

УДК 564.534.1:551.763.12(571.511)

НОВЫЙ ВИД РОДА *BOREOPHYLLOCERAS* ALEKSEEV ET REPIN, 1998 (AMMONOIDEA, PHYLLOCERATIDA) ИЗ ВЕРХОВ РЯЗАНСКОГО ЯРУСА СЕВЕРА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

© 2025 г. А. Е. Игольников*

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
Новосибирск, 630090 Россия*

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

Поступила в редакцию 17.02.2025 г.

После доработки 26.03.2025 г.

Принята к публикации 26.03.2025 г.

Кратко изложены современные взгляды на положение *Boreophylloceras Alekseev et Repin, 1998* в системе филлоцератид: показаны две противоположные точки зрения на оценку веса таксономических признаков этого рода, таких как очень крупные размеры протоконха и аммонителлы, изначальное вентрально-краевое положение сифона и т.д. Приводится описание нового представителя рода — *B. subtile* sp. nov. из верхов рязанского яруса (зона *Wojarkia mesezhnikowi*) севера Восточной Сибири (басс. р. Попига́й).

Ключевые слова: филлоцератиды, протоконх, аммонителла, систематика, нижний мел, бассейн р. Попига́й

DOI: 10.7868/S3034587125050052

ВВЕДЕНИЕ

Более четверти века прошло с момента выделения рода *Boreophylloceras* с одноименным семейством и надсемейством (Репин и др., 1998). Бореальные эндемики имели специфическое строение внутренних начальных элементов раковины: 1) очень крупные размеры протоконха (1.14–1.54 мм), цекума, аммонителлы (2.24–2.9 мм) и сифона; 2) прохоанитовые септальные трубки и вентрально-краевое положение сифона уже с самого начала фрагмокона; 3) скачкообразное формирование восьмилопастной линии сразу после пятилопастной (Друщиц, Кнорина, 1980; Друщиц, Догужаева, 1981; Репин и др., 1998; Игольников, 2007; Репин, 2016). Для сравнения: диаметры протоконхов у остальных мезозойских аммоноидей колебались от 0.28 до 0.99 мм, а размеры аммонителлы составляли от 0.53 до 1.52 мм (De Vaets et al., 2015). Положение сифона становилось вентрально-краевым у литоцератид на первой четверти/половине первого оборота, у филлоцератид и аммонитид — на втором-третьем обороте, при обязательном присутствии стадии

с ретрохоанитовыми септальными трубками (Друщиц, Кнорина, 1980; Друщиц, Догужаева, 1981).

Обособление таксономических категорий уровня семейства и надсемейства, основанное на признаках, проявляющихся на столь ранних стадиях развития, вполне согласуется с онтогенетическим принципом систематики в трактовке В.Е. Руженцева (1960). Тем не менее, М. Ховарт (Howarth, 2020), комментируя систему бореофиллоцератид, указывает на трудности в оценке систематической значимости таких признаков, и в первую очередь — на положение сифона, которое может быть “блуждающим”, прежде чем окончательно станет вентрально-краевым (Spath, 1933, 1950). По мнению Ховарта (Howarth, 2020), для решения этой задачи требуется провести изучение внутреннего строения других филлоцератид, чтобы определить, встречаются ли еще за пределами Северо-Восточной Сибири аммонителлы с изначальным вентрально-краевым положением сифона. Впрочем, такая работа уже была проведена на представительном материале, включавшем в

себя более 400 экз. аммонитов из Крыма, Северного Кавказа, Поволжья, Мангышлака, Таймыра и Сахалина (Друщиц, Кнорина, 1980; Друщиц, Догужаева, 1981). Именно этими авторами были впервые выявлены резкие отличия внутреннего строения бореальных таймырских “*Phylloporachyceras*” (= *Boreophylloceras* в современном понимании) от остальных мезозойских аммоноидей, и филлоцератид в частности (см. выше).

Существует еще один взгляд на систематику бореофиллоцератид, основанный на биологической интерпретации их специфического внутреннего строения. Обобщение данных по современным и ископаемым головоногим моллюскам показало, что размер их яиц, а значит и протоконха, и аммонителлы, обратно пропорционален температуре воды (Laptikhovskiy et al., 2013, 2017). Это явление, известное, как правило Расса, проявляется как у близкородственных родов, видов, так и на уровне популяции; при этом могут иметь место элементы гетерохронии (Лаптиховский, 2006). Признание именно такой природы специфических признаков у *Boreophylloceras* делает выделение отдельных семейства и надсемейства избыточным (Рогов, 2021). Вероятно, наиболее близкородственными для *Boreophylloceras* среди тетических филлоцератид были *Phylloporachyceras*, к которым по внешнему сходству изначально и относились бореальные формы (Воронец, 1962; Друщиц, Кнорина, 1980; Друщиц, Догужаева, 1981). М.А. Рогов (2021) отметил еще один признак, регулярно встречающийся как у *Phylloporachyceras*, так и у *Boreophylloceras* – остатки сифона в жилой камере, и предположил, что бореальные формы все же следует рассматривать в составе подсемейства *Phylloporachyceratinae* (семейство *Phylloceratidae*). Несколько экземпляров с конечным фрагментом сифона в жилой камере зафиксированы и в коллекциях автора, в т.ч. у голотипов *Boreophylloceras densicostatum* Igolnikov, 2007 и *B. subtile* sp. nov. (рис. 1).

При всей дискуссионности положения рода *Boreophylloceras* среди филлоцератид, автор продолжает использовать систему Ю.С. Репина (Репин и др., 1998; Репин, 2016), пусть и во многом формальную, но наиболее обоснованную классическими палеонтологическими методами. Вторая, “биологическая”, гипотеза все еще требует доказательств на более обширном и систематизированном материале, который сможет показать изменчивость размеров протоконха и аммонителлы у родов

и видов аммоноидей (родство которых не вызывает сомнений), изохронно обитавших как в бореальных бассейнах, так и в относительно тепловодных.

Данная статья является продолжением исследований автора, касающихся вопросов видового разнообразия, биостратиграфии и палеобиогеографии сибирских филлоцератид (Игольников, 2007, 2019). Работа основана на коллекции, составленной из сборов разных годов, сделанных в бассейне р. Попигай (р. Половинная) сотрудниками Ин-та геологии и геофизики Сибирского отделения Академии наук СССР (ИГиГ СО АН СССР)/Ин-та нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения РАН (ИНГГ СО РАН) – В.А. Захаровым (1968 г.), Ю.И. Богомоловым (1984 г.) и автором (2003 г.); Сибирского научно-исследовательского ин-та геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС) – И.Г. Климовой (1974 г.); Геологического ин-та РАН (ГИН РАН) – М.А. Роговым (2004 г.) (рис. 2). Нумерация слов и обнажений – по А.В. Гольберту и др. (1981). Коллекция хранится в Центре коллективного пользования “Коллекции уникальных геологических материалов (палеонтологических, микропалеонтологических и палинологических) Сибири и Арктики” (ЦКП “Геохрон” ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск) под номером 2141.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

ОТРЯД PHYLLOCERATIDA

НАДСЕМЕЙСТВО

BOREOPHYLLOCERATOIDEA ALEKSEEV ET REPIN, 1998

СЕМЕЙСТВО BOREOPHYLLOCERATIDAE ALEKSEEV ET REPIN, 1998

Род *Boreophylloceras* Alekseev et Repin, 1998

***Boreophylloceras subtile* Igolnikov, sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 1, 2, 4–7

Boreophylloceras subtile: Игольников, 2019, с. 10 (nom. nud.).

Название вида от *subtilis* лат. – тонкий.

Голотип – ЦКП “Геохрон” ИНГГ, № 2141/1, фрагмент с начальным фрагментом жилой камеры и частично сохранившимся раковинным слоем; север Восточной Сибири, Красноярский край, р. Половинная (басс. р. Попигай); нижний мел, рязанский ярус, зона *Wojarkia mesezhnikowi*, харабыльская свита (табл. IV, фиг. 7).

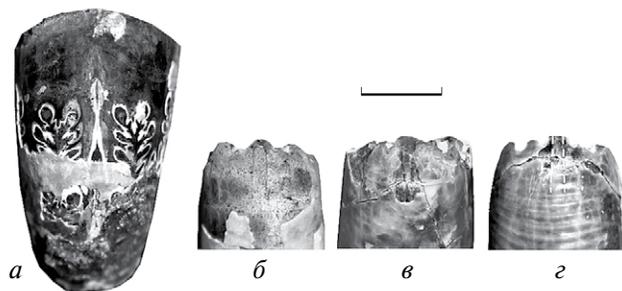


Рис. 1. Экземпляры *Voreophylloceras* из нижнего мела Северной Сибири с конечным фрагментом сифона в жилой камере (фото в натуральную величину, без напыления, размерная линейка 1 см): *a* – *V. subtile* sp. nov., голотип № 2141/1; *б–г* – *V. densicostatum* Igolnikov, 2007, экземпляры из типовой коллекции, верхний край изображений по последней септе: *б* – экз. № 785/95, *в* – экз. № 785/951, *г* – голотип № 785/91; контуры сифона выделены пунктиром.

Описание (рис. 1, *a*). Вид диморфен. Отличия между микроконхами и макроконхами только в конечных диаметрах – 35–45 мм против ~70 мм¹ соответственно. Раковины совершенно инволютные с неизмеримым умбиликусом. Относительная ширина раковин увеличивается от фрагмокона к жилой камере. Так, обороты фрагмокона имеют среднюю ширину (Ш/Д ~ 35–40%) и форму сечения в виде высокого овала с практически плоскими боками, а обороты жилой камеры вздутые (Ш/Д ~ 40–44%), с более округлыми боками. Устье не сохранилось, но, судя по струйкам роста, оно простое, сигмоидальное, как и у других представителей рода. Длина жилой камеры составляет не менее 250–255° от оборота.

Скульптура микроконхов и макроконхов на протяжении большей части фрагмокона представлена тончайшими сигмоидальными струйками, наблюдаемыми только при сохранившемся раковинном слое. Примерно на последней четверти оборота фрагмокона на вентролатеральном перегибе струйки группируются, формируя вентральные ребра. По мере приближения к жилой камере рельефность ребер возрастает. Вентральную сторону ребра пересекают с пологим выгибом вперед. У микроконхов при нарастании оборота плотность расположения ребер постепенно уменьшается – в начале жилой камеры насчитывается семь-восемь ребер на 10 мм, а в приустьевой части – четыре-пять ребер на 10 мм. Вероятно, такая же картина должна наблюдаться

и у макроконхов, по аналогии с близким видом *V. densicostatum* Igolnikov, 2007.

Именно характер развития скульптуры помогает нам определить, является ли конкретная раковина взрослой, а ее диаметр конечным. Если бы установленные микроконхи были “недоросшими” макроконхами, то у последних четкие вентральные ребра начинались бы уже на внутренних частях фрагмокона, чего мы в реальности не наблюдаем.

Размеры в мм, отношения в %:

Экз. №	Д	В	Ш	В/Д	Ш/Д
2141/3	22	11	7.5	50	34
»	29	17	11	59	38
»	37	20.5	14.5	55	39
2141/5	29	17.5	12.5	60	43
голотип	36	21	16	58	44
»	48	28	21	58	44
2141/10	37	22	14	59	38
2141/4	37	22	15	59	41
2141/2	43	26	18	60	42

Строение внешних фрагментов лопастной линии – как у *V. densicostatum* (Игольников, 2007, с. 17, рис. 3) (рис. 3).

Изменчивость. Проявляется в незначительных колебаниях относительных параметров, а также в более раннем или более позднем проявлении вентральных ребер на конечных частях фрагмокона.

Сравнение. Главным отличием нового вида является характер изменения относительной ширины раковины в онтогенезе, которая возрастает от фрагмокона к жилой камере, тогда как у *V. praeinfundibulum* (Voronez, 1962), *V. densicostatum* Igolnikov, 2007 и, возможно, *V. lenaense* (Voronez, 1962) наблюдается обратная зависимость (рис. 4). Характер скульптуры микроконхов и, возможно, макроконхов у нового вида такой же, как и у *V. densicostatum*, а, следовательно, отличается от *V. praeinfundibulum* и *V. lenaense* большей плотностью расположения ребер. Сравнение с видом *V. klubovi* Repin, 2016 затруднено, т.к. он описан по фрагмокону макроконха крупного диаметра (70 мм). Однако наблюдается сходство общего габитуса раковины и, возможно, характера скульптуры. Основным отличием в данном случае будет стратиграфический возраст – *V. klubovi* происходит из кимериджа архипелага Земля Франца Иосифа.

¹Расчетный конечный диаметр голотипа, исходя из длины жилой камеры, ~255° от оборота.

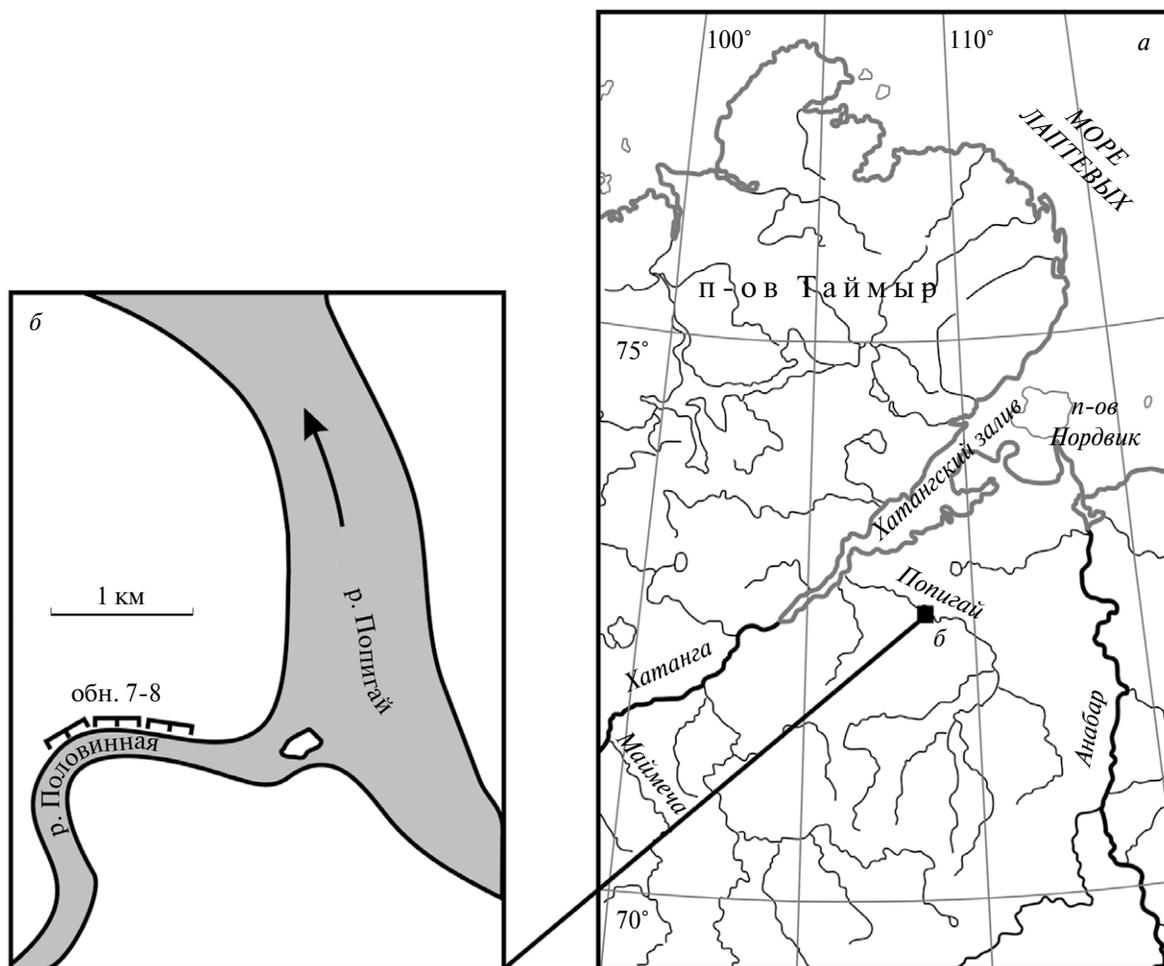


Рис. 2. Район исследований (а) и расположение местонахождений изученных аммонитов в бассейне р. Попига́й (б).

Замечания. Однозначное отнесение к роду *Boreophylloceras* возможно только после изучения внутренних начальных элементов раковины (Репин и др., 1998; Howarth, 2020), которое в нашем случае не проводилось. Однако общее внешнее сходство с уже установленными видами этого рода, а также приуроченность типовых экземпляров к стратиграфическому интервалу (зона *Vojarikia mesezhnikowi*), в котором наблюдаются наиболее массовые находки бореофиллоцератид (Друщиц, Догужаева, 1981; Рогов и др., 2011; Репин, 2016; Игольников, 2019; Рогов, 2021), позволяют уверенно отнести новый вид к роду *Boreophylloceras*. В рязанском и валанжинском ярусах Сибири обнаружены и другие представители филлоцератид – *Anabaceras* Repin, 2012, которых только при плохой сохранности материала можно принять за бореофиллоцератид. *Anabaceras* резко отличается от *Boreophylloceras* дисковидной формой раковины и очень сложно расчлененной лопастной линией

(Репин, 2012; Игольников, 2019) (рис. 5; табл. IV, фиг. 3).

В коллекции имеются два фрагмента жилых камер микроконхов из сборов Ю.И. Богомолова (1984 г.), определенных в открытой номенклатуре – *Boreophylloceras* cf. *subtile* (табл. IV, фиг. 8, 9). В полевых этикетках указана привязка к обн. 12 (р. Половинная), которое не упоминается в литературных источниках. Внешний вид матрикса

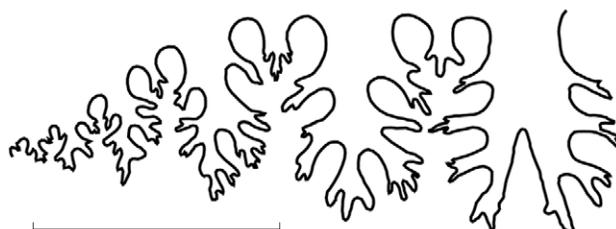


Рис. 3. Фрагмент лопастной линии *Boreophylloceras subtile* sp. nov.; голотип № 2141/1, зарисовано при $D = 33\text{мм} (\times 3)$.

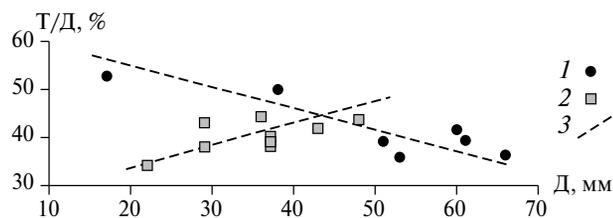


Рис. 4. График изменения относительной ширины раковины (Ш/Д, %) при увеличении диаметра (Д, мм). 1 — *Voreophylloceras densicostatum* Igonnikov, 2007; 2 — *V. subtile* sp. nov.; 3 — линия тренда.



Рис. 5. Фрагмент лопастной линии *Anabaroceras* sp. indet., боковая лопасть "L" по: Репин, 2012; экз. № 2141/11, × 3; зона *Nectoceras kochi* п-ова Нордвик.

этих фрагментов (хлоритолит зеленовато-серый с бурыми пятнами) неотличим от матрикса образцов основной коллекции и, вероятно, указывает на происхождение из одних и тех же слоев.

Материал. Шесть экз. удовлетворительной сохранности, представленных ядрами с фрагментами раковинного слоя из типового местонахождения.

Автор сердечно благодарен В.А. Маринову (Тюменский нефтяной научный центр), О.С. Дзюба, О.С. Урман и А.С. Алифирову (ИНГГ СО РАН) — членам попигайского полевого отряда (2003 г.) за помощь в сборе материала, И.А. Жукову — за помощь в обработке аммонитов, а также М.А. Рогову (ГИН РАН) за любезно предоставленный материал с р. Половинная, а также за многолетнее обсуждение вопросов систематики, биостратиграфии и палеоэкологии филлоцератид.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследование выполнено в рамках научной темы FWZZ-2022-0004 государственного

задания Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор данной работы заявляет об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Воронец Н.С.* Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района. Л.: Госгеолтехиздат, 1962. 236 с.
- Гольберт А.В., Булыникова С.П., Григорьева К.Н. и др.* Опорный разрез неокма севера Сибирской платформ (Енисей-Хатангский прогиб, Анабаро-Хатангская седловина). Геологическое описание. Т. 2. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. 135 с.
- Друщиз В.В., Догужаева Л.А.* Аммониты под электронным микроскопом (внутреннее строение раковины и систематика мезозойских филлоцератид, литоцератид и 6 семейств раннемеловых аммонитид). М.: МГУ, 1981. 240 с.
- Друщиз В.В., Кнорина М.В.* Морфогенез бореальных представителей рода *Phylloceras* и общая характеристика филлоцератид // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геол. 1980. № 6. С. 37–45.
- Игольников А.Е.* Новый вид рода *Voreophylloceras* Alekseev et Repin, 1998 (аммониты) из зоны *kochi* берриаса севера Средней Сибири // Палеонтол. журн. 2007. № 2. С. 15–18.
- Игольников А.Е.* Берриасские (рязанские) аммониты (краспедитиды и филлоцератиды) севера Восточной Сибири: морфология, систематика и биостратиграфические выводы. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2019. 16 с.
- Лантиховский В.В.* Правило Торсона-Расса: единый феномен или два независимых явления? // Биол. моря. 2006. Т. 32. № 3. С. 232–234.
- Репин Ю.С.* Эндемичная ветвь *Phylloceratida* (Ammonoidea) арктического мезозоя // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Матер. совещ. (9–11 апреля 2012 г., Москва). М.: ПИН РАН, 2012. С. 72–76.
- Репин Ю.С.* Род *Voreophylloceras* Alekseev et Repin (Ammonoidea) Арктического мезозоя // Золотой век российской малакологии. Сб. трудов всерос. научн. конф. М.—Саратов: ПИН РАН—СГТУ-ООО "Кузница рекламы", 2016. С. 225–234.
- Репин Ю.С., Меледина С.В., Алексеев С.Н.* Представители *Phylloceratida* (Ammonoidea) из нижней юры Северо-Восточной Азии // Палеонтол. журн. 1998. № 5. С. 26–37.
- Рогов М.А.* Сифон в конечной жилой камере аммонитов *Voreophylloceras* (рязанский ярус Хатангской впадины) // Современные проблемы изучения

головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Матер. совещ. (25–27 октября 2021 г., Москва). М.: ПИН РАН, 2021. С.85–87.

Рогов М.А., Захаров В.А., Ершова В.Б. Детальная стратиграфия пограничных юрско-меловых отложений нижнего течения р. Лена (Якутия) по аммонитам и бухиям // Стратигр. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 6. С. 67–88.

Руженцев В.Е. Принципы систематики, система и филогения палеозойских аммоноидей. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 331 с. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 83).

De Baets K., Landman N.H., Tanabe K. Ammonoid embryonic development // Ammonoid Paleobiology: from Anatomy to Paleoecology. Dordrecht: Springer, 2015. P. 113–205.

Howarth M.K. Part L, Revised, Volume 3B, Chapter 2: Systematic Descriptions of the Jurassic and Cretaceous Phylloceratoidea, Boreophylloceratoidea, and Aequiloboidea // Treatise Online 128. Lawrence: Univ. of Kansas, 2020. P. 1–37.

Laptikhovskiy V., Nikolaeva S., Rogov M. Cephalopod embryonic shells as a tool to reconstruct reproductive strategies in extinct taxa // Biol. Rev. 2018. V. 93. P. 270–283.

Laptikhovskiy V.V., Rogov M.A., Nikolaeva S.V. et al. Environmental impact on ectocochleate cephalopod reproductive strategies and the evolutionary significance of cephalopod egg size // Bull. Geosci. 2013. V. 88. № 1. P. 83–93.

Spath L.F. The evolution of the Cephalopoda // Biol. Rev. 1933. V. 8. P. 418–462.

Spath L.F. The study of ammonites in thin, median sections // Geol. Mag. 1950. V. 87. № 2. P. 77–84.

Объяснение к таблице IV

Все изображения приведены в натуральную величину. Стрелкой указывается начало жилой камеры. Размер линейки 1 см.

Фиг. 1, 2, 4–7. *Boreophylloceras subtile* sp. nov.: 1 – экз. № 2141/4, микроконх: 1а – с вентральной стороны, 1б – сбоку; обн. 7–8, осыпь (сб. автора, 2003 г.); 2 – экз. № 2141/10, микроконх: 2а – с вентральной стороны, 2б – сбоку; обн. 120/3, сл. 3 (сб. М.А. Рогова, 2004 г.); 4 – экз. № 2141/3, микроконх: 4а – сбоку, 4б – с устья; обн. 7–8, сл. 2 (сб. В.А. Захарова, 1967 г.); 5 – экз. № 2141/5, микроконх, вид сбоку; обн. 7–8, сл. 2 (сб. В.А. Захарова, 1967 г.); 6 – экз. № 2141/2, микроконх: 6а – сбоку, 6б – с вентральной стороны; обн. 7–8, сл. 2 (сб. И.Г. Климовой, 1974 г.); 7 – голотип № 2141/1, макроконх: 7а – с устья, 7б – с вентральной стороны, 7в – сбоку; обн. 7–8, осыпь (сб. автора, 2003 г.); р. Половинная (басс. р. Попига́й); нижний мел, рязанский ярус.

Фиг. 3. *Anabaroceras* sp. indet., экз. № 2141/11, макроконх (фрагмоконх), вид сбоку; север Восточной Сибири, п-ов Нордвик, обн. 31, сл. 10; рязанский ярус, зона *Nestoroceras kochi* (сб. автора, 2014 г.).

Фиг. 8, 9. *Boreophylloceras* cf. *subtile* sp. nov.: 8 – экз. № 2141/8, микроконх: 8а – с вентральной стороны, 8б – сбоку; 9 – экз. № 2141/9, микроконх: 9а – сбоку, 9б – с вентральной стороны; обн. 12, осыпь (сб. Ю.И. Богомоллова, 1984); р. Половинная (басс. р. Попига́й); нижний мел, рязанский ярус.

Фиг. 10. *Boreophylloceras* cf. *praeinfundibulum* (Voronez, 1962), экз. № 2141/6, микроконх: 10а – сбоку, 10б – с вентральной стороны, 10в – с устья; обн. 7–8, сл. 2 (сб. И.Г. Климовой, 1974 г.); р. Половинная (басс. р. Попига́й); нижний мел, рязанский ярус.

Фиг. 11. *Boreophylloceras* cf. *densicostatum* Igolnikov, 2007, экз. № 2141/7, микроконх: 11а – сбоку, 11б – с вентральной стороны; обн. 7–8, сл. 2 (сб. В.А. Захарова, 1967 г.); р. Половинная (басс. р. Попига́й); нижний мел, рязанский ярус.

A New Species of the Genus *Boreophylloceras* Alekseev et Repin, 1998 (Ammonoidea, Phylloceratida) from the Upper Ryazanian of the North of Eastern Siberia

A. E. Igolnikov

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 630090 Russia

A review of modern views on the position of *Boreophylloceras* Alekseev et Repin, 1998 in the phylloceratid system is carried out. Two opposing viewpoints are shown on the assessment of the weight of taxonomic features of this genus, such as the very large size of the protoconch and ammonitella, the initial ventral-marginal position of the siphon, etc. A new member of the genus *B. subtile* sp. nov. is described from the upper Ryazanian (*Bojarkia mesezhnikowi* zone) of the north of Eastern Siberia (Popigay River basin).

Keywords: phylloceratids, protoconch, ammonitella, systematic, Lower Cretaceous, Popigay River basin

