



УДК 564.53:551.762.23

МОНОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СРЕДНЕКЕЛЛОВЕЙСКОГО РОДА *PROTOLONGAEVICERAS*

В. Г. Князев¹, С. В. Меледина², А. С. Алифиров²¹Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия; ²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

Описан новый среднекелловейский аммонитовый род *Protolongaeviceras*. В одной из филетических ветвей *Cadoceratinae* (*Cardioceratidae*) по морфологическим особенностям раковины в онтогенезе он помещен между нижнекелловейским родом *Cadoceras* и верхнекелловейским *Longaeviceras*. Род установлен в Сибири (о. Большой Бегичев), а также в европейской части России (р. Сысола) и в Оренбуржье (р. Сухая Песчанка), откуда ранее был описан в составе рода *Cadoceras*. Типовым видом нового рода является *S. (Streptocadoceras) arcticoides* Kiselev et Meledina, отождествленный с одной из двух ранее выделявшихся видовых морф и переведенный в *Protolongaeviceras*. Вторая морфа рассматривается как один из видов рода *Rondiceras*.

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

MONOGRAPHIC DESCRIPTION OF THE MIDDLE CALLOVIAN GENUS *PROTOLONGAEVICERAS*

V. G. Knyazev¹, S. V. Meledina², A. S. Alifirov²¹Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia; ²A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

A new Middle Callovian ammonite genus of *Protolongaeviceras* is described, which is placed in one of the phyletic branches of the *Cadoceratinae* (*Cardioceratidae*) between the Lower Callovian genus of *Cadoceras* and Upper Callovian *Longaeviceras* by morphological features of the shell in ontogenesis. The genus is established in Siberia (Bolshoi Begichev Island), as well as in European Russia (the Sysola River), Orenburg Region (the Sukhaya Peschanka River), from where it was previously described as part of the *Cadoceras* genus. A type species of the new genus is *S. (Streptocadoceras) arcticoides* Kiselev et Meledina, identified with one of the two previously recognized species morphs and transformed into *Protolongaeviceras*. A second morph is regarded as one of the species of the *Rondiceras* genus.

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

DOI 10.20403/2078-0575-2019-2-16-23

Современные представления о родовом составе бат-келловейских аммонитов радикально изменились. Вместо традиционно определявшегося ранее рода *Cadoceras* Fischer, 1882 авторы принимают роды: *Catacadoceras* (Bodylevskiy, 1960) (верхний бат – нижний келловей); *Paracadoceras* Crickmay, 1930 (верхний бат – средний келловей); *Cadochamoussetia* Mitter, 1999 (нижний келловей); *Rondiceras* Troizkaya, 1955 (средний келловей); *Stenocadoceras* (Imray, 1953) (средний келловей); *Bryocadoceras* (Meledina, 1977) (? верхний бат – средний келловей); *Streptocadoceras* (Meledina, 1977) (нижний – средний келловей) и *Protolongaeviceras* Knyazev, Meledina, Alifirov (средний келловей). К роду *Cadoceras* (*Cardioceratidae*, *Ammonoidea*) отнесены виды, весьма различающиеся по морфологии раковины [20]. Неоднократно предпринимались попытки объединения морфологически сходных между собой видов в отдельные группы внутри рода или самостоятельные подроды с указанием типовых видов [2, 4, 6, 10–14, 18, 20, 23, 24 и др.]. Используемые в упомянутых работах таксономические подразделения рода *Cadoceras* существенно разнятся и подлежат корректировке и унификации. Ранее

авторы использовали родовое название *Cadoceras* в соответствии с толкованием его в работе [20]. Ревизия бат-келловейских кардиоцератид Сибири с целью модернизации зональной аммонитовой шкалы привела к уточнению представлений о ранге, видовом объеме и филетических связях подразделений бывшего рода *Cadoceras*. Представительная коллекция бат-келловейских аммонитов, собранная авторами за последние десятилетия из опорных разрезов Сибири, а также новые палеонтологические и стратиграфические данные по европейской части России позволили рассмотреть спорные вопросы систематики келловейских кардиоцератид с установлением нового таксона родового ранга.

К новому роду *Protolongaeviceras* отнесена группа видов с характерной только для них формой раковины и типом скульптуры ранних оборотов. Близкие параметры наблюдаются у верхнекелловейского рода *Longaeviceras* (трактовка рода по [10, 11, 20]); при этом взрослая раковина кадиконической формы неотличима от рода *Cadoceras*, в рамках которого эти виды рассматривались ранее [1]. Переходные черты между *Cadoceras* и *Longaeviceras* были отмечены



В. И. Бодылевским [2] у сибирского вида *C. innocentii* Bodylevskiy из среднего келловей. Сходный вид, бесспорно принадлежащий к той же группе, – описанный в Центральной России *Cadoceras (Streptocadoceras) arcticoides* Kiselev et Meledina. Морфологические особенности раковины в онтогенезе проявляются у этого вида столь выразительно, что изначально позволили предполагать его авторам не видовой, а надвидовой его статус [7]. Сейчас достаточно материала, чтобы установить новый род *Protolongaeviceras* с типовым видом *Pr. arcticoides* (Kiselev et Meledina). К новому роду отнесены также аляскинский вид *Pr. pomeroyense* (Imlay) [24], сибирские виды *Pr. innocentii* (Bodylevskiy) [2] и *Pr. declinatum* (Voronez) [3], канадско-арктический? *Pr. arcticum* (Frebald) [22] и некоторые другие.

Далее приведено описание нового рода и его типового вида (см. таблицу).

Семейство Cardioceratidae Siemiradzki, 1891

Подсемейство Cadoceratinae Hyatt, 1900

Род *Protolongaeviceras*

Князев, Meledina et Alifirov, 2019

Ammonites: d'Orbigny, 1845, с. 439 (pars) [27]; R. Douville, 1911, с. 214 (pars) [21]; *Ammonites (Cadoceras)*: Newton, Teall, 1897, с. 496 (pars) [26]; *Amaltheus*: Никитин, 1878, с. 52 (pars) [15]; *Stephanoceras*: Никитин, 1881, с. 87 (pars) [17]; *Cadoceras*: Никитин, 1884, с. 68 (pars) [16]; Помпеек, 1898, с. 80 (pars) [28]; Саонов, 1957, с. 112 (pars) [19]; Бодылевский, 1960, с. 75 (pars) [2]; Иванов, 1960, с. 386 (pars) [5]; Воронец, 1962, с. 57 (pars) [3]; Frebold, 1964, с. 12 (pars) [22]; Page, 1994, с. 128 (pars) [28]; Киселев, Погов, 2019 [25]; *Cadoceras (Stenocadoceras)* pars: Imlay, 1953, с. 92 [24]; *Cadoceras (Streptocadoceras)*: Киселев, Меледина, 2004, с. 164 [7]; Киселев, 2006 [6]; *Protolongaeviceras*: Князев, Меледина, Алифиров, 2018, с. 59 [8]

Название рода от *lat. proto* – первоначальный, предшествующий.

Типовой вид – *Cadoceras (Streptocadoceras) arcticoides* (Kiselev et Meledina), европейская часть России, правый берег р. Волга под Рыбинском (район с. Переборы); средний келловей, зона *Kosmoceras jason* [7].

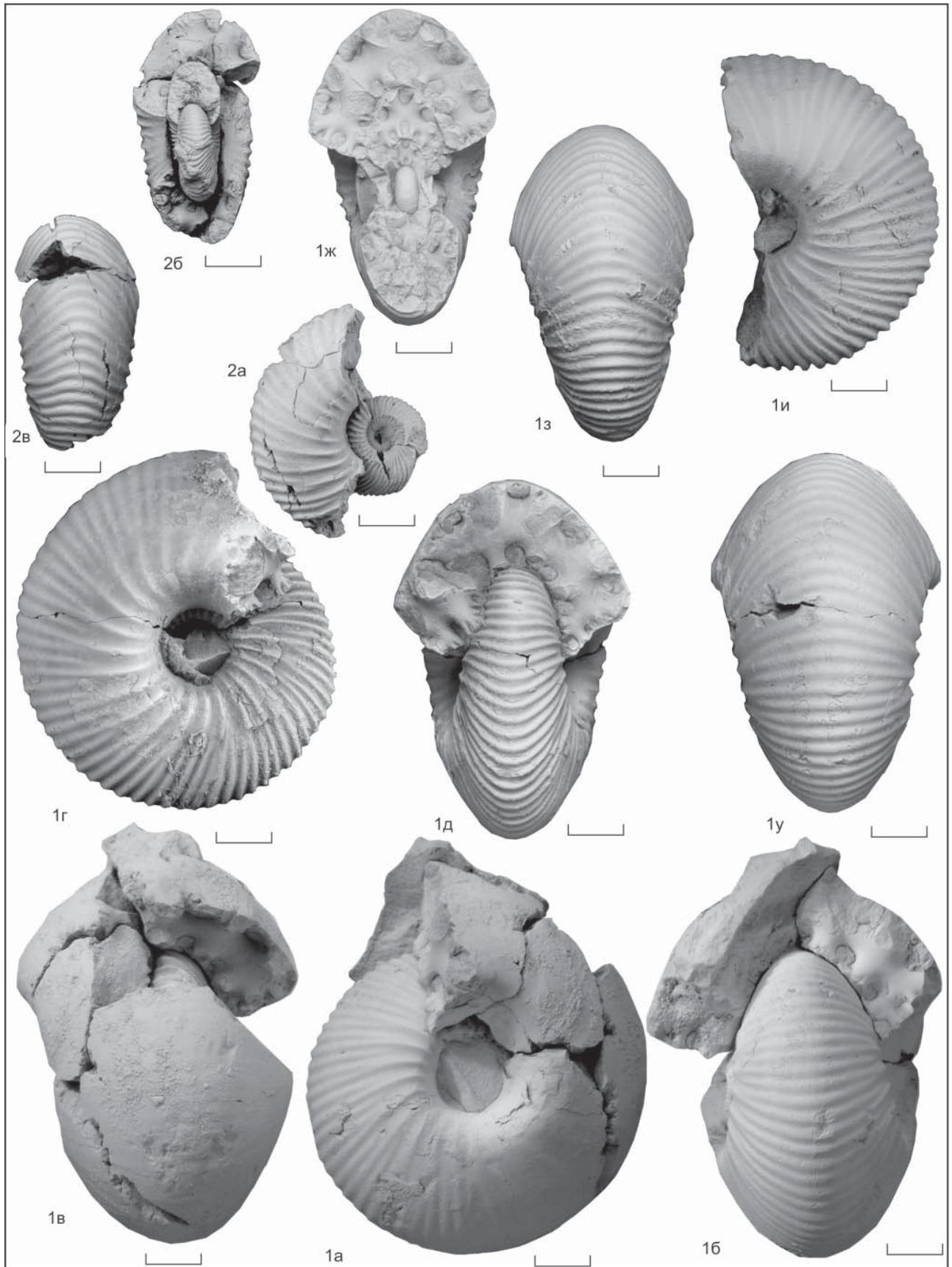
Диаметр раковины крупный – диаметр (Д) до 80 мм. Форма раковины изменяется в онтогенезе от уплощенной инволютной с субтреугольным поперечным сечением на оборотах при Д 45–50 мм до умеренно кадиконической с округленно-субтрапециевидным поперечным сечением при большем диаметре. Ребра рельефные, преимущественно двураздельные, редко вставные, коэффициент ветвления (КВ) около 2, слабо синусоидально изогнутые, приподнимающиеся на умбональном перегибе в виде острых бугорков, а на вентральной стороне выгибающиеся в сторону устья. В процессе роста раковины ребра сглаживаются и сохраняются лишь приумбональные бугорки вплоть до конца жилой камеры.

Видовой состав. Наряду с типовым видом в состав рода включены: *Protolongaeviceras innocentii* (Bodyl.) [2, с. 76, табл. 5, фиг. 2, а, б]; *Pr. declinatum* (Voron.) [3, с. 57, табл. 24, фиг. 2, а, б; табл. 27, фиг. 1, а–в], *Pr. pomeroyense* [24, с. 92; табл. 45, фиг. 1–3; табл. 46, фиг. 2]; *Pr. tcheffkini* [26, с. 439, табл. 35, фиг. 13–14; 21, с. 214, фиг. С, Са]; ?*Pr. arcticum* [22, с. 12, табл. 12, фиг. 1; табл. 13, фиг. 1; табл. 17, фиг. 2; табл. 20, фиг. 2)]. Представители рода *Protolongaeviceras* распространены в среднекелловейском подъярусе Центральной России (зоны *Kosmoceras jason* и *Erymnoceras coronatum*), севера Средней Сибири (зона *Rondiceras milashevici*, *Protolongaeviceras arcticoides* и зона *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboides* [9], Южной Аляски (зона *Cadoceras (Stenocadoceras) stenoloboides*) и Арктической Канады (слои с *Cadoceras (Stenocadoceras) canadense*).

Сравнение и замечания. Род *Protolongaeviceras* схож с родами *Cadoceras* и *Rondiceras* на последних оборотах раковины. У всех трех родов взрослая раковина имеет форму кадикона¹ и более или менее сглаженную скульптуру. Отличие от рода *Cadoceras* проявляется на внутренних оборотах в форме сечения: округленного у *Cadoceras*, субтреугольного у нового рода. На последних оборотах у *Cadoceras* скульптура исчезает, раковина становится гладкой; у *Protolongaeviceras* на жилой камере сохраняются отчетливые приумбональные бугорки. От *Rondiceras* новый род отличается формой ребер на внутренних оборотах: трех-четырех отдельных тонких многочисленных полого-дугобразных у *Rondiceras*; рельефных двураздельных и простых, полого-синусоидальных, относительно редких у *Protolongaeviceras*. Сглаживание ребер у *Rondiceras* начинается от умбонального перегиба, у *Protolongaeviceras*, напротив, от сифональной стороны. У рода *Rondiceras* внутренние обороты линзовидной формы с высоким приотстранным поперечным сечением; у нового рода сечение округленно-треугольное, более широкое.

От рода *Streptocadoceras*, ранее рассматривавшегося в ранге подрода [10], к которому первоначально относился типовой вид *Pr. arcticoides*, новый род *Protolongaeviceras* отличается целым рядом признаков. По-разному изменяется форма раковины в онтогенезе: у *Protolongaeviceras* раковина от уплощенной превращается в кадиконическую, сечение оборотов изменяется от округленно-треугольного до субтрапециевидного; у *Streptocadoceras* форма раковины кадиконическая с закругленно-прямоугольным сечением на всех стадиях роста. Различаются сравниваемые роды и по характеру скульптуры. Для

¹Кадикон – форма раковины кардиоцератид: толщина значительно превышающая высоту, по терминологии, принятой в [20].



Protolongaeviceras arcticoides (Kiselev et Meledina, 2004) [7], нат. вел.: 1 – экз. 2060/30: а – вид сбоку, б – поперечное сечение, в – вид с вентральной стороны; г–е – экз. тот же (без внешнего полуоборота): г – вид сбоку, д – поперечное сечение, е – вид с вентральной стороны; ж–и – экз. тот же, ж – вид сбоку, з – поперечное сечение, и – вид с вентральной стороны. Север Сибири, о. Большой Бегичев, обн. 503, сл. 7, основание, средний келловей, зона *Protolongaeviceras arcticoides*; 2 – экз. 2060/31: а – вид сбоку, б – поперечное сечение, в – вид с вентральной стороны; местонахождение и возраст те же. Размер масштабной линейки 10 мм

Protolongaeviceras характерен резкий изгиб ребер на вентральной стороне и сохранение четких приумбональных бугорков на жилой камере. У *Streptocadoceras* вентральный изгиб слабый, приумбональные бугорки в форме запятой на жилой камере отсутствуют. Отличительная особенность раковин этого рода – наличие следов временных устьев, чего нет у *Protolongaeviceras*.

Замечания. Морфологические черты фрагмоконов раковины у среднекелловейского рода *Protolongaeviceras* ближе всего соответствуют ранним оборотам раковины верхнекелловейского рода *Longaeviceras*, с которым авторы связывают происхождение *Protolongaeviceras*. Предком нового рода послужил род *Cadoceras*, вероятнее всего нижнекелловейский вид *C. durum*. Этот вид отличается закругленно-приостренным сечением внутренних оборотов, что не совсем обычно для *Cadoceras*. В качестве возможного синонима *C. durum* рассмотрен вид *Cadoceras (Paracadoceras) recidivum* Kiselev, при описании которого Д. Н. Киселевым отмечены его морфологическое сходство и стратиграфическая одновозрастность (нижнекелловейская зона *enodatum*) с *C. durum*.

Protolongaeviceras arcticoides
(Kiselev et Meledina, 2004)
Таблица, фиг. 1, 2

Stephanoceras compressum: Никитин, 1881, с. 90, табл. 3, фиг. 26, 27 [17]; *Cadoceras compressum*: Page, 1994, с. 128, табл. 17, фиг. 3 [28]; *Cadoceras tcheffkini*: Никитин, 1884, с. 68, табл. 3, фиг. 15 [16]; Newton, Teall, 1897, табл. 39, фиг. 4, 10 [26]; Pompeckj, 1898, с. 80, табл. 2, фиг. 7 [29]; Сазонов, 1957, с. 112, табл. 8, фиг. 4 [19]; Иванов, 1960, с. 386, табл. 1, фиг. 8. [5]; *Cadoceras aff. tcheffkini*: Бодылевский, 1960, с. 75, табл. 5, фиг. 3. [2]; *Cadoceras (Streptocadoceras) arcticoides*: Киселев, Меледина, 2004, с. 164, табл. 1, фиг. 1–6; табл. 2, фиг. 7–9 [7]; Киселев, 2006, табл. 3, фиг. 11, 12 [6]; Киселев, Рогов, 2019, табл. 4, фиг. 3, 4 [25].

Голотип. Экз. № 2/52. Геологический музей им. А. Н. Иванова, Ярославльское ГПУ, европейская часть России, правый берег р. Волга под Рыбинском (район с. Переборы); средний келловей, зона *Kosmoceras jason* [7].

Описание. Форма раковины изменяется в процессе роста от уплощенной инволютной с субтреугольным сечением оборотов (Д до 30 мм) до умеренно широкой кадиконической с округло-трапециевидным сечением (рис. 1). Ребра высокие слабо синусоидальные двураздельные и простые (КВ ≈ 2), сильно выгибаются вперед на вентральной стороне, а вдоль умбонального перегиба образуют гребневидные бугорки. Ребра постепенно исчезают, тогда как слабо выраженные бугорки переходят на жилую камеру. Умбо чашеобразное, на 5–6 оборотах расширяется, а при превращении раковины в кадикон (при Д ≈ 50 мм) сужается и приобретает вид кратера с округленным краем. Жилая камера не менее полуоборота.

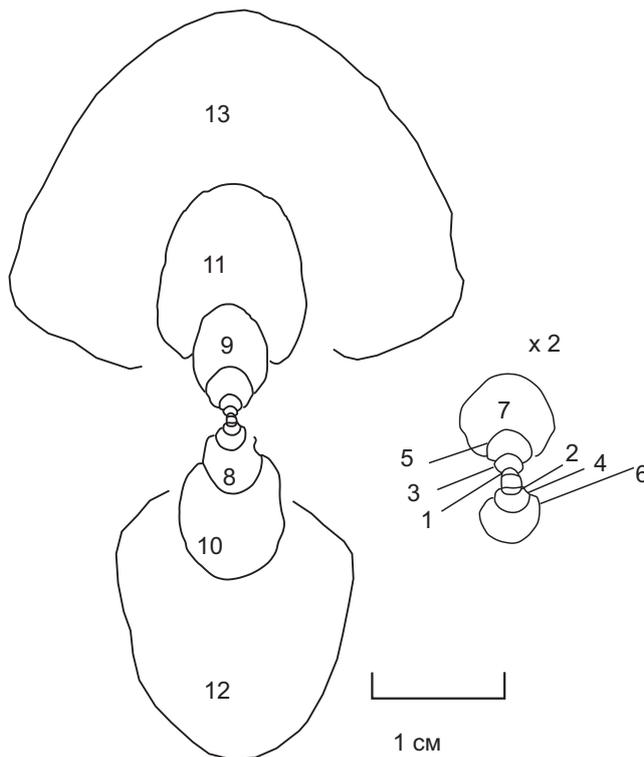


Рис. 1. Поперечное сечение *Protolongaeviceras arcticoides* (Kiselev et Meledina). Внутренние обороты (с 1 по 7 – полуобороты) показаны с увеличением в 2 раза. До 11-го полуоборота (Д 29,2 мм) – экз. № 2060/31, 12–13-й полуобороты – экз. № 2060/30 (Д 57,3 мм)

Размеры и отношения (Д – диаметр, Ш – ширина, В – высота, У – диаметр умбо, все – в мм)

№ обр.	№ оборота	Д	Ш	В	У	Ш/Д	В/Д	Ш/В	У/Д
2060/30	7	76,25	48,6	32,3	15,8	63,7	42,4	150,5	20,72
		57,3	33,9	27,1	10,88	59,2	47,3	125,1	18,99
2060/31	6	42,7	19,2	19,7	10,15	45,0	46,1	97,5	23,77
		29,2	11,1	13,2	6,8	38,0	45,2	84,1	23,29
	5	20,2	8	8,8	5,09	39,6	43,6	90,9	25,20
		13,75	5,53	6,13	3,08	40,2	44,6	90,2	22,40
	4	9,7	4,65	4,66	–	47,9	48,0	99,8	–
		5,97	3,14	2,78	–	52,6	46,6	112,9	–
	3	4,34	2,36	1,84	–	54,4	42,4	128,3	–
		3,06	1,7	1,38	–	55,6	45,1	123,2	–
	2	2,21	1,2	0,98	–	54,3	44,3	122,4	–
		1,5	1	0,75	–	66,7	50,0	133,3	–
	1	0,9	0,85	0,55	–	94,4	61,1	154,5	–
	0,5	0,7	0,3	–	140,0	60,0	233,3	–	

Ребра на ранних стадиях роста простые двураздельные редко вставные, грубые ($KB \approx 2$), с резким угловатым изгибом вперед на вентральной стороне, где они утолщаются. На умбональной стенке ребра отклоняются назад, а при переходе на боковые стороны плавно изогнуты и наклонены вперед. Вдоль умбонального перегиба образованы высокие гребневидные бугорки. Ребристость исчезает при D 55–65 мм; бугорки сохраняются вплоть до начала жилой камеры. Лопастная линия приведена на рис. 2.

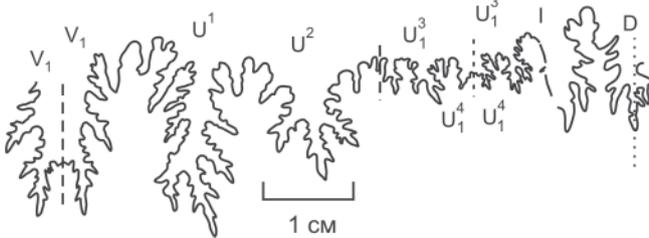


Рис. 2. Лопастная линия *Protolongaeviceras arcticoides* (Kiselev et Meledina). Экз. № 2060/30, D 65 мм; лопасти: V – вентральная, U – умбональная, I – внутренняя, D – дорсальная; U_1^4/U_1^4 – умбональный шов

Сравнение и замечания. В первоначальном описании вида [7] отмечалась значительная вариабельность его скульптуры, поэтому в ряду изменчивости были выделены две морфы: 1) формы со слабо дифференцированными грубыми простыми двураздельными реже простыми ребрами ($KB \approx 2$), сохраняющимися наряду с грубыми бугорками до последних оборотов; 2) формы с тонкими густыми двух- и трехраздельными ребрами ($KB > 2,5$), ранее сглаживавшиеся, вследствие чего на взрослых оборотах сохраняются только относительно мелкие приумбональные бугорки.

Эти морфы трактуются нами теперь как самостоятельные виды. В работе Д. Н. Киселева и С. В. Мелединой [7] приведен голотип вида из разреза под Рыбинском. Как и образец с р. Сысола (табл. 2, фиг. 7–9), он представляет собой первую морфу, за которой сохраняется видовое название *arcticoides*. Представители вида с о. Большой Бегичев (Сибирь) принадлежат к этой морфе.

Вторая морфа густоребристая. По особенностям ребристости сравнивалась с *Rondiceras*, однако отмечались и отличия от этого вида, подробно описанные Д. Н. Киселевым и С. В. Мелединой [7]. Авторы данной статьи отождествляют густоребристую морфу с одним из видов в составе рода *Rondiceras*, возможно новым.

Сохраняется неясность в толковании диагноза вида *Pr. tcheffkini*. Часто относимые к данному виду экземпляры существенно отличаются от его лектотипа, предложенного В. В. Миттой [12] и приведенного в работах [21, 27]. Лектотип вида, как и некоторые экземпляры под тем же названием, нами рассматриваются в рамках нового рода *Protolongaeviceras* (см. синонимизику). Другие аммониты, определенные как вид *tcheffkini*, подлежат ревизии. Так, крупные

раковины «*Rondiceras*» *tcheffkini* [12, табл. 50, фиг. 1, 4а, б; табл. 51, фиг. 1, 4, а, б] переопределены нами в *R. milashevici* на основании особенностей строения раковины и скульптуры на внутренних оборотах, которые вскрыты на данных экземплярах.

Одновременно с видом «*Cadoceras*» *arcticoides* описан вид *Longaeviceras praestenolobum* Kiselev et Meledina из Центральной России (сборы Д. Н. Киселева) и из Оренбуржья на р. Сухая Песчанка (сборы С. В. Мелединой). В работе [7, табл. 1, фиг. 7, 8, 11] приведено изображение крупной гладкой раковины *L. praestenolobum* с р. Сухая Песчанка. Однако выяснилось, что на всех предыдущих оборотах отчетливо выражены приумбональные бугорки, чего не бывает у *Longaeviceras*. Слабая дифференциация ребер, присутствие одиночных ребер, низкий коэффициент ветвления также отличают обсуждаемые формы от данного рода. Есть и другие отличия. В коллекции С. В. Мелединой имеются экземпляры разной размерности, также обладающие бугорчатым приумбональным перегибом, округло-треугольной формой сечения внутренних оборотов и стилем ребристости, что указывает на их принадлежность к роду *Protolongaeviceras*, а не *Longaeviceras* (рис. 3). Эти экземпляры с р. Сухая Песчанка переопределены нами в *Protolongaeviceras* cf. *pomeroyense* (Imlay), но особенно они похожи на сибирский вид *Pr. declinatum* (Voron.), отличительными чертами которого являются толстые редкие ребра и высокие приумбональные бугорки, сохраняющиеся на жилой камере. Изящно ребристые формы из этого разреза определены нами как *R. nikolaevi* (Bodyl.).

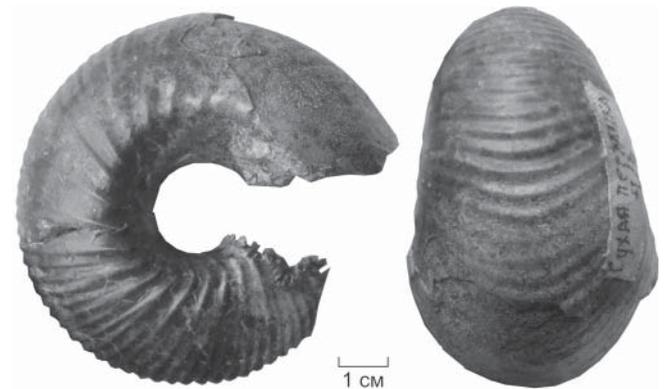


Рис. 3. *Protolongaeviceras* cf. *pomeroyense* (Imlay). Экз. № 2060/50, юг европейской части России, р. Сухая Песчанка (приток р. Урал), обн. 4, слой 3 (коллекция С. В. Мелединой)

Вид *Pr. arcticoides* (Kis. et Meled.) отличается от *Pr. pomeroyense* (Imlay) более густыми и тонкими ребрами: 43/20 ($KB = 2,1$) против 40/17 ($KB = 2,3$), а также меньшим диаметром приумбональной воронки.

От вида *Pr. innocentii* (Bodyl.) описываемый вид отличается менее частыми и тонкими ребрами и более мелкими бугорками на приумбональном пере-



гибе. По данным В. И. Бодылевского [2, с. 76], на последнем обороте (64/24) $KV = 2,78$. У *Pr. innocentii* наиболее резкий выгиб ребер на вентральной стороне, чем у других видов.

Вид *Pr. arcticoides* из зоны jason среднего келловей европейской части России и ее сибирского аналога (зона milaschevici, arcticoides) в роде *Protolongaeviceras* наиболее древний. Стратиграфически сменяющие его виды *Pr. innocentii*, *Pr. declinatatum* и *Pr. pomeroysense* из верхней зоны среднего келловей (два первых – сибирские, третий – аляскинский) отличаются особенно ярко выраженным морфологическим сходством на внутренних оборотах раковины с родом *Longaeviceras* и поэтому могут рассматриваться как возможные его предки.

М а т е р и а л . Три экземпляра с о-ва Большой Бегичев (обн. 503, сл. 7, основание), один из которых представлен хорошо сохранившимся фрагментом. Средний келловей, зона *Rondiceras milaschevici*, *Protolongaeviceras arcticoides* [9]. Кроме того, при первоначальном описании данного вида С. В. Мелединой были изучены 80 экземпляров с Русской платформы.

Выводы

Впервые на севере Сибири в составе подсемейства *Cadoceratinae* установлен новый среднекелловейский род *Protolongaeviceras*, представляющий собой связующее звено между раннекелловейским родом *Cadoceras* Fischer и позднекелловейским родом *Longaeviceras* Buckman. Онто-филогенетическое изучение представителей этого рода позволило выявить морфологические особенности, подтверждающие их родовой статус. В состав нового рода включен ряд среднекелловейских видов аммонитов подсемейства *Cadoceratinae*, которые формируют специфическую эволюционную линию, отчетливо прослеживаемую в пределах Панбореальной надобласти. Выделение этого рода способствует проведению детальной корреляции среднекелловейских отложений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-05-00130), а также является частью проекта ФНИ № 0331-2019-0004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алифиров А. С., Князев В. Г., Меледина С. В. К систематике и филогении позднебатских – среднекелловейских *Cardioceratidae* (Ammonoidea) // Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей: матер. LXIII сес. Палеонт. об-ва при РАН. – СПб., 2017. – С. 12–15.
2. Бодылевский В. И. Келловейские аммониты Северной Сибири // Зап. Горн. ин-та. – 1960. – Т. 37. – С. 49–82.
3. Воронец Н. С. Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района // Тр. Ин-та геологии Арктики. – 1962. – Т. 110. – С. 236 с.

4. Гуляев Д. Б. Эволюция и стратиграфическое значение среднеюрского бореального рода *Paracadoceras* (Cardioceratidae, Ammonoidea) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 2. – М.: ПИН РАН, 2009. – С. 41–46.

5. Иванов А. Н. О неотеническом происхождении келловейских аммонитов рода *Pseudocadoceras* // Сб. трудов по геологии и палеонтологии. – Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1960. – С. 378–392.

6. Киселев Д. Н. Аммониты и биостратиграфия келловейских отложений (р. Сысола у с. Вотча, Русская платформа) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 9. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2006. – Т. 47. – С. 47–69.

7. Киселев Д. Н., Меледина С. В. Аммонитовые комплексы и биогоризонты подзоны *Kosmoceras jason* (средний келловей) на Русской платформе // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 6–7. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2004. – Т. 45. – С. 157–169.

8. Князев В. Г., Меледина С. В., Алифиров А. С. *Protolongaeviceras* – новый среднекелловейский род семейства *Cardioceratidae* // Фундаментальная и прикладная палеонтология: матер. LXIII сес. Палеонт. об-ва при РАН (2–6 апреля 2018 г., Санкт-Петербург). – СПб., 2018. – С. 59–60.

9. Князев В. Г., Меледина С. В., Алифиров А. С. Средний келловей Сибири: Аммониты и зональное деление // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2020. – (В печати).

10. Меледина С. В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей Сибири. – М.: Наука, 1977. – 289 с.

11. Меледина С. В. Бореальная средняя юра России. – Новосибирск: Наука, 1994. – 184 с.

12. Митта В. В. Аммониты и биостратиграфия нижнего келловей Русской платформы // Бюл. коллекционного фонда ВНИГНИ. – 2000. – № 3. – 144 с.

13. Митта В. В. К филогении среднеюрских *Arctocephalitinae* и *Cadoceratinae* (Cardioceratidae, Ammonoidea) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 4. – М.: ПИН РАН, 2015. – С. 31–36.

14. Митта В. В. О филогении ранних *Cardioceratidae* (Ammonoidea) и среднеюрских представителей *Cadoceratinae* на рубеже бата и келловей // Палеонтологический журнал. – 2016. – № 4. – С. 42–51.

15. Никитин С. Н. Аммониты группы *Amaltheus funiferus* Phillips. – М.: Изд. МОИП, 1878. – 79 с.

16. Никитин С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 56 // Тр. Геолкома. – 1884. – Т. 1, № 2. – 135 с.

17. Никитин С. Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным // Матер. Геолкома. – 1881. – Т. 1, № 2. – 131 с.

18. Репин Ю. С. Новости аммонитологии Печорской юры // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – СПб.: ВНИГРИ, 2008. – С. 1–15.

19. Сазонов Н. Т. Юрские отложения центральных областей Русской платформы. – Л.: Гостопиздат, 1957. – 154 с.

20. Arkell W. J. Jurassic Ammonitina // Treatise in invertebrate paleontology, pt. L. – New-York, Lawrence, Kansas, 1957. – P. 232–344.

21. Douvillé R. Ammonites *Tchefkini* d'Orbigny, 1845 // Paleontologia Universalis. Inter. Geol. Congress. – 1911. – P. 214.

22. Frebold H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic. Cadoceratinae // Geol. Surv. of Canada. – 1964. – Bull. 119. – 27 p.

23. Howarth M. K. Systematic descriptions of the Stephanoceratoidea and Spiroceratoidea // Treatise Online. – 2017. – Part L, Revised, Vol. 3B, Chapter 6: 84:1–101, 66 fig.

24. Imlay R. W. Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alaska. Pt. 2. Alasca Peninsula and Cook Inlet regions // US Geol. Surv. Prof. Pap. – 1953. – No. 249-B. – P. 41–108.

25. 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.

26. Newton E. T., Teall J. J. Notes on collection of rocks and fossils from Franz Josef Land, made by the Jackson-Hermesworth Expedition during during 1894–1896 // Quarterly Journ. of the Geol. Soc. London. – 1897. – Vol. 53 – P. 477–518.

27. D'Orbigny A. Mollusques. Système Jurassique (Étage Oxfordien). Terrain secondaire // Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural. Vol. II. Paléontologie. – Paris, 1845. – P. 419–511.

28. Page K. N. Ammonites // Fossils of the Oxford Clay. Paleont. Assoc. – London, 1991. – P. 87–143.

29. Pompeckj J. Jurassic fauna of Cape Flora. The Norwegian North Polar Expedition. 1893–1894. Scientific results. Vol. 1. – Christiania, 1898–1900. – 95 p.

REFERENCES

1. Alifirov A.S., Knyazev V.G., Meledina S.V. [To the systematics and phylogeny of the Late Bathonian – Middle Callovian *Cardioceratidae* (Ammonoidea)]. *Integrativnaya paleontologiya: perspektivy razvitiya dlya geologicheskikh tseley. Mater. LXIII sessii Paleont. obshchestva pri RAN* [Integrative paleontology: development prospects for geological purposes. Proc. LXIII session of Paleont. Society at the Russian Academy of Sciences]. Saint Petersburg, 2017, pp. 12–15. (In Russ.).

2. Bodylevskiy V.I. [Callovian ammonites of Northern Siberia]. *Zapiski Gornogo Instituta*, 1960, vol. 37, pp. 49–82. (In Russ.).

3. Voronets N.S. [Stratigraphy and cephalopods of the Jurassic and Lower Cretaceous sediments of the Lena-

Anabar Region]. *Tr. In-ta geol. Arktiki* [Proc. of the Institute of Arctic Geology], 1962, vol. 110. 236 p. (In Russ.).

4. Gulyaev D.B. [Evolution and stratigraphic significance of the Middle Jurassic boreal genus of *Paracadoceras* (*Cardioceratidae*, *Ammonoidea*)]. *Sovremennye problemy izucheniya golovonogikh molluskov. Morfologiya, sistematika, evolyutsiya, ekologiya i biostratigrafiya* [Modern problems of studying cephalopods. Morphology, taxonomy, evolution, ecology and biostratigraphy]. Moscow, PIN RAN Publ., 2009, no. 2, pp. 41–46. (In Russ.).

5. Ivanov A.N. [On the neothenic origin of Callovian ammonites of the *Pseudocadoceras* genus]. *Sb. trudov po geologii i paleontologii. Syktyvkar: Komi filial AN SSSR* [Collection of works on geology and paleontology. Syktyvkar]. Syktyvkar, Komi branch of the AS USSR Publ., 1960, pp. 378–392. (In Russ.).

6. Kiselev D.N. [Ammonites and biostratigraphy of Callovian deposits (River Sysola near the village of Votcha, Russian Platform)]. *Novosti paleontologii i stratigrafii. Prilozhenie k zhurnalu «Geologiya i geofizika» – News of paleontology and stratigraphy, Supplement to the “Geology and Geophysics” journal*, 2006, no. 9, pp. 47–69. (In Russ.).

7. Kiselev D.N., Meledina S.V. [Ammonite complexes and biological horizons of the *Kosmoceras jason* subzone (middle Callovian) on the Russian Platform]. *Novosti paleontologii i stratigrafii. Prilozhenie k zhurnalu «Geologiya i geofizika» – News of paleontology and stratigraphy, Supplement to the “Geology and Geophysics” journal*, 2004, vol. 45, pp. 157–169. (In Russ.).

8. Knyazev V.G., Meledina S.V., Alifirov A.S. [*Protolongaeviceras* is a new Middle Callovian genus of the *Cardioceratidae* family]. *Fundamental'naya i prikladnaya paleontologiya. Materialy LXIII sessii Paleontologicheskogo obshchestva pri RAN (2–6 aprelya 2018 g., Sankt-Peterburg)* [Fundamental and applied paleontology. Proceedings of LXIII session of the Paleontological Society at the Russian Academy of Sciences (April 2–6, 2018, St. Petersburg)]. Saint Petersburg, 2018, pp. 59–60. (In Russ.).

9. Knyazev V.G., Meledina S.V., Alifirov A.S. [Middle Callovian of Siberia: Ammonites and zonal division]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya – Stratigraphy and Geological Correlation*, 2020, in print. (In Russ.).

10. Meledina S.V. *Ammonity i zonal'naya stratigrafiya kelloveya Sibiri* [Ammonites and Zonal Callovian Stratigraphy of Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1977. 289 p. (In Russ.).

11. Meledina S.V. *Boreal'naya srednyaya yura Rossii* [Boreal Middle Jurassic of Russia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1994. 184 p. (In Russ.).

12. Mitta V.V. [Ammonites and Biostratigraphy of Lower Callovian of the Russian Platform]. *Byulleten kollektzionnogo fonda VNIGNI*, 2000, no. 3. 144 p. (In Russ.).

13. Mitta V.V. [To the phylogeny of Middle Jurassic *Arctocephalitinae* and *Cadoceratinae* (*Cardioceratidae*,



Ammonoidea)]. *Sovremennye problemy izucheniya golovonogikh mollyuskov. Morfologiya, sistematika, evolyutsiya, ekologiya i biostratigrafiya* [Modern problems of studying cephalopods. Morphology, taxonomy, evolution, ecology and biostratigraphy]. Moscow, PIN RAN Publ., 2015, issue 4, pp. 31–36. (In Russ.).

14. Mitta V.V. On the phylogeny of early Cardioceratae (Ammonoidea) and Cadoceratinae from central Russia at the of Bathonian and Callovian boundary. *Paleontological Journal*, 2016, no. 4, pp. 42–51.

15. Nikitin S.N. *Ammonity gruppy Amaltheus funiferus Phillips* [Ammonites of the Amaltheus funiferus Phillips group]. Moscow, MOIP Publ., 1878. 79 p. (In Russ.).

16. Nikitin S.N. [General geological map of Russia. Sheet 56]. *Tr. Geolkom* [Proceedings of Geolkom]. 1884, vol. 1, no. 2. 135 p. (In Russ.).

17. Nikitin S.N. [Jurassic formations between Rybinsk, Mologa and Myshkin]. *Materialy Geolkom* [Proceedings of Geolkom], 1881, vol. 1, no. 2. 131 p. (In Russ.).

18. Repin Yu.S. [Ammonitology news of the Pechora Jurassic]. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika – Oil and gas geology. Theory and practice*, 2008, pp. 1–15. (In Russ.).

19. Sazonov N.T. *Yurskie otlozheniya tsentral'nykh oblastey Russkoy platformy* [Jurassic deposits of the central Russian Platform]. Leningrad, Gostopizdat Publ., 1957. 154 p. (In Russ.).

20. Arkell W.J. Jurassic Ammonitina. *Treatise in invertebrate paleontology, pt. L*, New-York, Lawrence, Kansas, 1957, pp. 232–344.

21. Douvillé R. Ammonites *Tchefkini* d'Orbigny, 1845. *Paleontologia Universalis. Inter. Geol. Congress*, 1911, p. 214.

22. Frebald H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic. Cadoceratinae. *Geol. Surv. of Canada*, 1964, Bull. 119. 27 p.

23. Howarth M.K. Systematic descriptions of the Stephanoceratoidea and Spiroceratoidea. *Treatise Online*, 2017, Part L, Revised, Vol. 3B, Chapter 6: 84:1–101, 66 fig.

24. Imlay R.W. Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alasca. Pt. 2. Alasca Peninsula and Cook Inlet regions. *US Geol. Surv. Prof. Pap.*, 1953, no. 249-B, pp. 41–108.

25. 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.

26. Newton E.T., Teall J.J. Notes on collection of rocks and fossils from Franz Josef Land, made by the Jackson-Hermesworth Expedition during during 1894–1896. *Quarterly Journ. of the Geol. Soc. London*, 1897, vol. 53. pp. 477–518.

27. D'Orbigny A. Mollusques. Système Jurassique (Étage Oxfordien). Terrain secondaire. *Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural. Vol. II. Paléontologie*, Paris, 1845, pp. 419–511.

28. Page K.N. Ammonites. *Fossils of the Oxford Clay. Paleont. Assoc.*, London, 1991, pp. 87–143.

29. Pompeckj J. Jurassic fauna of Cape Flora. The Norwegian North Polar Expedition. 1893–1894. Scientific results. Vol. 1. Christiania, 1898–1900. 95 p.

© В. Г. Князев, С. В. Меледина, А. С. Алифиров, 2019