. (?) primus*. Фиг. 10. *Oneotensis gracilis* Furnish. Экз. 1465-4-3 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, р. Качелкуан, нижнеордовикские отложения. Фиг. 11. *Acanthocordylodus tyllari* Tarabukin. Экз. 8847-18/6-7 ( $\times 30$ ), хребт Селенняхский, бассейн р. Тарынг-Юрях, руч. Унга, тарынгюряхская свита, зона *P. borealis*. Фиг. 12. *Phragmodus flexuosus* Moskalenko. Экз. 91219-9/3-10 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Вост. Хандыга, руч. Водопадный, кулонская свита, зона *P. flexuosus*. Фиг. 13, 18, 19. *Phragmodus (?) primus* Tarabukin: 13 – экз. 91249-4/1-1 ( $\times 75$ ),  $S_b$ -элемент; 18 – экз. 91249-5/1-6 ( $\times 100$ ), М-элемент, хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Кемюс-Юрях, руч. Лопатин, лабыстахская свита, зона *P. (?) primus*; 19 – экз. 91215-3-18 ( $\times 80$ ),  $S_c$ -элемент, хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Вост. Хандыга, руч. Ожидание, лабыстахская свита, зона *P. borealis*. Фиг. 14. *Tetraprioniodus mekhanoshini* Tarabukin. Экз. 91215-3-18 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Вост. Хандыга, руч. Ожидание, лабыстахская свита, зона *P. borealis*. Фиг. 15. *Oistodus petaloideus* Moskalenko. Экз. 91219-20/4-3 ( $\times 80$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Вост. Хандыга, руч. Водопадный, кулонская свита, зона *P. inflexus-C. sweeti*. Фиг. 16. *Cahabagnathus sweeti* (Bergstrom). Экз. 91217-3/2-1 ( $\times 100$ ), бассейн р. Вост. Хандыга, правый водораздел руч. Ожидание, кулонская свита, зона *Phragmodus inflexus-Cahabagnathus sweeti*. Фиг. 17. *Protopanderodus rectus* Lindstrom. Экз. 7414-1 ( $\times 80$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Восточная Хандыга, 140 км трассы Хандыга-Магадан, лабыстахская свита, зона *P. (?) primus*. Фиг. 20. *Polyplacognathus angarensis* Tarabukin. Экз. 91215-3-18,  $S_b$ -элемент, хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Вост. Хандыга, руч. Ожидание, лабыстахская свита, зона *P. borealis*. Фиг. 21. *Phragmodus inflexus* Stauffer. Экз. 91217-3/2-7 ( $\times 100$ ), бассейн р. Вост. Хандыга, правый водораздел руч. Ожидание, кулонская свита, зона *Phragmodus inflexus-Cahabagnathus sweeti*.

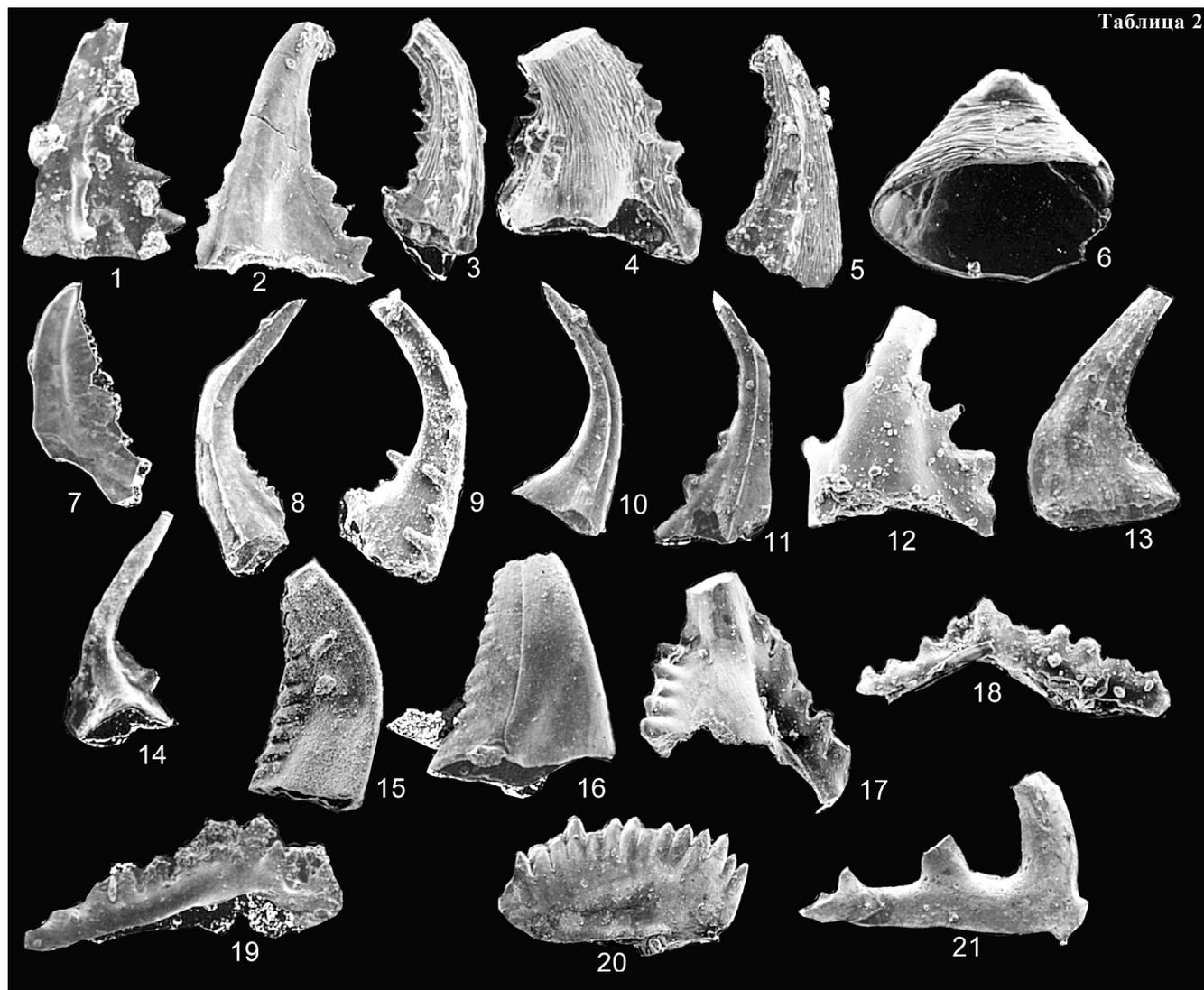


Таблица 2.

Фиг. 1, 8. *Tetraprioniodus elegans* Moskalenko: 1 – экз. 94372-4-1 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Аллах-Юнь, руч. Отворот, отворотнинская свита, зона *T. elegans*; 8 – экз. 91225-7/4-1 ( $\times 80$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Таскан, руч. Бараний, баранинская свита, зона *T. elegans*. Фиг. 2. *Acanthodina regalis* Moskalenko. Экз. 91225-11/4-9 ( $\times 100$ ); хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Таскан, руч. Бараний, баранинская свита, зона *T. elegans*. Фиг. 3–5. *Dolborodina* gen.indet., Moskalenko (in coll.): 3 – экз. 91225-13-2 ( $\times 100$ ), 4 – экз. 91225-13-1 ( $\times 100$ ); 5 – экз. 91225-13-3 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Саккырыр, руч. Бараний, баранинская свита, зона *Aphelognathus pyramidalis*. Фиг. 6. *Pseudoneotodus mitratus* Moskalenko. Экз. 91225-17/5-6 ( $\times 100$ ), местонахождение и возраст те же. Фиг. 7. *Belodina compressa* Branson et Mehl. Экз. 91225-17/4-25 ( $\times 100$ ), местонахождение и возраст те же. Фиг. 9, 14. *Acanthodina nobilis* Moskalenko: 9 – экз. 91225-7/4-1 ( $\times 80$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Таскан, руч. Бараний, баранинская свита, зона *T. elegans*; 14 – экз. 94372-4-2 ( $\times 80$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Аллах-Юнь, руч. Отворот, отворотнинская свита. Фиг. 10. *Panderodus* sp. Экз. 91225-17/4-49 ( $\times 100$ ); хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Таскан, руч. Бараний, баранинская свита, зона *Aphelognathus pyramidalis*. Фиг. 11. *Acanthocordylodus fidelis* Moskalenko. Экз. 91225-8/2-3 ( $\times 100$ ); хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Таскан, руч. Бараний, баранинская свита, зона *Tetraprioniodus elegans*. Фиг. 12, 17–19. *Aphelognathus pyramidalis* (Branson, Mehl et Branson): 12 – экз. 91225-16/3-17 ( $\times 100$ ); S<sub>б</sub>-элемент, 17 – экз. 91225-16/3-15 ( $\times 100$ ), S<sub>б</sub>-элемент, 18 – экз. 91225-17/3-5 ( $\times 100$ ), 19 – экз. 91225-16/3-6 ( $\times 100$ ), P<sub>б</sub>-элемент; хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Таскан, руч. Бараний, баранинская свита, зона *A. pyramidalis*. Фиг. 13. *Belodina diminutiva* (Branson et Mehl). Экз. 91230-9/3-7, хр. Сетте-Дабан, р. Таскан, баранинская свита, зона *T. elegans*. Фиг. 15, 16. *Pseudobelodina dispansa* (Branson et Mehl): 15 – экз. 91230-9/3-7 ( $\times 100$ ), 16 – экз. 91230-11/4-18 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, руч. Таскан, баранинская свита, зона *T. elegans*. Фиг. 19. *Ozarkodina* sp. A. Экз. 91225-17/4-3 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, бассейн р. Таскан, руч. Бараний, баранинская свита, зона *A. pyramidalis*. Фиг. 21. *Phragmodus* (?) *tunguskiensis* Moskalenko. Экз. 91230-13/1-17 ( $\times 100$ ), хр. Сетте-Дабан, р. Таскан, баранинская свита, зона *Tetraprioniodus elegans*.

зона присутствует в верхней части отворотнинской свиты, которая сложена темно-серыми и черными доломитизированными известняками, с прослоями органогенных, органогенно-обломочных, кремневых разновидностей известняков и доломитов, с обильной фауной, среди которой доминируют табуляты и строматопораты. Нижняя граница установлена на уровне первого появления *Aphelognathus pyramidalis* (Br., M. et Br.), верхняя – проводится по появлению силурийских *Ozarkodina cf. hassi* (Pollock, Rexroad et Nicoll). Мощность изменяется от 81 м в южной части территории до 196–224 м на севере.

Зональный комплекс конодонтов – *Acanthodina regalis* Mosk., *Acanthocordylodus fidelis* Mosk., *Aphelognathus pyramidalis* (Br., M. et Br.), *Belodina compressa* (Br. et M.), *Belodina confluens* Sweet, *Dolborodina* gen. nov. Mosk. (in coll.), *Panderodus* sp., *Phragmodus* (?) *tunguskiensis* Mosk., *Ozarkodina* sp. A, *Oulodus* sp. A, *Pseudooneotodus mitratus* Mosk., *Tetraprionodus elegans* Mosk., *Walliserodus* sp.

Вид-индекс является основой комплекса конодонтов бурского горизонта (ашгилл) Сибирской платформы [6, 7], который сопоставляется с “Фауна 12” Северной Америки [23, 30–32], одновозрастными отложениями Тимана [5]. Возраст зоны определен как ашгилльский.

Разработанная по конодонтам зональная схема позволяет сопоставлять ордовикские отложения хребта Сетте-Дабан с одновозрастными отложениями Сибири, Тимана, Северного Китая, Северной Америки и ОСШ (рис. 2). Изученные конодонты изображены на таблицах 1 и 2.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 01-05-65485). Автор благодарит за полезные советы и помощь в проведении полевых работ коллег из ГУПГП “Восточно-Якутское” В.Ф. Мехоношина, А.И. Старникова и А.В. Филатова, ИГАБМ СО РАН А.В. Прокопьева.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бергер А.Я., Предтеченский Н.Н., Ковалевская Е.О. и др. Корреляция опорных разрезов нижнего палеозоя Сибирской платформы и Сетте-Дабана / ВСЕГЕИ. Л., 1986. 589 с.
2. Волкова К.Н., Латыпов Ю.Я., Хазникова К.Б. Ордовик и силур Южного Верхоянья. Новосибирск: Наука, 1978. 222 с.
3. Каныгин А.В. Остракоды и биостратиграфия ордовика хребта Сетте-Дабан. М.: Наука, 1971. 205 с.
4. Каныгин А.В., Москаленко Т.А., Дивина Т.А. и др. Ордовик западной части Иркутского амфитеатра. М.: Наука, 1984. 159 с.
5. Мельников С.В. Новые данные о границе ордовика и силура в Тимано-Североуральском регионе // Стратиграфия и литология нефтегазоносных отложений Тимано-Печорской провинции. Л., 1988. С. 34–39.
6. Москаленко Т.А. Закономерности развития и биогеографические связи ордовикских конодонтофорид на Сибирской платформе // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеобиогеография и палеоэкология. Новосибирск: Наука, 1983. С. 76–97.
7. Москаленко Т.А. Зональное распределение конодонтов в среднем и верхнем ордовике Сибирской платформы // Геология и геофизика. 1994. № 4. С. 36–43.
8. Орадovская М.М. Биостратиграфия и фации ордовика-силура Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1988. 160 с.
9. Ордовик Сибирской платформы. Палеонтологический атлас. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1984. 241 с.
10. Преображенский Б.В., Ян Жин-шин В.А. Стратиграфия верхнего ордовика и силура хребта Сетте-Дабан // Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Магадан, 1974. С. 139–147.
11. Пуцаровский Ю.М. Стратиграфия и тектоника хребта Сетте-Дабан // Сов. геология. 1957. Вып. 59. С. 43–66.
12. Решения 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан, 1978. 192 с.
13. Розман Х.С., Иванова В.А., Красилова И.Н., Модзалевская Е.А. Биостратиграфия верхнего ордовика Северо-Востока СССР. М.: Наука, 1970. 288 с.
14. Сухоруков В.И., Осипов В.Н., Зубков Ю.А. Новые данные о расчленении и корреляции улахской серии Сетте-Дабана (Южное Верхоянье) // Геология и геофизика. 1989. № 10. С. 18–27.
15. Тарабукин В.П. Биостратиграфия ордовикских отложений хребта Селенняхский по конодонтам (Северо-Восток Азии) // Сов. геология. 1994. № 9. С. 39–47.
16. Хайзникова К.Б. Биостратиграфия и табуляты биогермных отложений раннего палеозоя (Южное Верхоянье) М.: Наука, 1989. 220 с.
17. Чугаева М.Н., Розман Х.С., Иванова В.А. Сравнительная биостратиграфия ордовикских отложений Северо-Востока СССР. М.: Наука, 1964. 236 с.
18. Ян Жин-шин В.А. Новые данные по стратиграфии ордовика и силура хр. Сетте-Дабан // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. 1960. Вып. 2. С. 81–84.
19. An Tai-Xiang, Zhang Fang, Xiang Weida et al. The conodonts from North China and the adjacent regions. Beijing, 1983. 223 p.
20. Barnes Ch.R. Ordovician conodonts from the ship Point and Bad Cache Rapids Formations, Melville Peninsula, Southeastern District of Franklin // Geol. Surv. Canad. Bul. 1977. Bul. 269. P. 99–119.
21. Bergstrom S.M. Middle and Upper Ordovician conodont and graptolite biostratigraphy of the Marathon. Texas graptolite zone reference standard // Paleon. 1978. V. 21 (4). P. 723–758.
22. Dzik J. Remark on the evolution of Ordovician conodonts // Acta Paleontol. Polon. 1976. V. 21, N 4. P. 193–209.
23. Ethington R.L., Clark D.L. Lower Ordovician conodonts in North America. // Geol. Soc. Amer. Mem. 1971. N 127. P. 63–82.
24. Ethington R.L., Clark D.L. Lower and Middle Ordovician conodonts from the Ibex area, western Millard County,

- Utah // Brigham Young Univ. Geol. Stud. 1982. N 28(2). P. 1–160.
25. Lindström M. Lower Ordovician conodonts of Europe // Geol. Soc. Amer. Mem. 1971. N 127. P. 21–61.
26. McTavish R.A., Legg D.P. Middle Ordovician correlation-conodont and graptolite evidence from western Australia // Neues Ib. Geol. Paleon. Mh. 1972. N. 8. P. 465–474.
27. Miller J.F. Upper Cambrian and Lowermost Ordovician conodont faunas of the House Range, Utah. – Southwest. Miss. State Univ. Geo – sci. ser. – Springfield, 1978. N 5. P. 1–33.
28. Miller J.F. Cambrian and earliest Ordovician conodont evolution, biofacies and provincialism // Geol. Soc. Am. Spec. Pap. 1984. N 196. P. 43–68.
29. Mound M.C. A conodonts fauna from the Jones Formation (Ordovician), Oklahoma // Tulane Stud. Geol. and Paleontol. 1965. V. 4. N 1. P. 1–46.
30. Nowlan G.S., Barnes C.R. Late Ordovician conodonts from the Vaureal Formation, Anticosti Island, Quebec // Geol. Surv. of Can. Bull. 1981. 329. Part. 1. P. 1–49.
31. Sweet W.C., Ethington R.L., Barnes C.R. North America Middle and Upper Ordovician conodonts faunas: in Symposium of Conodonts Biostratigraphy, W.C. Sweet and S.B. Bergstrom (eds.) // Geol. Soc. of America. 1971. Memoir. 127. P. 163–193.
32. Sweet W.C. Graphic correlation of upper Middle and Upper Ordovician rocks, North American Midcontinent Province, U.S.A. // Aspects of the Ordovician System, ed. D.L. Bruton. Oslo: Universitetsforlaget, 1984. P. 23–35.

Поступила в редакцию 20 июня 1998 г.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

### *V.P Tarabukin*

#### **Ordovician conodont biostratigraphy of the Sette-Daban Range, northeast Asia**

This paper presents characteristics of Ordovician conodont zones in the Sette-Daban Range. Grounds are given to the range and boundaries of these biostratigraphical units, their assignment to the main regional subdivisions (horizons) in the regional stratigraphic scale. Geographical distribution of zones in the region and significant levels for correlation and paleoecology are also reported.