

УДК 564.53:551.762.2(470.1/.2)

## ОБ УСЛОВИЯХ ЗАЛЕГАНИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОПОРНОМ РАЗРЕЗЕ БАЙОСА–БАТА БАССЕЙНА р. ИЖМА (СЕВЕР ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ) И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ АММОНИТОВ ПОДСЕМЕЙСТВА ARCTOSERHALITINAE MELEDINA

© 2021 г. А. П. Ипполитов<sup>1, \*</sup>, Д. Н. Киселев<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup>Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль, Россия

\*e-mail: [ippolitov.ap@gmail.com](mailto:ippolitov.ap@gmail.com)

Поступила в редакцию 13.04.2021 г.

После доработки 23.06.2021 г.

Принята к публикации 01.07.2021 г.

Рассмотрены основные разногласия двух моделей строения опорного разреза байоса–бата севера Европейской России (бассейн р. Ижма в районе устья р. Дрещанка): опубликованной авторами настоящей статьи и В.В. Митта, а также различия во взглядах на аммонитовую биостратиграфию байоса и бата. Расчет элементов залегания юрской толщи позволяет критически сравнить взаимно-исключающие схемы корреляции ключевых обнажений в районе устья р. Дрещанка. Показано, что модель корреляции, представленная в работах В.В. Митта, является несостоятельной и занижает фактическую мощность отложений. Аммониты, встречающиеся в зоне *Ishmae* Тимано-Печорского региона, относятся к единственному виду *Arctioceras ishmae*, характеризующемуся чрезвычайно широким диапазоном внутривидовой изменчивости. Имеющиеся данные по региону не позволяют проводить расчленение зоны *Ishmae* на подзоны или биогоризонты. Классическая же последовательность из четырех биогоризонтов в Восточной Гренландии основана на смене хроноподвидов или хроновариаций вида *A. ishmae*, различающихся процентным соотношением морф предполагаемой внутривидовой изменчивости. Установление этих горизонтов в разрезах Тимано-Печорского региона до появления репрезентативных выборок, состоящих из хорошо привязанных образцов, невозможно.

**Ключевые слова:** верхний байос, нижний бат, стратиграфия, структурная геология, аммониты, Тимано-Печорский регион

DOI: 10.31857/S0869592X21060041

### ВВЕДЕНИЕ

В журнале “Стратиграфия. Геологическая корреляция” (т. 29, № 5, 2021, с. 113–120) опубликована статья В.В. Митта “О стратиграфии пограничных отложений байоса и бата (средняя юра) бассейна р. Ижма (европейский север России)”. Несмотря на нейтральное название, содержательная часть этой заметки, по сути, сводится к критическому обсуждению результатов, полученных и опубликованных в работах последних лет с нашим участием (Ипполитов и др., 2019; Захаров и др., 2020; Киселев, 2020а, 2020б; Киселев, Ипполитов, 2020), посвященных изучению опорного разреза байоско-батских отложений Тимано-Печорского региона, расположенного в бассейне р. Ижма в районе устья р. Дрещанка.

В.В. Митта неоднократно посещал указанный район и является ведущим автором цикла статей, посвященных его геологии и биостратиграфии (Митта, 2006, 2009; Митта и др., 2013, 2014; Mitta

et al., 2015). Поэтому высказанные им замечания к нашим работам требуют внимательного отношения и серьезного анализа.

Принципиальные разногласия с нашими результатами сводятся главным образом к следующему:

(1) к иным представлениям о сопоставлении серии обнажений в нижнем течении р. Дрещанка;

(2) к иным взглядам на классификацию аммонитов рода *Arctioceras* и их биостратиграфическую интерпретацию;

(3) к иным представлениям о соотношении бо-реальных аммонитовых зон с ярусной шкалой юрской системы, на основе чего В.В. Митта выражает несогласие с выводом о возможности датировки наиболее древнего фрагмента изученной последовательности ранним байосом (Захаров и др., 2020).

Целью настоящей работы является проверка валидности конфликтующих геологических ин-

терпретаций – нашей и В.В. Митта (раздел I, написан А.П. Ипполитовым), а также представление необходимых пояснений классификации аммонитов раннебатского рода *Arcticoceras* (раздел II, написан Д.Н. Киселевым). В статье не обсуждаются спорные вопросы, касающиеся корреляции зоны *Arcticus*, а также возраста подстилающего интервала мощностью около 3 м, охарактеризованного находками ретроцерамов (Захаров и др., 2020). Это связано с тем, что все известные варианты сопоставления зоны *Arcticus* – с большей частью нижнего бата (Westermann, 1992; Callomon, 1993), с нижней частью нижнего бата (Callomon et al., 2015), с терминальным верхним байосом (Митта и др., 2004; Митта, 2007, 2009) или же с верхним байосом в полном его объеме (Меледина, 2013, 2014) – не имеют на сегодняшний день строгого обоснования на надежной палеонтологической основе. Поэтому до получения новых доказательств в пользу той или иной точки зрения дискуссия по этому вопросу не представляется конструктивной.

## I. СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ р. ДРЕЩАНКА И ПРОВЕРКА ДОСТОВЕРНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ КОРРЕЛЯЦИИ

Схемы корреляции обнажений в нижнем течении р. Дрещанка, представленные в публикациях с нашим участием (Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020) и в работах В.В. Митта (Mitta et al., 2015; Митта, 2021), противоречат друг другу. Те разрезы, которые мы интерпретируем как надстраивающие друг друга части сводной последовательности, наш коллега считает параллельными. Это влечет за собой совершенно различную интерпретацию строения сводного разреза байосско-батской толщи.

### *Методы исследования*

Отстаивая свои взгляды на структуру последовательности и корреляцию обнажений, В.В. Митта (2021) подкрепляет их с помощью рассуждений о характере залегания байосско-батской толщи (о направлении ее падения, перепадах высот русла р. Дрещанка и их потенциальном влиянии на корреляцию обнажений, отсутствии разрывных нарушений). Действительно, с помощью структурно-геологических построений можно верифицировать достоверность существующих моделей объективным и независимым способом. Именно этот подход и будет использован в настоящей работе.

Основная часть фактических данных, положенных в основу наших исследований, была собрана в августе 2018 г., во время летне-осенней межени. Дополнительное изучение района про-

водилось в августе 2019 г. при аномально высоком (паводковом) уровне поверхностных вод.

Топографические карты, данные с которых использованы в настоящей работе, взяты с сайта <https://satmaps.info/>. Все измерения расстояний выполнены с помощью инструментария векторного редактора CorelDraw 2020 по картам-схемам, отрисованным по космоснимкам Google. Уравнение интерполяционной кривой профиля русла р. Дрещанка было подобрано с помощью программы Statistica 10.

Расположение обнажений, которые упоминаются в настоящей статье, показано на рис. 1. Нумерация обнажений, приведенная в тексте настоящей статьи, а также на иллюстрациях, соответствует опубликованной нами ранее (Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020), а в квадратных скобках приводятся номера этих же обнажений согласно работам В.В. Митта последних лет (Mitta et al., 2015; Митта, 2021).

### *Профиль падения русла р. Дрещанка*

Для начала рассчитаем параметры уклона русла р. Дрещанка, что необходимо для дальнейших структурных построений. В.В. Митта (2021, с. 116) утверждает, что “перепад абсолютных высот от обнажения D-5 [наиболее удаленного от устья для рассматриваемого участка – прим. авт.] по руслу р. Дрещанка к ее устью незначителен, в пределах 1 м”. Но так ли это на самом деле?

На топографической карте масштаба 1 : 100000 (лист Р-39-11,12; 1999 г.)<sup>1</sup> можно обнаружить две меженных отметки уреза воды вдоль русла р. Дрещанка, а также пересечение русла с 80-й изогипсой рельефа в среднем течении (рис. 1). Кроме того, в ~230 м ниже устья Дрещанки р. Ижма пересекается с 60-й изогипсой. Учитывая, что уклон русла Ижмы очень мал (отметка 61 м находится в 5 км выше по течению, примерно напротив устья ручья Обходный Ель, согласно данным с топографической карты 1 : 200000; рис. 1), можно пренебречь смещением реперной точки относительно устья Дрещанки и считать, что абсолютная высота уреза воды здесь составляет 60.0 м. Таким образом, в совокупности мы получаем четыре опорные точки для построения профиля русла р. Дрещанка. Уже из расстановки опорных точек в соответствии с их удаленностью от устья (рис. 2) видно, что падение русла является неравномерным: оно крутое в приустьевой части, чуть выше по течению становится относительно пологим, а еще выше вновь приобретает заметный уклон. По этим

<sup>1</sup> Гипсометрические данные по Дрещанке, представленные на этой карте, несколько расходятся с данными менее детальной карты масштаба 1 : 200000 (лист Р-39-V,VI, 1969 г.), поэтому, во избежание конфликта данных, последняя нами не использовалась.

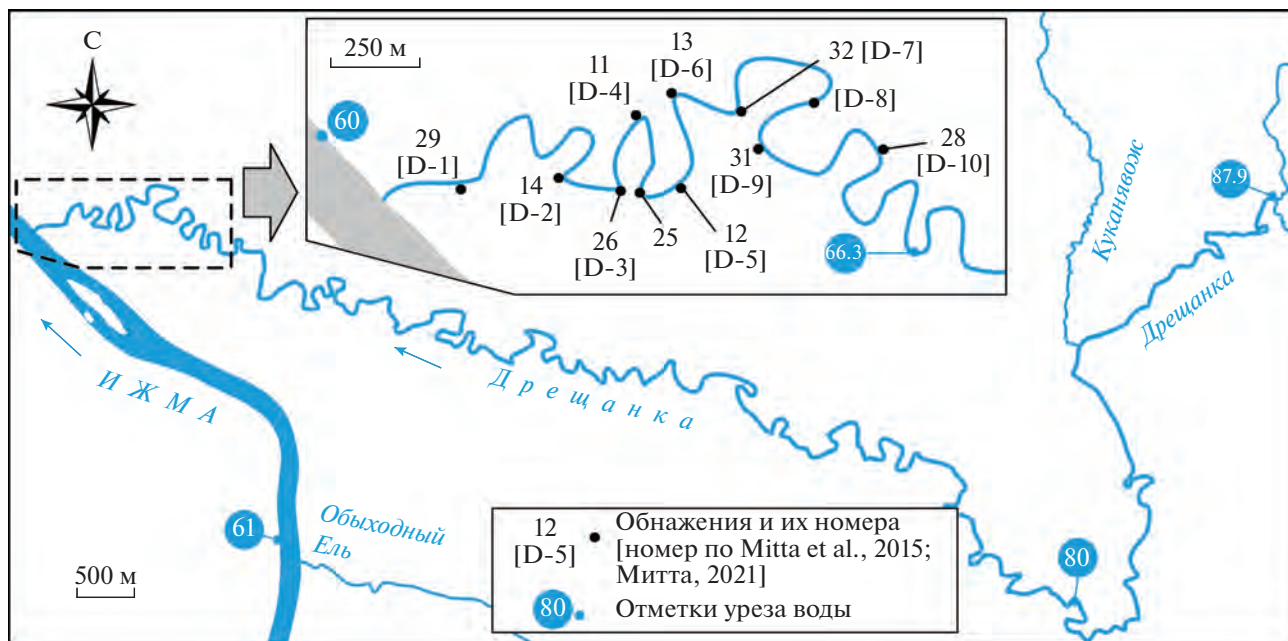


Рис. 1. Схема расположения обнажений, упоминающихся в тексте, а также известных гипсометрических отметок русла р. Дрещанка.

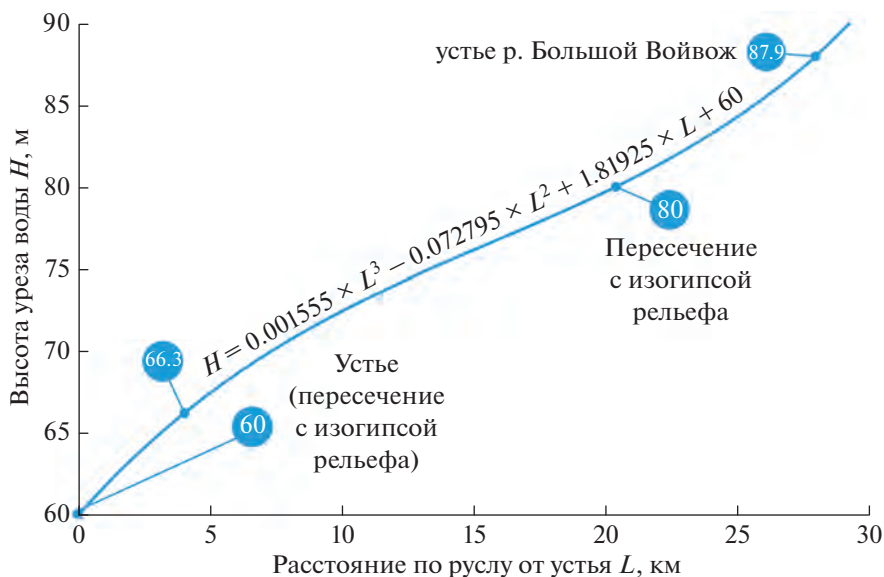


Рис. 2. Модель профиля падения русла р. Дрещанка, построенная по известным высотным точкам уреза воды.

четырем опорным точкам можно подобрать следующее уравнение интерполяционной кривой профиля русла:

$$H = 0.001555L^3 - 0.072795L^2 + 1.81925L + 60,$$

где  $L$  – расстояние от устья вдоль русла (м), а  $H$  – абсолютная высота уреза воды в межень (м).

Используя уравнение этой кривой, несложно вычислить меженное положение уреза воды в любой произвольной точке, зная ее расстояние от

устья. Результаты вычислений абсолютных высот в точках наблюдения, имеющих значение для дальнейших построений, представлены в табл. 1.

*Элементы залегания юрской толщи*

Для дальнейших построений нам потребуются элементы залегания байосско-батской толщи. Их прямое измерение в разрезах невозможно: плотные разности пород имеют комковатый (песча-

ники) или линзовидный (литифицированные окислами железа прослой глины) облик, и их поверхности не отражают ориентировок плоскостей напластования ясным образом. Но элементы залегания могут быть вычислены геометрически, по опорным точкам наблюдения, где в коренных отложениях установлен единый и хорошо узнаваемый маркирующий горизонт. В качестве такового можно рассматривать “арктикоцерасовый песчаник” (“горизонт С” по (Захаров и др., 2020) = “пачка III” по (Mitta et al., 2015; Митта, 2021)).

Принципиально важным методическим моментом является необходимость использовать только те разрезы, строение которых и мы, и наш коллега интерпретируем одинаково. В противном случае сама идея проверки моделей корреляции с помощью вычисленных элементов залегания становится априори бессмысленной из-за расхождений в интерпретации первичных данных, лежащих в основе структурных построений.

В работах В.В. Митта (Mitta et al., 2015; Митта, 2021) имеются указания на присутствие арктикоцерасового песчаника в восьми разрезах по р. Дрещанка: 29 [D-1], 26 [D-3], 11 [D-4], 12 [D-5], 13 [D-11], 31 [D-7], [D-8] и 32 [D-9]. Не все эти точки подходят для вычисления элементов залегания. В точках 29 [D-1] и 26 [D-3] Митта, по нашему мнению (Ипполитов и др., 2019; Ипполитов в Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020), ошибочно идентифицировал в качестве арктикоцерасового песчаника более низкий песчанниковый горизонт (“пласт В” по (Захаров и др., 2020)). В точке 11 [D-4] арктикоцерасовый песчаник присутствует в виде отсевших блоков в правом берегу, а также в виде осыпи на уресе воды, но точное положение его подошвы/кровли в коренном залегании остается неизвестным. Судя по тому, что щебенка этого песчаника была обнаружена нами в береговом склоне на высоте 2.5 м над руслом, коренной выход, вопреки указанию В.В. Митта (Митта, 2021, с. 115), располагается не близ уреза воды, а выше, в задернованном склоне. В точке 32 [D-9] наблюдается небольшой коренной выход арктикоцерасового песчаника на уресе воды, однако его кровля срезается четвертичным аллювием, а подошва опущена ниже уреза воды, что не позволяет точно зафиксировать положение границ пласта. В точке [D-8], упоминаемой В.В. Митта (2021), нами не было обнаружено каких-либо коренных выходов.

Таким образом, подходящих опорных точек на Дрещанке, относительно которых у нас с нашим коллегой-оппонентом нет разногласий в интерпретации (т.е. и мы, и В.В. Митта признаем присутствие маркирующего горизонта, а также коренной характер его выхода), остается три – ровно столько, сколько необходимо для вычисления элементов залегания. Это точки 12 [D-5], 13 [D-6] и 32 [D-9].

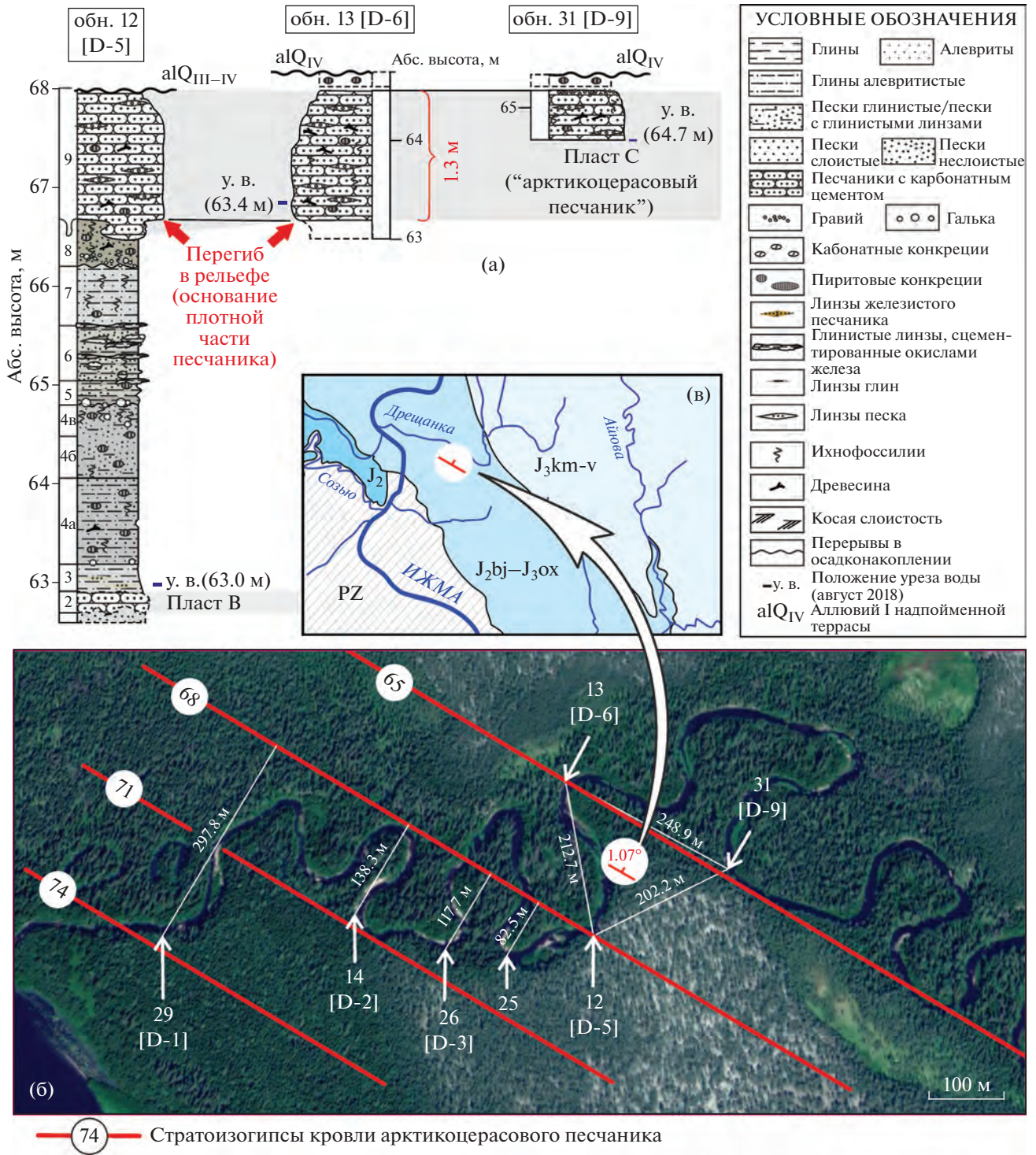
**Таблица 1.** Вычисленное гипсометрическое положение уреза воды р. Дрещанка в ключевых точках наблюдения

Номер точки	Расстояние от устья по руслу (м)*	Рассчитанная абсолютная высота уреза (м)**
29	239	60.4
14	986	61.7
26	1117	61.9
25	1614	62.8
12	1739	63.0
13	2014	63.4
31	2987	64.7

Примечание. \* округлено до целого; \*\* округлено до 0.1 м.

Отметим, в точке 12 можно наблюдать только подошву арктикоцерасового песчаника (кровля срезается четвертичным аллювием), а в точках 13 и 32, напротив, устанавливается лишь положение кровли (рис. 3а) – по высыпкам пиритовых конкреций и алевро-глинистым оплывинам сразу выше явного перегиба в профиле берегового склона, соответствующего кровле песчаника. Поскольку пласт имеет значимую мощность, в качестве реперного уровня можно использовать либо его кровлю, либо подошву, а для начала потребуется установить полную мощность. Это возможно сделать в точке 13, где под урезом воды фиксируется глубокая ниша под песчаником. По аналогии с разрезом в точке 12 мы предполагаем, что переход к этой нише соответствует основанию плотной части песчаника. Получается, что суммарная мощность арктикоцерасового песчаника, с учетом более рыхлой нижней части, наблюдающейся в обнажении 12 (рис. 3а), составляет 1.5 м. Это значение не противоречит фактическим данным, опубликованным нашим коллегой в последние годы (см. Mitta et al., 2015, fig. 2), хотя в более ранних работах для этого же горизонта указывается большая мощность – до 2.5 м (см. Кравец и др., 1976; Меледина, 1987 и др.), что не подтверждается нашими исследованиями.

Зная гипсометрическое положение уреза воды в опорных точках (табл. 1) и рассчитав положение **кровли** арктикоцерасового песчаника относительно него (рис. 3а), по структурному треугольнику, образованному точками 12, 13 и 32 (рис. 3б), несложно вычислить элементы залегания байосско-батской толщи. Они таковы: азимут падения 30.9° СВ, угол падения 1.07°. Азимут падения хорошо согласуется с геологической картой района, показывающей небольшой уклон мезозойского чехла на северо-восток (рис. 3в). Отметим, что полученное значение угла падения в ~1° отнюдь не опровергает предыдущего нашего утверждения о



**Рис. 3.** Вычисление элементов залегания байосско-батской толщи на р. Дрещанка по маркирующему горизонту (арктикоцерасовому песчанику). (а) – схематические разрезы в трех опорных точках и их сопоставление между собой; (б) – структурная схема (в качестве подложки использован космоснимок Google Earth), составленная для кровли арктикоцерасового песчаника; (в) – фрагмент геологической карты района и соотношение вычисленных элементов залегания с общим структурным планом района.

“падении слоев на СВ под углом  $\sim 0.5^\circ$ ” (Ипполитов в: Захаров и др., 2020, с. 74), поскольку вычисленное значение относится к небольшому участку района, рассматриваемому в настоящей работе, тогда как в целом по площади юрские отложения имеют меньшие углы падения (Ипполитов, неопубликованные данные).

*Корреляция обнажений в нижнем течении р. Дрещанка: верификация существующих моделей с помощью структурно-геологических данных*

Используя весь набор полученных выше данных, перейдем непосредственно к верификации конфликтующих схем сопоставления. В критической заметке В.В. Митта (2021) одним из значимых и, на первый взгляд, убедительных аргументов против нашего варианта сопоставления обнажений является схема сопоставления разрезов в точках 12 [D-5], 25, 26 [D-3], 14 [D-2] и 29 [D-1] по реперным пластам песчаников (Митта, 2021, рис. 3). Из этой схемы следует, что те уровни, которые мы считаем изохронными (Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020), по направлению на восток, от устья Дрещанки, якобы нелогичным образом “ныряют” в подошву толщи. Ниже построен откорректированный вариант этой же схемы, на которой оба варианта корреляции сопоставлены с прогнозной моделью, вычисленной по элементам залегания толщи. По сравнению с исходным рисунком из статьи В.В. Митта, в схему внесены следующие изменения:

1. Разрезы выстроены с учетом шкалы абсолютных высот.
2. Пересмотрено положение всех маркирующих слоев песчаника в разрезах и удалены “лишние” прослои. Указание В.В. Митта (2021, с. 113) на то, что “данные [А.П. Ипполитова с соавторами] по строению разрезов... не противоречат в целом опубликованным ранее мною”, является в корне неверным. Ключевые разрезы 26, 14 и 29 в нашей версии имеют совершенно иное внутреннее наполнение: в частности, в них не фиксируются прослои песчаников в средней части, отображенные Митта (2021, рис. 3). Причины этих расхождений рассмотрены в следующем разделе.
3. На схеме не учтен горизонтальный масштаб, так как при наличии геометрически вычисленных прогнозных значений положения пластов это уже не имеет особого смысла: важно лишь соответствие/несоответствие наблюдаемого фактического положения маркирующих прослоев вычисленному.

В качестве опорного обнажения для дальнейших построений возьмем разрез в точке 12 [D-5], относительно строения которого у нас нет принципиальных разногласий с нашим коллегой. В данном обнажении можно непосредственно на-

блюдать два прослоя песчаников (нижний, расположенный на урезе воды, в наших работах именуется “пласт В” и соответствует “пачке 0” в схеме В.В. Митта, а верхний – “пласт С”, или “арктикоцерасовый песчаник”, соответствующий “пачке III” по В.В. Митта) (рис. 3а). Зная гипсометрическое положение этих пластов в точке 12 [D-5] и используя элементы залегания толщи, вычисленные в предыдущем разделе (см. также рис. 3б), можно рассчитать, на каких абсолютных высотах должны располагаться эти же прослои в обнажениях 25, 26, 14 и 29 (табл. 2).

Итоговая схема сопоставления колонок представлена на рис. 4. Несложно видеть, что, согласно расчетной модели, и арктикоцерасовый песчаник, и пласт В поднимаются в сторону устья Дрещанки почти на 6 м. Это соответствует нашим представлениям о корреляции обнажений и, напротив, вступает в противоречие со схемой сопоставления разрезов В.В. Митта, что особенно заметно на участке разрез 12 [D-5]—разрез 26 [D-3].

Разумеется, идеального совпадения наблюдаемых положений пластов песчаников с прогнозными значениями ожидать не приходится: вычисления не могут учесть, например, небольшие отклонения профиля падения русла Дрещанки от уравнивания модельной кривой, а также изменения элементов залегания по площади. Кроме того, в вычисленные элементы залегания изначально заложена погрешность, которая закономерным образом приводит к максимальным отклонениям от модели в наиболее удаленных от опорного обнажения 12 разрезах, то есть в разрезах 14 [D-2] и 29 [D-1]. Хотя прогнозное положение обоих горизонтов песчаника в наиболее удаленном разрезе 29 [D-1] не совпадает ни с одной из моделей, оно все же значительно ближе к нашей интерпретации: венчающий слой песчаников разреза 29 соответствует пласту В опорного обнажения 12.

*Причины ошибочного сопоставления разрезов в работах В.В. Митта*

Как следует из предыдущего раздела, именно наш вариант сопоставления обнажений в нижнем течении р. Дрещанка подтверждается структурно-геологическими построениями, и ключевые разрезы 12 [D-5] и 26 [D-3] надстраивают друг друга, а не параллельны, как предполагает наш коллега. Однако если обратиться к геологическим данным из его работ (Mitta et al., 2015, fig. 2; Митта, 2021, рис. 2), то оказывается, что колонки разрезов 12 [D-5], 26 [D-3] и 29 [D-1] имеют абсолютно идентичное построение (отрисовку) и их можно коррелировать слой-в-слой. В чем же причина этого противоречия и почему мы настаиваем на ошибочной корреляции в работах коллеги?

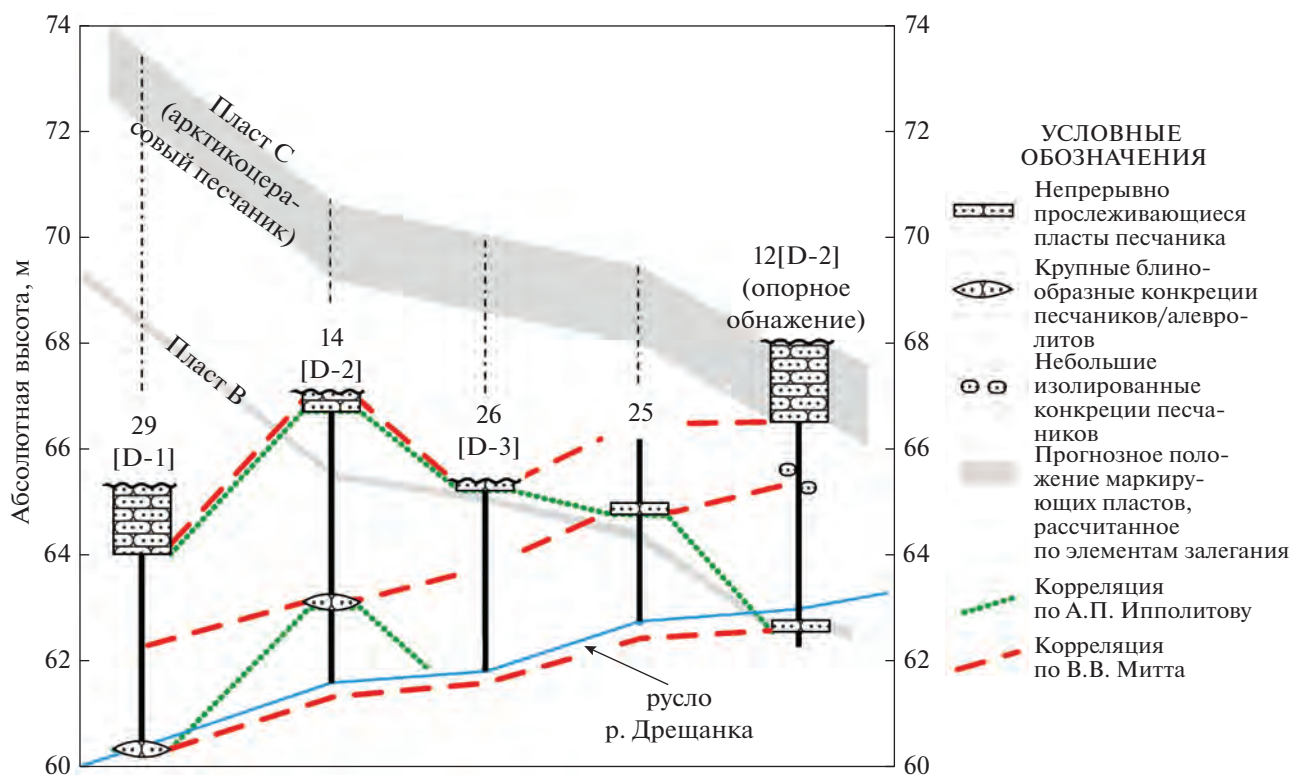
**Таблица 2.** Расчетные абсолютные высоты маркирующих уровней (пласта В и арктикоцерасового песчаника) в опорных точках

Номер точки	Расчитанная абсолютная высота уреза (м)	Мощность наблюдаемого разреза над урезом (м)	Абс. высота кровли наблюдаемого разреза (м)	Пласт С ("арктикоцерасовый песчаник")		Пласт В	
				подошва	кровля	подошва	кровля
31 [D-9]	64.7			63.7	<b>65.2</b>	60.0	60.1
13 [D-6]	63.4			63.0	<b>64.5</b>	59.3	59.4
12 [D-5]	63.0	5.0	68	<b>66.5</b>	68.0	<b>62.8</b>	<b>62.9</b>
25	62.8	3.4	66.2	68.0	69.5	64.3	64.4
26 [D-3]	61.9	3.4 *	65.3	68.7	70.2	65.0	65.1
14 [D-2]	61.7	5.5 **	67.2	69.1	70.6	65.4	65.5
29 [D-1]	60.4	4.8	65.2	71.1	73.6	68.4	68.5

Примечание. \* Мощность взята по работе В.В. Митта (2009), так как данный разрез изучался нами в 2019 г. при аномально высоком уровне воды, скрывающем нижнюю часть обнажения. \*\* В точке, показанной на рис. 3б, верхняя часть обнажения срезана в четвертичное время и мощность составляет 4.5 м. Мощность 5.5 м указана с учетом надстройки разреза в северной части протяженного обнажения. Полужирным шрифтом показаны уровни, непосредственно наблюдаемые в точках опорного треугольника.

Во время проведения полевых работ на Ижме в 2018 г. изначально нашим отрядом не ставилась задача изменять опубликованную в литературе нумерацию обнажений и послойно переписывать опубликованные колонки. Однако это оказалось необходимым по двум причинам.

Во-первых, в статьях предшественников, опубликованных на тот момент, отсутствовали координаты обнажений, трассировка русла р. Дрешанка на картах с указанием положения разрезов была выполнена крайне схематично (Митта, 2009, рис. 1а; Mitta et al., 2015, fig. 2), а некоторые упо-



**Рис. 4.** Схема корреляции обнажений в нижнем течении р. Дрешанка: сопоставление моделей В.В. Митта и А.П. Ипполитова с прогнозной моделью, построенной по элементам залегания толщи.

минавшиеся в тексте обнажения на этих картах отсутствовали вовсе (например, D-8, D-9). Это создало сложности с идентификацией местоположения известных ранее разрезов на местности. Поэтому все обнаруженные на Дрещанке обнажения были пронумерованы заново, с целью осмыслить их соотношения с ранее описанными в литературе точками в камеральных условиях.

Во-вторых, использование послыонного расчленения, отраженного на иллюстрациях в итоговой работе предшественников (Mitta et al., 2015, fig. 2), оказалось невозможным: в разрезах 14 [D-2]<sup>2</sup>, 26 [D-3] и 29 [D-1] нами не были обнаружены слои, отрисованные на колонках в цитируемой работе. По этой причине оказалось невозможным и использование некоторых литостратонов, выделенных предшественниками (“пачка I” и “пачка II”).

Приведем весьма показательный рисунок-сопоставление фотографий реальных геологических объектов с колонками, опубликованными в наших работах и работах В.В. Митта (рис. 5).

На рис. 5а показано опорное обнажение 12 [D-5]. В центральной части разреза, примерно в 0.6 м ниже подошвы арктикоцерасового песчаника, в естественном эрозионном профиле выделяется пачка контрастного переслаивания глин и средне-крупнозернистых песков. В основании этой пачки располагается горизонт галек, а в песчаных прослоях верхней ее половины встречаются плотные конкреции песчаника, нередко имеющие правильную шарообразную форму. Эта пачка узнается и на колонке В.В. Митта (рис. 5а, справа), и на нашей (рис. 5а, слева). Обратим также внимание на обильную осыпь арктикоцерасового песчаника, образующего характерную средне- и крупноплитчатую щебенку рыжеватого цвета, хорошо заметную на фотографии. Именно так выглядит осыпь арктикоцерасового песчаника во всех обнажениях на р. Дрещанка, где присутствие этого горизонта достоверно установлено.

Если же обратиться к рис. 5б, на котором изображено обнажение 26 [D-3], то, согласно колонке В.В. Митта (Mitta et al., 2015, fig. 2; Митта, 2021, рис. 2), разрез имеет идентичное послыонное строение с разрезом 12 [D-5]. Однако на фото мы не наблюдаем ни характерной осыпи арктикоцерасового песчаника, ни выделяющейся в профиле пачки переслаивания песков и глин. Соответственно, в этом разрезе не установлен ни горизонт галек, характеризующий основание этой пачки, ни песчаные конкреции, характерные для ее верхней части. Вся толща ниже венчающего разрез опесчаненного бурого горизонта представлена тонким мо-

нотонным переслаиванием алевритовых глин и мелкозернистых песков.

В разрезе 14 [D-2] (рис. 5в) доступная для изучения толща, как и в разрезе 26 [D-3], представлена тонким монотонным переслаиванием алевритовых глин и песков, что снова вступает в противоречие с данными нашего коллеги о строении разреза<sup>3</sup>. Пачка переслаивания с галькой в основании и конкрециями песчаника здесь также отсутствует.

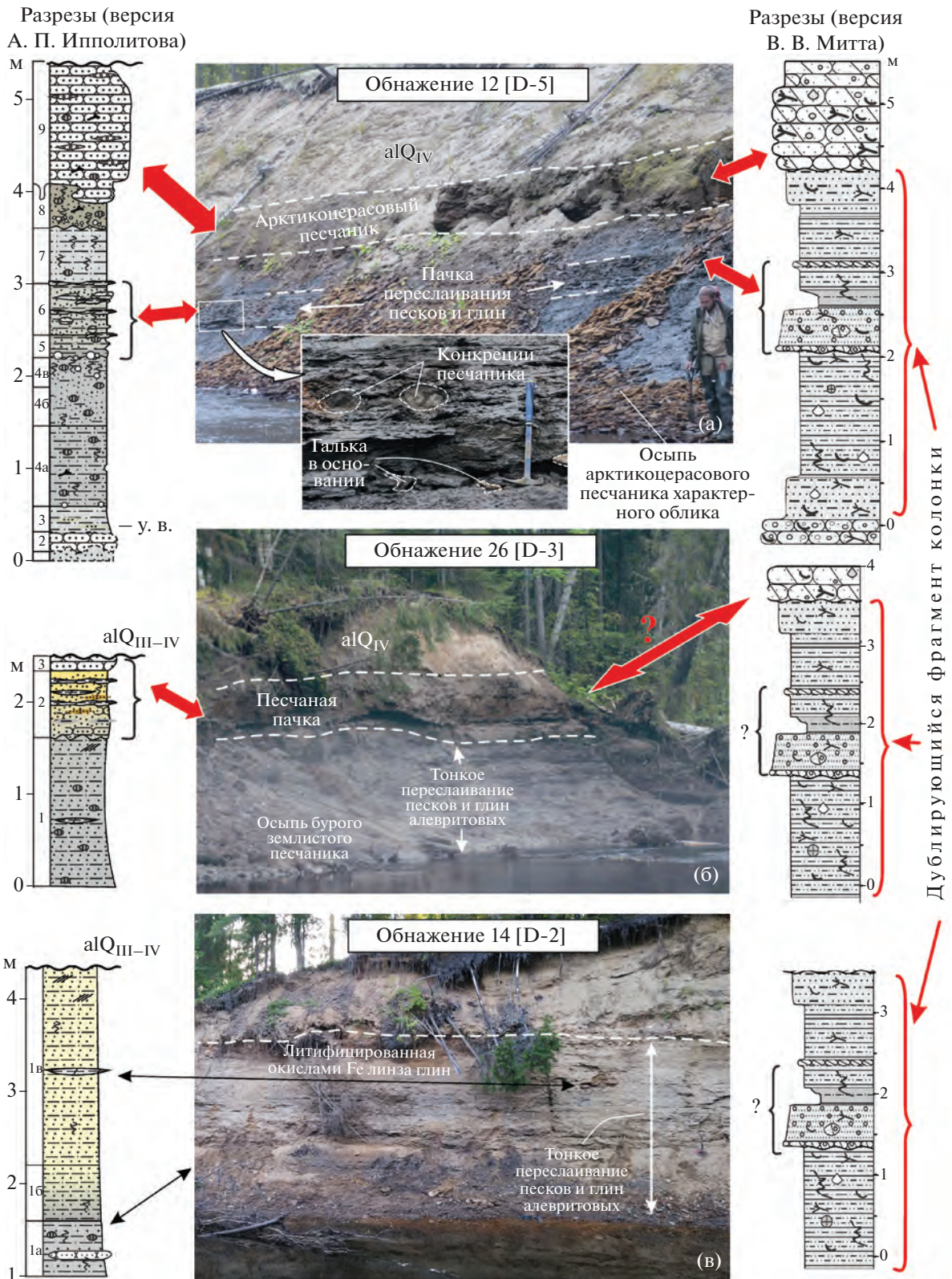
Наконец, в разрезе 29 [D-1], который, согласно данным В.В. Митта, также послыонно идентичен разрезу 12 [D-5] (Mitta et al., 2015, fig. 2; Митта, 2021, рис. 2), маркирующие горизонты, установленные в последнем, вновь отсутствуют. К сожалению, продемонстрировать фотографию, убедительно показывающую характер напластования в этом разрезе, невозможно: данное обнажение закрыто мощной осыпью и вскрывалось узким, постоянно оплывающим шурфом.

Таким образом, приведенные в работах В.В. Митта с соавторами колонки изображают несуществующие слои в ряде разрезов, то есть в этих публикациях, по сути, содержатся фиктивные данные. Очевидно, что разрезы D-1 и D-3 в том виде, в каком они фигурируют в публикациях последних лет, не могли быть описаны в поле. Мы можем лишь предполагать, что их колонки были составлены умозрительно, на этапе подготовки итоговой комплексной статьи (Mitta et al., 2015). Основанием для такой экстраполяции могла послужить твердая уверенность нашего коллеги в изохронности всех перечисленных разрезов интервалу последовательности, доступному для изучения в разрезе 12 [D-5]. Такая точка зрения отражена в его более ранней статье (Митта, 2009, рис. 2). А это означает, что априори предполагалась и идентичность послыонного строения всех перечисленных обнажений.

Из всего вышеизложенного следует, что выполненная нашим коллегой схема корреляции обнажений в нижнем течении р. Дрещанка (Mitta et al., 2015, fig. 2; Митта, 2021) несостоятельна. Соответственно, теряют смысл и рассуждения о фациальной изменчивости арктикоцерасового песчаника, основанные на ошибочной идентификации этого горизонта в разрезах 26 [D-3] и 29 [D-1] (Mitta et al., 2015, p. 313), а также палеогеографические выводы, полученные на основе анализа этой самой “фациальной изменчивости” (Mitta et al., 2015, p. 326; Митта, 2021, с. 116). При-

<sup>2</sup> В работе (Захаров и др., 2020) разрез 14 был ошибочно сопоставлен нами с разрезом D-3 sensu Mitta et al., 2015 ввиду недостаточно четкого указания на точное расположение последнего (см. обсуждение в Захаров и др., 2020, с. 75).

<sup>3</sup> В.В. Митта не приводит для этого разреза самостоятельной колонки в работах последних лет, однако, учитывая общую схему корреляции (Митта, 2009, рис. 2; 2021, рис. 3) и положение этого разреза между близко расположенными и при этом абсолютно идентичными по выделяемым слоям разрезами 26 [D-3] и 29 [D-1], очевидно, что колонка D-2 должна повторять колонку разреза D-3, от которой она отличается (Митта, 2009, рис. 2) лишь отсутствием венчающего горизонта песчаника.



**Рис. 5.** Сопоставление колонок из работ авторов (Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020) и В.В. Митта с соавторами (Mitta et al., 2015; Mitta, 2021) с реальными геологическими объектами.

(а) – обнажение 12 [D-5], фото Д.Н. Киселева, 2019 г.; (б) – обнажение 26 [D-3], фото Д.Н. Киселева, 2019 г.; (в) – обнажение 14 [D-2], фото Д.Н. Киселева, 2018 г.

Колонка обнажения 14 отличается от опубликованной ранее в (Захаров и др., 2020), будучи несколько усеченной сверху и снизу. Она иллюстрирует лишь тот фрагмент латерально протяженного обнажения, который изображен на фото. Условные обозначения см. рис. 3.

веденные в настоящей статье доказательства своей точки зрения мы считаем исчерпывающими.

## II. О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ АРКТОЦЕФАЛИТИН В НИЖНЕМ БАТЕ

В настоящее время не существует единого представления о таксономической дифференциации рода *Arcticoceras* Spath — одного из важнейших в стратиграфическом отношении рода арктоцефалитин. Это во многом препятствует детализации зональной шкалы бореального нижнего бата. Согласно одной точке зрения, род включает несколько хороидов, хроновидов и хроноподвидов, часть из которых образует последовательность в зоне *Ishmae* нижнего бата из трех-четырёх звеньев: *A. harlandi* Rawson, *A. ishmae*  $\alpha$ , *A. ishmae*  $\beta$  и *A. crassiplicatum* Callomon [MS]. Эта последовательность лучше всего представлена в нижнем бате Восточной Гренландии (Callomon, 1993; Callomon et al., 2015) и в общих чертах, как считается, может быть распознана в разрезах Европейской России (Митта, Сельцер, 2002; Митта, 2009; Mitta et al., 2015). Согласно другой точке зрения (Киселев, 2020а, 2020б; Киселев, Ипполитов, 2020), большинство пригодных видов *Arcticoceras* являются синонимами вида *A. ishmae*, а в зоне *Ishmae* Поволжья и бассейна р. Печора не существует какой-либо последовательности арктикоцерасов. В.В. Митта (2021), являясь сторонником первой точки зрения, критически оценивает результаты недавно проведенной ревизии рода *Arcticoceras* (Киселев, 2020а), на основе которой большинство пригодных видов нижнего бата были сведены в синонимиику вида *A. ishmae* (Keys.). В частности, он резюмирует, что данные, приведенные в статье Д.Н. Киселева, недостаточно убедительны для того, чтобы рассматривать большинство пригодных видов *Arcticoceras* как изохронные морфы одного вида. В качестве аргументации В.В. Митта, в частности, приводит ссылку на фототаблицу (Киселев, 2020а, табл. I), демонстрирующую ряд изменчивости *Arcticoceras* из двух районов Печорского Севера (р. Ижма и р. Адзья). Он отмечает, что изображенные экземпляры происходят в основном из музейных коллекций и не имеют достоверной привязки к слою, что позволяет допускать их различный возраст.

Это замечание требует развернутого обсуждения. Рассмотрим данные, позволяющие уточнить особенности стратиграфического распространения *Arcticoceras* в зоне *Ishmae* Гренландской палеобиогеографической провинции — в бассейне р. Печора и в Восточной Гренландии.

### *Arcticoceras* из бассейна р. Печора

К настоящему времени не существует ни одного документально подтвержденного наблюдения

смены таксонов видовой группы рода *Arcticoceras* в разрезах нижнего бата бассейна р. Печора. Исключением могут служить данные В.В. Митта о последовательности видов и хроноподвидов арктикоцерасов, показанные на схеме сводного разреза р. Дрещанка (Mitta et al., 2015, fig. 3). Но эти указания не подкреплены изображениями аммонитов, поэтому нет веских оснований утверждать, что в нижнем бате Тимано-Печорского региона существует смена видов *Arcticoceras*. Следовательно, представление о широкой внутривидовой изменчивости арктикоцерасов и о единственном аммонитовом биогоризонте зоны *Ishmae* Печорского Севера (Киселев, 2020а, 2020б), как минимум, не противоречит опубликованным ранее фактическим данным. Нашими наблюдениями не установлена какая-либо последовательность видов/подвидов *Arcticoceras* в известных разрезах рек Дрещанка и Адзья. Более того, весьма широкая изменчивость у *A. ishmae* выявлена в пределах, предположительно, изохронной популяции этих разрезов. Она продемонстрирована для разреза Никифорова Щелья (р. Адзья) изображениями экземпляров, собранными из одного слоя (Киселев, 2020а, табл. I, фиг. 1, 2, 4; табл. II, фиг. 1, 3, 4) и образующими ряды морф изменчивости от сжатых с боковых сторон *A. ishmae* (Keys.) *morpha ishmae* (Keys.) до кадиконовой *A. ishmae* (Keys.) *morpha pseudishmae* (Spath). Широкая изменчивость по признакам скульптуры *A. ishmae* из того же разреза показана в другой статье (Киселев, 2020б, табл. 3, фиг. 1–5; табл. 4, фиг. 1, 4). Отметим, что большинство изображенных экземпляров (кроме фиг. 1 из табл. 3) собраны лично Д.Н. Киселевым из одного слоя.

В наиболее важном обнажении 12 [D-5] на р. Дрещанка в слое арктикоцерасовых песчаников зоны *Ishmae* нами также не было выявлено какой-либо смены видов арктоцефалитин. Все аммониты были собраны в интервале 0–0.5 м выше подошвы арктикоцерасовых песчаников и представлены разнообразными морфами единственного вида *A. ishmae*, от нормы вида (Киселев, 2020б, табл. 4, фиг. 3; табл. 4, фиг. 1, 4) и густоробристой морфы *A. ishmae morpha tenuicostatum* Repin (табл. I, фиг. 2) до брадиморфных экземпляров с более редкой и грубой скульптурой, которые чаще всего определяются отечественными исследователями как *A. harlandi* Rawson (настоящая работа, табл. I, фиг. 1; Киселев, 2020б, табл. 3, фиг. 6). Высокое разнообразие арктикоцерасов в данном интервале слоя может быть объяснено конденсацией разновозрастных слоев, как это предполагалось С.В. Мелединой (1994). Однако, как указывалось ранее (Киселев, 2020а, с. 78), отсутствие каких бы то ни было литологических или тафономических признаков внутри арктикоцерасового песчаника, указывающих на возможность размыва или перетолжения образующих его слоев, не дает оснований считать их сконденсированными.

**Таблица I.** Фигуры приведены в натуральную величину, длина масштабной линейки 10 мм.

Фиг. 1а, 1б. *Arcticoceras ishmae* (Keys.) *morpha* "harlandi", экз. ЯрГПУ № Дг/1-25.

Фиг. 2а, 2б. *Arcticoceras ishmae* (Keys.) *morpha tenuicostatum*, экз. ЯрГПУ № Дг/1-26.

Все происходят из Республики Коми, р. Дрещанка, обн. 12 (D-5), слой 9, нижняя часть; нижний бат, зона *Ishmae*, био-горизонт *ishmae ishmae*.

Отсутствие смены видов *Arcticoceras* в двух основных разрезах зоны *Ishmae* бассейна р. Печора не позволяет полагать, что в других разрезах того же региона будет наблюдаться иная ситуация. Именно поэтому экземпляры из "исторического разреза "Порог Разливной" на р. Ижма, собранные А.Н. Замятым (колл. ЦНИГР музея, Санкт-Петербург), нами рассматриваются как одновозрастные, а их морфологические отличия считаются проявлением внутривидовой изменчивости, а не видоспецифическими признаками. В этой коллекции продемонстрирован ряд изменчивости у *A. ishmae* (Киселев, 2020а, табл. I, фиг. 5–8), аналогичный таковому из разреза Никифорова Щелья.

Исследования разрезов средней юры в бассейне р. Цильма (Киселев, Ипполитов, 2020) также не показали каких-либо направленных изменений таксономического состава арктоцефалитин внутри зоны *Ishmae*. В наиболее полно изученном разрезе в четырех последовательных слоях были собраны аммонитовые комплексы, в каждом из которых доминирует *A. ishmae morpha ishmae*. В разрезах бассейна р. Цильма распространение арктоцефалитин в зоне *Ishmae* прослежено с наибольшей детальностью, по сравнению с другими разрезами Печорского Севера, но даже здесь в настоящее время невозможно установление более чем одного аммонитового биогоризонта.

#### *Arcticoceras* из Восточной Гренландии

Проблема распознавания хроновариаций или видов *Arcticoceras* осложняется также тем, что смена арктоцефалитин в опорных разрезах Восточной Гренландии, где проведено первое и наиболее детальное инфразональное расчленение зоны *Ishmae* (Callomon, 1993; Callomon et al., 2015), до сих пор не описана должным образом. Отсутствие монографических описаний и изображений видов-индексов *A. harlandi* Rawson и *A. crassiplicatum* Callomon [MS] из Восточной Гренландии не позволяет проводить адекватное сравнение арктоцефалитин указанного региона с таковыми из Тимано-Печорского региона, который в средней юре (до келловей) относился к Гренландской провинции. Хроновариации<sup>4</sup> *A. ishmae*  $\alpha$

<sup>4</sup> Все разновозрастные разновидности вида, обозначенные нелинейскими символами, в данной статье называются "хроновариациями". До корректного номенклатурного оформления, соответствующего правилам МКЗН, такие разновидности не должны рассматриваться в статусе "хроноподвидов", поскольку такое решение неизбежно приведет к номенклатурной путанице.

и *A. ishmae*  $\beta$  также требуют специального описания, поскольку оригиналы из работы Спэта, на которые ссылается Дж. Калломон в таблице (Callomon, 1993, table 1), не дают достаточной информации для их распознавания.

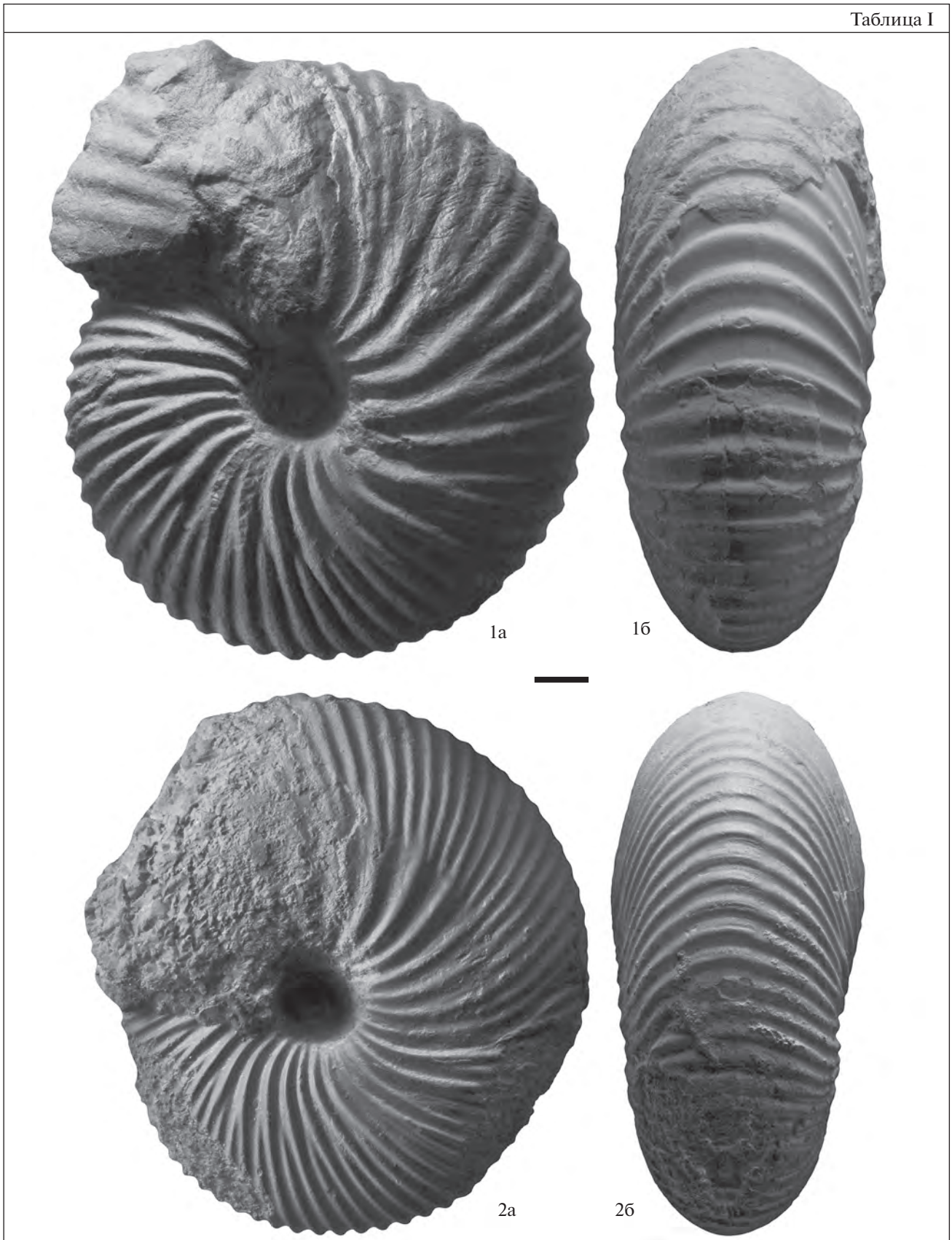
Ознакомление с выборкой *Arcticoceras* из коллекции Дж. Калломона (Геологический музей Копенгагенского университета), которое оказалось возможным благодаря любезному содействию П. Алсена (GEUS, Копенгаген), позволило в общих чертах выяснить особенности видов-индексов биогоризонтов нижнего, а также среднего бата Восточной Гренландии. Их детальное описание будет приведено в отдельной статье, здесь же отметим лишь некоторые результаты наблюдений.

Во-первых, выборка арктикоцерасов из четырех восточногренландских биогоризонтов зоны *Ishmae* (*harlandi*, *ishmae*  $\alpha$ , *ishmae*  $\beta$ , *crassiplicatum*) весьма представительна и существенно (в несколько раз) превосходит по количеству экземпляров материал из Тимано-Печорского региона, хранящийся в различных коллекциях и послуживший основой для ревизии *A. ishmae* в последних работах Д.Н. Киселева (Киселев, 2020а, 2020б). Это дает возможность провести всесторонний анализ распределения признаков и установить соотношение морф в различных биогоризонтах.

В выборке арктикоцерасов каждого биогоризонта зоны *Ishmae* присутствуют все морфы *A. ishmae*, установленные ранее автором (Киселев, 2020а): *A. ishmae* (Keys.) *morpha ishmae* (Keys.), *A. ishmae* (Keys.) *morpha stepankovi* Tuchkov (= *A. harlandi* Rawson, *A. excentricum* Voronetz), *A. ishmae* (Keys.) *morpha pseudishmae* (Spath). Это означает, что отдельные экземпляры сами по себе не характеризуют хроновариации или виды арктикоцерасов зоны *Ishmae*. Данный вывод достаточно важен, поскольку при распознавании инфразональных подразделений зоны *Ishmae* Русской (Саратов) и Тимано-Печорской (Ижма) плит нередко практика установления биогоризонтов по единичным или немногочисленным экземплярам.

Во-вторых, комплексы арктикоцерасов различных биогоризонтов зоны *Ishmae* Восточной Гренландии отличаются только по соотношению вышеперечисленных морф. При этом одни и те же морфы из разных биогоризонтов не имеют каких-либо качественных отличий. Так, содержание морфы *stepankovi* в биогоризонтах "harlandi", "ishmae  $\alpha$ ", "ishmae  $\beta$ " составляет 54, 25 и 7% соответственно, т.е. постоянно уменьшается. Точно так же уменьшается доля морфы *pseudishmae* —

Таблица I



10.5, 9.1 и 1.4%. Наоборот, доля морфы *ishmae* в тех же биогоризонтах увеличивается – 35.5, 66 и 90.4% соответственно. Таким образом, отличия между видами-индексами биогоризонтов зоны *Ishmae* гренландской шкалы заключены в различном соотношении морф, при этом их распознавание, по крайней мере в пределах Гренландской провинции, может осуществляться только по выборкам, но не по единичным экземплярам. К сожалению, в разрезах Тимано-Печорского региона до сих пор не собрано достаточного материала для такого рода диагностики, поэтому установить биогоризонты гренландской шкалы в этом регионе в настоящий момент, как минимум, проблематично или не представляется возможным. В перспективе датировка различных интервалов зоны *Ishmae* бассейна р. Печора с помощью подразделений инфразональной шкалы Восточной Гренландии вполне возможна, но только после появления репрезентативных выборок хорошо привязанных арктоцефалитин.

#### *О статусе рода Greencephalites Repin*

Изучение гренландской коллекции также позволяет решить вопрос о сущности рода *Greencephalites Repin*, к которому первоначально (Репин и др., 2007; Митта, Альсен, 2013; Mitta et al., 2015) относили виды арктоцефалитин из зоны *Greenlandicus*, такие как *G. freboldi* (Spath) и *G. belli* (Poulton). В предыдущих работах (Киселев, 2020а, 2020б) было предложено рассматривать эти виды в составе рода *Arctocephalites*. В своей критической заметке В.В. Митта (2021) утверждает, что самостоятельность рода *Greencephalites* подтверждается отсутствием переходных форм между вышперечисленными видами и *A. ishmae*. Между тем изучение гренландской коллекции показало, что экземпляры с кадиконным “гринцефалитовым” морфотипом, которые относятся здесь к морфе *pseudishmae*, присутствуют во всех биогоризонтах нижнего бата. Меняется только их доля в разных биогоризонтах. Непрерывный характер изменчивости формы раковины у всех хроновидов и хроноподвидов арктоцефалитин нижнего бата неопровержимо доказывает, что экземпляры с кадиконным морфотипом представляют не самостоятельный таксон, а одну из морф предполагаемой внутривидовой изменчивости. Это отмечалось и Дж. Калломоном при характеристике вида *Arctocephalites greenlandicus* (Callomon, 1993, p. 99–100): “...новые коллекции из обоих местонахождений достаточно многочисленны, чтобы не оставлять никаких сомнений в том, что эти два “вида” [*Arctocephalites greenlandicus* и *Arctocephalites crassum* – прим. авт.] произошли из одного горизонта; а промежуточные формы показывают, что они просто крайние варианты одного биовида”. “Гринцефалитовая” морфа присутствует и у дру-

гих арктоцефалитин, что отвечает концепции биовида Калломона (Callomon, 1985), которая сложилась в основном при изучении бореальных аммонитов. Эта морфа встречается у всех *Arctocephalites* из зоны *Greenlandicus* и присутствует в выборках *Arcticoceras* зон *Ishmae* (включая биогоризонт *crassiplicatum*) и *Cranoccephaloide*, что отражает единую структуру изменчивости этих таксонов. Однотипность этой структуры у разных хроновидов и является доказательством того, что типичные *A. ishmae* и аммониты нижнего бата, определенные как *Greencephalites*, представляют диапазон изменчивости единого вида. В соответствии с этим подходом экземпляр “*Greencephalites sp. nov.*” (Митта, Альсен, 2013, табл. I, фиг. 2) следует рассматривать как *A. ishmae* (Keys.) *morpha pseudishmae* (Spath), а остальные виды “гринцефалитов”, указанные Митта (2021, с. 118), следует относить к роду *Arctocephalites*.

#### ВЫВОДЫ

Вышеизложенное можно резюмировать следующим образом.

1. Структурно-геологические построения для байосско-батских отложений в нижнем течении р. Дрещанка (басс. р. Ижма, опорный разрез байоса–бата Тимано-Печорской области), впервые представленные в настоящей работе, показывают несостоятельность схемы сопоставления обнажений в работах В.В. Митта последних лет (Митта, 2009; Mitta et al., 2015; Митта, 2021). И напротив, они подтверждают вариант корреляции, опубликованный в наших работах (Ипполитов и др., 2019; Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020).

2. Идентичное послыоное строение опорных обнажений 29 [D-1], 26 [D-3] и 12 [D-5] в нижнем течении р. Дрещанка, отображенное В.В. Митта на колонках (Mitta et al., 2015, fig. 2; Митта, 2021, рис. 2) и, на первый взгляд, обеспечивающее их уверенное сопоставление, является фикцией. Выделяемые слои можно обнаружить только в обнажении 12 [D-5], тогда как в разрезах 26 [D-3] и 29 [D-1] они в действительности не существуют.

3. Таким образом, модель параллельной корреляции перечисленных обнажений, которую наш коллега отстаивает в своей критической заметке (Митта, 2021), является несостоятельной, а сводный разрез (Mitta et al., 2015; fig. 3, 4) имеет заниженную мощность отложений. Кроме того, в свете приведенных доказательств теряют актуальность и палеогеографические реконструкции, основанные на ошибочных представлениях о фациальной изменчивости в действительности различных по положению в разрезе слоев.

4. В настоящее время не существует убедительных доказательств стратиграфической смены видов

или хроновариаций рода *Arcticoceras* в зоне *Ishmae* нижнего бата бассейна р. Печора. Макроконховые арктоцефалитины зоны *Ishmae* представлены, по-видимому, единственным видом *Arcticoceras ishmae* (Keys.). Он характеризуется высокой изменчивостью, благодаря чему популяционная выборка этого вида включает все разнообразие внутривидовых морф (*harlandi*, *ishmae*, *pseudishmae*). Те же самые морфы составляют внутривидовую изменчивость *Arcticoceras* в зоне *Ishmae* Восточной Гренландии. Их соотношение в различных интервалах зоны позволяет выделять биогоризонты на статистической основе. Именно по соотношению морф распознаются биогоризонты восточногренландской шкалы нижнего бата.

**Благодарности.** В полевых работах 2018 г. в бассейне р. Ижма также принимал участие Н.Г. Зверьков (ГИН РАН, Москва). Авторы выражают благодарность М.А. Рогову и Д.Б. Гуляеву, выступившим в качестве рецензентов рукописи и сделавшим ряд важных замечаний, и П. Алсену (GEUS, Копенгаген), содействие которого позволило ознакомиться с выборкой *Arcticoceras* из коллекции Дж. Калломона (Геологический музей Копенгагена).

**Источники финансирования.** Работа выполнена при поддержке РФФ, проект № 21-17-00245.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Захаров В.А., Инполитов А.П., Зверьков Н.Г., Безносков П.А., Киселев Д.Н. Ретроцерамы и униониды из байоса и нижнего бата (средняя юра) бассейна р. Ижма, север Европейской России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 4. С. 73–95.
- Инполитов А.П., Киселев Д.Н., Зверьков Н.Г. О положении границы байоса и бата в опорных разрезах р. Ижмы (Тимано-Печорская область) // Палеострат-2019. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 28–30 января 2019 г. Программа и тезисы докладов. М.: ПИН РАН, 2019. С. 32–33.
- Киселев Д.Н. Род *Arcticoceras* Spath, 1924 (Ammonoidea) и инфразональная биостратиграфия нижнего бата Борейальной области // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020а. Т. 28. № 2. С. 77–102.
- Киселев Д.Н. Изменчивость скорости морфогенеза и проявление модулярности развития у юрских аммонитов рода *Arcticoceras* Spath, 1924 // Палеонтол. журн. 2020б. № 1. С. 20–32.
- Киселев Д.Н., Инполитов А.П. О последовательности арктоцефалитин (Ammonoidea) в верхнем байосе и нижнем бате Тимано-Печорского региона // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы VIII Всероссийского совещания с международным участием. Онлайн-конференция, 7–10 сентября 2020 г. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 107–112.
- Кравец В.С., Месежников М.С., Яковлева С.П. Важнейшие разрезы юрской системы на Севере СССР. Русская равнина. Реки Ижма и Пижма // Стратиграфия юрской системы Севера СССР. М.: Наука, 1976. С. 14–24.
- Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловее суббореальных районов СССР. М.: Наука, 1987. 185 с. + 32 фототабл. (Тр. ин-та геол. и геофиз. Сиб. отд. АН СССР. Вып. 691).
- Меледина С.В. Борейальная средняя юра России // Тр. ИГиГ СО РАН. 1994. Вып. 819. 184 с.
- Меледина С.В. Зональная шкала байоса и бата Сибири в свете новых палеонтологических данных // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. V Всероссийское совещание. Научные материалы. Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. С. 140–142.
- 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.
- Мумта В.В. Первая находка *Arctoccephalites* (Cardioceratidae, Ammonoidea) в средней юре бассейна Печоры // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция и биостратиграфия. Материалы Всероссийского совещания (Москва, 8–10 ноября 2006 г.). М.: ПИН РАН, 2006. С. 82–84.
- Мумта В.В. Граница байоса–бата в Европейской России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание. Научные материалы. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. С. 161–163.
- Мумта В.В. Верхний байос и нижний бат бассейна Печоры и борейально-тетическая корреляция // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 1. С. 77–87.
- Мумта В.В. О стратиграфии пограничных отложений байоса и бата (средняя юра) бассейна р. Ижма (европейский север России) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2021. Т. 29. № 5. С. 113–120.
- Мумта В.В., Альсен П. Аммониты и зональная шкала батского яруса Гренландии // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Тюмень: ЗапСибНИИГГ; Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. С. 149–151.
- Мумта В.В., Барсков И.С., Грюндель Й., Захаров В.А., Сельцер В.Б., Иванов А.В., Ростовцева Ю.А., Тарасова Л.О. Верхний байос и нижний бат в окрестностях Саратова // VM-Novitates. 2004. № 12. 39 с.
- Мумта В.В., Сельцер В.Б. Первые находки *Arctoccephalitinae* (Ammonoidea) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция борейального батского яруса со стандартной шкалой // Труды НИИГеол. Саратовского гос. ун-та. Нов. сер. 2002. Т. 10. С. 12–39.
- Мумта В.В., Костылева В.В., Глинских Л.А. О байосе и бате (средняя юра) бассейна р. Ижма // Проблемы геологии Европейской России. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения профессора Бориса Александровича Можаровского. Саратов, 11–14 сентября 2013 г. Саратов: СГТУ, 2013. С. 93–103.
- Мумта В.В., Глинских Л.А., Костылева В.В. Предварительный отчет по полевым работам 2013 г. в бассейнах рек Сысола и Ижма // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России. Материа-

лы XVI Геологического съезда Республики Коми. Т. 2. Сыктывкар: Геопринт, 2014. С. 188–190.

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. СПб.: ВНИГРИ, 2007. С. 112–161.

Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae // *Palaeontology. Spec. Pap.* 1985. № 35. 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., Alsen P., Surlyk F. The ammonites of the Middle Jurassic Cranocephalites beds of East Greenland //

*Bull. Geol. Surv. Denmark and Greenland.* 2015. V. 34. P. 1–86.

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

Westermann G.E.G. Middle Jurassic P. 253–261 // von Hilbrandt A., Smith P., Westermann G.E.G., Callomon J.H. Ammonite zones of the circum-Pacific region / *The Jurassic of the Circum-Pacific.* Cambridge University Press, 1992. P. 247–272.

Рецензенты Д.Б. Гуляев,  
Т.Б. Леонова, М.А. Рогов

## Geological Features of the Bajocian–Bathonian in the Reference Section of the Izhma River Basin (European North of Russia) and the Succession of Ammonites of the Subfamily Arctocéphalitinae Meledina

A. P. Ippolitov<sup>a, #</sup> and D. N. Kiselev<sup>a, b</sup>

<sup>a</sup>Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>b</sup>Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russia

<sup>#</sup>e-mail: ippolitov.ap@gmail.com

The article discusses the main disagreements between two published models of the structure and stratigraphic subdivision of the Bajocian–Bathonian reference section in the north of European Russia, located in the Izhma river basin near the mouth of the Dreshchanka river – ours and older one by V.V. Mitta et al. Calculation of dip and strike makes it possible to verify mutually exclusive correlation schemes for key outcrops along the Dreshchanka river. It is shown that the correlation of outcrops proposed by V.V. Mitta, is untenable and halves the real thickness of the Bajocian part of the succession. We also discuss some disagreements in ammonite stratigraphy. Ammonites occurring in the lower Bathonian Ishmae Zone of the Timan-Pechora region, belong to a single species *Arcticoceras ishmae* characterized by an extremely wide range of intraspecific variability. The available data for the region does not allow any further division of the Ishmae zone into either sub-zones or biohorizons. The classical sequence of four consecutive biohorizons in East Greenland is based on the subsequent chronosubspecies/chronovariations of the single species *A. ishmae*. These chronosubspecies/chronovariations differ by the ratio of intraspecific morphs within the populations. Currently it is impossible to establish these horizons in the sections of the Timan-Pechora region, as representative sets consisting of well-referenced samples are absent.

**Keywords:** Upper Bajocian, Lower Bathonian, stratigraphy, structural geology, ammonites, Timan-Pechora region