

УДК 564.53+551.762.2(571.5)

СЛОИ С CATACADOCERAS BARNSTONI И ПРОБЛЕМА РАЗГРАНИЧЕНИЯ СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО ПОДЪЯРУСОВ БАТСКОГО ЯРУСА НА СЕВЕРЕ СИБИРИ

© 2023 г. Е. С. Шамонин^{1, 2, *}, В. Г. Князев³, О. С. Дзюба^{1, 2}

¹ Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

² Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

³ Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия

*e-mail: shamonines@ipgg.sbras.ru

Поступила в редакцию 17.07.2022 г.

После доработки 18.10.2022 г.

Принята к публикации 18.11.2022 г.

Приводятся результаты исследования таксономического состава аммонитов семейства *Cardioceratidae* в батском ярусе севера Сибири в интервале распространения последних представителей рода *Arcticoceras* и первых представителей рода *Catacadoceras* для решения проблемы разграничения средне- и верхнебатского подъярусов. Установлена некорректность всех прежних определений среднебатского вида *Arcticoceras craniocephaloide* Callomon et Birkelund, 1985 на северосибирском материале. Преимущественно эти определения были основаны на аммонитах позднебатского возраста, принадлежащих виду *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859) или узкоумбональной форме, описанной в настоящей работе как *Cat. aff. barnstoni*. Предложена актуализированная зональная шкала среднего–верхнего бата Сибири по аммонитам, которая рекомендуется к использованию как в региональных стратиграфических схемах юрских отложений Восточной (Средней) Сибири, так и в бореальном (сибирском) зональном стандарте батского яруса. Отмечена крайняя важность сохранения в этой шкале вспомогательного биостратиграфического подразделения – слоев с *Cat. barnstoni*, что обусловлено широким распространением и многочисленностью вида-индекса в сибирских разрезах, а также его значением для корреляции нижней части верхнего бата севера Канады, севера Сибири, Земли Франца-Иосифа и Восточной Гренландии. В качестве дополнительных реперов установлены два интервала (с *Cat. aff. barnstoni* и *Cat. perrarum*), полезные для оперативного определения возраста и корреляции верхнебатских отложений в арктических разрезах в пределах верхней части слоев с *Cat. barnstoni*.

Ключевые слова: аммониты, *Cardioceratidae*, биостратиграфия, межрегиональные корреляции, средняя юра, Арктика

DOI: 10.31857/S0869592X23040038, **EDN:** TNYGZV

ВВЕДЕНИЕ

Сибирские опорные разрезы батского яруса расположены на побережье моря Лаптевых и прилегающей территории. Традиционно ведущую роль в определении детального геологического возраста вскрывающихся здесь пород играют аммониты. Несмотря на долговременную историю исследования сибирских разрезов и повышенное внимание к ископаемым остаткам аммонитов, зональные аммонитовые шкалы периодически нуждаются в переработке. Такая необходимость назрела и в отношении бата, о чем свидетельствует несколько проблем, обсуждаемых в публикациях последних лет: накопленные противоречия относительно систематического состава аммонитов в слоях конкретных разрезов; необходимость ревизии от-

дельных таксонов, индексирующих аммонитовые зоны; недостаточная эффективность используемых биостратиграфических подразделений; потребность в увязке данных по аммонитам с результатами недавних стратиграфических исследований бата Сибири по другим группам окаменелостей, а также с новыми биостратиграфическими данными, полученными в других бореальных районах (Митта, Альсен, 2013; Mitta et al., 2014, 2015; Меледина, 2014; Гуляев, 2015; de Lagausie, Dzyuba, 2017; Дзюба и др., 2019; Шамонин, Князев, 2020, 2021; Шамонин и др., 2020; Alsen et al., 2020; Киселев, 2022; Урман и др., 2022 и др.).

Зональная аммонитовая шкала батского яруса Сибири основана на представителях семейства *Cardioceratidae*. В каждом из подъярусов имеются свои нерешенные более или менее крупные про-

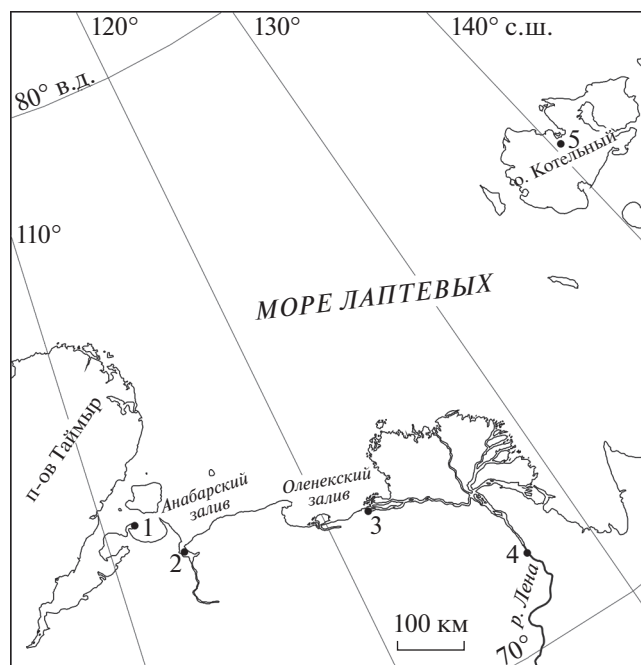


Рис. 1. Основные местонахождения средне-верхне-батских аммонитов на севере Восточной Сибири. 1 — п-ов Юрюнг-Тумус; 2 — побережье Анабарской губы; 3 — побережье Оленекского залива близ пос. Ыстаннах-Хочо; 4 — низовье р. Лена в районе пос. Чекуровка; 5 — о. Котельный.

блемы по этой группе моллюсков. Однако, пожалуй, наиболее острые вопросы в настоящее время касаются среднего и верхнего бата. В качестве примеров, отражающих уровень накопившихся проблем, можно привести вопрос о выделении в Сибири в объеме всего среднего бата “слоев без аммонитов” (Меледина, 2014), проблему возрастного соотношения и определения на сибирском материале видов *Arcticosceras craniocephaloide* Callomon et Birkelund, 1985 и *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859), используемых в качестве индексов бореальных аммонитовых зон (Шамонин, Князев, 2021). В связи с этим особенно актуально изучение кардиоцератид в интервале распространения последних представителей рода *Arcticosceras* и первых представителей рода *Catacadoceras*.

В настоящей работе на основе исследования новых коллекций аммонитов и ревизии ранее известных находок обсуждается вопрос корректно-

сти определений в батском ярусе на севере Сибири вида *Arcticosceras craniocephaloide* и, соответственно, проблема разграничения средне- и верхнебатского подъярусов Сибири; представлены предложения по актуализации региональной аммонитовой шкалы. Приведено описание вида *Catacadoceras barnstoni* с учетом новых находок и ревизии его объема, а также близкой к этому виду по морфологии и времени существования предположительно новой формы катакадоцерасов, установленной пока на основе единичных экземпляров.

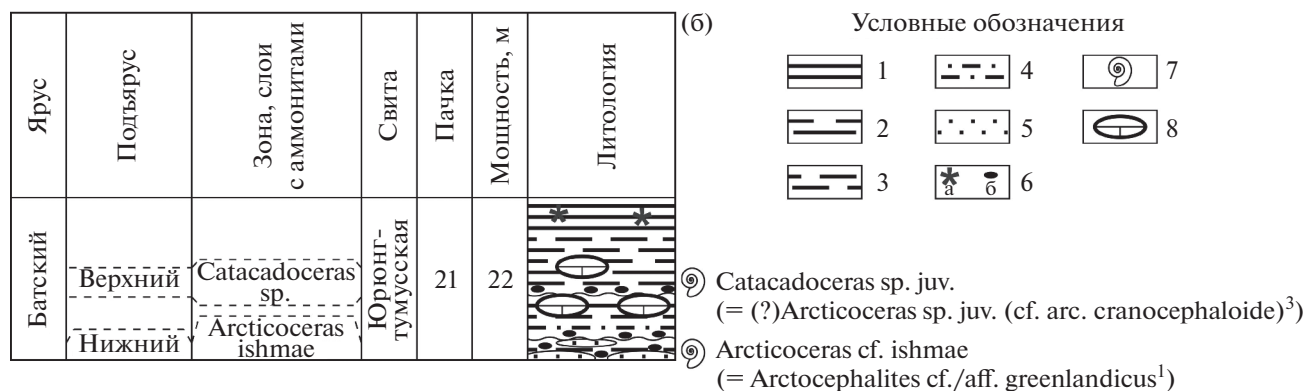
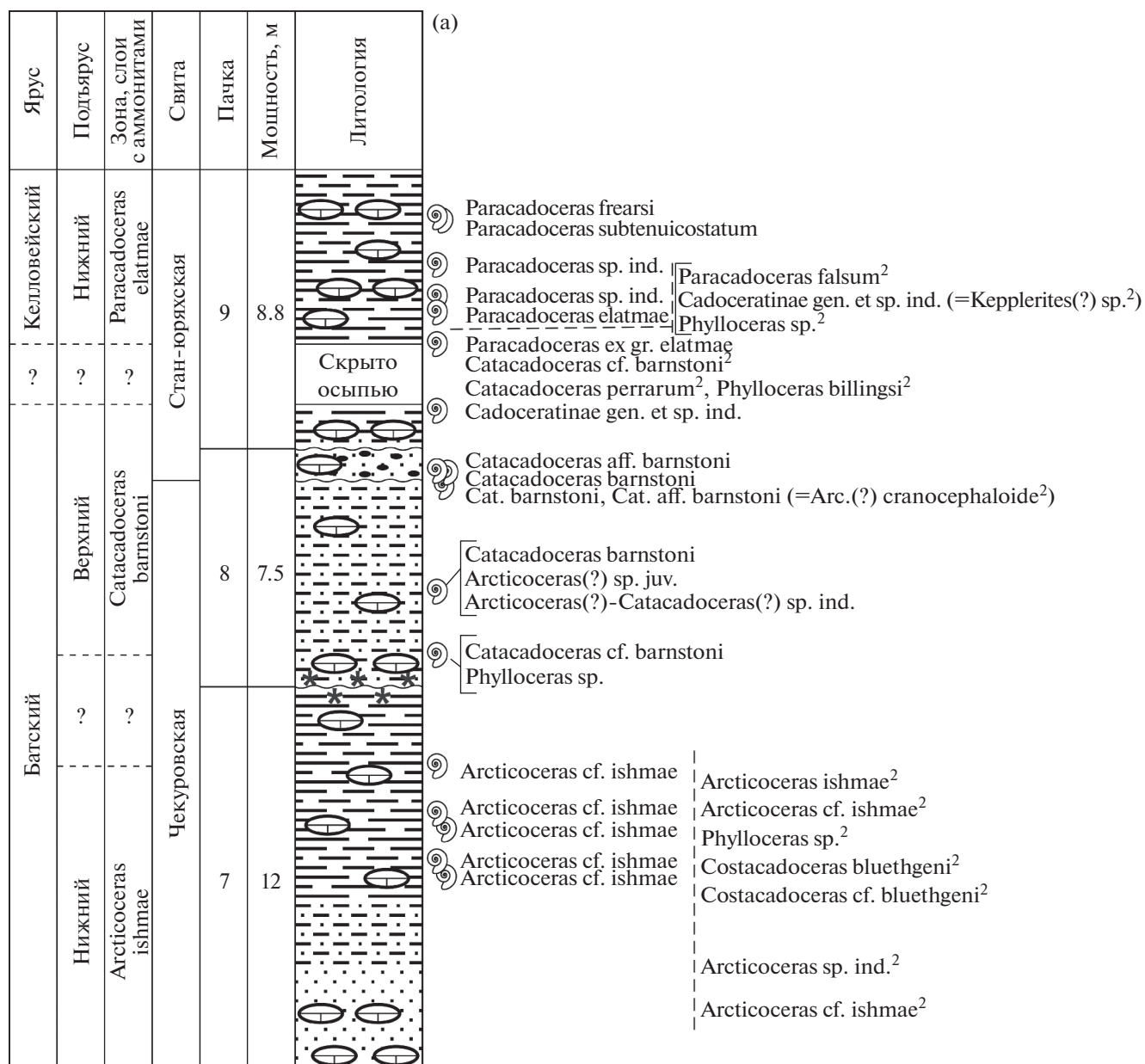
МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

Основным материалом для исследований послужила коллекция раковин аммонитов, собранная в 2019 г. во время экспедиционных работ полевого отряда ИНГГ СО РАН—НГУ в низовьях р. Лена из средней юры, обнажающейся на левом берегу реки к северу от пос. Чекуровка (рис. 1). Изученный разрез приурочен к северному крылу Чекуровской антиклинали и известен как “северный разрез” или обн. 2 (Меледина и др., 1991). В настоящей работе рассмотрены результаты исследования материала, происходящего из пачек 7–9 батской части этого разреза, которая представлена алевроито-песчаными породами верхов чекуровской свиты и преимущественно глинисто-алевровитовыми породами низов стан-юряхской свиты общей мощностью 28.3 м (Галабала, 1991; Шамонин и др., 2020) (рис. 2а). Данный материал включает 49 экз. аммонитов, из которых только один не принадлежит семейству *Cardioceratidae*, а является представителем *Phylloceratidae*. Один экземпляр аммонита был найден в ходе опробования осыпи на мысе Чуча под обнажением 3 по (Меледина и др., 1991), приуроченным к южному крылу Чекуровской антиклинали (сборы И.Н. Косенко, 2018 г.). Кроме того, изучен материал (26 экз.), собранный В.Г. Князевым в бате на побережье Оленекского залива близ пос. Ыстаннах-Хочо (рис. 1), хранящийся в лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя ИНГГ СО РАН. Используемые для написания настоящей статьи экземпляры переданы в монографический отдел ЦКП “Коллекция ГЕОХРОН” при ИНГГ СО РАН (ранее отдел в составе Центрального Сибирского геологического музея, Но-

Рис. 2. Аммониты и биостратиграфическое расчленение верхней части среднеюрского разреза, представленного в низовьях р. Лена севернее пос. Чекуровка, обн. 2 (а) и на восточном берегу п-ова Юрюнг-Тумус, обн. 19 “Г” (б). Литологические колонки даны в генерализованном виде.

(а): номер обнажения и нумерация пачек приведены по (Меледина и др., 1991), наименование свит — с учетом работы (Галабала, 1991), мощности пачек и положение кровли чекуровской свиты — по (Шамонин и др., 2020).

(б): номер обнажения, номер пачки и ее мощность, свита указаны по (Меледина и др., 1987). ^(1,2,3) Находки аммонитов по (Меледина и др., 1987¹, 1991²; de Lagausie, Dzyuba, 2017³); для разреза Чекуровка привязаны приблизительно с учетом пересчета мощностей пачек. Условные обозначения: 1 — аргиллит; 2 — глинистый алевролит; 3 — алевролит; 4 — песчанистый алевролит; 5 — песчаник; 6 — глендониты (а) и галька (б); 7 — находки аммонитов; 8 — известковистые конкреции.



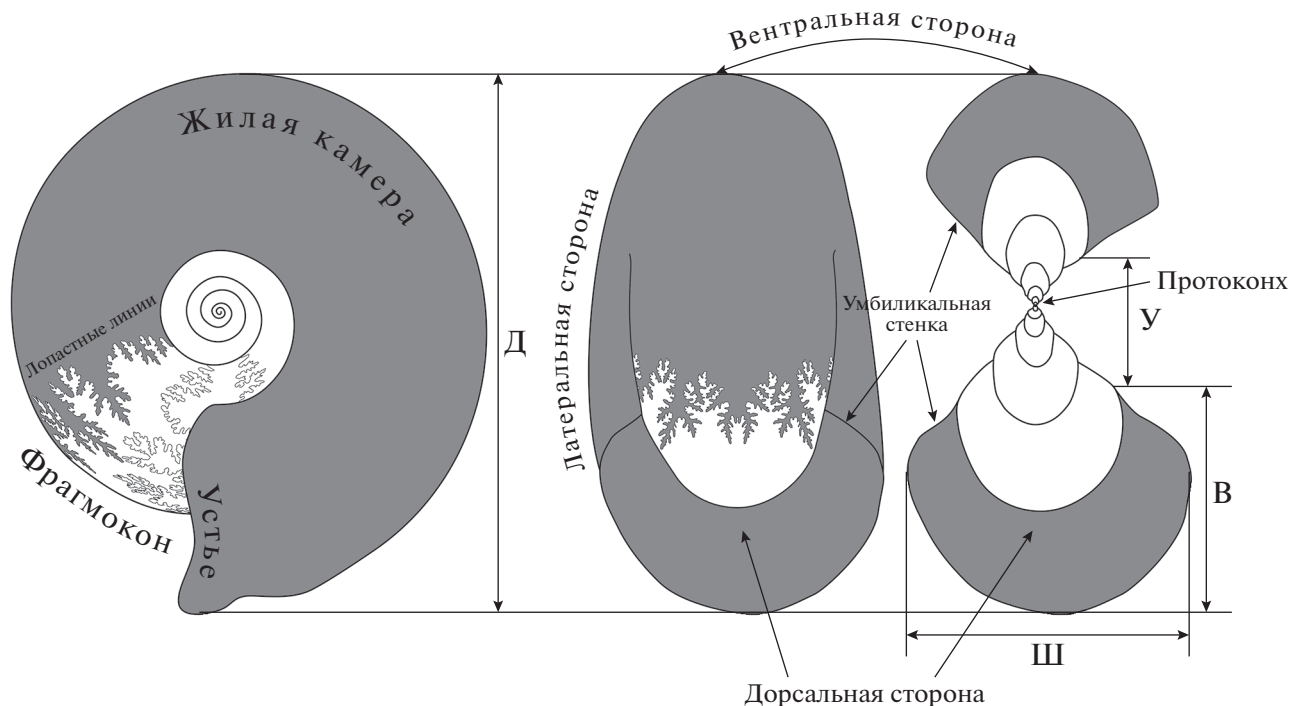


Рис. 3. Основные элементы морфологии раковины аммонитов.

Слева направо: вид сбоку, вид со стороны устья и поперечное сечение. Серым цветом закрашена область жилой камеры. Д — диаметр; В — высота оборота; Ш — ширина оборота; У — диаметр умбиликуса.

восиби́рск), коллекция № 2112. В качестве дополнительного материала привлекались опубликованные коллекции аммонитов, хранящиеся в том же монографическом отделе, и фотографии восточногренландской коллекции аммонитов Дж. Калломона и Т. Биркелунд (Геологический музей Копенгагенского ун-та), предоставленные В.В. Митта. Полной ревизии подверглись предыдущие определения батских аммонитов из пачки 21 обн. 19 “Г” на п-ове Юрюнг-Тумус (рис. 26).

Морфолого-систематические исследования аммонитов осуществлялись с применением классического сравнительно-морфологического метода, онтогенетических исследований с отделением (“раскручиванием”) оборотов и морфометрического анализа. Используемые в статье обозначения элементов морфологии раковин аммонитов и терминология предложены В.Е. Руженцевым (1962) и С.В. Мелединой (1973). Для систематики аммонитов большую роль играют форма раковины и характер скульптуры, а также измеряемые параметры и их соотношения. В настоящей работе производились замеры диаметра раковины (Д), высоты оборота (В), ширины оборота (Ш), диаметра умбиликуса (У) (рис. 3), рассчитывались соотношения высоты оборота к диаметру раковины (В/Д), ширины оборота к диаметру раковины (Ш/Д), диаметра умбиликуса к диаметру раковины (У/Д), ширины оборота к высоте оборота (Ш/В) и вычислялся коэффициент

ветвления (К) как соотношение количества вторичных (Вр) и первичных (Пр) ребер.

Раковины аммонитов различаются по диаметру: менее 50 мм — мелкие; 50–120 мм — средние; 120–200 мм — крупные. Параметр Ш/Д характеризует относительную ширину раковины: менее 20% — дисковидная; 20–30% — уплощенная; 30–40% — средней ширины; 40–50% — вздутая; 50–70% — сильно вздутая. Параметр У/Д характеризует относительный диаметр умбиликуса: менее 17% — узкий; 17–25% — умеренно узкий; 25–33% — умеренно широкий; более 33% — широкий.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Вслед за С.В. Мелединой (1977) и А.С. Алифировым с соавторами (2018) *Catacadoceras* Bodylevsky, 1960 рассматривается в качестве самостоятельного рода.

СЕМЕЙСТВО CARDIOCERATIDAE SIEMIRADZKI, 1891

ПОДСЕМЕЙСТВО CADOCERATINAE HYATT, 1900

Род *Catacadoceras* Bodylevsky, 1960

Catacadoceras barnstoni (Meek, 1859)

Табл. I, фиг. 1–4; табл. II, фиг. 1; рис. 4

Ammonites barnstoni: Meek, 1859, p. 184, pl. 2, figs. 1–3.

Cadoceras elatmae: Огнев, 1933, partim, табл. IV, фиг. 3, 4.

Cadoceras (*Catacadoceras*) *laptievi*: Бодылевский, 1960, с. 64, табл. I, фиг. 1; табл. II, фиг. 1.

Cadoceras (*Catacadoceras*) *ognevi*: Бодылевский, 1960, с. 65.

Cadoceras crassum: Frebold, 1961, pl. XIV, fig. 2.

Cadoceras ognevi: Воронец, 1962, с. 47, табл. XXIII, фиг. 2.

Cadoceras subcalyx: Воронец, 1962, с. 51, табл. XX, фиг. 1, 2, 4.

Cadoceras subcatostoma: Воронец, 1962, с. 54, табл. XXIV, фиг. 1; табл. XXV, фиг. 1.

Cadoceras variabilis: Воронец, 1962, табл. XX, фиг. 3.

Cadoceras barnstoni: Frebold, 1964a, pl. XXXIX, fig. 3; Frebold, 1964b, p. 14, pl. VIII, fig. 3; pl. XII, fig. 2; Poulton, 1987, p. 54, pl. 24, figs. 1–18, pl. 25, figs. 1–8, pl. 26, figs. 1–18; Князев и др., 2009, с. 93, табл. II, фиг. 1–3.

Cadoceras (*Streptocadoceras*) *aff. kialagvikense*: Меледина, 1977, с. 86, табл. 24, фиг. 2; табл. 25, фиг. 1.

Catacadoceras laptievi: Меледина, 1977, с. 91, табл. 8, фиг. 4; табл. 15, фиг. 3; табл. 38, фиг. 1; табл. 39, фиг. 2.

Cadoceras (*Catacadoceras*) *barnstoni*: Меледина и др., 1991, табл. 8, фиг. 3; Меледина, 1994, табл. IV, фиг. 3, 4; табл. V, фиг. 4; Меледина, 1999, с. 139, табл. I, фиг. 1–7, табл. II, фиг. 1–5; Киселев, 2022, с. 177, partim, табл. 22, фиг. 1, 2; табл. 23, фиг. 1 (1a, 1b), фиг. 2 (1b, 1r).

Arcticoceras(?) *craniocephaloide*: Меледина и др., 1991, табл. 6, фиг. 1; табл. 8, фиг. 2, non фиг. 1; Меледина, 1994, табл. 5, фиг. 1–3; Князев и др., 2009, с. 90, табл. I, фиг. 2.

Catacadoceras ognevi: Репин, 1999, табл. 3, фиг. 2; табл. 4, фиг. 3; Репин и др., 2007, табл. VI, фиг. 6.

cf. *Cadoceras* (*Catacadoceras*) cf. *barnstoni*: Меледина и др., 1991, табл. 6, фиг. 2, 3.

cf. *Arcticoceras*(?) *craniocephaloide*: Меледина и др., 1991, табл. 9, фиг. 3.

cf. *Cadoceras* (*Catacadoceras*) *barnstoni*: Kiselev, 2018, pl. 3, fig. 2; Киселев, 2022, табл. 26, фиг. 1.

Голотип (по монотипии) — экз. GSC 4811, Геологическая служба Канады, Оттава; долина р. Маккензи, Северная Канада; изображен (Meek, 1859, pl. 2, figs. 1–3), переизображен (Frebold, 1964a, p. XXXIX, fig. 3; Frebold, 1964b, pl. VIII, fig. 3).

Описание. Раковина вздутая до сильно вздутой (Ш/Д от 40 до 66%). Поперечное сечение до 4-го оборота имеет форму дугобразно согнутого овала, соотношение ширины оборота и его высоты 1.2–1.5. С 7-го полуоборота по 11-й поперечное сечение имеет изометрично-округленный или округленно-квадратный вид, ширина оборота чуть больше или чуть меньше высоты. С конца 6-го оборота и до конца раковины поперечное сечение имеет вид дугобразно согнутой полосы, ширина оборота больше высоты (Ш/В до 1.7) (рис. 4).

Умбиликус умеренно широкий или умеренно узкий, глубокий, чашеобразный, умбиликальные стенки крутые. Жилая камера занимает более половины оборота, устье нависающее, на терминальной стадии окаймлено предустевым пережимом. Самая крупная в коллекции раковина с фрагментом жилой камеры имеет диаметр 173 мм.

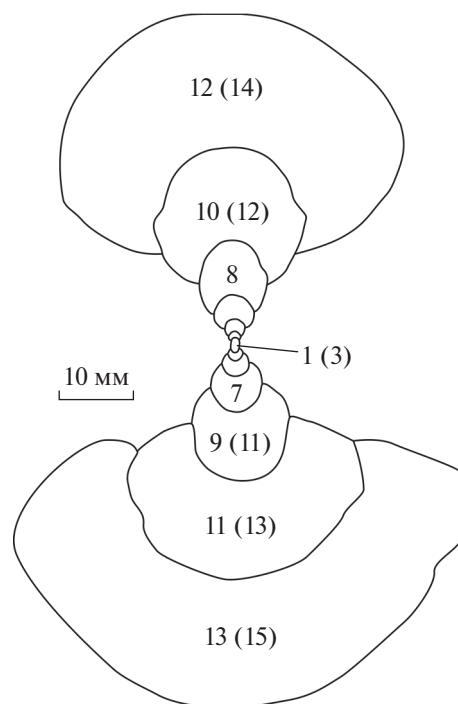


Рис. 4. Зарисовка поперечного сечения раковины *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859), экз. ГЕОХРОН, № 2112/20 (Алифиров и др., 2018, рис. 2А), с уточнениями.

Здесь и на рис. 5 цифрами обозначены порядковые номера полуоборотов, начиная от самого раннего из сохранившихся. В скобках приводится предполагаемый порядковый номер полуоборота от протоконха.

Скульптура появляется на 4-м обороте. На 5-м обороте ребра одиночные со вставными и двураздельные. Они начинаются на умбиликальной стенке, точка ветвления находится на середине латеральной стороны. Первичные и вторичные ребра дугобразно наклонены вперед, на ventральной стороне ребра выгибаются в сторону устья. На 6-м обороте $K = 2.1$. К концу 6-го оборота ventральный выгиб исчезает. На 7-м обороте первичные ребра становятся массивнее, чем вторичные. Первичные ребра начинаются с умбиликального перегиба, имеют буллообразный вид и наклонены по отношению к радиусу примерно на 45° . Точка ветвления ребер находится на середине латеральной стороны или чуть выше. От первичного ребра отходят три или два более тонких вторичных ребра, и иногда встречаются вставные вторичные ребра. Коэффициент ветвления может достигать 3.1. На 8-м обороте ($D = 120$ мм) вторичные ребра исчезают, а первичные несколько сглаживаются в дистальной части. При $D > 170$ мм, судя по экз. № 2112/4 (табл. II, фиг. 1), скульптура полностью отсутствует.

Таблица 1. *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859) из верхнего бата севера Восточной Сибири.

Экземпляры 1, 2 происходят из низовий р. Лена, северного разреза близ пос. Чекуровка, обн. 2, пачка 8; экз. 3, 4 — с побережья Оленекского залива близ пос. Ыстаннах-Хочо, обн. 23, сл. 28, 7–8 м выше подошвы. 1 — экз. ГЕОХРОН, № 2112/1, 1 м выше подошвы пачки 8, вид с латеральной стороны; 2 — экз. ГЕОХРОН, № 2112/2, 4.5 м ниже кровли пачки 8: а — вид с латеральной стороны, б — вид с вентральной стороны; 3 — экз. ГЕОХРОН, № 2112/5: а — вид с латеральной стороны, б — вид с вентральной стороны, в — вид со стороны устья; 4 — экз. ГЕОХРОН, № 2112/6: а — вид с латеральной стороны, б — вид со стороны устья.

Размеры и отношения.

№ экз.	Д, мм	В, мм	Ш, мм	У, мм	У/Д, %	Ш/Д, %	В/Д, %	Ш/В	Пр	Вр	К
2112/1	42.5	24.5	—	10.5	24.7	—	57.6	—	26	41	1.6
2112/2	51	22	29	12.6	24.7	56.9	43.1	1.3	16	34	2.1
2112/5	81	30.5	48	23	28.4	59.3	37.7	1.6	22	52	2.4
2112/6	98.5	44.5	50	32	32.5	50.8	45.2	1.1	11	30	2.7
2112/7	76	32.5	43	24	31.6	56.6	42.8	1.3	17	43	2.5
2112/8	—	31	40	20	—	—	—	1.3	9	22	2.4
2112/9	68	30	36	19.5	28.7	52.9	44.1	1.2	10	24	2.4
2112/10	—	24.5	38	—	—	—	—	1.6	7	17	2.4
2112/11	51	19	23	17.5	34.3	45.1	37.3	1.2	6	13	2.2
2112/12	—	31.5	45.5	24.5	—	—	—	1.4	—	—	—
2112/13	72	27	42	26	36.1	58.3	37.5	1.6	—	—	—
2112/14	—	31	41	—	—	—	—	1.3	5	12	2.4
2112/15	—	40	60	—	—	—	—	1.5	—	—	—
2112/16	55	24	28	21	38.2	50.9	43.6	1.2	8	20	2.5
2112/17	59	28	33.5	19	32.2	56.8	47.5	1.2	19	43	2.3
2112/18	102	40	63	29	28.4	61.8	39.2	1.6	—	—	—
2112/19	—	38.5	59	30.5	—	—	—	1.5	5	12	2.4

Экз. № 2112/20 (Алифиров и др., 2018, рис. 2А)

№ полу- оборота ¹	Д, мм	В, мм	Ш, мм	У, мм	У/Д, %	Ш/Д, %	В/Д, %	Ш/В
13 (15)	90	34.7	59.4	24.8	27.6	66.0	38.6	1.7
12 (14)	73.2	31.2	47	21.6	29.5	64.2	42.6	1.5
11 (13)	55.8	21.7	30.9	17.9	32.1	55.4	38.9	1.4
10 (12)	42.9	17.6	20.4	13.8	32.2	47.6	41.0	1.2
9 (11)	31.2	12	12.5	10	32.1	40.1	38.5	1.0
8 (10)	22.4	9.4	8.9	6.5	29.0	39.7	42.0	0.9
7 (9)	15.26	6.43	6.7	4.5	29.5	43.9	42.1	1.0
6 (8)	10.16	4.41	5.43	3.05	30.0	53.4	43.4	1.2
5 (7)	7.37	3.05	3.58	2.13	28.9	48.6	41.4	1.2
4 (6)	5.43	2.22	2.79	1.6	29.5	51.4	40.9	1.3
3 (5)	3.81	1.6	1.96	1.1	28.9	51.4	42.0	1.2
2 (4)	2.72	1.1	1.64	—	—	60.3	40.4	1.5
1 (3)	1.96	—	1.31	—	—	66.8	—	—

С р а в н е н и е. От наиболее близкого по морфологии раковины вида *Cat. perrarum* (Voronetz,

1962) описываемый вид отличается главным образом характером скульптуры. Вторичные ребра *Cat. perrarum* значительно шире и менее частые, по ширине они напоминают первичные.

¹ Здесь и далее под номером (№) полуоборота подразумевается его порядковый номер в онтогенезе, начиная с протоконха или (если протоконх по какой-либо причине не сохранился) с самого раннего из сохранившихся полуоборотов. В последнем случае в скобках указан предполагаемый порядковый номер полуоборота от протоконха.

З а м е ч а н и я. С описываемым видом, неоднократно уже ревизованным (Poulton, 1987; Меледина, 1994; Князев и др., 2009; Киселев, 2022 и др.), имеет определенное сходство *Arcticoceras*

Таблица I

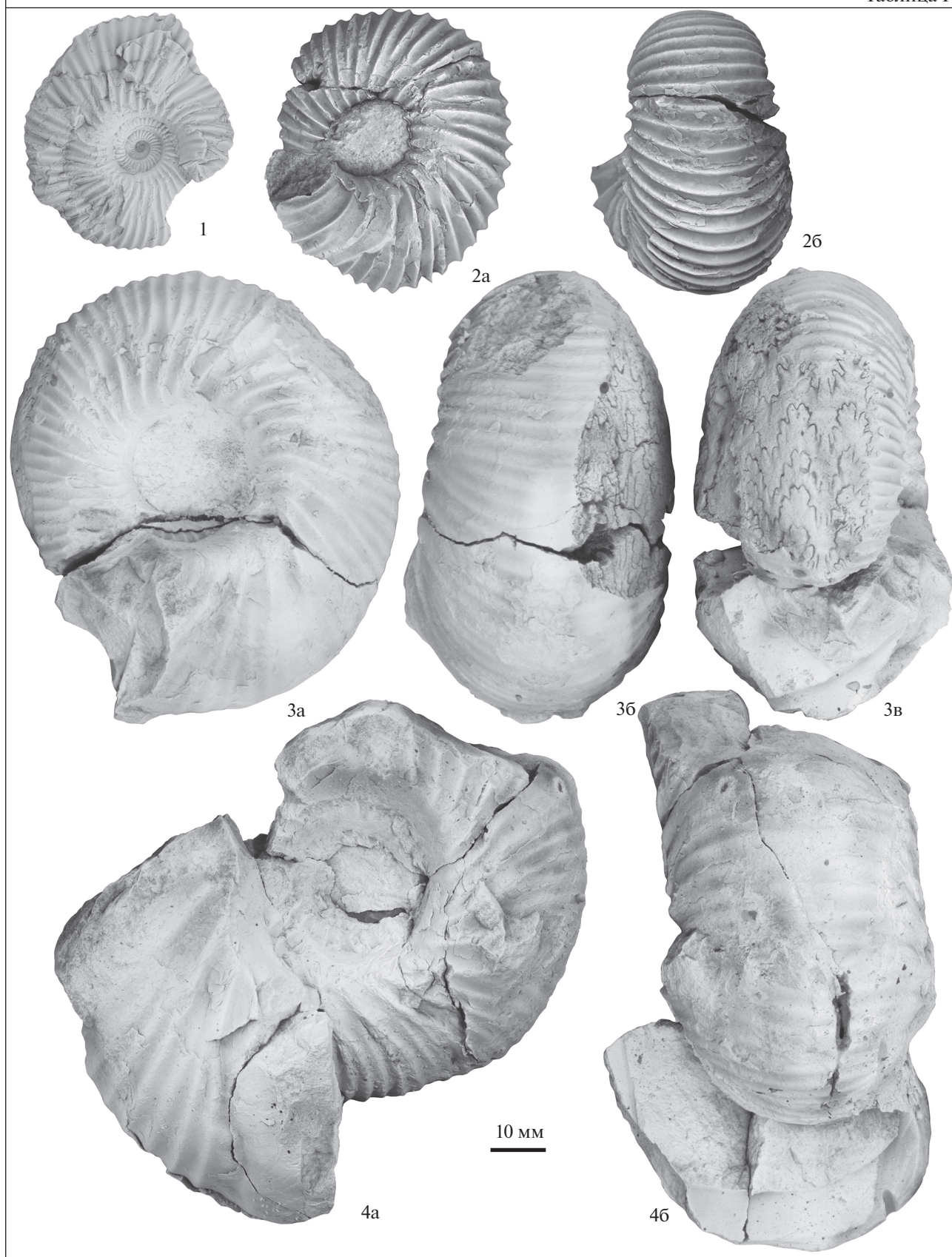


Таблица II. *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859) из верхнего бата севера Восточной Сибири.

1 — экз. ГЕОХРОН, № 2112/4, низовья р. Лена, мыс Чуча, обн. 3, осыпь: а — вид с латеральной стороны, б — вид с вентральной стороны. Здесь и в табл. III звездочкой (*) обозначена последняя наблюдаемая лопастная линия.

cranosephaloide Callomon et Birkelund, 1985, впервые установленный в Восточной Гренландии. Свыше 30 лет этот вид приводился также из батских отложений севера Восточной Сибири, где к роду *Argisticeras* его относили преимущественно условно (Меледина и др., 1991; Князев и др., 2009 и др.). Как было недавно отмечено (Шамонин, Князев, 2021), основная проблема идентификации *Arg. cranosephaloide* заключается в недостаточно развернутом его первоописании (Callomon, Birkelund in Callomon, 1985) и отсутствии изображений взрослых макроконхов как со стороны устья, так и с вентральной стороны. Более подробное обсуждение вопроса о распространенности данного вида в арктических разрезах приведено в отдельном разделе настоящей работы. Здесь следует отметить, что указанные в синонимике сибирские экземпляры "*Arg. (?) cranosephaloide*" отличаются от номинального вида более вздутыми раковинами и отсутствием заметных изгибов ребер на вентральной стороне, что является основанием для их отнесения к *Cat. barnstoni*.

Недавно экземпляр, отнесенный к *Cadoceras* (*Catacadoceras*) *barnstoni* (Kiselev, 2018, pl. 3, fig. 1; Киселев, 2022, табл. 1, фиг. 1), был определен с Земли Франца-Иосифа. Этот экземпляр имеет характерные признаки вида *Cat. perrarum* (Vornetz, 1962), который Д.Н. Киселев (2022) рассматривает в качестве младшего синонима вида *Cat. barnstoni*. По нашему мнению, вид *Cat. barnstoni* на Земле Франца-Иосифа все же присутствует. Мы считаем его синонимом *Cadoceras* (*Catacadoceras*) *ognevi* (Бодылевский, 1960, с. 65), в качестве голотипа которого обозначен экземпляр *Cadoceras elatmae* (Огнев, 1933, табл. IV, фиг. 3, 4). О более поздних находках *Cat. barnstoni* на Земле Франца-Иосифа можно судить по *Catacadoceras ognevi* (Репин, 1999; Репин и др., 2007).

Д.Н. Киселевым (2022) описано пять морф вида *Cat. barnstoni*, отличающихся специфическим набором признаков в зависимости от относительной величины диаметра умбиликуса, выраженности и частоте ребер, наклона и формы ребер на поздних оборотах фрагмента и взрослой жилой камере: *morpha barnstoni*, *morpha ognevi*, *morpha perrarum*, *morpha subcalyx* и *morpha subcatostoma*. Выделенная этим автором морфа *perrarum* не соответствует нашим представлениям об объеме описываемого вида.

Распространение. Батский ярус, верхний подъярус, зона *Cat. barnstoni* Северной Канады и Земли Франца-Иосифа, верхняя часть

зоны *Paracadoceras variabile* Восточной Гренландии, слои с *Cat. barnstoni* на севере Восточной Сибири.

Материал. 31 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности: низовья р. Лена, северный разрез близ пос. Чекуровка (обн. 2, пачка 8, инт. 1–6.75 м выше подошвы, 4 экз.), мыс Чуча (обн. 3, осыпь, 1 экз.); побережье Оленекского залива близ пос. Ыстаннах-Хочо (26 экз.).

***Catacadoceras* aff. *barnstoni* (Meek, 1859)**

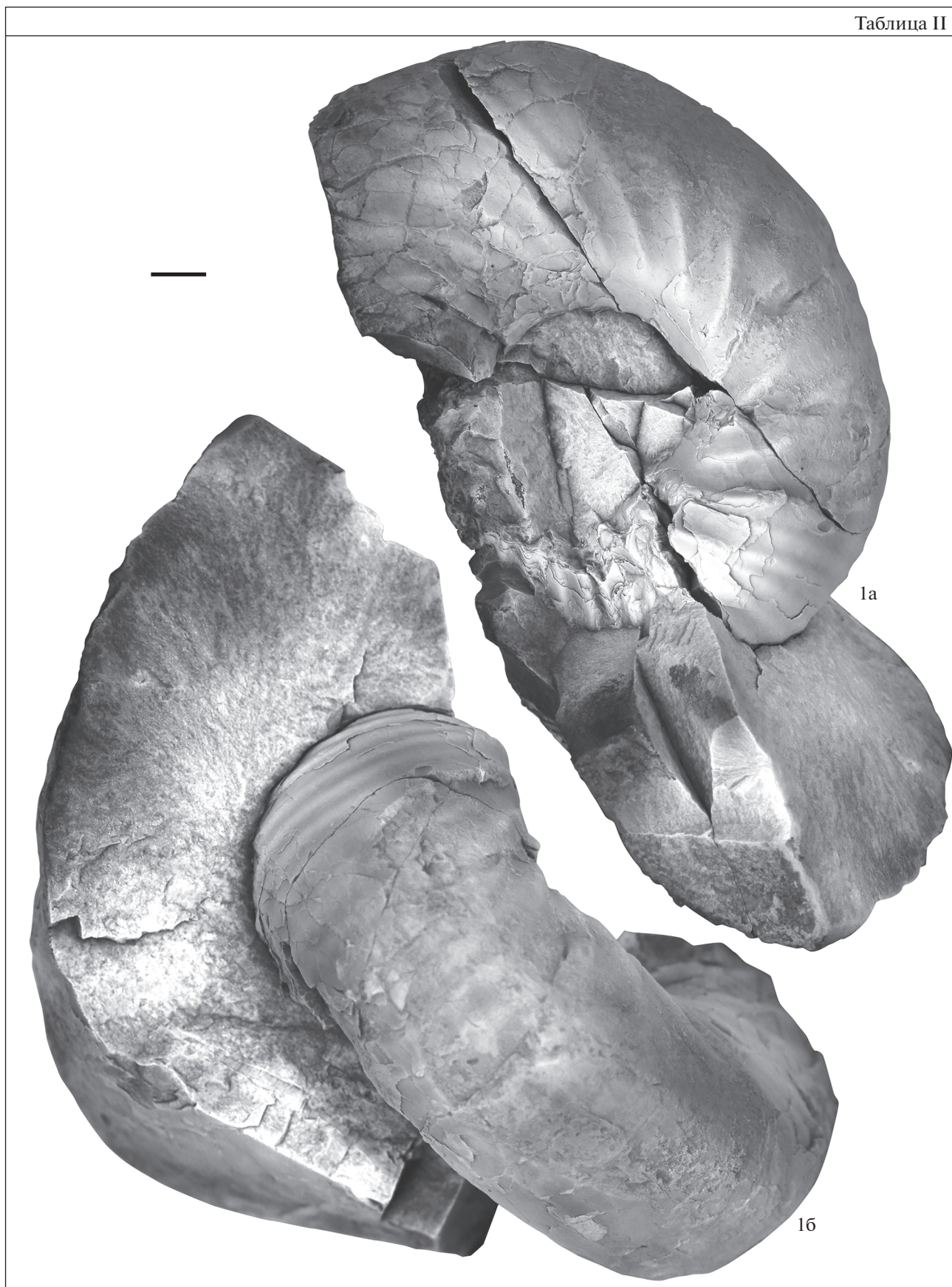
Табл. III, фиг. 1; рис. 5

Описание. Диаметр раковины имеющегося в распоряжении экземпляра № 2112/3 составляет 125 мм. После того, как он был сфотографирован, был сделан поперечный разрез раковины, что позволило зарисовать его поперечное сечение (рис. 5). Наблюдаемая часть онтогенеза формы раковины начинается со стадии незначительного преобладания высоты оборота над его шириной (полуоборот 2), поперечное сечение имеет вид слегка вытянутого вверх овала. По мере роста раковины ее ширина становится больше высоты, а поперечное сечение становится сначала округлым, а затем овально-вытянутым в ширину. На всех наблюдаемых стадиях онтогенеза по относительной ширине раковина характеризуется как вздутая.

Умбиликус умеренно узкий до узкого, глубокий, чашеобразный, умбиликальные стенки умеренно крутые. В онтогенезе относительный диаметр умбиликуса постепенно уменьшается до 22.8%. Сохранившийся фрагмент жилой камеры занимает более половины оборота, устье отсутствует.

Скульптура на видимой части внутренних оборотов представлена двураздельными, приблизительно равными по ширине и объему первичными и вторичными наклоненными вперед ребрами, $K = 2$. В начале последнего оборота первичные ребра имеют булловидный облик и разделяются преимущественно на два более пологих и тонких вторичных ребра, также встречаются вставные вторичные ребра, $K = 2.3$. На жилой камере скульптура начинает редуцироваться: сначала исчезают вторичные ребра и остаются только буллы на умбиликальном перегибе, к концу сохранившейся части жилой камеры раковина становится полностью гладкой.

Таблица II



Размеры и отношения.

№ полу- оборота	Д, мм	В, мм	Ш, мм	У, мм	У/Д, %	Ш/Д, %	В/Д, %	Ш/В	Пр	Вр	К
Экз. № 2112/3											
8 (16)	125	55.4	(51.5)	28.5	22.8	?	44.3	?	6	14	2.3
7 (15)	95.5	39	46.8	23.7	24.8	49.0	40.8	1.2	—	—	—
6 (14)	74.4	31	38.6	20.7	27.8	51.9	41.7	1.2	—	—	—
5 (13)	54.6	22.8	26.8	15.4	28.2	49.1	41.8	1.2	8	16	2
4 (12)	40.5	17.4	18.7	12.3	30.4	46.2	43.0	1.1	—	—	—
3 (11)	29.5	12	14.7	8.7	29.5	49.8	40.7	1.2	—	—	—
2 (10)	20.7	10.3	9.6	—	—	46.4	49.7	0.9	—	—	—
1 (9)	13.8	—	6.4	—	—	46.4	—	—	—	—	—
Экз. № 856-21 (Князев и др., 2009, табл. I, фиг. 1)											
14	83.5	35.6	49.6	18.7	22.4	59.4	42.6	1.4	—	—	—
13	67	29	40.5	14.8	22.1	60.4	43.3	1.4	—	—	—
12	51	23	30.1	11	21.6	59	45.1	1.3	—	—	—
11	38.5	16.6	21.6	9.4	24.4	56.1	43.1	1.3	—	—	—
10	28.9	12.5	14.4	7.2	24.9	49.8	43.3	1.2	—	—	—
9	21.3	9.4	9.4	5	23.5	44.1	44.1	1.0	—	—	—
8	15.3	7.2	6.7	3	19.6	43.8	47.1	0.9	—	—	—
7	10.5	5.1	5.3	1.7	16.2	50.5	48.6	1.0	—	—	—
6	6.9	3.7	3.9	0.9	13	56.5	53.6	1.1	—	—	—
5	4.5	2.5	2.8	0.6	13.3	62.2	55.6	1.1	—	—	—
4	3	1.5	2.1	—	—	70	50	1.4	—	—	—
3	2	1	1.25	—	—	62.5	50	1.3	—	—	—
2	1.3	0.79	0.92	—	—	70.8	60.8	1.2	—	—	—
1	0.6	—	0.73	—	—	—	—	—	—	—	—

З а м е ч а н и я. Обнаруженный в северном разрезе близ пос. Чекуровка экземпляр по онтогенезу формы поперечного сечения раковины и скульптуры очень близок к *Cat. barnstoni*, однако его отличает заметно более узкий умбиликус (для *Cat. barnstoni* характерен интервал вариации относительного диаметра умбиликуса, начинающийся с 25–27%). Таким же отличительным признаком обладает экз. № 856-21, определенный с близкого уровня в том же разрезе как *Arctico-ceras(?) cranioscephaloide* (Меледина и др., 1991, табл. 8, фиг. 1). В работе В.Г. Князева с соавторами (2009, табл. I, фиг. 1в) приведено изображение поперечного сечения этого аммонита, что позволяет изучить онтогенез формы его раковины (см. “Размеры и отношения”). В пояснении к фототаблице (Князев и др., 2009, с. 88) была некорректно указана привязка образца — пачка 9, тогда

как аммонит был найден в пачке 8 обн. 2 “в узком интервале, в 20 см под пластом с галькой” (Меледина и др., 1991, с. 16) и, как явствует из пояснения к фототаблице в той же работе, в сл. 13 обн. 2 (Меледина и др., 1991, с. 194), что также соответствует пачке 8, судя по дневниковым записям Б.Н. Шурыгина.

Еще одна находка близкого к описываемому аммонита, изображенного как *Arc. cranioscephaloide* (Киселев, 2022, табл. 18, фиг. 1), представлена довольно крупным и полураздавленным ядром, характеризующимся узким умбиликусом, что делает его ближе к *Cat. aff. barnstoni*, чем к *Arc. cranioscephaloide*. От *Cat. aff. barnstoni* данный экземпляр, недеформированный диаметр которого предположительно составляет 120–130 мм, отличается хорошо выраженная ребристость до конца жилой камеры. Материала по *Cat. aff. barnstoni*

Таблица III

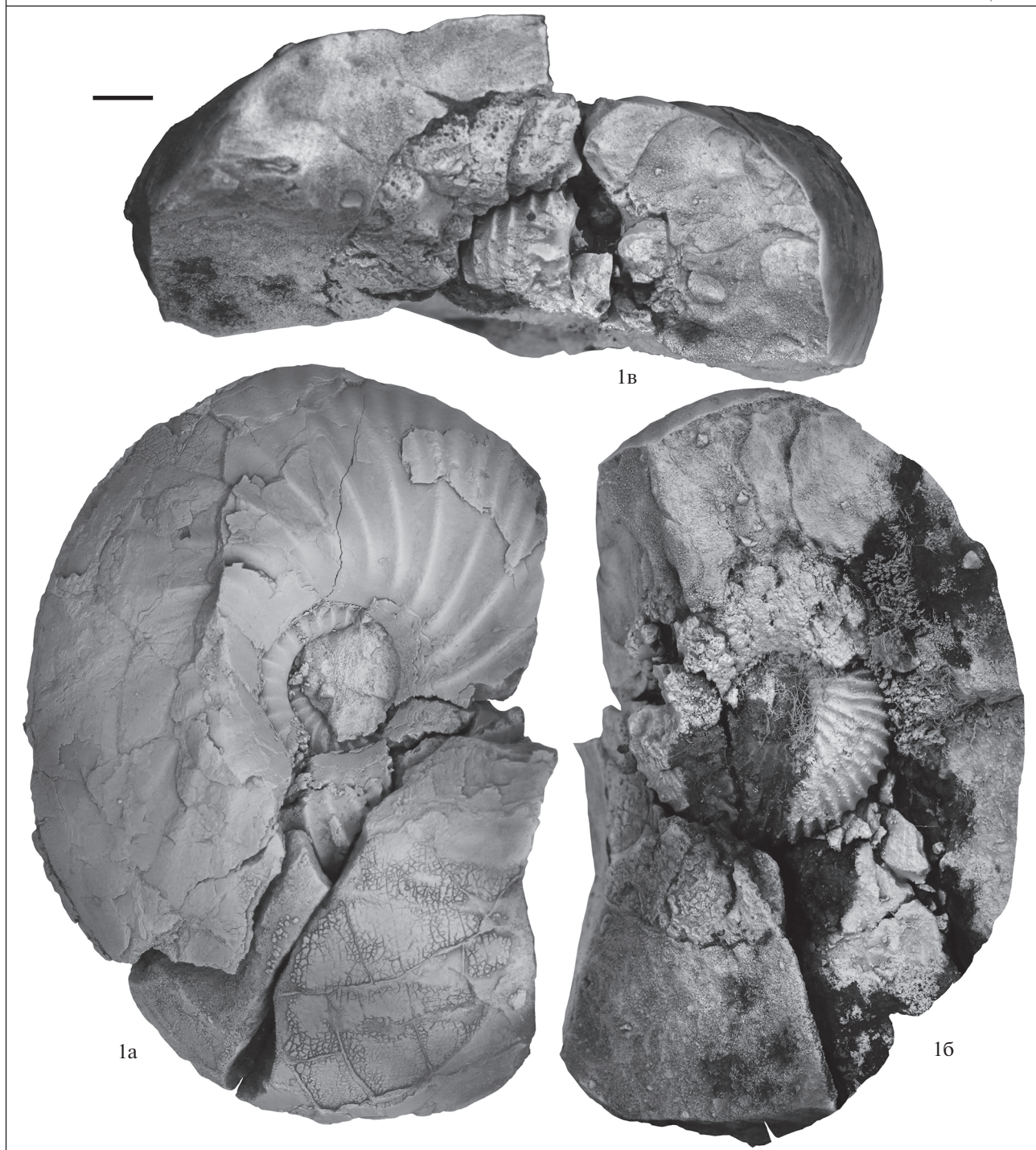


Таблица III. *Catacadoceras* aff. *barnstoni* (Meek, 1859) из верхнего бата севера Восточной Сибири.

1 — экз. ГЕОХРОН, № 2112/3, низовья р. Лена, северный разрез близ пос. Чекуровка, обн. 2, пачка 8, 0,7 м ниже кровли: а — вид с латеральной стороны внешнего оборота, б — вид с латеральной стороны внутреннего оборота, в — вид со стороны устья.

пока недостаточно для суждения о пределах изменчивости этого признака. Рассматриваемая находка “*Arg. stanoserphaloide*” происходит из южного разреза близ пос. Чекуровка, указана из

кровли пачки 7, что соответствует кровле пачки 8 в обн. 2 по (Меледина и др., 1991).

Материал. 1 экз. хорошей сохранности из слоев с *Cat. barnstoni* низовьев р. Лена, северный

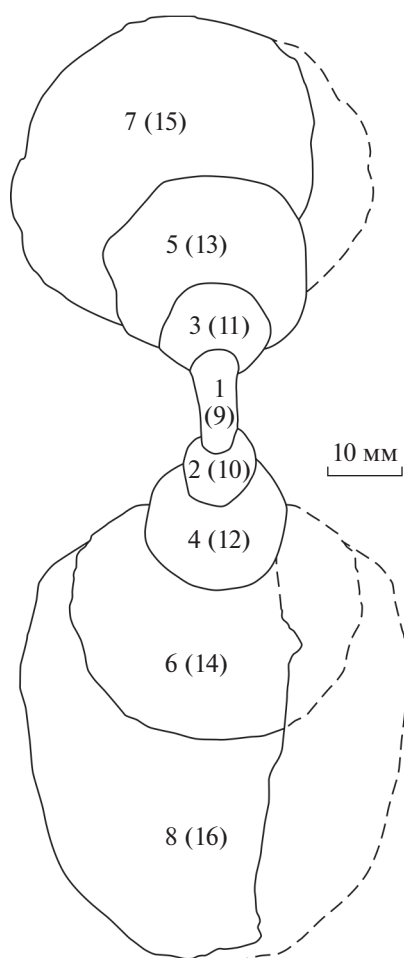


Рис. 5. Зарисовка поперечного сечения раковины *Catacadoceras aff. barnstoni* (Meek, 1859), экз. ГЕОХРОН, № 2112/3 (см. табл. III, фиг. 1).

разрез близ пос. Чекуровка (обн. 2, пачка 8, 0.7 м ниже кровли).

ARCTICOCERAS CRANOCEPHALOIDE CALLOMON ET BIRKELUND, 1985 VS. CATACADOCERAS BARNSTONI (MEEK, 1859)

Оба названных в заголовке вида являются индексами аммонитовых шкал батского яруса арктических регионов (Callomon, 1985, 1993, 2003; Callomon et al., 2015; Poulton, 1987; Poulton et al., 1992; Меледина, 1991, 2014; Шурыгин и др., 2000, 2011; Князев и др., 2009; Никитенко и др., 2013; Kelly et al., 2015 и др.). Однако недостаточно информативное первоописание *Arcticoceras cranocephaloide* Callomon et Birkelund, 1985 (Callomon,

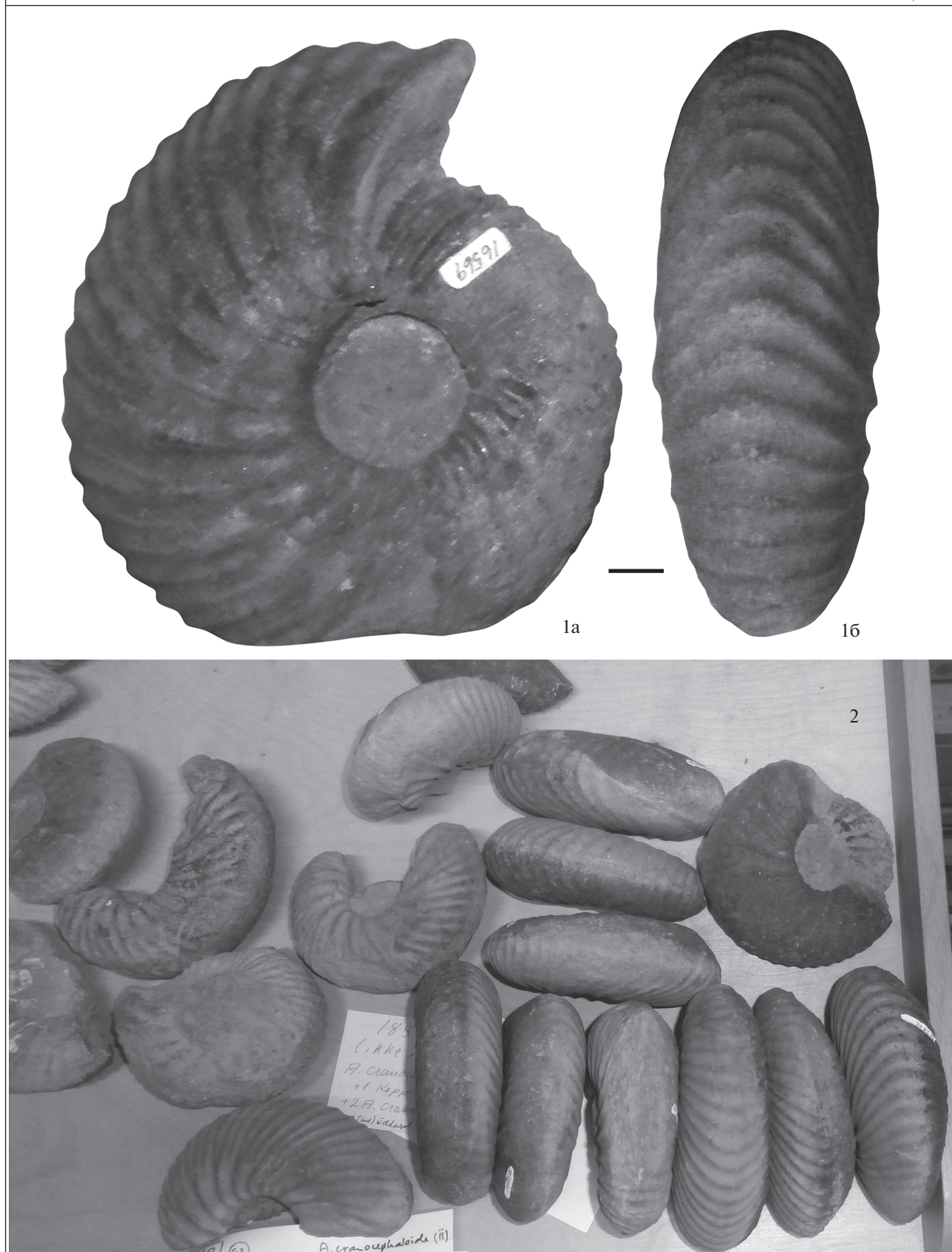
1985) и значительное сходство раковины этого вида с таковой *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859) по внешнему виду латеральной стороны и характеру скульптуры внешних оборотов нередко осложняли их разграничение на практике. Проблема усугублялась географической изолированностью друг от друга находок большинства изображенных в публикациях представителей *Arc. cranocephaloide* и *Cat. barnstoni* на фоне близкого стратиграфического положения этих видов, но долгое время не проясненного до конца (документально) хронологического соотношения друг с другом и рядом других видов кардиоцератид. Все это привело к разнообразию точек зрения на биостратиграфическое расчленение и панарктическую корреляцию приграничного средне-верхнебатского интервала по аммонитам. Ниже рассмотрены результаты детального анализа морфологических особенностей вида *Arc. cranocephaloide* в сравнении с *Cat. barnstoni*, во многом ставшего возможным благодаря фотографиям восточногренландской коллекции *Arc. cranocephaloide*, любезно предоставленным В.В. Митта (табл. IV).

Arc. cranocephaloide выделен на материале, происходящем с п-ова Земля Джеймсона Восточной Гренландии (Callomon, Birkelund in Callomon, 1985). В описании этого вида указывается, что внутренние обороты имеют облик ранних *Cadoceras*, т.е. довольно эволютные (У/Д около 30%) с округлым поперечным сечением, а внешние — более инволютные и сжатые на взрослой жилой камере, относительная ширина раковины (Ш/Д) варьирует в среднем от 40 до 50%, но в одном случае достигает 80%. Исходя из описания и приведенных изображений (Callomon, 1985, pl. 1, figs. 1–3; text-figs. 8i, 9A, B), можно заключить, что ребристость на внутренних оборотах рельефная, регулярно раздваивающаяся и слегка наклоненная вперед. На жилой камере скульптура сохраняется, первичные ребра становятся грубее вторичных, иногда появляются вставные ребра. Однако описание внутренних оборотов *Arc. cranocephaloide* выполнено довольно кратко и не привязано к конкретному диаметру. Экземпляры типовой серии *Arc. cranocephaloide*, за исключением паратипа MGUN 16573 (Callomon, 1985, pl. 1, fig. 3), отдельно изображенные топотипы (Callomon, 1993, fig. 3), в том числе на фотографиях, предоставленных В.В. Митта (табл. IV), а также два экземпляра, приведенные из сборов Дж. Калломона в обн. 43 (близ типового местонахождения — обн. 42) Д.Н. Киселевым (2022, табл. 13, фиг. 1, 2), представлены взрослыми формами, большинство из

Таблица IV. *Arcticoceras cranocephaloide* Callomon et Birkelund, 1985 из среднего бата Восточной Гренландии (фотографии В.В. Митта в Геологическом музее Копенгагенского университета).

1 — экз. MGUN 16569, голотип, юго-западнее горы Фоссилбьергет (Fossilbjerget), обн. 42, сл. 2: а — вид с латеральной стороны, б — вид с вентральной стороны; 2 — топотипы, вне масштаба, сборы Дж. Калломона и Т. Биркелунд.

Таблица IV



которых деформированы и/или не имеют внутренних оборотов. Таким образом, можно предположить, что материалом для описания внутренних оборотов мог служить лишь экз. MGUN 16573, более поздние обороты которого не известны, а определение его как *Arc. cranosephaloide*, скорее всего, во многом обусловлено нахождением на одном стратиграфическом уровне со взрослыми экземплярами этого вида. Указывается, что этот экземпляр вместе с аллотипом MGUN 16570 был обнаружен юго-западнее горы Олимпен (Olympen), в обн. 70, тогда как голотип, два других изображенных паратипа и прочие топотипы происходят из разрезов близ горы Фоссилбьергет (Fossilbjerget) (Callomon, 1985, 1993), что в 25–30 км юго-восточнее обн. 70. Поскольку типичные взрослые формы *Arc. cranosephaloide* совместно с экземплярами MGUN 16573 и MGUN 16570 в обн. 70 не указаны, это не позволяет с уверенностью относить последние к данному виду. Не исключено, что в непосредственной близости к обн. 70 были найдены первые изображенные взрослые формы — “*Arc. cranosephaloides* sp. nov. MS” (Callomon, 1975, fig. 4D) и “*Arc. cf. cranosephaloides* sp. nov. MS” (Callomon, 1975, fig. 4E), о которых известно только, что они происходят из местонахождения к югу от горы Олимпен, однако при формальном первоописании рассматриваемого вида эти экземпляры не упоминаются. Если же принять точку зрения Дж. Калломона и интерпретировать ювенильный экземпляр как внутренние обороты вида *Arc. cranosephaloide*, то, возможно, следует пересмотреть его родовое название, основываясь на онтогенетическом принципе систематики, так как по форме раковина MGUN 16573 имеет больше общего с кадоцератами, чем с ранними арктикоцерасами.

Также в первоописании не уделено достаточно внимания форме раковины *Arc. cranosephaloide* на внешних оборотах, а изображения раковины со стороны устья и с вентральной стороны не приводятся. Помимо упомянутой выше характеристики относительной ширины раковины, отмечалось уплощение на вентральной стороне, наблюдаемое на взрослой жилой камере этого вида. Умбиликус описан как открытый, неглубокий, с закругленным краем. Информацию об изменчивости относительной ширины умбиликуса и относительной высоты взрослых раковин *Arc. cranosephaloide* возможно получить лишь по изображениям, в частности, голотипа MGUN 16569 и паратипов MGUN 16571 и 16572. Так, параметр У/Д варьирует от 26 до 29%, а В/Д взрослых раковин составляет 38 и 40% (паратипы) и 41% (голотип). Из этого следует, что отношение Ш/В варьирует примерно в пределах от 1 до 1.25. Если учесть указание о присутствии экземпляра с отношением Ш/Д, равным 80%, то диапазон значений Ш/В расширится примерно до 2; соответ-

ственно, высота оборота будет заметно меньше его ширины. Судя по имеющимся в нашем распоряжении фотографиям паратипов MGUN 16571 и 16572, Ш/В у этих экземпляров составляет 1.1 и 1, т.е. высота оборота равна или незначительно меньше ширины, а у голотипа (табл. IV, фиг. 1) высота превышает его ширину — Ш/В равно 0.88. Общий вид взрослых раковин на фотографиях оставляет впечатление, что для обсуждаемого вида характерна уплощенная раковина, а поперечное сечение внешних оборотов должно иметь изометрично-округлый или несколько вытянутый вверх облик. Изображение раковины, у которой относительная ширина была бы достоверно равна 80%, не обнаружено.

Описание скульптуры взрослых раковин *Arc. cranosephaloide* недостаточно полное. Оно отражает лишь ту информацию, которая представлена на приводимых в работе (Callomon, 1985) изображениях. О характере ребристости на вентральной стороне долгое время было практически ничего не известно. На фотографии общего вида части собранной коллекции (Birkelund, Perch-Nielsen, 1976, fig. 269), отраженной в синонимике (Callomon, Birkelund in Callomon, 1985) и позднее переизображенной (Callomon, 1993, fig. 3), у небольшого количества экземпляров можно рассмотреть, что ребра на вентральной стороне имеют хорошо выраженный изгиб в сторону устья. После изучения всех имеющихся фотографий, включая выбранные для иллюстрации (табл. IV), а также приведенные в (Киселев, 2022, табл. 13, фиг. 1, 2), стало очевидно, что такой характер ребристости на вентральной стороне является типичным для вида *Arc. cranosephaloide*.

На севере Сибири вид “*Arc. (?) cranosephaloide*” впервые был определен по находкам в низовьях р. Лена, в разрезах северного и южного крыльев Чекуровской антиклинали (Меледина и др., 1991), а затем на побережье Оленекского залива близ пос. Ыстаннах-Хочо в результате переопределения экземпляра из обн. 16, сл. 28, первоначально описанного С.В. Мелединой (1977) как *Cadoceras* (*Streptocadoceras*) aff. *kialagvikense* Imlay, 1953 (Меледина, 1994²). Первое подробное описание северосибирских “*Arc. (?) cranosephaloide*” приведено В. Г. Князевым с соавторами (2009). В нем раковины этого вида характеризуются как сильно вздутые (Ш/Д около 60%) с умеренно узким умбиликусом (У/Д 20–25%), достигающие более 100 мм. На имеющихся изображениях скульптура начальных оборотов раковин представлена рельефными двураздельными со вставными ребрами, образующими изгиб в сторону устья на вентральной стороне. На внешних оборотах первичные и вторичные ребра дифференцируются: первичные начинаются от умбили-

² В этой работе на рис. 17 он ошибочно указан из сл. 26–27.

кального перегиба, приобретают облик сильно вытянутого бугра, на латеральной стороне заметно изгибаются вперед; вторичные же заметно менее грубые, чем первичные, пересекают вентральную сторону без заметного изгиба. На каждое первичное ребро приходится два-три вторичных.

Таким образом, “*Arc.(?) cranosephaloide*”, установленные на севере Восточной Сибири по признакам, проявленным на латеральной стороне, сходны с *Arc. cranosephaloide* Восточной Гренландии, так как отношение У/Д у приводимых в публикациях изображений составляет 28–30% (значение У/Д 20–25%, указанное в описании этого вида (Князев и др., 2009), характерно лишь для экз. № 856-21 – *Catacadoceras aff. barnstoni* в наст. работе), В/Д – 38–40%, скульптура состоит из дифференцированных по ширине и рельефности первичных и вторичных наклоненных вперед ребер, на одно первичное приходится два-три вторичных. Однако по форме раковины и скульптуре на вентральной стороне они значительно отличаются от восточно-гренландского *Arc. cranosephaloide*: у северосибирских экземпляров раковина более вздутая, а на вентральной стороне отсутствует изгиб ребер в сторону устья, тогда как у восточногренландских отношение Ш/Д не превышает 50% и наблюдается хорошо выраженный изгиб ребер на вентральной стороне.

В первоописании вида *Arc. cranosephaloide* приводится фраза (Callomon, Birkelund in Callomon, 1985, p. 78): “Nothing comparable appears yet to have been described from anywhere else” (пер. с англ.: ничего подобного, видимо, не было описано где-либо еще). Однако по характеру скульптуры латеральной стороны, сохранению ребристости на поздних оборотах, диапазону изменчивости относительной высоты оборотов и относительного диаметра умбиликуса, т.е. по параметрам, проявленным на латеральной стороне, данный вид весьма близок к ранним кадоцератинам, а именно к *Catacadoceras barnstoni*. Два этих вида различаются по форме раковины – у *Cat. barnstoni* раковины сильно вздутые (Ш/Д 50–60%), тогда как у *Arc. cranosephaloide* они более уплощенные (Ш/Д 40–50%) и имеют хорошо выраженный изгиб ребер на вентральной стороне, что не наблюдается у *Cat. barnstoni*. Деформированные и в особенности сдавленные раковины, отражающие признаки, характерные для обоих этих видов, нельзя с полной уверенностью отнести ни к одному из них. Таким образом, основные отличия *Arc. cranosephaloide* от *Cat. barnstoni* заключаются в форме раковины и особенностях скульптуры на вентральной стороне, по которым можно с уверенностью судить о принадлежности к виду *Cat. barnstoni* большинства сибирских аммонитов, ранее отождествлявшихся с видом *Arc. cranosephaloide*. Исключением являются две находки, рас-

смотренные в разделе “Замечания” в описании *Cat. aff. barnstoni*.

Экземпляр (?) *Arcticoceras sp. juv.* (cf. *Arc. cranosephaloide*), обнаруженный на п-ове Юрюнг-Тумус в 10.5 м выше основания пачки 21 (de Lagausie, Dzyuba, 2017, pl. I, figs. 6–8), представлен фрагментом внутреннего оборота раковины, который имеет изометрично-округленное поперечное сечение с широкой вентральной стороной (Ш = 10 мм, В = 10 мм), слегка наклонную изогнутую ребристость и, в отличие от *Arc. cranosephaloide*, слабо выраженный изгиб ребер вперед на вентральной стороне. Для *Arc. ishmae* (Keyserling, 1846) – типового вида рода *Arcticoceras* – характерно овальное и иногда приостренное поперечное сечение внутренних оборотов. Изометричное же сечение больше характерно для рода *Arctocepalites*, однако скульптура его раковины на вентральной стороне не имеет изгиба ребер вперед. По особенностям скульптуры рассматриваемый экземпляр может соответствовать роду *Catacadoceras*, у которого к тому же поперечное сечение при сходных высоте и ширине оборота имеет изометричный облик. Поэтому в настоящей работе данный экземпляр переопределен как *Catacadoceras sp. juv.* (рис. 26). Видовое определение этого экземпляра невозможно из-за его малого размера.

Не исключено, что виду *Arc. cranosephaloide* принадлежит раковина ювенильного аммонита, обнаруженная приблизительно в 2 м ниже подошвы зоны *Paracadoceras variabile* на восточном берегу Анабарской губы и определенная как *Arcticoceras sp.* (Князев и др., 2009, табл. I, фиг. 3). От *Arc. ishmae* (Keyserling, 1846) и *Arc. crassiplicatum* Callomon, 1993 [MS] in Kiselev, 2022 этот экземпляр отличается изометрично-округлым поперечным сечением. Однако, как было изложено выше, достоверных данных о внутренних оборотах *Arc. cranosephaloide* Восточной Гренландии нет. Из биогоризонта *Keplerites tychonis* Восточной Гренландии, т.е. из самых верхов зоны *Arc. cranosephaloide*, приводится *Arc. aff. cranosephaloide sensu Callomon, 1993 (= Arcticoceras/Cadoceras sp. nov. ? aff. variabile Spath: Callomon, Birkelund, 1980, pl. 1, fig. 1 (макроконх), fig. 2 (микроконх))*. Изображенный микроконх явно деформирован и по внешнему виду латеральной стороны мало чем отличается от микроконхов со смежных уровней. Наибольший интерес вызывает макроконх *Arc. aff. cranosephaloide*, у которого, в отличие от *Arc. cranosephaloide*, на поздней стадии роста сохраняются только хорошо выраженные вытянутые умбиликальные бугорки, что значительно сближает его с ранними представителями подсемейства *Cadoceratinae*. Относительный диаметр умбиликуса и внешний вид латеральной стороны этого экземпляра делают его схожим с *Cat. aff. barnstoni* (табл. III, фиг. 1). Однако по относительной ширине раковины он все же более

похож на *Arc. cranosephaloide*. По всей видимости, у *Arc. aff. cranosephaloide* еще в большей степени по сравнению с *Arc. cranosephaloide* проявлены морфологические черты, сближающие поздних *Arcticoceras* с первыми представителями *Cadoceratinae*. Самые поздние *Arcticoceras* в Восточной Гренландии указывались из зоны *P. variabile* (Callomon, 1993). Их описание с изображением найти не удалось. В Сибири представители *Arcticoceras* в совместном нахождении с *P. variabile* не установлены.

Таким образом, можно констатировать отсутствие на данный момент достоверных находок *Arc. cranosephaloide* в сибирских разрезах.

ПОЛОЖЕНИЕ БИОСТРАТОНА CATACADOCERAS BARNSTONI В ЗОНАЛЬНОЙ АММОНИТОВОЙ ШКАЛЕ БАТСКОГО ЯРУСА СИБИРИ

Зональная аммонитовая шкала батского яруса на севере Сибири основана на филогенетической последовательности таксонов семейства *Cardioceratidae*. Появившееся еще в байосе подсемейство *Arctosephalitinae* во второй половине батского века относительно быстро заместилось родами и видами подсемейства *Cadoceratinae*. Ниже приведено обоснование необходимости ревизии современной аммонитовой зональной шкалы верхней части батского яруса Сибири и рассмотрен вопрос стратиграфического положения биостратона *Catacadoceras barnstoni* в арктических разрезах, и в частности на севере Сибири.

Состояние изученности вопроса

Впервые биостратиграфическое подразделение с *Catacadoceras barnstoni*³ в качестве вида-индекса было выделено на севере Канады — в Северном Юконе, где установлена зона *Cat. barnstoni*, залегающая выше зоны *Arcticoceras ishmae* и ниже зоны *Cadoceras bodylevskii* (Poulton, 1987). При этом интервалы между всеми тремя зонами охарактеризованы как плохо обнаженные. По сути, использовавшиеся критерии обособления данной зоны отвечают таковым при выделении слоев с фауной, если бы автору пришлось следовать рекомендациям стратиграфического кодекса, принятого для территории России (Стратиграфический..., 1977, 2019). Помимо вида-индекса, в зональный комплекс вошли *Phylloceras billingsi*, *Iniskinites* sp., *Keplerites* sp. aff. *K. rosenkrantzi* и *Keplerites* sp. B.

В Сибири зона *Cat. barnstoni* впервые установлена С.В. Мелединой (1991) и помещена между зонами *Arcticoceras cranosephaloide* и *Paracado-*

ceras falsum, также выделенными здесь впервые. В верхах зоны *Cat. barnstoni* были обособлены слои с *Paracadoceras variabile* (рис. 6). Вся установленная С.В. Мелединой аммонитовая последовательность нашла отражение в первой версии бореального зонального стандарта (Захаров и др., 1997). Позднее зона *Cat. barnstoni* была переведена в ранг слоев и перемещена в верхи зоны *Arc. cranosephaloide*, выше которой указывалась зона *P. variabile* (Князев и др., 2009). Д.Б. Гуляевым (2011) сибирский биостратон рассматривался в качестве аммонитового уровня *Cat. barnstoni*, по объему соответствующего фаунистическому горизонту *Keplerites rosenkrantzi* зоны *P. variabile* Восточной Гренландии. В бореальном зональном стандарте, для которого в качестве стратотипического региона предложена Сибирь, биостратон *Cat. barnstoni* отсутствует (Шурыгин и др., 2011; Никитенко и др., 2013). Д.Н. Киселевым (2022) зона *Cat. barnstoni*, принимаемая в качестве стратиграфического аналога зоны *P. variabile*, сведена в синонимику последней зоны.

Следует отметить, что о совместном нахождении *Catacadoceras barnstoni* и “*Arcticoceras*(?) *cranosephaloide*” сообщалось лишь применительно к северному разрезу близ пос. Чекуровка в низовьях р. Лена (Шамонин и др., 2020; Шамонин, Князев, 2020). Изложенные выше результаты повторного исследования аммонитов из этого разреза и анализ материалов по другим местонахождениям на территории Сибири показали, что (1) ранее определенные здесь под названием *Arc. (?) cranosephaloide* экземпляры должны быть отнесены к виду *Cat. barnstoni* или к форме, описанной в настоящей работе как *Cat. aff. barnstoni*, (2) недавняя находка *Arc. cranosephaloide* (Киселев, 2022, табл. 18, фиг. 1) также не является свидетельством присутствия этого вида в сибирских разрезах. Таким образом, стратиграфический интервал, прежде отвечавший в сибирских разрезах зоне *Arc. cranosephaloide*, должен целиком быть отнесен к интервалу распространения вида *Cat. barnstoni*. В связи с этим возникает вопрос, будет ли уместным заменить название зоны *Arc. cranosephaloide* на *Cat. barnstoni* в зональной аммонитовой шкале бата Сибири и, соответственно, в бореальном (сибирском) зональном стандарте этого яруса. Для ответа на этот вопрос необходимо рассмотреть проблему возрастного соотношения вида *Cat. barnstoni* с *Arc. cranosephaloide* и *Paracadoceras variabile*, по поводу которого велись продолжительные дискуссии (Poulton, 1987; Меледина, 1991, 1994; Hillebrandt et al., 1992; Callomon, 1993; Репин, 1999, 2005; Князев и др., 2009; Князев, Меледина, 2011; Гуляев, 2011, 2012, 2015; Киселев, 2022 и др.), судя по всему, не увенчавшиеся формированием единой точки зрения. Следует оговориться, что в настоящей работе принят среднебатский возраст вида *Arc. cranosephaloide* (Callomon, 2003; Callomon

³ Здесь и далее родовая принадлежность видов-индексов биостратиграфических подразделений указана в соответствии с принимаемой в настоящей работе.

Ярус	Подъярус	по Меледина, 1991	по Меледина, 1994	по Князев и др., 2009, 2010	по Никитенко и др., 2013	по Mitta et al., 2014	по Меледина, 2014	по Дзюба и др., 2019	Настоящая работа
Келловейский	Нижний	Cadoceras falsum	Cadoceras falsum						
	Верхний	Arcticoceras(?) craniocephaloide	Слой с Cadoceras variable barnstoni						
			Слой с Cadoceras variable	Cadoceras calyx	Cadoceras calyx	Не рассмотрено	Cadoceras calyx	Catacadoceras calyx	?
Батский	Верхний		Catacadoceras barnstoni	Cadoceras variable	Cadoceras variable		Cadoceras variable	Paracadoceras variable	Catacadoceras calyx
			Arcticoceras(?) craniocephaloide	Слой с Catacadoceras barnstoni Arcticoceras(?) craniocephaloide	Arcticoceras(?) craniocephaloide		Arcticoceras(?) craniocephaloide		
	Средний						Слой без аммонитов	Arcticoceras(?) craniocephaloide	? Arcticoceras craniocephaloide

Рис. 6. Развитие взглядов на аммонитовую стратиграфию среднего–верхнего бата Сибири и обоснованная в настоящей работе версия расчленения этих отложений.

et al., 2015; Mitta et al., 2014; Kelly et al., 2015; Дзюба и др., 2019; Alsen et al., 2020; Шамонин, Князев, 2020; Киселев, 2022 и др.). Рассмотрим последовательно основные местонахождения вида *Cat. barnstoni*.

Северная Канада. Основная масса находок вида *Cat. barnstoni* в Северной Канаде происходит из довольно конденсированного, согласно описанию Т. Пултона, разреза Каньон Сэлмон Кэч на р. Поркьюпайн Северного Юкона и приурочена здесь только к слою 62 мощностью 30 см, сложенному крупными конкрециями (Poulton, 1987). Предполагается, что из этого же слоя мог происходить и голотип вида, географическая привязка которого ограничена долиной р. Маккензи (Meek, 1859). В конкрециях найдены остатки довольно разнообразной макрофауны, включая *Paracadoceras variable*, *Keplerites* sp. aff. *K. rosenkrantzi*, *Phylloceras billingsi* и двустворки *Retroceramus* sp., т.е. таксоны, известные в Сибири. Конденсированный характер разреза Каньон Сэлмон Кэч не дает полной уверенности в том, что указанный комплекс выделяемой здесь зоны *Cat. barnstoni* не может быть смешанным из разновозрастных фаун.

Восточная Гренландия. Проблемой данного региона долгое время являлось отсутствие каких-либо изображений и описаний вида *Cat. barnstoni*. Единственно доступным свидетельством был опубликованный Дж. Калломоном (Callomon, 1993) перечень латинских наименований, сопровождающий выделяемые этим исследователем фаунистические горизонты в бореальной (восточногренландской) аммонитовой зональной шкале, где в числе прочих указаны “*C. cf. or aff. barnstoni*” и синонимичное рассматриваемому виду название “*C. subcatostoma*”. Согласно этому перечню, находки *Cat. barnstoni* в Восточной Гренландии приурочены к фаунистическому горизонту *Keplerites rosenkrantzi*, обособляемому в верхней половине зоны *Paracadoceras variable*, залегающей здесь непосредственно над зоной *Arcticoceras granoccephaloide*. К этому же горизонту отнесена находка *Arcticoceras* sp. nov. 1, маркирующая верхний предел распространения арктоцефалитин в Гренландии (этот вид формально не описан). Допускалась возможность смещения в горизонте *K. rosenkrantzi* двух фаунистических комплексов немного разного возраста, не всегда делимых в полевых условиях (Callomon, 1993). Таким образом, документальных доказательств распространения вида *Cat. barnstoni* совместно с *K. rosenkrantzi* и поздними *P. variable* предоставлено не было. Проблему решает работа Д.Б. Гуляева (2011, рис. 2), в которой приведено изображение двух экземпляров *Cat. barnstoni* из коллекций Дж. Калломона, по которым можно удостовериться о присутствии данного вида в фаунистическом горизонте *K. rosenkrantzi* в Восточной Гренландии.

Ввиду находок *Cat. barnstoni* в Северном Юконе (Poulton, 1987 и др.) и *Keplerites* aff. *rosenkrantzi* на п-ове Канин в европейской части России (Меледина, 1987, табл. IV, фиг. 1) Дж. Калломон (Callomon, 1993) предполагал присутствие аналогов фаунистического горизонта *K. rosenkrantzi* за пределами Восточной Гренландии.

Земля Франца-Иосифа. Все изображенные находки, ныне относимые к виду *Cat. barnstoni* (см. раздел “Замечания”), происходят с о. Гукера и приурочены к зоне *Cat. barnstoni* (Репин, 1999; Репин и др., 2007), как и в Северной Канаде установленной здесь вне непрерывной зональной последовательности. Также в бате на о. Гукера присутствует *Cat. perrarum* (= “*Cadoceras (Catacadoceras) barnstoni*” (Kiselev, 2018, pl. 3, fig. 1; Киселев, 2022, табл. 1, фиг. 1)).

Северная Сибирь. На севере Сибири совместно с *Cat. barnstoni* из аммонитов встречаются преимущественно кардиоцератиды рода *Catacadoceras* – *Cat. aff. barnstoni* и *Cat. perrarum*. При этом находки *Cat. aff. barnstoni* приурочены к верхней части стратиграфического интервала распространения *Cat. barnstoni*, а находки *Cat. perrarum* – к самым его верхам, тем самым маркируя разные уровни в разрезах (рис. 2а, 7). Слои, содержащие *Cat. barnstoni*, широко прослеживаются на севере Сибири. Наилучшим образом они представлены в низовьях р. Лена, где находки этого вида (с учетом ревизии, отраженной в синонимике) фиксируются в разрезах близ пос. Чекуровка, на мысе Чуча и р. Чубукулах. В результате проведенного исследования установлен довольно широкий вертикальный диапазон распространения *Cat. barnstoni* в северном разрезе близ пос. Чекуровка (обн. 2) – практически по всей пачке 8 (рис. 2а). Ранее на возможное его присутствие в этом разрезе указывала лишь единичная находка *Cat. cf. barnstoni* в пачке 9 (Меледина и др., 1991). Примечательно, что как раз в пачке 9 вид *Cat. barnstoni* нами не встречен, что, однако, могло быть связано с тем, что в 2019 г. около 1.7 м разреза этой пачки было полностью закрыто плотной осыпью. Очевидно, к “закрытому” интервалу приурочена и граница размыва, наблюдаемая в близкой по возрасту части обн. 3 (Чуча) южного крыла Чекуровской антиклинали (Меледина и др., 1991). В нижней части интервала распространения *Cat. barnstoni* установлены *Phylloceras* sp. и *Arcticoceras*(?) sp. juv., а в верхней – *Cat. aff. barnstoni* (рис. 2а). В 3 м выше подошвы пачки 9 ранее были найдены *Cat. perrarum* (Меледина и др., 1991, табл. 9, фиг. 1) и *Phylloceras billingsi* (Меледина и др., 1991, табл. 8, фиг. 5). Учитывая, что по находке *Paracadoceras ex gr. elatmae* во время полевых работ 2019 г. подошва келловей в этом разрезе установлена в 3.3 м выше основания пачки 9 (Шамонин, Князев, 2020), анализу был подвергнут аммонит, первоначально определенный как *Cadoceras (Bryocadoceras) fal-*

sum (Меледина, 1977, табл. 10, фиг. 1; табл. 11, фиг. 1; табл. 12, фиг. 1; Меледина, 1994, табл. VI, фиг. 1), в последующем отнесенный к виду *Catacadoceras calyx* (Князев и др., 2009). Этот аммонит был обнаружен в 6 м выше подошвы пачки 9 вместе с *Cadoceratinae* gen. et sp. ind. (= *Kepplerites*(?) sp. (Меледина и др., 1991, табл. 10, фиг. 6–8)) и *Phylloceras* sp. В настоящей работе принимается первоначальная точка зрения С.В. Мелединой относительно видовой принадлежности рассматриваемого экземпляра и остальных *Paracadoceras falsum* в чекуровских разрезах. В обн. 3 (Чуча) известны находки *Cat. cf. perrarum* (Меледина и др., 1991, табл. 9, фиг. 2; табл. 10, фиг. 4), установленные, судя по (Меледина и др., 1991, рис. 2, 4), выше интервала распространения *Cat. barnstoni*. Там же на мысе Чуча в совместном нахождении с *Cat. barnstoni* обнаружен *Paracadoceras variabile* (Киселев, 2022, табл. 26, фиг. 2), что согласуется с данными по Северной Канаде и Восточной Гренландии.

На восточном берегу п-ова Юрюнг-Тумус рассматриваемым отложениям, вероятно, отвечает средняя часть пачки 21, к которой приурочена находка аммонита, определенного в настоящей работе как *Catacadoceras* sp. juv. (рис. 2б). Уровень находки сопоставим с нижней частью интервала с *Cat. barnstoni* в низовьях р. Лена, поскольку в средней части пачки 21 на п-ове Юрюнг-Тумус еще встречаются двустворки рода *Retroceramus* — определен *R. cf. vagt* (Урман и др., 2022). За пределами полуострова последние представители *Retroceramus* (*R. vagt*) известны в совместном нахождении с ранними *Cat. barnstoni*, что наилучшим образом задокументировано в северном разрезе близ пос. Чекуровка, где самые верхние находки раковин этого рода двустворчатых обнаружены в 1 м ниже кровли пачки 8, близ границы размыва, выше которой, в отличие от *Cat. barnstoni*, они не встречены (Шамонин и др., 2020). На мысе Чуча (обн. 3), судя по опубликованным данным (Меледина и др., 1991) и с учетом ревизии таксономического состава аммонитов, проведенной в настоящей работе, наблюдается аналогичная картина. Как уже было отмечено выше, в разрезе Каньон Сэлмон Кэч Северной Канады находки *Retroceramus* известны в конкреционном прослое, в котором

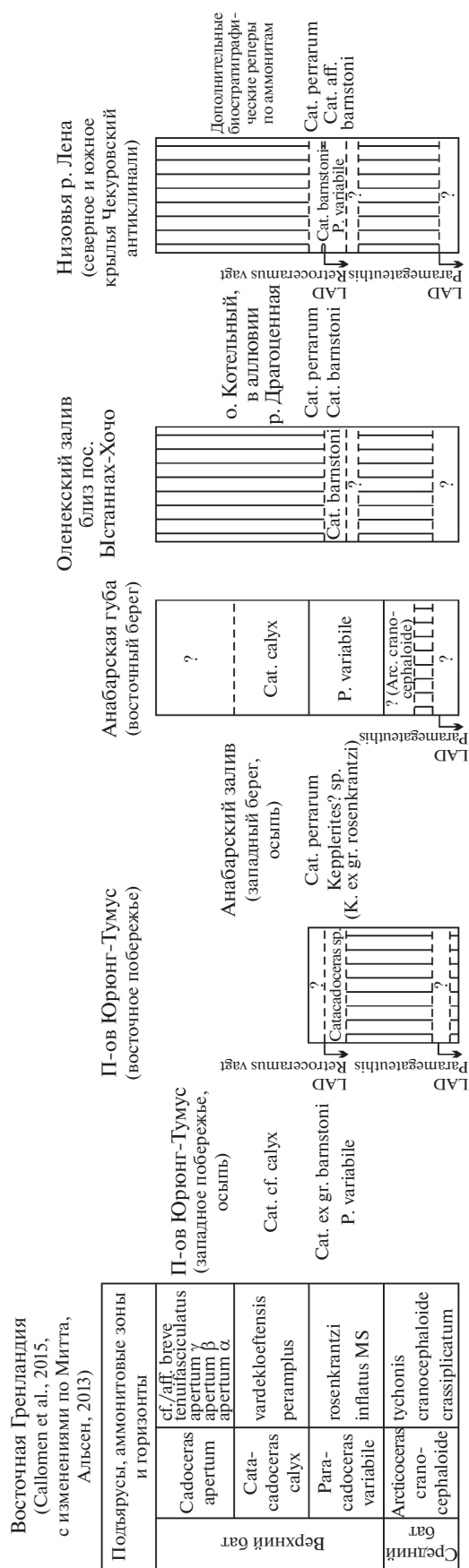


Рис. 7. Корреляция основных местонахождений средне-верхнебатских аммонитов севера Восточной Сибири с восточногренландской аммонитовой последовательностью. Составлена с учетом данных из литературных источников (Бодылевский, 1960; Меледина, 1977, 1994, 1999; Меледина и др., 1991, 2015; Стратиграфия..., 1976; Захаров, Шурьгин, 1978; Князев и др., 2009; Князев, Меледина, 2011; Нехаев и др., 2015; Dzyuba, de Lagausie, 2018; Шамонин и др., 2020; Киселев, 2022; Урман и др., 2022). LAD (last-appearance datum) – последние находки белемнитов рода *Paramegateuthis* и двустворчатых моллюсков *Retroceramus vagt*.

встречается также *Cat. barnstoni*, и выше ретроцерамы здесь не найдены (Poulton, 1987). В Восточной Гренландии ретроцерамы редки и не упоминались выше зоны *Arcticoceras craniocephaloide* (Calomon, Birkelund, 1980; Kelly et al., 2015).

Более высокие горизонты бата юрюнг-тумусского разреза вскрываются на северо-западном берегу полуострова, откуда, по данным В.И. Бодылевского (1960), происходит находка *Cat. cf. calyx* (рис. 7). Примерно на том же участке побережья в осыпи обнаружены *Cat. ex gr. barnstoni*, *Paracadoceras variable* (Меледина и др., 2015, табл. 1, фиг. 5), а также келловейские формы и *in situ* установлены аммониты нижнего оксфорда (Меледина и др., 2015; Нехаев и др., 2015).

На восточном берегу Анабарской губы в верхней части пачки 41 обн. 109, к которой приурочена находка *Arcticoceras* sp. (Князев и др., 2009, табл. I, фиг. 3), указывался также *Cat. barnstoni* (Меледина, 1994, 2014), правда, по неподтвержденным данным — на основе единичной находки в осыпи “*Cadoceras (Catacadoceras) cf. ognevi*” (= *Cat. barnstoni sensu* Меледина, 1991), ранее упомянутой без иллюстрации (Сакс и др., 1963). Первоначально предполагалось, что “*C. (Cat.) cf. ognevi*” найден в пачке 42 (Стратиграфия..., 1976), ныне относимой к зоне *Paracadoceras variable* (Князев и др., 2009). Мы считаем слишком спекулятивной какую-либо интерпретацию данной находки. На западном берегу Анабарской губы в осыпи встречен вид *Cat. perrarum* (Князев, Меледина, 2011, с. 122, табл., фиг. 1), а в 2 км южнее также в осыпи найдена раковина плохой сохранности, определенная как *Kepplerites ex gr. rosenkrantzi* (Князев, Меледина, 2011, с. 122, табл., фиг. 2). В сл. 28 обн. 16 на побережье Оленекского залива близ пос. Ыстаннах-Хочо, по данным (Меледина, 1977, 1994; Князев и др., 2009) и с учетом всех переопределений, встречаются *Cat. barnstoni*. В коллекциях батских аммонитов из новых сборов из этого местонахождения также определены экземпляры *Cat. barnstoni* (табл. I, фиг. 3, 4). Присутствие *Cat. barnstoni* и *Cat. perrarum* подтверждено и на о. Котельный по большому количеству находок, собранных в аллювиальных отложениях р. Драгоценная (Меледина, 1999).

Таким образом, на севере Сибири в совместном нахождении с *Cat. barnstoni* из аммонитов к настоящему времени установлены *Cat. aff. barnstoni*, *Cat. perrarum*, а также единичные *Paracadoceras variable*, *Arcticoceras(?) sp. juv.*, *Phylloceras billingsi*. Предположительно к этому же комплексу следует отнести также “*Kepplerites ex gr. rosenkrantzi*”. Имеющиеся данные, судя по стратиграфической приуроченности *Cat. barnstoni* в Восточной Гренландии, свидетельствуют в пользу соответствия интервала распространения вида *Cat. barnstoni* фаунистическому горизонту *K. rosenkrantzi*, обособляе-

мому в верхней части зоны *P. variable* верхнего бата Восточной Гренландии.

Биостратиграфические выводы

Нельзя не заметить, что по сравнению с зоной *Paracadoceras variable* биостратон, основанный на *Cat. barnstoni*, какой бы ранг ему ни был присвоен, в практическом отношении будет более востребованным в сибирских разрезах в силу большей площадной распространенности и многочисленности вида-индекса. Тем не менее, учитывая приуроченность возрастного диапазона *Cat. barnstoni* к верхней части зоны *P. variable*, замена последней на зону *Cat. barnstoni* в аммонитовой шкале верхнего бата Сибири вряд ли оправдана. Заметим также, что ни в одном из сибирских разрезов нет возможности установить смежные с интервалом распространения *Cat. barnstoni* биостратиграфические подразделения (рис. 7). Поэтому оптимальным в данном случае представляется обособление слоев с *Cat. barnstoni* в верхней части зоны *P. variable* (рис. 6). Слои с *Cat. barnstoni* прослеживаются на Земле Франца-Иосифа и в Северной Канаде, а их аналоги присутствуют в фаунистическом горизонте *Kepplerites rosenkrantzi* Восточной Гренландии.

Взаимоотношение слоев с *Cat. barnstoni* с подстилающими отложениями довольно показательно в северном разрезе близ пос. Чекуровка в низовьях р. Лена, где между уровнем первых находок *Cat. barnstoni* и залегающей ниже зоной *Arcticoceras ishmae* имеется интервал, не охарактеризованный аммонитами и к которому приурочена граница размыва отложений (рис. 2а). Путем обобщения литературных данных приходим к выводу, что это довольно типичная ситуация для северосибирских разрезов (рис. 7). В целом снизу вверх в этих разрезах наблюдается следующая последовательность событийных уровней: вначале исчезают аммониты *Arg. ishmae*, чуть выше наблюдается одна или две границы размыва отложений, вблизи которых фиксируется последнее появление белемнитов семейства *Megateuthidae* (рода *Paramegateuthis*), а еще выше появляются первые *Cat. barnstoni*. Та же картина характерна и для разреза бата на восточном берегу Анабарской губы за одним исключением — *Cat. barnstoni* здесь не установлены, однако в 25 м выше границы размыва⁴ отмечается первое появление *Paracadoceras variable*. Очевидно, что в стратиграфическом отношении это наиболее полный разрез в регионе в рассматриваемом интервале. В этом же разрезе непосредственно ниже находок *P. variable* обнаружена мелкая раковина *Arcticoceras* sp., принад-

⁴ За границу размыва в этом разрезе принят уровень с многочисленными окатанными рострами белемнитов и обломками ростров в средней части пачки 40 (подошва пачки 23а в другой нумерации) (Захаров, Шурыгин, 1978).

лежность которой к виду *Arc. cranosephaloide*, как уже было отмечено выше, не исключается. В связи с этим представляется уместным не упразднить биостратон *Arc. cranosephaloide* в зональной аммонитовой шкале бата Сибири, однако отображать его с большой долей условности (рис. 6), учитывая отсутствие на данный момент достоверных находок вида-индекса в сибирских разрезах. В качестве возможных вариантов обозначения этого интервала шкалы можно рассмотреть следующие: “? зона *Arcticoceras cranosephaloide*” или “слои с *Arcticoceras ex gr. cranosephaloide*”.

Следует обсудить также и предложение С.В. Мелединой (2014), касающееся обособления “слоев без аммонитов” между зонами *Arc. ishmae* и *Arc. cranosephaloide* в сибирской аммонитовой шкале. С.В. Мелединой данное неформальное подразделение было предложено в объеме всего среднего бата, поскольку возраст зоны *Arc. cranosephaloide* интерпретировался как верхнебатский (рис. 6). Тем не менее даже с учетом ее среднебатского возраста наличие над зоной *Arc. ishmae* интервала, в котором отсутствуют находки аммонитов, можно считать довольно характерным для борельных разрезов. В частности, помимо Сибири, такой интервал также отмечается в бассейне р. Ижма на севере европейской части России (Mitta et al., 2015). Вместе с тем, как можно заметить (рис. 7), в Сибири лишенным находок аммонитов геохронологическим интервалам нередко соответствуют размыты, с которыми может быть связано выпадение из разреза существенной части среднего бата. При наращивании усилий в поисках аммонитов в сохранившихся слоях интервалы, не охарактеризованные аммонитами, становятся не столь велики (рис. 2). Соответственно, по нашему мнению, слои без аммонитов, безусловно, следует фиксировать в конкретных разрезах, однако в выделении такого особого интервала в региональной аммонитовой шкале ныне нет необходимости.

Попутно заметим, что считаем весьма удачными предложения В.В. Митта и П. Альсена (2013) по обновлению стандартной восточногренландской аммонитовой шкалы батского яруса, особенно в части переноса фаунистического горизонта *Arc. crassiplicatum* из верхов зоны *Arc. ishmae* в низы зоны *Arc. cranosephaloide*. Несмотря на то, что формально этот горизонт впервые был выделен в составе зоны *Arc. ishmae*, по факту повсеместно на протяжении нескольких десятков лет в качестве данной зоны распознавалась лишь остальная ее часть. Тому причиной было отсутствие формального описания вида-индекса *Arc. crassiplicatum* вплоть до 2022 г. (Киселев, 2022). Соответственно, было неизвестно, что именно следует распознавать в качестве верхов зоны *Arc. ishmae*, которая в отличие от зоны *Arc. cranosephaloide* установлена чрезвычайно широко в борельных

районах. К сожалению, один из авторов пересмотрел ранее выдвинутое предложение (Alsen et al., 2020), однако в настоящей работе вслед за рядом исследователей (Kelly et al., 2015; Morton et al., 2020) принята точка зрения В.В. Митта и П. Альсена (2013) (рис. 7).

Взаимоотношение сибирских слоев с *Catacadoceras barnstoni* с перекрывающей толщиной пород также наиболее наглядно в чекуровских разрезах в низовьях р. Лена (рис. 2а), особенно в южном разрезе Чуча – обн. 3 (Меледина и др., 1991, рис. 4). По всей видимости, прямо на этих слоях с размытым залеганием келловейские отложения. Приуроченность находок *Cat. aff. barnstoni* и *Cat. perratum* к отдельным и довольно узким стратиграфическим интервалам в пределах верхней части слоев с *Cat. barnstoni* (рис. 2а, 7) позволяет установить по ним биостратиграфические реперы, которые можно использовать для оперативного определения возраста и корреляции верхнебатских отложений. По своей сути они отвечают понятию биогоризонтов, однако ввиду единичности находок *Cat. aff. barnstoni* и *Cat. perratum in situ* формальное описание данных биостратонов пока видится преждевременным. Ранее выделенный в верхах зоны *Paracadoceras variabile* биогоризонт *Cadoceras lenaense* (Киселев, 2022), возможно, правильнее переместить не в низы зоны *Catacadoceras calyx*, как предположил сам автор биостратона, а в нижний келловей. Выражая сомнение по поводу возрастной приуроченности биогоризонта, Д.Н. Киселев учитывал, что голотип вида-индекса найден в подошве зоны “*Cat. calyx*” южного крыла Чекуровской антиклинали (Меледина, 1977; Меледина и др., 1991), прежде известной как зона *Paracadoceras falsum* (Меледина и др., 1991), но впоследствии переименованной в связи с переопределением аммонитов (Князев и др., 2009). Однако, как было отмечено выше, верным все же представляется первоначальное их определение как *P. falsum*. Судя по замечаниям Д.Н. Киселева, приведенным при описании биогоризонта *C. lenaense*, решающим фактором при обозначении его возраста стали совместные находки *C. lenaense* с *Paracadoceras variabile* в верхнем бате на восточном берегу Анабарской губы. Вероятно, подразумевалась возможная ошибочность привязки чекуровских образцов. Некоторое основание для подобного предположения создает также включение информации по аммонитам, полученной в ходе исследования южного разреза близ пос. Чекуровка (Меледина, 1977), в характеристику верхних 10 метров пачки 8 обн. 3 на мысе Чуча (Меледина и др., 1991, с. 21). Только из других частей последней работы (Меледина и др., 1991, с. 23, рис. 2), где при упоминании ряда находок, включая *C. lenaense*, указаны ссылки на их изображения в монографии С.В. Мелединой (1977), становится понятным, что на самом деле они

происходят из другого разреза. В северном разрезе близ пос. Чекуровка *C. lenaense* нами не найден. Не определялся он из этого разреза и ранее. Тем не менее, по нашему мнению, пока преждевременно делать выводы относительно фактического материала по типовому для вида *C. lenaense* местонахождению — южному разрезу близ пос. Чекуровка (обн. 7, сл. 36, 4–5 м ниже кровли, совместно с *P. falsum*; по Меледина, 1977). Прежде всего, желательно еще раз внимательно изучить анабарский материал на предмет его соответствия виду *C. lenaense*.

Результаты исследований свидетельствуют о существенной стратиграфической неполноте средневерхнебатских отложений в низовьях р. Лена, что очевидно является характерной чертой большинства разрезов на севере Сибири (рис. 7). Значительная часть среднего и верхнего бата здесь не сохранилась вследствие размывов. К этой проблеме следует добавить и совершенное отсутствие признаков стратиграфического эквивалента аммонитовой зоны *Cadoceras apertum* восточно-гренландской эталонной последовательности, в том числе и в наиболее полном разрезе верхнего бата, представленном на восточном берегу Анабарской губы. Несмотря на то, что какие-либо следы размыва на границе бата и келловей здесь не упоминались (Князев и др., 2009, 2010), все же не стоит исключать возможность скрытого размыва. По последним данным, зона *C. apertum*, залегающая над зоной *Catacadoceras calyx*, сопоставляется с хронозоной *Discus* международного стандарта (Митта, Альсен, 2013; Callomon et al., 2015; Kelly et al., 2015; Mönnig, Dietl, 2017; Alsen et al., 2020; Morton et al., 2020 и др.). Представляется необходимым отразить описанную ситуацию в зональной аммонитовой шкале Сибири, по крайней мере обозначив знаком “?” (рис. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главным итогом проведенного исследования является актуализированная зональная шкала среднего–верхнего бата Сибири по аммонитам, которая рекомендуется к использованию как в региональных стратиграфических схемах юрских отложений Восточной (Средней) Сибири, так и в бореальном (сибирском) зональном стандарте батского яруса. Предлагаемая версия максимально адаптирована к существующим реалиям аммонитовой биостратиграфии в регионе и основана на следующих полученных результатах и выводах.

1. Установлено, что все северосибирские экземпляры, относимые прежде к *Arcticoceras cranoccephaloide* Callomon et Birkelund, 1985, не являются свидетельством присутствия этого вида в сибирских разрезах. Большинство из них принадлежат виду *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859) или узкоумбональной форме, описанной в настоящей работе

как *Cat. aff. barnstoni*. Соответственно, стратиграфический интервал, ранее отвечавший в сибирских разрезах зоне *Arc. cranoccephaloide*, следует целиком отнести к слоям с *Cat. barnstoni*.

2. Принадлежность к виду *Arc. cranoccephaloide* не исключается только для ювенильного аммонита *Arcticoceras* sp., находка которого известна в 2 м ниже подошвы зоны *Paracadoceras variabile* на восточном берегу Анабарской губы. В связи с этим в качестве возможных вариантов обозначения интервала, расположенного между зонами *Arc. ishmae* и *P. variabile* в зональной аммонитовой шкале Сибири, предлагаются следующие: “? зона *Arcticoceras cranoccephaloide*” или “слои с *Arcticoceras* ex gr. *cranoccephaloide*”.

3. В совместном нахождении с *Cat. barnstoni* на севере Сибири к настоящему времени установлены *Cat. aff. barnstoni*, *Cat. perrarum*, а также сопровождающие этот вид в фаунистических комплексах севера Северной Америки аммониты *Paracadoceras variabile*, *Arcticoceras*(?) sp., *Phylloceras billingsi* и последние известные представители рода *Retroceramus* двустворчатых моллюсков. Судя по составу макрофауны и стратиграфической приуроченности *Cat. barnstoni* в Восточной Гренландии, сибирские слои с *Cat. barnstoni* соответствует фаунистическому горизонту *Keplerites rosenkrantzi*, маркирующему верхнюю часть зоны *P. variabile* в Восточной Гренландии. На севере Сибири пока известна только единичная находка “*K. ex gr. rosenkrantzi*”, представляющая сильно деформированной раковиной не *in situ*.

4. Представляется крайне важным сохранение слоев с *Cat. barnstoni* в зональной аммонитовой шкале бата Сибири, поскольку по сравнению с зоной *Paracadoceras variabile* этот биостратон здесь более востребован в силу большей площадной распространенности и многочисленности вида-индекса. Его вспомогательный статус обусловлен тем, что ни в одном из сибирских разрезов практически нет возможности установить смежные с ним биостратоны. Существенное значение имеет и межрегиональная корреляционная функция слоев с *Cat. barnstoni*, обеспечивающая сопоставление охватываемого ими интервала в сибирских разрезах с одноименным биостратиграфическим подразделением на севере Канады и Земле Франца-Иосифа, а также с фаунистическим горизонтом *Keplerites rosenkrantzi* Восточной Гренландии.

5. Ввиду отсутствия на севере Сибири каких-либо признаков стратиграфического аналога аммонитовой зоны *Cadoceras apertum* восточногренландской эталонной шкалы при наличии переходных батско-келловейских отложений в Анабарском районе сделан вывод о целесообразности обозначения знаком “?” пробела в зональной аммонитовой последовательности Сибири. Данный пробел приурочен к верхам верхнего бата региональной шкалы.

Дополнительно к биостратиграфическим выводам, касающимся обновления зональной аммонитовой шкалы бата Сибири, установлены два реперных интервала (с *Cat. aff. barnstoni* и *Cat. reggatum*), последовательно располагающиеся в пределах верхней части верхнебатских слоев с *Cat. barnstoni*, полезные для внутрирегиональных (а возможно, в последующем и для межрегиональных) корреляций.

Благодарности. Авторы благодарны рецензентам Д.Б. Гуляеву (Комиссия по юрской системе МСК, Ярославль), Д.Н. Киселеву (ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, Ярославль) и М.А. Рогову (ГИН РАН, Москва) за критический анализ рукописи и предложения по ее улучшению, В.В. Митта (ПИН РАН, Москва) за предоставленные фотографии восточно-гренландской коллекции аммонитов (сборы Дж. Калломона и Т. Биркелунд), А.Е. Игольникову и А.Г. Константинову (ИНГГ СО РАН, Новосибирск) за обсуждение ряда вопросов, касающихся морфогенеза аммонитов, Б.Н. Шурыгину (ИНГГ СО РАН, Новосибирск) за предоставленный полевой дневник экспедиционных работ 1987 г. на чекуровских разрезах и консультации по местонахождению и строению этих разрезов, О.С. Урман (ИНГГ СО РАН, Новосибирск) за организацию полевых работ на северном чекуровском разрезе в 2019 г., в исследовании которого также участвовали О.С. Дзюба, Е.К. Метелкин, Е.С. Шамонин и П.А. Ян (ИНГГ СО РАН, Новосибирск).

Источники финансирования. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00228, <https://rscf.ru/project/22-17-00228/>, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН. Представления о строении северного чекуровского разреза получены по результатам экспедиционных работ при финансовой поддержке Минобрнауки России (проекты FUUM-2019-0004, FWZZ-2022-0004 ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск, а также бюджетный проект ИГАБМ СО РАН, г. Якутск).

Вклад авторов. Определения аммонитов и раздел “*Arcticoceras craniocephaloide* Callomon et Birkelund, 1985 vs. *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859)” подготовлены Е.С. Шамониным при консультациях с В.Г. Князевым. Разделы “Материал, методы и терминология” и “Систематическое описание” написаны Е.С. Шамониным, им же проведено препарирование образцов, подготовлен к опубликованию фактологический материал, касающийся аммонитов, и иллюстрации к статье. Разделы “Введение”, “Положение биостратона *Catacadoceras barnstoni* в зональной аммонитовой шкале батского яруса Сибири” и “Заключение” написаны Е.С. Шамониным совместно с О.С. Дзюба (акцент на комплексный анализ данных, учитывающий информацию по сопутствующим

группам макрофауны). Этими же авторами в составе полевого отряда ИНГГ СО РАН–НГУ изучен нижнеленский разрез севернее пос. Чекуровка, где собраны новые коллекции фоссилий. Аммониты из бата побережья Оленекского залива собраны В.Г. Князевым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алифиров А.С., Князев В.Г., Меледина С.В. Онтогенез формы раковины и скульптуры позднебатских и келловейских аммонитов семейства *Cardioceratidae* севера Сибири // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2018. Т. 2. С. 128–135.
- Бодылевский В.И. Келловейские аммониты Северной Сибири // Записки Ленингр. горн. ин-та. 1960. Т. 37. С. 49–82.
- Воронец Н.С. Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района. Л.: Госгеолтехиздат, 1962. 236 с.
- Галабала Р.О. К стратиграфии юрских отложений Лено-Анабарского прогиба // Региональная геология и полезные ископаемые Якутии. Сб. научн. трудов. Якутск: Изд-во Якутского гос. университета, 1991. С. 155–158.
- Гуляев Д.Б. Эволюция аммонитов рода *Paracacodoceras* и инфразональная корреляция пограничных отложений бата и келловей бореальных районов // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной сессии (18–22 апр. 2011 г.). Т. I. Мезозой. Ред. Шурыгин Б.Н., Лебедева Н.К., Горячева А.А. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 74–78.
- Гуляев Д.Б. К ревизии аммонитов рода *Paracacodoceras* (*Cardioceratidae*) из верхнего бата и нижнего келловей Восточной Гренландии // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 9–11 апреля 2012 г.). Ред. Леонова Т.Б., Барсков И.С., Митта В.В. Вып. 3. М.: ПИН РАН, 2012. С. 69–72.
- Гуляев Д.Б. Стратиграфия пограничных отложений бата и келловей Европейской России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание, 15–20 сентября 2015 г., Махачкала. Научные материалы. Отв. ред. Захаров В.А. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 94–101.
- Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н., Митта В.В., Алифиров А.С., Глинских Л.А., Горячева А.А., Косенко И.Н., Урман О.С., Метелкин Е.К. Проблемы и перспективы бореальнотетической корреляции морских среднеюрских отложений Сибири // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2019. Т. 2. № 1. С. 49–57.
- Захаров В.А., Шурыгин Б.Н. Биогеография, фации и стратиграфия средней юры Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1978. 225 с.
- Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И., Константинов А.Г., Курушин Н.И., Лебедева Н.К., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Соболев Е.С., Шурыгин Б.Н. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. 1997. Т. 38. № 5. С. 927–956.

- Киселев Д.Н. Аммониты и инфразональная стратиграфия бореального и суббореального бата и келловей. М.: ГЕОС, 2022. 667 с. (Тр. Геол. ин-та. Вып. 628).
- Князев В.Г., Меледина С.В. Новые находки верхнебатских аммонитов на севере Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 3. С. 121–125.
- Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В. Зональная шкала верхнего бата Восточной Сибири по аммонитам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 2. С. 86–97.
- Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В. Новая аммонитовая зональная шкала нижнего келловей севера Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 4. С. 45–64.
- Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия байоса–бата Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. 176 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 153).
- Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей Сибири. М.: Наука, 1977. 290 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 356).
- Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей суббореальных районов СССР. М.: Наука, 1987. 184 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 691).
- Меледина С.В. Зональная схема “бореального бата” – нижнего келловей Сибири // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. С. 125–154 (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 769).
- Меледина С.В. Бореальная средняя юра России (аммониты и зональная стратиграфия байоса, бата и келловей). Новосибирск: Наука, 1994. 184 с.
- Меледина С.В. Аммониты из бореального верхнего бата острова Котельный // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 10. С. 1397–1404.
- Меледина С.В. О корреляции зон байоса и бата Сибири в свете новых палеонтологических данных // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2014. Т. 22. № 6. С. 45–56.
- Меледина С.В., Нальняева Т.И., Шурыгин Б.Н. Юра Енисей-Хатангского прогиба. Нордвикская зона, типовой разрез. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1987. 128 с.
- Меледина С.В., Шурыгин Б.Н., Злобина О.Н., Левчук М.А., Нальняева Т.И., Никитенко Б.Л. Чекуровская свита (бат–келловей) в стратотипе // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. С. 5–37 (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 769).
- Меледина С.В., Князев В.Г., Маринов В.А., Алифиров А.С., Игольников А.Е. Новое в аммонитовой стратиграфии юры полуострова Юрюнг-Тумус // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание, 15–20 сентября 2015 г., Тюмень. Научные материалы. Отв. ред. Захаров В.А. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 199–202.
- Митта В.В., Альсен П. Аммониты и зональная шкала батского яруса Гренландии // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание, 23–27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы. Отв. ред. Захаров В.А. Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. С. 149–151.
- Нехаев А.Ю., Маринов В.А., Алифиров А.С., Игольников А.Е. Новый разрез средней и верхней юры западного берега полуострова Юрюнг-Тумус // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание, 15–20 сентября 2015 г., Тюмень. Научные материалы. Отв. ред. Захаров В.А. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 188–194.
- Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г., Меледина С.В., Дзюба О.С., Лебедева Н.К., Пещевицкая Е.Б., Глинских Л.А., Горячева А.А., Хафаева С.Н. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 8. С. 1047–1082.
- Огнев В.Н. Верхнеюрские окаменелости с о. Гукера Земли Франца-Иосифа // Тр. Арктического ин-та. 1933. Т. XII. С. 217–233.
- Репин Ю.С. Аммонитовые зоны юры о. Гукера (Архипелаг Земля Франца-Иосифа) // Докл. АН. 1999. Т. 367. № 3. С. 389–393.
- Репин Ю.С. Аммонитовые шкалы циркумарктической средней юры // Материалы Первого Всероссийского совещания “Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии”. Ред. Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. М.: ГИН РАН, 2005. С. 203–205.
- Репин Ю.С., Федорова А.А., Быстрова В.В., Куликова Н.К., Полуботко И.В. Мезозой Баренцевоморского седиментационного бассейна // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. Отв. ред. Киричкова А.В., Дмитриева Т.В. СПб.: ВНИГРИ, 2007. С. 112–161.
- Руженцев В.Е. Надотряд Ammonoidea. Аммоноидеи. Общая часть // Основы палеонтологии. Моллюски – головоногие. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 243–333.
- Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И., Басов В.А., Бондаренко Н.М. Стратиграфия юрской и меловой системы севера СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 227 с.
- Стратиграфический кодекс СССР. Л.: ВСЕГЕИ, 1977. 80 с.
- Стратиграфический кодекс России. 3-е изд., исправленное и дополненное. СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.
- Стратиграфия юрской системы севера СССР. Отв. ред. Сакс В.Н. М.: Наука, 1976. 436 с.
- Урман О.С., Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С. Стратиграфические диапазоны ретроцерамовых зон байоса–бата п-ова Юрюнг-Тумус (север Сибири) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2022. № 11с. С. 21–28.
- Шамонин Е.С., Князев В.Г. Последовательность верхнебайосских–нижнеоксфордских аммонитов в низовьях р. Лена (Чекуровский разрез) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы VIII Всероссийского совещания с международным участием. Онлайн-конф., 7–10 сентября 2020 г. Отв. ред. Захаров В.А. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 239–242.
- Шамонин Е.С., Князев В.Г. Проблема диагностики вида *Arcticoceras craniocephaloide* Callomon et Birkelund, 1985 на севере Сибири // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной онлайн-сессии, 19–22 апреля 2021 г. [электронный ресурс]. Ред. Лебедева Н.К. и др. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2021. С. 197–201.
- Шамонин Е.С., Дзюба О.С., Князев В.Г., Урман О.С., Шурыгин Б.Н., Метелкин Е.К., Ян П.А. Верхняя граница чекуровской свиты в стратотипе (низовье р. Лена): лито- и биостратиграфические критерии // Интерэкс-

по ГЕО-Сибирь — “Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология”: Материалы XVI Международной научной конференции, Новосибирск, 20–24 апреля 2020 г. Новосибирск, 2020. С. 269–279.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятков В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “Гео”, 2000. 480 с.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С., Князев В.Г. Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. № 8. С. 1051–1074.

Alsen P., Hovikoski J., Svennevig K. Middle Jurassic sandstone deposition in the Wandel Sea Basin: evidence from cardioceratid and kosmoceratid ammonites in the Mågensfjeld Formation in Kilen, North Greenland // GEUS Bull. 2020. V. 44. 5342.

Birkelund T., Perch-Nielsen K. Late Palaeozoic–Mesozoic evolution of central East Greenland // Geology of Greenland. Eds. Escher A., Watt W.S. Copenhagen: Geological Survey of Greenland, 1976. P. 304–339.

Callomon J.H. Jurassic ammonites from the northern North Sea // Norsk Geologisk Tidsskrift. 1975. V. 55. P. 373–386.

Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae // Evolutionary case stories from the fossil record. Eds. Cope J.C.W., Skelton P.W. Spec. Pap. Palaeontol. 1985. V. 33. P. 49–90.

Callomon J.H. The ammonite succession in the Middle Jurassic of East Greenland // Bull. Geol. Soc. Denmark. 1993. V. 40. P. 83–113.

Callomon J.H. The Middle Jurassic of western and northern Europe: its subdivisions, geochronology and correlations // Geol. Surv. Den. Green. Bull. 2003. V. 1. P. 61–73.

Callomon J.H., Birkelund T. The Jurassic transgression and the mid-late Jurassic succession in Milne Land, central East Greenland // Geol. Mag. 1980. V. 117. № 3. P. 211–310.

Callomon J.H., Alsen P., Surlyk F. The ammonites of the Middle Jurassic Craniocephalites beds of East Greenland // Geol. Surv. Den. Green. Bull. 2015. V. 34. P. 1–145.

Dzyuba O.S., de Lagausie B. New belemnites (Megateuthididae, Cyndroteuthididae) from the Bajocian and Bathonian of the Yuryung-Tumus Peninsula, northern Siberia, Russia and their palaeobiogeographic implications // Paläont. Z. 2018. V. 92. P. 87–105.

Frebold H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic: Middle and Upper Jurassic ammonites // Geol. Surv. Canada Bull. 1961. V. 74. 43 p., 21 pl.

Frebold H. Illustrations of Canadian Fossils. Jurassic of Western and Arctic Canada // Geol. Surv. Canada. 1964a. Pap. 63-4. P. 1–107.

Frebold H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic: Cadoceratinae // Geol. Surv. Canada Bull. 1964b. V. 119. viii + 27 p., 20 pl.

Hillebrandt A. von, Smith P., Westermann G.E.G., Callomon J.H. Ammonite zones of the circum-Pacific region // The Jurassic of the Circum-Pacific. Ed. Westermann G.E.G. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. P. 247–272.

Hyatt A. Cephalopoda // Text-book of Palaeontology. Ed. Von Zittel K.A. 1st English edition, translated & edited by C.E. Eastman. London: MacMillan & Co, 1900. P. 502–604.

Kelly S.R.A., Gregory F.J., Braham W., Strogen D.P., Whitham A.G. Towards an integrated Jurassic biostratigraphy for eastern Greenland // Volumina Jurassica. 2015. V. XIII(1). P. 43–64.

Keyserling A. von. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. St. Petersburg: Carl Kray, 1846. 465 p., 22 pl.

Kiselev D.N. Variability of relative body chamber length in Jurassic ammonites of the family Cardioceratidae Siemiradzki, 1891, and its taxonomic significance // Paleontol. J. 2018. V. 52. № 13. P. 517–1544.

Lagausie B. de, Dzyuba O.S. Biostratigraphy of the Bajocian–Bathonian boundary interval in northern Siberia: new data on belemnites from the Yuryung-Tumus peninsula // Bull. Soc. géol. France. 2017. V. 188. № 1–2. P. 1–9.

Meek F.B. Remarks on the Cretaceous fossils collected by Professor Henry Y. Hind, on the Assiniboine and Saskatchewan exploring expedition, with descriptions of some new species // North-West Territory: Reports of progress, together with a preliminary and general report on the Assiniboine and Saskatchewan exploring expedition, made under instructions from the Provincial Secretary, Canada. Hind H.Y. Toronto, 1859. P. 182–185.

Mitta V., Kostyleva V., Dzyuba O., Glinskikh L., Shurygin B., Seltzer V., Ivanov A., Urman O. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Upper Bajocian–Lower Bathonian of the vicinity of Saratov (Central Russia) // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2014. V. 271. № 1. P. 95–121.

Mitta V., Glinskikh L., Kostyleva V., Dzyuba O., Shurygin B., Nikitenko B. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Bajocian–Bathonian beds of the Izhma River basin (European North of Russia) // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2015. V. 277. № 3. P. 307–335.

Mönnig E., Dietl G. The systematics of the ammonite genus Kepplerites (upper Bathonian and basal Callovian, Middle Jurassic) and the proposed basal boundary stratotype (GSSP) of the Callovian Stage // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2017. V. 286. P. 235–287.

Morton N., Mitta V.V., Underhill J.R. Ammonite occurrences in North Sea cores: implications for Jurassic Arctic–Mediterranean marine seaway connectivity // Scottish J. Geol. 2020. V. 56. P. 175–195.

Poulton T.P. Zonation and correlation of middle boreal Bathonian to lower Callovian (Jurassic) ammonites, Salmon Cache Canyon, Porcupine River, northern Yukon // Geol. Surv. Canada Bull. 1987. V. 358. 155 p., 38 pl.

Poulton T.P., Detterman R.L., Hall R.L., Jones D.L., Peterson J.A., Smith P., Taylor D.G., Tipper H.W., Westermann G.E.G. Western Canada and United States // The Jurassic of the Circum-Pacific. Ed. Westermann G.E.G. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. P. 29–92.

Siemiradzki J. Fauna kopalna warstw oxfordzkich i kimerydzkich w okręgu krakowskim i przyległych częściach Królestwa Polskiego. Cz. 1. Głównogi. Kraków: nakł. Akademii Umiejętności, 1891. 92 p., 5 pl.

Рецензенты Д.Б. Гуляев,
Д.Н. Киселев, М.А. Рогов

The Ammonite *Catacadoceras Barnstoni* Beds and the Problem of Separation of the Middle and Upper Substages of the Bathonian Stage in Northern Siberia

E. S. Shamonin^{a, b, #}, V. G. Knyazev^c, and O. S. Dzyuba^{a, b}

^a Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

^b Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

^c Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia

[#]e-mail: shamonines@ipgg.sbras.ru

The paper presents the results of studying the taxonomic composition of ammonites of the family Cardioceratidae in the Bathonian of northern Siberia in the range of distribution of the last representatives of the genus *Arcticoceras* and the first representatives of the genus *Catacadoceras* to solve the problem of distinguishing between the Middle and Upper Bathonian. The incorrectness of all previous identifications of the Middle Bathonian species *Arcticoceras cranocephaloide* Callomon et Birkelund, 1985 based on the northern Siberian material has been established. These determinations were mainly based on Late Bathonian ammonites belonging to the species *Catacadoceras barnstoni* (Meek, 1859) or the form characterized by a narrow umbilicus and described herein as *Cat. aff. barnstoni*. An updated zonal scale of the Middle–Upper Bathonian of Siberia based on ammonites is proposed, which is recommended for use both in the regional stratigraphic schemes of the Jurassic deposits of Eastern (Middle) Siberia and in the Boreal (Siberian) zonal standard of the Bathonian Stage. The extreme importance of preserving an auxiliary biostratigraphic subdivision in this scale, the *Cat. barnstoni* Beds, is noted, which is due to the wide distribution and abundance of the index species in Siberian sections, as well as its significance for the correlation of the lower part of the Upper Bathonian of northern Canada, northern Siberia, Franz Josef Land and East Greenland. In addition, two intervals, namely interval with *Cat. aff. barnstoni* and interval with *Cat. perrarum*, are fixed as benchmarks, which are useful for the rapid age estimation and correlation of the Upper Bathonian deposits in Arctic sections within the upper part of the *Cat. barnstoni* Beds.

Keywords: ammonites, Cardioceratidae, biostratigraphy, interregional correlations, Middle Jurassic, Arctic