ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, 2026, № 4, с. 35–46

УДК 564.533.3:551.761.1

САМЫЕ МОЛОДЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА OTOCERAS (AMMONOIDEA) В НИЖНЕИНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮЖНОГО ВЕРХОЯНЬЯ, СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ

© 2026 г. Р. В. Кутыгин[a, *], А. Г. Константинов[b], А. Н. Килясов[a]

[a]*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, 677000 Россия*

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

**e-mail: rkutygin@mail.ru*

Поступила в редакцию 26.02.2026 г.
После доработки 18.03.2026 г.
Принята к публикации 18.03.2026 г.

Впервые на Северо-Востоке России изучены аммоноидеи верхней части отоцерасовых слоев индского яруса. Из нижненекучанской подсвиты правобережья р. Сеторым (Южное Верхоянье) выше интервала распространения зонального вида Otoceras boreale Spath описаны виды O. suolicum sp. nov. и O. biakovi sp. nov., представленные небольшими раковинами. Первый вид морфологически близок к существенно более древнему виду O. gracile Tozer из зоны Otoceras concavum Арктической Канады и, вероятно, вместе с ним образует боковую ветвь в эволюционном развитии бореальных отоцерасов. Второй, скорее всего, отделился от O. boreale, приобретя более сложную лопастную линию и ступенчато-коническую форму умбональной воронки. Выявленное обновление видового состава аммоноидей позволило отделить от зоны Otoceras boreale верхнюю часть, которую предложено рассматривать в качестве самостоятельного биостратиграфического подразделения – слоев с Otoceras biakovi.

Ключевые слова: цератиты, Otoceratidae, индский ярус, некучанская свита, разрез Суол-Слияние, р. Сеторым, Верхоянье

DOI: 10.7868/S3034587126040054

ВВЕДЕНИЕ

Появление рода Otoceras стало важным событием в эволюции цератитов (Diener, 1897; Spath, 1935; Руженцев, 1959 и др.), с которым связывалось начало индского века, триасового периода и мезозойской эры (Попов, 1956; Tozer, 1984; Дагис и др., 1979; Шевырев, 2001 и др.). В основании триаса Бореальной палеобиогеографической области исследователи выделяли крупное биостратиграфическое подразделение, обозначавшееся как отоцерасовые слои (Otoceras beds), или зона Otoceras (Tozer, 1961), основным элементом которого являлся вид O. boreale Spath. В Южном Верхоянье уже на заре его биостратиграфического изучения было известно большое число местонахождений представителей рода Otoceras (Домохотов, 1960; Попов, 1961; Вавилов, 1967; Архипов, 1974). Только за два полевых сезона в конце 60-х гг. в басс. р. Сеторым Ю.Д. Захаров собрал более 150 экземпляров, отнесенных к виду O. boreale, что свидетельствует об уникальном обилии отоцерасовой фауны в южноверхоянских разрезах (Захаров, 1971, 2003).

Выделение Э. Тозером (Tozer, 1967) более древнего вида O. concavum Tozer позволило разделить отоцерасовые слои в Канадском Арктическом архипелаге на зоны concavum и boreale. Аналогичная биостратиграфическая последовательность была установлена и в Южном Верхоянье (Архипов и др., 1984; Дагис и др., 1986; Решения ..., 2009), в разрезе, расположенном на руч. Суол правобережья р. Сеторым (рис. 1). Этот разрез имеет ряд достоинств: обилие палеонтологических остатков, в особенности аммоноидей, хорошая обнаженность, возможность прослеживания слоев на большие расстояния. К тому же он отличается хорошей доступностью, поскольку расположен недалеко от федеральной автотрассы. Неслучайно именно разрез на руч. Суол ранее рассматривался в качестве одного из кандидатов

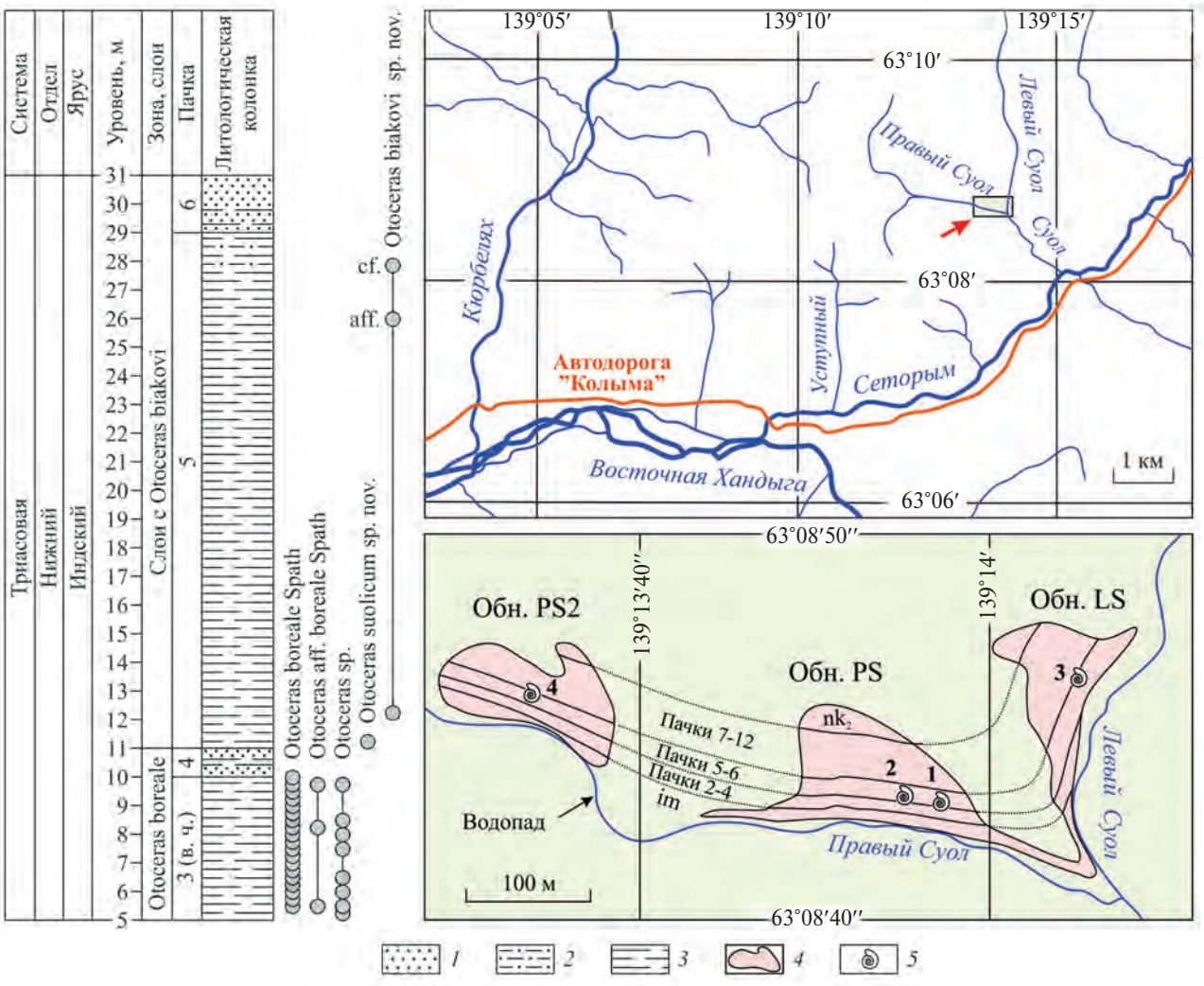


Рис. 1. Распределение аммоноидей в верхней части отоцерасовых слоев разреза Суол-Слияние (слева) и местоположение разреза на картах (справа). Обозначения: *1* — песчаник, *2* — алевролит, *3* — аргиллит, *4* — обнажения LS, PS и PS2, *5* — местонахождения представителей рода Otoceras в пачке 5: **1** — O. suolicum sp. nov. (голотип), **2** — O. biakovi sp. nov. (голотип), **3** — O. aff. biakovi sp. nov., **4** — O. cf. biakovi sp. nov.; im — имтачанская свита, пачки 2—12 — нижненекучанская подсвита, nk_2 — верхненекучанская подсвита. Уровни в разрезе указаны относительно подошвы пачки 3

глобального стратотипа нижней границы индского яруса (Tozer, 1988, рис. 3, D). В 1984 г. на этот разрез выезжала полевая экскурсия в рамках 27-го Международного геологического конгресса. В процессе подготовки к экскурсии отечественными исследователями было выполнено послойное описание, по которому отоцерасовые слои на руч. Суол состоят из двух аргиллитовых пачек (мощностью 19.5 и 29.5 м), разделенных 0.8 м пластом пуддингового песчаника и венчающихся 1.5 м пачкой аналогичного песчаника (Архипов и др., 1984). Мощности этих пачек позднее были уточнены А.С. Бяковым и А.Г. Константиновым (Захаров и др., 2014; Бяков и др., 2016; Zakharov et al., 2020), а в дальнейшем подкорректированы Р.В. Кутыгиным (Килясов, Кутыгин, 2022). Согласно Ю.В. Архипову с коллегами (1984), нижняя часть нижней аргиллитовой пачки отоцерасовых слоев содержит представителей вида Otoceras concavum Tozer, а ее верхняя часть охарактеризована O. indigirense Popow, O. ex gr. boreale Spath и O. domochotovi Archipov. Немногим позднее (Дагис и др., 1986) все перечисленные виды из верхней части нижней аргиллитовой пачки стали рассматриваться в качестве представителей одного вида O. boreale Spath. Для более мощной верхней аргиллитовой пачки отоцерасовых слоев были указаны только две находки аммоноидей O. ex gr. boreale Spath на уровнях 1 и 15 м от подошвы пачки. Из вышеизложенного следует, что основные сборы аммоноидей выполнены в нижней аргиллитовой пачке отоцерасовых слоев, тогда как

в верхней их находки являются спорадичными. Аналогичное строение разреза приведено и в более поздней работе (Dagys, Ermakova, 1996), причем все изображенные и описанные отоцерасы разреза Суол происходят из нижней аргиллитовой пачки, тогда как два верхних отоцераса (сборы Ю.В. Архипова) в работе не рассматриваются и их место хранения нам неизвестно.

Мы посвятили значительное время целенаправленным поискам аммоноидей в верхней части отоцерасовых слоев, но за многие полевые сезоны удалось найти лишь несколько экземпляров, которые представляют большой интерес, поскольку характеризуют почти "немой" интервал разреза, стратиграфически обособленный от пачки с обильным распространением представителей вида Otoceras boreale Spath. Результаты изучения этих отоцерасов, самых высоких по стратиграфическому положению в разрезе, представлены в настоящей работе.

МАТЕРИАЛ

Вдоль скальных берегов руч. Суол и его притоков наблюдается большая серия обнажений нижней части некучанской свиты (отоцерасовые слои). При этом ключевой разрез расположен у слияния ручьев Левый Суол и Правый Суол. Во избежание путаницы в названиях, этот разрез мы будем обозначать как Суол-Слияние, хотя в ряде источников он называется как разрез по р. Сеторым (Архипов и др., 1984; Дагис и др., 1986; Dagys, Ermakova, 1996) или разрез Суол (Кутыгин, Килясов, 2024). Данный разрез (см. рис. 1) состоит из четырех обнажений, три из которых захватывают отоцерасовые слои (LS, PS и PS2), а четвертое наращивает пермскую часть разреза и в настоящей статье не рассматривается. Все обнажения легко увязываются между собой, поскольку выделенные пачки хорошо выдержаны по мощности и литологическому составу и четко прослеживаются по простиранию. Скопление отоцерасовой фауны в разрезе приходится на пачку 3, являющуюся нижней аргиллитовой толщей мощностью 10 м. Эта пачка делится на две половины, относящиеся к зонам concavum (нижние 5 м) и boreale (верхние 5 м). Взаимоотношение этих зон было рассмотрено ранее (Кутыгин, Килясов, 2024). Как видно из разреза (см. рис. 1), в верхних пяти метрах пачки 3 собраны представители зонального вида O. boreale Spath, а также своеобразных O. aff. boreale Spath, и ряд экземпляров рода, видовая диагностика которых оказалась проблематичной по причине неудовлетворительной сохранности. Всего в верхней половине пачки 3 обнаружено 83 экз. отоцерасов. Выше залегает пачка 4 (мощность 1 м), сложенная грубозернистыми (пуддинговыми) песчаниками, разделенными прослоем аргиллита в 20—30 см. Палеонтологические находки в этой пачке неизвестны. Пачка 5 (мощность 18 м) сложена алевритистыми аргиллитами, реже алевролитами. В ней, несмотря на литологическое сходство с пачкой 3, остатки беспозвоночных встречаются крайне редко. Несмотря на длительные и кропотливые поиски, в пачке 5 мы обнаружили всего лишь четыре экз. аммоноидей, относящихся к роду Otoceras. Два из них, встреченные в основании пачки и имеющие резкие отличия от всех известных видов, описаны как O. suolicum sp. nov. и O. biakovi sp. nov. Еще два экз. были обнаружены в верхней части разреза — они определены как O. aff. biakovi sp. nov. и O. cf. biakovi sp. nov. Кроме этого, в осыпи пачки 5 был найден относительно крупный экземпляр, определенный как O. cf. biakovi sp. nov.

Изученные аммоноидеи хранятся в Ин-те геологии алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН (колл. № 234).

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОТРЯД CERATITIDA

НАДСЕМЕЙСТВО OTOCERATOIDEA HYATT, 1890

СЕМЕЙСТВО OTOCERATIDAE HYATT, 1890

Род Otoceras Griesbach, 1880

Otoceras suolicum Kutygin, Konstantinov et Kilyasov, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1

Название вида от руч. Суол.

Голотип — ИГАБМ, № 234/349; Южное Верхоянье, правобережье р. Сеторым, устьевая часть руч. Правый Суол; индский ярус, нижний подъярус, слои с Otoceras biakovi.

Форма (рис. 2, *а; 3, г*). Голотип представлен фрагмоконом (конечный диаметр 57 мм) и незначительной (четверть оборота) начальной частью жилой камеры. Судя по конечному размеру фрагмокона, предполагаемый полный диаметр раковины достигал 85—90 мм. При D 65 мм раковина дисковидная, умеренно инволютная с узкими оборотами, быстро нарастающими в высоту. Вентральная сторона крышевидная, со слабовыраженным срединным килем и крутыми склонами, заканчивающимися угловатым вентролатеральным краем. Боковые стороны очень широкие, слегка уплощенные, плавно расходящиеся во внешней части, почти

параллельные в приумбональной и слегка сходящиеся возле умбонального края. Наибольшая ширина оборота приходится на выпуклую зону боковых сторон выше приумбональной части. Переход от боковых сторон к умбональным стенкам плавный. Умбо очень узкое, ступенчатое. На средних оборотах киль выражен отчетливее, склоны вентральной стороны слегка вогнуты, в приумбональной части боковых сторон также наблюдается слабая вогнутость, а округлый умбональный край слегка оттянут, но без образования валика.

Размеры в мм и отношения:

Экз. №	D	W	H	U	W/D	H/D	U/D	W/H
Голотип	65.0	22.0	34.6	7.7	0.34	0.53	0.12	0.64
	42.0	14.5	22.7	5.2	0.35	0.54	0.12	0.64
	26.3	9.2	14.1	3.5	0.35	0.54	0.13	0.65
	16.3	5.8	8.7	2.6	0.36	0.53	0.16	0.67
	10.1	4.1	5.0	2.14	0.41	0.50	0.21	0.82
	6.5	2.95	2.96	1.64	0.45	0.46	0.25	1.00

D — диаметр раковины, W и H — ширина и высота оборота, U — диаметр умбо.

Скульптура (рис. 2, *г*). На поверхности жилой камеры имеются слабо выраженные редкие ребра, которые от приумбональной части боковых сторон слегка отклоняются вперед, во внешней части этих же сторон образуют неглубокий синус, а вентральную сторону пересекают почти радиально с очень слабым изгибом в сторону устья. В наиболее широкой зоне оборота отщепляются вторичные ребра, повторяющие форму первичных.

Лопастная линия (рис. 2, *в*). Небольшая вентральная лопасть разделена относительно широким срединным седлом на две очень узкие ветви. Первое седло невысокое, асимметричное, слегка сжатое в основании. Боковая лопасть существенно шире и глубже вентральной. Она имеет в целом трехзубчатую форму: внешний зубец широкий с раздвоенным основанием; средний зубец узкий, но глубокий; внутренний зубец осложнен частой

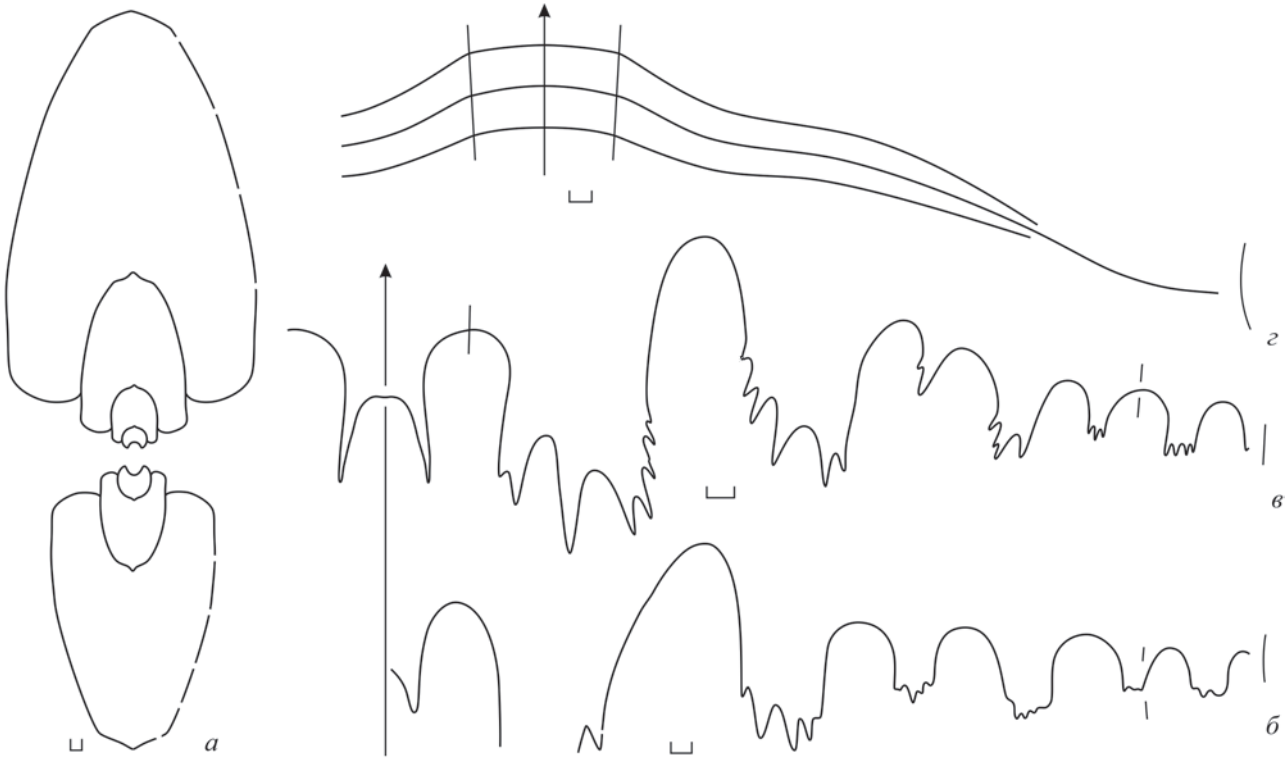


Рис. 2. Поперечное сечение (*а*), лопастные линии (*б*, *в*) и форма ребер (*г*) представителей рода Otoceras: *а*, *в*, *г* – O. suolicum sp. nov., голотип ИГАБМ, № 234/349: *а* – при D = 65 мм (×1.5), *в* – при D около 50 мм, H = 27 мм, *г* – при D около 60 мм, H = 32 мм; Южное Верхоянье, басс. руч. Суол, разрез Суол-Слияние; индский ярус, нижненекучанская подсвита, нижняя часть слоев с Otoceras biakovi; *б* – O. gracile Tozer, голотип GSC № 28235 при D около 65 мм, H около 36 мм; Канадский арктический архипелаг, о. Аксель-Хейберг; грисбахский ярус, формация Блинд Фьорд, зона Otoceras concavum (по: Tozer, 1994, рис. 4, g). Масштабные отрезки 1 мм

зазубренностью. Второе седло относительно узкое, но очень высокое. Первая умбональная лопасть широкая, но неглубокая. Ее основание скошено за счет зазубренности по внешней стороне. Третье седло низкое, но очень широкое. Его вершина осложнена узким, относительно глубоким зубцом с мелким дополнительным зубчиком на внешней стороне. Вторая умбональная лопасть мелкая, трехзубчатая. Еще более мелкая следующая лопасть в основании имеет три маленьких зубчика. Во внешней зоне умбональной стенки наблюдается чуть более крупная лопасть с четырьмя мелкими зубчиками в основании.

Сравнение. Описанный вид морфологически близок к O. gracile Tozer из зоны Otoceras concavum Канадского Арктического архипелага (Tozer, 1994), но отличается от него крутыми склонами вентральной стороны (вместо покатых) и сильнее зазубренной лопастной линией с высоким подъемом зубцов на склоны второго седла (см. рис. 2). От остальных видов рода Otoceras отличается отсутствием приумбонального валика и плавным переходом от боковых сторон к умбональным стенкам.

Материал. Голотип.

Otoceras biakovi Kutygin, Konstantinov et Kilyasov, sp. nov.

Табл. V, фиг. 2

Название вида в честь А.С. Бякова — инициатора новых комплексных исследований пограничных пермско-триасовых отложений на р. Сеторым и одного из авторов находки голотипа.

Голотип — ИГАБМ, № 234/340; Южное Верхоянье, правобережье р. Сеторым, устьевая часть руч. Правый Суол, разрез Суол-Слияние; индский ярус, нижний подъярус, нижняя часть слоев с Otoceras biakovi.

Форма (рис. 3, *в*). С учетом размера фрагмокона (D 35 мм) конечный диаметр жилой камеры составлял около 55 мм. Раковина инволютная, дисковидная, с узким ступенчатоконическим умбо. Узкая вентральная сторона состоит из двух вогнутых пологих склонов, разделенных невысоким срединным килем. Вентролатеральный край относительно резкий, слегка угловатый. Сильно уплощенные, широкие боковые стороны плавно расходятся в направлении к умбо. Умбональный край слегка оттянут с образованием невысокого приумбонального валика, по которому фиксируется максимальная ширина оборота. Умбональные стенки уплощенные, пологие, сходящиеся к умбональному шву.

Размеры в мм и отношения:

Экз. №	D	W	H	U	W/D	H/D	U/D	W/H
Голотип	35.6	16.0	19.0	5.0	0.45	0.53	0.14	0.84
	22.9	10.5	11.6	4.1	0.46	0.51	0.18	0.91
	15.0	7.0	7.2	3.2	0.47	0.48	0.21	0.97
	9.9	4.7	4.6	2.5	0.47	0.46	0.25	1.02

Скульптура. Наблюдаются слабо выраженные поперечные морщинки, образующие широкий низкий выступ в средней части боковой стороны и неглубокий, более узкий синус в ее внешней зоне.

Лопастная линия (рис. 4, *б*). Вентральная лопасть состоит из двух мелких ветвей, разделенных узким срединным седлом. Вершина низкого первого седла расположена на угловатом вентролатеральном крае. Боковая лопасть шире и глубже вентральной; в основании имеет три крупных зубца, из которых внешний, расположенный существенно выше внутреннего, на внешней стороне имеет несколько слабо выраженных зубчиков. Основание внутреннего зубца осложнено мелкой вторичной зазубренностью. Очень высокое и узкое второе седло сужено к вершине. Обе стороны седла имеют мелкую зазубренность. Небольшая первая умбональная лопасть значительно меньше боковой. Лопасть асимметричная; ее внешняя часть имеет скошенную форму и несет зазубренность,

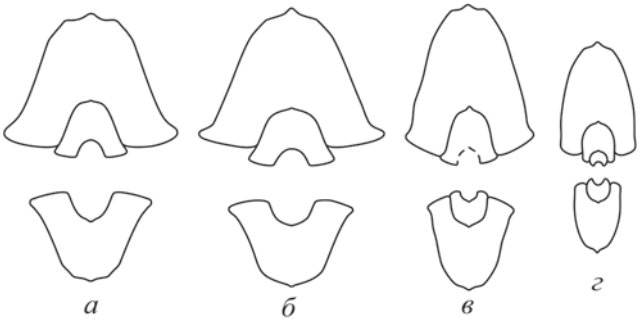


Рис. 3. Поперечные сечения мелких представителей рода Otoceras из нижненекучанской подсвиты правобережья р. Сеторым Южного Верхоянья: *а* — O. concavum Tozer, экз. ИГАБМ, № 234/241-1 при D = 33.4 мм; верховья руч. Уступного, зона Otoceras concavum; *б* — O. boreale Spath, экз. ИГАБМ, № 234/227-1 при D = 35 мм; басс. руч. Суол, разрез Суол-Слияние, зона Otoceras boreale; *в* — O. biakovi sp. nov., голотип ИГАБМ, № 234/340 при D = 35.6 мм; басс. руч. Суол, разрез Суол-Слияние, нижняя часть слоев с Otoceras biakovi; *г* — O. suolicum sp. nov., голотип ИГАБМ, № 234/349 при D = 26.3 мм; там же

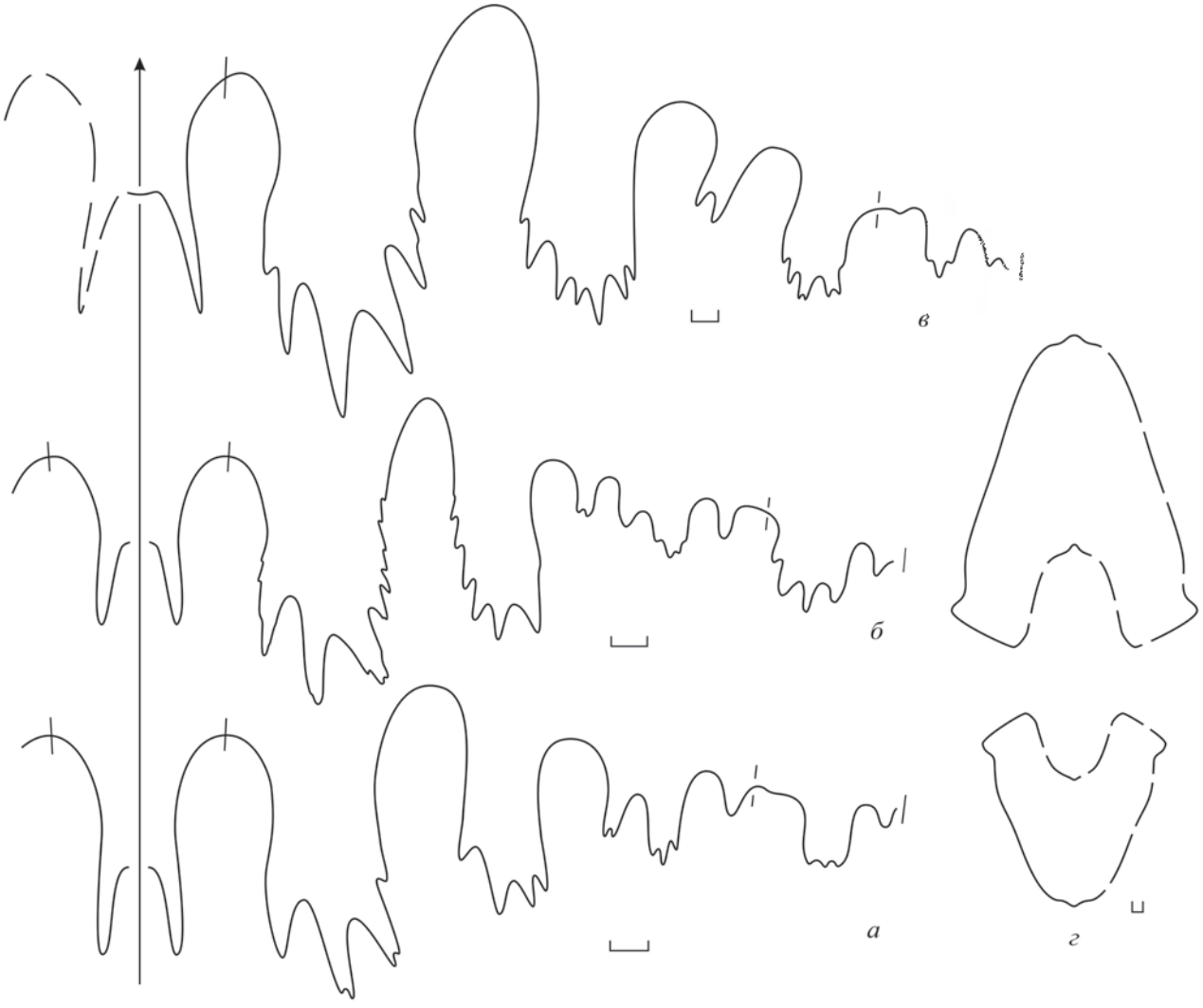


Рис. 4. Лопастные линии (*а–в*) и поперечное сечение (*г*) представителей рода Otoceras из нижненекучанской подсвиты правобережья р. Сеторым Южного Верхоянья: *а* — O. boreale Spath, экз. ИГАБМ, № 234/279-2 при D = 28 мм, H = 14.5 мм, W = 16 мм (зеркальное отображение); басс. руч. Суол, разрез Суол-Слияние, зона Otoceras boreale, обр. 21PS2-3-1,5k; *б* — O. biakovi sp. nov., голотип ИГАБМ, № 234/340 при D = 32 мм, H = 16.9 мм, W = 14.8 мм (зеркальное отображение); басс. руч. Суол, разрез Суол-Слияние, нижняя часть слоев с Otoceras biakovi; *в*, *г* — O. aff. biakovi sp. nov., экз. ИГАБМ, № 234/302: *в* — при D = 52 мм, H = 28.5 мм, *г* — при D = 53 мм (×1.5); басс. руч. Суол, разрез Суол-Слияние, верхняя часть слоев с Otoceras biakovi. Масштабные отрезки 1 мм

а внутренняя часть почти вертикальна; в основании расположено два глубоких зубца. Третье седло невысокое, резко асимметричное с отвесным внешним склоном и пологим внутренним. В вершине имеется мелкий зубец с раздвоенным основанием. Вторая умбональная лопасть широкая, но неглубокая. Она заметно асимметричная, с пологой внешней стороной, осложненной крупным округлым зубцом в верхней части, и крутой внутренней. Четвертое седло расположено в приумбональной части и на внешней стороне умбональной стенки. Оно имеет коробчатую форму с глубоким зубцом, осложняющим внешнюю часть уплощенной вершины. На умбональной стенке наблюдается необычно крупная трехзубчатая лопасть, внешняя сторона которой осложнена дополнительным зубцом.

Сравнение. От более древних видов O. boreale и O. concavum описываемый вид отличается сильнее рассеченной лопастной линией с мелкой зазубренностью склонов второго седла. По форме раковины от перечисленных видов отличается уплощенным сечением оборота, пологими умбональными стенками и относительно слабым развитием приумбональных валиков. Внешне напоминает голотип подвида O. woodwardi undatum Griesbach (Griesbach, 1880, табл.

I, фиг. 5; Diener, 1897, табл. IV, фиг. 6; Kummel, 1972, табл. 3, фиг. 9, 10) из отоцерасовых слоев Центральных Гималаев, от которого отличается более пологими склонами вентральной стороны и более сложной конфигурацией лопастной линии, обусловленной крупными глубокими зубцами основных лопастей, сужением вершин первых седел и бóльшим числом обособленных зубцов в приумбональной части боковой стороны. Эти же различия, а также ступенчато-коническая форма умбональной воронки, отличает новый вид от остальных гималайских представителей рода Otoceras.

Замечания. При своих небольших размерах описываемый экземпляр обладает полностью сформировавшейся лопастной линией, осложненной вторичной зазубренностью. По сравнению с юными представителями вида O. boreale, у описываемого экземпляра перегородки более сближены, что позволяет считать его взрослой особью. Следовательно, новый вид, в отличие от предшествовавших O. concavum и O. boreale, являлся мелкорослым. Однако для более четкого обоснования этого требуются новые сборы отоцерасовой фауны из пачки 5 нижненекучанской свиты, которые, к сожалению, в обозримом будущем не предполагаются. В верхней части пачки 5 нами был обнаружен более крупный экземпляр (конечный диаметр фрагмокона 62 мм, предполагаемый полный диаметр раковины около 95 мм) с аналогичной формой раковины (см. табл. V, фиг. 3; рис. 4, *г*). Однако его лопастная линия имеет существенные отличия, заключающиеся в слабой зазубренности второго седла, малом количестве элементов и необычной форме второй умбональной лопасти с раздвоением оснований двух основных зубцов (см. рис. 3, *в*). Поскольку скудность материала не позволяет понять, являются ли эти отличия внутри- или межвидовыми, данная форма из верхов пачки 5 предварительно определена как Otoceras aff. biakovi sp. nov. Из верхов пачки 5 и из ее осыпи имеются еще два более крупных экземпляра, определенные как O. cf. biakovi sp. nov. (табл. V, фиг. 4, 5). Они имеют характерные для O. biakovi и O. aff. biakovi пологие умбональные стенки, образующие ступенчато-коническую умбональную воронку, но их лопастные линии сохранились плохо, что не позволило сделать более точную диагностику экземпляров.

Материал. Голотип.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее (Дагис и др., 1986) к зоне boreale в правобережье р. Сеторым относили: верхнюю часть пачки 3, а также пачки 4, 5 и 6, согласно нашей разбивке (см. рис. 1). При этом было известно, что находки вида-индекса зоны приурочены лишь к верхней части пачки 3. В более мощной пачке 5 аммоноидеи встречаются спорадически, и ранее они никем не описывались и не изображались. В 2003 и в 2016—2020 гг. мы проводили тщательные поиски палеонтологических остатков в этой проблематичной пачке, в результате чего удалось найти четыре экз. отоцерасов в коренных породах и один в осыпи.

В основании пачки 5 обнаружены две небольшие раковины отоцерасов (рис. 5). Судя по сближению перегородок и полностью сформировавшимся элементам лопастной линии, оба экземпляра являются взрослыми особями.

При существенном отличии двух обсуждаемых экземпляров от известных видов рода Otoceras, они резко различаются и между собой. Особенно интересен экземпляр, представленный дисковидной раковиной без приумбональных валиков (табл. V, фиг. 1), обозначенный в качестве голотипа вида Otoceras suolicum sp. nov. Морфологически он близок к виду O. gracile Tozer из значительно более древних отложений (зона concavum), но отличается более сложно рассеченной лопастной линией и крутыми склонами вентральной стороны. Логично предположить, что O. suolicum произошел от O. gracile, но между уровнями распространения этих видов существует большой интервал разреза с аммоноидеями зоны boreale. Из этой зоны о-ва Элсмир Арктической Канады ранее описывался своеобразный экземпляр без приумбональных валиков, отнесенный Тозером к ввиду O. boreale Spath. Как и O. suolicum, элсмирский экземпляр имеет более развитую лопастную линию (Tozer, 1994, рис. 5a, табл. II, фиг. 1), чем O. gracile. Вероятно, виды O. gracile, O. suolicum и упомянутый выше элсмирский экземпляр представляют общую группу, развивавшуюся параллельно с доминировавшей филогенетической ветвью O. concavum → O. boreale. Ранее Л. Спэт (Spath, 1930) предлагал относить килеватые формы без приумбонального валика к подроду Metotoceras рода Otoceras. Позднее В.Е. Руженцев (1959) справедливо указал на то, что наличие приумбональных валиков является важной характеристикой рода Otoceras и лишенный этого признака подрод Metotoceras следует перевести в ранг самостоятельного рода.



Рис. 5. Местонахождение голотипов новых видов рода Otoceras в обнажении PS разреза Суол-Слияние: **1** — обр. 21PS-5-0,5р, O. suolicum sp. nov., **2** — обр. 2-4/1,2п, O. biakovi sp. nov.; nk_2 — верхненекучанская подсвита. Для восприятия масштаба на фото (внизу слева) присутствует А.Н. Килясов

Отсюда представляется логичным относить виды O. gracile и O. suolicum к роду Metotoceras. Его типовым видом Спэт (Spath, 1930) обозначил Otoceras (M.) dieneri Spath, выделенный по единственному экземпляру (голотипу) из отоцерасовых слоев Гималаев, описанному и изображенному К. Динером (Diener, 1897, табл. XXIII, фиг. 5, a) как Hungarites sp. ind. Приведенное Динером поперечное сечение оборота “хунгарита” (Diener, 1897, табл. XXIII, фиг. 5, b) практически не отличается от сечения нашего O. suolicum (см. рис. 2, *а*). Однако позже Б. Каммел опубликовал фото голотипа Otoceras (M.) dieneri (Kummel, 1972, табл. 3, фиг. 3, 4), на котором хорошо видны приумбональный валик и субтреугольная форма поперечного сечения оборота, характерная для большинства гималайских отоцерасов, что превращает род Metotoceras с типовым видом M. dieneri Spath в невалидные таксоны. Несмотря на это, на наш взгляд, группу O. gracile и O. soulicum следовало бы обособить в отдельный род, поскольку они обладают нехарактерным для отоцерасов признаком. Но для этого необходимы дополнительные материалы из зоны boreale.

Второй экземпляр из нижней части пачки 5, описанный в качестве голотипа вида O. biakovi sp. nov. (табл. V, фиг. 2), не менее интересен, чем первый. Он резко отличается от отоцерасов подстилающих отложений уплощенной формой раковины и пологими умбональными стенками, более характерными для гималайских представителей рода, а не бореальных. Особое внимание вызывает лопастная линия, имеющая хорошо выраженную зазубренность второго седла и большое число лопастей в приумбональной части боковой стороны (см. рис. 4, *б*). По всей видимости, отделившись от вида O. boreale, новый вид существенно уменьшился в размерах, приобрел уплощенную форму раковины и приоткрыл умбональную воронку за счет уменьшения крутизны умбональных стенок. При этом сама раковина стала более инволютной, а умбо сузилось. Перечисленные преобразования, вероятно, отражают важный

этап морфогенетического развития бореальных отоцерасов, который ранее не фиксировался.

Два других экземпляра обнаружены в верхней части пачки 5. Они характеризуются такими же пологими умбональными стенками, как и у O. biakovi. Причем один из них (табл. V, фиг. 3) по форме раковины практически идентичен голотипу O. biakovi, однако отличается от него упрощением лопастной линии, выраженным в сокращении лопастей и зубцов и ослаблении зазубренности второго седла. Но при этом выделяется ранее не отмечавшаяся у отоцерасов раздвоенность оснований зубцов второй умбональной лопасти. Фрагментарность имеющегося материала не позволяет сделать однозначные выводы, являются ли эти отличия видовыми или относятся к внутривидовой изменчивости. Поэтому экземпляр определен как O. aff. biakovi sp. nov.

Другой экземпляр (табл. V, фиг. 4) по форме раковины также напоминает голотип O. biakovi, но отличается существенно более крупными размерами. Аналогичная форма (табл. V, фиг. 5) была обнаружена в осыпи пачки 5. Поскольку из-за плохой сохранности перегородок особенности их лопастной линии не изучены, эти два экземпляра определены как Otoceras cf. biakovi sp. nov.

Из вышеизложенного следует, что в пачке 5 происходит изменение видового состава рода Otoceras, что требует корректировки биостратиграфической схемы нижнего инда (Дагис, Ермакова, 1993). Поскольку зональный вид зоны boreale устанавливается только в верхней половине пачки 3, целесообразно объем зоны ограничить этой частью разреза с добавлением вышезалегающего сдвоенного пласта пуддингового песчаника (пачка 4). Пачку 5 и перекрывающую ее песчанистую пачку 6 по появлению в разрезе нового комплекса аммоноидей предлагается обособить в новое биостратиграфическое подразделение — слои с Otoceras biakovi. По палеонтологическим признакам они устанавливаются пока только на правобережье р. Сеторым. В левобережном разрезе пачка 5 аммоноидеями не охарактеризована, но по литологическому составу уверенно коррелируется с одноименной пачкой правобережья. За пределами басс. р. Сеторым пачка 5 устанавливается также в басс. р. Дыбы (Кутыгин и др., 2023). О возможном присутствии слоев с Otoceras biakovi в Томпонской и Кобюминской структурно-фациальных зонах свидетельствует наличие в разрезах “немого” интервала между пачками, содержащими аммоноидей подстилающей (Otoceras boreale) и перекрывающей (Tompophiceras pascoei) биостратиграфических зон (Ермакова, Тарасьев, 1991; Ермакова, Кутыгин, 2000; Кутыгин и др., 2019).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аммоноидеи верхней части отоцерасовых слоев, ранее относившихся к зоне boreale, в Южном Верхоянье крайне редки и никогда не описывались. За многие годы исследований ключевых разрезов нижненекучанской подсвиты в пачке 5 басс. р. Сеторым мы встретили лишь четыре экземпляра, и еще один был обнаружен в осыпи пачки. Все они относятся к роду Otoceras, но обладают отчетливыми морфологическими отличиями от многочисленных отоцерасов зоны boreale. Два небольших экземпляра, обнаруженные в нижней части пачки 5, отнесены к новым видам O. suolicum sp. nov. и O. biakovi sp. nov., являясь их голотипами. Первый вид, вероятно, относится к боковой ветви рода Otoceras, в которую входил и более древний вид O. gracile Tozer из зоны concavum. Представителей этой ветви целесообразно обособить в самостоятельный род, поскольку они не имеют характерных для остальных отоцерасов приумбональных валиков. Но без дополнительных исследований аналогичных форм в промежуточном интервале, содержащем скопления O. boreale Spath, выделение нового рода нам представляется преждевременным. Второй вид (O. biakovi), обладающий расчлененной лопастной линией и пологими умбональными стенками, по всей видимости, произошел от вида O. boreale, представляя собой новый этап в морфогенетическом развитии основной филогенетической ветви бореальных отоцерасов (O. concavum → O. boreale → O. biakovi). Два экземпляра из верхней части пачки 5 и один из осыпи определены как O. aff. biakovi sp. nov. и O. cf. biakovi sp. nov.

Поскольку в пачке 5 наблюдается существенное обновление таксономического состава аммоноидей (см. рис. 1), ее целесообразно отделить от зоны boreale, рассматривая в качестве самостоятельного биостратиграфического подразделения — слоев с Otoceras biakovi. К этому же биостратону условно отнесена и вышезалегающая, палеонтологически не охарактеризованная песчаниковая пачка 6. За пределами правобережья р. Сеторым в Южном Верхоянье возрастные эквиваленты слоев с O. biakovi в настоящее время можно определить лишь по литологическим признакам, обусловленным выдержанностью по латерали пачек, а также по стратиграфическому положению в разрезе между зонами Otoceras boreale и Tompophiceras pascoei.

* * *

Выражаем искреннюю благодарность Т.Б. Леоновой и С.В. Николаевой (Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН) за ценные замечания, способствовавшие улучшению настоящей статьи.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследования проведены по государственным заданиям Института геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (проект FUFG-2024-0005) и Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (проект FWZZ-2026-0033). Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Архипов Ю.В. Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии. Якутск, 1974. 270 с.

Архипов Ю.В., Афанасьев М.Г., Дагис А.А. и др. Экскурсия 054. Пермские и триасовые отложения Якутии // 27-й Международный геологический конгресс. Якутская АССР. Сибирская платформа. Сводный путеводитель экскурсий 052, 053, 054, 055. Новосибирск: Наука, 1984. С. 68—88.

Бяков А.С., Захаров Ю.Д., Хорачек М. и др. Новые данные о строении и возрасте терминальной перми Южного Верхоянья (Северо-Восток Азии) // Геол. и геофизика. 2016. Т. 57. № 2. С. 353—367.

Вавилов М.Н. О зонах в нижнем триасе Западного Верхоянья // Докл. АН СССР. 1967. Т. 175. № 5. С. 1105—1107.

Дагис А.С., Архипов Ю.В., Бычков Ю.М. Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. М.: Наука, 1979. 245 с.

Дагис А.С., Дагис А.А., Казаков А.М. и др. Биостратиграфия нижнего инда Восточного Верхоянья // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1986. С. 21—31.

Дагис А.С., Ермакова С.П. Схема детальной биостратиграфии бореального нижнего триаса // Стратигр. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 2. С. 26—36.

Домохотов С.В. Индский ярус и зона отоцерас Восточного Верхоянья // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. Вып. 1. Якутск, 1960. С. 111—120.

Ермакова С.П., Кутыгин Р.В. О нижней границе индского яруса в Восточном Верхоянье // Геол. и геофизика. 2000. Т. 41. № 5. С. 671—678.

Ермакова С.П., Тарасьев С.Л. Литостратиграфия триаса севера Восточного Верхоянья. Якутск: Изд-во ЯНЦ, 1991. 34 с.

Захаров Ю.Д. Otoceras Бореальной провинции // Палеонтол. журн. 1971. № 3. С. 50—59.

Захаров Ю.Д. Последовательная смена аммоноидей в нижнем триасе Верхоянья и проблема филогении надсемейств Otoceratacea, Xenodiscaceae и Proptychitaceae // Проблемы эволюции. Т. 5. Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 244—262.

Захаров Ю.Д., Бяков А.С., Хорачек М. Глобальная корреляция базальных слоев триаса в свете первых изотопно-углеродных свидетельств по границе перми и триаса на Северо-Востоке Азии // Тихоокеан. геол. 2014. Т. 33. № 1. С. 3—19.

Килясов А.Н., Кутыгин Р.В. О литологическом и биостратиграфическом делении отоцерасовых слоев в правобережье р. Сеторым, Южное Верхоянье // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России. Якутск: Издат. дом СВФУ, 2022. С. 61—66.

Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Первые находки цератитов рода Otoceras в Кобюминской зоне Южного Верхоянья, Северо-Восток России // Уч. зап. Казанск. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2019. Т. 161. № 4. С. 550—570.

Кутыгин Р.В., Килясов А.Н. Онтогенез раковин цератитов Otoceras concavum Tozer и проблема происхождения отоцератид // Палеонтол. журн. 2024. № 3. С. 28—40.

Кутыгин Р.В., Килясов А.Н., Бяков А.С. Первая находка гониатитов рода Paramexicoceras в чансинских отложениях верхней перми Северо-Востока Азии // Докл. Росс. акад. наук. Науки о Земле. 2023. Т. 509. № 1. С. 69—73.

Попов Ю.Н. Otoceras из нижнего триаса Восточного Верхоянья // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 10. Магадан, 1956. С. 152—155.

Попов Ю.Н. Триасовые аммоноидеи Северо-Востока СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1961. 180 с.

Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России / Ред. Т.Н. Корень, Г.В. Котляр. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.

Руженцев В.Е. Классификация надсемейства Otoceratacea // Палеонтол. журн. 1959. № 2. С. 56—67.

Шевырев А.А. Зональное деление и межрегиональная корреляция индского яруса по аммонитам // Стратигр. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 5. С. 59—68.

Dagys A., Ermakova S. Induan (Triassic) Ammonoids from North-Eastern Asia // Rev. Paléobiol. 1996. V. 15. № 2. P. 401—447.

Diener C. The Cephalopoda of the Lower Trias // Palaeontol. Indica. 1897. Ser. 15. V. 2. Pt l. P. 1—181.

Griesbach C.L. Paleontological notes on the Lower Trias of the Himalayas // Rec. Geol. Surv. Ind. 1880. V. 13. Pt 2. P. 83—113.

Kummel B. The Lower Triassic (Scythian) ammonoid Otoceras // Bull. Mus. Compar. Zool. 1972. V. 143. № 6. P. 365—418.

Spath L.F. The Eotriassic invertebrate fauna of East Greenland // Medd. Grønland. 1930. Bd 83. № 1. P. 1—90.

Spath L.F. Additions to the Eo-Triassic invertebrate fauna of East Greenland // Medd. Grønland. 1935. Bd 98. № 2. P. 1—115.

Tozer E.T. Triassic stratigraphy and faunas, Queen Elizabeth Island Arctic Archipelago // Mem. Geol. Surv. Canada. 1961. № 316. P. 1—116.

Tozer E.T. A standard for Triassic time // Bull. Geol. Surv. Canada. 1967. № 156. P. 1—103.

Tozer E.T. The Trias and Its Ammonoids: The Evolution of a Time Scale. Ottawa: Geol. Surv. Canada, 1984. 171 p.

Tozer E.T. Towards a definition of the Permian-Triassic boundary // Episodes. 1988. V. 11. № 4. P. 251—255.

Tozer E.T. Canadian Triassic Ammonoid faunas // Bull. Geol. Surv. Canada. 1994. № 467. P. 1—663.

Zakharov Y.D., Biakov A.S., Horacek M. et al. Environmental control on biotic development in Siberia (Verkhoyansk Region) and neighbouring areas during Permian–Triassic large igneous province activity // Morphogenesis, Environmental Stress and Reverse Evolution / Eds. Guex J., Torday J.S., Miller W.B. Jr. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2020. P. 197—231.

Объяснение к таблице V

Все — разрез Суол-Слияние; некучанская свита, нижняя подсвита, индский ярус, нижний подъярус, слои с Otoceras biakovi.

Фиг. 1. Otoceras suolicum sp. nov.; голотип ИГАБМ, № 234/349, сбоку; руч. Правый Суол, 160 м от его устья, левый борт, обн. PS, пачка 5, в 0.5 м выше ее подошвы, сб. Р.В. Кутыгина и А.Н. Килясова 2021 г., обр. 21PS-5-0,5р.

Фиг. 2. Otoceras biakovi sp. nov.; голотип ИГАБМ, № 234/340: 2а, 2в — сбоку, 2б — с вентральной стороны; там же, но в 190 м от устья, обн. PS, пачка 5, в 1.2 м выше ее подошвы, сб. А.С. Бякова и Е.В. Колесова 2003 г., обр. 2—4/1,2п.

Фиг. 3. Otoceras aff. biakovi sp. nov.; экз. ИГАБМ, № 234/302: 3а — с вентральной стороны, 3б — сбоку; обн. LS, пачка 5, в 3 м ниже ее кровли, сб. Р.В. Кутыгина и А.Н. Килясова 2018 г., обр. 18LS-5-3k.

Фиг. 4, 5. Otoceras cf. biakovi sp. nov.: 4 — экз. ИГАБМ, № 234/341, сбоку: 4а — обломок предпоследнего оборота, 4б — фрагмент внешнего оборота; руч. Правый Суол, 500 м от его устья, левый борт, обн. PS2, пачка 5, в 1.1 м ниже ее кровли, сб. А.Г. Константинова 2003 г., обр. 4-4/1,1нк; 5 — экз. ИГАБМ, № 234/301, сбоку; руч. Левый Суол, 180 м от его устья, правый борт, обн. LS, осыпь пачки 5, сб. Р.В. Кутыгина и А.Н. Килясова 2020 г., обр. 20LS-5tls.

Масштабный отрезок ко всем изображениям 10 мм; стрелками показано начало жилой камеры.

The Youngest Representatives of *Otoceras* (Ammonoidea) from the Lower Induan of Southern Verkhoyanie, Northeastern Russia

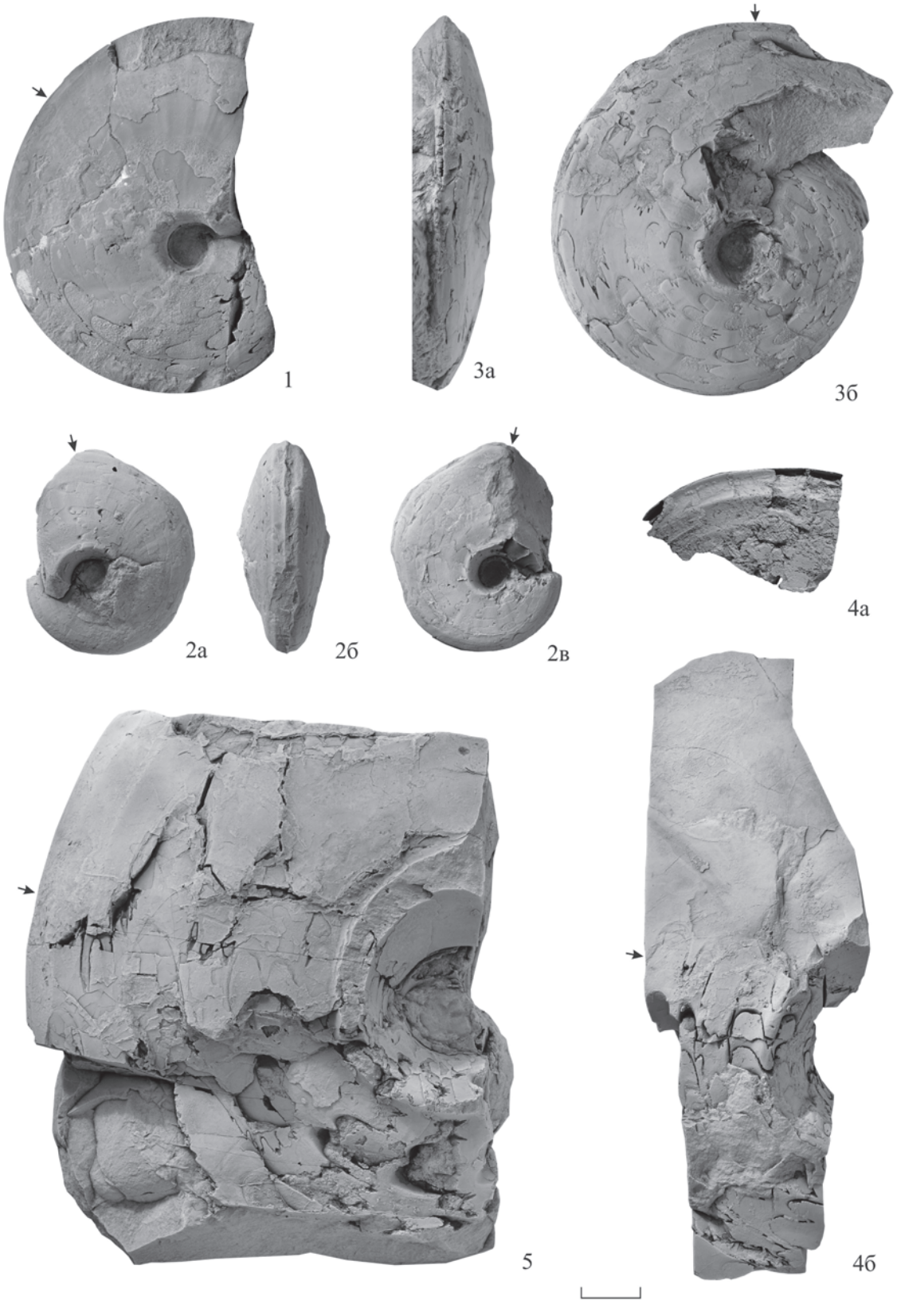
R. V. Kutygin[1], A. G. Konstantinov[2], A. N. Kilyasov[1]

[1]*Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, 677000 Russia*

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

Ammonoids from the upper part of the *Otoceras* beds of the Induan stage are studied for the first time in Northeastern Russia. The species *Otoceras suolicum* sp. nov. and *O. biakovi* sp. nov., represented by small shells, are described from the Lower Nekuchan Subformation on the right bank of the Setorym River (Southern Verkhoyanie), above the distribution interval of the zonal species *Otoceras boreale* Spath. *O. suolicum* is morphologically close to the significantly older *O. gracile* from the *Otoceras concavum* Zone of Arctic Canada, and probably the two species form a lateral branch in the evolution of Boreal *Otoceras*. *O. biakovi* most likely separated from *O. boreale*, acquiring a more complex suture and a stepped-conical shape of the umbilicus. The renewal of the ammonoid species composition revealed, suggests separation of the upper part of the former *Otoceras boreale* Zone. This part is now proposed for consideration as an independent biostratigraphic unit — the *Otoceras biakovi* Beds.

Keywords: Ceratites, Otoceratidae, Induan Stage, Nekuchan Formation, Suol-Sliyanie section, Setorym River, Verkhoyanie


1
3а
3б
2а
2б
2в
4а
5
4б