

УДК 564.53:551.735.1(470.51/.54)

## НОВЫЕ НАХОДКИ АММОНОИДЕЙ ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО КАРБОНА РАЗРЕЗА ИСЕТЬ (СРЕДНИЙ УРАЛ)

© 2024 г. С. В. Николаева<sup>а,\*</sup>, А. В. Журавлев<sup>б,\*\*</sup>, С. А. Дуб<sup>с,\*\*\*</sup>, Т. И. Степанова<sup>с,\*\*\*\*</sup>,  
Г. А. Мизенс<sup>с,\*\*\*\*\*</sup>

<sup>а</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

<sup>б</sup>Институт геологии им. акад. Н.П. Юшкина, ФИЦ Коми научный центр УрО РАН, Сыктывкар, 167982 Россия

<sup>с</sup>Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН, Екатеринбург, 620110 Россия

\*e-mail: 44svnikol@mail.ru

\*\*e-mail: micropalaeontology@gmail.com

\*\*\*e-mail: sapurin@igg.uran.ru

\*\*\*\*e-mail: stepanova@igg.uran.ru

\*\*\*\*\*e-mail mizens@igg.uran.ru

Поступила в редакцию 11.04.2024 г.

После доработки 23.04.2024 г.

Принята к публикации 23.04.2024 г.

В пограничных отложениях нижнего и среднего карбона в разрезе действующего щебеночного карьера на берегу р. Исеть на Среднем Урале обнаружены позднесерпуховские аммоноидеи. Комплекс аммоноидей, включающий в себя *Epicanites* sp., *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky), *Delepinoceras bressoni* Ruzhencev, *Proshumardites principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Deleshumardites delepinei* (Schindewolf), *Stenoglyphyrites isetensis* sp. nov., *Glaphyrites* sp., *Fayettevillea* sp., *Syngastrioceras* sp. и *Eumorphoceras* aff. *transuralense* Ruzhencev et Bogoslovskaya, характеризует генозону *Deleshumardites–Delepinoceras* (= *Fayettevillea–Delepinoceras*), которая сопоставляется с зоной E<sub>2</sub> Европы и ее аналогами в других районах мира. Дана характеристика комплекса и проведено сравнение с сообществами аммоноидей из других регионов мира. Описан новый вид *Stenoglyphyrites isetensis* Nikolaeva, sp. nov.

**Ключевые слова:** аммоноидеи, верхнесерпуховский подъярус, Средний Урал, Исеть

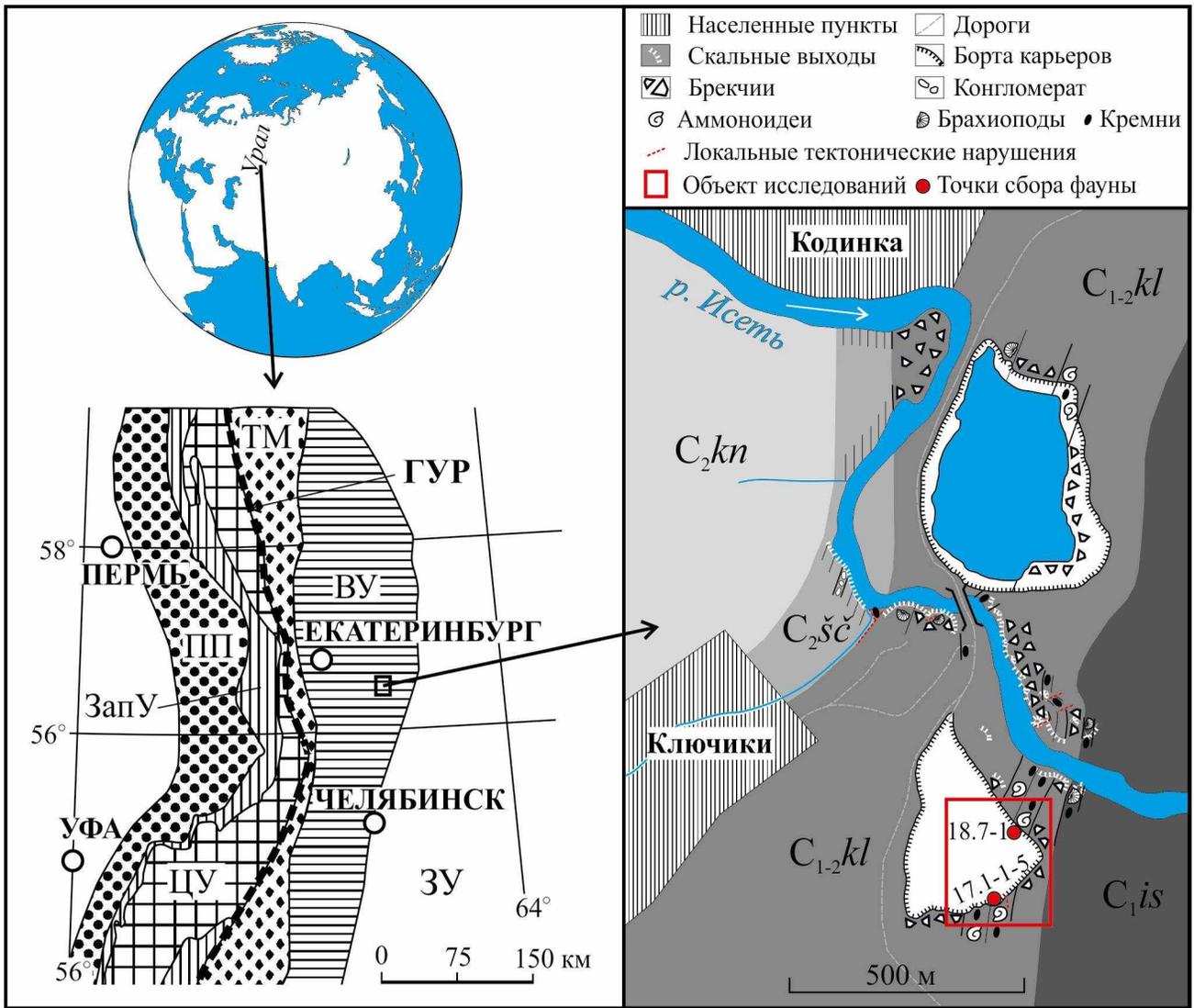
DOI: 10.31857/S0031031X24050031, EDN: QUXWVA

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящей статье описывается фауна аммоноидей из верхнесерпуховских отложений в щебеночном карьере на правом берегу р. Исеть вблизи д. Ключики Каменского р-на Свердловской обл. (восточный склон Среднего Урала); N 56°25'5.78", E 61°48'42.30" (рис. 1). В этом районе аммоноидеи были впервые указаны из разреза старого, ныне затопленного карьера на левом берегу р. Исеть, в 23 м ниже границы слоистых известняков и брекчий (Степанова и др., 2001), где на пластовых поверхностях известняков были определены *Fayettevillea friscoensis* (Miller et Owen, 1944), *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky, 1889), *Stenoglyphyrites* sp., *Glaphyrites embolicus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971,

*Epicanites aktubensis* (Ruzhencev, 1949), *Platygoniatites* sp., *Proshumardites* sp. и *Stenoglyphyrites beshevensis* (Librovitch in Popov, 1979) (определения А.В. Школина в: Степанова и др., 2001, с. 233), позволяющие отнести вмещающие слои к верхнесерпуховской генозоне *Deleshumardites–Delepinoceras* (*Fayettevillea–Delepinoceras* по: Руженцев, Богословская, 1971). Из этих же отложений были определены конодонты *Gnathodus bilineatus bollandensis* (Higgins et Vouckaert, 1968), также подтверждающие позднесерпуховский возраст.

Позже (в 2017–2018 гг.) в соседнем, действующем карьере, на нескольких уровнях была собрана коллекция аммоноидей, описанная в этой статье. Основные сборы приходятся на уровень обр. 17.1-1-5. Из этих же образцов были изучены



**Рис. 1.** Карта местонахождения в действующем щебеночном карьере, прав. берег р. Исеть, Каменский р-н, Свердловская обл. Мегазоны (по В.Н. Пучкову, 2010): ЗУ – Зауральская, ВУ – Восточно-Уральская, ЦУ – Центрально-Уральская, ЗапУ – Западно-Уральская, ТМ – Тагило-Магнитогорская, ПП – Предуральский прогиб, ГУР – Главный Уральский разлом. Показаны точки сбора аммоноидей 17.1-1-5 и 18.7-1. Стратиграфические подразделения:  $C_{1is}$  – исетская свита,  $C_{1-2kl}$  – ключевская свита,  $C_{2sc}$  – шербаковская свита,  $C_{2kn}$  – кунарская свита.

конодонты, которые будут обсуждены в отдельной статье.

**МАТЕРИАЛ**

Изученные аммоноидеи хранятся в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН, Москва (ПИН РАН), колл. № 5613.

**МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ АММОНОИДЕЙ В КАРЬЕРЕ ИСЕТЬ**

Осадочная последовательность, содержащая аммоноидей, представлена темно-серыми слоистыми известняками и имеет мощность

порядка 42 м. Известняки преимущественно тонко- и микрозернистые, до криптозернистых (вакстоуны, в меньшей степени мадстоуны, иногда до пакстоунов), достаточно однородные. К ряду пластовых поверхностей приурочены скопления раковин головоногих моллюсков (аммоноидей и ортоцератитов), а также довольно крупных онколитов размером до 5–7 см; при этом вверх по разрезу увеличивается доля поверхностей с онколитами. В составе известняков преобладают тонкораздробленные биокласты известковых водорослей. Биогенные форменные элементы представлены также фораминиферами из группы архедисцид, различными “кальцисферами”, обломками раковин

брахиопод, фрагментами иглокожих и мшанок, фосфатными биокластами; встречаются также интракласты микробиалитов. На отдельных уровнях отмечается биотурбация.

Известняки нередко перекристаллизованные, иногда доломитизированные и окремненные. Встречаются пачки известняков и доломитов с полосчатой или тонкослоистой текстурой и с тонко- и мелкокристаллической структурой мощностью до 9 м. Для разреза характерны рыхлые алевроито-глинистые прослои и линзы (пеплового генезиса) толщиной 5–20 см, с зеленоватым или желтоватым оттенком.

Аммоноидеи собраны в основном на пластовых поверхностях. Комплекс включает в себя *Epicanites* sp., *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky, 1889), *Delepinoceras bressoni* Ruzhencev, 1958; *Platygoniatites* cf. *superior* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971, *Proshumardites principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971, *Stenoglyphyrites isetensis* sp. nov., *Glaphyrites* sp., *Fayettevillea* sp., *Syngastrioceras* sp. и *Eumorphoceras* aff. *transuralense* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971 (Nikolaeva et al., 2018; Дуб и др., 2020; данная работа). Распространение аммоноидей показано на рис. 2, а изображения раковин – на табл. III, IV. В состав комплекса входят роды и виды, характерные для позднего серпухова.

#### КОМПЛЕКС АММОНОИДЕЙ В РАЗРЕЗЕ НА Р. ИСЕТЬ

В разрезе на Исети по аммоноидеям устанавливается верхняя зона генозоны *Deleshumardites–Delepinoceras* (= зона *Delepinoceras bressoni* =  $Nm_1c_2$ ) (рис. 3). Основанием для выделения здесь этой зоны является, прежде всего, присутствие основных маркеров – характерных видов родов *Delepinoceras* и *Eumorphoceras*. Кроме них, в комплексе отмечены роды *Stenoglyphyrites*, *Glaphyrites*, *Stenopronorites*, *Epicanites*, которые типичны для зоны и ее аналогов в разрезах Урала, Средней Азии, Китая, Северной Америки и Кантабрийских гор Испании. Ниже рассмотрены основные таксоны, определяющие возраст отложений на Исети.

**Delepinoceras.** Вид *Delepinoceras bressoni* характеризуется трехраздельными вентральной и боковыми лопастями; узкой, инволютной раковиной. Степень расчленения боковой лопасти у представителей рода с Исети достаточно высокая (рис. 4, б), что характерно для видов рода из верхов серпухова Южного Урала и отличает их от видов *D. asseptum* Nikolaeva, 1994 с Юго-Западного Дарваза (Николаева, 1994)

и *D. eothalassoide* Wagner-Gentis, 1963 из разновозрастных отложений (зона  $E_2$ ) Кантабрийских гор Испании (Wagner-Gentis, 1963).

**Eumorphoceras.** Вид *E.* aff. *transuralense* принадлежит к группе видов с немногочисленными поперечными ребрами, что характерно для верхов генозоны. Близкие виды были найдены в арнсбергии Великобритании (Riley, 1987; Riley et al., 1987) (зона  $E_2c^3$ ) – *E. beta* Riley; в Северной Америке (Техас, Арканзас, Монтана) – *E. girtyi* Elias, 1956 (зона *E. girtyi*) (Elias, 1956; Titus, 2000). Эти виды морфологически близки и встречаются совместно с *Fayettevillea*. Близкие виды найдены и в Средней Азии. Похожий вид рода (*Eumorphoceras* sp.) с редкими ребрами был найден в Юго-Западном Гиссаре (разрез Аксу-Вахшивардара) совместно с самыми первыми раннебашкирскими видами рода *Isohomoceras* (Николаева, 1994; Nikolaeva, 1995). На Юго-Западном Дарвазе морфологически схожий вид *E. kullmanni* Nikolaeva, 1997 был найден на р. Хырсада совместно с *Zidadarites leveni* Nikolaeva, 1997 и *Fayettevillea* sp. (Nikolaeva, 1997). Недостаточно хорошая сохранность не позволяет провести полноценное сравнение с видом В.Е. Руженцева и М.Ф. Богословской, но стоит отметить, что *E. transuralense* в типовом местонахождении в разрезе у д. Верхняя Кардаиловка на Южном Урале был выделен по единственному экземпляру в зоне *Pericleites uralicus* (=  $Nm_1c_1$ ). По некоторым признакам (короткие, редкие ребра и узкий умбилик) находки с Исети напоминают раковины из разреза у Верхней Кардаиловки (зона *D. bressoni*), идентифицированные Руженцевым и Богословской (1971, табл. 8, фиг. 2, 3) как *E. raucinodum* Gordon, 1964. Однако определение последнего вида было поставлено под сомнение А. Тайтусом (Titus, 2000), предположившим, что экземпляры “*E. raucinodum*” из разреза у Верхней Кардаиловки принадлежат к новому виду.

**Syngastrioceras.** Характерно присутствие рода *Syngastrioceras* Librovitch, 1938 (табл. III, фиг. 10, 11). Этот род, который появился в позднем серпухове и существовал до конца жигулевского (гжельского) века, уже в самом начале своего эволюционного развития сильно отличался от других современных ему глафиритид узкой вентральной лопастью, пережатой в верхней части, с узким медиальным седлом (рис. 4, а), а от рода *Eosyngastrioceras* Titus, 2000 – более сильно расходящимися сторонами вентральной лопасти, ветви которой более заметно пережаты.

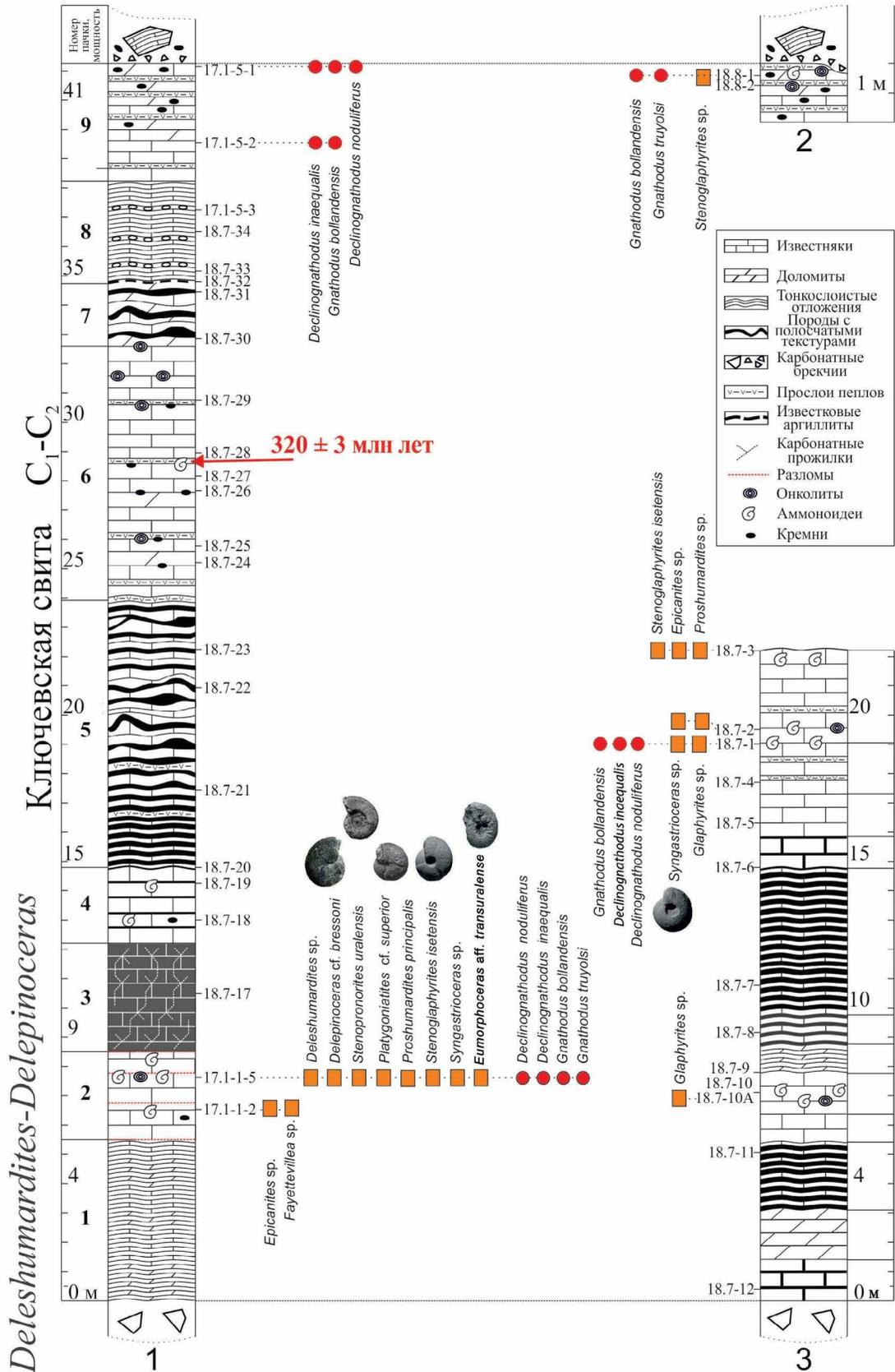


Рис. 2. Разрезы каменноугольных отложений в щебеночном карьере (прав. берег р. Исеть, Каменский р-н, Свердловская обл.) по состоянию на 2018 г. Показаны колонки изученных разрезов и распространение аммоноидей и конодонтов.

Урал, Тянь-Шань  (Руженцев, Богословская, 1971; 1978, с изменениями)			Горизонты Южного Урала  Горизонты ВЕП		Великобритания  (Bisat, 1928; Riley et al., 1987; Brandon et al., 1995; Waters et al., 2011)			Северная Америка  (Saunders, 1973; Titus, 1999; 2000)		Германия  Рейнский Массив (Korn et al., 2012)		Зоны по конодонтам в Западной Европе  (Higgins, 1975, 1985; Sanz-Lopez et al., 2013 )				
Башк. ярус (част.)	<i>Homoceras</i> (част.)	Nm2a1	Сюрянский (ч.) (Богдановский)	Вознесенский	Шокаерский	H1	H1a3	Пенсильванский	<i>I. subglobosum</i>	<i>I. subglobosum</i>	<i>Decl. noduliferus</i> - <i>Decl. lateralis</i>	<i>Decl. inaequalis</i>				
							H1a2									
						H1a1										
Серпуховский ярус	<i>Fayettevillea-Delepinoceras</i> <i>Deleshumard.-Delepinoceras</i>	Nm1c2	Чернышевский (Юлдабаевский)	Западнобобинский	Наморский	Арисбергский	E2c	<i>N. nuculum</i>	Миссисипийский	<i>De. thalassoide</i>	<i>Eumorphoceras-Cravenoceratoides</i>	<i>N. nuculum</i>	<i>Rach. minutus</i>			
								<i>N. stellarum</i>								
		E2b	<i>Ct. nititoides</i>	<i>Ct. nititoides</i>			<i>Ct. nititoides</i>									
			<i>C. holmesi/ Ct. nitidus</i>													
	E2a	<i>Ct. edalensis</i>	<i>E. girtyi</i>	<i>Ct. edalensis</i>												
		<i>E. yatesae</i>														
	Nm1c1	Худозавовский	Противинский	<i>C. gressingham.</i>		<i>E. rotuliforme</i>	<i>E. paucinodum</i>	<i>E. grassingtonense</i>								
				<i>E. ferrimontanum</i> <i>C. cowlingsense</i>												
	<i>Uralopronotites-Cravenoceras</i>	Nm1b2	Сунгурский	Стеш.		Пендлейский	E1c	<i>C. malhamense</i>		<i>E.cf.transuralense</i>	<i>Tumulites-Cravenoceras</i>	<i>T. pseudobilinguis 3</i>		<i>T. pseudobilinguis 2</i>	<i>T. pseudobilinguis 1</i>	<i>Lochria cruciformis/ Lochria zieglerei</i>
							E1b	<i>T. pseudobilinguis</i> <i>C. brandoni</i>								
Nm1b1		Тарусский	E1a	<i>C. leion</i>	<i>Sundernites sp.</i> <i>Ed. jasperense</i> <i>Pa. barnettense</i>		<i>Su. horni</i>	<i>Ed. medusa</i>								
									<i>Ed. pseudocoronula</i>							

Рис. 3. Зональные подразделения пограничных отложений нижнего и среднего карбона по аммоноидеям и конодонтам. Сокращения: Башк. – Башкирский, ВЕП – Восточно-Европейская платформа; Стеш. – стешевский, ч., част. – частично, С. – Cravenoceras, Ct. – Cravenoceratoides, De. – Delepinoceras, Decl. – Declinognathodus, Deleshumard.-Deleshumardites, E. – Eumorphoceras, Ed. – Edmooceras, G. – Gnathodus, gressingham. – gressinghamense, I. – Isohomoceras, N. – Nuculoce-  
ras, Pa. – Paracravenoceras, Rach. – Rachistognathus, Su. – Sundernites, T. – Tumulites.

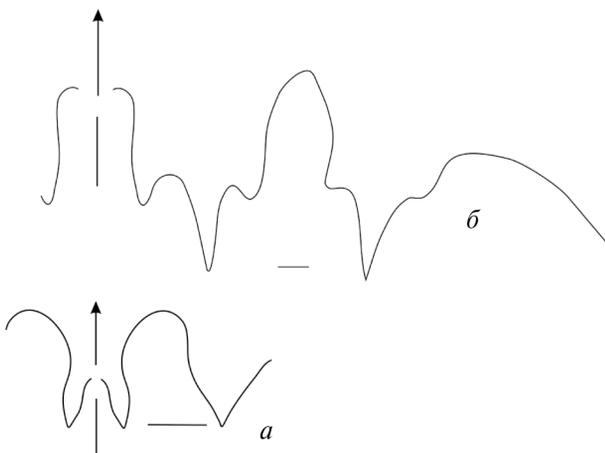


Рис. 4. Лопастные линии аммоноидей: *a* – *Syngastrioceras* sp., экз. ПИН, № 5613/52 при  $V = 4.7$  мм,  $\text{Ш} = 8.5$  мм; *б* – *Delepinoceras bressoni* Ruzhencev, экз. ПИН, № 5613/1 при  $V = 18.3$  мм,  $\text{Ш} = 15.3$  мм (*a* – обр. 18.7-1, *б* – обр. 17.1-1-5; сборы С.А. Дуб, 2017 г., С.В. Николаевой, 2018 г.). Масштабный отрезок 1 мм.

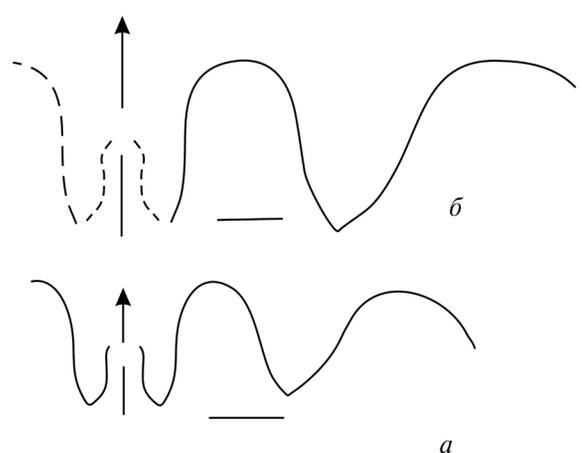


Рис. 5. Лопастные линии *Stenoglaphyrites isetensis* Nikolaeva, sp. nov.: *a* – экз. ПИН, № 5613/51 при  $V = 4.1$  мм,  $\text{Ш} = 6.7$  мм; *б* – экз. ПИН, № 5613/43, при  $V = 7.5$  мм,  $\text{Ш} = 9.1$  мм; *a* – обр. 18.7-1; *б* – обр. 17.1-1-5 (сборы С.В. Николаевой, 2018 г.). Масштабный отрезок 1 мм.

**Glaphyrites.** В комплексе присутствуют многочисленные представители рода *Glaphyrites* Ruzhencev, 1936 (табл. IV, фиг. 6, 7) с пахионосовой раковиной, угловатым умбиликальным краем и пережимами с крутым передним склоном. Характерно присутствие одной—двух продольных лир на умбиликальном крае. Найденные экземпляры принадлежат к группе видов *Glaphyrites* с пахионосовой раковиной, отмеченной в т.ч. у *G. uralensis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971 из серпухова и нижнего башкира Южного Урала и *G. tenuis* Kusina из верхнего серпухова Новой Земли (Кузина, Яцков, 1999), в то время как типовой вид рода *G. modestus* (Böse, 1919) из верхнего карбона Техаса имеет более широкую кадиконовою раковину. Таксономия рода *Glaphyrites* (а именно, наличие в составе рода видов с пахионосовыми и кадиконовыми раковинами) нуждается в ревизии и должна быть предметом отдельной статьи.

**Stenoglaphyrites.** В комплексе явно доминирует род *Stenoglaphyrites* (табл. III, фиг. 1–9; рис. 5, а, б), новый вид которого описан ниже. Такое преобладание рода и вообще семейства *Stenoglaphyritidae* в сообществах этого возраста было ранее отмечено в разрезах верхнего миссисипия Невады, Юты и Калифорнии (Gordon, 1965; Saunders, Work, 1999; Titus, 2000; Korn et al., 2012). Это заметно отличает комплекс от разновозрастных сообществ Западной Европы и Северной Африки.

**Stenopronorites.** Род *Stenopronorites* появился в конце серпухова и существовал до конца московского века. От более древних пролеканитид (*Megapronorites*, *Uralopronorites*) отличается более узким умбиликом, симметричным делением первой умбиликальной лопасти, причем ранние (серпуховские и башкирские) виды (например, *S. uralensis*) отличаются от более поздних более низким разделительным седлом первой умбиликальной лопасти.

#### ОБЩАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

**Южный Урал и Мугоджары.** Изученный комплекс аммоноидей сопоставим с таковыми из разрезов Южного Урала – Верхняя Кардаилловка, Башкортостан (Руженцев, Богословская, 1971, выборка 4; обр. 2742), Шолак-Сай (выборка 4) и с правого берега р. Кия в Оренбургской обл. (700 м выше скалы “Гребешок”, выборка 5; Руженцев, Богословская, 1971; Кулагина и др., 1992), с р. Сакмара (Руженцев, Богословская, 1971, с. 67). Выделение генозон по аммоноидеям на Южном Урале основано на присутствии

*Delepinoceras* и *Deleshumardites*. В разрезах у дер. Верхняя Кардаилловка и на р. Кия фиксируется граница между генозонами *Uralopronorites–Cravenoceras* и *Deleshumardites–Delepinoceras*. В генозоне *Deleshumardites–Delepinoceras* появляются *Stenopronorites*, *Eumorphoceras*, *Glaphyrites*, *Stenoglaphyrites*, *Syngastrioceras*, и исчезают представители *Cravenoceras*. У глафиритид и стеноглафиритид в южно-уральских разрезах вентральная лопасть заметно шире, чем у предковых кравеноцератид, что свидетельствует о направлении эволюции в сторону ее расширения. Одновозрастные комплексы также установлены на рр. Сакмара и Письмянка и в разрезе Мурадымово на р. Большой Ик (Кулагина et al., 2014). В Мугоджарах указывались особенно разнообразные комплексы, содержащие *Eumorphoceras* (*Sulcogirtyoceras*), *Proshumardites*, *Fayettevillea*, *Delepinoceras*, *Glaphyrites*, *Stenoglaphyrites*, *Zephyroceras*, *Nuculoceras* и др. (Руженцев, Богословская, 1971).

**Средняя Азия.** В Средней Азии аммоноидеи этого возраста найдены, в основном, в Южном Тянь-Шане (Кызылкумы, горы Тубаберген; Южная Фергана, Ошские горы), в меньшей степени – на Южном склоне Гиссарского хр. (Каратаг, Ширкент) и в Среднем Тянь-Шане (горы Каржантау, хр. Пальтау); известны также находки с Юго-Западного Дарваза (рр. Хырсадар, Паткиноу) (Питинова, 1974, 1988; Николаева, 1994; Nikolaeva, 1995, 1997). В среднеазиатских сообществах этого возраста преобладают делепиноцератиды и агатицератиды (*Delepinoceras*, *Pericleites*, *Deleshumardites*). Примечательно, что в комплексах присутствуют сотни раковин этих семейств. В меньшей степени представлены глафиритиды (*Glaphyrites*, *Richardsonites*, *Zephyroceras*, *Fayettevillea*, *Zidadarites*), стеноглафиритиды (*Stenoglaphyrites*). На этом же уровне отмечены *Eumorphoceras*, *Stenopronorites*, *Trizonoceras*. Незначительное, хотя и постоянное, присутствие глафиритид существенно отличает среднеазиатские комплексы от уральских, где глафиритид заметно больше.

**Донбасс.** В Донбассе генозоне *Deleshumardites–Delepinoceras* соответствует нижняя часть свиты D от кровли известняка D<sub>1</sub> до кровли известняка D<sub>5</sub><sup>7</sup> (Попов, 1979) (но аммоноидеи зоны *D. bressoni* найдены в слое непосредственно выше известняка D<sub>5</sub><sup>7</sup>), где комплекс содержит *Cravenoceras subitum* Astachova, 1983, *Nuculoceras donbassicum* Popov, 1979, *Richardsonites baccans* Popov, 1979, *Euroceras kalmiusense* Popov, 1979, *Cravenoceratoides zapaltjubensis* Astachova, 1983 (Попов, 1979; Астахова, 1983; Nemirovskaya et al., 1990).

**Китай.** В Южном Китае аммоноидеи этой геозоны указывались из формации Нандун (Nanduan) западного Юньнана (Feng, 1996; Zheng et al., 2019). Комплекс включает в себя позднесерпуховские виды родов *Epicanites*, *Stenopronorites*, *Fayettevillea*, *Syngastrioceras*. Кроме того, в Южном Китае аммоноидеи этого возраста известны из свит Хуанглонг (Huanglong) и Лоченг (Locheng), в окрестностях Кизи (Qixu) (район Нандан), в автономном округе Гуанси (Ruan, 1981). Это *Syngastrioceras dolioforme* Ruan, 1981, *S. firmum* Ruan, 1981, *D. eothalassoide* Wagner-Gentis, 1963 и другие характерные виды. Комплекс видов в Юньнани и Гуанси очень близок к уральскому, западно-казахстанскому и среднеазиатскому.

**Великобритания и Ирландия.** Изученный комплекс из Исети сопоставим с сообществами аммоноидей зоны  $E_2$  Северной Англии [арнсбергский, ранее нижняя часть сабденция В. Бисата (Bisat, 1928)]. В зоне  $E_2$  встречены различные виды *Eumorphoceras* совместно с *Cravenoceras*, *Glaphyrites*, *Cravenoceratoides* и *Nuculoceras*. В английских разрезах выделяются три главные зоны,  $E_{2a}$ ,  $E_{2b}$  и  $E_{2c}$ . Самая нижняя зона  $E_{2a}$  подразделяется еще более подробно, начинаясь с подзоны  $E_{2a_1}$ , которая содержит *Cravenoceras cowlingsense* Bisat, 1932 и *Eumorphoceras grassingtonense* Dunham et Stubblefield, 1944. Учитывая присутствие вида рода *Cravenoceras*, Руженцев и Богословская (1971) коррелировали подзону  $E_{2a_1}$  с верхами геозоны *Uralopronorites*–*Cravenoceras*, но впоследствии оказалось, что род *Cravenoceras* в Америке встречается заведомо выше аналогов геозоны *Uralopronorites*–*Cravenoceras* (Saunders, Work, 1999), так что подзона  $E_{2a_1}$  может соответствовать и низам геозоны *Deleshumardites*–*Delepinoceras*. В вышележащих подзонах ( $E_{2a_2}$  и  $E_{2a_3}$ ) встречаются разнообразные виды рода *Eumorphoceras* и вид *Cravenoceras gressinghamense* Riley in Brandon et al., 1995. Эти подразделения распознаются также в Ирландии (Yates, 1961, 1962). Зона  $E_{2b}$  характеризуется присутствием видов *Cravenoceratoides edalensis* (Bisat, 1928), *S. nitidus* (Phillips, 1836) и *S. nititoides* (Bisat, 1932). На Урале присутствие *Cravenoceratoides* также отмечалось на Шолак-Сае (Руженцев, Богословская, 1971). Подзона  $E_{2c_1}$  выделяется по присутствию *Nuculoceras stellarum* (Bisat, 1932), а самые верхние слои арнсбергского яруса в Великобритании ( $E_{2c_{2,4}}$ ) содержат *N. nuculum* Bisat, 1924, *Fayettevillea darwenensis* (Moore, 1945), *Eumorphoceras beta* Riley, 1987. Близкие виды этих родов встречаются на Урале и Среднем Тянь-Шане (Руженцев, Богословская, 1971;

Николаева, 1994). Таким образом, зоны  $E_{2b}$ – $E_{2c}$  шкалы Великобритании можно коррелировать с зоной *Delepinoceras bressoni* Урала и Средней Азии, хотя *Cravenoceratoides* здесь редок. Для корреляции, в основном, используются виды родов *Delepinoceras*, *Stenoglaphyrites*, *Nuculoceras*.

**Северная Америка.** В Северной Америке аналогичные геозоны *Deleshumardites*–*Delepinoceras* выделяются в верхнем чештере в Арканзасе (формации Фэйеттвилл, Питкин, Имо) и в Оклахоме (формация Рода Крик). Аммоноидеи этого возраста также отмечались в формациях Скотти Уош, Индиан Спрингс, верхняя часть Чейнмэйн и др. в Юте, Неваде и в Калифорнии. Здесь указывались *Richardsonites* ? sp., *Eumorphoceras* sp., *Arcanoceras furnishi* (Saunders, 1964), *Eumorphoceras paucinodum*, *E. bisulcatum* Girty, 1909, *Richardsonites richardsonianus* (Girty, 1909) и др. Принято коррелировать эту часть разреза с английскими подзонами  $E_{2a_{1-2}}$ . Над этими слоями выделены горизонты со *Stenoglaphyrites involutus* (Gordon, 1965) и *Eumorphoceras rotuliforme* Rusan, 1981, которые сопоставляют с подзонами  $E_{2a_{2-3}}$  английской шкалы. Более молодые слои геозоны содержат *Anthracoceras discus* (Frech, 1899), *Eumorphoceras richardsoni* McCaleb, Quinn et Furnish, 1964, *Fayettevillea friscoensis* (Miller et Owen, 1944), *Delepinoceras* sp. и др. Благодаря присутствию *Fayettevillea* и *E. richardsoni*, можно предполагать соответствие зоне  $E_{2b-c}$  английской шкалы, а с уральскими комплексами зоны *Delepinoceras bressoni* эту фауну сближает присутствие *Fayettevillea* и *Delepinoceras*. Уральские комплексы также близки фауне из формации Скотти Уош и Ред Спринг Шейл Невады, где выделялась зона *Eumorphoceras* cf. *transuralense*–*E. girtyi* (Titus, 1999) и серия зон *Eumorphoceras* n. sp. – *E. paucinodum* – *E. rotuliforme* – *E. girtyi* (Titus, 2000), поскольку в этих зонах указываются *E. cf. transuralense*, *Proshumardites* sp., *Richardsonites* aff. *richardsonianus*, *Stenoglaphyrites* sp. Эта фауна более всех других (за исключением других уральских сообществ) похожа на комплекс из разреза Исеть, особенно благодаря присутствию многочисленных стеноглафиритид и находкам *Eumorphoceras* с редкими ребрами.

Таким образом, комплекс аммоноидей из разреза карьера на р. Исеть сопоставим с позднесерпуховскими комплексами различных районов мира из зоны  $E_2$  и ее аналогов. Ниже описывается новый вид стеноглафиритид из изученного разреза.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СЕМЕЙСТВО STENOGLAPHYRITIDAE RUZHENCEV ET BOGOSLOVSKAYA, 1971

Род *Stenoglyphyrites* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971

*Stenoglyphyrites isetensis* Nikolaeva, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1–9; табл. IV, фиг. 5

Название вида от р. Исеть.

Голотип – ПИН, № 5613/35; Свердловская обл., Каменский р-н, правый берег р. Исеть, действующий щебеночный карьер, обр. 17.1-1-5; нижний карбон, верхнесерпуховский подъярус (табл. III, фиг. 2).

Описание. *Форма раковины.* Раковина пахионосовая, с совершенно инволютными, широкими оборотами. Вентральная и боковые стороны образуют единую выпуклую поверхность. Умбиликальный край отчетливый, угловатый. Умбиликальная стенка узкая, крутая, уплощенная. Умбилик умеренно узкий у ювенильных раковин, с возрастом становится узким.

Размеры в мм и отношения:

№ экз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
5613/43	22.5	11.8	11.9	4.5	0.52	0.53	0.20
5613/22	20.8	9.2	12.5	3.3	0.44	0.60	0.16
5613/25	20.5	10.2	13.5	3.2	0.50	0.66	0.16
5613/7	20.2	9.0	–	3.1	0.45		0.15
5613/29	19.5	9.5	13.50	3.0	0.49	0.69	0.15
5613/26	19.4	11.2	13.2	3.3	0.58	0.68	0.17
5613/21	18.5	9.7	11.9	3.1	0.52	0.64	0.17
5613/38	17.8	7.9	13.0	2.9	0.44	0.73	0.16
5613/42	17.4	9.6	12	2.8	0.55	0.69	0.16
5613/35 голотип	17.3	7.9	11.8	3.2	0.46	0.68	0.18
5613/36	17.1	9.6	12.8	3.0	0.56	0.75	0.18
5613/28	17.0	8.8	11.5	2.7	0.52	0.68	0.16
5613/32	16.0	7.4	10.6	2.9	0.47	0.67	0.18
5613/40a	15.5	7.7	10.7	2.8	0.50	0.69	0.18
5613/24	14.6	6.2	10.4	2.5	0.42	0.71	0.17
5613/51	14.5	7.2	10.5	2.1	0.50	0.72	0.15
5613/40	13.4	6.1	10.1	2.2	0.46	0.75	0.16
5613/3	12.6	4.0	8.7	2.1	0.32	0.69	0.17
5613/16	11.8	6.6	9.5	2.3	0.56	0.81	0.19

*Скульптура.* Сохранилась фрагментами, особенно отчетливо в приумбиликальной зоне. Представлена струйками роста, которые проходят вблизи умбилика почти прямолинейно, только слегка отклоняясь вперед, а на умбиликальном крае (экз. 5613/22; табл. III, фиг. 7б) собраны в пучки по две и три. На экз. ПИН, № 5613/22 видны две спиральные лиры,

проходящие по умбиликальному краю. На ядре развиты пережимы, два–три на оборот. Пережимы образуют слабый вентральный синус и низкий вентролатеральный выступ. Передний край пережимов довольно заметно приподнят, а задний край пологий.

*Лопастная линия* (рис. 5). Вентральная лопасть неширокая (шл/вл = 0.79–0.87), со слабо расходящимися сторонами. Медиальное седло высотой примерно в половину глубины лопасти (вс/вл = 0.51). Ветви вентральной лопасти довольно широкие с угловатыми основаниями. Первое наружное седло немного уже вентральной лопасти, симметричное. Боковая лопасть примерно такой же глубины, что и вентральная. Второе наружное седло широкое, высокое. Умбиликальная лопасть не сохранилась.

*Сравнение.* От вида *S. secretus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971 из верхнесерпуховского подъяруса разреза на р. Кия, с которым наблюдается сходство по параметрам раковины, отличается присутствием пережимов. От *S. incisoides* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971 из верхнего серпухова разреза Верхняя Кардаилловка отличается более узкой раковинной (при Д = 17.0 мм у нового вида Ш/Д = 0.68 против 0.89 у *S. incisoides*) и более мелкой и узкой боковой лопастью. От вида *S. intermedius* Titus, 2000 из зоны E<sub>2</sub> Невады (США) отличается гораздо более широким умбиликом (при Д = 19.3 мм у нового вида Ду/Д = 0.17 против 0.04 у *S. intermedius*). От *S. colubrellus* (Miller et Furnish, 1940) также из зоны E<sub>2</sub> Невады (США) (Miller, Furnish, 1940) отличается присутствием двух-трех пережимов вместо одного, более широким умбиликом (при Д = 19.3 мм у нового вида Ду/Д = 0.17 против 0.05 у *S. colubrellus*) и более широкими ветвями вентральной лопасти. От вида из овр. Шолак-Сай (Актюбинская обл.), определенного Руженцевым и Богословской (1971) как *S. involutus* (Gordon, 1965), но позже отнесенного Тайтусом (Titus, 2000) к *S. intermedius* Titus, 2000, отличается в среднем более широким умбиликом, присутствием пережимов и более узкой вентральной лопастью (шл/вл = 0.79–0.87 вместо 0.9–1.0 у вида из Шолак-Сая).

*Замечания.* Род *Stenoglyphyrites*, который появился в серпуховском веке и существовал до конца раннего башкира, несмотря на широкое распространение, остается недостаточно изученным. В серпухове Сев. Америки этот род встречается в аналогах самых верхов генозоны *Uralopronorites–Cravenoceras* и генозоны *Deleshumardites–Delepinoceras* (= европейские зоны E<sub>2a</sub> – E<sub>2c</sub>) (Nikolaeva, 2022).

В уральских и среднеазиатских разрезах находки *Stenoglyphyrites* начинаются с генозоны *Deleshumardites–Delepinoceras* серпуховского яруса и продолжаются в нижнем башкире. В нижнебашкирском подъярусе *Stenoglyphyrites* встречается, помимо перечисленных регионов, в Португалии (Korn, 1997). В западноевропейских и североафриканских разрезах этот род в серпухове практически неизвестен.

Род *Stenoglyphyrites* был установлен Руженцевым и Богословской (1971) с типовым видом *Cravenoceras involutum* Gordon, 1965 из верхов формации Питкин (Gordon, 1965). *S. involutum* характеризуется неширокой раковиной с очень узким умбиликом и с округленным умбиликальным краем. При этом Руженцев и Богословская также включили в состав рода виды с широкой раковиной и с угловатым умбиликальным краем (напр., *Cravenoceras miseri* Gordon, 1965 и несколько уральских и американских видов с такими же признаками). Несколько позже У. Сондерс (Saunders, 1973) выделил род *Rhadinites* с типовым видом *Cravenoceras miseri*, указав, что этот вид сильно отличается довольно узкой раковиной с пережимами и слегка угловатым умбиликальным краем от типового вида рода *Cravenoceras*, и поэтому заслуживает выделения в отдельный род. Продолжая дискуссию о таксономии стеноглафиритид, У. Сондерс и Д. Ворк (Saunders, Work, 1999) отметили, что ни один из 14 видов из серпухова и башкира Европы, Америки и Урала, отнесенных Руженцевым и Богословской (1971, 1978) к роду *Stenoglyphyrites*, не соответствует по ширине оборота и форме умбиликального края типовому виду, и что все они должны быть отнесены к какому-то другому роду, например, к роду *Rhadinites*. Однако в этой же работе один из этих видов, *Cravenoceras gairensis* Currie, 1954 из зоны E<sub>2</sub> Шотландии (Currie, 1954, с. 577) Сондерс и Ворк отнесли к *Richardsonites*, а башкирские представители там вовсе не обсуждались (Saunders, Work, 1999). Эти таксономические предложения не получили дальнейшего развития, хотя было ясно, что морфологическое разнообразие рода *Stenoglyphyrites* велико и нуждается в анализе. Вскоре после этой публикации Тайтус (Titus, 2000) отнес к роду *Eosyngastrioceras* Titus, 2000 еще один вид из списка Руженцева и Богословской – *Cravenoceras hesperium* Miller et Furnish, 1940. Кроме того, Тайтус (Titus, 2000) заметил, что материал по типовому виду рода, который Руженцев и Богословская (1971, табл. XXXIII, фиг. 5–7) диагностировали на Урале, не может быть определен как *Stenoglyphyrites involutus* (Gordon), а должен быть отнесен к какому-то

другому виду, например, к виду *S. intermedius* Titus, 2000 из разрезов арнсбергя США, у которого умбиликальный край слегка угловатый. Действительно, учитывая новые фотографии американских представителей типового вида (Titus, 2000, табл. 14, фиг. 13–24), можно согласиться, что диагноз рода, который предложили Руженцев и Богословская, не вполне соответствует характеристикам типового вида рода, а несколько шире. Род *Stenoglyphyrites* в их понимании включает в себя раковины с разными шириной оборота и диаметром умбилика и разной степенью выраженности умбиликального края, в т.ч. раковины с угловатым умбиликальным краем. Такая трактовка рода в основном принимается исследователями, хотя его объем по-прежнему остается предметом дискуссий. Учитывая это, новый вид с Исети отнесен к роду *Stenoglyphyrites* в понимании Руженцева и Богословской до тех пор, пока не будет решен вопрос о таксономии этого рода.

Материал. 45 раковин из типового местонахождения.

\*\*\*

Авторы благодарны Т.Б. Леоновой (ПИН РАН) и Е.И. Кулагиной (ИГ УФИЦ РАН) за ценные советы и А.В. Мазаеву (ПИН РАН) за помощь в фотографировании аммоноидей.

#### ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета Палеонтологического института им. А.А. Борисяка Российской академии наук (С.В. Николаева), Института геологии и геохимии Сибирского отделения Российской академии наук (темы 123011800013-6 и 123011800010-5) (С.А. Дуб, Т.И. Степанова, Г.А. Мизенс), госзаданием Института геологии им. акад. Н.П. Юшклина Федерального исследовательского центра “Коми научный центр” Уральского отделения Российской академии наук № 122040600008-5 (А.В. Журавлев). Исследования С.В. Николаевой поддержаны проектом АР14871618 (Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан) и программой Казанского (Приволжского) федерального университета “Приоритет 2030”.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Астахова Т.В.* Гониятиты // Айзенверг Д.Е., Астахова Т.В., Берченко О.И. и др. Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна (палеонтологическая характеристика). Киев: Наук. думка, 1983. 159 с.
- Дуб С.А., Мизенс Г.А., Кулешов В.Н. и др.* Граница нижнего и среднего карбона в разрезах восточного склона Южного и Среднего Урала: изотопный состав углерода и кислорода в известняках // Литосфера. 2020. Т. 20. № 3. С. 305–327.  
<https://doi.org/10.24930/1681-9004-2020-20-3-305-327>.
- Кузина Л.Ф., Яцков С.В.* Нижне- и среднекаменноугольные аммоноидеи Новой Земли // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. 1999. Т. 275. 144 с.
- Кулагина Е.И., Румянцева З.С., Пазухин, В.Н., Кочетова Н.Н.* Граница нижнего–среднего карбона на Южном Урале и Среднем Тянь-Шане. М.: Наука, 1992. 112 с.
- Николаева С.В.* Серпуховские и башкирские аммоноидеи Средней Азии // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. 1994. Т. 259. 143 с.
- Питинова А.С.* Стратиграфия и аммоноидеи намюра Центральных Кызылкумов и Южной Ферганы. Ташкент: ФАН, 1974. 68 с.
- Питинова А.С.* Намюрские аммоноидеи Среднего Тянь-Шаня // Палеонтол. журн. 1988. № 4. С. 40–47.
- Попов А.В.* Каменноугольные аммоноидеи Донбасса и их стратиграфическое значение. Л.: Недра, 1979. 106 с.
- Пучков В.Н.* Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. 280 с.
- Руженцев В.Е., Богословская М.Ф.* Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Ранненамюрские аммоноидеи // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1971. Т. 133. 382 с.
- Руженцев В.Е., Богословская М.Ф.* Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Поздненамюрские аммоноидеи // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1978. Т. 167. 336 с.
- Степанова Т.И., Кучева Н.А., Школин А.А.* Новые материалы по стратиграфии и аммоноидеям верхнесерпуховских отложений на р. Исеть // Эволюция жизни на Земле. Матер. II Междунар. симпоз. Томск: ТГУ, 2001. С. 233–236.
- Bisat W.S.* The Carboniferous goniatite zones of England and their continental equivalents // Congrès de Stratigraphie Carbonifère, Heerlen 1927, C.R. Liège, 1928. P. 117–133.
- Brandon A., Riley N.J., Wilson A.A., Ellison R.A.* Three new early Namurian (E<sub>1</sub>c – E<sub>2</sub>a) marine bands in central and northern England, UK, and their bearing on correlations with the Askrigg Block // Proc. Yorkshire Geol. Soc. 1995. V. 50. Pt. 4. P. 333–355.
- Currie E.D.* Scottish Carboniferous goniatites // Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 1954. V. 62. Pt. 2 (№ 14). P. 527–602.
- Elias M.K.* Upper Mississippian and Lower Pennsylvanian formations of South-central Oklahoma // Petroleum Geology of Southern Oklahoma. V. 1. Tulsa: Amer. Assoc. of Petroleum Geologists, 1956. P. 56–134.
- Feng Q.L., Liu B.P., Ye M., Wang W.P.* Age and tectonic setting of the Nanduan Formation and the Laba Group in southwestern Yunnan // J. Stratigr. 1996. V. 20. P. 183–189 [in Chinese].
- Gordon M. Jr.* Carboniferous cephalopods of Arkansas // US Geol. Surv. Prof. Pap. 1965. V. 460. 320 p.
- Higgins A.C.* Conodont zonation of the late Visean–early Westphalian strata of the south and central Pennines of northern England // Bull. Geol. Surv. Great Britain. 1975. V. 53. P. 1–90.
- Higgins A.C.* The Carboniferous system: Part 2 – Conodonts of the Silesian subsystem from Great Britain and Ireland // A Stratigraphical Index of Conodonts / Eds. Higgins A.C., Austin R.L. Chichester: Ellis Horwood, 1985. P. 210–217 (British Micropalaeontological Society Series).
- Korn D.* The Palaeozoic ammonoids of the South Portuguese Zone // Mem. Inst. Geol. Mineiro. 1997. V. 33. P. 1–131.
- Korn D., Titus A.L., Ebbighausen V. et al.* Early Carboniferous (Mississippian) ammonoid biogeography // Geobios. 2012. V. 45. № 1. P. 67–77.
- Kulagina E.I., Nikolaeva S.V., Pazukhin V.I., Kochetova N.N.* Biostratigraphy and lithostratigraphy of the Mid-Carboniferous boundary beds in the Muradymovo section (South Urals, Russia) // Geol. Mag. 2014. V. 151. № 2. P. 269–298.
- Miller A.K., Furnish W.M.* Studies of Carboniferous ammonoids. Parts 1–4 // J. Paleontol. 1940. V. 14. № 4. P. 356–377.
- Nemirovskaya T.* The Kal'mius section, Donbass, Ukraine, U.S.S.R.: a Soviet proposal for the Mid-Carboniferous boundary stratotype // Cour. Forsch.-Inst. Senckenb. 1990. V. 130. P. 247–272.
- Nikolaeva S.V.* Ammonoids from the late Lower and early Upper Carboniferous of Central Asia // Cour. Forsch.-Inst. Senckenb. 1995. V. 179. 107 p.
- Nikolaeva S.V.* Ammonoids from the Lower Carboniferous of the Southwest Darvaz (Central Asia) and their bearing on the interregional correlations // N. Jb. Geol. Paläontol. Abhandl. 1997. Bd 203. P. 221–237.
- Nikolaeva S.V.* Carboniferous ammonoid genozones // Geol. Soc. London. Spec. Publ. 2022. V. 512. P. 633–693.  
<https://doi.org/10.1144/SP512-2020-229>
- Nikolaeva S.V., Mizens G.A., Stepanova T.I. et al.* Uppermost Mississippian (Serpukhovian) ammonoid occurrences in U-Pb dated deposits of the Middle Urals (Iset River) // 10<sup>th</sup> Int. Symp. Cephalopods – present and past. Abstracts. Morocco. 2018. P. 86–87.
- Riley N.J.* Type ammonoids from the Mid-Carboniferous boundary interval in Britain // Cour. Forsch.-Inst. Senckenb. 1987. V. 98. P. 25–37.
- Riley N.J., Varker W.J., Owens B.* Stonehead Beck, Cowling, Yorkshire, England: A British proposal for the

Mid-Carboniferous boundary stratotype // *Cour. Forsch.-Inst. Senckenb.* 1987. V. 98. P. 159–177.

Ruan Y. Carboniferous Ammonoid faunas from Qixu in Nandan of Guangxi // *Mem. Nanjing Inst. Geol. Palaeontol., Acad. Sin.* 1981. V. 15. P. 153–232 [in Chinese].

Sanz-Lopez J., Blanco-Ferrera S., Sanchez de Posada L.C. Conodont chronostratigraphical resolution and Declinognathodus evolution close to the Mid-Carboniferous Boundary in the Barcaliente Formation type section, NW Spain // *Lethaia*. 2013. V. 46. № 4. P. 438–453.

Saunders W.B. Upper Mississippian ammonoids from Arkansas and Oklahoma // *Spec. Pap. Geol. Soc. Amer.* 1973. V. 145. P. 1–110.

Saunders W.B., Work D.M. The Cravenoceras–Glaphyrites dilemma: Ammonoid sutures vs. shell shape in the Mid-Carboniferous // *Ископаемые цефалоподы: новейшие достижения в их изучении* / Ред. Розанов А.Ю., Шевырев А.А. М.: ПИН РАН, 1999. С. 125–137.

Titus A.L. Ammonoid biostratigraphy of the Barnett Shale (late Mississippian), Texas, USA // *Ископаемые цефалоподы: новейшие достижения в их изучении* / Ред. Розанов А.Ю., Шевырев А.А. М.: ПИН РАН, 1999. С. 155–168.

Titus A.L. Late Mississippian (Arnsbergian Stage–E<sub>2</sub> chronozone) ammonoid paleontology and biostratigraphy of the Antler foreland basin, California, Nevada, Utah // *Bull. Utah Geol. Surv.* 2000. V. 131. P. 1–108.

Wagner-Gentis C.H.T. Lower Namurian goniatites from the Griotte Limestone of the Cantabric mountain chain // *Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Minero de España*. 1963. V. 69. P. 5–41.

Waters C.N., Somerville I.D., Jones N.S. et al. A revised correlation of Carboniferous rocks in the British Isles // *Geol. Soc. London Spec. Rep.* 2011. V. 26. 177 p. <https://doi.org/10.1144/SR26>

Yates P.J. New Namurian goniatites of the genus Eumorphoceras // *Palaeontology*. 1961. V. 4. P. 54–58.

Yates P.J. The palaeontology of the Namurian rocks of Slieve Anierin, Co. Leitrim, Eire // *Palaeontology*. 1962. V. 5. P. 355–443.

Zheng Jianbin, Zong Pu, Huang Hao, Jin Xiao-Chi. Early Carboniferous ammonoids from the Nanduan Formation in the Changning–Menglian Belt, western Yunnan, China // *Palaeoworld*. 2020. V. 29. № 1. P. 88–95. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2019.05.014>

### Объяснение к таблице III

Фиг. 1–9. *Stenoglyphyrites isetensis* Nikolaeva, sp. nov.: 1 – экз. ПИН, № 5613/43: 1а – вид с устья, 1б – вид сбоку; 2 – голотип ПИН, № 5613/35: 2а – вид с устья, 2б – вид сбоку; 3 – экз. ПИН, № 5613/40а: 3а – вид сбоку, 3б – вид с устья; 4 – экз. ПИН, № 5613/29: 4а – вид с устья, 4б – вид сбоку, 4в – вид с ventральной стороны; 5 – экз. ПИН, № 5613/26: 5а – вид с ventральной стороны, 5б – вид сбоку, 5в – вид с устья; 6 – экз. ПИН, № 5613/24: 6а – вид сбоку, 6б – вид с устья; 7 – экз. ПИН, № 5613/22: 7а – вид сбоку, 7б – увеличенный фрагмент скульптуры в приумбиликальной зоне; 8 – экз. ПИН, № 5613/36: 8а – вид с устья, 8б – вид сбоку, 8в – вид с ventральной стороны; 9 – экз. ПИН, № 5613/32: 9а – вид сбоку, 9б – вид с устья.

Фиг. 10, 11. *Syngastrioceras* sp.: 10 – экз. ПИН, № 5613/44: 10а – вид с ventральной стороны, 10б – вид сбоку; 11 – экз. ПИН, № 5613/27: 11а – вид сбоку, 11б – вид с ventральной стороны.

Все изображенные экземпляры из разреза действующего щебеночного карьера, Свердловская обл., Каменский р-н, пр. берег р. Исеть, обр. 17.1-1-5 (сборы С. Николаевой, 2018 г.); нижний карбон, серпуховский ярус, генозона *Deleshumardites–Delepinoceras*. Длина масштабной линейки на всех фигурах, кроме 7б, 10 мм; на фиг. 7б – 2.5 мм.

### Объяснение к таблице IV

Фиг. 1. *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky, 1889), экз. ПИН, № 5613/18: 1а – вид с устья, 1б – вид сбоку.

Фиг. 2, 3. *Proshumardites principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971: 2 – экз. ПИН, № 5613/15: 2а – вид с устья, 2б – вид сбоку; 3 – экз. ПИН, № 5613/4: 3а – вид сбоку, 3б – вид с устья.

Фиг. 4. *Eumorphoceras* cf. *transuralense* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971, экз. ПИН, № 5613/19: 4а – вид сбоку, 4б – вид с ventральной стороны.

Фиг. 5. *Stenoglyphyrites isetensis* Nikolaeva, sp. nov., экз. ПИН, № 5613/51: 5а – вид сбоку, 5б – вид с ventральной стороны, 5в – вид с устья.

Фиг. 6, 7. *Glaphyrites* sp.: 6 – экз. ПИН, № 5613/31: 6а – вид с ventральной стороны, 6б – вид сбоку, 6в – вид с устья; 7 – экз. ПИН, № 5613/41: 7а – фрагмент скульптуры в приумбиликальной зоне, 7б – вид сбоку, 7в – вид с устья.

Фиг. 8–10. *Delepinoceras bressoni* Ruzhencev, 1949: 8 – экз. ПИН, № 5613/1: 8а – вид сбоку, 8б – вид с устья; 9 – экз. ПИН, № 5613/2: 9а – вид сбоку, 9б – вид с устья; 10 – экз. ПИН, № 5613/46: 10а – вид с ventральной стороны, 10б – вид сбоку, 10в – вид с устья.

Фиг. 11. *Fayettevillea* sp., экз. ПИН, № 5613/23: 11а – вид сбоку, 11б – вид с устья.

Все изображенные экземпляры из разреза действующего щебеночного карьера, Свердловская обл., Каменский р-н, пр. берег р. Исеть; нижний карбон, серпуховский ярус, генозона *Deleshumardites–Delepinoceras*; фиг. 5 – обр. 18.1-7, все остальные – обр. 17.1-1-5 (сборы С.А. Дуб, 2017 г.; С.В. Николаевой, 2018 г.). Длина масштабной линейки на всех фигурах, кроме 7а, 10 мм; на фиг. 7а – 3.5 мм.

## New Records of Ammonoids from the Mid-Carboniferous Boundary Beds in the Iset Section (Middle Urals)

S. V. Nikolaeva<sup>1</sup>, A. V. Zhuravlev<sup>2</sup>, S. A. Dub<sup>3</sup>, T. I. Stepanova<sup>3</sup>, G. A. Mizens<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

<sup>2</sup>*N.P. Yushkin Institute of Geology, Komi Science Center, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, 167982 Russia*

<sup>3</sup>*Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, 620110 Russia*

A Late Serpukhovian ammonoid assemblage was recovered from the Mid-Carboniferous boundary beds cropping out in an active stone crushing quarry on the right bank of the Iset River (Middle Urals). The ammonoid assemblage includes *Epicanites* sp., *Stenopronorites uralensis* (Karpinsky), *Delepinoceras bressoni* Ruzhencev, *Proshumardites principalis* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Deleshumardites delepinei* (Schindewolf), *Stenoglaphyrites isetensis* sp. nov., *Glaphyrites* sp., *Fayettevillea* sp., *Syngastrioceras* sp., *Eumorphoceras* aff. *transuralense* Ruzhencev et Bogoslovskaya, characterizing the *Deleshumardites–Delepinoceras* (= *Fayettevillea–Delepinoceras*) Genozone, which correlates with the E<sub>2</sub> Zone of Europe and its equivalents in other areas of the world. The assemblage is described and compared with ammonoid associations of this age from other regions of the world. A new species, *Stenoglaphyrites isetensis* Nikolaeva sp. nov., is described.

**Keywords:** ammonoids, Mid-Carboniferous boundary, Upper Serpukhovian, Middle Urals, Iset

