

**CADOQUENSTEDTOCERAS – НОВЫЙ МАКРОКОНХОВЫЙ  
ВЕРХНЕКЕЛЛОВЕЙСКИЙ РОД СЕМЕЙСТВА CARDIOCERATIDAE (AMMONOIDEA)**В. Г. Князев<sup>1</sup>, А. С. Алифиров<sup>2</sup><sup>1</sup>Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия; <sup>2</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН им. А. А. Трофимука, Новосибирск, Россия

Установлен новый макроконховый род аммонитов *Cadoquenstedtoceras* gen. nov. из верхнего келловея Сибири, характеризующийся квенштедтоцератоидной стадией на средних оборотах раковины и кадоцератоидной на более поздних стадиях онтогенеза.

**Ключевые слова:** аммониты, *Cardioceratidae*, келловей, север Сибири.

**CADOQUENSTEDTOCERAS – THE NEW MACROCONCH UPPER CALLOVIAN  
GENUS OF THE CARDIOCERATIDAE (AMMONOIDEA) FAMILY**V. G. Knyazev<sup>1</sup>, A. S. Alifirov<sup>2</sup><sup>1</sup>Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, Yakutsk, Russia; <sup>2</sup>A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

The new macroconch genus of ammonites *Cadoquenstedtoceras* gen. nov. has been established from the Upper Callovian of Siberia. It is characterized by the quenstedtoceratoid stage at the middle whorles of the shell and cadoceratoid one at later stages of ontogenesis.

**Keywords:** ammonites, *Cardioceratidae*, Callovian, north of Siberia.

DOI 10.20403/2078-0575-2022-2-3-9

Статья посвящена описанию нового рода *Cadoquenstedtoceras* gen. nov. В состав этого рода включены сибирские экземпляры аммонитов, определявшихся ранее как *Eboracicerias subordinarium* Buckman.

В зональном комплексе верхней зоны верхнего келловея Сибири (*Eboracicerias subordinarium*) указывались виды родов *Eboracicerias* Buckman, 1918, *Quenstedtoceras* (*Soaniceras*) Meledina, 1977, *Stenocadoceras* Imlay, 1953, *Longaeviceras* Buckman, 1918, *Vertumniceras* Buckman, 1918 [5, 6]. Большинство англоязычных палеонтологов не были согласны с определениями рода *Eboracicerias* в сибирских разрезах и высказывали сомнения в достоверности их стратиграфической приуроченности [11, 12]. Последующими исследованиями Ю. С. Репина [8] и авторов настоящей статьи [1, 4] подтверждено отсутствие типичных видов рода *Eboracicerias* в Сибири. Большинство сибирских видов, которые ранее относили к эборацицерасам, рассматриваются нами в составе родов *Rondiceras* Troizkaya, 1955, *Cadoceras* (*Bryocadoceras*) Meledina, 1977, *Protolongaeviceras* Knyazev, Meledina, Alifirov, 2019 и *Dolganites* Repin, 2002, распространенных в интервале от среднего келловея до нижней части верхнего (зона *Peltoceras athleta*).

Отличительной особенностью раковин нового рода является присутствие двух онтогенетических стадий: квенштедтоцератоидной – на средних оборотах (диаметр 30–40 мм) и кадоцератоидной – на внешних. Под кадоцератоидной стадией мы понимаем форму раковины с широкой вентральной стороной, низким поперечным сечением оборотов, которые отмечаются на лектотипе типового

вида рода *Cadoceras* [15, pl. 54] или у *Cadoceras* cf. *sublaeve* (Sowerby) из работы [2, табл. IV, фиг. 2]. Следует отметить, что данная стадия морфогенеза не наблюдается на крупных экземплярах рода *Eboracicerias* [11, text-fig. 5]. В диагнозе данного рода [10] отсутствует указание на изображение внешних стадий крупных экземпляров, как это сделано при уточнении диагноза рода *Longaeviceras*.

**Материал**

Материалом для исследования послужили коллекции аммонитов пограничных отложений келловея и оксфорда, собранные авторами в разные годы из естественных выходов в бассейне р. Анабар (экз. 489-1) и берегового разреза о-ва Большой Бегичев (обн. 503, основание сл. 14, экз. 2060-3, 2060-3/1, 2060-3/2), а также экземпляра, найденного А. Н. Алейниковым в обн. 4 в береговом обрыве р. Чернохребетная, Восточный Таймыр (экз. 2060-3/4).

**Обсуждение**

Первое указание на присутствие рода *Eboracicerias* Buckman, 1918 в Сибири приведено в [7, рис. 1, фиг. 2]. Этот же экземпляр был переизображен в [9, табл. XII, фиг. 3]. Наиболее полно сибирские виды этого рода описаны в [5]. Впоследствии С. В. Меледина исключила из состава рода *Eboracicerias* вид *Rondiceras taimyrense* Meledina [6]. Недавно нами было установлено, что остальные экземпляры, описанные С. В. Мелединой под родовым названием *Eboracicerias*, относятся к среднекелловейским таксонам [4].

В верхней зоне верхнего келловея (*Quenstedtoceras lamberti*) Северо-Западной Европы среди

кардиоцератид преобладает род *Quenstedtoceras* Hyatt, 1877. Он включает в себя как микроконховые, так и макроконховые таксоны, которые включены в разные подроды [13]. По мнению отечественных специалистов, макро- и микроконховые формы этого рода следует относить к самостоятельным родам [14]. Мы полагаем, что выделенный нами род *Cadoquenstedtoceras* gen. nov. дополняет группу макроконховых родов (*Lamberticeras* Buckman, 1920 и *Eboraciceras* Buckman, 1918) в составе подсемейства *Quenstedtoceratinae* Meledina, 1977. Характерной особенностью раковин всех келловейских макроконховых родов этого подсемейства является формирование на начальных этапах онтогенеза квенштедтоцератоидной стадии ( $D = 30-40$  мм), представленной уплощенными раковинами с приостренной вентральной стороной. Умбиликальная стенка вертикальная с плавным умбиликальным перегибом. Ребристость четко дифференцирована на резко выраженные широко расставленные первичные ребра и менее обособленные и многочисленные вторичные. Родовая диагностика перечисленных макроконховых форм на данной стадии онтогенеза не представляется возможной.

Ю. С. Репин [8] включал экземпляры *Eboraciceras subordinarium* из коллекции С. В. Мелединой в состав рода *Dolganites* [5, экз. 489-4, 489-7; табл. 39, фиг. 4, табл. 41, фиг. 2, табл. 43, фиг. 1, 2]. Правомочность родового переопределения этих экземпляров весьма сомнительна. Так, при одинаковом диаметре сравниваемых образцов (78 мм у *D. adzvensis* и 80 мм у *D. sibiricus*) отношение Ш/В у первого вида равно 2–2,4, тогда как у второго – 1,5. Соответственно, существенно различается и форма поперечного сечения: закругленно-трапециевидная у *D. adzvensis* и округленно-треугольная у *D. sibiricus*. Столь существенные различия в форме раковин на внешних стадиях роста требовали проведения сравнительного анализа их морфологии на более ранних стадиях роста, однако отсутствие изображений раковины *D. adzvensis* на средних оборотах не позволило этого сделать. Но в результате проведенного авторами статьи изучения морфологии средних оборотов *D. sibiricus* установлено их близкое сходство с представителями рода *Protolongaeviceras* Knyazev, Meledina, Alifirov. Авторы пришли к выводу, что упомянутые экземпляры *D. sibiricus* / *E. subordinarium* следует рассматривать в составе рода *Protolongaeviceras* [3], в качестве более продвинутой стадии в его развитии, которая характеризуется усилением дифференциации ребристости на внутренних оборотах. Наиболее близок он к роду *Eboraciceras* экз. 489-1 из пограничных келловей-оксфордских отложений низовьев р. Анабар (табл. II, фиг. а–е, а также [7]). Этот экземпляр отнесен нами к роду *Cadoquenstedtoceras* gen. nov. Остальные экземпляры, определенные С. В. Мелединой [5] как *Eboraciceras subordinarium* (489-2, 489-5, 489-18, 489-13, 489-14, 489-16), представлены небольшими

раковинами среднекелловейских родов *Rondiceras*, *Protolongaeviceras*, *Bryocadoceras*, *Stenocadoceras* (обн. 3, р. Иннокентьевка, о-в Большой Бегичев).

Выделяемый нами новый род по характеру морфогенеза раковины и стратиграфическому положению является завершающей стадией в эволюции макроконховых келловейских родов, характеризующихся кадиконической формой раковины на внешних оборотах, включая жилую камеру. В оксфордских отложениях данный тип морфогенеза отсутствует.

#### Описание таксонов

Семейство *Cardioceratidae* Siemiradzki, 1891  
Подсемейство *Quenstedtoceratinae* Meledinae, 1977

Род *Cadoquenstedtoceras* Knyazev et Alifirov, gen. nov.

На з в а н и е – от *Cadoceras* Fisher и *Quenstedtoceras* Hyatt.

Типовой вид – *Cadoquenstedtoceras begichevi* Knyazev et Alifirov, sp. nov.

Д и а г н о з . Раковины крупные, диаметром более 100 мм. В онтогенезе выделяются две стадии: квенштедтоцератоидная ( $D = 30-40$  мм) и кадоцератоидная, включающая большую часть фрагмокона и жилую камеру. На квенштедтоцератоидной стадии (см. таблицу, фиг. 1, к–м; фиг. 2, г–е) сечение оборотов субтреугольное, вытянутое в высоту, приостренное на вентральной стороне с наибольшей шириной на 1/3 высоты оборота. Умбиликус узкий, умбиликальная стенка наклонная, умбиликальный перегиб округлый. Первичные ребра ярко выражены и широко расставлены. На умбиликальном перегибе они формируют подобие бугорков (nodes). На середине боковой стороны ребра разветвляются. Отмечаются одно-два вставных ребра ( $PO = 3$ ). При переходе на вентральную сторону ребра, как правило, отклоняются в сторону устья.

Характерная особенность кадоцератоидной стадии (см. таблицу, фиг. 1, а–и; фиг. 2, а–г; фиг. 3, а–е) – постепенное увеличение ширины раковины. На внешних оборотах поперечное сечение становится трапециевидным. Умбиликус глубокий, воронковидный с наклонной стенкой. Умбиликальный перегиб резко угловатый. На фоне ослабления ребристости, которое начинается в направлении от вентральной стороны, отмечается заметное увеличение  $PO$ , достигающее максимального значения в конце роста раковины (5). Приумбиликальные бугорки (nodes) сохраняются вплоть до жилой камеры.

В и д о в о й с о с т а в . Типовой вид.

С р а в н е н и е . Выделенный род наиболее близок по характеру морфологии внешних оборотов к роду *Dolganites* Repin, 2002 (только в объеме одного вида *D. adzvensis*). Отличие нового рода от *Dolganites* заключается в ослаблении скульптуры в конце фрагмокона за исключением булл, сохра-

няющихся на умбиликальном перегибе. Кроме того, при диаметре раковины около 80 мм род *Cadoquenedstedtoceras* имеет высокое реберное отношение (5 против 3,6 у *Dolganites*).

Род *Cadoquenedstedtoceras* gen. nov. отличается от макроконхового рода *Lamberticeras* Buckman, 1920 существенно более вздутыми оборотами раковины на кадоцератоидной стадии онтогенеза.

От рода *Pavloviceras* Buckman, 1920 выделенный род отличается отсутствием грубых бипликатных ребер на внешних оборотах и менее выраженным изгибом ребер на вентральной стороне.

По характеру формы раковины на внешних оборотах рассматриваемый род весьма схож с представителями рода *Eboraciceras* Buckman, 1918, в синонимику которого введены роды *Weissermeliceras* Buckman, 1920 и *Suterlandiceras* Buckman, 1922 [5]. В первоначальном диагнозе *Eboraciceras* отсутствовало указание на формирование на внешних оборотах кадиконической стадии раковины. Позднее в диагнозе было отмечено, что внешние обороты характеризуются гладкими сфероконическими раковинами, трудно отличимыми от таковых рода *Cadoceras* s. l. [5, 10, 13]. Выше мы отмечали необходимость уточнения диагноза рода *Eboraciceras*, особенно его внешних стадий. При сравнении *Cadoquenedstedtoceras* с *Eboraciceras* мы использовали экземпляры, изображенные в [11]. Новый род отличается от *Eboraciceras* трапециевидным поперечным сечением оборотов на поздних стадиях роста, резко угловатым умбиликальным перегибом и сохранением отчетливых умбиликальных бугорков (nodes).

*Cadoquenedstedtoceras begichevi* Knyazev, Alifirov  
Таблица, фиг. 1–3

*Quenedstedtoceras (Eboraciceras) subordinarium*: Князев и др., 1973, с. 656, рис. 1, фиг. 2 [7]; Сакс и др., 1976, табл. XII, фиг. 3 [9]; Меледина, 1977, с. 107 [5].

Название вида от о-ва Большой Бегичев.

Голотип хранится в ЦКП «Геохрон», ИНГГ СО РАН, Новосибирск, экз. 2060-3; о-в Большой Бегичев, обн. 503, сл. 14. Верхний келловей, зона *Lamberti* бореального стандарта [16].

Описание. Раковина крупного размера ( $D > 90$  мм), с сильно объемлющими оборотами на всех стадиях роста. В онтогенезе отчетливо выделяются две возрастные стадии: квенштедтоцератоидная ( $D = 30–40$  мм, см. таблицу, фиг. 1, к–м; фиг. 3, г–е) и кадоцератоидная на более поздних оборотах (см. таблицу, фиг. 1, а–з; фиг. 2, а–г; фиг. 3, а–в).

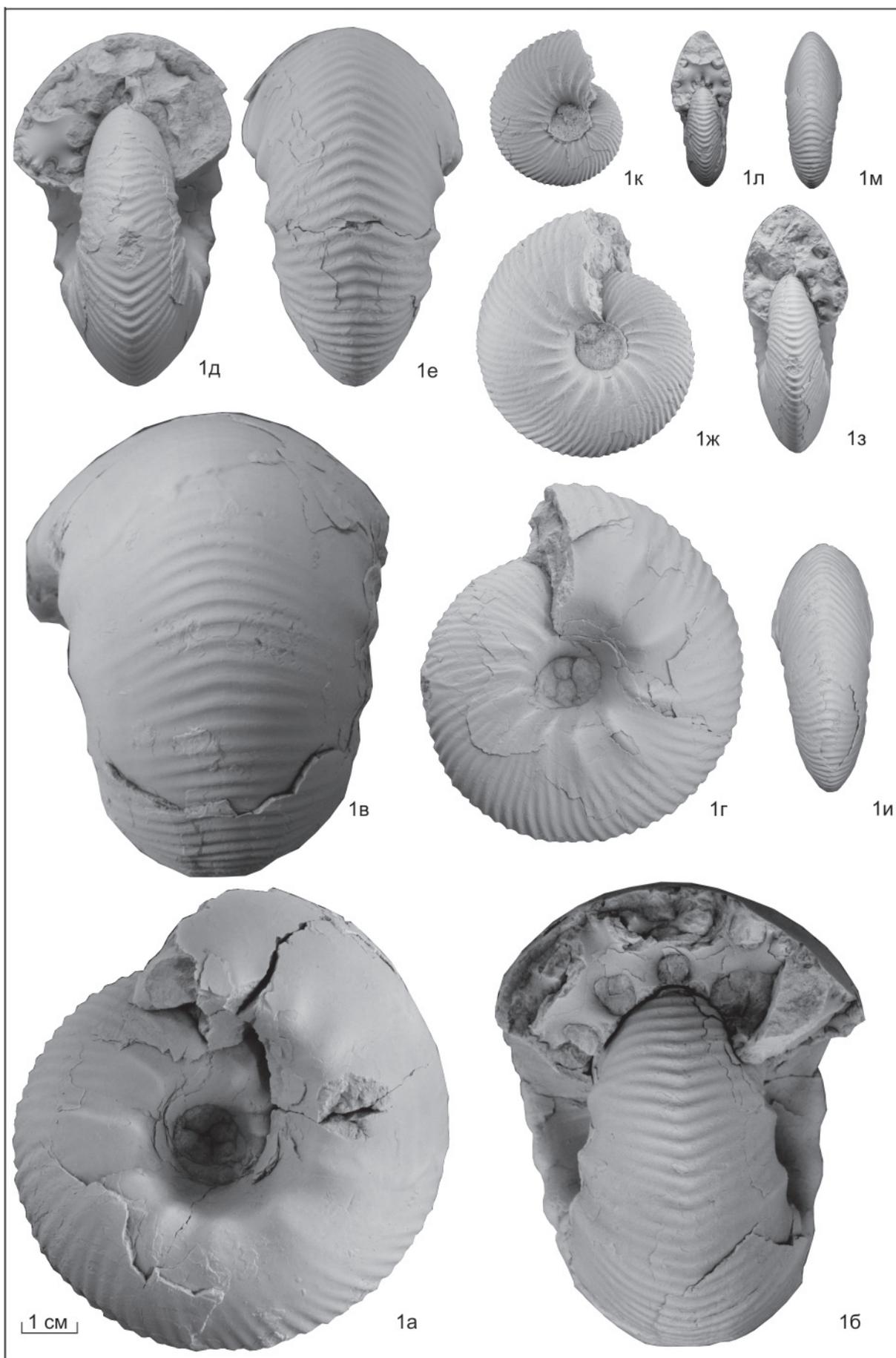
На первой стадии онтогенеза поперечное сечение оборотов субтреугольное, вытянутое в высоту, с наибольшей шириной на уровне  $1/3$  от умбиликального перегиба и приостренное на вентральной стороне. Умбиликус умеренно узкий, чашеобразный с пологой умбиликальной стенкой и закругленным умбиликальным перегибом.

Скульптура на этой стадии отчетливо дифференцирована на рельефные широко расставленные первичные ребра, начинающиеся на умбиликальном перегибе, и более многочисленные тонкие плотно расположенные – вторичные, берущие начало на уровне одной третьей боковой стороны от умбиликального перегиба. Между ветвящимися ребрами отмечаются 1–2 вставных ребра ( $PO > 3$ ). Все ребра дугообразно изогнуты вперед к устью и при переходе через вентральную сторону образуют слабо выраженный синусоидальный изгиб.

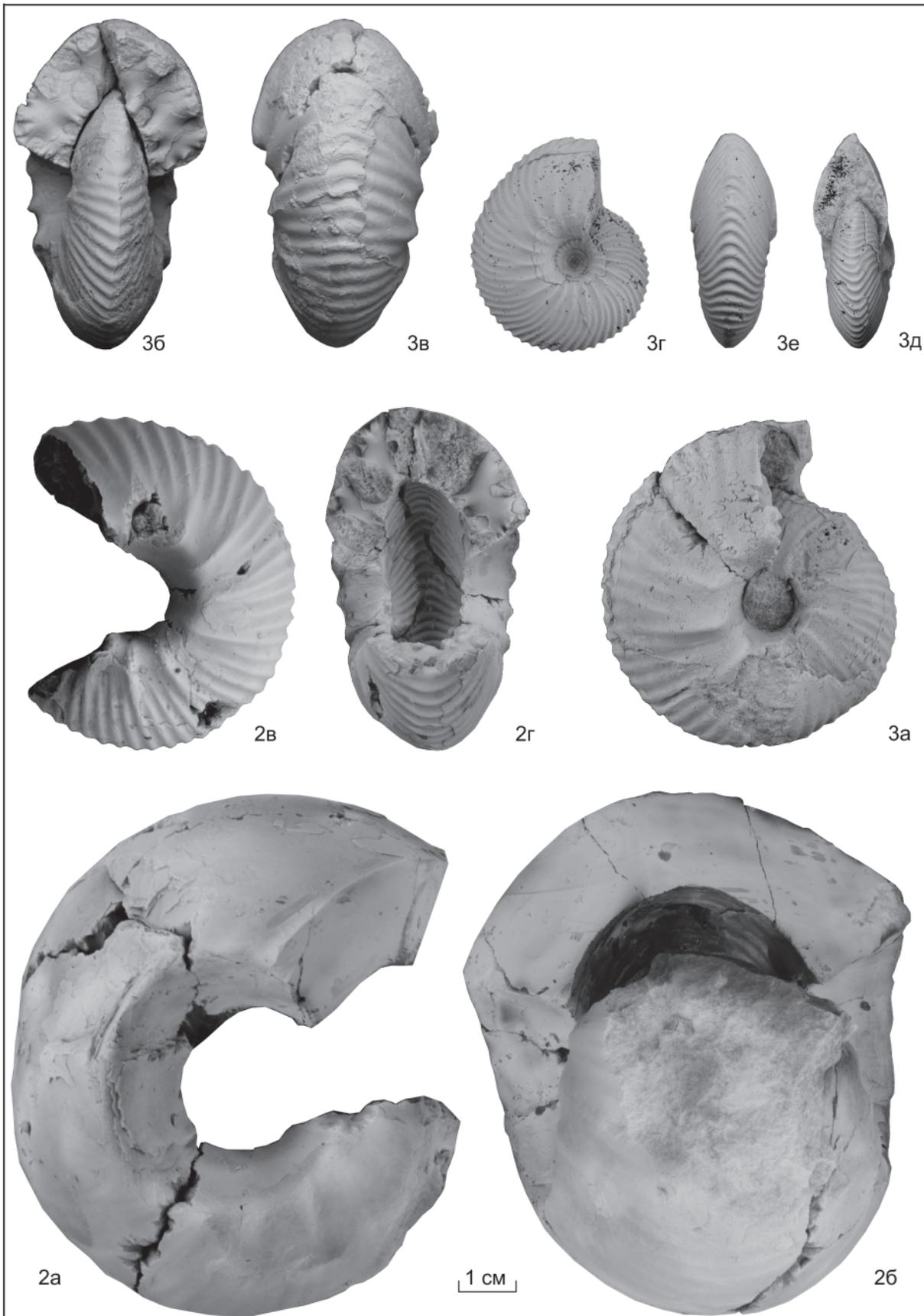
При  $D = 40–60$  мм (начало кадоцератоидной стадии) отмечается существенное изменение формы поперечного сечения оборотов: оно приобретает вид округлого треугольника с наибольшей шириной на уровне одной трети боковой стороны ( $Ш/В = 132,86$ ). Умбиликус умеренно широкий, глубокий, воронкообразный с высокой покатой умбиликальной стенкой и угловатым умбиликальным перегибом. Боковые стороны выпуклые, плавно переходящие в округлую вентральную сторону. В процессе дальнейшего роста поперечное сечение раковины приобретает округло трапециевидную форму ( $Ш/Д = 89,5$ ; см. таблицу, фиг. 1, а, б). Умбиликальный перегиб резко угловатый. Вентральная сторона округлая. Отсутствие раковин с жилой камерой не позволяет оценить ее длину и особенности морфологии.

Ребристость на завершающих оборотах ( $D > 60$  мм) характеризуется грубыми сильно выступающими первичными ребрами в форме удлиненных булл, прослеживаемых в пределах нижней трети боковой стороны. Точка ветвления несколько смещается к умбиликальному перегибу за счет уменьшения длины приумбиликальных бугорков (nodes), которые в конце фрагмокона превращаются из булл в изящные шипы. Отмечается увеличение числа дугообразно изогнутых изящных вторичных и вставных ребер ( $PO = 5$ ). При  $D = 90,5$  мм (см. таблицу, фиг. 2, а, б) происходит сглаживание поверхности раковины в направлении от вентральной стороны.

Лопастная линия зарисована с экз. 2060-3/4,  $D = 90,5$  мм (см. рисунок). Лопасть ( $V_1V_1$ ) расположена симметрично на вентральной стороне оборота. Срединное седло поднимается на уровень  $1/3$  глубины лопасти. Умбиликальная лопасть  $U$  асимметрично-трехзубчатая, почти в 1,5 раза глубже первой умбиликальной лопасти  $U^1$ . Вторая умбиликальная лопасть  $U^2$  неглубокая и по ширине почти полностью занимает умбиликальную стенку. Умбиликальная лопасть  $U^3$  распадается на две асимметричные лопасти  $U^3_1$  и  $U^3_2$  – более глубокую на внешней стороне. Все седла отчетливо расчлененные. Первая внутренняя боковая лопасть  $I$  в 1,5 раза мельче дорсальной лопасти и по глубине сопоставима с внутренней боковой лопастью  $I^1$ . Дорсальная лопасть  $D$  глубокая. Конечная формула лопастной линии ( $V_1V_1$ )  $UU^1:U^2U^3U^4:U^3_1I^1D$ .



Все изображенные экземпляры собраны авторами, кроме отдельно указанных. Коллекция хранится в ЦКП «ГЕОХРОН» ИНГГ СО РАН под № 2060. Все экземпляры изображены в натуральную величину. Верхний келловей, зона *Quenstedtoceras lamberti*



**Фиг. 1.** *Cadoquenstedtoceras begichevi* sp. nov.: 1 – голотип, экз. 2060-3 (а, г, ж, к – вид сбоку; б, д, з, л – поперечное сечение; в, е, и, м – вид с вентральной стороны); о-в Большой Бегичев, обн. 503, слой 14, основание

**Фиг. 2, 3.** *Cadoquenstedtoceras begichevi* sp. nov.: 2 – экз. 2060-3/4 (а, в – вид сбоку; б, г – поперечное сечение), Восточный Таймыр, р. Чернохребетная, обн. 4, осыпь; сборы А. Н. Алейникова (1982); 3 – экз. 489-1 (а, г – вид сбоку; б, д – поперечное сечение; в, е – вид с вентральной стороны), Восточная Сибирь, р. Анабар, осыпь



Лопастная линия *Cadoquenedtoceras begichevi* sp. nov. Экз. 2060-3/4 при диаметре 90,5 мм. Индексы лопастей: V – вентральная, U – умбиликальная, I – внутренняя боковая, D – дорсальная

Размеры параметров раковины (мм) и их отношения (%)

Номер образца	Д	Ш	В	У	Ш/Д	В/Д	Ш/В	У/Д	вР/пР	РО
Голотип 2060-3	83,2	69,5	33,9	19,0	79,2	40,7	194,4	22,8	50/10	5
	64,5	37,2	28	12,5	57,7	43,4	132,86	19,4	70/14	5
	44,4	18,0	21,9	7,6	40,5	49,3	82,19	17,1	77/19	4
	27,6	10,0	13,7	6,7	36,2	49,6	72,99	24,3	34/11	3,1
2060-3/1	62,4	48,8	26,7	16,2	78,2	42,8	182,77	26,0	–	–
	43,0	25,0	18,2	8,5	58,1	42,3	137,36	19,8	–	–
	22,5	9,7	10,5	5,8	43,1	46,7	92,38	25,8	–	–
2060-3/2	47,3	23,2	24,2	8,7	49,0	51,2	95,87	18,4	30/8	3,75
	30,2	13,4	14,8	5,6	44,4	49,0	90,54	18,5	54/17	3,2
	18,6	7,7	9,3	3,7	41,4	50,0	82,80	19,9	–	>2
2060-3/4	90,5	81	38,5	25,2	89,5	42,5	210,0	27,8	–	–
	57,9	33,6	25,6	12,5	58,0	44,2	131,2	21,6	29/7	4,1
489-1	60,5	33,9	28,0	12,2	56,0	46,2	121,0	20,1	50/10	5
	37,2	12,8	17,6	6,4	34,4	47,3	72,7	17,2	56/19	2,9

Примечание. Д – диаметр, Ш – ширина, В – высота, У – диаметр умбо; число ребер: пР – первичных, вР – вторичных, РО – реберное отношение.

Распространение. Верхний келловей, зона *Quenedtoceras lamberti*.

Материал. Два экземпляра с р. Анабар, три экземпляра с о-ва Большой Бегичев (обн. 503), один экземпляр с р. Чернохребетная, Восточный Таймыр (обн. 4, осыпь).

Авторы глубоко признательны коллегам по полевым работам Б. Л. Никитенко и А. В. Ядренкину, которые способствовали проведению данного исследования. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-05-00130), а также является вкладом в проект ФНИ № FWZZ-2022-000 и бюджетные проекты ИГАБМ СО РАН.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алифиров А. С., Князев В. Г. Аммониты семейства *Cardioceratidae* из верхнего келловей севера Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2020. – Т. 5, № 28. – С. 78–100.

2. Князев В. Г., Кутыгин Р. В., Меледина С. В. Кадоцератиды и зональная стратиграфия нижнего

келловей Севера Сибири // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биоистратиграфия (Москва, 2–4 апреля 2009 г.) / РАН, Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка РАН; под ред. Т. Б. Леоновой, И. С. Барскова, В. В. Митта. – М.: ПИН РАН, 2009. – С. 110–117.

3. Князев В. Г., Меледина С. В., Алифиров А. С. Монографическое описание среднекелловейского рода *Protolongaeviceras* // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2019. – № 2 (38). – С. 16–23.

4. Князев В. Г., Меледина С. В., Алифиров А. С. Средний келловей Сибири: аммониты и зональное деление // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2020. – Т. 3, № 28. – С. 63–81.

5. Меледина С. В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей Сибири. – М.: Наука 1977. – 289 с. – (Тр. ИГиГ СО АН СССР; вып. 356).

6. Меледина С. В. Бореальная средняя юра России. – Новосибирск: Наука, 1994. – 184 с. – (Тр. ИГиГ СО АН СССР; вып. 819).



7. **О зональном** расчленении пограничных слоев келловей и оксфорда на севере СССР / В. Г. Князев, С. В. Меледина, М. С. Месежников, В. Н. Сакс // Докл. АН СССР. – 1973. – Т. 209, № 3. – С. 655–658.

8. **Репин Ю. С.** Новые аммониты из Печорского верхнего келловей // Палеонт. журн. – 2002. – № 5. – С. 33–38.

9. **Стратиграфия** юрской системы севера СССР / В. Н. Сакс, С. В. Меледина, М. С. Месежников и др. – М.: Наука, 1976. – 436 с.

10. **Arkell W. J., Kummel B., Wright C. W.** Mesozoic Ammonoidea // Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt L. Mollusca 4. Cephalopoda, Ammonoidea / Ed. R. Moor. – N.-Y., Lawrence: Univ. of Kansas Press, 1957. – P. 80–465.

11. **Callomon J. H.** The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae // Spec. Pap. in Paleontologie. – 1985. – No. 33. – P. 49–90.

12. **Callomon J. H., Wright J. K.** Cardioceratid and kosmoceratid ammonites from the Callovian of Yorkshire // Palaeontology. – 1989. – Vol. 32, pt. 4. – P. 799–836.

13. **Howarth M. K.** Systematic descriptions of the Stephanoceratoidea and Spiroceratoidea // Treatise Online. – 2017. – Part L, Revised. V. 3B. Chapter 6. – P. 1–101.

14. **Kiselev D. N., Rogov M. A.** Detailed biostratigraphy of the Middle Callovian – Lowest Oxfordian in the Mikhaylov reference section (Ryazan region, European part of Russia) by ammonites // Volumina Jurassica. – 2018. – Vol. XVI. – P. 73–186.

15. **Sowerby J.** The mineral conchology of Great Britain. In 7 vols. – London, 1812–1846.

16. **Zakharov V., Rogov M.** Review of the Jurassic System of Russia: Stages, Boundaries, and Perspectives // STRATI 2013. First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy. – Springer Geology, 2014. – P. 629–634.

## REFERENCES

1. Alifirov A.S., Knyazev V.G. [The Upper Callovian ammonites Cardioceratidae from Northern Siberia]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya – Stratigraphy and Geological Correlation*, 2020, vol. 5, no. 28, pp. 78–100. (In Russ.).

2. Knyazev V.G., Kutugin R.V., Meledina S.V. [Cardioceratidae and zonal stratigraphy of the Lower Callovian in North Siberia]. *Sovremennyye problemy izucheniya golovonogikh mollyuskov. Morfologiya, sistematika, evolyutsiya, ekologiya i stratigrafiya (Moskva, 2–4 aprelya 2009)*. [Current Problems in Study of Cephalopods: Morphology, Systematics, Evolution, Ecology, and Biostratigraphy]. Moscow, PIN RAN Publ., 2009, pp. 110–117 (In Russ.).

3. Knyazev V.G., Meledina S.V., Alifirov A.S. [Monographic description of the new Middle Callovian genus

*Protolongaeviceras*]. *Geologiya i mineralno-syryevyye resursy Sibiri – Geology and Mineral Resources of Siberia*, 2019, no. 2 (38), pp. 16–23. (In Russ.).

4. Knyazev V.G., Meledina S.V., Alifirov A.S. [The Middle Callovian of Siberia: ammonites and zonal division]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya – Stratigraphy and Geological Correlation*, 2020, vol. 3, no. 28, pp. 63–81. (In Russ.).

5. Meledina S.V. [Ammonites and Their Callovian Zonation in Siberia]. *Trudy IGiG SO AN SSSR [Proceedings of Institute of Geology and Geophysics SB AS USSR]*. Moscow, Nauka Publ., 1977, vol. 356. 289 p. (In Russ.).

6. Meledina S.V. [Boreal Middle Jurassic of Russia]. *Trudy IGiG SO AN SSSR [Proceedings of Institute of Geology and Geophysics SB AS USSR]*. Moscow, Nauka Publ., 1994, vol. 819, 184 p. (In Russ.).

7. Knyazev V.G., Meledina S.V., Mesezhnikov M.S., Saks V.N. [On the zonal stratification of the boundary layers of Callovian and Oxfordian in the north of the USSR]. *Doklady AN SSSR*, 1973, vol. 209, no. 3, pp. 655–658. (In Russ.).

8. Repin Yu.S. [New ammonites from the Upper Callovian of the Pechora region]. *Paleontologicheskii zhurnal – Paleontological Journal*, 2002, no. 5, pp. 655–658. (In Russ.).

9. Saks V.N., Meledina S.V., Mesezhnikov M.S., et al. [Stratigraphy of the Jurassic System of the North of the USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1976. 436 p. (In Russ.).

10. Arkell W.J., Kummel B., Wright C.W. Mesozoic Ammonoidea. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt L. Mollusca 4. Cephalopoda, Ammonoidea*. Ed. R. Moor. N.-Y., Lawrence, Univ. of Kansas Press, 1957, pp. 80–465.

11. Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae. *Spec. Pap. in Paleontologie*, 1985, no. 33, pp. 49–90.

12. Callomon J.H., Wright J.K. Cardioceratid and kosmoceratid ammonites from the Callovian of Yorkshire. *Palaeontology*, 1989, vol. 32, pt. 4, pp. 799–836.

13. Howarth M.K. Systematic descriptions of the Stephanoceratoidea and Spiroceratoidea. *Treatise Online*, 2017, part L, Revised, vol. 3B, chapter 6, pp. 1–101.

14. Kiselev D.N., Rogov M.A. Detailed biostratigraphy of the Middle Callovian – Lowest Oxfordian in the Mikhaylov reference section (Ryazan region, European part of Russia) by ammonites. *Volumina Jurassica*, 2018, vol. XVI, pp. 73–186.

15. Sowerby J. The mineral conchology of Great Britain. In 7 vols. London, 1812–1846.

16. Zakharov V., Rogov M. Review of the Jurassic System of Russia: Stages, Boundaries, and Perspectives. *STRATI 2013. First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy*, Springer Geology, 2014. pp. 629–634.