

УДК 564.53+551.761.3(571.6)

АММОНОИДЕИ РОДА YAKUTOSIRENITES ИЗ КАРНИЙСКОГО ЯРУСА СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ

© 2019 г. А. Г. Константинов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН им. А.А. Трофимука, Новосибирск
e-mail: KonstantinovAG@ipgg.sbras.ru

Поступила в редакцию 29.01.2018 г.
Получена после доработки 12.02.2018 г.
Принята к публикации 12.04.2018 г.

Проведена ревизия аммоноидей рода *Yakutosirenites* (Sirenitidae) из карнийских отложений Северо-Востока Азии. На основании изучения морфогенеза важнейших структур раковины предлагается разделение рода *Yakutosirenites* на два подрода: *Yakutosirenites* с типовым видом *Sirenites pentastichus* Vozin, 1964 и *Vozinites* с типовым видом *Sirenites armiger* Vozin, 1965. Приведено описание рода и входящих в него подродов и видов. Обосновывается значение видов этих подродов для биостратиграфического расчленения и корреляции пограничных слоев нижнего и верхнего карния. Уточнена бореально-тетическая корреляция зоны *Yakutosirenites pentastichus*: впервые, с учетом данных ревизии рода *Yakutosirenites*, обосновано сопоставление верхней части этой зоны только со слоями с *Arctosirenites canadensis* Арктической Канады и с нижней подзоной зоны *Tropites welleri* Британской Колумбии, эквивалентными нижней части зоны *Tropites subbullatus* альпийского стандарта.

Ключевые слова: аммоноидеи, *Yakutosirenites*, карнийский ярус, Северо-Восток Азии.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X272107-122>

ВВЕДЕНИЕ

Первостепенное значение при детальном биостратиграфическом расчленении, корреляции и обосновании возраста карнийских отложений Северо-Востока Азии имеют представители двух семейств аммоноидей – Trachyceratidae и Sirenitidae, данные по эволюционной морфологии которых положены в основу детальной зональной шкалы карнийского яруса этого региона (Бычков, 1995; Константинов, Соболев, 1999а, 1999б). Ревизия раннекарнийских трахицератид Северо-Востока Азии, позволившая пересмотреть их родовую принадлежность, была проведена сравнительно недавно (Константинов, 2012). Вместе с тем вопросы морфологии, систематики и эволюции бореальных карнийских Sirenitidae остаются в настоящее время слабо разработанными и требуют уточнения. Первые описания сиренитид из карнийских отложений Северо-Востока Азии приведены в работах 30-х–60-х годов прошлого века (Кипарисова, 1937, 1940; Попов, 1961; Возин, Тихомирова, 1964; Возин, 1965) и основаны на скудном материале, единичных экземплярах из сборов геологов-съемщиков в районах верхнего течения р. Колыма и Восточной Якутии, имеющих часто неудов-

летворительную или неполную сохранность и нечеткую привязку. Некоторые руководящие виды аммоноидей и виды-индексы зон были установлены по молодым формам, у ряда видов не изучен морфогенез формы раковины, скульптуры и лопастной линии. Эти обстоятельства не способствуют четкой диагностике видов и родов рассматриваемой группы аммоноидей, что приводит к неоднозначной трактовке их родовой принадлежности различными авторами и, в конечном итоге, затрудняет использование данных по систематическому составу карнийских аммоноидей для целей биостратиграфии и палеобиогеографии. Детальные биостратиграфические построения для карнийского яруса Северо-Востока Азии не всегда могут быть обоснованы также и хорошо известными справочными изданиями – атласами (Воинова и др., 1947; Возин, Тихомирова, 1964; Бычков и др., 1976; Дагис и др., 1996), в которых приводятся, как правило, краткие описания руководящих видов.

Настоящая работа посвящена ревизии аммоноидей рода *Yakutosirenites*, имеющих важное значение для биостратиграфического расчленения и корреляции пограничных отложений нижнего и верхнего карния Бореальной области.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Среди карнийских аммоноидей Северо-Востока Азии выделяется своеобразная, довольно многочисленная и распространенная группа, которая характеризуется дискоконовой, умеренно инволютной раковиной небольших размеров с умеренно объемлющими оборотами, быстро нарастающими в высоту, скульптурой на боковых сторонах из сигмоидально изогнутых ребер, простых и дихотомирующих, несущих пять спиралей бугорков. Вентральная сторона у этих аммоноидей узкая, с неглубокой срединной бороздкой, ограниченной с каждой стороны рядом вытянутых, косо поставленных бугорков или шипов с удлинненным основанием; лопастная линия субаммонитовая с зазубренными лопастями, извилистыми или слабо-рассеченными вершинами седел. Впервые два вида из этой группы аммоноидей — *Sirenites pentastichus* Vozin, 1964 и *Sirenites armiger* Vozin, 1965 — были установлены В.Ф. Возиным (Возин, Тихомирова, 1964; Возин, 1965) по ограниченному материалу из нижней части карнийского яруса Янского нагорья. По общему сходству размеров, формы раковины и скульптуры они были отнесены к роду *Sirenites* Mojsisovics, 1893. Первый вид, *Sirenites pentastichus* Vozin, по мнению В.Ф. Возина, близок к некоторым экземплярам *Sirenites senticosus* (Dittmar), изображенным в работе Э. Мойсисовича (Mojsisovics, 1893), а второй, *S. armiger* Vozin, напоминает *Sirenites betulinus* (Dittmar). В то же время установленные новые виды с территории Якутии обладают своеобразной скульптурой, отличной от всех известных видов рода *Sirenites*: число бугорков вентральной спирали у якутских форм меньше, чем число бугорков краевой спирали, что связано с периодическим слиянием двух ребер перед вентральной спиралью бугорков. Для рода *Sirenites*, наоборот, характерно увеличение числа вентральных бугорков по сравнению с числом бугорков краевой спирали в 1.5–2 раза за счет дихотомирования ребер от бугорков краевой спирали (Mojsisovics, 1893), каждое из которых заканчивается бугорком вентральной спирали.

В последующие полтора десятилетия было установлено стратиграфическое и географическое распространение этих видов на территории Северо-Востока Азии. Была пересмотрена также и их родовая принадлежность, отечественные исследователи стали относить их к эндемичному сибирскому роду *Neosirenites* Popow, 1961. *Neosirenites pentastichus* (Vozin) был обнаружен во многих разрезах карнийского яруса от низовий р. Лена на западе до Северного Приохотья на востоке (Архипов, 1974; Дагис и др., 1974, 1979; Бычков и др., 1976) и, ввиду своей частой встречаемости и четкого стратиграфиче-

ского положения в разрезе, был избран в качестве вида-индекса одноименной аммоноидной зоны *Neosirenites pentastichus* (Дагис и др., 1979). В то же время определения *Neosirenites armiger* (Vozin) приводились в комплексе аммоноидей зоны *pentastichus* только из двух районов — среднего течения р. Бака на левобережье р. Яна и бассейна р. Адычи (Архипов, 1974; Дагис и др., 1979). Отсутствие на тот момент ревизии карнийских аммоноидей порождало неясность их систематического состава и, как следствие, условность бореально-тетической корреляции зональных шкал карнийского яруса. Положение границы нижнего и верхнего карния было провизорным, и зона *pentastichus* относилась целиком либо к нижнему карнийскому подъярису (Дагис и др., 1979), либо к верхнему (Бычков, 1995; Дагис и др., 1996). Более того, иногда карнийский ярус расчленялся только на зоны, и дальнейший прогресс в корреляционных построениях этого стратиграфического интервала связывался с изучением пелагических двустворчатых моллюсков — галобий (Дагис, 1986). Ревизия стратотипа зоны *pentastichus*, проведенная автором (Константинов, Соболев, 1999а, 1999б), показала, что вид-индекс приурочен только к верхней части зоны и не встречается в нижней, для которой наиболее характерным видом является *Neosirenites armiger* (Vozin). В связи с этим объем зоны *pentastichus* был изменен: нижняя ее часть была выделена в зону *Neosirenites armiger*, верхняя — в собственно зону *pentastichus* (Константинов, Соболев, 1999б), отвечающую верхней части одноименной зоны прежней схемы (Дагис и др., 1979, 1996; Бычков, 1995). Зона *armiger* на основании находок в ней вида *Sirenites ovinus* Tozer была сопоставлена с верхней зоной нижнего карния Канады *Sirenites nanseni* и с подзоной *Sirenites* зоны *Austrotrachyceras austriacum* Альп (Константинов, Соболев, 1999б; Константинов, 2014). Таким образом, было обосновано положение границы нижнего и верхнего карнийского подъярусов на Северо-Востоке Азии, совмещенной с границей зон *armiger* и *pentastichus* (в новом объеме).

В 1981 г. Э.Т. Тозер (Tozer, 1981), проведя анализ географического и стратиграфического распространения триасовых аммоноидей, отметил значительный провинциализм карнийских аммоноидей Северо-Востока Азии и подверг сомнению родовую принадлежность некоторых местных видов, описанных в работе Ю.М. Быčkova и др. (1976). В частности, он отметил (Tozer, 1981, p. 420), что виды, отнесенные к роду *Neosirenites* — *N. pentastichus* (Vozin), *N. pseudopentastichus* Bytschkov, не принадлежат к тому же роду, что и *Sirenites irregularis* Kiparisova, 1937, типовой вид рода *Neosirenites*.

В 1994 г. им был выделен новый род *Yakutosirenites* с типовым видом *Sirenites pentastichus* Vozin (Tozer, 1994). Согласно оригинальному диагнозу, род *Yakutosirenites* имеет “относительно инволютную раковину со скульптурой, подобной роду *Arctosirenites* в том, что бугорчатость на маргинальном крае тоньше, чем на вентральной стороне, но отличается от него гораздо более крупными вентральными бугорками, имеющими форму заостренных булавовидных шипов с удлиненным основанием. Лопастная линия аммонитовая” (Tozer, 1994, p. 156). От рода *Neosirenites* Porow, 1961 род *Yakutosirenites*, по мнению его автора, отличается наличием в вентральной спирали удлиненных бугорков одного размера, в то время как у *Neosirenites* в вентральной спирали чередуются удлиненные булавовидные бугорки и шипы.

К роду *Yakutosirenites* первоначально был отнесен только типовый вид, который, кроме Северо-Востока Азии, был установлен также в единственном местонахождении в верхнекарнийских отложениях формации Блаа-Маунтин на о-ве Аксель-Хейберг в Арктической Канаде, относящихся, вероятно, к зоне *Tropites welleri* (Tozer, 1994, p. 156, pl. 102, fig. 1). Впоследствии Ю.М. Бычков (1995) расширил объем рода за счет включения в его состав видов, установленных на различных стратиграфических уровнях в более древних, нижнекарнийских, отложениях Северного Приохотья: *Neosirenites pseudopentastichus* Bytschkov, 1973, *Neosirenites aculeatus* Bytschkov, 1976 и *Neosirenites ochotensis* Alabusheva, 1982. Позднее вид *N. aculeatus* Bytschkov был выделен А.Г. Константиновым (1999) в самостоятельный монотипический род *Seimkanites*, отличающийся от рода *Yakutosirenites* наличием четырех спиралей бугорков и редко расставленными шипами вентральной спирали. Вряд ли оправданно также, на наш взгляд, отнесение к роду *Yakutosirenites* вида *Neosirenites pseudopentastichus* Bytschkov, который, в отличие от типового вида *Y. pentastichus* (Vozin), имеет широкую уплощенную вентральную сторону и широко расставленные вентральные спирали бугорков. Третий вид, *Neosirenites ochotensis* Alabusheva, по мнению автора (Константинов, Соболев, 1999б), является младшим синонимом вида *Sirenites* (= *Neosirenites*) *armiger* Vozin и был обнаружен в ряде разрезов карнийского яруса на Северо-Востоке Азии в слоях, подстилающих тактовые с *Yakutosirenites pentastichus*. Это позволило выделить зону *Neosirenites armiger*, верхнюю в нижнем карнийском подъярусе (Константинов, Соболев, 1999а, 1999б).

Изучение видов *Yakutosirenites pentastichus* (Vozin) и *Sirenites armiger* Vozin показало, что они обладают рядом общих признаков формы

раковины и скульптуры и их сходным морфогенезом. Сходство морфологии этих видов, единство их ареалов и тесная хронологическая последовательность в разрезах свидетельствуют об их несомненном родстве, что позволяет рассматривать их в составе рода *Yakutosirenites*. По отсутствию раздвоения ребер от бугорков краевой спирали эти виды резко отличаются от рода *Sirenites*, а по более инволютной раковине, форме умбиликуса, нерегулярному чередованию в вентральных спиралях более низких и высоких шипов и по образованию пучков ребер, отходящих по два или три от бугорков или шипов второй боковой спирали, они отличаются от рода *Neosirenites*. Вместе с тем *Y. armiger* (Vozin), в отличие от *Y. pentastichus* (Vozin), характеризуется продолжительной стадией коротких валикообразных ребер на ранних стадиях роста, более поздним появлением в индивидуальном морфогенезе пяти спиралей бугорков, наличием сильных шипов или заостренных бугорков во второй боковой спирали, отсутствием сглаживания ребер на поздних стадиях роста. Обособление в составе рода *Yakutosirenites* двух хронологически последовательных морфологических типов, генетически связанных между собой, послужило основанием для его разделения на два подрода – *Vozinites* с типовым видом *S. armiger* Vozin и собственно *Yakutosirenites* с типовым видом *S. pentastichus* Vozin.

МАТЕРИАЛ

Материалом для данной ревизии рода *Yakutosirenites* послужила коллекция, содержащая около 300 экземпляров, собранных в 1984–1990 гг., 2006 г. и 2009 г. в опорных разрезах карнийского яруса (зоны *armiger* и *pentastichus*) Северо-Востока Азии – Северного Верхоянья (р. Даркы), центральной части о-ва Котельный (реки Тихая, Прямая), левобережья среднего течения р. Адычи (р. Дербеке), Омолонского массива (р. Омкучан) и Северного Приохотья (бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская). Кроме автора, в сборах аммоноидей принимали участие Е.С. Соболев, Н.И. Курушин, А.Ю. Егоров, Н.Ю. Брагин, А.Б. Кузьмичев. Послойное описание разрезов приведено в публикациях (Константинов, Соболев, 1999а, 1999б; Брагин и др., 2012; Константинов, 2018б). Местонахождения аммоноидей рода *Yakutosirenites* показаны на рис. 1. В количественном отношении материал распределяется примерно поровну между описываемыми видами. Большая часть, примерно две трети изученной коллекции, происходит из двух районов – Северного Приохотья и центральной части о-ва Котельный. Материал по ним насчитывает 88–100 экз. и представлен целыми экземплярами

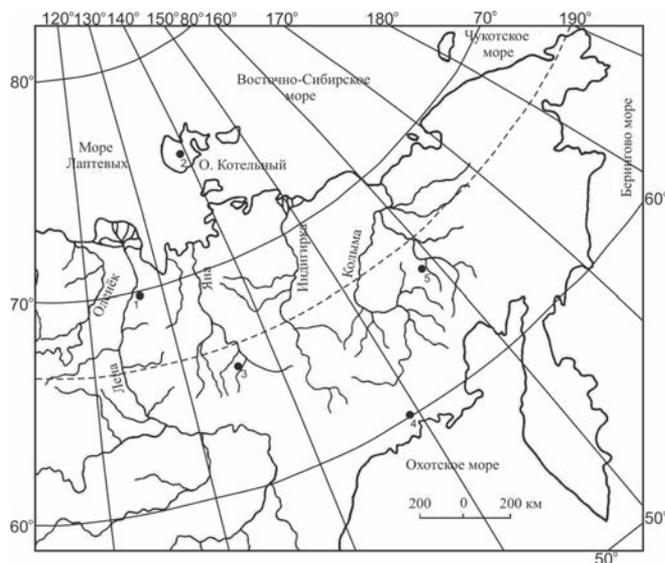


Рис. 1. Обзорная схема местонахождений амmonoидей рода *Yakutosirenites* на Северо-Востоке Азии.

1 – Северное Верхоянье, р. Даркы; 2 – о-в Котельный, реки Тихая, Прямая; 3 – бассейн р. Адыча, среднее течение р. Дербеке, в 10 км выше устья руч. Молтырка; 4 – Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; 5 – Омолонский массив, р. Ом-кучан.

амmonoидей, неполными экземплярами раковин или их ядер, отпечатками в породе. Часто в выборках присутствуют экземпляры, находящиеся на разных стадиях роста, либо, наоборот, некоторые выборки представлены почти исключительно молодыми формами. В связи с тем, что виды рода *Yakutosirenites* установлены по одному или нескольким экземплярам, особое внимание было уделено изучению оригиналов из коллекции В.Ф. Возина, фотографии которых были изготовлены и любезно переданы автору Р.В. Кутыгиным. Также были изучены оригиналы близкородственных таксонов амmonoидей из коллекций Л.Д. Кипарисовой и Ю.Н. Попова, хранящиеся в ЦНИГРмузее им. Ф.Н. Чернышева (г. Санкт-Петербург).

Ниже приводится описание рода *Yakutosirenites* и входящих в его состав подродов и видов. В работе использованы следующие сокращения, общепринятые при изучении амmonoидей: Д – диаметр раковины, Ш – ширина оборота, В – высота оборота, Ду – диаметр умбиликуса. Фотографии и рисунки выполнены автором. Коллекция хранится в Монографическом отделе Центрального Сибирского геологического музея (ЦСГМ) в Институте геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск) под № 2080 и № 2082.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ОТРЯД CERATITIDA
НАДСЕМЕЙСТВО TRACHYCERATACEAE
HAUG, 1894
СЕМЕЙСТВО SIRENITIDAE TOZER, 1971

Род *Yakutosirenites* Tozer, 1994

Sirenites: Попов, 1961, с. 85 (part.); Бычков, 1995, с. 37 (part.).

Yakutosirenites: Tozer, 1994, p. 156; Бычков, 1995, с. 27 (part.).

Типовой вид – *Sirenites pentastichus* Vozin; карнийский ярус, верхний подъярус, зона *Yakutosirenites pentastichus*; Янское нагорье, бассейн р. Дербеке, руч. Учасын.

Диагноз. Раковины мелких и средних размеров, дискоконовые, уплощенные, полуинволютные. Обороты умеренно объемлющие, быстро нарастающие в высоту, овального или округленно-трапециевидного сечения, вытянутого в высоту. На ранних стадиях роста на боковых сторонах короткие валикообразные ребра, начинающиеся выше умбиликального шва. Они идут сначала прямо с отклонением вперед от радиуса, затем, в середине высоты оборота, постепенно усиливаются и отклоняются немного назад, где заканчиваются гребневидными вздутиями. На слабовыпуклых или уплощенных боковых сторонах поздних стадий роста развиты слабо сигмоидально изогнутые ребра, несущие пять спиралей бугорков или шипов с каждой стороны – умбиликальную, две боковых, краевую и вентральную. Вентральная сторона узкая, с неглубокой срединной бороздкой, ограниченной с каждой стороны рядом вытянутых, косо поставленных бугорков или шипов с удлиненным основанием. В вентральных спиральных раковине нерегулярно чередуются более низкие и более высокие шипы и соответствующие им на ядре более короткие и более вытянутые бугорки. Лопастная линия субаммонитовая с зубренными лопастями, слабо зубренными или извилистыми стенками седел, вершины седел гофрированы. Боковая лопасть примерно в два раза глубже вентральной. Первая умбиликальная лопасть узкая, клиновидная.

Состав. Два подрода: *Yakutosirenites* и *Vozi-*
nites. Описание их приводится ниже.

Сравнение. От рода *Sirenites* Mojsisovics, 1893 отличается отсутствием раздвоения ребер от бугорков краевой спирали и, кроме того, тем, что у описываемого рода на средних стадиях роста число бугорков вентральной спирали меньше числа бугорков краевой спирали, равно ему на поздних стадиях роста. От рода *Neosirenites* Porow, 1961, для которого также характерно наличие в вентральных спиральных бугорков разного размера и периодическое слияние двух ребер перед вентральной спиралью бугорков (Кипарисова,

1937; Попов, 1961), отличается более инволютной раковиной, нерегулярным чередованием в вентральных спиральных более низких и более высоких шипов, образованием пучков ребер, отходящих по два или три от заостренных бугорков или шипов второй боковой спирали. Кроме того, у рода *Neosirenites* ребра начинаются от умбиликального шва, а бугорки умбиликальной и первой боковой спиралей слиты в один валик, что придает умбиликальной стенке угловатое очертание.

Распространение. Карнийский ярус, нижний подъярус, зона *armiger* Северо-Востока Азии; карнийский ярус, верхний подъярус, зона *pentastichus* Северо-Востока Азии, зона *welleri* о-ва Аксель-Хейберг Арктической Канады.

Подрод *Yakutosirenites* Tozer, 1994

Sirenites: Попов, 1961, с. 85 (part.); Бычков, 1995, с. 37 (part.).

Yakutosirenites: Tozer, 1994, p. 156; Бычков, 1995, с. 27 (part.).

Типовой вид — *Sirenites pentastichus* Vozin, 1964; карнийский ярус, верхний подъярус, зона *pentastichus*; Янское нагорье, бассейн р. Дербек, руч. Учасын.

Диагноз. Раковины небольших и средних размеров, дискоконовые, полуинволютные, уплощенные, с довольно быстро нарастающими в высоту оборотами. Поперечное сечение оборотов округленно-трапециевидное, вытянутое в высоту. Боковые стороны уплощенные. Стадия коротких валикообразных ребер, оканчивающихся гребневидным вздутием на середине высоты оборота, непродолжительная и занимает 0.5 оборота. Число бугорков или шипов вентральных спиралей меньше числа бугорков краевых спиралей на ранних и средних стадиях роста, равно ему — на поздних. На поздних стадиях роста ребра в нижней части и на середине боковых сторон сглаживаются и замещаются струйками и линиями роста.

Состав. Типовой вид.

Сравнение. Отличия от подрода *Vozinites* приведены ниже при его описании.

Yakutosirenites pentastichus (Vozin, 1964)

Табл. I, фиг. 1–19

Sirenites pentastichus: Возин, Тихомирова, 1964, с. 78, табл. XLIII, фиг. 3, 4; Возин, 1965, с. 86, табл. XV, фиг. 5, 6, 8 [non фиг. 7 = *Yakutosirenites armiger* (Vozin)].

Neosirenites pentastichus: Дагис и др., 1979, табл. XIV, фиг. 2, 3; Дагис и др., 1996, с. 135, табл. 62, фиг. 8.

Yakutosirenites pentastichus: Tozer, 1994, p. 156, pl. 102, fig. 1; Бычков, 1995, с. 27, табл. 4, фиг. 12–16 [non табл. 5, фиг. 1, 2 = *Yakutosirenites armiger* (Vozin)].

Sirenites okunevae: Бычков, 1995, с. 39, табл. 5, фиг. 7–12; табл. 6, фиг. 1, 2.

Голотип — геологический музей Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск, № 2/55; Верхоянье, Янское нагорье, бассейн р. Дербек, руч. Учасын; карнийский ярус, верхний подъярус, зона *pentastichus*.

Форма. Раковины мелких и средних размеров, уплощенные, дискоконовые, полуинволютные. Обороты умеренно нарастающие в высоту, перекрывающие примерно половину высоты предыдущих. Вентральная и боковые стороны на первых трех оборотах выпуклые, в конце 3-го оборота—на первой четверти 4-го оборота посередине вентральной стороны образуется довольно широкая мелкая бороздка. С ростом увеличивается относительная высота оборотов и поперечное сечение оборотов изменяется от поперечно-овального (при Д до 4.5 мм) до овального (при Д = 6.8 мм) и округленно-трапециевидного, вытянутого в высоту (при Д более 10 мм). При Д более 10–15 мм вентральная сторона узкая, с довольно глубоким полукруглым срединным желобком, ограниченным с обеих сторон спиральными вентральными бугорками (табл. I, фиг. 1в, 4в). Вентральный край неотчетливый округленный; боковые стороны полого выпуклые или уплощенные; умбиликальный край узко округленный; умбиликальная стенка круто наклонная, низкая. Умбиликус умеренно узкий, глубокий. Жилая камера занимает около половины оборота, устье не сохранилось.

Размеры в мм и отношения в %:

Номер экземпляра	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
2/55; голотип	22.7	11.1	—	4.9	49	—	22
2/2082	19.7	9	5.5	4.7	46	28	24
3/2080	27	12.9	8.1	6.7	48	30	25
4/2082	22.3	11.5	6	5	52	27	22
4/2080	32	16.3	—	6.7	51	—	21
11/2082	31.9	16.7	—	6.7	52	—	21
12/2082	38.2	17.5	—	7.5	46	—	20
20/2082	20.3	10.5	5.8	4.2	52	29	21

Скульптура. На первых двух оборотах раковина гладкая. В середине 3-го оборота в нижней части боковых сторон появляются одиночные простые ребра (9–10 на полуоборот). Они начинаются выше умбиликального шва, идут сначала прямо, отклоняясь косо вперед по направлению к устью, затем несколько отгибаются назад, усиливаются и заканчиваются на середине высоты оборота гребневидными вздутиями

Таблица I

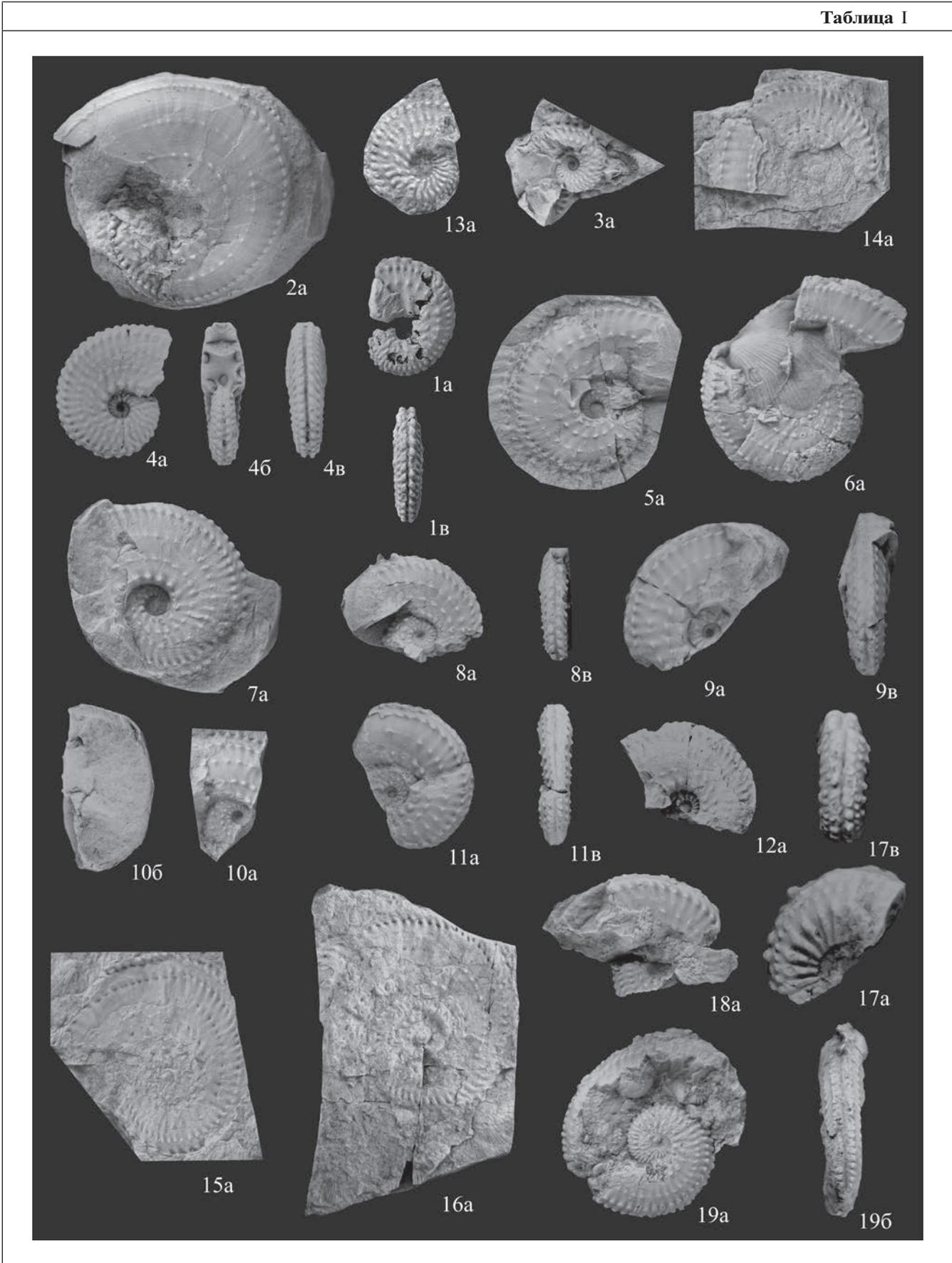


Таблица 1. Аммоноидеи *Yakutosirenites* (*Yakutosirenites*) *pentastichus* (Vozin) из верхнекарнийских отложений, зоны *pentastichus* Северо-Востока Азии (Янское нагорье, бассейн р. Дербек; Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; о-в Котельный, реки Тихая, Прямая; Омолонский массив, р. Омкучан). Во всех случаях: а — вид раковины сбоку; б — с устья; в — с вентральной стороны. Все изображения, кроме особо оговоренных случаев, приведены в натуральную величину.

1 — голотип № 2/55, Янское нагорье, бассейн р. Дербек, р. Учасын; 2 — экз. № 3/2082, Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; 3 — экз. № 13/2082, местонахождение фиг. 3–12 то же; 4 — экз. № 3/2080; 5 — экз. № 4/2080; 6 — экз. № 10/2082; 7 — экз. № 6/2082; 8 — экз. № 8/2082; 9 — экз. № 9/2082; 10 — экз. № 4/2082; 11 — экз. № 5/2082; 12 — экз. № 2/2082; 13 — экз. № 21/2082, Омолонский массив, р. Омкучан; 14 — экз. № 16/2082, о-в Котельный, р. Тихая; 15 — экз. № 15/2082, местонахождение то же; 16 — экз. № 17/2082, местонахождение то же; 17 — экз. № 18/2082 (×3), о-в Котельный, р. Прямая; 18 — экз. № 19/2082, местонахождение то же; 19 — экз. № 20/2082, местонахождение то же.

(табл. I, фиг. 17а). От гребневидных вздутий вначале отходят только струйки роста, образующие выступ на вентральной стороне. К концу 3-го оборота—первой четверти 4-го оборота на гребневидном вздутии уже сформированы 2 спирали бугорков: вторая боковая расположена посредине высоты оборота на месте окончания гребневидного вздутия, первая боковая — ближе к умбиликусу. От наиболее крупных бугорков второй боковой спирали отходят по 2 слабых ребрышка, которые изгибаются вперед и заканчиваются вентральными спиралями бугорков, окаймляющих неглубокую узкую срединную бороздку. На вентральном крае, между бугорками второй боковой и вентральных спиралей, на ребрышках видны мелкие вздутия. С ростом, при $D = 6$ мм (3.5 оборота), в началах гребневидно вздутых ребер последними образуются бугорки умбиликальной спирали.

Скульптура раковины при D более 6 мм (более 3.5 оборотов) представлена пятью спиралями бугорков на боковых сторонах, которые расположены на тонких сигмоидально изогнутых, относительно редких ребрах, одиночных и дихотомизирующих от бугорков второй боковой спирали. С ростом, при различном диаметре раковины, ребра сглаживаются и исчезают в нижней части боковых сторон, замещаясь складками и струйками роста, связь между бугорками умбиликальной, первой и второй боковой спиралями утрачивается (табл. I, фиг. 4а, 5а, 7а, 11а, 12а). Слабые ребра соединяют только бугорки второй боковой, краевой и вентральной спиралей. На ранних стадиях роста самые крупные бугорки второй боковой спирали, на поздних — бугорки умбиликальной и вентральной спиралей. Вторая боковая спираль расположена у взрослых форм на середине высоты оборота, состоит из различных по высоте и размеру заостренных бугорков. Краевая спираль образована частыми мелкими бугорками. В вентральных спиралях по обе стороны узкой желобовидной срединной борозды, при сохранении раковинного слоя, развиты шипы (табл. I, фиг. 5а), а на ядре — соответствующие им удлиненные округленные бугорки, расположенные косо под острым углом с верши-

ной в сторону устья. Как правило, шипы одного размера, но в конце 5-го оборота и на 6-м обороте иногда проявляется чередование более высоких и более низких шипов (табл. I, фиг. 5а, 7а) (Дагис и др., 1979, табл. XIV, фиг. 3). Шипу или округленному вытянутому бугорку на одной стороне раковины (на ядре) соответствует промежуток между таковыми на другой. Соотношение числа бугорков краевой спирали и вентральной спирали меняется ростом: в конце 4-го оборота бугорков краевой спирали в 2 раза больше, чем бугорков вентральной спирали; при 4.5 оборотах на 10 бугорков краевой спирали приходится 8 бугорков вентральной спирали; в конце 5-го и на 6-м обороте число бугорков обеих спиралей одинаково.

Лопастная линия (рис. 2) субаммонитовая, с зазубренными основаниями лопастей и стенками седел, вершины седел гофрированные. Внешняя часть лопастной линии состоит из вентральной, боковой и умбиликальной лопастей. Лопасты и седла угловатых клиновидных очертаний: основания лопастей узкие, сходящиеся в 1–2 крупных зубца, вершины седел узкие. Вентральная лопасть сужена в основании, расширяется к вершине седла V/L, в два раза мельче боковой. Ветви вентральной лопасти асимметрично двузубчатые в основании, разделены невысоким узким сифональным седлом с округленной вершиной, расположенным на вентральной бороздке. Боковая лопасть самая глубокая,



Рис. 2. Лопастная линия *Yakutosirenites* (*Yakutosirenites*) *pentastichus* (Vozin), экз. № 3/2080 ($B = 12$ мм, $Ш = 7.5$ мм); Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; верхний карний, зона *pentastichus*.

асимметрично трехзубчатая в основании. Первая умбиликальная лопасть узкая, с одним крупным зубцом в основании. На умбиликальной стенке несколько зубцов.

Замечания. Аммоноидеи, отнесенные Ю.М. Бычковым к виду *Sirenites okunevae* Bytschkov, 1995, имеют пять спиралей бугорков на ребрах, сглаживающихся на заключительных стадиях роста, что хорошо заметно у голотипа вида (Бычков, 1995, табл. 5, фиг. 7). Стоит отметить, что в выборке *Sirenites okunevae* Bytschkov из верхнекарнийских отложений Северного Приохотья в верховьях р. Вторая Сентябрьская присутствуют более крупные по размеру экземпляры, чем в выборке *Yakutosirenites pentastichus* (Vozin). Однако, при практически одинаковом диаметре раковины, экз. № 28/793 *Yakutosirenites pentastichus* (Бычков, 1995, табл. 4, фиг. 12) и экз. № 66/793 *Sirenites okunevae* (Бычков, 1995, табл. 5, фиг. 11) имеют близкие основные параметры раковины. Принимая во внимание этот факт, а также совместное распространение видов в зоне *pentastichus*, *Sirenites okunevae* Bytschkov считается в настоящей работе младшим синонимом вида *Yakutosirenites pentastichus* (Vozin).

Распространение. Карнийский ярус, верхний подъярус, зона *pentastichus* хр. Хараулах, Северного и Восточного Верхоянья, левобережья р. Яна в среднем течении р. Баки, среднего течения р. Адычи, верхнего течения р. Вилига, Омолонского массива, района Чаунской губы и центральной части о-ва Котельный (Архипов, 1974; Дагис и др., 1979); карнийский ярус, верхний подъярус, зона *welleri* о-ва Аксель-Хейберг Арктической Канады (Tozer, 1994).

Материал. 153 экз.: 100 экз. — Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; 20 экз. — центральная часть о-ва Котельный, р. Прямая; 10 экз. — бассейн р. Адычи, р. Дербек; 10 экз. — Омолонский массив, р. Омкучан; 8 экз. — Северное Верхоянье, р. Даркы; 5 экз. — центральная часть о-ва Котельный, р. Тихая.

Подрод *Vozinites* Konstantinov, subgen. nov.

Yakutosirenites: Бычков, 1995, с. 27 (part.).

Название подрода — в честь В.Ф. Возина, описавшего типовой вид.

Типовой вид — *Sirenites armiger* Vozin, 1965; карнийский ярус, нижний подъярус, зона *armiger*; Янское нагорье, бассейн р. Нельгехе, р. Силир.

Диагноз. Раковины небольших размеров, дискоконовые, полуинволютные, уплощенные, с довольно быстро нарастающими в высоту обо-

ротами. Поперечное сечение оборотов овальное, вытянутое в высоту. Стадия коротких валикообразных ребер, оканчивающихся гребневидным вздутием на середине высоты оборота, продолжительная и занимает 1.5 оборота. Вторая боковая спираль состоит из заостренных высоких бугорков и шипов. Число бугорков или шипов вентральных спиралей меньше числа бугорков краевых спиралей на всех стадиях роста.

Состав. Типовой вид.

Сравнение. Отличается от подрода *Yakutosirenites* продолжительной стадией коротких валикообразных ребер, оканчивающихся гребневидным вздутием на середине высоты оборота; образованием шипов во второй боковой спирали; отсутствием сглаживания ребер на поздних стадиях роста. Кроме того, у подрода *Vozinites* на всех стадиях роста число бугорков или шипов вентральных спиралей меньше числа бугорков краевых спиралей.

Yakutosirenites (Vozinites) armiger (Vozin, 1965)

Табл. II, фиг. 1–18

Sirenites armiger: Возин, 1965, с. 88, табл. XV, фиг. 9.

Sirenites pentastichus: Возин, 1965, с. 86, табл. XV, фиг. 7 [non фиг. 5, 6, 8 = *Sirenites pentastichus* Vozin].

Neosirenites ochotensis: Бычков, Алабушева, 1982, с. 28, табл., фиг. 1–4.

Yakutosirenites pentastichus: Бычков, 1995, с. 27, табл. 5, фиг. 1, 2 [non табл. 4, фиг. 12–16 = *Yakutosirenites pentastichus* (Vozin)].

Yakutosirenites ochotensis: Бычков, 1995, с. 31, табл. 4, фиг. 3–11.

Neosirenites pentastichus: Вавилов, Аркадьев, 1998, табл. I, фиг. 1 [non фиг. 2, 3, 4 = *Sirenites* sp. juv.].

Голотип — геологический музей Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск, № 1/55; Верхоянье, Янское нагорье, бассейн р. Нельгехе, р. Силир; карнийский ярус, нижний подъярус, зона *armiger*.

Форма. При Д от 5.6 до 11 мм (4–5 оборотов) раковина полуинволютная, от вздутой до сильно вздутой (табл. II, фиг. 12–15). Обороты поперечно-овального сечения, перекрывают 0.33–0.4 высоты предыдущего оборота, умеренно нарастающие в высоту. Вентральная сторона широкая, выпуклая, плавно переходит в выпуклые боковые. При Д более 5 мм, на последней четверти 4-го оборота, на середине вентральной стороны появляется узкая мелкая бороздка (табл. II, фиг. 12в), образуется невысокая крутая умбиликальная стенка, отделенная узко округленным умбиликальным краем от боковых сторон. С ростом несколько увеличивается скорость нарастания оборотов в высоту (до 1.6 раза на пол-оборота), уменьшается их относительная ширина. Взрослые раковины (при Д более 15 мм)

дискоконовые, полуинволютные, уплощенные, с довольно быстро нарастающими в высоту оборотами. Поперечное сечение оборотов овальное, вытянутое в высоту. Вентральная сторона узкая, с довольно узкой глубокой желобовидной бороздкой посередине, плавно переходит в поло- го выпуклые боковые стороны. Умбиликальный край узко округленный, умбиликальная стенка невысокая, наклонная. Жилая камера занимает более 0.5 оборота, устье не сохранилось.

Размеры в мм и отношения в %:

Номер экземпляра	Д	Число оборотов	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
1/55; голотип	16.8	—	8	4.6?	3.7	48	27	22
24/2082	15.5	—	6.7	—	4.6	43	—	30
26/2082	21.8	—	9.2	—	6.2	42	—	28
28/2082	23.4	—	10.5	7	5.8	45	30	25
30/2082	29.3	—	11.8	—	7.8	40	—	27
33/2082	5.6	4	2.6	3	1.5	46	53	27
34/2082	9.3	4.5	3.7	5	3.2	40	54	34
35/2082	9	—	3.9	4	3	43	44	33
36/2082	10.9	5	4.8	6	3.8	44	44	35

Скульптура. На первых двух оборотах раковина гладкая. В середине 3-го оборота в нижней части боковых сторон появляются одиночные простые ребра (7–9 на полуоборот) (табл. II, фиг. 12а). Они начинаются выше умбиликального шва, направлены сначала вперед от радиуса, затем отгибаются назад, постепенно утолщаются и заканчиваются на середине высоты оборота гребневидными вздутиями. От гребневидных вздутий вначале отходят только струйки роста, плавно изгибающиеся вперед и образующие выступ на вентральной стороне. С ростом, при Д более 4.5 мм, в конце 4-го оборота, струйки роста оканчиваются вентральными спиралью мелких бугорков, окаймляющих неглубокую узкую срединную бороздку (табл. II, фиг. 12в). Одновременно с этим на гребневидно вздутом ребре ниже его окончания (ниже бугорка второй боковой спирали) образуется первая боковая спираль бугорков. Затем, при Д = 5.6 мм (4 оборота), струйки преобразуются в 2–3 коротких ребрышка, которые отходят от бугорков второй боковой спирали, изогнуты вперед и оканчиваются бугорками краевой спирали (табл. II, фиг. 13а, 14а). Появляются также и бугорки умбиликальной спирали.

Раковина на средних и взрослых стадиях роста, при Д более 5.6 мм (более 4 оборотов), со слабо сигмоидально изогнутыми ребрами на боковых сторонах, несущими пять спиралей бугорков. Умбиликальная и первая боковая спи-

рали сближены, с одинаковыми по размеру бугорками. Вторая боковая спираль расположена на середине высоты оборота, состоит из крупных бугорков или заостренных шипов (табл. II, фиг. 1а, 10а, 16, 17). Краевая спираль образована частыми мелкими бугорками. В вентральных спиральях (при Д более 5–9 мм) по обе стороны узкой желобовидной срединной бороздки, при сохранении раковинного слоя, наблюдается не- закономерное чередование различных по длине у основания и высоте шипов или соответствующих им на ядре более длинных и более коротких удлиненных валиков, расположенных косо под острым углом с вершиной в сторону устья. Высокий шип имеет более длинное основание, низкий – более короткое. Высокий шип раковины или соответствующий ему длинный валик на ядре может быть разделен одним, двумя, тремя и даже пятью низкими шипами (короткими валиками). Шипу на одной стороне раковины соответствует промежуток между шипами на другой. Каждый низкий шип является окончанием одного ребра, а каждый высокий – двух или трех ребер. На средних и поздних стадиях роста на 10 бугорков краевой спирали приходится от 6 до 8 бугорков вентральной спирали.

Лопастная линия (рис. 3) субаммонитовая, с зазубренными основаниями лопастей, слабо зазубренными или гофрированными стенками седел и вершинами седел. Во внешней части оборота состоит из вентральной, боковой и умбиликальной лопастей. Седла примерно в два раза уже смежных лопастей. Основания лопастей узкие, сходящиеся в 1–3 крупных зубца, вершины седел узкие. Вентральная лопасть сужена в основании, расширяется к вершине седла V/L, в два раза мельче боковой. Ветви вентральной лопасти с одним крупным зубцом в основании, разделены невысоким узким сифональным седлом с округленной вершиной, расположенным на вентральной бороздке. Боковая лопасть самая широкая и глубокая, асимметрично трехзубчатая в основании. Первая умбиликальная лопасть

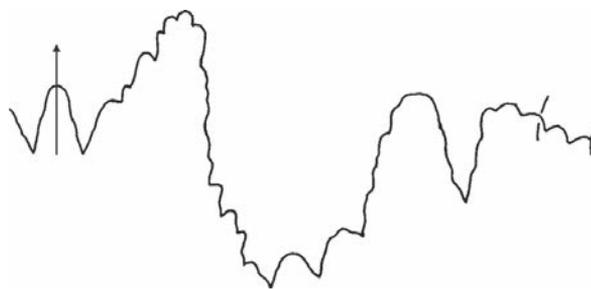


Рис. 3. Лопастная линия Yakutosirenites (Vozinites) armiger (Vozin), экз. № 28/2082 (В = 7.7 мм, Ш = 6 мм); Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; нижний карний, зона armiger.

Таблица II

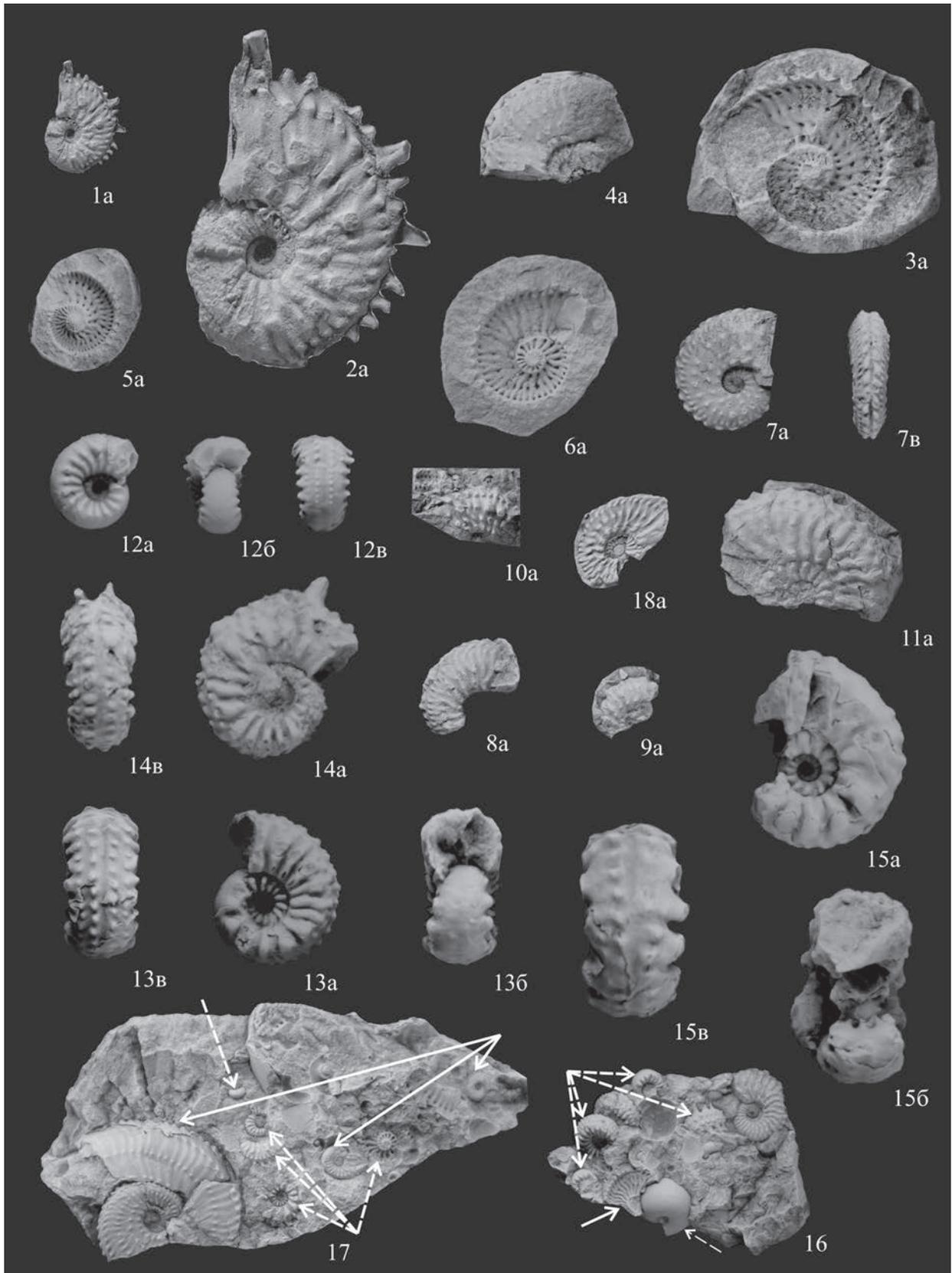


Таблица 11. Аммоноидеи *Yakutosirenites (Vozinites) armiger (Vozin)* из нижнекарнийских отложений, зоны *armiger* Северо-Востока Азии (Янское нагорье, бассейн р. Нельгехе; Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; о-в Котельный, р. Тихая; Северное Верхоянье, р. Даркы). Фотографии образцов породы, содержащих раковины аммоноидей, обозначены цифрами. Во всех остальных случаях: а – вид раковины сбоку, б – с устья, в – с вентральной стороны. Все изображения, кроме особо оговоренных случаев, приведены в натуральную величину.

1 – голотип № 1/55, Янское нагорье, бассейн р. Нельгехе, р. Силир; 2 – тот же экз. (×3); 3 – экз. № 30/2082, Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; 4 – экз. № 29/2082, местонахождение фиг. 4–8 то же; 5 – экз. № 24/2082; 6 – экз. № 26/2082; 7 – экз. № 28/2082; 8 – экз. № 25/2082; 9 – экз. № 39/2082, о-в Котельный, р. Тихая; 10 – экз. № 37/2082, местонахождение фиг. 10–17 то же; 11 – экз. № 38/2082; 12 – экз. № 33/2082 (×3); 13 – экз. № 34/2082 (×3); 14 – экз. № 35/2082 (×3); 15 – экз. № 36/2082 (×3); 16 – образец глинистого известняка с молодыми экземплярами *Y. (V.) armiger* (показаны жирными пунктирными стрелками) в комплексе с *Sirenites senticosus (Dittmar)* (отпечаток показан сплошной стрелкой), *Proarcestes sp. juv.* (раковина показана тонкой пунктирной стрелкой) и *Yakutosirenites? sp.* (вверху справа); 17 – образец глинистого известняка с молодыми экземплярами *Y. (V.) armiger* (показаны жирными пунктирными стрелками) в комплексе с *Sirenites senticosus (Dittmar)* (раковина и отпечатки показаны сплошными стрелками); 18 – экз. № 40/2082, Северное Верхоянье, р. Даркы.

узкая, клиновидная. На умбиликальной стенке несколько зубцов.

Распространение. Карнийский ярус, нижний подъярус, зона *armiger* Северного Верхоянья, среднего течения р. Адычи, Омолонского массива, Северного Приохотья и центральной части о-ва Котельный. Вид известен также по определениям в списках фауны из разновозрастных отложений левобережья р. Яна, в среднем течении р. Баки (Архипов, 1974; Дагис и др., 1979).

Материал. 155 экз.: 88 экз. – о-в Котельный, р. Тихая; 55 экз. – Северное Приохотье, бассейн р. Яна Охотская, р. Вторая Сентябрьская; 6 экз. – Северное Верхоянье, р. Даркы; 5 экз. – бассейн р. Адычи, р. Дербек; 1 экз. – Омолонский массив, р. Омкучан.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ МОРФОГЕНЕЗА И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РОДА YAKUTOSIRENITES

Подроды *Vozinites* и *Yakutosirenites*, судя по сходной форме раковины и скульптуре, а также по соотношению размеров и форме седел и ло-

пастей во внешней части оборота, принадлежали к единой филогенетической линии, развивавшейся преимущественно в бореальных бассейнах. Это предположение подтверждается также хорологическими и хронологическими данными: рассматриваемые подроды имеют близкие ареалы в Бореальной палеобиогеографической области и сменяют друг друга в разрезах Северо-Востока Азии.

В индивидуальном морфогенезе скульптуры у этой группы аммоноидей можно выделить несколько стадий. На первой стадии подроды *Vozinites* и *Yakutosirenites* имеют гладкую раковину на первых 2.5 оборотах (табл. 1), переход ко второй стадии, которая характеризуется одиночными короткими гребневидно вздутыми ребрами на боковых сторонах, наблюдается в середине 3-го оборота. У древнейшего подрода *Vozinites* эта стадия более продолжительная и охватывает 1.5 оборота, у его потомка *Yakutosirenites* – более короткая и занимает 0.5 оборота. Именно на этом этапе происходит образование пяти спиралей бугорков на боковых сторонах. Последовательность заложения спира-

Таблица 1. Возникновение элементов скульптуры и продолжительность стадий ее развития в индивидуальном морфогенезе *Yakutosirenites (Vozinites) armiger* и *Yakutosirenites (Yakutosirenites) pentastichus*

Вид	Раковина гладкая	Стадия одиночных коротких гребневидных ребер	Последовательность появления спиралей бугорков			Пять спиралей бугорков на сигмоидально изогнутых ребрах, простых и разделяющихся на 2–3 ребра	Неглубокая узкая вентральная бороздка
			Вторая боковая спираль	Вентральная и первая боковая спирали	Умбиликальная и краевая спирали		
<i>Yakutosirenites (Vozinites) armiger</i>	Первые 2.5 оборота	2.5–4 оборота	2.5 оборота	Д более 4.5 мм, конец 4-го оборота	Д = 5.6 мм, 4 оборота	Д более 5.6 мм, начало 5-го оборота	Д более 4.5 мм, конец 4-го оборота
<i>Yakutosirenites (Yakutosirenites) pentastichus</i>	Первые 2.5 оборота	2.5–3 оборота	2.5 оборота	3–3.25 оборота	Д = 6 мм, 3.5 оборота	Д более 6 мм, середина 4-го оборота	3–3.25 оборота

лей бугорков в онтогенезе у подродов *Vozinities* и *Yakutosirenites* единая: первыми образуются бугорки второй боковой спирали (по сути, они соответствуют окончаниям гребневидных ребер), затем одновременно появляются бугорки вентральной и первой боковой спиралей и, наконец, бугорки краевой и умбиликальной спиралей. Третья, заключительная, стадия характеризуется слабо сигмоидально изогнутыми ребрами на боковых сторонах с пятью спиральными бугорками: умбиликальной, двумя боковыми, краевой и вентральной. Она начинается у *Vozinities* в конце 4-го оборота, у *Yakutosirenites* – в середине 4-го оборота. Таким образом, у *Yakutosirenites* наблюдается отчетливое ускорение в индивидуальном морфогенезе скульптуры, заключающееся в более раннем появлении отдельных признаков.

Представители подродов *Vozinities* и *Yakutosirenites* характеризуют верхнюю часть нижнего карнийского подъяруса и нижнюю часть верхнего карнийского подъяруса, а их типовые виды являются видами-индексами зон региональной зональной шкалы Северо-Востока Азии (Константинов, Соболев, 1999а, 1999б; Решения..., 2009).

Подрод *Vozinities* достоверно известен лишь в зоне *armiger* Северо-Востока Азии. В последнее время в процессе ревизии состава и распространения аммоноидей в пограничных отложениях нижнего и верхнего карния Северо-Востока

Азии был уточнен и дополнен состав комплекса аммоноидей этой зоны на рассматриваемой территории, в котором наряду с местными таксонами аммоноидей (*Yakutosirenites (Vozinities) armiger (Vozin)*, *Arctophyllites okhotensis Konstantinov*) и редкими экзотическими формами, имеющими южное происхождение (*Siberioklipsteinia dagysi Konstantinov*), установлено повсеместное присутствие космополитного рода *Sirenites* (Константинов, 2014, 2018б). В комплексе аммоноидей зоны *armiger* были обнаружены представители рода *Sirenites s. str.*, характеризующиеся расщеплением ребер надвое от бугорков краевой спирали, – виды *Sirenites senticosus (Dittmar)* и *S. ovinus Tozer*. В единственном местонахождении найдена форма, идентифицированная как *Striatosirenites cf. dromas (Dittmar)*. Это позволило обосновать прямую корреляцию зоны *armiger* с тетическими разрезами, а именно с зонами *Austrotrachyceras obesum* и *Sirenites nanseni* Британской Колумбии, с зоной *Austrotrachyceras austriacum* альпийской шкалы (табл. 2) и их эквивалентами, широко распространенными в тетических регионах. В других бореальных регионах представители подрода *Vozinities* неизвестны. Частично это, вероятно, объясняется тем, что в настоящее время в Бореальной области отложения, эквивалентные верхней части зоны *armiger*, установлены лишь в Арктической Канаде (Константинов, 2018б). Эта часть раз-

Таблица 2. Сопоставление биостратиграфических схем расчленения карнийского яруса Северо-Востока Азии, Канады и Альп

Ярус	Подъярус	Альпы (общая шкала)		Британская Колумбия (Tozer, 1994)		Канадский Арктический архипелаг (Tozer, 1967, 1994)		Северо-Восток Азии (Константинов, Соболев, 1999б, с изменениями)		
Карнийский	Верхний	<i>Anatropites spinosus</i>		<i>Klamathites macrolobatus</i>				<i>Kedonosirenites kedonensis</i>		
		<i>Tropites subbullatus</i>	<i>Tropites welleri</i>	<i>Hoplotropites auctus</i>		Слои с <i>Jovites borealis</i>		<i>Orientosirenites yakutensis</i>		
				<i>Projuvavites brockensis</i>		Слои с <i>Arctosirenites canadensis</i>		<i>Yakutosirenites (Yakutosirenites) pentastichus</i>		
		<i>Tropites dilleri</i>		<i>Tropites dilleri</i>						
	Нижний	<i>Austrotrachyceras austriacum</i>		<i>Sirenites nanseni</i>		<i>Sirenites nanseni</i>		<i>Yakutosirenites (Vozinities) armiger</i>		
		<i>Trachyceras aonoides</i>	<i>Trachyceras desatoyense</i> (верхняя часть)	<i>Trachyceras aonoides</i>				<i>Okhototrachyceras seimkanense</i>		
								<i>Yanosirenites buralkitensis</i>		
		<i>Trachyceras aon</i>				<i>Trachyceras desatoyense</i>		Слои с <i>Arctophyllites taimyrensis</i> и <i>Zittelihalobia zitteli</i> (верхняя часть)		
									<i>Seimkanites aculeatus</i>	
									<i>Boreotrachyceras omkutchanicum</i>	

реза карнийского яруса отнесена здесь к зоне *Sirenites nanseni* (Tozer, 1967) и охарактеризована многочисленными находками вида-индекса (Tozer, 1994).

Подрод *Yakutosirenites* широко распространен в разрезах Северо-Востока Азии от низовий р. Лена на западе до побережья Охотского и Чукотского морей на востоке (Дагис и др., 1979) и достоверно известен лишь в зоне *pentastichus*. За пределами этой территории типовой вид подрода *Y.* (*Y.*) *pentastichus* (Vozin) был установлен в единственном местонахождении (GSC loc. 28429) в Арктической Канаде, на о-ве Аксель-Хейберг в отложениях формации Блаа-Маунтин совместно с аммоноидеями *Sirenites serotinus* Tozer. Аммоноидеи из этого местонахождения предположительно были отнесены Э.Т. Тозером (Tozer, 1994, p. 304) к зоне *Tropites welleri* верхнего карния. Голотип *Sirenites serotinus* Tozer обнаружен на о-ве Тейбл (GSC loc. 30369), в обрыве недалеко от мыса Урсула, совместно с аммоноидеями *Orthoceltites belcheri* Tozer и *Jovites borealis* Tozer в слоях формации Шей-Пойнт, которые сопоставлены Э. Тозером с верхней подзоной *Hoplotropites auctus* зоны *welleri* Британской Колумбии. В двух других пунктах – на о-ве Элмир (GSC loc. 55479) и Юконе (GSC loc. 97561) – находки *S. serotinus* Tozer датированы поздним карнием. В целом же слои, содержащие в Арктической Канаде аммоноидеи *Y. pentastichus* (Vozin) и *S. serotinus* Tozer, являются вероятным эквивалентом верхней подзоны зоны *welleri* Британской Колумбии (Tozer, 1994, p. 38).

По ряду причин правомерность отнесения стратиграфического уровня, содержащего на о-ве Аксель-Хейберг аммоноидеи *Yakutosirenites pentastichus* (Vozin) и *Sirenites serotinus* Tozer, к верхней подзоне зоны *welleri* вызывает сомнения.

Во-первых, следует отметить, что по таким признакам, как узкий умбиликус, быстро нарастающие в высоту обороты, раннее сглаживание ребер в онтогенезе, появление дополнительной, третьей, боковой спирали мелких бугорков, расположенной между бугорками первой боковой и умбиликальной спиралей, вид *S. serotinus* Tozer близок к *Orientosirenites yakutensis* (Kiparisova), виду-индексу одноименной зоны Северо-Востока Азии, перекрывающей зону *pentastichus*. Примечательно также то, что мелкие бугорки дополнительной боковой спирали у *S. serotinus* Tozer близко расположены к бугоркам первой боковой спирали (Tozer, 1994, p. 170, pl. 102, figs. 5a, 8a). Такой же характер расположения дополнительной боковой спирали мелких бугорков был отмечен и у некоторых экземпляров *Orientosirenites yakutensis* (Kipar.)

(Константинов, 2018a, табл. IV, фиг. 1a, 2a). Аммоноидеи *Sirenites serotinus* Tozer были описаны также Ю.М. Бычковым (1995) на материале из верхней части зоны *pentastichus* разреза по р. Вторая Сентябрьская. Однако, на наш взгляд, принадлежность охотских форм к канадскому виду сомнительна, потому что у них отмечено иное расположение мелких бугорков дополнительной спирали – они приближены к бугоркам не первой боковой, а умбиликальной спирали (Бычков, 1995, с. 38, табл. 5, фиг. 4, 6). Таким образом, *Y. pentastichus* (Vozin) и аммоноидеи, близкие по морфологии к *Sirenites serotinus* Tozer, на Северо-Востоке Азии встречаются на разных стратиграфических уровнях, соответственно в зонах *pentastichus* и *yakutensis*. Во-вторых, зона *pentastichus* на Северо-Востоке Азии непосредственно подстилается зоной *armiger*, эквивалентной верхней зоне нижнего карния Канады *Sirenites nanseni* (табл. 2), и, следовательно, по своему стратиграфическому положению сопоставима, по крайней мере частично, с нижней зоной верхнего карния Северной Америки *Tropites dilleri* (Константинов, 2014). В-третьих, недавно в нижней и верхней частях зоны *pentastichus* на о-ве Котельный были установлены аммоноидеи *Proarcestes winnemae* Smith и *Arctosirenites canadensis* Tozer соответственно, что свидетельствует о присутствии на разных стратиграфических уровнях зоны *pentastichus* эквивалентов зоны *Tropites dilleri* Калифорнии и слоев с *Arctosirenites canadensis* Арктической Канады (Брагин и др., 2012). В свою очередь, слои, содержащие в Арктической Канаде аммоноидеи рода *Arctosirenites*, сопоставлены (Tozer, 1994, p. 37) с нижней подзоной *Projuvavites brockensis* зоны *welleri*, выделяемой на о-ве Ванкувер, в Британской Колумбии и на о-вах Королевы Шарлотты. В-четвертых, по мнению И.В. Полуботко (1984), зона *pentastichus* по общим видам галобий является, скорее всего, эквивалентом зоны *dilleri*.

Подводя итог, можно с определенностью утверждать, что, по крайней мере, нижняя часть зоны *pentastichus* Северо-Востока Азии является хроноэквивалентом зоны *dilleri*. Верхняя часть зоны *pentastichus*, на основании находок рода *Arctosirenites*, сопоставима с нижней подзоной зоны *welleri* (табл. 2). Таким образом, представители подродов *Vozinites* и *Yakutosirenites* позволяют проводить широкую корреляцию пограничных нижне- и верхнекарнийских отложений Северо-Востока Азии и других бореальных регионов. Особое значение имеет находка подрода *Yakutosirenites* в верхнем карнии Арктической Канады, где наряду с бореальными таксонами известны представители тетических семейств аммоноидей (*Tropitidae*, *Aplococeratidae*,

Badiotitidae), что будет в перспективе, после ревизии канадского материала, способствовать уточнению корреляции зональных шкал карнийского яруса Тетической и Бореальной областей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На материале из разрезов нижнего (зона *armiger*) и верхнего карнийского подъяруса (зона *pentastichus*) Северо-Востока Азии — Северного Верхоянья, центральной части о-ва Котельный, левобережья среднего течения р. Адычи, Омолонского массива и Северного Приохотья — проведена ревизия аммоноидей рода *Yakutosirenites* (*Sirenitidae*). Впервые изучен морфогенез формы раковины и скульптуры рода, внесены изменения в его систему. Вид *Sirenites armiger* Vozin, 1965 на основании общности признаков формы раковины, скульптуры и их развития в онтогенезе, единства ареала и тесной хронологической последовательности в разрезах с типовым видом рода *Yakutosirenites*, *Sirenites* (= *Yakutosirenites*) *pentastichus* Vozin, 1964, включен в состав рода *Yakutosirenites*. Вместе с тем *Y. armiger* в отличие от *Y. pentastichus* характеризуется продолжительной стадией коротких валикообразных ребер на ранних стадиях роста, более поздним появлением в онтогенезе пяти спиралей бугорков, наличием сильных шипов или заостренных бугорков во второй боковой спирали, отсутствием сглаживания ребер на поздних стадиях роста. Обособление в составе рода *Yakutosirenites* двух хронологически последовательных морфологических типов, генетически связанных между собой, послужило основанием для его разделения на два подрода — *Vozinites* subgen. nov. с типовым видом *Sirenites armiger* Vozin и собственно *Yakutosirenites* с типовым видом *S. pentastichus* Vozin. Приведено описание рода и входящих в него подродов и видов.

Выполненные исследования представляют собой палеонтологическое обоснование зонального расчленения пограничных ниже- и верхнекарнийских отложений Северо-Востока Азии. Типовые виды подродов *Vozinites* и *Yakutosirenites* характеризуют верхнюю часть нижнего карнийского подъяруса и нижнюю часть верхнего карнийского подъяруса, являясь соответственно видами-индексами зон *armiger* и *pentastichus* региональной зональной шкалы Северо-Востока Азии. Проанализировано стратиграфическое и географическое распространение подродов *Vozinites* и *Yakutosirenites*, обсуждены вопросы корреляции пограничных отложений нижнего и верхнего карния Северо-Востока Азии и других бореальных регионов. По наличию в комплексе аммоноидей *Sirenites* s. str., зона *armiger* является хроноэквивалентом двух верхних зон

нижнего карния Канады *obesum* и *panseni* и зоны *austriacum* Альп. Уточнена бореально-тетическая корреляция зоны *pentastichus*: впервые, с учетом данных ревизии рода *Yakutosirenites*, обосновано сопоставление верхней части этой зоны только со слоями с *Arctosirenites canadensis* Арктической Канады и нижней подзоной зоны *welleri* Британской Колумбии, эквивалентными нижней части зоны *subbullatus* альпийского стандарта. Нижняя часть зоны *pentastichus* по своему стратиграфическому положению и общему виду аммоноидей (*Proarcestes winnemaе* Smith) соответствует нижней зоне верхнего карния *dilleri*.

Благодарности. Автор выражает признательность Е.С. Соболеву (ИНГГ СО РАН, Новосибирск), А.Ю. Егорову (ФГУНПП “Аэрогеология”, Москва), Н.Ю. Брагину (ГИН РАН, Москва), А.Б. Кузьмичеву (ГИН РАН, Москва), принявшим участие в сборах аммоноидей, а также благодарит Р.В. Кутыгина (ИГАБМ СО РАН, Якутск) за любезно переданные фотографии аммоноидей из оригинальной коллекции В.Ф. Возина № 55 и В.А. Середнева (НГУ, Новосибирск) за консультации и помощь в изготовлении силиконовых слепков с отпечатков аммоноидей. Кроме того, считаю своим долгом высказать благодарность Ю.Д. Захарову (ДВГИ ДВО РАН, Владивосток) за сделанные ценные замечания и рекомендации, способствовавшие повышению качества публикации.

Источник финансирования. Работа выполнена при финансовой поддержке НИР IX.126.1.3, в рамках комплексной программы СО РАН II. 2п “Интеграция и развитие”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архипов Ю.В.* Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии. Якутск: Якутск. книжн. изд-во, 1974. 270 с.
- Брагин Н.Ю., Константинов А.Г., Соболев Е.С.* Стратиграфия и палеобиогеография верхнетриасовых отложений острова Котельный (Новосибирские острова) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20. № 6. С. 54–80.
- Бычков Ю.М.* Позднетриасовые трахицератиды и сиренитиды верховьев Яны Охотской. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1995. 67 с.
- Бычков Ю.М., Алабушева А.В.* Редкие и новые карнийские цератиты Северо-Востока СССР // Колыма. 1982. № 8. С. 28–30.
- Бычков Ю.М., Дагис А.С., Ефимова А.Ф. и др.* Атлас триасовой фауны и флоры Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1976. 267 с.
- Вавилов М.Н., Аркадьев В.В.* Аммоноидеи из жилых камер позднекарнийских *Proarcestes* с острова Котельный (Новосибирские острова) // Палеонтол. журн. 1998. № 2. С. 34–39.

- Возин В.Ф.* Два вида рода *Sirenites* Mojsisovics из карнийского яруса Нельгехинского хребта // Палеонтология и биостратиграфия палеозойских и триасовых отложений Якутии. М.: Наука, 1965. С. 86–90.
- Возин В.Ф., Тихомирова В.В.* Полевой атлас двустворчатых и головоногих моллюсков триасовых отложений Северо-Востока СССР. М.: Наука, 1964. 196 с.
- Воинова Е.В., Кипарисова Л.Д., Робинсон В.Н.* Класс Cephalopoda. Головоногие // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. VII. Триасовая система. Л.: Госгеолгиздат, 1947. С. 124–176.
- Дагис А.С.* Проблемы биостратиграфии триаса Сибири и Дальнего Востока // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1986. С. 9–16.
- Дагис А.С., Бычков Ю.М., Архипов Ю.В.* Биостратиграфия триаса Северо-Восточной Азии // Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974. С. 6–24.
- Дагис А.С., Архипов Ю.В., Бычков Ю.М.* Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. М.: Наука, 1979. 243 с.
- Дагис А.С., Дагис А.А., Ермакова С.П. и др.* Триасовая фауна Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1996. 232 с.
- Кипарисова Л.Д.* Фауна триасовых отложений Охотско-Колымского края и западного побережья Камчатки // Фауна и флора мезозойских и кайнозойских отложений Охотско-Колымского края. М.–Л.: Объед. науч.-тех. изд-во НКТП СССР, 1937. С. 3–40. (Материалы по изучению Охотско-Колымского края. Сер. I. Геология и геоморфология. Вып. 5).
- Кипарисова Л.Д.* Новая фауна верхнего триаса Верхоянья // Тр. Арктического ин-та. 1940. Т. 164. С. 127–140.
- Константинов А.Г.* Новый род аммоноидей из карнийского яруса Северного Приохотья // Палеонтол. журн. 1999. № 2. С. 11–14.
- Константинов А.Г.* Ревизия раннекарнийских Trachyceratidae (Ammonoidea) северо-восточной Азии // Палеонтол. журн. 2012. № 5. С. 11–17.
- Константинов А.Г.* Зональная корреляция и границы нижнего карнийского подъяруса на северо-востоке Азии // Стратиграфия. Геол. Корреляция. 2014. Т. 22. № 2. С. 77–89.
- Константинов А.Г.* *Orientosirenites* – новый род Sirenitidae (Ammonoidea) из верхнего карния Бореальной области // Палеонтол. журн. 2018а. № 1. С. 18–24.
- Константинов А.Г.* Аммоноидная зона Yakutosirenites armiger Северо-Востока Азии – реперный уровень бореально-тетической корреляции нижнего карния // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2018б. Т. 26. № 4. С. 43–57.
- Константинов А.Г., Соболев Е.С.* Схема биостратиграфии карния и нижнего нория северо-востока России. Статья 1. Описание разрезов и стратиграфическое распространение цефалопод // Тихоокеанская геология. 1999а. Т. 18. № 1. С. 3–17.
- Константинов А.Г., Соболев Е.С.* Схема биостратиграфии карния и нижнего нория северо-востока России. Статья 2. Новые зональные шкалы и корреляция // Тихоокеанская геология. 1999б. Т. 18. № 4. С. 48–60.
- Полуботко И.В.* Зональное и корреляционное значение поздне триасовых галобиид // Советская геология. 1984. № 6. С. 40–51.
- Попов Ю.Н.* Триасовые аммоноидеи Северо-Востока СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1961. 179 с.
- Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
- Mojsisovics E.* Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke // Abh. Geol. Reichsanst. Wien. 1893. Bd. 6. H. 2. S. 1–835.
- Tozer E.T.* A standard for Triassic time // Bull. Geol. Surv. Can. 1967. № 156. P. 1–103.
- Tozer E.T.* Triassic Ammonoidea: geographic and stratigraphic distribution // The Ammonoidea. The evolution, classification, mode of life and geological usefulness of major fossil group. Eds. House M.R., Senior J.R. L., N.Y.: Academic Press, 1981. P. 397–431 (Syst. Assoc. Spec. Vol. 18).
- Tozer E.T.* Canadian Triassic Ammonoid faunas // Bull. Geol. Surv. Can. 1994. № 467. P. 1–663.

Рецензенты Ю.Д. Захаров, Д.Н. Киселев, Т.Б. Леонова

AMMONOIDS OF THE GENUS *YAKUTOSIRENITES* FROM THE CARNIAN STAGE OF NORTHEAST ASIA

A. G. Konstantinov

*Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
pr. akademika Koptyuga 3, Novosibirsk, 630090 Russia*

A revision of ammonoids of the genus *Yakutosirenites* (Sirenitidae) from the Carnian deposits of Northeast Asia have been carried out. Based on the study of the morphogenesis of the most important structures of the shell, a division of the genus *Yakutosirenites* into two subgenus is proposed: *Yakutosirenites* with the type species *Sirenites pentastichus* Vozin, 1964 and *Vozinites* with the type species *Sirenites armiger* Vozin, 1965. A description of the genus and its subgenera and species is given. The significance of the species of these subgenera for the biostratigraphic subdivision and correlation of the Lower/Upper Carnian boundary interval is substantiated. The boreal-thethyan correlation of the *Yakutosirenites pentastichus* zone have been refined. For the first time, taking into account the data of the revision of the genus *Yakutosirenites*, the upper part of the pentastichus Zone is compared only to the *Arctosirenites canadensis* Beds of the Arctic Canada and to the lower Subzone of the *Tropites welleri* Zone of British Columbia, which are an equivalent to the lower part of the *Tropites subbullatus* Zone of the Alpine standard.

Keywords: ammonoids, *Yakutosirenites*, Carnian Stage, Northeast Asia.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X272106-122>