

ДИСКУССИИ

УДК 564.53:551.762.2(470.1/.2)

К ДИСКУССИИ О КОРРЕЛЯЦИИ РАЗРЕЗОВ БАЙОСА И БАТА В БАССЕЙНЕ РЕКИ ИЖМА, ЕВРОПЕЙСКИЙ СЕВЕР РОССИИ

© 2023 г. В. В. Митта^{1, 4, *}, Л. А. Глинских², В. В. Костылева³,
Б. Н. Шурыгин^{2, 5}, О. С. Дзюба^{2, 5}, Б. Л. Никитенко^{2, 5}

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

²Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН им. А.А. Трофимука, Новосибирск, Россия

³Геологический институт РАН, Москва, Россия

⁴Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

⁵Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

*e-mail: mitta@paleo.ru

Поступила в редакцию 21.01.2022 г.

После доработки 11.05.2022 г.

Принята к публикации 30.05.2022 г.

В бассейне р. Ижма разрезы верхнего байоса и нижнего бата вскрываются в ряде обнажений по р. Дрещанка. Критически рассматриваются недавно опубликованные взгляды на сопоставление этих разрезов друг с другом (Ипполитов А.П., Киселев Д.Н. “Об условиях залегания юрских отложений в опорном разрезе байоса–бата бассейна р. Ижма (север Европейской России) и последовательности аммонитов подсемейства *Arctoccephalitinae* Meledina”, Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2021, т. 29, № 6, с. 96–110), а также сделанные в той же статье замечания к результатам наших исследований. Модель корреляции по стратоизогипсам кровли песчаного пласта с *Arcticoceras*, построенная оппонентами относительно четырех отметок уреза воды, признана фактологически необоснованной и методологически неоправданной. Приводятся следующие аргументы: низкая эффективность метода интерполяции на малом размере выборки при построении профиля падения русла в условиях интенсивного меандрирования р. Дрещанка на пойменной террасе; игнорирование геоморфологической ситуации в целом; неактуальность топографической основы 1999 г. издания; недооценка изменчивости меженного положения уровня уреза воды в разные годы в связи с изменением количества атмосферных осадков.

Ключевые слова: верхний байос, нижний бат, стратиграфия, Печорский Север

DOI: 10.31857/S0869592X23010064, **EDN:** JNGEVK

В журнале “Стратиграфия. Геологическая корреляция” (т. 29, № 6, 2021, с. 96–110) опубликована статья А.П. Ипполитова и Д.Н. Киселева “Об условиях залегания юрских отложений в опорном разрезе байоса–бата бассейна р. Ижма (север Европейской России) и последовательности аммонитов подсемейства *Arctoccephalitinae* Meledina”, являющаяся ответом на критическую заметку, вышедшую немногим ранее (Митта, 2021). Основой для дискуссии послужили результаты наших многолетних исследований (Mitta et al., 2015), расходящиеся в трактовке разрезов и их корреляции с данными, полученными позднее (Захаров и др., 2020).

Предметом дискуссии стало сопоставление песчаника с *Arcticoceras ishmae* (von Keyserling) и подстилающих слоев в различных разрезах р. Дрещанка (правый приток р. Ижма). Интервал с *Arcticoceras*

ishmae, впервые описанный А.А. Кейзерлингом (von Keyserling, 1846) с р. Ижма, был позднее установлен во многих районах Арктики. Более столетия слои, охарактеризованные арктикоцерасами, относились к низам нижнего келловоя, пока Дж. Калломон (Callomon, 1959, 1985, 1993 и др.) на основе изучения аммонитов Восточной Гренландии не показал их большую древность и не сопоставил вначале с верхним батом, а затем, условно, со средним батом. Находки высокобореальных *Arcticoceras* и перитетических *Oraniceras* в окрестностях Саратова в одном разрезе (Митта, Сельцер, 2002; Mitta et al., 2014), принимая во внимание отсутствие противоречий между биостратиграфическими данными и результатами комплексного магнито- и хемотратиграфического исследования этого разреза (Дзюба и др., 2017), позволили однозначно установить раннебатский возраст интервала с *Arcticoceras harlandi* Rawson и *A. ishmae*.

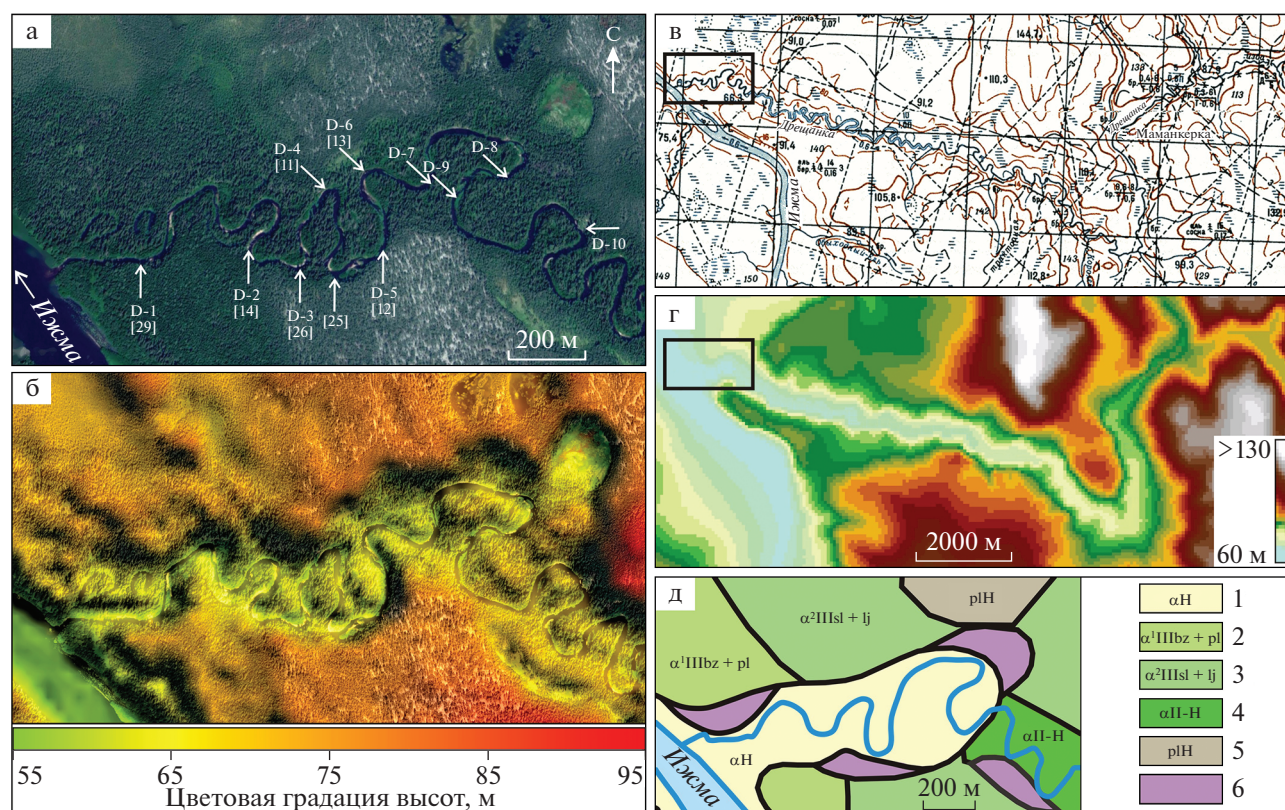


Рис. 1. (а) Расположение основных разрезов байоса–бата р. Дрещанка на спутниковом снимке Google Earth, стрелки указывают на начало обнажений; (б) спутниковый снимок района исследований с наложенной цифровой моделью рельефа Copernicus DEM instance COP-DEM-GLO-30-F Global (©DLR e.V. 2010–2014 and © Airbus Defence and Space GmbH 2014–2018 provided under COPERNICUS by the European Union and ESA); (в) фрагмент листа Р-39-11,12 топографической карты масштаба 1 : 100000 (1999 г.) и положение района исследований; (г) цифровая модель рельефа открытого доступа под интернет территории рис. 1в, полученная на основе интеграции данных космической съемки SRTM и AsterGDEM и откорректированная по топографическим картам (<http://www.viewfinderpanoramas.org/dem3.html#eurasia>); (д) адаптированный фрагмент карты палеоген–четвертичных образований масштаба 1 : 200000, лист Р-39-VI (Ухта) (Юманов и др., 2013), отвечающий району исследований: 1 – аллювиальные отложения русел, низкой и высокой пойменных террас, 2 – аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (бызовский и полярный горизонты); 3 – аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (суглинский и лайский горизонты); 4 – аллювиальные отложения; 5 – палиостринные (болотные) отложения; 6 – допалеогеновые образования.

Аммониты рода *Arcticoceras* с р. Дрещанка были впервые описаны и изображены С.В. Мелединой (1987) по материалам, собранным в 1972 г. совместно с Б.Н. Шурыгиным. В этой работе, во многом дублирующей информацию, опубликованную В.С. Кравец с соавторами (1976) с учетом результатов полевых работ С.В. Мелединой и Б.Н. Шурыгина, приведен уточненный перечень видов аммонитов. В обеих публикациях представлены первые, хотя и несколько противоречивые сведения о строении сводного разреза р. Дрещанка; в палеонтологической характеристике приведены также данные по белемнитам, двустворкам, брахиоподам, гастроподам и фораминиферам. Впоследствии, начиная с работы (Меледина и др., 1998), особое внимание уделялось ревизии ранее собранных палеонтологических коллекций, с целью уточнения смены комплексов аммонитов и

сопутствующей палеобиоты по разрезу. Со всей очевидностью назрела необходимость коренного пересмотра стратиграфии средней юры в бассейне р. Ижма и построения схем детальной корреляции отдельных выходов.

Следующие полевые работы на р. Дрещанка были проведены в 2006 г. отрядом под руководством В.В. Митта, в состав которого вошли дипломированные геологи А.В. Ступаченко (МГРИ), О. Нагель (Университет Эрланген-Нюрнберг), а также палеонтолог-любитель Ш. Гребенштайн. На основании изучения девяти обнажений (D-1–D-9 на рис. 1а), вскрывающихся по обоим берегам реки, было установлено следующее строение сводного разреза (Митта, 2006, 2009):

0. Алеврит и песок с редкими двустворками, видимой (под урезом воды) мощностью до 0.35 м;

1. Песчано-алевритово-глинистая толща в нижней части (1а) преимущественно глинистая, с *Arctoccephalites arcticus* (Newton), в верхней (1б) преимущественно песчаная, с *A. freboldi* (Spath), мощностью до 3.9 м;

2. Песчаник с *Arcticoceras ishmae* (von Keyserling) и *A. harlandi* Rawson мощностью до 2.1 м.

Главным результатом полевых работ стали первые находки аммонитов рода *Arctoccephalites*.

В 2012 г. отрядом в составе В.В. Митта, Л.А. Глинских, В.В. Костылева, О. Нагель в бассейне р. Ижма были предприняты новые полевые работы для комплексного изучения разрезов. Были заново пройдены все известные разрезы р. Дрещанка, а также несколько обнажений по обоим берегам р. Ижма ниже устья р. Дрещанка. Работы проводились с отбором образцов для микрофаунистического и седиментологического анализа.

В 2013 г. отрядом в составе В.В. Митта, Л.А. Глинских, А.В. Ступаченко был проведен мониторинг всех уже известных обнажений байоса—бата р. Дрещанка и ниже по р. Ижма, с отбором дополнительных образцов на различные виды исследований. Кроме того, на р. Дрещанка, выше по течению, чем ранее изученные обнажения, был найден новый разрез (D-10 на рис. 1а), отнесенный условно к среднему бату.

Обработка полученного материала выполнялась большим авторским коллективом. В итоговой работе были обобщены данные о стратиграфии байос-батских отложений бассейна р. Ижма и систематическом составе характеризующих их аммонитов, белемнитов, двустворок, фораминифер и остракод (Mitta et al., 2015). При этом установленные ранее слои 0, 1а, 1б, 2 были переименованы соответственно в пакки 0, I, II, III, а с учетом данных по разрезу D-10 выделена самая верхняя песчано-алевритово-глинистая пакка IV.

Важный палеонтологический материал с р. Дрещанка был получен А.П. Ипполитовым, Н.Г. Зверьковым и Д.Н. Киселевым в результате работ в бассейне р. Ижма в 2018–2019 гг. Коллегам удалось собрать не только представительные коллекции двустворок, относящихся к семействам *Retroceramidae* и *Unionidae* (Захаров и др., 2020), но и найти еще два экземпляра *Arctoccephalites arcticus*, в том числе один из них *in situ* (Киселев, Ипполитов, 2020), что подтвердило правильность определения стратиграфической приуроченности первой находки аммонита этого вида, сделанной не *in situ* (Митта, 2006, 2009). Однако в работах коллег (Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020) представлена схема корреляции выходов среднеюрских отложений, резко отличающаяся от нашей. Большинство авторов финальной ста-

ти по байосу—бату бассейна р. Ижма (Mitta et al., 2015) давно работает по различным, в основном далеким от исследований в данном регионе, проектам. Поэтому бремя критического разбора взглядов оппонентов, в том числе на сопоставление разрезов байоса—бата р. Дрещанка, взял на себя инициатор этих работ В.В. Митта (2021). Недавно была опубликована ответная статья (Ипполитов, Киселев, 2021), в которой оппоненты в резкой форме критикуют наши представления о сопоставлении серии обнажений в нижнем течении р. Дрещанка.

Принципиальные разногласия, согласно оппонентам, “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 *Arcticoceras* и их биостратиграфическую интерпретацию;

(3) к иным представлениям о соотношении бо-реальных аммонитовых зон с ярусной шкалой юрской системы ...” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 96).

Уже на следующей странице своей работы оппоненты отказываются от обсуждения последнего пункта (3) со ссылкой на все известные (но не имеющие отношения к работам наших оппонентов) варианты сопоставления зоны *Arcticus* с ярусной шкалой и отсутствие на сегодняшний день строгого обоснования ее корреляции на надежной палеонтологической основе. Корректно ли заявлять о “принципиальных разногласиях”, чтобы тут же отказаться от их обсуждения “до получения новых доказательств в пользу той или иной точки зрения” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 97)? Мы полагаем, что нет, учитывая, что вклад оппонентов в формирование представлений о сопоставлении зоны *Arcticus* с ярусной шкалой так и остался не ясен.

К пункту (2), т.е. разделу II, подготовленному Д.Н. Киселевым и посвященному аммонитам, у нашего коллектива в целом нет вопросов — понимание вида в палеонтологии субъективное и должно обсуждаться специалистами по той или иной группе фоссилий. Хотя, конечно, хотелось бы увидеть работу в привычном формате, со стандартными рубриками описания таксонов (и главное, с синонимией), а не пространные рассуждения о вариациях, хроновариациях, морфах и подвидах одного (в понимании Д.Н. Киселева) вида. Соответственно, ниже обсуждается корреляция разрезов, которой посвящен раздел I статьи оппонентов, подготовленный А.П. Ипполитовым.

Опорным для понимания строения средней юры р. Дрещанка является разрез D-5 [12]¹, расположенный на ее левом берегу в средней части прерывистой из-за оползней цепочки обнажений этого возраста (рис. 1а, 2). В этом разрезе представлены четыре пачки (0, I, II, III), верхняя из которых (“арктикоцерасовый” песчаник) содержит нередкие раковины *Arcticoceras ishmae*. Кроме того, в осыпи этого обнажения найдены *Greencephalites freboldi* (Spath) (в ранних работах (Митта, 2009) отнесенные к роду *Arctoccephalites*). Поэтому это обнажение изучалось нами особенно тщательно.

В большинстве упомянутых выше работ приведено лишь обобщенное (по совокупности разрезов) описание пачек байоса–бата на р. Дрещанка, в некоторых из них (Митта, 2009; Mitta et al., 2015; Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020) — колонки разрезов отдельных обнажений. Первые детальные литологические колонки были опубликованы коллективом авторов настоящей работы (Mitta et al., 2015). Однако наибольшим количеством деталей характеризуются колонки, составленные А.П. Ипполитовым (Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020), которые в сопровождении краткого описания обнажений по-своему субъективно раскрывают строение разрезов на р. Дрещанка и нарисованы, судя по корреляционным линиям, при повышенном внимании к цементированным окислами железа глинистым и песчаным прослоям, как к корреляционному признаку. Учитывая расхождения в терминологии — например, нам неизвестен термин “землистый песчаник” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 104), представляется делом неблагодарным обсуждение разрезов по фотографиям обнажений и литологическим колонкам, выполненным в различных парадигмах, поэтому основное внимание сосредоточим на аргументах (Ипполитов, Киселев, 2021), критикующих наши построения.

Так, А.П. Ипполитов приводит “весьма показательный рисунок-сопоставление фотографий реальных геологических объектов с колонками, опубликованными в наших работах и работах В.В. Митта” (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 5), в качестве свидетельства того, что во время полевых работ оппонента “не были обнаружены слои, отрисованные на колонках в цитируемой работе [Mitta et al., 2015 — *прим. наше*]” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 103). На рисунке-сопоставлении, кроме прочего, показан “дублирующийся фрагмент колонки” в трех разрезах нашей публикации (Mitta et al., 2015): D-5, D-3 и D-2. Противоречие

этого фрагмента приведенным фотографиям обнажений отмечено для разрезов D-3 и D-2. Однако литологическая колонка разреза D-2 нами (Mitta et al., 2015) не публиковалась. А.П. Ипполитов приписал нам эту колонку, просто скопировав колонку разреза D-3 с удалением его кровли (верхнего пласта песчаника). Таким образом, один из аргументов, поддерживающих выводы в обсуждаемой работе, основан на домысле. Кроме того, этот рисунок вводит в заблуждение относительно составленного нами разреза D-3: приведенная на рисунке-сопоставлении фотография охватывает только нижнюю половину разреза D-3 (пачку I и низы пачки II) — один выход (подробнее см. ниже), однако преподнесено так, как будто бы только по этому выходу в работе (Mitta et al., 2015) отрисована колонка всего разреза. Неполнота разреза в отдельном выходе и его наращивание по латерали даже не предполагаются, хотя оппоненты имели возможность убедиться в протяженности обнажений непосредственно в поле. Учитывая, что в статьях оппонентов использован совершенно аналогичный подход к изображению положения изученных обнажений на карте (точками показано начало выходов), истоки данного недоразумения сложно поддаются пониманию.

Считаем необходимым прокомментировать также сноску 3 в статье (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 103), в которой в отрыве от рисунка-сопоставления отмечено: “В.В. Митта не приводит для этого разреза [D-2 — *прим. наше*] 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”. Заметим, что в работе (Митта, 2009, рис. 2) отсутствует и песчаный горизонт, помещенный (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 5) в качестве “дублирующего фрагмента колонки” в среднюю часть разреза D-2 с пометкой “версия В.В. Митта”, а в общей схеме корреляции (Митта, 2021, рис. 3) “интервалы с песчаниками” приведены с учетом данных (Ипполитов и др., 2019; Захаров и др., 2020; Киселев, Ипполитов, 2020), с соответствующими ссылками.

Далее А.П. Ипполитов пишет, что “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

¹ Здесь и далее в квадратных скобках нумерация обнажений согласно оппонентам (Захаров и др., 2020 и др.).

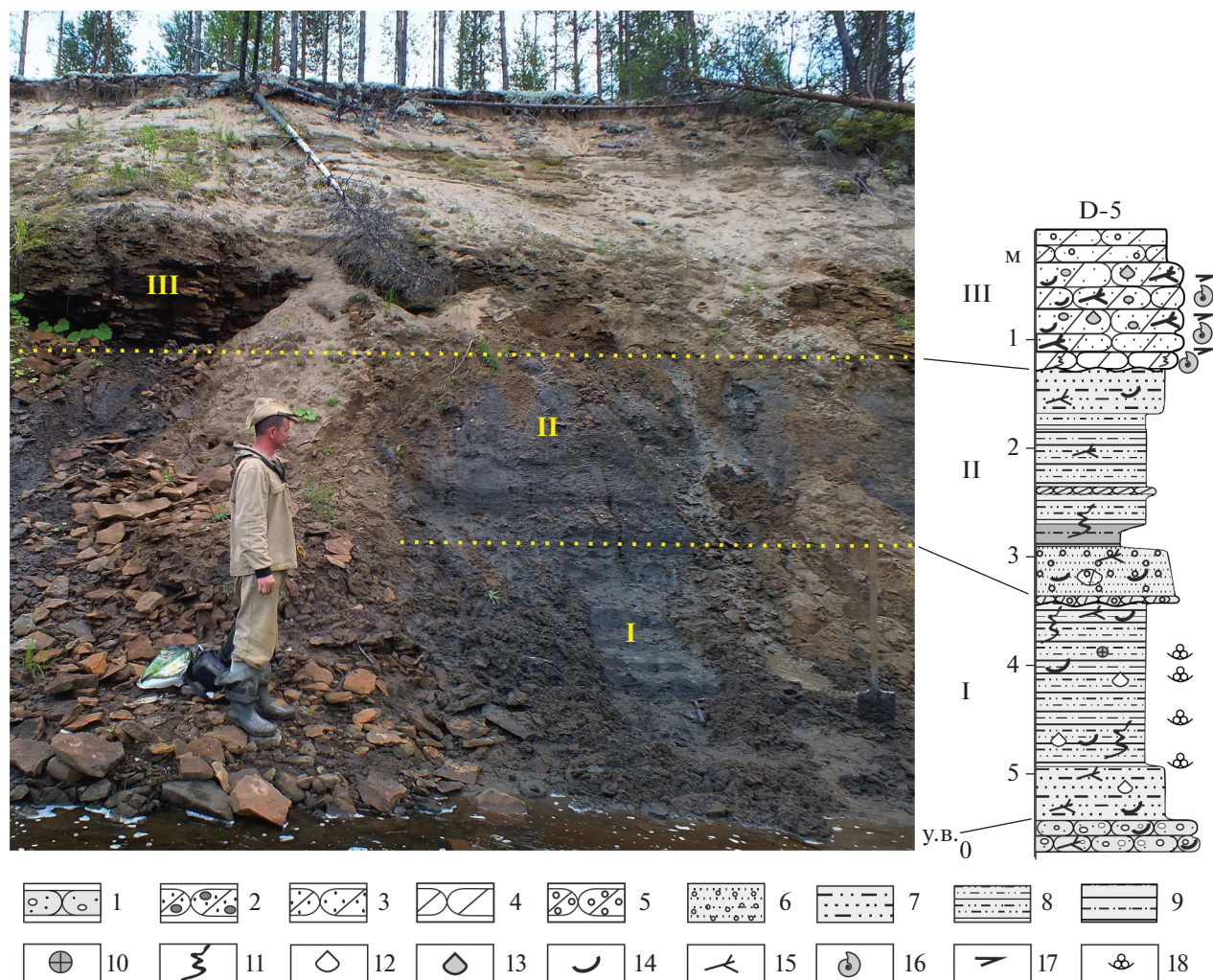


Рис. 2. Часть обнажения D-5 [12] (левый берег р. Дрещанка) и его литологическая колонка (по Mitta et al., 2015).

Условные обозначения: 1 – песчаник галечно-гравийный, 2 – песчаник галечно-гравийный известковый, 3 – песчаник гравийный известковый, 4 – песчаник известковый, 5 – песчаник известковый с железистыми оолитами, 6 – песок глинистый с железистыми оолитами, 7 – песок глинистый, 8 – глина алевроито-песчаная, 9 – глина алевроитистая, 10 – пиритовые стяжения, 11 – биотурбации, 12 – целые створки тонкостенных раковин, 13 – целые створки толстостенных раковин, 14 – раковинный детрит, 15 – растительный детрит, 16 – аммониты, 17 – белемниты, 18 – фораминиферы.

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” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 103).

Как было показано выше, аргументы оппонентов относительно наличия фиктивных данных в работах В.В. Митта с соавторами не выдерживают критики, поскольку основаны на домыслах (разрез D-2) и ошибочной интерпретации протяженности обнажений (разрез D-3). Безусловно, в полевых условиях нами было проведено расчленение разрезов в общем виде; итоговые колонки разрезов были составлены после камеральной обработки материалов, с изучением

шлифов. В этом нетрудно убедиться, если сравнить колонки разрезов в ранних работах, без участия специалиста-седиментолога (Митта, 2006, 2009), и в итоговой статье (Mitta et al., 2015). Полагаем, что и колонки, приведенные в статье оппонентов, рисовались на компьютере не в полевых условиях и также в определенной мере представляют собой идеализированную схему; тем более что на фотографиях (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 5) не видно сколько-нибудь заметных расчисток закрытых осыпью частей обнажений. Отметим, что и фотографии обнажений в статье оппонентов (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 5) отличаются от наших. Это могут быть и разные ракурсы обнажений, и разные их части. Нельзя

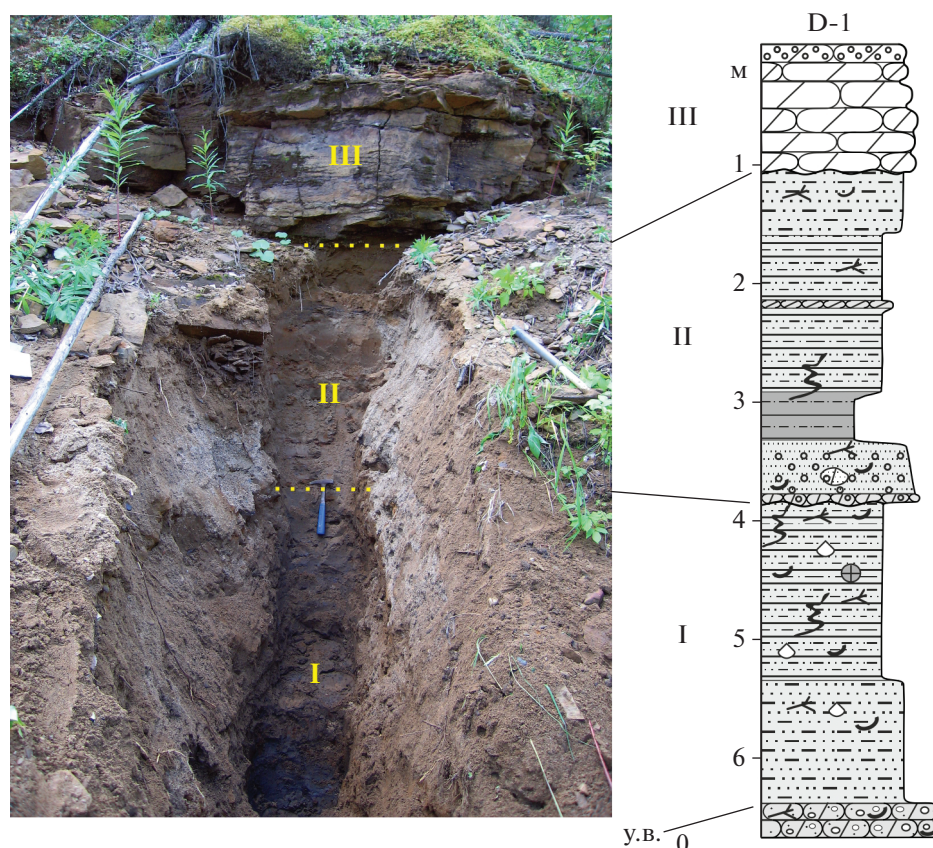


Рис. 3. Вскрытый канавой разрез D-I [29] (левый берег р. Дрешанка) и его литологическая колонка (по Mitta et al., 2015). Условные обозначения см. рис. 2.

также забывать, что конфигурация берегов подобных меандрирующих участков рек меняется с годами вследствие половодий, существенно размывающих береговые обрывы.

Основное расхождение наших взглядов с оппонентом связано с корреляцией “арктикоцеразового” песчаника (пачка III в обнажении D-5 [12]) с другими обнажениями левобережья р. Дрешанка ниже по течению. А.П. Ипполитов полагает, что к западу от опорного разреза эта пачка в обнажениях отсутствует, а верхняя пачка песчаников ближнего к устью обнажения D-1 [29] на восток уходит в основание обнажения D-5 [12], соответствуя здесь пачке 0 в нашей схеме. По нашему мнению, верхняя пачка песчаников (пачка III) обнажения D-5 [12] сопоставляется с верхней же пачкой песчаников обнажения D-1 [29]. Поэтому сосредоточимся на этом вопросе.

В опорном обнажении D-5 [12] (рис. 2) пачка III представлена плитчатыми известковыми разноместными галечно-гравийными песчаниками светло-серыми, на выветрелой поверхности желтовато-бурыми, мощностью от 1.3 м (в нижнем по

реке конце обнажения) до 2.1 м (в его верхнем конце²). В обрывах левого берега ниже по течению на той же излучине его мощность сокращается до 0.1 м, вплоть до полного выклинивания и замещения по латерали песком желтовато-серым.

Верхняя пачка юры в обнажении D-1 [29] представлена известковыми среднезернистыми косослоистыми песчаниками серыми, видимой мощностью около 1.0 м. На рис. 3 показан этот песчаник и вскрытые нами канавным методом залегающие ниже пачки I и II (песчаник пачки 0 видимой мощностью 0.25 м наблюдался здесь непосредственно над и под урезом воды, тогда как в обнажении D-5 [12] — преимущественно под урезом). Очень жаль, что оппонент не привел ни колонку, ни фотографии этого важного обнажения, сославшись на то, что оно “закрыто мощной осыпью и вскрывалось узким, постоянно оплывающим шурфом” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 103)”.

Характерной особенностью пачки III практически во всех изученных выходах (Mitta et al.,

² Протяженность обнажений во время полевых работ не измерялась.

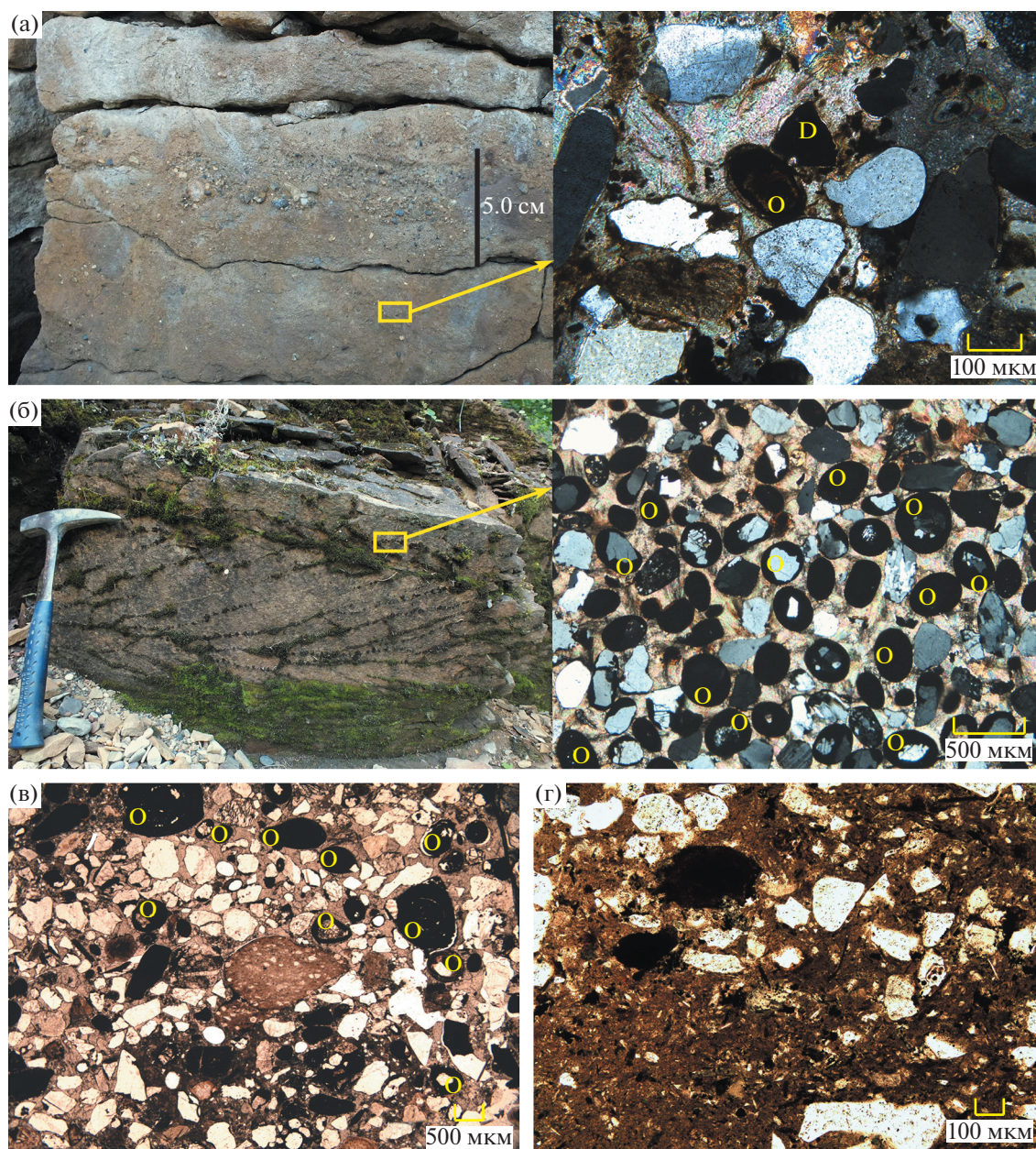


Рис. 4. Полевые фотографии и микрофотографии шлифов.

(а) — песчаник разномерный, гравелитовый, с кальцитовым цементом пачки III разреза D-5 [12]; (б) — песчаник среднезерный, косослоистый, с кальцитовым цементом пачки III разреза D-1 [29]; (в) — песчаник разномерный, с кальцитовым цементом основания пачки II разреза D-5 [12]; (г) — песчаник разномерный, с глинистым цементом пачки 0 разреза D-5 [12]. О — железистые оолиты; желтыми прямоугольниками показаны места отбора образцов.

2015) является присутствие в ее составе железистых оолитов, немногочисленных в галечно-гравийных известковых песчаниках обнажения D-5 [12] и обильных в среднезерных косослоистых известковых песчаниках западного обнажения D-1 [29] (рис. 4а, 4б). Как нами было отмечено ранее (Mitta et al., 2015), железистые оолиты в том или ином количестве содержатся также в песчаных отложениях основания пачки II (рис. 4в), тогда

как в глинистых известковых песчаниках пачки 0 и песках пачки I опорного разреза D-5 [12] эти специфические компоненты осадка нами не обнаружены (рис. 4г). Присутствие оолитов в терригенных отложениях характеризует прибрежно-морские условия осадконакопления с преобладанием интенсивной волновой активности и является хорошим литологическим признаком для корреляции разрезов.

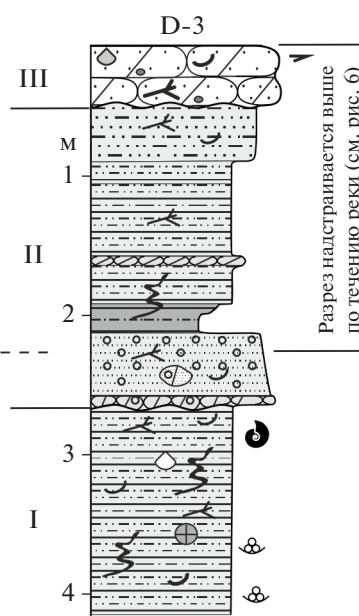


Рис. 5. Обнажение нижней части разреза D-3 (левый берег р. Дрещанка) и его литологическая колонка (по Mitta et al., 2015). Условные обозначения см. рис. 2.

Важным для решения обсуждаемой проблемы является разрез D-3, расположенный на левобережье р. Дрещанка между разрезами D-1 [29] и D-5 [12] (рис. 5, 6). В нижнем по реке конце этого довольно протяженного (~150 м) обнажения была сделана в 2006 г. первая находка *Arctocepalites arcticus*; на фотографии (рис. 5) под четвертичными породами представлена нижняя половина разреза, которой целиком соответствует обн. 26 по нумерации оппонентов.

Разрез D-3 надстраивается выше по речке на той же излучине и венчается известковым мелкозернистым песчаником серым, плитчатым, на выветрелой поверхности желтовато-бурым, мощностью до 0.3 м. К сожалению, фотографии этой пачки в коренном залегании в разрезе D-3 нет; во время полевых работ мы не придали этой части разреза большого значения, поскольку аммонитов в этом песчанике обнаружено не было. Однако случайно была сделана фотография, где запечатлена часть полевого отряда, изучающая крупные куски песчаника в осыпи берегового склона в верхней по реке части разреза (рис. 6): “Обратим также внимание на обильную осыпь арктикоцерасового песчаника, образующего характерную средне- и крупноплитчатую щебенку рыжевато-розоватого цвета, хорошо заметную на фотографии. Именно так выглядит осыпь арктикоцерасового песчани-

ка во всех обнажениях на р. Дрещанка, где присутствие этого горизонта достоверно установлено” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 103).

Плитки песчаника у уреза воды могли быть снесены сверху течением, но крупные куски песчаника в основании берега, которые осматривают члены отряда, однозначно являются осыпью данного местонахождения. Невольным подтверждением этого факта является установление оппонентом некоренного залегания блоков песчаника в местонахождении D-4 [11], находящемся рядом, но на противоположном правом берегу (нами эти выходы также воспринимались неоднозначно, и колонка не была опубликована). Щебенка “арктикоцерасового” песчаника была обнаружена коллегами “в береговом склоне на высоте 2.5 м над руслом, коренной выход ... располагается не близ уреза воды, а выше, в задернованном склоне” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 99). Приблизительно на такой высоте над урезом воды и должна располагаться пачка III в этой точке, с учетом признаваемого всеми оппонентами незначительного падения слоев на северо-восток.

Мы с интересом ознакомились с результатами исследований, проведенных А.П. Ипполитовым для оценки профиля падения русла р. Дрещанка и вычисления абсолютных высот маркирующих уровней в серии разрезов по топографической



Рис. 6. Задернованная верхняя часть разреза D-3 (левый берег р. Дрещанка); видны глыбы песчаника пачки III в осыпи обнажения.

карте. Однако “модель профиля падения русла р. Дрещанка, построенная по известным высотным точкам уреза воды” (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 2) по данным карты масштаба 1 : 100 000 четвертьвековой давности (съемка 1996 г., издание 1999 г.), представляется весьма сомнительной, как и все последующие основанные на ней вычисления. А.П. Ипполитов сам отмечает, что “вычисления не могут учесть... отклонения профиля падения русла р. Дрещанка от уравнения модельной кривой, а также изменения элементов залегания по площади” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 101). Остановимся на анализе “модельной кривой” подробнее.

Интерполяционная кривая профиля русла р. Дрещанка (“модельная кривая”), приведенная в статье (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 2), построена по четырем точкам (отметкам уреза воды), две из которых (87.9 и 66.3 м) являются меженными отметками 1996 г. Самая верхняя точка кривой (87.9 м)

взята в более чем в 25 км от устья (по руслу реки) в зоне достаточно крутого рельефа близ возвышенности водораздела, что хорошо видно на топографической карте масштаба 1 : 100 000 по заложению горизонталей близ взятой отметки (рис. 1в), а также на цифровой модели рельефа, полученной на основе интеграции данных космической съемки SRTM и AsterGDEM и откорректированной по топографическим картам (рис. 1г). Следующая используемая отметка (80 м) взята приблизительно в 20 км от устья (по руслу реки) в месте пересечения русла с 80-й изогипсой рельефа в районе достаточно резкого изменения характера заложения горизонталей на топографической карте и приходится на зону резкой смены направления долины реки к западу от окраины высокого, но относительно равнинного участка (рис. 1в, 1г). Далее врез реки спускается (в зоне тесно сближенных горизонталей) на возвышенную террасообразную долину, что хорошо видно как на топографической карте (рис. 1в), так и на цифровой модели рельефа

SRTM и AsterGDEM (рис. 1г), а также на карте Google Earth. Только более чем через 15 км вниз по руслу реки взята следующая отметка (66.3 м), которая, если судить по характеру заложения горизонталей, приходится на район перехода от возвышенной террасы к пойменной террасе (рис. 1в). Цокольная пойменная терраса по р. Дрещанка отмечалась и ранее (Юманов и др., 2013) и показана на карте палеоген-четвертичных образований масштаба 1 : 200 000 (рис. 1д). Если судить по этой карте, отметка расположена приблизительно в 400 м (по прямой вверх по течению) от тылового шва пойменной террасы (т.е. в нижней части склона надпойменной террасы), вблизи которого, кстати, вскрываются в цоколе наиболее молодые слои бата (обн. D-10 по Mitta et al., 2015). Конечная отметка интерполяционной кривой (60 м) приведена в качестве абсолютной высоты уреза воды устья р. Дрещанка на том основании, что р. Ижма пересекается с 60-й изогипсой в ~230 м ниже устья р. Дрещанка. Подтверждением корректности этого вывода, по мнению А.П. Ипполитова, является меженная отметка 61 м в 5 км выше по течению р. Ижма на топографической карте масштаба 1 : 200 000 (лист Р-39-V, VI; 1969 г.), от использования которой этот автор предварительно отказался (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 97, сноска 1). Примечательно, что высота уреза воды 60 м в устье р. Дрещанка соответствует современным данным спутниковой карты Google Earth (при максимальном приближении камеры), и к этому мы еще вернемся.

Геоморфологическая ситуация между отметками уреза воды в статье (Ипполитов, Киселев, 2021) не анализируется. Даже поверхностный анализ перечисленных выше карт показывает, что выборка опорных точек (основные отметки приходятся на участки достаточно резких смен характера заложения горизонталей), используемых при построении интерполяционной кривой, не достаточна для корректного вычисления (с точностью до метра и даже до дециметров) меженного положения уреза воды “в любой произвольной точке” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 98, табл. 1). Интерполяционная кривая, построенная на такой основе, некорректно описывает продольный профиль равновесия реки, и тем более это касается пойменной равнины, на которой, судя по вычислениям А.П. Ипполитова, на расстоянии около 600 м по прямой (порядка 1.5 км по руслу) между началом обнажений D-1 [29] и D-5 [12] урез воды в р. Дрещанка падает на 2.6 м (при этом принимается, что на ближайшем участке р. Ижма высота уреза воды остается на прежнем уровне на протяжении 230 м, а на расстоянии 5 км изменяется лишь на 1 м).

Отметим также, что приведенное уравнение интерполяционной кривой профиля русла, пояснение к нему и таблица вычисленных гипсометрических положений уреза воды (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 98, табл. 1, 2) имеют некоторые противоречия. В качестве единицы измерения параметра L (расстояние от устья вдоль русла) в опубликованном уравнении ошибочно указан метр, тогда как рассчитанные значения для параметра H (абсолютная высота уреза воды в межень) в метрах получаются только, если параметр L измерять в километрах.

Поскольку весьма условным становится “уравнение интерполяционной кривой профиля русла”, то и все данные расчетов, основанные на вычислении “меженного положения уровня уреза воды в любой произвольной точке” (Ипполитов, Киселев, 2021, табл. 1, 2, рис. 4), вряд ли можно считать объективными. К тому же, значения абсолютных высот маркирующих уровней в разрезах относительно интерполяционной кривой, соединившей абсолютные высоты уреза воды в межень 1996 г., вычислялись по данным полевых работ 2018–2019 гг. Меженное положение уровня уреза воды весьма изменчиво в разные годы в связи с непостоянством климата (изменением количества атмосферных осадков), а уж тем более за 25 лет существенно изменились конфигурация меандр и глубина вреза русла на разных участках. Так, при сравнении конфигурации меандр, изображенных на карте масштаба 1 : 100 000 (состояние местности 1996 г.) (рис. 1в), и аналогичного участка на спутниковой карте Google Earth (рис. 1а, 1б) отчетливо заметны различия. На спутниковом снимке хорошо видны и достаточно многочисленные старицы, характерные для пойменной равнины.

Соответственно, стратизогипсы, вычисленные по кровле “арктикоцерасового” песчаника (пачка III) в разрезах D-5 [12], D-6 [13] и D-9 [31] (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 3), проложены некорректно. Кроме того, верхняя часть этой пачки в указанных разрезах в разной степени эродирована и перекрывается галечниками квартала или (в понижениях рельефа) почвенным слоем; следовательно, положение ее кровли по отношению к абсолютной высоте может быть различным, тем более что и сами вычисления абсолютной высоты, как указывалось выше, далеко не бесспорны.

Положение кровли пачки “арктикоцерасового” песчаника, определенное в разрезе D-6 [13] по “высыпкам пиритовых конкреций и алевро-глинистым оплывинам сразу выше явного перегиба в профиле берегового склона” (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 99), представляется бездоказательным — в этом обнажении пачка III залегает непосредственно под почвой (рис. 7). Малоубеди-



Рис. 7. Часть обнажения D-6 (правый берег р. Дрешанка), вскрывающего песчаники пачки III.

тельно определение в этом же разрезе подошвы пачки III. Образование замеченной оппонентом глубокой ниши под песчаником ниже уреза воды легко объясняется деятельностью стремительного потока воды в постоянном русле, размывающей со временем и плотный песчаник (а он по латерали и по разрезу переходит и в рыхлый песчаник, и, видимо, в песок). В межень глубина речки под обнажением падает до 0.4 м; прозрачность воды достаточна для наблюдения подводной части разреза — ее породы в разрезе D-6 [13] сходны с породами надводной части.

На рис. 8 показано сопоставление моделей корреляции обнажений в нижнем течении р. Дрешанка, предложенных В.В. Митта с соавторами (Mitta et al., 2015; Митта, 2021) и А.П. Ипполитовым (Ипполитов, Киселев, 2021). Рисунок представляет собой актуализированную схему из работы (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 4): учтен горизонтальный масштаб, добавлены уровни находок ключевых таксонов аммонитов, уточнены мощности разрезов, положение, мощности и отчасти литологические особенности маркирующих пластов по опубликованным данным (Mitta et al., 2015; Захаров и др., 2020), а также откоррек-

тирован перепад высот русла. В качестве опорной высотной отметки, пожалуй, целесообразно принять высоту уреза воды 60 м в устье р. Дрешанка, что соответствует современным спутниковым данным и согласуется с представлениями оппонентов (Ипполитов, Киселев, 2021). Для дальнейших выводов, по нашему мнению, достаточно определения относительного положения отметок уровня реки (относительно друг друга) около обсуждаемых обнажений (от D-1 [29] до D-5 [12]). На спутниковом снимке Google Earth района исследований с наложенной цифровой моделью рельефа Copernicus DEM instance COP-DEM-GLO-30-F Global (рис. 16) мы наблюдаем ситуацию, описывающую очень небольшие уклоны реки на участке пойменной равнины протяженностью примерно 600 м по долине реки между обнажениями D-1 [29] до D-5 [12]. Вряд ли на таком небольшом участке достаточно открытой для дистанционных съемок поймы возможны существенные погрешности (в Google Earth в зависимости от приближения камеры данные по высоте над уровнем моря варьируют в пределах 1 м). Нетрудно убедиться, что колебание высот уреза воды вблизи подошвы разрезов левобережья р. Дрешанка (в

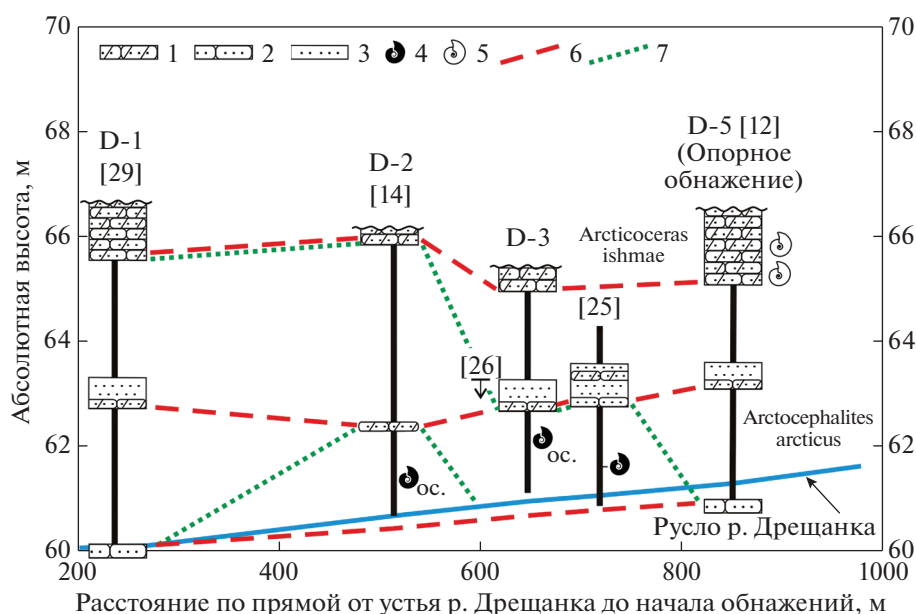


Рис. 8. Актуализированная схема корреляции обнажений в нижнем течении р. Дрещанка: сопоставление моделей В.В. Митта с соавторами (Mitta et al., 2015; Митта, 2021) и А.П. Ипполитова (Ипполитов, Киселев, 2021). Исходные данные для разрезов взяты из (Mitta et al., 2015), за исключением данных для обн. 14 и 25, которые заимствованы из (Захаров и др., 2020).

Условные обозначения: 1 — песчаник известковый, 2 — песчаник, 3 — песок, 4 — находки *Arctoccephalites arcticus* (ос. — в осыпи), 5 — находки *Arcticoceras ishmae*, 6 — корреляция по В.В. Митта с соавторами, 7 — корреляция по А.П. Ипполитову.

пределах обсуждаемого участка) практически не распознается (рис. 1б, 1г); следовательно, на южных участках меандр от разреза D-1 [29] до разреза D-5 [12] перепад абсолютных высот является минимальным, в пределах 1 м, как и было указано ранее на основании полевых наблюдений (Митта, 2021, с. 116). Судя по цифровым картам моделей рельефа (рис. 1б, 1г) и карте палеоген-четвертичных образований, свидетельствующей о расположении обсуждаемых разрезов на пойменной террасе, а опорной точки интерполяционной кривой — на склоне надпойменной террасы (рис. 1д), можно предполагать, что разница между отметками уреза воды в устье р. Дрещанка и вблизи подошвы самого восточного разреза из рассматриваемой группы, опорного D-5 [12], вряд ли существенно превышает 1 м.

Выходы “арктиоцерасового” песчаника близ подошвы обнажений D-4 [11], D-6 [13], D-7, D-8 и D-9, расположенных севернее и восточнее опорного разреза D-5 [12], хорошо согласуются с падением слоев на северо-восток и последовательным погружением пачек.

В итоге нам представляется необоснованной модель корреляции, приведенная в работе оппонентов (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 4) по результатам вычисления элементов залегания байос-батской толщи на р. Дрещанка, по абсолютным отметкам

кровли песчаников с *Arcticoceras* (кровля пачки III в наших работах). Необоснованность резкого “ныряния” верхнего маркирующего горизонта по направлению на восток на небольшом расстоянии уже отмечалась ранее (Митта, 2021). Примечательна и находка аммонита *Arctoccephalites arcticus* в осыпи из нижней части разреза D-2 [14] (Захаров и др., 2020), а не из верхней его части, что хорошо укладывается в предложенную нами модель корреляции и не является свидетельством в пользу модели оппонентов. Более того, на опубликованной схеме сильно расходятся “прогнозные” положение в обнажениях пласта В (пачки 0 в наших работах) и показанное в основной работе (Захаров и др., 2020, рис. 2), что признается и оппонентами (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 101). Таким образом, проведенную А.П. Ипполитовым (Ипполитов, Киселев, 2021, рис. 4) верификацию существующих моделей с помощью структурно-геологических построений вряд ли можно считать убедительной.

А.П. Ипполитовым при его построениях “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” (Ипполи-

тов, Киселев, 2021, с. 101). Вероятно, в этом заключается основная ошибка оппонента — геометрия вычислений опиралась на недостаточно точные фактические данные, которые скорее подгонялись под желаемый результат, нежели были таковыми.

На основании изложенного мы считаем взгляды А.П. Ипполитова на корреляцию разрезов байоса–бата р. Дрешанка ошибочными, а выводы 1–3 статьи (Ипполитов, Киселев, 2021, с. 108) несостоятельными. Отметим также, что подход к аргументации в разделе I статьи оппонентов и используемая лексика не соответствуют нашим представлениям о научной этике; очень жаль, что рецензенты и редколлегия не обратили на это внимания.

Источники финансирования. Работа выполнена при поддержке по проектам FWZZ-2022-0004, FWZZ-2022-0005 Минобрнауки России (государственное задание).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дзюба О.С., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Шурыгин Б.Н., Грищенко В.А., Косенко И.Н., Суринский А.М., Сельцер В.Б., Урман О.С. Магнито- и углеродно-изотопная стратиграфия нижнего-среднего бата разреза Сокурский тракт (Центральная Россия): значение для глобальной корреляции // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 2. С. 250–272.
- Захаров В.А., Ипполитов 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.
- Ипполитов А.П., Киселев Д.Н. Об условиях залегания юрских отложений в опорном разрезе байоса–бата бассейна р. Ижма (север Европейской России) и последовательности аммонитов подсемейства *Arctocerphalitinae* Meledina // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2021. Т. 29. № 6. С. 96–110.
- Ипполитов А.П., Киселев Д.Н., Зверьков Н.Г. О положении границы байоса и бата в опорных разрезах р. Ижмы (Тимано-Печорская область) // Палеострат-2019. Годи́чное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 28–30 января 2019 г. Программа и тезисы докладов. Ред. Алексеев А.С., Назарова В.М. М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2019. С. 32–33.
- Киселев Д.Н., Ипполитов А.П. О последовательности арктоцефалитин (*Ammonoidea*) в верхнем байосе и нижнем бате Тимано-Печорского региона // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. 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 // Стратиграфия юрской системы Севера СССР. М.: Наука, 1976. С. 14–24.
- Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей суббореальных районов СССР. М.: Наука, 1987. 182 с.
- Меледина С.В., Ильина В.И., Нальняева Т.И. Параллельные биостратиграфические шкалы бореального бата и келловей Печорского Севера как инструмент для межрегиональных корреляций // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 3. С. 29–42.
- Мумта В.В. Первая находка *Arctocerphalites* (*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.
- Мумта В.В. Верхний байос и нижний бат бассейна Печоры и бореально-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., Сельцер В.Б. Первые находки *Arctocerphalitinae* (*Ammonoidea*) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция бореального батского яруса со стандартной шкалой // Труды НИИГеол. Саратовского гос. Университета. Нов. сер. 2002. Т. 10. С. 12–39.
- Юманов Ф.Л., Сиваш Н.С., Иванов Н.Ф., Опаренкова Л.И., Куделина Н.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200000. Серия Тиманская. Лист Р-39-VI (Ухта). Объяснительная записка. Ред. Зытнер И.Я. М.: МФ ВСЕГЕИ, 2013. 251 с.
- Callomon J. H. The ammonite zones of the Middle Jurassic beds of East Greenland // *Geol. Mag.* 1959. V. 96. № 6. P. 505–513.
- Callomon J. H. The evolution of the Jurassic ammonite family *Cardioceratidae* // *Palaeontologie Spec. Pap.* 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.
- Keyserling A. von. Geognostische Beobachtungen // *Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843.* SPb., 1846. S. 149–406.
- Mitta V., Kostyleva V., Dzyuba O., Glinskikh L., Shurygin B., Seltzer V., Ivanov A., Uрман O. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Upper Bajocian–Lower Bathonian in the vicinity of Saratov (Central Russia) // *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.* 2014. V. 271. Nr. 1. S. 95–121.
- 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. Palaont. Abh.* 2015. V. 277. № 3. P. 307–335.

Рецензенты Д.Б. Гуляев,
В.С. Вишневская, М.А. Рогов

In Addition to Discussion on the Correlation of the Bajocian–Bathonian Sections in the Izhma River Basin, European North of Russia

**V. V. Mitta^{a, d, #}, L. A. Glinskikh^b, V. V. Kostyleva^c, B. N. Shurygin^{b, e},
O. S. Dzyuba^{b, e}, and B. L. Nikitenko^{b, e}**

^a *Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

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

^c *Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

^d *Cherepovets State University, Cherepovets, Russia*

^e *Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

[#]*e-mail: mitta@paleo.ru*

In the Izhma River basin, the Upper Bajocian–Lower Bathonian sections crop out at several localities along the Dreshchanka River. The recently published views (Ippolitov A.P., Kiselev D.N. “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 Arctocephalitinae Meledina”, *Stratigraphy and Geological Correlation*, 2021, vol. 29, pp. 742–755) on the correlation of these sections, as well as the comments made in the same article on the results of our research, are critically reviewed. The correlation model based on the stratohypses of the top of the Arcticoceras-bearing sandstone horizon, constructed by the opponents relative to four marks of the water’s edge, turned out to be factually unfounded and methodologically unjustified. Arguments against this model are as follows: the low efficiency of the interpolation method on a small sample size when constructing the riverbed dip profile under conditions of intensive meandering of the Dreshchanka River on the floodplain terrace; ignoring the geomorphological situation as a whole; the irrelevance of the topographic map of the 1999 edition; the underestimation of the variability of the low-water position of the water’s edge in different years due to changes in the amount of precipitation.

Keywords: Upper Bajocian, Lower Bathonian, stratigraphy, Pechorian North