



О последовательности арктоцефалитин (*Ammonoidea*) в верхнем байосе и нижнем бате Тимано-Печорского региона

Киселев Д.Н.¹, Ипполитов А.П.²

¹ Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; dnkiselev@mail.ru

² Геологический институт РАН, г. Москва; ippolitov.ap@gmail.com

В аммонитовой био­стратиграфии байос­батских отложений бассейна р. Печоры ключевое значение имеют разрезы бассейна р. Ижмы ниже г. Сосногорска в районе устья ее правого притока р. Дрещанки. Наиболее важные результаты в изучении аммонитов из этих разрезов получены и опубликованы в последние годы В.В. Митта (Митта, 2006, 2009; Mitta et al., 2015). Им было показано, что на уровне зон и частично биогоризонтов био­стратиграфическое деление верхнего байоса-нижнего бата севера Европейской России в целом соответствует последовательности аммонитов в Восточной Гренландии (Callomon, 1993).

В 2018 и 2019 годах авторами проводились полевые работы, результаты которых несколько дополняют известные сведения по распространению аммонитов (Рис. 1). Пограничные отложения байоса-бата бассейна р. Ижмы в районе устья р. Дрещанки представлены терригенной толщей сложного строения, представленной чередованием глинистых, алевролитистых и песчаных разностей с маркирующими прослоями карбонатных песчаников (см. Захаров и др., 2020). Наиболее узнаваемым среди них является плита массивного раз­нозернистого песчаника, из которого происходит большая часть находок макрофауны, описанных в старой литературе, в том числе, нижнебатские аммониты рода *Arcticoceras* («арктикоцерасовый песчаник»; = пласт С по Захаров и др., 2020). Более низкая часть последовательности ранее была охарактеризована единичными находками головоногих, найденных в осыпи (Митта, 2006, 2009).

В изученной последовательности четко устанавливаются две аммонитовые зоны — Arcticus и Ishmae. Зона Arcticus была впервые установлена В.В. Митта по экземпляру вида-индекса *Arctocephalites arcticus*, найденному в

осыпи в ~8 м ниже «арктикоцерасового песчаника» в обнажении D-3 (~обн. 14, по (Захаров и др., 2020)) и представленному пиритизованным фрагмоконом. В этом же разрезе и примыкающем к нему по латерали обнажении 26 нами было сделано еще две находки *A. arcticus* аналогичной сохранности. В другом близкорасположенном обнажении 25 (см. Захаров и др., 2020), еще в 2,5 м выше по разрезу *in situ* был найден экземпляр, представленный мергельным ядром жилой камеры и раздавленным фрагмоконом. Все найденные экземпляры характеризуют нижнюю часть зоны Arcticus — а именно, биогоризонт *arcticus* стандартной шкалы Восточной Гренландии (Callomon, 1993) и других регионов Арктики (ЗФИ, Северной Сибири). Собранные экземпляры относятся к различным морфам: из более низкого уровня происходит типичная разновидность *A. arcticus* морфа *arcticus* Newton (Таблица 1, фиг. 2), к которой относится и экземпляр из работы Митта (2009а, табл. 1, фиг. 1а–г); а из более высокого — *A. arcticus* морфа *elegans* Spath (Таблица 1, фиг. 3). Эти морфы морфологически отвечают типам *A. arcticus* (Newton, Teall, 1897, pl. XL, fig. 1) и *A. elegans* (Spath, 1932, pl. X, fig. 4) и могут рассматриваться как варианты внутривидовой изменчивости, как это предполагал еще Калломон (Callomon, 1993, p. 99), хотя происхождение из различных уровней одного слоя может свидетельствовать и о смене хроновариаций. Подтвердить это на имеющемся ограниченном материале пока невозможно. Тем не менее, можно констатировать присутствие биогоризонта *arcticus* в интервале ~5.5–8 м ниже «арктикоцерасового песчаника».

Точное положение кровли зоны Arcticus (и, соответствующей ей границы байоса и бата) неизвестно. В работах В.В. Митта она условно соотнесена с заметным пере­рывом

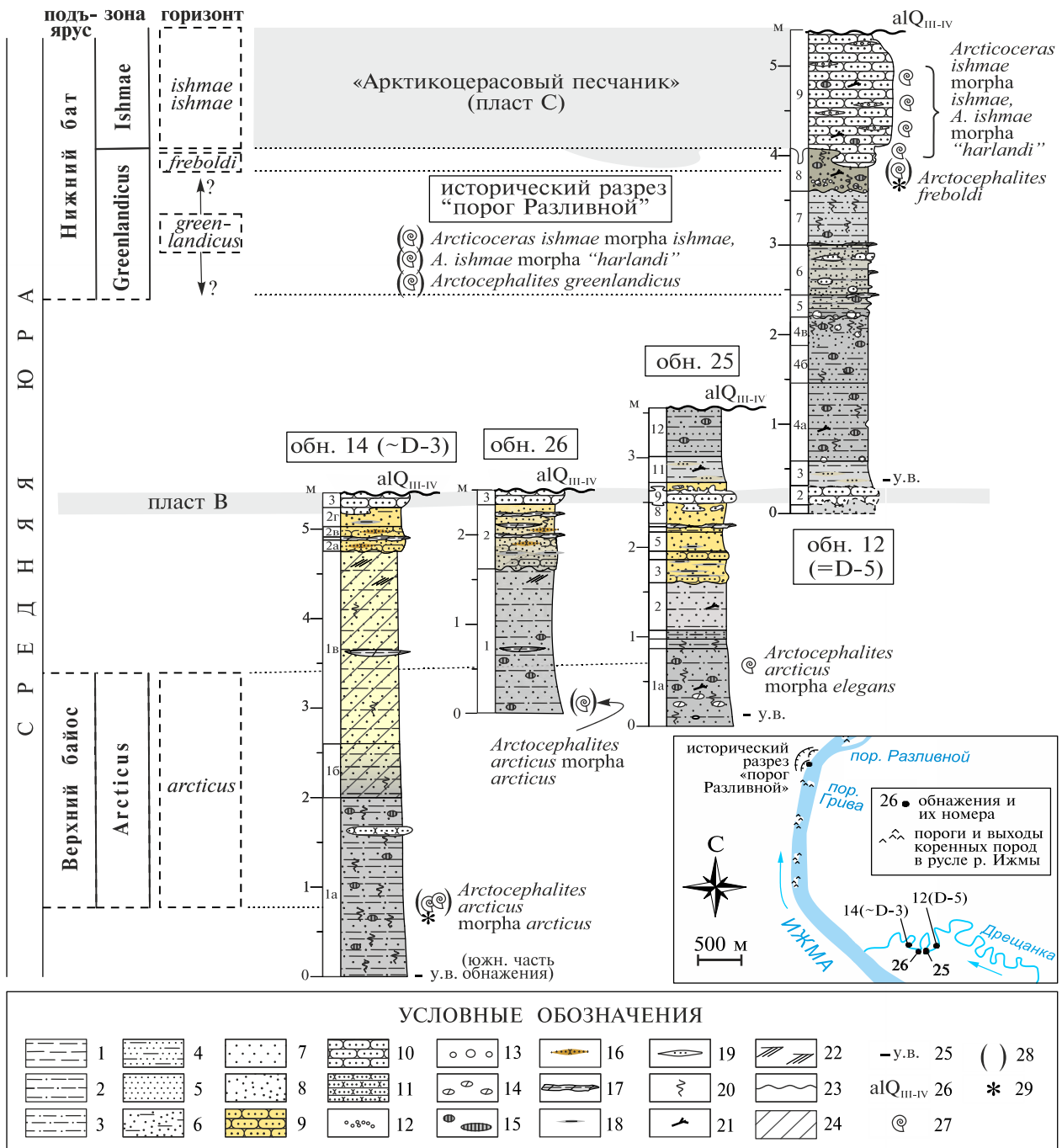


Рис. 1. Находки аммонитов и стратиграфическое расчленение верхнего байоса и нижнего бата в бассейне р. Ижмы в районе устья р. Дрещанки (составлено А.П. Ипполитовым):

- 1 – глины; 2 – алевроитистые глины; 3 – алевро-глинистые (смешанные) породы;
- 4 – алевроиты глинистые; 5 – алевроиты; 6 – пески глинистые/с глинистыми линзами;
- 7 – пески слоистые; 8 – пески неслоистые; 9 – песчаники с железистым цементом;
- 10 – песчаники с карбонатным цементом; 11 – алевролиты с карбонатным цементом; 12 – гравий;
- 13 – галька; 14 – карбонатные конкреции; 15 – пиритовые конкреции; 16 – линзы железистого песчаника;
- 17 – глинистые линзы, цементированные окислами железа; 18 – линзы глин; 19 – линзы песка;
- 20 – ихнофоссилии; 21 – древесина; 22 – косая слоистость; 23 – перерывы осадконакопления; 24 – интервалы, в которых породы значительно видоизменены в результате выветривания;
- 25 – положение уреза воды (август 2018 г.); 26 – аллювий I и II террас; 27 – уровни находок аммонитов; 28 – находки, сделанные в осыпи; 29 – наиболее важные находки, описанные в литературе (Митта, 2006, 2009; Mitta et al., 2015)

внутри терригенной толщи – то есть проведена литостратиграфически. Интервал мощностью 5.5 м между последней находкой *A. arcticus* и арктикоцерасовым песчаником не охарактеризован находками аммонитов, однако, следует ожидать, что с какой-то его частью соотносится базальный стратон нижнего бата – зона *Greenlandicus*. В.В. Митта изображает экземпляр *Arctoccephalites* sp., который происходит из базальной части арктикоцерасового песчаника (Mitta et al., 2015, fig. 5.4; как “*Greencephalites* sp.”) и неинситу находку *Arctoccephalites freboldi* Spath, по матриксу привязанную к кровле подстилающего слоя (Митта, 2009, табл., II, фиг. 2). Второй из указанных видов характеризует биогоризонт *freboldi*, располагающийся в кровле зоны *Greenlandicus* гренландской шкалы (Callomon, 1993). Более низкая часть разреза должна отвечать двум нижним биогоризонтам той же зоны гренландской шкалы – *micrumbilicatus* и *greenlandicus*.

Нами в разрезах по р. Дрешанке не обнаружено аммонитов, характеризующих эти биогоризонты. Тем не менее, несколько взрослых экземпляров одного из них – *Arctoccephalites greenlandicus* Spath (Таблица I, фиг. 1) – присутствует в коллекции арктоцефалитин, собранных в 1914 г. А.Н. Замятиным (хранятся в ЦНИГР музее) в ныне не существующем разрезе «порог Разливной» на р. Ижма. Из этого разреза, вероятно, происходит и голотип *Arcticoceras ishmae* (Keys.), а также основная часть находок XIX – первой половины XX века (Ипполитов, 2020). Обнаруженные экземпляры *Arctoccephalites* вполне соответствуют голотипу *A. greenlandicus* (Spath, 1932, pl. IX, fig. 1, pl. X, fig. 1), и состоят из темно-серого слабо сцементированного песчаника, пиритизированного и рассыпающегося в местах наиболее активной пиритизации (Таблица I, фиг. 1б). Такая сохранность совершенно не соответствует песчаникам зоны *Ishmae*, поэтому данные экземпляры происходят из заведомо более низких слоев, вероятно, соответствующих слоям 6–8 разреза 12 (=D-5 sensu Mitta et al., 2015). Находка вида-индекса зоны *Greenlandicus* подтверждает ее присутствие в бассейне р. Ижмы, а также позволяет устанавливать (пока провизорно, без определения точного положения в разрезе) биогоризонт *greenlandicus*.

По сравнению с другими байос-батскими зонами, зона *Ishmae* наиболее уверенно и обоснованно устанавливается в бассейне Ижмы в соответствующем ей маркирующем слое “арктикоцерасового песчаника” мощностью до 1,5–2 м. В этом песчанике В.В. Митта наметил неотчетливую вертикальную

смену видов *Arcticoceras harlandi* и *A. ishmae*, на основании которой им были установлены одноименные фаунистические горизонты (Митта, 2009). При этом сам автор в более поздней работе (Mitta et al., 2015) отмечает, что проводить инфразональное деление зоны *Ishmae* преждевременно, и не использует эти подразделения. Наши наблюдения, на основе выборки экземпляров, собранных *in situ* главным образом, в разрезе 12 (=D-5 sensu Mitta et al., 2015), показали, что экземпляры, морфологически соответствующие виду *Arcticoceras harlandi* Rawson sensu Poulton, 1987 встречаются в одном интервале с типичными *A. ishmae*. Это наблюдение подтверждает концепцию морф (Киселев, 2020а,б), согласно которой означенные «виды» являются лишь отражением внутривидовой изменчивости единственного вида *A. ishmae*. На основании этого, в зоне *Ishmae* разрезов на р. Ижме представляется возможным устанавливать только один биогоризонт (*ishmae ishmae* – Киселев, 2020а), который полностью соответствует биогоризонту *ishmae* β и приблизительно биогоризонту *ishmae* α гренландской шкалы.

Более детальная последовательность *Arcticoceras* прослежена в разрезе среднеюрских отложений бассейна р. Цильмы, который будет описан в отдельной публикации. Здесь же предварительно рассмотрим его аммонитовую последовательность.

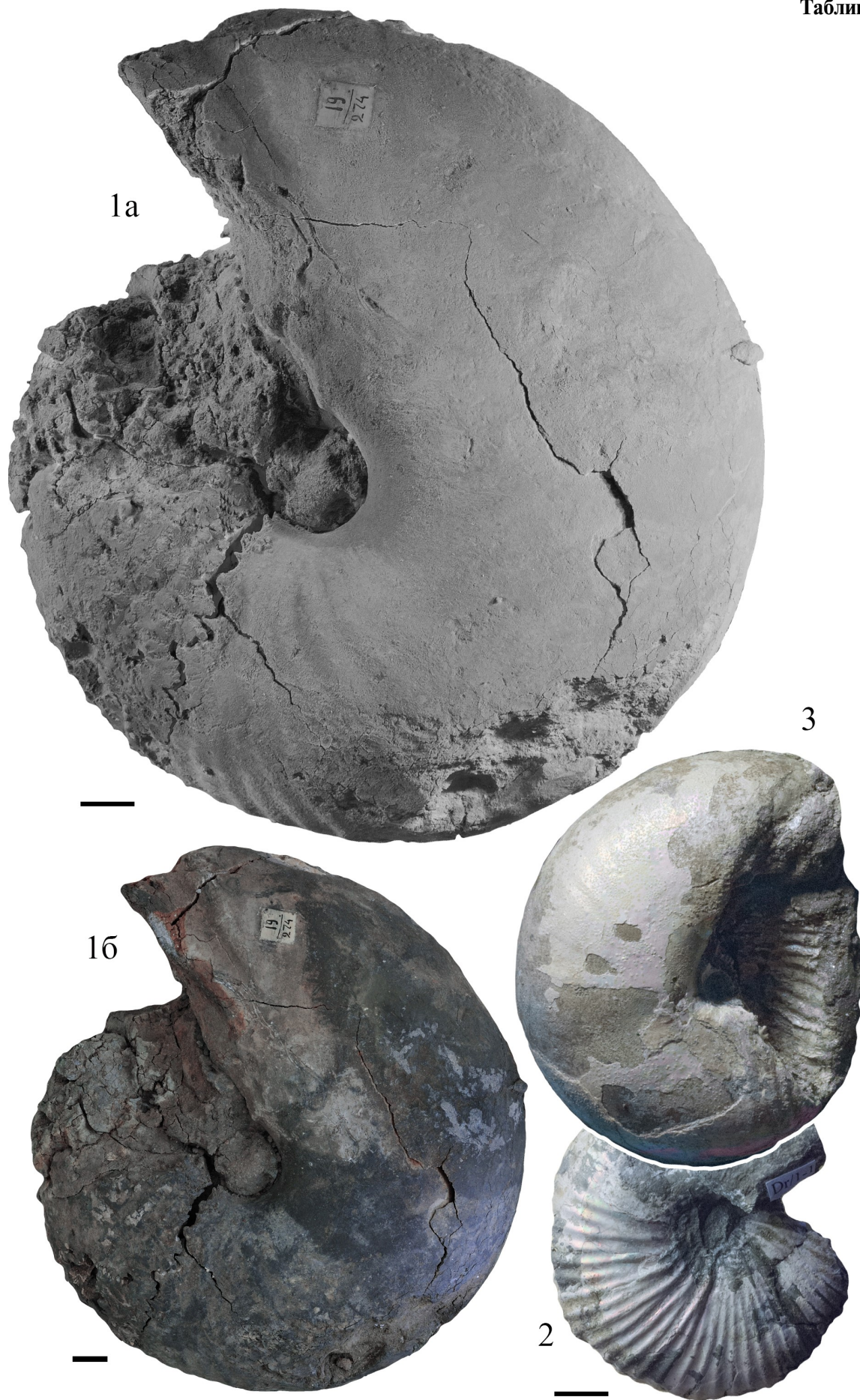
Находки арктикоцерасов в бассейне Цильмы приурочены к узкому интервалу ~1 м, расположенному в кровле песчаной толщи мощностью несколько десятков метров. В этом интервале залегает слой крепких и массивных карбонатных песчаников мощностью до 0,6 м, принципиально сходный по облику с “арктикоцерасовым песчаником” бассейна р. Ижмы. Аммониты встречены сразу ниже плиты карбонатных песчаников, внутри самой плиты и в ее прикровельной части. Макроконхи представлены только арктоцефалитинами, встречаются вместе с микроконхами. В слоях установлена следующая последовательность аммонитов в слоях (снизу вверх, первые три комплекса характеризуют интервал сразу ниже плиты карбонатного песчаника):

1) *Arcticoceras ishmae morpha ishmae* (Keys.), *Pseudocadoceras* (*Costacadoceras*) *bluethgeni* (Rawson).

2) *A. ishmae morpha ishmae* (Keys.), *Ps. (Cos.) bluethgeni* (Rawson).

3) *A. ishmae morpha ishmae* (Keys.), *A. ishmae morpha stepankovi* Tuchkov (=excentricum Voronetz; =*harlandi* Rawson), *Ps. (Cos.) bluethgeni* (Rawson).

Таблица I



4) *A. ishmae* morpha *ishmae* (Keys.), *A. ishmae* morpha *stepankovi* Tuchkov (= *excentricum* Voronetz; = *harlandi* Rawson), *A. ishmae* morpha *pseudishmae* (Spath), *Ps. (Cos.) bluethgeni* (Rawson).

5) *A. ishmae* morpha *ishmae* (Keys.).

Выявленная последовательность арктикоцерасов не соответствует уже ставшей общепринятой (Poulton, 1987; Callomon, 1993 и мн. др.), модели эволюционного развития *Arcticoceras* от грубо- и редкорребристых *A. harlandi* (здесь – *A. ishmae* morpha *stepankovi* Tuchkov) к часторребристым *A. ishmae*. В рассмотренной последовательности изящная морфа (*A. ishmae* morpha *ishmae*) встречается на всех уровнях, морфы с наиболее вздутой, кадиконической, раковиной (*A. ishmae* morpha *pseudishmae* (Spath)) найдены в высоком четвертом комплексе, а «средняя» морфа (*A. ishmae* morpha *stepankovi*; = *harlandi* Rawson) – в третьем и четвертом комплексах. Это свидетельствует о том, что в зоне *Ishmae* бассейна р. Печоры по имеющимся на настоящий момент данным невозможно проводить инфразональное деление объемом более одного биогоризонта.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты 18-05-01070 и 18-55-45018).

Литература

- Захаров В.А., Ипполитов А.П., Зверьков Н.Г., Безносос П.А., Киселев Д.Н. Ретроцерамы и униониды из байоса и нижнего бата (средняя юра) севера Европейской России (басс. р. Ижма, Тимано-Печорская плита) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2020. Т. 28. № 4. С. 73–95.
- Ипполитов А.П. Уточнение стратиграфического положения типовых экземпляров аммонитов и белемнитов, описанных из батских отложений на р. Ижма // ПАЛЕОСТРАТ-2020. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 27–29 января 2020 г. Программа и тезисы докладов. А.С. Алексеев, В.М. Назарова (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2020. С. 23–24.
- Киселев Д.Н. Род *Arcticoceras* Spath, 1924 (Ammonoidea) и инфразональная биостратиграфия нижнего бата boreальной области // Палеонтологический журнал. 2020а. № 1. С. 1–13.
- Киселев Д.Н. Изменчивость скорости морфогенеза и проявление модулярности развития у юрских аммонитов рода *Arcticoceras* Spath, 1924 // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2020б. Т. 28. № 2. С. 1–26.
- Митта В.В. Первая находка *Arctocephalites* (Cardioceratidae, Ammonoidea) в средней юре бассейна Печоры // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Матер. Всеросс. совещ., Москва, 8–10 ноября 2006 г. М.: ПИН РАН, 2006. С. 82–84.
- Митта В.В. Верхний байос и нижний бат бассейна Печоры и boreально-тетическая корреляция // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2009. Т. 17. № 1. С. 77–87.
- Callomon J.H. The ammonite succession in the Middle Jurassic of East Greenland // Bulletin of the Geological Society of Denmark. 1993. V. 40. P. 83–113.
- 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) // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen. 2015. Bd. 277. Hft. 3. P. 307–335.
- Newton E., Teall J. Notes on a collection of Rocks and Fossils from Franz-Josef Land // Quart. Geol. Soc. London. 1897. V. 53. P. 477–519.
- Poulton T.P. Zonation and correlation of middle Bathonian to lower Callovian (Jurassic) ammonites, Salmon Cache Canyon, Porcupine river, northern Yukon // Geol. Surv. Can. Bull. 358. 1987. 155 p.
- Spath L.F.S. The invertebrate faunas of the Bathonian–Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland) // Meddelelser om Grønland. 1932. Bd. 87. Nr. 7. P. 1–158.

Таблица I

- Фиг. 1 а,б.** *Arctocephalites greenlandicus* Spath. Экз. № ЦНИГР 19/274, колл. А.Н. Замятина. Респ. Коми, р. Ижма, порог Разливной. Нижний бат, зона *Greenlandicus*. а – натуральная величина, б – $\times 0,66$.
- Фиг. 2.** *Arctocephalites arcticus* Spath morpha *arcticus*. Экз. ЯрГПУ № Дг/1-1. Респ. Коми, р. Дрещанка, обн. 14, нижняя часть слоя 1 (из осыпи). Нижний бат, зона *Arcticus*.
- Фиг. 3.** *Arctocephalites arcticus* Spath morpha *elegans*. Экз. ЯрГПУ № Дг/1-2. Респ. Коми, р. Дрещанка, обн. 25, слой 1а, близ кровли. Нижний бат, зона *Arcticus*.
Цена деления линейки 1 см.

On the sequence of Arctocephalitinae (Ammonoidea) in the Upper Bajocian and Lower Bathonian of the Timan-Pechora region

Kiselev D.N.¹, Ippolitov A.P.²

¹ Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russia; dnkiselev@mail.ru

² Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow; ippolitov.ap@gmail.com

Ammonites of the Upper Bajocian and Lower Bathonian of the Timan-Pechora region are represented by the members of the boreal subfamily Arctocephalitinae. In the Izhma river basin (sections near Dreschanka river mouth), the Upper Bajocian and the lower Lower Bathonian are characterized by the succession of species and morphs of the genus *Arctocephalites*: *A. arcticus* (including *A. arcticus* morpha *arcticus* and *A. arcticus* morpha *elegans*) – *A. greenlandicus* – *A. frebaldi*. This sequence makes possible to establish the Arcticus Zone and Greenlandicus Zone, as well as *arcticus*, *greenlandicus*, and *frebaldi* biohorizons, previously described in East Greenland (Callomon, 1993). The upper part of the Lower Bathonian (Ishmae Zone) is characterized by multiple occurrences of the genus *Arcticoceras*, known from Izhma, Tsilma and Adz'va river basins. The new important sequence with *Arcticoceras* was studied in the Tsilma river basin. The data from this sequence contradict the well-accepted model of *Arcticoceras* evolution – from coarse- and sparse-ribbed *A. harlandi* (= *A. ishmae* morpha *stepankovi* Tuchkov) to densely ribbed *A. ishmae* (sensu Poulton, 1987 and Callomon, 1993). On the contrary, the graceful and densely ribbed morph of *A. ishmae* can be met across all the Ishmae Zone together with sparse-ribbed morphs. This means that a) the genus *Arcticoceras* in the Pechora river basin is represented by a single highly variable species and subspecies *A. ishmae ishmae*, and b) detailed infrazonal subdivision in the Ishmae zone cannot be carried out in the Timan-Pechora region.