

УДК 551.735.1

БИОСТРАТИГРАФИЯ ПО КОНОДОНТАМ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ГЛУБОКОВОДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ХРЕБТОВ КОКШААЛ И ДЖАНГДЖИР, ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ, КЫРГЫЗСТАН

© 2021 г. А. В. Неевин¹, Д. В. Алексеев¹, *

¹Геологический институт РАН, Москва, Россия

*e-mail: dvalexeev@mail.ru

Поступила в редакцию 17.02.2020 г.

После доработки 17.06.2020 г.

Принята к публикации 24.07.2020 г.

По результатам изучения 39 разрезов в хребтах Джангджир и Кокшаал детализирована схема зонального расчленения по конодонтам глубоководных отложений турнейского, визейского и серпуховского ярусов Южного Тянь-Шаня (Кыргызстан). В схеме выделяется девять конодонтовых зон, из них три новых, и один уровень в ранге слоев с конодонтами. Глубоководный характер изученных фаций определяет преимущественное развитие космополитных конодонтов, что обеспечивает надежную корреляцию с разновозрастными разрезами во многих регионах мира. Сопоставление конодонтовых сообществ на уровне видов показывает, что комплексы конодонтов в разрезах Южного Тянь-Шаня наиболее сходны с комплексами Южного Урала и Южного Китая.

Ключевые слова: конодонты, биостратиграфия, нижний карбон, глубоководные отложения, Южный Тянь-Шань

DOI: 10.31857/S0869592X21020058

ВВЕДЕНИЕ

Палеозойские разрезы Южного Тянь-Шаня (рис. 1) представляют прекрасные объекты для стратиграфических и палеонтологических исследований. Изучение фораминифер в карбонатных и терригенных толщах позволило разработать зональные схемы девона, карбона и нижней перми с выделением региональных горизонтов для всей территории Южного Тянь-Шаня (Полярков, 1966; Дженчураева, 1993, 1995). По результатам изучения конодонтов в кремнистых отложениях Туркестано-Алайского и Ферганского хребтов в западной части Южного Тянь-Шаня были разработаны зональные шкалы всех отделов девона, нижнего и среднего карбона (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994). В разрезах от эмсского яруса до фамена включительно, изученных наиболее детально, этими исследователями были идентифицированы все зоны стандартной конодонтовой шкалы. Установлено отсутствие зон *Siphonodella praesulcata* и *S. sulcata* вследствие размывов на границе девона и карбона. В низах турнейского яруса были выделены слои с *Siphonodella*. В верхнем турне были выделены зоны *Gnathodus typicus* и *Scalio-nathus anchoralis*, в визейском ярусе — зоны *Gnathodus texanus* и *Gnathodus bilineatus*, а в серпуховском ярусе — зоны *Paragnathodus nodosus* и *Gnathodus*

bollandensis (Аристов, 1994). Конодонтовые зоны были скоррелированы с региональными горизонтами (Дженчураева, 1993).

В меньшей степени изученными до последнего времени оставались разрезы высокогорной восточной части Южного Тянь-Шаня. Работы, проведенные нами в хребтах Кокшаал и Джангджир (рис. 1), выявили богатые комплексы конодонтов в глубоководных кремнистых и карбонатных отложениях турнейского, визейского и серпуховского ярусов, развитых в этой области. Полученные данные позволяют значительно детализировать схему зонального расчленения нижнего карбона Южного Тянь-Шаня, выделить новые конодонтовые зоны и уточнить положение их границ. В верхней части слоев с *Siphonodella* выделена зона *S. isosticha*—*S. crenulata*. Выделявшаяся ранее зона *Paragnathodus nodosus* в низах серпуховского яруса разделена на зоны: *Lochriea nodosa* и *L. ziegleri*, ответственные соответственно к верхам визейского и низам серпуховского ярусов. В верхней части серпуховского яруса выделена зона *Gnathodus post-bilineatus*, отвечающая одноименной зоне стандартной шкалы. Конодонтовые зоны скоррелированы с зональными схемами других регионов мира и стандартной шкалой. Результаты исследования приводятся в данной статье.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА

Позднепалеозойский ороген Южного Тянь-Шаня сложен преимущественно осадочными породами среднего и верхнего палеозоя (рис. 1). Наиболее широко в Южном Тянь-Шане развиты карбонатные толщи, накапливавшиеся в пределах подводных поднятий различной природы, и склоновые турбидиты. В подчиненных количествах представлены кремнистые и карбонатно-кремнистые отложения, формировавшиеся в глубоководных впадинах между карбонатными банками (Поршняков, 1973; Бискэ и др., 1985, 2003; Бискэ, 1996; Неевин, Бискэ, 2000; Han et al., 2011; Алексеев и др., 2015; Biske et al., 2019). В осевой части Южного Тянь-Шаня кремнистые отложения развиты в интервале от нижнего девона до среднего карбона, а в южной части – в хр. Кокшаал – в разрезах нижнего и среднего карбона (Аристов, 1994; Куренков, Аристов, 1995; Бискэ, 1996). Глубоководные отложения нижнего карбона в хр. Джангджир и Кокшаал изучены в разрезах четырех типов, отвечающих основным тектоническим покровам в этой области Южного Тянь-Шаня (рис. 1, 2).

В разрезах Джангджирского типа (рис. 2а) видимое основание разреза составляют алевролиты силура и базальт-риолитовые внутриплитные вулканические серии нижнего и среднего девона. Выше лежат плитчатые кремни франского и фаменского ярусов (Бискэ и др., 1985, 2003; Алексеев и др., 2007; Safonova et al., 2016). Разрез турне представлен переслаиванием светло-серых, зеленоватых и черных плитчатых кремней с прослоями кремнистых аргиллитов, темно-серых и черных тонкослоистых известняков и светло-серых обломочно-детритовых карбонатных турбидитов. В отдельных разрезах карбонаты отсутствуют. Нижний визе сложен черными обломочными известняками, образующими маркирующий горизонт. Верхний визе представлен чередованием темно-серых и черных обломочных известняков и серых кремнистых аргиллитов с прослоями зеленоватых и черных кремней. Разрез серпуховского яруса в северной части хр. Джангджир характеризуется тонким переслаиванием зеленоватых-серых кремнистых аргиллитов с серыми и темно-серыми слоистыми обломочными и пелитоморфными известняками и черными или зеленоватых-серыми кремнями. В южной части хребта в разрезе серпуховского яруса преобладают пелитоморфные известняки с прослоями обломочных известняков и кремней.

В разрезах Уланского типа в горах Бозой на силурийских сланцах и ниже-среднедевонских базальтах лежит мощная толща мелководных известняков и доломитов живета–нижнего турне, переходящих в разрезах от верхнего турне до башкирского яруса в карбонатные турбидиты и де-

брисные брекчии, чередующиеся с кремнями (рис. 2б) (Бискэ и др., 1985, 2003). Смена мелководных карбонатных фаций на глубоководные в середине турне отражает крупное событие затопления (drowning event), широко фиксирующееся в Тянь-Шане на этом стратиграфическом уровне (Alexeiev et al., 2017).

Отложения нижнего турне, согласно залегающие на массивных известняках верхнего фамена, представлены темными брекчиевидными разностями с прослоями оолитовых известняков и послойно окремненных калькаренистов. Верхний турне представлен переслаиванием серых и темно-серых карбонатных турбидитов и пелитоморфных известняков с черными, зеленовато-серыми плитчатыми кремнями и вишнево-коричневыми кремнистыми аргиллитами. Визейский ярус сложен средне- и толстоплитчатыми карбонатными турбидитами. В нижнем визе отмечаются прослой кремней, в верхнем визе – горизонты дебрисных брекчий, обломочных известняков с оолитами и подводнооползневые складки. Отложения серпуховского яруса в изученных разрезах Уланского типа не встречены.

В разрезах Аксайского типа на углеродистых и карбонатно-глинистых сланцах силура и нижнего–среднего девона лежат голубовато-серые кремни франского яруса, сменяющиеся светло-серыми кремнистыми алевролитами и плитчатыми кремнями фамена. Отложения нижнего турне представлены черными и зелеными плитчатыми кремнями. В верхнем турне и нижнем визе появляются прослой мелкообломочных известняков. Разрезы верхнего визе и серпуховского яруса представляют чередование кремней, кремнистых аргиллитов и обломочных известняков; доля последних постепенно увеличивается вверх по разрезу (рис. 2в) (Бискэ и др., 1985, 2003).

В разрезах Кокшаальского типа на мощной толще турбидитов среднего и верхнего девона с постепенным переходом лежат отложения турнейского яруса. Нижний турне представлен пачкой алевролитов с горизонтами кремней и углестых аргиллитов. В верхнем турне и нижнем визе преобладают плитчатые кремни, иногда переслаиваемые с кремнистыми аргиллитами. Разрезы верхнего визе и серпуховского яруса представлены чередованием кремней, кремнистых аргиллитов и известняков (рис. 2г). Во всех четырех типах разрезов кровлю составляют терригенные турбидиты среднего и верхнего карбона (Бискэ и др., 1985, 2003; Бискэ, 1996).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Материал для настоящей работы был получен в ходе полевых и лабораторных исследований в

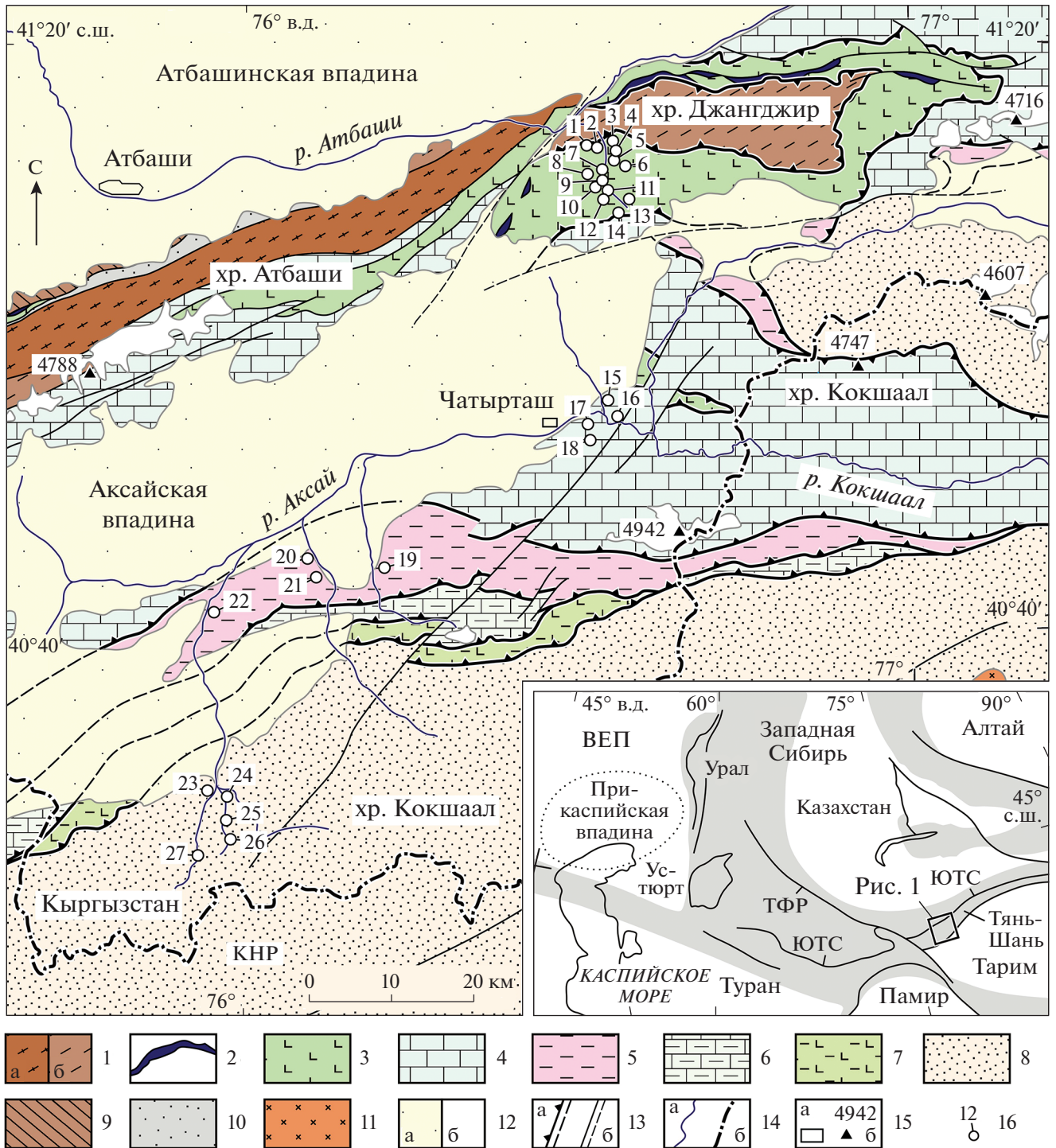


Рис. 1. Геологическая карта Атбашинско-Кокшаальского сектора Южного Тянь-Шаня по (Биске и др., 1985, 2003; Макаров и др., 2010), с изменениями.

1 – Туркестанская сутура: метаморфические породы высоких (а) и низких (б) фаций метаморфизма; 2 – офиолиты; 3–8 – тектонические покровы с различными типами разрезов в Южном Тянь-Шане: 3 – Джангджирский, 4 – Уланский, 5 – Аксайский, 6 – Сарыбелесский, 7 – Ортосуйский, 8 – Кокшаальский; 9 – Срединный Тянь-Шань; 10 – неоавтохтонные отложения тылового прогиба (кассимов–асселий); 11 – раннепермские постколлизийные граниты; 12 – кайнозойские отложения (а), ледники (б); 13 – крупные надвиги (а), другие разломы (б); 14 – реки (а), государственная граница (б); 15 – населенные пункты (а), вершины и их высоты (б); 16 – разрезы и их номера (названия разрезов приведены на рис. 4). Сокращения: ВЕП – Восточно-Европейская платформа, КНР – Китайская народная республика, ТФР – Таласо-Ферганский разлом, ЮТС – Южнотяньшаньская сутура.

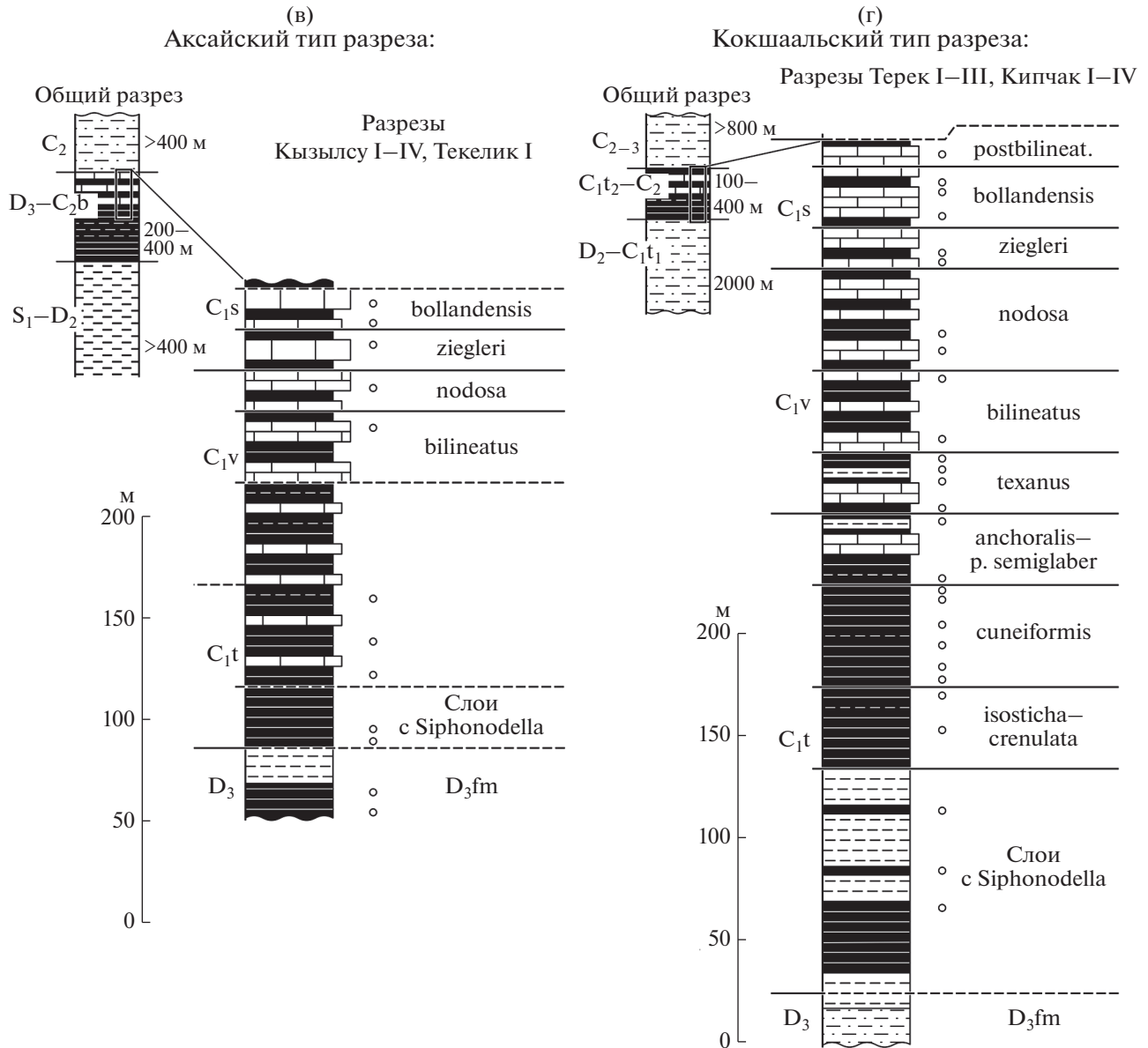


Рис. 2. Окончание

кремнях и кремнистых аргиллитах с изучением смоченной поверхности образцов в 10-кратную лупу. По этой методике были определены некоторые платформенные конодонты родов *Palmatolepis*, *Scaliognathus*, *Dollymae*, *Gnathodus*, *Lochriea*.

Лабораторную обработку проб проводили по стандартной методике (Иванов, 1987). Пробы известняков растворяли в 8–10%-ной уксусной кислоте. По мере прекращения реакции (через 2–3 дня) отреагировавший раствор заменяли на новый, а после второй смены раствора пробы полностью промывали. Кремнистые породы растворяли в плавиковой кислоте. Пробы размером 1–2 см помещали в пластиковые кружки емкостью 0.5 л, заливали 6–8%-ным водным раствором плавико-

вой кислоты и оставляли в вытяжном шкафу на 18–24 ч. Цикл растворения повторяли 3–4 раза, после чего нерастворимый осадок изучали под биноклем. В результате проведенных работ была получена коллекция, насчитывающая более 2500 экземпляров платформенных конодонтовых элементов, относящихся к 14 родам и 63 видам и подвидам. Коллекция хранится в геологическом музее Госгеолагентства Кыргызстана в г. Бишкек, номер коллекции 452.

Материалы, вошедшие в статью, ранее были частично опубликованы в монографии первого автора (Невин, 2005). Однако ограниченное тираж издания и низкое типографское качество иллюстраций, а также новые данные, полученные за

Типы разрезов				Джангджир														Бозой		Аксай			Кокшаал										
Ярус	Подъярус	Горизонт	№ р-за на рис. 2 Зона Название разреза	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
				Кайнар I, II	Кайнар III	Кайнар IV, V	Кайнар VI	Кайнар VII	Кайнар VIII	Кайнар IX, X	Кайнар XI	Кайнар XII	Кайнар XIII	Кайнар XIV	Кайнар XV	Узун-Кыр	Арашан	Кынды	Аксай I	Аксай II, III	Аксай IV	Текелик	Кызылсу I–IV	Ичке-Кызылсу	Терек V	Терек I–III	Терек IV	Кипчак I, II	Кипчак III–VI	Кипчак VII			
Серпуховский	Верхний	Койкобельтау.	<i>G. post-bilineatus</i>			64											50													5			
		Кельте-машат.	<i>G. bilineatus bollandensis</i>			22		7			24							146					21	23	21		22	60	30	12	33	23	8
		Машатский	<i>Lochriea ziegleri</i>			92		6								10	37	70					15	18				22		18			
Визейский	Верхний		<i>Lochriea nodosa</i>			18		7				4				30	5							21			53	9		9			
		Аксарсай. Ительги-уинский.	<i>G. bilineatus bilineatus</i>			40	86	25				14	24			41			683					30	23	27	56		33	47		28	
		Байсай. Пскем. Саргадон.	<i>G. texanus</i>	114	12	66	48	14				31	5	17		30			164	390					120				41	26	5	44	12
Турнейский	Верхний	Талдыбулакский	<i>Scaliognath. anchoralis–G. pseudo-semiglaber</i>			2		7						87	13												48	29	5	74	10	143	
			<i>Gnathodus cuneiformis</i>			9		10								91	12												50	19	83		
			<i>S. isosticha–S. crenulata</i>			7	37	9								11													48				17
Ниж.	Юринск.	Коксуйс.	Слой с <i>Siphonodella</i>	7	18		6		4	26					3																163		
		Юринск.																															

Рис. 3. Распространение и мощности конодонтовых зон в изученных разрезах.

Порядковые номера разрезов соответствуют таковым на рис. 2. Цифрами указаны мощности зон. Жирными сплошными и пунктирными линиями показаны границы смыкающихся и несмыкающихся конодонтовых зон соответственно. Сокращения: Аксарсай. – Аксарсайский; Байсай. – Байсайский; Кельте-машат. – Кельте-машатский; Койкобельтау. – Койкобельтауский; Коксуйс. – Коксуйский; Ниж. – нижний; Пскем. – Пскемский; Саргадон. – Саргадонский; Юринск. – Юринский.

прошедшие 15 лет, определяют необходимость публикации обновленной версии работы. В настоящей статье изменены названия нескольких конодонтовых зон, пересмотрены некоторые видовые определения (прежние определения в таких случаях также указаны в подписях к фототаблицам), приведены схемы стратиграфического распространения конодонтов в опорных разрезах и более подробно рассмотрены вопросы межрегиональной корреляции, в частности с разрезами Южного Китая, детально изученными и описанными в литературе в последние годы.

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

В предлагаемой схеме зонального расчленения нижнего карбона Южного Тянь-Шаня выделяется

девять конодонтовых зон и один уровень в ранге слоев с конодонтами. Стратиграфическая позиция зон, их соотношения с региональными горизонтами, данные о распространении и мощностях зон в изученных разрезах обобщены на рис. 3. Стратиграфически наиболее важные конодонтовые элементы изображены в табл. I–IV.

Слой с *Siphonodella* отвечает юринскому и коксуйскому горизонтам нижнего турне (рис. 3) (Дженчураева, 1993). Нижняя граница слоев устанавливается по появлению первых представителей турнейских видов рода *Polygnathus*, а первые турнейские сифоноделлы появляются несколько выше границы девона и карбона (Аристов, 1994). Верхняя граница устанавливается по появлению видов-индексов вышележащей зоны *Siphonodella isosticha–S. crenulata*. Кроме сифоноделл, здесь также присутствуют псевдополигнатиды, полиг-

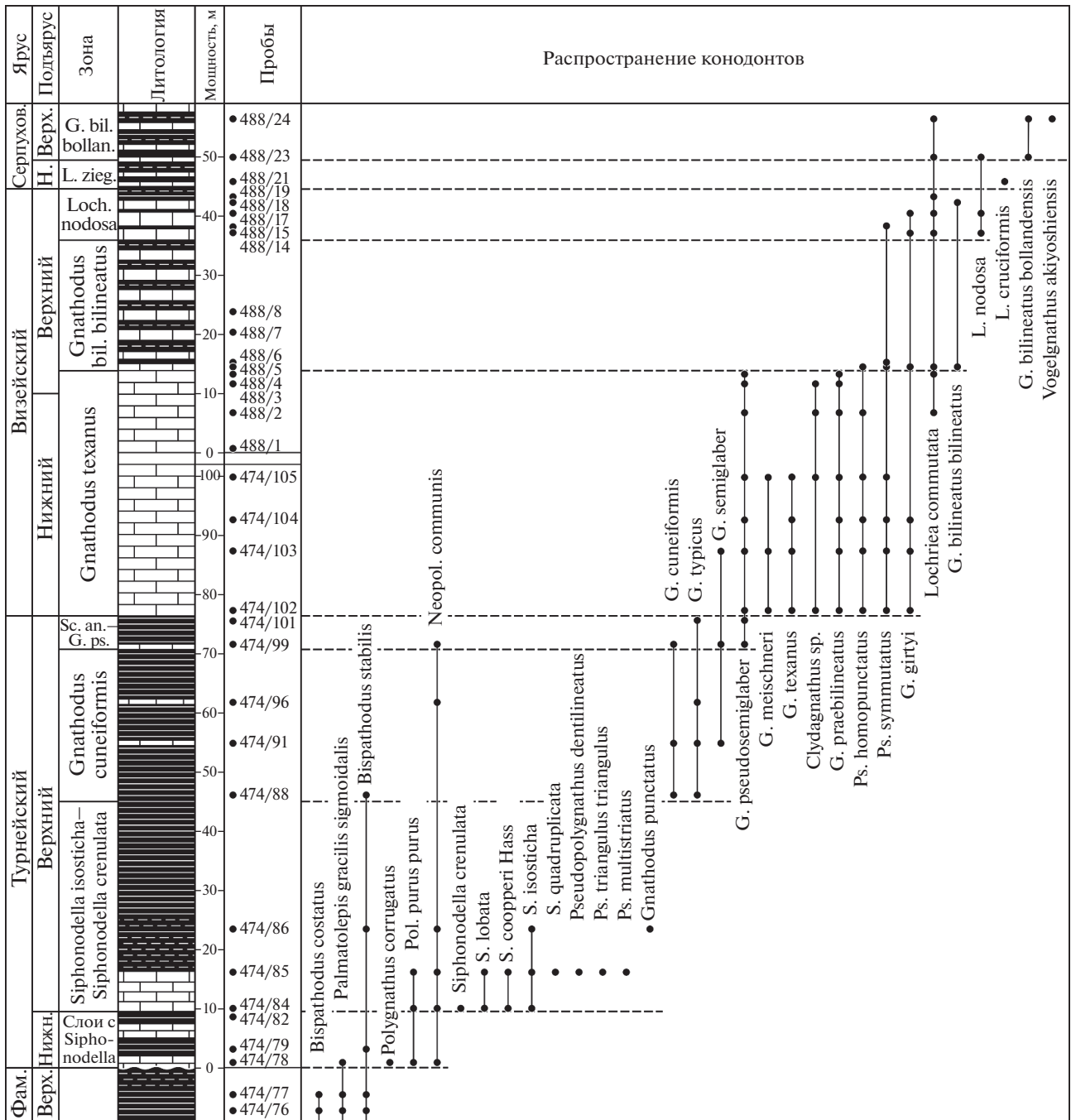


Рис. 4. Стратиграфическое распространение конодонтов в нижнекаменноугольных отложениях хр. Джангджир, разрезы Кайнар III и Кайнар VIII. Сокращения: Фам. — фаменский; Верх. — верхний; Н., Нижн. — нижний. Условные обозначения см. на рис. 2.

натиды, биспатодусы и неополигнатиды (рис. 4, 5). Всего в описываемых слоях с *Siphonodella* определено 32 вида конодонтов (табл. I). Три из них относятся к роду *Siphonodella*: *S. sulcata* (Huddle), *S. duplicata* (Br. et M.), *S. cooperi* Hass. Два первых появляются в средней части слоев с *Siphonodella* и заканчивают здесь свое развитие. Сюда можно отнести и *Polygnathus siphonellus* Druce, *Pol. cf.*

lacinatus Huddle, *Pol. corrugatus* Eva Branson (Барсков и др., 1991). Два вида конодонтов — *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl) и *Neopolygnathus communis* (Branson et Mehl) — являются транзитными. Остальные виды начинают свое развитие в описываемых слоях с *Siphonodella*. Кроме того, в комплексе с ними найдены переотложенные девонские конодонты. Более дробные зоны стан-

дартной конодонтовой шкалы на этом уровне не выделяются вследствие того, что ранние и поздние *Siphonodella* часто присутствуют в образцах совместно, по-видимому, вследствие размыва и переотложения, широко фиксируемых на этом уровне в Южном Тянь-Шане (Аристов, 1994).

Зона *Siphonodella isosticha*—*S. crenulata*, выделяемая из объема слоев с *Siphonodella*, соответствует нижней части талдыбулакского горизонта верхнего турне (рис. 3) (Неевин, 2005). Нижняя граница зоны проводится по первому появлению видов-индексов. Всего в описываемой зоне определено 33 вида конодонтов (табл. I). Девять из них относятся к роду *Siphonodella* и заканчивают здесь свое развитие. Виды *Siphonodella crenulata* (Cooper), *S. isosticha* (Cooper) и *S. aff. zeravshanica* Bardasheva характерны только для описываемой зоны (рис. 4, 5).

В типовом разрезе Кайнар III в среднем течении р. Кайнар зона *S. isosticha*—*S. crenulata* представлена следующими видами: *Siphonodella isosticha*, *S. cooperi*, *S. lobata* (Branson et Mehl), *S. quadruplicata* (Branson et Mehl), *Neopol. communis*, *Polygnathus purus* Voges, *Pol. aff. proprius* Kononova et Pistshikova, *Pseudopolygnathus dentilineatus* Eva Branson, *Ps. multistriatus* Mehl et Thomas, *Ps. triangulus* Voges, *B. stabilis*, *Gnathodus delicatus* Branson et Mehl, *G. punctatus* (Cooper) (рис. 4, табл. I). В разрезах Кайнар IV, V и XI этот список дополняют: *Pol. flabellus* Branson et Mehl, *S. aff. zeravshanica*, *S. crenulata*, *S. cf. obsoleta* Hass, *Pseudopolygnathus nudus* Pierce et Wang, *Bispathodus cf. aculeatus* (Branson et Mehl), *Neopolygnathus aff. talassicus* (Nigmadjanov), *Pol. cf. symmetricus* Eva Branson, *Protognathodus cf. praedelicatus* Lane, Sandberg et Ziegler. В разрезах Ичке-Кызылсу II и Текелик в отложениях зоны также найдены позднетурнейские радиолярии, а

в разрезах Аксай I и II — позднетурнейские радиолярии и фораминиферы.

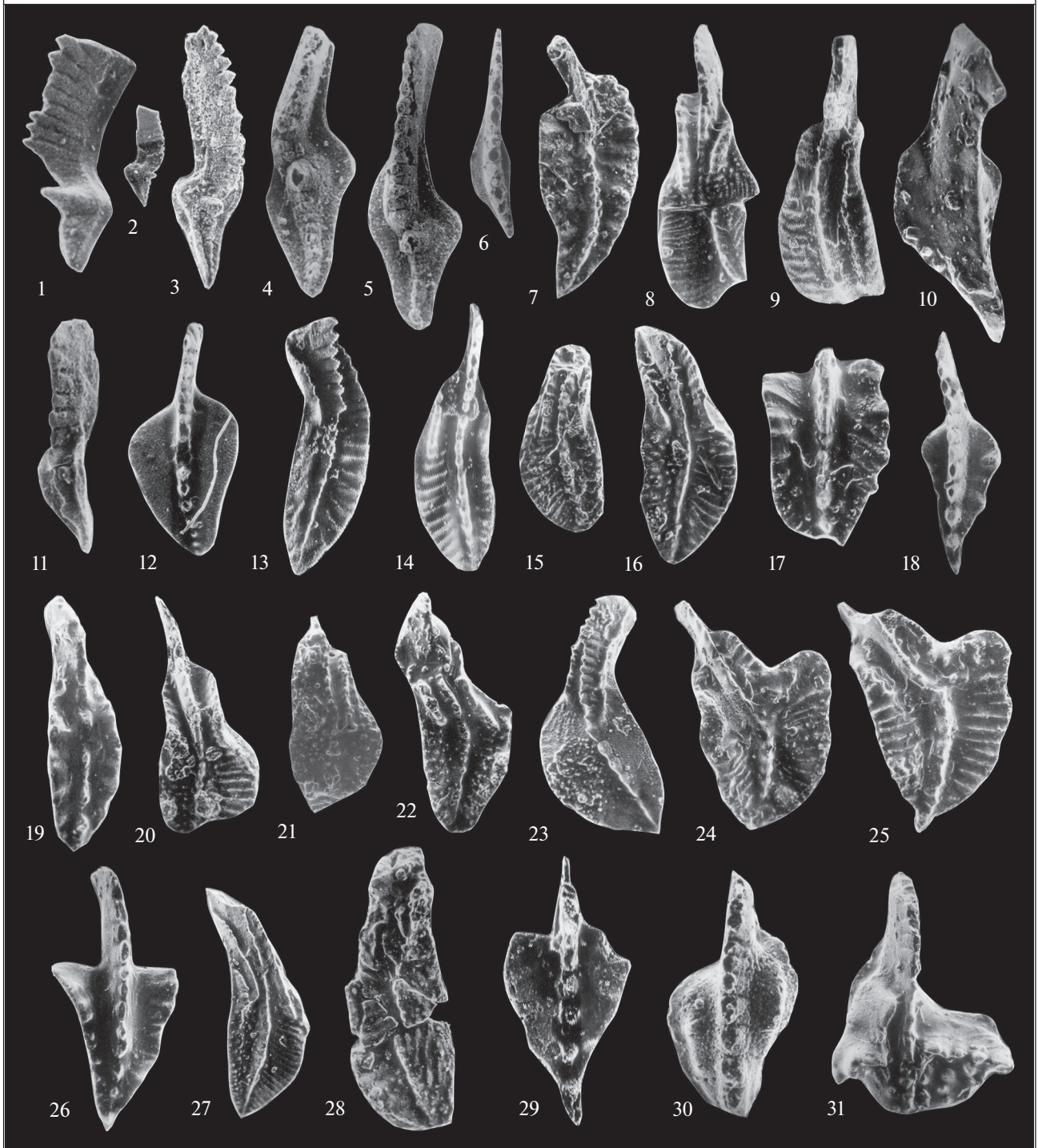
Зона *Gnathodus cuneiformis* (аналог зоны *G. typicus*, выделенной В.П. Чернышуком и В.А. Аристовым из объема зоны *Polygnathus carina*) отвечает средней части талдыбулакского горизонта верхнего турне (рис. 3) (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994; Дженчураева, 1993). Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса либо *Dollymae hassi* Voges, также начинающего здесь свое развитие. Верхняя граница определяется появлением *Scaliognathus anchoralis* Branson et Mehl или *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows (рис. 4, 5). Всего в этой зоне определен 31 вид, двадцать три из которых переотложены из нижнетурнейских и девонских отложений. Заметное уменьшение видового разнообразия конодонтов объясняется полным вымиранием сифоноделл и большинства представителей родов *Pseudopolygnathus* и *Polygnathus*. Начинают свое развитие доллисты и характерные для верхнего турне гнатодусы: *Gnathodus typicus* Cooper, *G. semiglaber* (Bischoff), *G. cuneiformis* Mehl et Thomas (табл. II). Два вида — *Bispathodus stabilis* и *Neopolygnathus communis* — являются транзитными (рис. 5).

Зона *Scaliognathus anchoralis*—*Gnathodus pseudosemiglaber* отвечает верхней части талдыбулакского горизонта верхнего турне (рис. 3). На западе Южного Тянь-Шаня в Туркестанском и Алайском хребтах ранее выделялась зона *Scaliognathus anchoralis* (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994). В отложениях изученной нами области на этом же уровне найден *G. pseudosemiglaber*. Нижняя граница зоны проводится по появлению видов-индексов. Верхняя граница устанавливается появлением *G. texanus* Roundy. Всего в этой зоне выделено 29 видов конодонтов, из которых 16 ви-

Таблица I. Конодонты нижнего турне и низов верхнего турне.

1–9 — юринский и коксуйский горизонты, **Слой с *Siphonodella***: 1–3 — *Palmatolepis gracilis sigmoidalis* Ziegler: 1 — № 452-1/1, Кайнар III, обр. 474–78, ×125; 2 — № 452-1/2, Кайнар III, обр. 474–82, ×35; 3 — № 452-1/3, Кайнар III, обр. 482–3, ×75; 4, 5 — *Palmatolepis gracilis gracilis* Branson et Mehl: 4 — № 452-1/4, Аксай III, обр. 205/22, ×85; 5 — № 452-1/5, Аксай III, обр. 205/22, ×85; 6 — *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), № 452-1/6, Кайнар VI, обр. 482/3, ×65; 7 — *Polygnathus corrugatus* E. Branson, № 452-1/7, Кайнар III, обр. 474/78, ×75; 8, 9 — *Polygnathus siphonellus* Druce: 8 — № 452-1/8, Кайнар I–II, обр. 474/44, ×65; 9 — № 452-1/9, Аксай IV, обр. 425/18, ×60; 10–31 — низы талдыбулакского горизонта, **зона *Siphonodella isosticha*—*S. crenulata***: 10 — *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), № 452-1/10, Кайнар III, обр. 474/86, ×100; 11 — *Neopolygnathus communis* (Branson et Mehl), № 452-1/11, Кайнар III, обр. 474/84, ×55; 12 — *Polygnathus purus purus* Voges, № 452-1/12, Кайнар III, обр. 474/84, ×55; 13 — *Siphonodella sulcata* (Huddle), № 452-1/13, Кайнар VI, обр. 482/9, ×80; 14, 15 — *Siphonodella duplicata* (Branson et Mehl): 14 — № 452-1/14, Кайнар III, обр. 474/86, ×80; 15 — № 452-1/15, Кайнар V, обр. 482/27, ×55; 16 — *Siphonodella cooperi* Hass, № 452-1/16, Кайнар III, обр. 474/84, ×40; 17 — *Polygnathus flabellus* Branson et Mehl, № 452-1/17, Кайнар VI, обр. 482/9, ×60; 18 — *Pseudopolygnathus dentilineatus* E. Branson, № 452-1/18, Кайнар III, обр. 474/85, ×85; 19 — *Pseudopolygnathus multistriatus* Mehl et Thomas, № 452-1/19, Кайнар III, обр. 474/85, ×70; 20–22 — *Siphonodella crenulata* (Cooper): 20 — № 452-1/20, Кайнар VI, обр. 482/11, ×50; 21 — № 452-1/21, Кайнар V, обр. 482/27, ×50; 22 — № 452-1/22, Кайнар VI, обр. 482/13, ×60; 23 — *Siphonodella lanei* (прежнее определение (Неевин, 2005) — *Siphonodella isosticha* (Cooper)), № 452-1/23, Кайнар III обр. 474/85, ×80; 24, 25 — *Siphonodella lobata* (Branson et Mehl): 24 — № 452-1/24, Кайнар III, обр. 474/85, ×30; 25 — № 452-1/25, Кайнар III, обр. 474/85, ×40; 26 — *Pseudopolygnathus triangulus triangulus* Voges, № 452-1/26, Кипчак I, обр. 408/40, ×30; 27 — *Siphonodella quadruplicata* (Branson et Mehl), № 452-1/27, Кайнар III, обр. 474/85, ×40; 28 — *Siphonodella aff. zeravshanica* Bardasheva, № 452-1/28, Кайнар V, обр. 482/27, ×60; 29 — *Pseudopolygnathus nudus* Pierce, № 452-1/29, Кайнар VI, обр. 482/13, ×90; 30 — *Protognathodus praedelicatus* Lane, Sandberg et Ziegler, № 452-1/30, Кайнар XI, обр. 483/27, ×110; 31 — *Gnathodus punctatus* Cooper, № 452-1/31, Кайнар III, обр. 474/86, ×45.

Таблица I



дов являются переотложенными из нижнетурнейских и верхнедевонских отложений. К концу позднего турне происходит резкая смена родов конодонтов при значительном уменьшении их количества. В описываемой зоне исчезают представители родов *Polygnathus*, *Neopolygnathus*, *Pseudopolygnathus*, *Protognathodus*, *Bispathodus*,

Dollymae и *Scaliognathus* и виды *Gnathodus typicus*, *G. delicatus* и *G. cuneiformis* (рис. 4).

В типовом разрезе Кайнар III определены: *Gnathodus pseudosemiglaber*, *G. semiglaber*, *G. cf. typicus*, *G. cuneiformis*, *Pseudopolygnathus multistriatus* Mehl et Thomas, *Ps. cf. pinnatus* (Voges), *Neopolygnathus communis* (рис. 4, табл. II) и позднетур-

нейские радиолярии. В разрезах Кайнар VI, IX, XI, Терек III, IV, Кипчак II, IV, Аксай IV и Текелик этот список дополняют *G. aff. delicatus*, *Sc. anchoralis*, *Bispathodus stabilis*, *Hindeodella segaformis* Bischoff, *Protognathodus praedelicatus*, *Pr. cordiformis* Lane, Sandberg et Ziegler, *Dollymae hassi* Voges, *Polygnathus symmetricus* Eva Branson. В разрезе Текелик также присутствуют позднетурнейские радиолярии, а в разрезах Аксай I и Ичке-Кызылсу II определены турнейские фораминиферы.

Зона *Gnathodus texanus*, ранее выделенная в Туркестанском и Алайском хребтах (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994), на изученной территории распространена наиболее широко. Зона отвечает саргадонскому, пскемскому и байсайскому горизонтам нижнего визе и низам ительгиуинского горизонта верхнего визе (рис. 3). Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса *G. texanus* Roundy или видов *Pseudognathodus symmutatus* (Rhodes, Austin et Druce) и *Ps. homopunctatus* (Ziegler) (табл. III), начинающих свое развитие на этом же уровне (Аристов, 1994). Верхняя граница определяется по появлению *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy) (рис. 4, 5). В разрезах Аксай I, III и IV в основании зоны также появляются визейские фораминиферы. В зоне *G. texanus* определено 14 видов конодонтов, из которых 3 вида переотложены из турнейских отложений. В этой зоне начинают свое развитие *G. texanus*, *G. girtyi* Hass, *G. praebilineatus* Belka, *G. meischneri* Austin et Husri, в средней ее части появляются *G. bilineatus romulus* Meischner et Nemirovskaya, а в верхней — *Lochriea commutata* (Branson et Mehl) и *G. bilineatus remus* Meischner et Nemirovskaya. Также здесь начинают свое развитие *Clydagnathus* sp., *Ps. homopunctatus*, *Ps. symmutatus* и заканчивает существование *G. semiglaber*, а вид *G. pseudosemiglaber* является транзитным (рис. 4, 5). В разрезе Аксай IV определены *G. texanus*, *G. pseudosemiglaber*, *G. semiglaber*, *G. girtyi*, *G. praebilineatus*, *G. meischneri*, *Clydagnathus* sp., *Ps. homopunctatus*, *Ps. symmutatus* (рис. 5). Здесь же найдены визейские фораминиферы.

Зона *Gnathodus bilineatus bilineatus* была установлена в разрезах Туркестанского и Алайского хребтов (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994). Верхняя граница зоны изначально определялась внутри серпуховского яруса, но позднее, по сопоставлению с разрезами Подмосковья (Барсков и др., 1979), В.П. Чернышук ограничил зону *Gnathodus bilineatus bilineatus* верхним визе (Аристов, Чернышук, 1984). Исследования в хр. Кокшаал (Djenchuraeva et al., 2001; Неевин, 2001, 2005) показали, что первые *Lochriea nodosa* (Bischoff) появляются в верхней части верхнего визе над слоями с *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy). Соответственно, верхняя граница зоны была определена в средней части верхнего визе, что отвечает ее по-

ложению и в стандартной конодонтовой шкале (рис. 5). По объему зона отвечает верхней части ительгиуинского горизонта и аксарсайскому горизонту верхнего визе (рис. 3). В таких границах зона *Gnathodus bilineatus bilineatus* в Южном Тянь-Шане была установлена впервые.

Нижняя граница зоны *G. bilineatus bilineatus* проводится по появлению вида-индекса, а верхняя граница — по появлению *Lochriea nodosa* либо *L. mononodosa* (Rhodes, Austin et Druce). В описываемой зоне определено 11 видов конодонтов. Заметное уменьшение видового разнообразия конодонтов в визе, и особенно в позднем визе, наблюдается в глобальном масштабе (Аристов, 1994). В этой зоне начинает свое развитие вид-индекс *G. bilineatus bilineatus* и заканчивают существование *G. pseudosemiglaber*, *G. texanus*, *Clydagnathus* sp. Остальные виды — *G. praebilineatus* Belka, *G. girtyi* Hass, *Pseudognathodus homopunctatus*, *Ps. symmutatus* и *Lochriea commutata* — являются транзитными (рис. 5). В опорном разрезе Кайнар VII определены: *G. bilineatus bilineatus*, *G. girtyi*, *G. aff. pseudosemiglaber*, *Lochriea* cf. *commutata*, *Ps. symmutatus*, *Ps. homopunctatus* (рис. 4, табл. III). Также в отложениях зоны найдены визейские фораминиферы.

Зона *Lochriea nodosa* была установлена в западных областях Южного Тянь-Шаня для отложений нижнесерпуховского подъяруса (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994). Позднее А.В. Неевиным в хр. Кокшаал положение зоны принималось в объеме верхней части верхнего визе и нижнесерпуховского подъяруса (Djenchuraeva et al., 2001). Последующие исследования в хр. Джангджир позволили ограничить положение этой зоны верхней частью верхнего визе, соответствующей нижней части машатского горизонта (рис. 3) (Neyevin, 2003; Неевин, 2005). В таком объеме зона *Lochriea nodosa* в Южном Тянь-Шане принимается в настоящее время.

В зоне *Lochriea nodosa* определено наименьшее (10) количество видов конодонтов. Нижняя граница зоны устанавливается по появлению вида-индекса или *L. mononodosa*, а верхняя граница — по появлению *L. ziegleri* (Nemirovskaya, Perret et Meischner) или *L. cruciformis* (Clarke). В нижней части зоны исчезает *G. praebilineatus*. Два вида — *G. pseudosemiglaber* и *G. bilineatus romulus* — переотложены из верхнетурнейских—средневизейских отложений. Четыре вида — *Gnathodus bilineatus bilineatus*, *Pseudognathodus homopunctatus*, *Ps. symmutatus*, *L. commutata* — являются транзитными (рис. 5). В наиболее полных разрезах Кызылсу I–IV определены *L. nodosa*, *L. mononodosa*, *L. commutata*, *G. girtyi*, *Hindeodus* cf. *crustulus* (Youngquist et Miller), а также найдены поздневизейские фораминиферы. В разрезах Кайнар V, VII, XII, Терек II и Кипчак III список конодонтов дополняют *Gна-*

Ярус	Турнейский				Визейский				Серпуховский			
	Подъярус				Нижний		Верхний		Нижн.	Верхний		
	Горизонт				Сар.	Пс.	Бай.	Ител.	Аксар.	Машатский	Кельтем.	Койкобел.
Виды	Ю.	Кок.	Талдыбулакский	Sc. anchor.	Gnathodus texanus	G. bilineat. bilineatus	Lochriea nodosa	Lochriea ziegleri	G. bilineat. bollanden.	G. post-bilineatus		
<i>Palmatolepis gracilis sigmoidalis</i> Zieg.	—											
<i>Palm. gracilis gracilis</i> (Br. et M.)	—											
<i>Bispathodus stabilis</i> (Br. et M.)	—											
<i>Neopolygnathus communis</i> (Br. et M.)	—											
<i>Polygnathus corrugatus</i> E. Br.	—											
<i>Pol. symmetricus</i> E. Br.	—											
<i>Pol. parapetus</i> Druce	—											
<i>Pol. purus purus</i> Voges	—											
<i>Pol. siphonellus</i> Druce	—											
<i>Pol. lacinatus</i> Hudd.	—											
<i>Pol. inornatus</i> Br. et M.	—											
<i>Siphonodella sulcata</i> (Hudd.)	—											
<i>S. duplicata</i> (Br. et M.)	—											
<i>S. cooperi</i> Hass	—											
<i>S. obsoleta</i> Hass	—											
<i>Pol. proprius</i> Kon. et Pist.	—											
<i>Pol. flabellus</i> Br. et M.	—											
<i>Pseudopolygnathus dentilineatus</i> E. Br.	—											
<i>Pseudopol. multistriatus</i> Mehl et Th.	—											
<i>Pol. vogesi</i> Zieg.	—											
<i>Protognathodus meischneri</i> Zieg.	—											
<i>S. crenulata</i> (Cooper)	—											
<i>S. isosticha</i> (Cooper)	—											
<i>S. lobata</i> (Br. et M.)	—											
<i>Neopol. talassicus</i> (Nigm.)	—											
<i>Pseudopol. triangulus</i> V.	—											
<i>Bisp. aculeatus aculeatus</i> (Br. et M.)	—											
<i>S. quadruplicata</i> (Br. et M.)	—											
<i>S. zeravshanica</i> Bard.	—											
<i>Pseudopol. nudus</i> Pier. et Lang.	—											
<i>Protogn. praedelicatus</i> L., S. et Z.	—											
<i>Gnathodus punctatus</i> (Cooper)	—											
<i>G. delicatus</i> Br et M.	—											
<i>G. cuneiformis</i> Mehl et Th.	—											
<i>Dolymae hassi</i> Voges	—											
<i>G. typicus</i> Cooper	—											
<i>G. semiglaber</i> (Bisch.)	—											
<i>Protogn. cordiformis</i> L., S. et Z.	—											
<i>Hindeodella segaformis</i> Bisch.	—											
<i>Pseudopol. pinnatus</i> (Voges)	—											
<i>Scaliognathus anchoralis</i> Br. et M.	—											
<i>G. pseudosemiglaber</i> Th. et Fel.	—											
<i>G. meischneri</i> Aus. et Husri	—											
<i>Clydagnathus</i> sp.	—											
<i>G. texanus</i> Roundy	—											
<i>G. praebilineatus</i> Belka	—											
<i>Pseudognathodus homopunctatus</i> (Z.)	—											
<i>Pseudogn. symmutatus</i> (Rh., Aus. et Dr.)	—											
<i>G. girtyi</i> Hass	—											
<i>G. bilineatus romulus</i> Meis. et Nemir.	—											
<i>Lochriea commutata</i> (Br. et M.)	—											
<i>G. bilineatus remus</i> Meisch. et Nemir.	—											
<i>G. bilineatus bilineatus</i> (Roun.)	—											
<i>G. subbilineatus</i> L., San. et Zieg.	—											
<i>L. nodosa</i> (Bisch.)	—											
<i>L. mononodosa</i> (Rh., Aus. et Dr.)	—											
<i>L. multinodosa</i> (Wirth)	—											
<i>L. cruciformis</i> (Clarke)	—											
<i>L. costata</i> (Pazukhin et Nemir.)	—											
<i>L. senckenbergica</i> (Nemir., Per. et Meis.)	—											
<i>L. ziegleri</i> Nemir., Per. et Meis.	—											
<i>G. bilineatus bollandensis</i> Hig. et Bouc.	—											
<i>Vogelgnathus akiyoshiensis</i> (Igo)	—											
<i>V. cambelli</i> (Rexr.)	—											
<i>G. postbilineatus</i> Nig. et Nemir.	—											

Рис. 5. Стратиграфическое распространение наиболее представительных видов конодонтов в нижнекаменноугольных отложениях Южного Тянь-Шаня. Сокращения: Ю. — Юринский, Кок. — Коксуйский, Сар. — Саргадонский, Пс. — Пскемский, Бай. — Байсайский, Ител. — Ительгиинский, Аксар. — Аксарсайский, Кельтем. — Кельтемашатский, Койкобел. — Койкобельтауский.

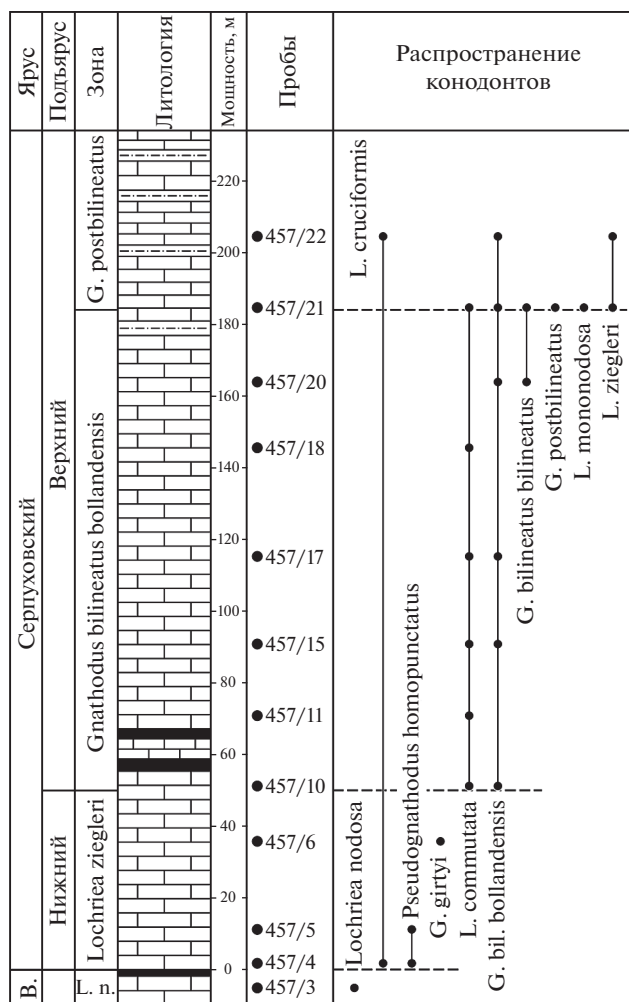


Рис. 6. Стратиграфическое распространение конодонтов в верхневизейских и серпуховских отложениях хр. Джангджир, разрез Арашан. Сокращения: В. – Визейский, L. n. – *Lochria nodosa*. Условные обозначения см. на рис. 2.

thodus bilineatus bilineatus (Roundy), *G. bilineatus* (Roundy), *G. praebilineatus* Belka, *Ps. symmutatus*.

Зона *Lochria ziegleri* отвечает нижнесерпуховскому подъярису (верхней части машатского горизонта) (рис. 3). Ранее в Южном Тянь-Шане этот стратиграфический интервал относился к верхней части зоны *L. nodosa*, поскольку не удавалось выделить типичных серпуховских *Lochria ziegleri* (Nemirovskaya, Perret et Meischner), *L. multinodosa* (Wirth), *L. cruciformis* (Clarke) и др. (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994). В результате детальных исследований удалось впервые установить эти виды в хр. Кокшаал и Джангджир, тем самым более точно определить нижнюю границу серпуховского яруса. Нижняя граница зоны определяется по появлению вида-индекса *L. ziegleri* либо *L. cruciformis*, а верхняя граница – по появлению *Gnathodus bilineatus bollandensis* Higgins et Bouckaert. В описываемой зоне выделено 13 видов конодонтов. В нижней части зоны исчезают *G. girtyi*, *Ps. symmutatus*, *Ps. homopunctatus*. Только в нижней части зоны установлен *G. subbilineatus* Lane, Sandberg et Ziegler. Четыре представителя рода *Lochria* – *L. ziegleri*, *L. cruciformis*, *L. costata* (Pazukhin et Nemirovskaya) и *L. senckenbergica* (Nemirovskaya, Perret et Meischner) – начинают здесь свое развитие (рис. 5). В разрезе Арашан определены *L. cruciformis*, *G. aff. girtyi*, *Ps. homopunctatus* (рис. 6, табл. IV). В разрезах Кайнар V, VII, XV, Терек IV, Кызылсу I, II, IV и Текелик этот список дополняют *L. cf. commutata*, *L. cf. multinodosa*, *L. nodosa*, *L. cf. mononodosa*, *G. girtyi*, *G. bilineatus*, *G. cf. bil. bilineatus*, *Ps. aff. homopunctatus*. Также здесь определены серпуховские фораминиферы.

Зона *Gnathodus bilineatus bollandensis* отвечает кельтемашатскому горизонту верхнесерпуховского подъяруса (рис. 3). Зона была выделена сначала в Туркестанском и Алайском хребтах из верхней части зоны *Gnathodus bilineatus* (Аристов, Чернышук, 1984; Аристов, 1994). В дальнейшем вид-индекс

Таблица II. Конодонты верхнего турне.

1–16 – средняя часть талдыбулакского горизонта, **зона *Gnathodus cuneiformis***: 1 – *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), № 452-II/1, Кайнар IX, обр. 448/19, ×80; 2 – *Neopolygnathus communis* (Branson et Mehl), № 452-II/2, Кайнар IX, обр. 448/19, ×95; 3 – *Pseudopolygnathus triangulus triangulus* Voges, № 452-II/3, Кипчак I, обр. 408/40, ×30; 4 – *Protognathodus cf. praedelicatus* Lane, Sandberg et Ziegler, № 452-II/4, Терек I, обр. 407/90, ×90; 5 – *Gnathodus punctatus* Cooper, № 452-II/5, Кайнар XI, обр. 483/24, ×30; 6 – *Gnathodus delicatus* Branson et Mehl, № 452-II/6, Кипчак I, обр. 408/40, ×50; 7 – *Gnathodus cuneiformis* Mehl et Thomas, № 452-II/7, Кайнар III, обр. 474/91, ×45; 8 – *Dollymae hassi* Voges, № 452-II/8, Терек I, обр. 407/90, ×160; 9–11 *Gnathodus semiglaber* (Bischoff): 9 – № 452-II/9, Кайнар III, обр. 474/91, ×80; 10 – № 452-II/10, Кайнар III, обр. 474/88, ×70; 11 – № 452-II/11, Кайнар III, обр. 474/96, ×55; 12 – *Protognathodus cordiformis* Lane, Sandberg et Ziegler, № 452-II/12, Кипчак I, обр. 408/37, ×100; 13–24 – верхняя часть талдыбулакского горизонта, **зона *Scaliognathus anchoralis*–*Gnathodus pseudosemiglaber***: 13 – *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), № 452-II/13, Кайнар IX, обр. 448/22, ×105; 14 – *Neopolygnathus communis* (Branson et Mehl), № 452-II/14, Кипчак II, обр. 408/70, ×80; 15 – *Dollymae hassi* Voges, № 452-II/15, Кипчак VI, обр. 409/44, ×110; 16 – *Gnathodus typicus* Cooper, № 452-II/16, Терек IV, обр. 8/89, ×70; 17, 18 – *Gnathodus semiglaber* (Bischoff): 17 – № 452-II/17, Аксай-IV, обр. 425/34, ×30; 18 – № 452-II/18, Кайнар III, обр. 474/99, ×40; 19 – *Scaliognathus cf. anchoralis* Branson et Mehl, № 452-II/19, Кайнар IX, обр. 448/19, ×85; 20, 21 – *Scaliognathus anchoralis* Branson et Mehl: 20 – № 452-II/20, Терек IV, обр. 8/89, ×160; 21 – № 452-II/21, Терек IV, обр. 8/89, ×110; 22 – *Pseudopolygnathus cf. pinnatus* (Voges), № 452-II/22, Кайнар III, обр. 474/99, ×60; 23 – *Pseudopolygnathus cf. pinnatus* (Voges), № 452-II/23, Кайнар III, обр. 474/99, ×60; 24 – *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows, № 452-II/24, Кайнар III, обр. 474/99, ×35.

Таблица II



был найден также в хр. Кокшаал, что сделало возможным выделение зоны *Gnathodus bilineatus bollandensis* и в восточном секторе Южного Тянь-Шаня (Djenchuraeva et al., 2001). Основание зоны проводится по появлению вида-индекса, а верхняя граница определена появлением *Gnathodus postbilineatus* Nigmatjanov et Nemirovskaya. В описываемой зоне найдено 12 видов конодонтов. Присутствуют виды *Vogelgnathus cambelli* (Rexroad) и *V. akiyoshiensis* (Igo), известные в разрезах

США и Японии, и заканчивает свое развитие *Lochriea multinodosa*, встречающийся в других регионах в отложениях до нижнебашкирского подъяруса включительно (рис. 5, 6). В типовом разрезе Арашан определены *Gnathodus bilineatus bollandensis*, *L. commutata*, *G. bilineatus bilineatus* (табл. IV) и в одном образце идентифицированы серпуховские фораминиферы. В разрезах Кайнар V, VII, XI, Терек I, IV, V, Кипчак II, III, IV, VII, Кызылсу I, II и Текелик этот список дополняют

L. cf. ziegleri, *L. cf. multinodosa*, *L. nodosa*, *L. mononodosa*, *G. bilineatus*. Здесь же встречены поздне-серпуховские фораминиферы.

Зона *Gnathodus postbilineatus*, отвечающая койкобельтаускому горизонту верхнесерпуховского подъяруса (рис. 3), была выделена А.В. Неевиным в хр. Кокшаал в верхней части зоны *Gnathodus bilineatus bollandensis* (Djenchuraeva et al., 2001). Нижняя граница зоны определяется по появлению вида-индекса *Gnathodus postbilineatus*, а верхняя граница — по первому появлению башкирского вида конодонтов *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves). В описываемой зоне выделено 11 видов конодонтов. За исключением вида-индекса, все виды, установленные в этой зоне, проходят из нижележащих зон (рис. 5). В типовом разрезе Арашан определены *G. postbilineatus*, *G. bilineatus bollandensis*, *Lochriea mononodosa*, *L. cf. ziegleri*, *L. cf. cruciformis*, *L. commutata* (рис. 6, табл. IV). В разрезе Кипчак IV также описаны *G. postbilineatus*, *G. bil. bilineatus*, а в разрезе Кайнар V — виды *L. commutata*, *L. mononodosa* и позднесерпуховские фораминиферы.

СОПОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ ЗОНАЛЬНОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ НИЖНЕГО КАРБОНА ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ И ДРУГИХ РЕГИОНОВ МИРА

Для сопоставления схем расчленения нижнего карбона разных регионов мира, комплексы конодонтов, полученные при опробовании разрезов Южного Тянь-Шаня, сопоставлялись через зональные комплексы шкал рассматриваемых регионов.

Узбекистан. Корреляция проводится со схемой, разработанной И.М. Нигмаджановым (1987).

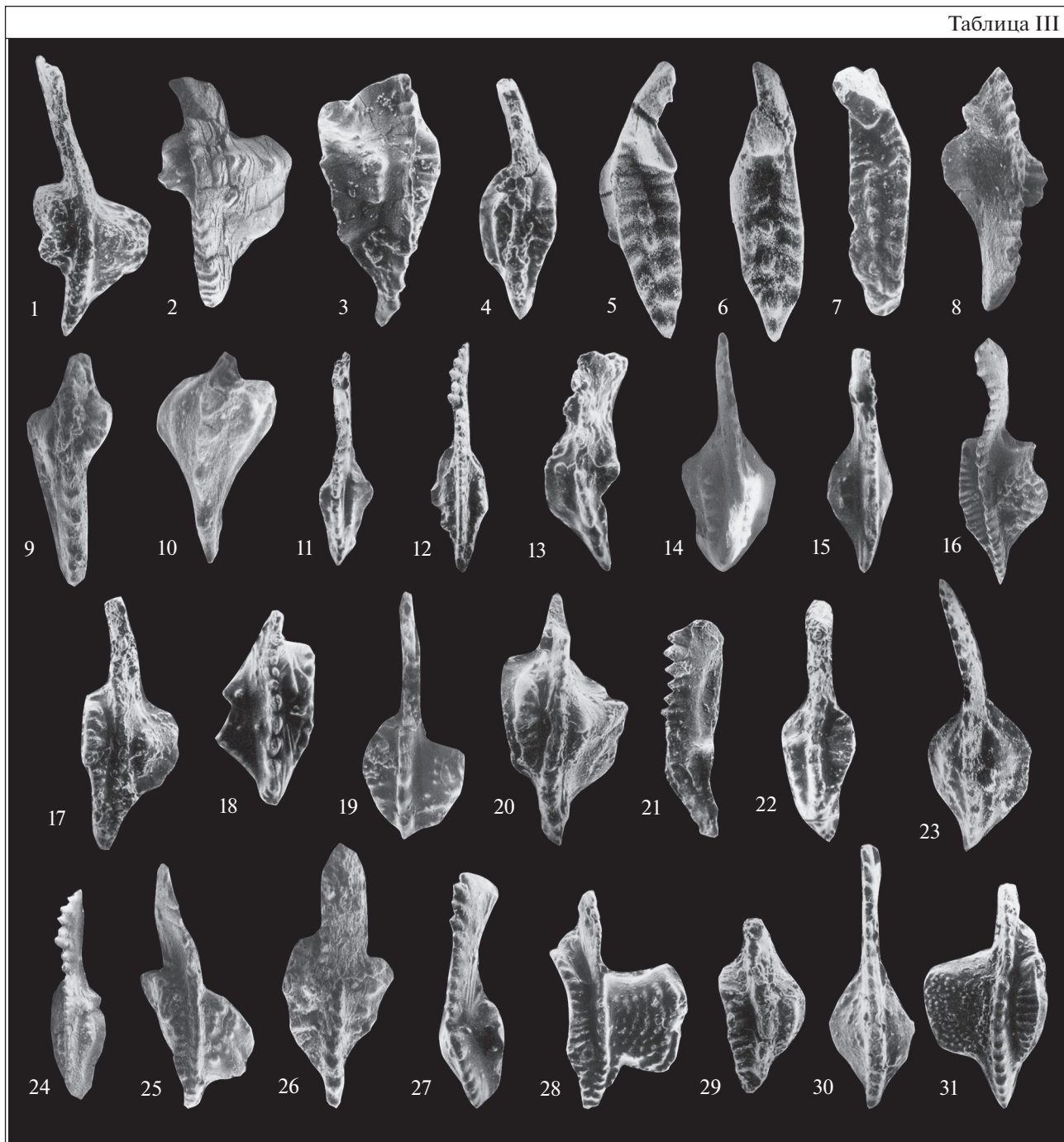
Слои с *Siphonodella* Южного Тянь-Шаня сопоставляются с зонами *Siphonodella sulcata*, *S. duplicata*, *S. sandbergi*—*S. quadruplicata* и *Gnathodus punctatus* региональной схемы Узбекистана. В Южном Тянь-Шане конодонты двух нижних зон отсутствуют, а верхний уровень представлен единичными *S. sandbergi Klapper* и *S. quadruplicata* (Branson et Mehl) (рис. 5). Верхняя граница устанавливается по появлению видов-индексов зоны *Siphonodella isosticha*—*Siphonodella crenulata* в предлагаемой схеме Южного Тянь-Шаня и *Gnathodus semiglaber* в схеме Узбекистана. В разрезах Южного Тянь-Шаня комплекс конодонтов содержит больше представителей родов *Polygnathus* и *Bispathodus*. **Зона *Siphonodella isosticha*—*Siphonodella crenulata*** Южного Тянь-Шаня коррелируется с нижней частью зоны *Gnathodus semiglaber* региональной схемы Узбекистана. Верхняя граница зоны в Южном Тянь-Шане установлена по появлению вида-индекса вышерасположенной зоны *Gnathodus cuneiformis*. В целом этот интервал отвечает интервалу развития позднегурнейских сифоноделл. Комплекс конодонтов в обеих схемах сходен, но в схеме Южного Тянь-Шаня Кыргызстана он дополнен *Siphonodella lobata* (Branson et Mehl), *S. aff. zeravshanica* Bardasheva, полигнатусами и псевдополигнатусами.

Зона *Gnathodus cuneiformis* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с верхней частью зоны *Gnathodus semiglaber* схемы Узбекистана. Верхняя граница проводится по появлению *Scalio-gnathodus anchoralis* Branson et Mehl в Киргизии и *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows в Узбекистане. Общими видами для обеих схем являются виды-индексы зон, а также *Gnathodus delicatus* Branson et Mehl, *G. cuneiformis* Mehl et Thomas, *G. punctatus* (Cooper), *Protognathodus praedelicatus* Lane, Sandberg et Ziegler. В Южном Тянь-Шане

Таблица III. Конодонты визейского яруса.

1—19 — саргадонский, пскемский, байсайский горизонты и нижняя часть ительгиуинского горизонта, зона ***Gnathodus texanus***: 1, 2 — *Gnathodus semiglaber* (Bischoff): 1 — № 452-III/1, Кайнар VI, обр. 221/11, ×35; 2 — № 452-III/2, Кайнар III, обр. 474/103, ×40; 3 — *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows, № 452-III/3, Кайнар VII, обр. 488/2, ×55; 4 — *Gnathodus meischneri* Austin et Husri, № 452-III/4, Кайнар III, обр. 474/104, ×75; 5—7 — *Clydagnathus* sp. (прежнее определение (Неевин, 2005) — *Mestognathus beckmani* Bischoff): 5 — № 452-III/5, Кайнар VII, обр. 488/2, ×40; 6 — № 452-III/6, Кайнар VII, обр. 488/3, ×50; 7 — № 452-III/7, Кайнар III, обр. 474/102, ×45; 8—13 — *Gnathodus texanus* Roundy: 8 — № 452-III/8, Кайнар XIII, обр. 489/7, ×60; 9 — № 452-III/9, Терек IV, обр. 8/90, ×70; 10 — № 452-III/10, Кайнар III, обр. 474/103, ×65; 11 — № 452-III/11, Кайнар III, обр. 474/103, ×65; 12 — № 452-III/12, Кайнар III, обр. 474/105, ×50; 13 — № 452-III/13, Кайнар III, обр. 474/102, ×90; 14 — *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler), № 452-III/14, Кипчак VI, обр. 408/84, ×70; 15 — *Pseudognathodus symmutatus* (Rhodes, Austin et Druce), № 452-III/15, Кайнар III, обр. 474/103, ×95; 16, 17 — *Gnathodus praebilineatus* Belka: 16 — № 452-III/16, Кайнар VII, обр. 488/4, ×70; 17 — № 452/17, Кайнар III, обр. 474/105, ×50; 18, 19 — *Gnathodus bilineatus romulus* Meischner et Nemirovskaya: 18 — № 452-III/18, Кайнар I, обр. 34/34, ×120; 19 — № 452-III/19, Кайнар I, обр. 374/4, ×80; 20—29 — верхняя часть ительгиуинского горизонта и аксарсайский горизонт, зона ***Gnathodus bilineatus bilineatus***: 20 — *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows, № 452-III/20, Кайнар XII, обр. 473/6, ×55; 21, 22 — *Gnathodus girtyi* Hass: 21 — № 452-III/21, Кайнар XII, обр. 473/6, ×40; 22 — № 452-III/22, Кынды, обр. 422/75, ×65; 23, 24 — *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler): 23 — № 452-III/23, Кайнар XIII, обр. 489/3, ×55; 24 — № 452-III/24, Кызылсу I, обр. 374/4, ×55; 25, 26 — *Gnathodus praebilineatus* Belka: 25 — № 452-III/25, Кайнар VI, обр. 221/5, ×45; 26 — № 452-III/26, Кайнар XIII, обр. 489/5, ×40; 27 — *Lochriea commutata* (Branson et Mehl), № 452-III/27, Кайнар XII, обр. 473/6, ×55; 28 — *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy), № 452-III/28, Кайнар VII, обр. 488/5, ×40; 29—31 — нижняя часть машатского горизонта, зона ***Lochriea nodosa***: 29 — *Gnathodus girtyi* Hass, № 452-III/29, Узун-Кыр, обр. 224/1, ×75; 30 — *Lochriea commutata* (Branson et Mehl), № 452-III/30, Узун-Кыр, обр. 224/2, ×65; 31 — *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy), № 452-III/31, Кайнар VII, обр. 488/15, ×50.

Таблица III



(Кыргызстан) список дополнен *Polygnathus inornatus* Branson et Mehl, *Bispathodus stabilis* (Branson et Mehl), *Neopolygnathus communis* (Branson et Mehl), *Dollymae hassi* Voges, *Protognathodus cordiformis* Lane, Sandberg et Ziegler и различными видами рода *Pseudopolygnathus*, но отсутствуют *Neopolygnathus carinus* (Hass), *Polygnathus kylosjensis* Nigmatjanov и *Eothaphrus bultynski* (Groessens). Зона *Scaliognathus anchoralis*–*Gnathodus pseudosemiglaber* в Южном Тянь-Шане Кыргызстана коррелируется с

одноименной зоной Узбекистана. Этот интервал отвечает верхней части верхнего турне, верхняя граница которого определяется по появлению вида-индекса зоны *Gnathodus texanus* и совпадает с границей турнейского и визейского ярусов. Общими в обеих схемах являются различные виды рода *Gnathodus*.

Зона *Gnathodus texanus* Южного Тянь-Шаня соответствует зонам *Gnathodus texanus* и *Lochriea commutata* в схеме Узбекистана. Различие в объе-

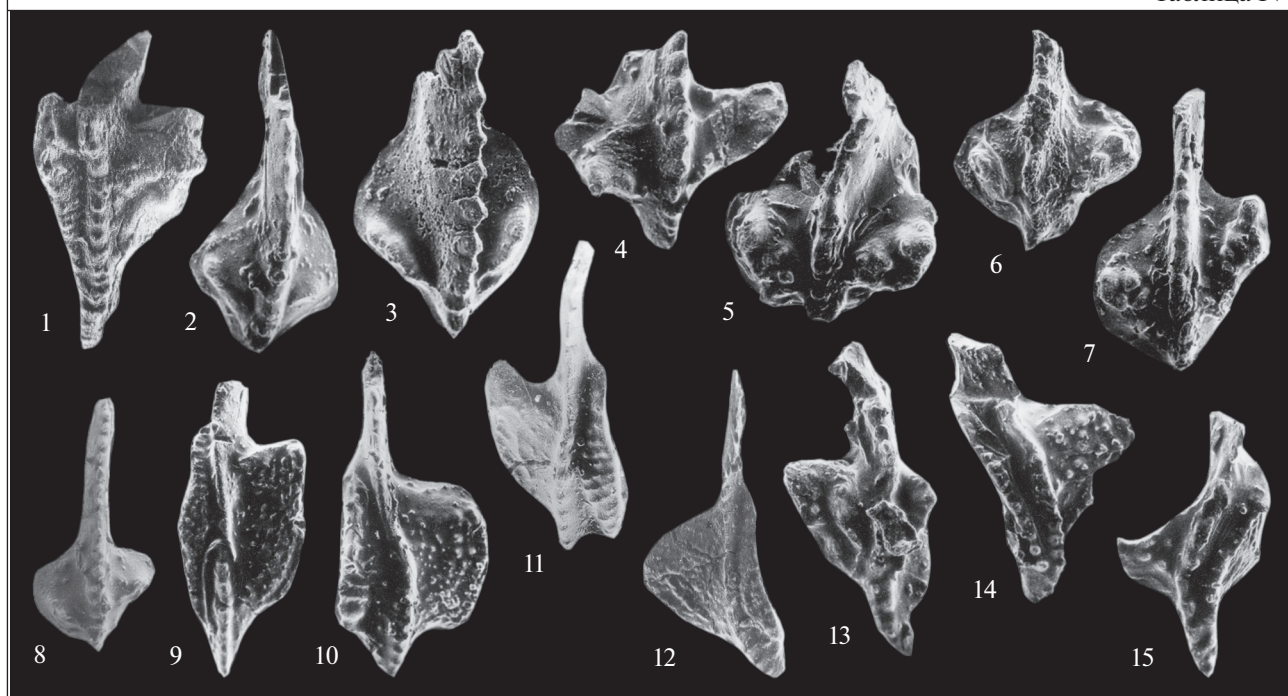


Таблица IV. Конодонты серпуховского яруса.

1–7 – верхняя часть машатского горизонта, зона *Lochriea ziegleri*: 1 – *Gnathodus subbilineatus* Lane, Sandberg et Ziegler, № 452-IV/1, Узун-Кыр, обр. 224/7, ×55; 2 – *Lochriea nodosa* (Bischoff), № 452-IV/2, Узун-Кыр, обр. 224/7, ×80; 3 – *L. costata* (Pazukhin et Nemirovskaya) (прежнее определение (Неевин, 2005) – *L. cruciformis* (Clarke)), № 452-IV/3, Кайнар V, обр. 482/53, ×80; 4 – *L. cruciformis* (Clarke), № 452-IV/4, Арашан, обр. 457/4, ×90; 5, 6 – *L. ziegleri* Nemirovskaya, Perret et Meischner: 5 – № 452/5, Узун-Кыр, обр. 224/7, ×60; 6 – № 452-IV/6, Узун-Кыр, обр. 224/7, ×70; 7 – *L. senckenbergica* (Nemirovskaya, Perret et Meischner) (прежнее определение (Неевин, 2005) – *L. ziegleri* Nemir., Perret et Meisch.), № 452-IV/7, Узун-Кыр, обр. 465/14, ×60; 8–12 – кельтемашатский горизонт, зона *Gnathodus bilineatus bollandensis*: 8 – *Lochriea nodosa* (Bischoff), № 452-IV/8, Кипчак VII, обр. 503/67, ×60; 9–12 – *Gnathodus bilineatus bollandensis* Higgins et Bouckaert: 9 – № 452-IV/9, Кипчак II, обр. 408/86, ×70; 10 – № 452-IV/10, Кайнар VII, обр. 488/23, ×50; 11 – № 452-IV/11, Арашан, обр. 457/16, ×55; 12 – № 452-IV/12, Кипчак III, обр. 409/5, ×65; 13–15 – койкобельтауский горизонт, зона *Gnathodus postbilineatus*: 13–15 – *Gnathodus postbilineatus* Nigmatganov et Nemirovskaya: 13 – № 452-IV/13, Кипчак IV, обр. 409/11, ×80; 14 – № 452-IV/14, Арашан, обр. 457/21, ×55; 15 – № 452-IV/15, Арашан, обр. 457/21, ×55.

ме зон объясняется тем, что в Киргизии недостаточно данных для выделения зоны *L. commutata*. Верхняя граница коррелируемого интервала установлена на уровне появления вида-индекса зоны *Gnathodus bilineatus bilineatus*. Комплексы конодонтов данного интервала очень сходны в обеих схемах и охарактеризованы общими видами родов *Gnathodus* (за исключением *Gnathodus meischneri* Austin et Husri, *G. bilineatus romulus* Meischner et Nemirovskaya, *G. bilineatus remus* Meischner et Nemirovskaya, отсутствующих в разрезах Узбекистана), *Lochriea*, *Pseudognathodus*, *Mestognathus*. В разрезах Южного Тянь-Шаня отсутствует представитель мелководных фаций *Taphrognathus varians* Branson et Mehl. Зона *Gnathodus bilineatus bilineatus* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с одноименной зоной Узбекистана. Верхняя граница в обеих схемах установлена по появлению вида-индекса вышерасположенной зоны *Lochriea nodosa*. Общими в комплексах являются представители родов *Gnathodus* и *L. commutata* (Branson et Mehl). В разрезах Южного Тянь-Ша-

ня Кыргызстана отсутствует *Cavusgnathus regularis* Yangquist et Mehl, характерный для мелководных фаций. Зона *Lochriea nodosa* Южного Тянь-Шаня коррелируется с одноименной зоной в Узбекистане по общему комплексу конодонтов *L. nodosa* (Bischoff), *L. mononodosa* (Rhodes, Austin et Druce), *L. commutata*, *G. bilineatus bilineatus*, *G. girtyi* Hass, *G. subbilineatus* Lane, Sandberg et Ziegler, который в схеме Киргизии дополнен видами *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler) и *Ps. symmutatus* (Rhodes, Austin et Druce). Верхняя граница установлена по появлению *L. ziegleri* Nemirovskaya, Perret et Meischner в Киргизии и *L. cruciformis* (Clarke) в Узбекистане и совпадает с границей визейского и серпуховского ярусов.

Зона *Lochriea ziegleri* в Кыргызстане и зона *L. cruciformis* в Узбекистане имеют одинаковый объем и отвечают нижнесерпуховскому подъярсу. Верхняя граница установлена по появлению вида-индекса зоны *Gnathodus bilineatus bolland-*

ensis и совпадает с основанием верхнесерпуховского подъяруса. Комплекс конодонтов в обеих схемах сходен, но в Киргизии дополнен видами *Lochriea multinodosa* (Wirth), *Pseudognathodus symmutatus* и *Ps. homopunctatus*, встречающимися в нижней части зоны *L. ziegleri*. Зона *Gnathodus bilineatus bollandensis* коррелируется с одноименной зоной Узбекистана как нижняя часть верхнесерпуховского подъяруса. Верхняя граница зоны устанавливается по появлению вида-индекса зоны *G. postbilineatus*. Комплекс конодонтов сходен по представителям родов *Gnathodus* и *Lochriea*: *L. nodosa*, *L. mononodosa*, *L. commutata*, *Gnathodus bilineatus bilineatus*, *G. bilineatus bollandensis*, но дополнен в Южном Тянь-Шане видами *Vogelgnathus cambelli* (Rexroad.), *V. akiyoshiensis* (Igo). Зона *Gnathodus postbilineatus* в Южном Тянь-Шане Кыргызстана сопоставляется с одноименной зоной в Узбекистане. Верхняя граница в обеих схемах установлена по появлению представителей рода *Declinognathodus* и совпадает со срединной границей карбона. Общий комплекс конодонтов составляют виды родов *Gnathodus* и *Lochriea*: *G. postbilineatus Nigmadjanov et Nemirovskaya*, *G. bilineatus bilineatus*, *G. bilineatus bollandensis*, *Lochriea commutata*, *L. cruciformis*, *L. nodosa*, *L. mononodosa*.

Южный Урал. Корреляция проводится с зональной схемой, представляющей синтез схем стратиграфии Западно-Уральского и Восточно-Уральского субрегионов (Пазухин, 1989, 2010; Пазухин и др., 2002; Стратиграфическая..., 1993; Журавлев, 2003).

Слои с *Siphonodella* Южного Тянь-Шаня коррелируются с раннетурнейскими зонами Южного Урала *Siphonodella sulcata*, *S. duplicata*, *S. sandbergi*–*S. belkae* и *S. quadruplicata*, относящимися к гурьевскому, малевскому, упинскому горизонтам и нижней части черепетского горизонта. Общий комплекс конодонтов составляют сифоноделлы, биспатодусы и полигнатусы: *Siphonodella sulcata* (Huddle), *Polygnathus inornatus Branson et Mehl*, *Pol. pupus purus Voges*, *Pol. vogesi Ziegler*, *Pol. longiposticus Branson et Mehl*, *Bispathodus stabilis Branson et Mehl*. Верхняя граница проводится по появлению *Siphonodella isosticha* (Cooper) или *Siphonodella crenulata* (Cooper). Зона *Siphonodella isosticha*–*Siphonodella crenulata* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зоной *S. isosticha*, относящейся к средней части черепетского горизонта Южного Урала. Верхняя граница устанавливается по появлению видов-индексов вышележащих зон: *Dollymae hassi Voges* и *Polygnathus carinus* (Hass) на Урале и *G. cuneiformis Mehl et Thomas* в Южном Тянь-Шане. Общими в обеих схемах являются различные сифоноделлы, полигнатусы и псевдополигнатусы: *Siphonodella isosticha* (Cooper), *S. crenulata* (Cooper), *S. obsoleta Hass*, *S. quadruplicata* (Branson et Mehl), *Gnathodus delicatus Branson et Mehl*, *G. punctatus* (Cooper). Зона *Gna-*

thodus cuneiformis Южного Тянь-Шаня коррелируется с зоной *Dollymae hassi*–*Polygnathus carinus*, относящейся к верхней части черепетского горизонта Южного Урала. Зоны имеют одинаковый объем и отвечают средней части верхнего турне. Сходный комплекс образуют *Gnathodus delicatus*, *G. typicus Cooper morph. 1*, *G. semiglaber* (Bischoff), *Protognathodus praedelicatus Lane, Sandberg et Ziegler*. Зона *Scaliognathus anchoralis*–*G. pseudosemiglaber* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зоной *Sc. anchoralis*–*D. bouckaerti*, относящейся к кизеловскому горизонту Южного Урала, в верхней части верхнего турне. Верхняя граница в обеих схемах установлена по появлению вида-индекса зоны *Gnathodus texanus* (Roundy) в основании визейского яруса. Общий комплекс конодонтов составляют представители родов *Scaliognathus*, *Polygnathus* и *Dollymae*: *D. bouckaerti Voges*, *Sc. anchoralis Branson et Mehl*, *Gnathodus delicatus*, *Bispathodus stabilis*, *Protognathodus cordiformis Lane, Sandberg et Ziegler*.

Зона *Gnathodus texanus* Южного Тянь-Шаня и одноименная зона в отложениях косьвинского, радаевского, бобриковского горизонтов и нижней части тульского горизонта Южного Урала отвечает нижнему визе и нижней части верхнего визе. Нижняя граница зоны в схемах Южного Тянь-Шаня и Южного Урала определяется по первому появлению вида-индекса, а на Южном Урале – также по появлению вида *Mestognathus beckmani*. Верхняя граница проводится по появлению *G. bilineatus bilineatus* (Roundy). Комплекс конодонтов сходен, но дополняется в Южном Тянь-Шане видами *Gnathodus praebilineatus Belka*, *G. bilineatus remus Meischner et Nemirovskaya*, *G. bilineatus romulus Meischner et Nemirovskaya*, *G. meischneri Austin et Husri*, *G. pseudosemiglaber Thompson et Fellows*, *G. semiglaber* (Bischoff), *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler), *Ps. symmutatus* (Lane, Austin et Druce), характерными для глубоководных обстановок, и *Lochriea commutata* (Branson et Mehl), появляющимся в верхней части зоны. Зона *Gnathodus bilineatus bilineatus* Южного Тянь-Шаня коррелируется с одноименной зоной в пределах верхней части тульского и алексинского горизонтов Южного Урала. Комплексы конодонтов похожи в обоих регионах. Различия заключаются в большем подвидовом разнообразии *G. girtyi Hass* и присутствии *L. monocostata* (Pazukhin et Nemirovskaya) в разрезах Южного Урала, а также в большем числе представителей *Gnathodus* в разрезах Южного Тянь-Шаня. Зона *Lochriea nodosa* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зонами *L. mononodosa*, *L. nodosa* и слоями *L. ziegleri* в пределах михайловского и веневского горизонтов Южного Урала. В обеих схемах зоны имеют одинаковый объем и отвечают верхней части верхнего визе. Нижняя граница устанавливается по появлению видов-индексов, а верхняя –

по появлению *L. cruciformis* (Clarke) в разрезах Южного Урала и *L. ziegleri* Nemirovskaya, Perret et Meischner в разрезах Южного Тянь-Шаня. Общими в сопоставляемых зонах являются *Lochriea nodosa* (Bischoff), *L. mononodosa* (Rhodes, Austin et Druce), *L. commutata*, *G. bilineatus bilineatus* (Roundy), *G. girtyi* Hass, *Ps. homopunctatus*. В разрезах Южного Тянь-Шаня отсутствуют *L. costata*, *L. monocostata*, а вид *L. ziegleri* появляется выше, в основании нижнесерпуховского подъяруса.

Зона *Lochriea ziegleri* Южного Тянь-Шаня коррелируется с зоной *L. cruciformis*, установленной в косогорском горизонте и низах худолазовского горизонта Южного Урала. Обе зоны отвечают нижнему подъярусу серпуховского яруса. Нижняя граница определяется по появлению видов-индексов, а верхняя — по появлению *G. bilineatus bollandensis* Higgins et Bouckaert. В разрезах Южного Тянь-Шаня виды *L. ziegleri* и *L. cruciformis* появляются на одном уровне в основании серпуховского яруса. Комплекс конодонтов практически одинаков. В разрезах Южного Тянь-Шаня отсутствует вид *L. monocostata*, описанный на Урале, но представлены виды *Ps. homopunctatus*, *Ps. symmutatus* и *G. subbilineatus* Lane, Sandberg et Ziegler. Зона *Gnathodus bilineatus bollandensis* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с нижней частью одноименной зоны, характеризующей верхнюю часть худолазовского горизонта и юлдыбаевский горизонт Южного Урала в пределах нижней части верхнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница зон установлена по появлению вида-индекса, а верхняя — по появлению *Declinognathodus inaequalis* (Higgins.) на уровне срединной границы карбона в южноуральской схеме и по появлению *G. postbilineatus* Nigmatjanov et Nemirovskaya в схеме Южного Тянь-Шаня. Комплекс конодонтов в обеих зонах сходен. В разрезах Южного Тянь-Шаня отсутствуют некоторые формы из рода *Lochriea*, но представлены виды *Vogelgnathus cambelli* (Rexroad) и *V. akiyoshiensis* (Igo). Зона *Gnathodus postbilineatus* Южного Тянь-Шаня (койкобельтауский горизонт) коррелируется с верхней частью зоны *G. bilineatus bollandensis*, отвечающей верхней части юлдыбаевского горизонта верхнесерпуховского подъяруса на Южном Урале. Комплекс конодонтов в этом интервале сходен, но дополняется в Южном Тянь-Шане за счет *Gnathodus postbilineatus*.

Русская плита (центральная часть). Корреляция проводится с зональной схемой, разработанной И.С. Барсковым и др. (1979, 1984) и М.Х. Махлиной и др. (1993). Стандартная конодонтовая шкала нижнего карбона может быть применена в этом регионе только частично. Поэтому для расчленения мелководных турнейских отложений использована схема эволюционной последовательности видов рода *Patrognathus*.

Слои с *Siphonodella* Южного Тянь-Шаня коррелируются с зонами *Patrognathus crassus*, *P. variabilis*, *P. andersoni*, *Siphonodella quadruplicata*, относящимися к гумеровскому, малевскому, упинскому горизонтам и низам черепетского горизонта Русской плиты. Верхняя граница проводится по появлению *Siphonodella isosticha* (Cooper) или *S. crenulata* (Cooper), появляющемуся на том же уровне. Общими являются представители родов *Polygnathus* и *Bispathodus*: *Pol. inornatus* Branson et Mehl, *Pol. parapetus* Druce, *B. stabilis* (Branson et Mehl). Выше по разрезу (зоны *S. isosticha*—*S. crenulata*, *Gnathodus cuneiformis*, *Sc. anchoralis*—*G. pseudosemiglaber*, *Gnathodus texanus*) зафиксирован перерыв в осадконакоплении, в связи с чем сопоставление в этом интервале невозможно. Зона *Gnathodus bilineatus bilineatus* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с одноименной зоной Русской плиты в пределах верхней части тульского и алексинского горизонтов. Комплексы конодонтов схожи по видам-индексам этих зон. Различия заключаются в большем подвидовом разнообразии *G. girtyi* Hass в разрезах Русской плиты и большем количестве других представителей рода *Gnathodus* в разрезах Южного Тянь-Шаня. Зона *Lochriea nodosa* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зоной *L. nodosa* в пределах михайловского и веневского горизонтов Русской плиты. В обеих схемах зоны относятся к верхней части верхнего визе. Нижняя и верхняя границы устанавливаются одинаково — по появлению вида-индекса. Общими видами конодонтов в сопоставляемых зонах являются *L. nodosa* (Bischoff), *L. mononodosa* (Rhodes, Austin et Druce), *L. commutata* (Branson et Mehl), *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy). Зона *Lochriea ziegleri* Южного Тянь-Шаня коррелируется с зоной *L. cruciformis* (Clarke) Русской плиты, относящейся к тарусскому и стешевскому горизонтам нижнесерпуховского подъяруса. Верхняя граница в схеме Русской плиты проводится по появлению *Adetognathus unicornis* (Rexroad et Burton) в основании верхнесерпуховского подъяруса. Комплексы конодонтов практически идентичны, но в разрезах Южного Тянь-Шаня отсутствует вид *L. monocostata* (Pazukhin et Nemirovskaya) и развиты *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler), *Ps. symmutatus* (Rhodes, Austin et Druce) и *Gnathodus subbilineatus* Lane, Sandberg et Ziegler. Зона *Gnathodus bilineatus bollandensis* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с нижней частью зоны *Adetognathus unicornis* Русской плиты, соответствующей протвинскому горизонту в нижней части верхнесерпуховского подъяруса. На Русской плите верхняя граница зоны устанавливается на уровне срединной границы карбона, а в Южном Тянь-Шане — по появлению *Gnathodus postbilineatus* Nigmatjanov et Nemirovskaya. Комплекс конодонтов в обеих схемах сходен, но в Южном Тянь-Шане отсутствуют некоторые представители рода

Lochriea и развиты *Vogelgnathus cambelli* (Rexr.) и *V. akiyoshiensis* (Igo). Зона *Gnathodus postbilineatus* Южного Тянь-Шаня коррелируется с верхней частью зоны *Adetognathus unicornis*, относящейся на Русской плите к запалтубинскому горизонту в верхней части верхнесерпуховского подъяруса. В схеме Русской плиты эта зона отсутствует, поэтому сопоставление проводится через Общую шкалу (Решение..., 1990; Постановления..., 2003). Комплекс конодонтов в этом интервале сходен, но дополняется в схеме Южного Тянь-Шаня за счет *Gnathodus postbilineatus* Nigmatjanov et Nemirovskaya.

Северная Америка. В различных регионах Северной Америки разработано несколько зональных конодонтовых схем для отложений, накапливавшихся в различных фациальных обстановках. В данной работе сопоставление проводится с зональной схемой для верховьев долины р. Миссисиппи (Lane, Brenkle, 2005; Davydov et al., 2012).

Слои с *Siphonodella* Южного Тянь-Шаня сопоставляются с зонами *Siphonodella sulcata*, *S. duplicata*, *S. sandbergi* в пределах киндерхукского яруса (Kinderhookian). Верхняя граница установлена по появлению видов-индексов вышележащей зоны *S. isosticha* (Cooper) или *S. crenulata* (Cooper). Зона *Siphonodella isosticha*–*S. crenulata* Южного Тянь-Шаня коррелируется с зонами Lower *S. crenulata* и *S. isosticha*–Upper *S. crenulata* верхней части киндерхукского яруса по общим сифоноделлам. Верхняя граница проводится по появлению вида-индекса *Gnathodus cuneiformis* Mehl et Thomas. Зона *Gnathodus cuneiformis* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зонами *Pseudopolygnathus multistriatus* Mehl et Thomas, *Polygnathus communis carinus* Hass, *G. punctatus* (Cooper) по присутствию вида-индекса, а также *G. punctatus* Cooper, *Protogn. cordiformis* Lane, Sandberg et Ziegler. Верхняя граница установлена по появлению в сопоставляемой схеме *Doliognathus latus* – аналога *Scaliognathus anchoralis* в глубоководных фациях. Зона *Scaliognathus anchoralis*–*G. pseudosemiglaber* Южного Тянь-Шаня коррелируется с зонами *G. bulbosus*, *Sc. anchoralis*–*Doliognathus latus* верхней части осейджского яруса (Osagean). Этот интервал соответствует верхней части верхнего турне и сопоставляется с зоной *Sc. anchoralis*–*D. latus* стандартной шкалы. Общим видом для обеих схем является *Scaliognathus anchoralis* Branson et Mehl. Верхняя граница проводится в основании визе или мерамекского яруса (Meramecian). Зона *Gnathodus texanus* Южного Тянь-Шаня коррелируется с зонами *G. texanus* и *Hindeodus scitulus*–*Apatognathus scalenus* мерамекского яруса до появления общего для обеих схем *G. bilineatus bilineatus* (Roundy), а также *G. girtyi* Hass, *Pseudogn. homopunctatus*. Общим видом схем является *G. texanus* Roundy. Зона *Gnathodus bilineatus bilineatus* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зоной Lower *G. bilineatus* в

верхней части мерамекского яруса. Общим видом является *G. bilineatus bilineatus* (Roundy). Зона *Lochriea nodosa* Южного Тянь-Шаня коррелируется с зоной Upper *G. bilineatus* в нижней части серии честерского яруса (Chesterian). Общим видом является *G. bilineatus bilineatus* (Roundy). Зона *L. ziegleri* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зоной *Cavusgnathus naviculus* верхней части честерского яруса. Общими видами являются *G. bilineatus bilineatus* (Roundy), *L. commutata* (Br. et M.). Зоны *G. bilineatus bollandensis* и *G. postbilineatus* Южного Тянь-Шаня коррелируются соответственно с зонами *Adetognathus unicornis* и *Rhachistognathodus muricatus* честерского яруса (рис. 7).

Южный Китай. Непрерывные разрезы карбона, представленные преимущественно глубоководными фациями, детально изучены в последние годы в провинции Гуйчжоу (Guizhou) Южного Китая (Wang et al., 1987; Qi et al., 2013; Qi, Nemirovskaya, 2018; Wang et al., 2018).

Слои с *Siphonodella* Южного Тянь-Шаня коррелируются в Южном Китае с раннетурнейскими зонами *Siphonodella sulcata*, *S. duplicata*, *S. sandbergi*–*S. belkae*, относящимися к нижней части яруса танбагоу (Tangbagouan) серии айкуань (Aikuanyan). Общий комплекс конодонтов составляют различные сифоноделлы, биспатокусы и полигнатусы. Верхняя граница проводится по появлению *S. isosticha* и *S. crenulata*. Зона *S. isosticha*–*S. crenulata* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зонами Lower *S. crenulata* и *S. isosticha*–Upper *S. crenulata* в нижней части яруса танбагоу. Верхняя граница в обеих схемах устанавливается по появлению вида-индекса зоны *Gnathodus cuneiformis*. Общими являются различные сифоноделлы, полигнатусы и псевдополигнатусы. Зона *G. cuneiformis* Южного Тянь-Шаня отвечает зонам *G. typicus*–*G. cuneiformis* и *G. typicus*–*Protognathodus cordiformis* средней части яруса танбагоу. Верхняя граница в обеих схемах установлена на одном уровне по появлению *Scaliognathus anchoralis* Branson et Mehl и *Dollymae hassi* Voges. Зона *Scaliognathus anchoralis*–*G. pseudosemiglaber* Южного Тянь-Шаня сопоставляется в Южном Китае с одноименной зоной в верхней части яруса танбагоу. Верхняя граница в схеме Южного Тянь-Шаня устанавливается по появлению *G. texanus* Roundy в основании визейского яруса, а в схеме Южного Китая – по появлению *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler) и *Lochriea commutata* (Branson et Mehl). Общий комплекс конодонтов составляют представители родов *Scaliognathus*, *Polygnathus* и *Dollymae*.

Зона *Gnathodus texanus* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с зонами *Pseudognathodus homopunctatus* и *L. commutata* в Южном Китае, установленными в отложениях нижнего визе яруса джоус (Jiusian) серии татан (Tatanguan). Нижняя граница зоны в Южном Тянь-Шане проводится

Система		Отдел		Ярус		Подъярус		Ю. Тянь-Шань Кыргызстан (Неевин, 2005, эта статья)		Узбекистан (Нигматжанов, 1987)		Южный Урал (Журавлев, 2003; Пазухин, 1989, 2010)		Русская плита центральной части (Барсков и др., 1984; Aleksseev et al., 2004)		Сев. Америка Скалистые горы (Lane et al., 1980; Lane, Brenkle, 2005)		Южный Китай (Qi, Nemirovska, 2018; Wang et al., 2018)	
		Ср.		Б.		D. noduliferus		D. noduliferus		D. noduliferus		D. noduliferus		D. noduliferus		D. noduliferus		D. noduliferus	
		Серпуховский		Верхний		Gnathodus postbilineatus		Gnathodus postbilineatus		Gnathodus bilineatus bollandensis		Adetognathus unicornis		Rhachistognath. muricatus		Gnathodus postbilineatus			
		Ниж.		Lochria cruciformis		Lochria ziegleri		Lochria cruciformis		Lochria cruciformis		Lochria cruciformis		Cavusgnathus naviculus		Lochria ziegleri			
		Визейский		Верхний		Lochria nodosa		Lochria nodosa		Lochria nodosa		Сл. с L. ziegleri L. nodosa L. mononodosa		Lochria nodosa		Upper G. bilineatus		Lochria nodosa	
		Нижний		Gnathodus texanus		Gnathodus texanus		Lochria commutata		Gnathodus texanus		Gnathodus bilineatus bilineatus		Gnathodus bilineatus bilineatus		Lower G. bilineatus		Gnathodus bilineatus bilineatus	
		Турнейский		Верхний		Scalioagnathus anchoralis		Sc. anchoralis– G. pseudo- semiglaber		Sc. anchoralis– G. pseudo- semiglaber		Sc. anchoralis– Dollymae bouckaerti		G. bulbosus Sc. anchoralis– Dol. latus.		Sc. anchoralis– G. pseudo- semiglaber			
		Нижний		Siphonodella isosticha		S. isosticha– S. crenulata		Gnathodus typicus		Gnathodus cuneiformis		Gnathodus semiglaber		D. hassi– Pol. carinus		Pseudopol. multistriatus Pol. com. carin. G. punctatus		G. typicus– Pr. cordiformis	
		Нижний		S. belkai		S. sandbergi– S. quadruplicata		S. sandbergi– S. belkai		S. sandbergi– S. belkai		S. sandbergi– S. belkai		S. isosticha– Up. S. crenulata		S. isosticha– Up. S. crenulata		G. typicus– G. cuneiformis	
		Нижний		S. duplicata		S. duplicata		S. duplicata		S. duplicata		S. duplicata		S. sandbergi		S. sandbergi		G. typicus– G. cuneiformis	
		Нижний		S. sulcata		S. sulcata		S. sulcata		S. sulcata		S. sulcata		S. sandbergi		S. sandbergi		G. typicus– G. cuneiformis	
		Нижний		S. praesulcata		S. praesulcata		S. praesulcata		S. praesulcata		S. praesulcata		S. praesulcata		S. praesulcata		S. praesulcata	

Рис. 7. Корреляция конодонтовой зональной схемы Южного Тянь-Шаня с Общей шкалой России и зональными схемами других регионов мира.
Сокращения: Б. – Башкирский, В. – Верхний, Д. – Девонская, Ср. – Средний, Ф. – Фаменский.

по появлению вида-индекса, верхняя – по появлению *G. bilineatus bilineatus* (Roundy). В схеме Южного Китая нижняя граница проводится по появлению *Pseudognathodus homopunctatus* и *L. commutata*, верхняя – по появлению *G. bilineatus bilineatus*. Комплекс конодонтов сходен, но дополняется в Южном Тянь-Шане различными гнатодусами: *G. praebilineatus* Belka, *G. bilineatus romulus* Meischner et Nemirovska, *G. bilineatus romulus* Meischner et Nemirovska, *G. meischneri* Austin et Husri, *G. pseudosemiglaber* Thompson et Fellows, *G. semiglaber* (Bischoff), характерными для более

глубоководных обстановок. Зона *Gnathodus bilineatus bilineatus* Южного Тянь-Шаня коррелируется с одноименной зоной Южного Китая в нижней части шансийского яруса (Shangsian) серии татан. Комплексы конодонтов сходны и содержат типичных представителей: *G. bilineatus bilineatus*, *G. girtyi* Hass, *G. praebilineatus*, *G. bilineatus romulus*, *L. commutata*, *Pseudognathodus homopunctatus*. Различия заключаются в большем подвидовом разнообразии *G. girtyi* и присутствии *Lochrea monocostata* (Pazukhin et Nemirovska) в разрезах Южного Китая. Зона *Lochria nodosa* Южного

Тянь-Шаня сопоставляется с одноименной зоной Южного Китая, установленной в верхней части шансийского яруса. В обеих схемах зоны имеют одинаковый объем и отвечают верхней части верхнего визе. Нижняя граница зоны в обеих схемах проводится по появлению вида-индекса, а верхняя — по появлению *Lochriea cruciformis* (Clarke) в разрезах Южного Китая и *L. ziegleri* Nemirovskaya, Perret et Meischner в разрезах Южного Тянь-Шаня. Общими видами в сопоставляемых зонах являются: *L. nodosa*, *L. mononodosa* (Rhodes, Austin et Druce), *L. commutata*, *G. bilineatus bilineatus*, *G. girtyi* Hass, *Ps. homopunctatus* (Zieg.). В разрезах Южного Тянь-Шаня отсутствует *L. monocostata*.

Зона *Lochriea ziegleri* Южного Тянь-Шаня коррелируется с одноименной зоной в нижней части яруса дэун (Dewuan) серии татан. Обе зоны имеют одинаковый объем в пределах нижнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница определяется по появлению вида-индекса, а верхняя — по появлению *G. bilineatus bollandensis* Higgins et Bouckaert. Комплексы конодонтов практически одинаковы, но в Южном Тянь-Шане комплекс дополнен видами *Ps. homopunctatus*, *Ps. symmutatus* (Rhodes, Austin et Druce) и *G. subbilineatus* Lane, Sandberg et Ziegler и не содержит *L. monocostata*, характерный для Южного Китая. Зона *Gnathodus bilineatus bollandensis* Южного Тянь-Шаня сопоставляется с одноименной зоной Китая, характеризующей верхнюю часть яруса дэун, отвечающую нижней части верхнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница зон установлена по появлению вида-индекса, а верхняя — по появлению *G. postbilineatus* Nigm. et Nem. Комплекс конодонтов сходен, но в разрезах Южного Тянь-Шаня отсутствуют некоторые представители *Lochriea* и присутствуют *Vogelgnathus cambelli* (Rexr.) и *V. akiyoshiensis* (Igo). Зона *Gnathodus postbilineatus* Южного Тянь-Шаня коррелируется с одноименной зоной Южного Китая в верхней части яруса дэун, отвечающей верхней части верхнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница зон установлена по появлению вида-индекса, а верхняя — по появлению *D. poduliferus* (Ellison et Graves). Комплекс конодонтов в обеих схемах сходен по представителям родов *Lochriea* и *Gnathodus*.

Глубоководный характер изученных отложений Южного Тянь-Шаня определяет преимущественное развитие космополитных конодонтов, и это позволяет с большой точностью коррелировать изученные разрезы со многими регионами мира, где развиты аналогичные глаубоководные фации. Сопоставление конодонтовых сообществ на уровне видов показывает, что комплексы конодонтов в Южном Тянь-Шане наиболее сходны с комплексами Южного Урала и Южного Китая. Количество общих зональных видов в этих регионах достигает 7–10, в то время как в других сопо-

ставляемых регионах число общих видов не превышает 3–5. Это предполагает, что раннекаменноугольный бассейн Южного Тянь-Шаня имел наиболее тесные связи с бассейнами Южного Урала и Южного Китая.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам детального изучения 39 разрезов разработана конодонтовая схема зонального расчленения нижнего карбона Южного Тянь-Шаня (Кыргызстан), существенно уточняющая, а в ряде случаев изменяющая прежнюю конодонтовую схему. Выделено девять конодонтовых зон и один уровень в ранге слоев с конодонтами, скоррелированных с зонами Общей шкалы и зональными схемами других регионов мира. Сопоставление конодонтовых комплексов на уровне видов показывает, что комплексы конодонтов в разрезах Южного Тянь-Шаня наиболее сходны с комплексами Южного Урала и Южного Китая. При изучении глаубоководных фаций конодонты являются основной группой микроорганизмов, позволяющей датировать толщи и проводить расчленение разрезов с большой точностью.

Благодарности. Авторы признательны рецензентам А.В. Журавлеву, Н.В. Горевой и А.С. Алексею за важные замечания и комментарии, позволившие улучшить статью, а также А.В. Дженчураевой, Г.С. Бискэ, Н.В. Горевой, Т.В. Филимоновой, В.А. Аристову и Т.Ю. Толмачевой за обсуждение материалов.

Источники финансирования. Публикация подготовлена в рамках госзадания ГИН РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев Д.В., Аристов В.А., Дегтярев К.Е.* Возраст и тектоническая позиция вулканогенно-кремнистых толщ в офиолитовом комплексе хребта Атбаши (Южный Тянь-Шань) // Докл. АН. 2007. Т. 413. № 6. С. 781–784.
- Алексеев Д.В., Бискэ Ю.С., Ван Б., Дженчураева А.В., Гетман О.Ф., Аристов В.А., Кренер А., Лю Х.Ш., Чжон Л.Л.* Тектоническое районирование и палеозойская эволюция китайского Южного Тянь-Шаня // Геотектоника. 2015. № 2. С. 1–32.
- Аристов В.А.* Конодонты девона–нижнего карбона Евразии: сообщества, зональное расчленение, корреляция разнофациальных отложений. М.: Наука, 1994. 192 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 484).
- Аристов В.А., Чернышук В.П.* Новые данные по стратиграфии кремнистых отложений Южного Тянь-Шаня // Докл. АН СССР. 1984. Т. 75. № 2. Ч. 2. С. 417–421.
- Барсков И.С., Алексеев А.С., Горева Н.В.* Каменноугольные конодонты Подмосковья // Палеонтологическая характеристика основных подразделений карбона. Тр. VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона, Москва, 1975 г. М.: Наука, 1979. Т. 3. С. 239–246.

- Барсков И.С., Алексеев А.С., Горева Н.В., Кононова Л.И., Мигдисова А.В.* Зональная шкала карбона Восточно-Европейской платформы по конодонтам // Палеонтологическая характеристика стратотипических и опорных разрезов карбона Московской синеклизы (конодонты и цефалоподы). М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 143–151.
- Барсков И.С., Воронцова Т.Н., Кононова Л.И., Кузьмин А.В.* Определитель конодонтов верхнего девона и нижнего карбона. М.: Изд-во МГУ, 1991. 182 с.
- Бискэ Ю.С.* Палеозойская структура и история Южного Тянь-Шаня. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1996. 190 с.
- Бискэ Ю.С., Зубцов С.Е., Поршняков Г.С.* Герциниды Атбаша-Кокшаальского района Южного Тянь-Шаня. Л.: ЛГУ, 1985. 189 с.
- Бискэ Ю.С., Дженчураева А.В., Неевин А.В., Воробьев Т.Ю.* Стратиграфия среднего–верхнего палеозоя и палеогеография области перехода Туркестанский океан–Таримский континент (Тянь-Шань) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 6. С. 45–57.
- Дженчураева А.В.* Стратиграфия и фораминиферы верхнего палеозоя приосевой части Туркестано-Алая. Бишкек: Илим, 1993. 91 с.
- Дженчураева А.В.* Верхний палеозой Киргизской части Тянь-Шаня: биостратиграфия и структурно-вещественные комплексы. Автореф. дисс. ... докт. геол.-мин. наук. Ташкент, 1995. 64 с.
- Журавлев А.В.* Конодонты верхнего девона–нижнего карбона северо-востока Европейской России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. 86 с.
- Иванов К.С.* Методы поисков и выделения конодонтов. Методические рекомендации. Свердловск: Уральский научный центр, 1987. 117 с.
- Куренков С.А., Аристов В.А.* О времени формирования коры Туркестанского палеоокеана // Геотектоника. 1995. № 6. С. 22–31.
- Макаров В.И., Алексеев Д.В., Баталев В.Ю., Баталева Е.А., Беляев И.В., Брагин В.Д., Дергунов Н.Т., Ефимова Н.Н., Леонов М.Г., Мунирова Л.М., Павленкин А.Д., Рекер С.В., Рослов Ю.В., Рыбин А.К., Шелочков Г.Г.* Подвиг Тарима под Тянь-Шань и глубинная структура зоны их сочленения: основные результаты сейсмических исследований по профилю MANAS (Кашгар–Сонкель) // Геотектоника. 2010. № 2. С. 23–42.
- Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С., Бывшева Т.В., Донакова Л.М., Жулитова В.Е., Кононова Л.И., Умнова Н.И., Шик Е.М.* Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. М.: Наука, 1993. 221 с.
- Неевин А.В.* Зональное расчленение по конодонтам отложений нижнего–среднего карбона хребта Кокшаалтау (Южный Тянь-Шань) // Наука и новые технологии. Бишкек. 2001. № 2. С. 179–183.
- Неевин А.В.* Стратиграфия и конодонты нижнего карбона центральной части Южного Тянь-Шаня. Бишкек: Изд-во ПЛ № 3, 2005. 188 с.
- Неевин А.В., Бискэ Ю.С.* Находки конодонтов нижнего карбона в пелагических фациях окраины Тарима (хребет Кокшаалтау, Южный Тянь-Шань) // Вестник СПбГУ. Сер. 7. Геология и география. 2000. Вып. 2. № 15. С. 68–72.
- Нигмаджанов И.М.* Нижнекаменноугольные конодонты Среднего Тянь-Шаня. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Москва, 1987. 17 с.
- Пазухин В.Н.* Турнейские конодонты Урала. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Москва, 1989. 17 с.
- Пазухин В.Н.* Поздневизейские и серпуховские конодонты Южного Урала // Геологический сборник № 9. Юбилейный выпуск. Уфа: Институт геологии РАН, 2010. С. 63–73.
- Пазухин В.Н., Кулагина Е.И., Николаева С.В., Кочетова Н.Н., Коновалова В.А.* Зональное расчленение верхневизейских и серпуховских отложений в разрезе Верхняя Кардаилловка (восточный склон Южного Урала) // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. Екатеринбург: ИГГ им. акад. А.Н. Заварицкого, 2002. С. 220–230.
- Поршняков Г.С.* Герциниды Алая и смежных районов Южного Тянь-Шаня. Л.: ЛГУ, 1973. 216 с.
- Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 34. СПб.: ВСЕГЕИ, 2003. 46 с.
- Поляков Б.В.* Положение границы между девонской и каменноугольной системами в Тянь-Шане // Материалы по палеогеографии и тектонике Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1966. 26 с.
- Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы, Ленинград, 1988 г.: Каменноугольная система. Л.: ВСЕГЕИ, 1990. 95 с.
- Стратиграфическая схема Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: Роскомнедра, ИГиГ УрО РАН, 1993.
- Alekseev A.S., Goreva N.V., Isakova T.N., Makhlina M.Kh.* Biostratigraphy of the Carboniferous in the Moscow Syncline, Russia // Newslett. Carboniferous Stratigr. 2004. V. 22. P. 28–35.
- Alexeiev D.V., Cook H.E., Djenchuraeva A.V., Mikolaichuk A.V.* The stratigraphic, sedimentologic and structural evolution of the southern margin of the Kazakhstan continent in the Tien Shan Range during the Devonian to Permian // Geological evolution of Central Asian basins and the Western Tien Shan Range. Eds. Brunet M.-F., McCann T., Sobel E.R. Geol. Soc. London Spec. Publ. 2017. V. 427. P. 231–269.
- Biske Yu.S., Alexeiev D.V., Ershova V.B., Priyatkina N.S., DuFrane S.A., Khudoley A.K.* Detrital zircon U–Pb geochronology of middle Paleozoic sandstones from the South Tianshan (Kyrgyzstan): implications for provenance and tectonic evolution of the Turkestan Ocean // Gondwana Res. 2019. V. 75. P. 97–117.
- Davydov V.I., Korn D., Schmitz M.D., Gradstein F.M., Hammer O.* Chapter 23. The Carboniferous Period // The Geologic Time Scale. Eds. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. Elsevier, 2012. V. 2. P. 615–654.
- Djenchuraeva A.V., Neyevin A.V., Vorobyov T.Yu.* New data on conodonts and foraminifers from the Tournaisian–Viséan boundary beds of the Kokshaaltau Range (South Tien-Shan, Kyrgyzstan) // Newslett. Carboniferous Stratigr. 2001. V. 19. P. 26–28.
- Han B.F., He G.Q., Wang X.C., Guo Z.J.* Late Carboniferous collision between the Tarim and Kazakhstan–Yili terranes in the western segment of the South Tian Shan Orogen, Central Asia, and implications for the North Xinjiang, western China // Earth-Sci. Rev. 2011. V. 109. P. 74–93.
- Lane H.R., Brenckle P.L.* Type Mississippian subdivisions and biostratigraphic succession. Guidebook Series Illinois State Geological Survey, Report 34. 2005. P. 76–98.

Lane H., Sandberg C., Ziegler W. Taxonomic and phylogeny of some Lower Carboniferous conodonts and preliminary standard post-Siphonodella zonation // *Geol. Palaeontol.* 1980. V. 14. P. 117–164.

Neyevin A. Reworking of conodonts in pelagic carbonate-siliceous deposits of the South Tien-Shan (Kyrgyzstan) // XVth International Congress on Carboniferous and Permian Stratigraphy. Utrecht, The Netherlands, 10–16 August, 2003. Abstracts. Utrecht: Universiteit Utrecht, 2003. P. 371–375.

Qi Y.P., Nemirovska T.I. Conodonts of the genus *Lochriea* near the Viséan–Serpukhovian boundary (Mississippian) at the Naqing section Guizhou Province, South China // *Palaeoworld.* 2018. V. 27. P. 423–437.

Qi Y.P., Hu K.Y., Wang Q.L., Lin W. Carboniferous conodont biostratigraphy of the Dianzishang section, Zhenning, Guizhou, South China. Cambridge University Press, 2013. P. 311–327.

Safonova I., Biske G., Romer R.L., Seltmann R., Simonov V., Maruyama S. Middle Paleozoic mafic magmatism and ocean plate stratigraphy of the South Tianshan, Kyrgyzstan // *Gondwana Res.* 2016. V. 30. P. 236–256.

Wang X.D., Hu K.Y., Qie W.K., Sheng Q.G., Chen B., Lin W., Yao L., Wang Q.L., Qi Y.P., Chen J.T., Liao Z.T., Song J.J. Carboniferous integrative stratigraphy and timescale of China // *Science China Earth Science.* 2018. V. 62. P. 135–153.

Wang Z., Lane H., Manger W. Conodont sequence across the Mid-Carboniferous boundary in China and its correlation with England and North America // *Carboniferous boundaries in China.* Ed. Wang C. Beijing: Science Press, 1987. P. 89–106.

*Рецензенты А.С. Алексеев,
Н.В. Горева, А.В. Журавлев*

Conodont Biostratigraphy of the Lower Carboniferous Deep-Water Facies in the Kokshaal and Djangdjir Ranges, South Tianshan, Kyrgyzstan

A. V. Neyevin^a and D. V. Alexeiev^{a, #}

^a*Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

[#]*e-mail: dvalexeiev@mail.ru*

Based on detailed study of 39 sections in the Djangdjir and Kokshaal ranges of the South Tianshan in eastern Kyrgyzstan, conodont zonation of deep-water facies of the Tournaisian, Viséan and Serpukhovian stages was characterized. In the lower Carboniferous, nine conodont zones, including three new, previously not identified in this area, and one unit in the rank of layers with conodonts were distinguished. The deep-water character of studied facies determines the predominant occurrence of cosmopolitan conodonts, which enable reliable correlation with standard conodont chart and with coeval sections in many regions over the world. A comparison of conodont communities at the level of species indicates that the early Carboniferous basin of the South Tianshan had the closest links with coeval basins of the South Urals and South China.

Keywords: conodonts, biostratigraphy, lower Carboniferous, deep-water facies, South Tianshan