

УДК:564.53(470.43)

## ВЕНТРАЛЬНЫЕ УКУСЫ: СМЕРТЕЛЬНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ НА РАКОВИНАХ ЮРСКИХ АММОНИТОВ ИЗ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Мироненко, Е.А. Пархоменко

Впервые для территории Самарской области описаны следы вентральных укусов на раковинах юрских аммонитов. Они обнаружены на трех экземплярах *Zaraiskites densecostatus* из карьера Яблоновый Овраг, в отложениях Средней Волги, зона *Panderi*, подзона *Zarajskensis*. Эти повреждения, летальные для аммонитов, были нанесены хищниками в толще воды.

Ключевые слова: вентральные укусы, палеоэкология, аммониты, юрский период, волжский ярус, *Zaraiskites*.

Разнообразные и многочисленные в мезозойских морях аммониты были одним из важнейших компонентов морских экосистем. Они были важными элементами многих пищевых цепей и часто оказывались объектом охоты разнообразных хищников. К настоящему времени известно, что на аммонитов охотились различные позвоночные (рыбы и морские рептилии), ракообразные, а также другие головоногие, включая и более крупных аммонитов. Многочисленные хищники несомненно оказывали сильное влияние на популяции аммонитов и были одним из важных факторов, направлявших ход эволюции этих головоногих моллюсков. Стремясь выйти из под пресса хищников, аммониты уменьшались или увеличивались в размерах, их раковины становились более обтекаемыми или наоборот, более широкими, чтобы усложнить хищнику захват, либо покрывались скульптурой, состоявшей из бугорков и острых шипов. Учитывая все это, изучение взаимодействия аммонитов и охотившихся на них хищников является важной палеонтологической задачей, без решения которой сложно понять многие аспекты эволюции аммонитов.

В абсолютном большинстве случаев для изучения взаимодействия аммонитов и хищников используются раковины с залеченными прижизненными повреждениями. Далеко не все аммониты погибали при атаках, многие выживали и восстанавливали поврежденные хищниками участки раковины. Эти залеченные повреждения при хорошей сохранности раковины можно рассмотреть на ископаемом материале. В некоторых случаях, если хищник повреждал край мантии аммонита, ответственный за формирование раковинного вещества, на построенных после атаки участках раковины формировались хорошо заметные наплывы и длинные «шрамы». Форма и расположение повреждений на раковинах аммонитов могут много сказать о тех, кто их нанес (рис. 1). Так, узкие прорезы с изломанными пилообразными краями, локализующиеся либо симметрично на обеих латеральных сторонах раковины (Кеурр, 2012; Мироненко, 2017) либо на вентральной стороне (Mironenko, 2020) наверняка были оставлены ракообразными, использовавшими при нападении свои клешни. Укусы рыб также хорошо опознаются по характерной форме с несколькими полукруглыми



Рис.1. Залеченные прижизненные повреждения аммонитов. А - типичный укус хищной рыбы на раковине *Cleoniceras*, Мадагаскар, нижний мел, альб. Б - Длинный узкий погрыз, нанесенный ракообразным и впоследствии залеченный аммонитом (стрелочки отмечают начало и конец повреждения). *Craspedites*, Москва, верхняя юра, верхняя волга. В - длинный тонкий «шрам», возникший вследствие укуса на раковине *Kosmoceras*. Рязанская область, средняя юра, средний келловей. Масштабные отрезки = 1 см.

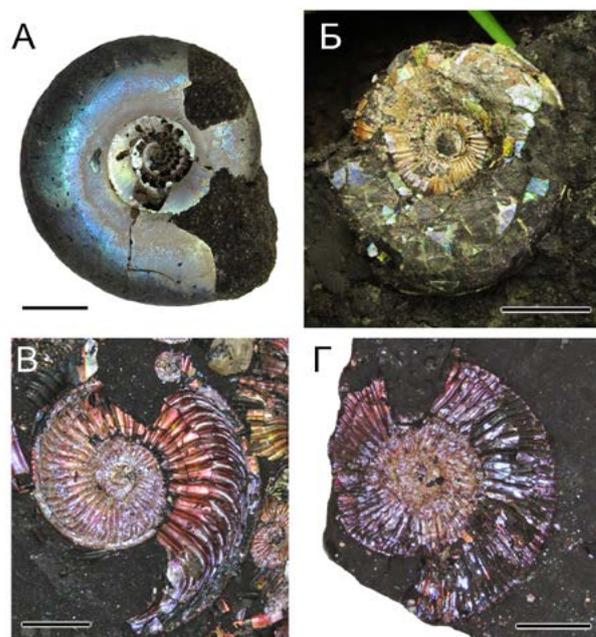


Рис. 2. Следы вентральных укусов на верхнеюрских аммонитах. А - *Kachpurites fulgens*, Московская обл., Еганово. Верхняя Волга. Б - *Amoeboceras lineatum*, Владимирская обл., Болгары. Нижний кимеридж. В - *Amoeboceras alternoides*, Г - *Perisphinctes* sp., Костромская обл., Михаленино. Верхний оксфорд. Масштабные отрезки для А = 5 мм, Б и В = 1 см, Г = 2 см.

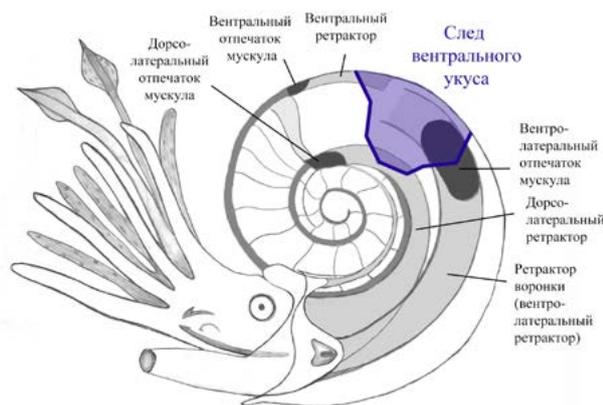


Рис. 3. Схема расположения следа вентрального укуса относительно мест прикрепления мускулатуры аммонита к раковине. По: Mironenko, 2015 б с изменениями.



Рис. 4. Стратиграфическая колонка, на которой отмечено положение слоев горелых сланцев (по: Рогов, 2021) и фото одной из стенок карьера, расположенного у с. Яблонный Овраг

сколами, точно такие же следы оставляют современные рыбы на раковинах наутилусов (Мироненко, 2017). Точечные травмы, почти не повреждавшие край раковины, но сильно нарушавшие функционирование мантии (что видно по формированию последующего «шрама» на раковине), скорее всего, наносились узкими и острыми клювами белемнитов либо других колеоидей, способных атаковать быстро и неожиданно, так что аммонит не успевал полностью втянуться в раковину.

Однако изучая только тех аммонитов, которые смогли выжить при нападениях хищников, палеонтологи сталкиваются с так называемой систематической ошибкой выжившего. Ее суть заключается в том, что из общей картины оказываются исключены аммониты, погибшие в ходе атак, и общий уровень давления хищников на ту или иную популяцию остается неизвестным. А без изучения раковин погибших аммонитов нельзя понять, какой процент особей выживал после атак и вообще насколько часто и активно хищники атаковали аммонитов в тех или иных популяциях.

К сожалению, изучение летальных травм на раковинах аммонитов является довольно сложной задачей: травмы, нанесенные хищниками, теряются среди самых разнообразных посмертных повреждений, которые могли быть получены раковинами аммонитов. Так, раковины могли быть разломаны донными падальщиками, разрушены различными сверлящими организмами, раздавлены давлением вышележащих слоев осадка, либо частично растворены в ходе различных химических процессов на дне моря или в слое осадка. Сложность учета всех этих факторов привела к тому, что смертельные повреждения редко становились объектом исследования и публика-

ций, посвященных их изучению на порядок меньше чем работ, описывающих залеченные травмы.

В начале XXI века произошел неожиданный прорыв в изучении смертельных повреждений на раковинах аммонитов. Палеонтологи стали замечать, что во многих коллекциях, собранных в различных местонахождениях (преимущественно юрского и мелового возраста), встречаются раковины аммонитов с отверстиями у основания жилой камеры, расположенными на небольшом расстоянии от последней перегородки фрагмокона. Отверстия охватывали вентральную и обе латеральные стороны жилой камеры и, как правило, были асимметричны. При этом в тех случаях, когда раковины сохранялись в породе, было видно, что никаких обломков ни в самих отверстиях, ни поблизости нет. Устья большин-

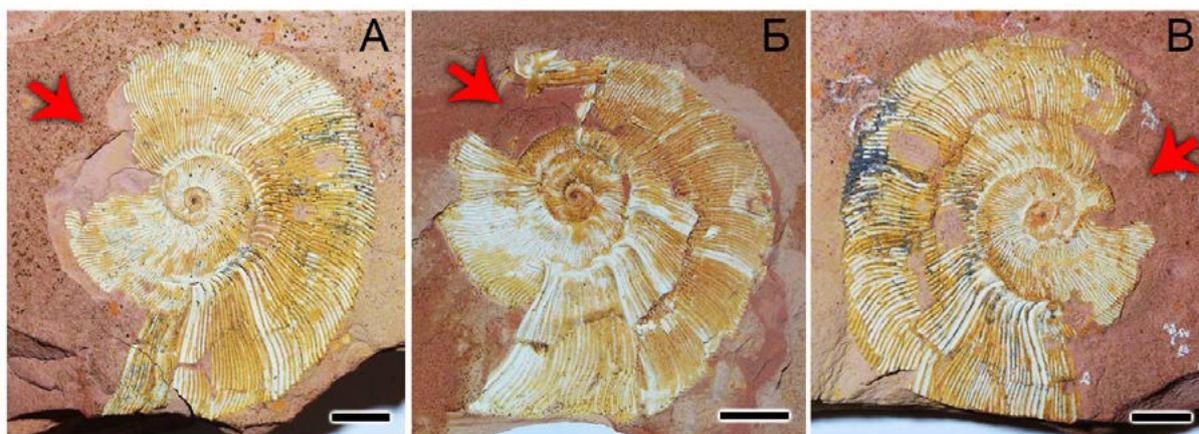


Рис. 5. Следы вентральных укусов (указаны стрелками) на аммонитах *Zaraiskites densecostatus* из карьера Яблонный Овраг в Самарской области. Длина масштабных отрезков = 1 см.

ства таких раковин также сохранялись совершенно целыми. Всё это говорило о том, что отверстия возникли не по тафономическим причинам, а были нанесены какими-то хищниками в толще воды.

Хотя отдельные раковины с такими отверстиями публиковались начиная с середины XX века, первым на них как на массовое явление обратил внимание Н. Ларсон (Larson, 2003). Он привел изображения четырех раковин скафитид *Discoscaphites* и *Hoploscaphites* с такими отверстиями и отметил, что они присутствуют на 17 из изученных им 57 экземпляров. А шесть лет спустя, в 2009 г., вышло фундаментальное исследование аммонитов с такими отверстиями, авторы которого, А. Кломпмэйкер с коллегами, изучили несколько десятков коллекций аммонитов из нижней, средней и верхней юры, а также нижнего и верхнего мела (Klompmaker et al., 2009). География изученных ими аммонитов охватывала почти всю Западную Европу, также изучались аммониты из Индонезии, Африки и Австралии. Это исследование показало, что от 5% до 50% аммонитов из юрских и меловых отложений имеют характерные отверстия у основания жилой камеры. Авторы ввели новый термин для описания этих отверстий: *ventral bite marks* – следы вентральных укусов.

В дальнейшем следы вентральных укусов были описаны из нижней юры Великобритании (Andrew et al., 2010, 2015; Maddra, 2015) и Японии (Takeda, Tanabe, 2015), верхней юры Великобритании (Wright et al., 2014), а также верхнего мела США (Landman et al., 2012; Takeda et al., 2016). Также для обозначения таких повреждений был выделен новый ихнотаксон - *Bicrescomanducator rolli* (Andrew et al., 2010). Находки следов вентральных укусов с территории России были описаны и изображены трижды – в 2012 и 2017 годах (Мироненко, 2012, 2017; Шерстюков, Шеханов, 2017). Они происходили из отложений верхней части волжского яруса (аммониты рода *Kachpurites*), из среднего келловоя (диморфная пара *Sublunuloceras* и *Brightia*), а также из отложений верхнего байоса (*Rarecostites*). Однако к настоящему времени обнаружены и другие экземпляры аммонитов со следами вентральных укусов (рис. 2).

В отличие от хаотично расположенных повреждений, причины возникновения которых зачастую сложно интерпретировать, следы вентральных укусов локализованы в строго определенной области раковины: у основания жилой камеры. Их нельзя спутать с посмертными повреждениями, возникшими по различным тафономическим причинам. Хорошая сохранность фрагментов и устьевой части раковин со следами вентральных укусов и отсутствие обломков около раковин говорит о том, что отверстия были следствием сильных однократных укусов в толще воды. Но почему хищники кусали именно в заднюю часть жилой камеры, там, где ее стенки имеют наибольшую толщину? Для ответа на этот вопрос надо обратиться к анатомии аммонитов. Хотя мягкие ткани аммонитов, в том числе и их мышцы, сохраняются крайне редко и фрагментарно (Mironenko, 2015a), мы можем судить об устройстве мускульной системы аммоноидей по областям, где мышцы внутри жилой камеры крепились к раковине. Эти области получили несколько неточное, но исторически закрепившееся название «отпечатки мускулов».

Юрские и меловые аммониты имеют пять областей прикрепления мускулов ретракторов – две дорсо-латеральные области на пупковом перегибе стенки раковины непосредственно перед последней септой, одна область, расположенная точно также, но посередине вентральной стороны, и две более крупные вентро-латеральные области на боковых сторонах, ближе к вентральной, чем к дорсальной стороне, расположенные чуть впереди трех остальных отпечатков мускулов (Doguzhaeva, Mutvei, 1991; Mironenko, 2015b). Предполагается, что к трем отпечаткам меньшего размера (дорсо-латеральным и вентральному) крепились ретракторы головы моллюска, а к вентро-латеральным отпечаткам — мощные ретракторы воронки (Doguzhaeva, Mutvei, 1991; Mironenko, 2015b). Сравнение расположения этих структур со следами вентральных укусов показывает, что последние приходились точно в область самых крупных вентро-латеральных отпечатков (рис. 3). То есть хищник, укусив в это место, гарантировано разрушал области прикрепления самых мощных мускулов ретракторов аммонита, а при удачном для себя стечении обстоятельств мог перекусить и три мышцы, идущие от остальных отпечатков в сторону головы моллюска. После этого ему оставалось только вытряхнуть тело аммонита из раковины.

Как уже говорилось выше, следы вентральных укусов с территории России были дважды изображены в литературе одним из авторов данной работы, но до сих пор не становились объектом специального исследования. За годы сборов коллекций аммонитов такие повреждения были найдены на раковинах аммонитов самых разных родов из разных регионов страны (таблица 1). Однако на территории Самарской области до самого недавнего времени находок следов вентральных укусов не было.

В конце октября 2023 г. члены Самарского палеонтологического общества (включая авторов данного исследования) посетили карьер Яблонувый Овраг, расположенный в Волжском районе Самарской области примерно в 40 км от Самары (52°50'38.9»N 50°24'35.9»E). Это местонахождение также известно как Карьер горелых сланцев (рис. 4), поскольку отложения горючих сланцев позднеюрского возраста здесь подверглись воздействию высоких температур во время подземного пожара (Бухман, Баранова, 2016; Бухман Л.М., Бухман С.Н., 2017).

Обнажающиеся в карьере слои относятся к промзинской свите (Рогов, 2021), это средняя часть волжского яруса верхней юры, зона *Dorsoplanites panderi*, подзона *Zaraiskites zarajskensis*, биогоризонт

*Zaraiskites kuteki* (Рогов, 2013). Ископаемая фауна в этих слоях не очень многочисленна, однако здесь встречаются аммониты *Zaraiskites* и редкие *Pavlovia*, гастроподы *Berlieria*, редкие раковины двустворчатых моллюсков, чешуя и крайне редкие скелеты рыб. В ходе посещения этого карьера членами СПО были обнаружены три раковины аммонитов рода *Zaraiskites densecostatus* с характерными следами вентральных укусов (рис. 5). Все раковины довольно крупные (от 6 до 8 см) и имеют хорошо сохранившиеся устья. Кроме следов вентральных укусов, других повреждений на них нет.

В июле 2024 г. в ходе совместной экспедиции, организованной Геологическим институтом РАН и Самарским палеонтологическим обществом, посетившей юрские разрезы Мордовии, Нижегородской и Ульяновской областей, в разрезе возле с. Ундоры в Ульяновской области в одновозрастных отложениях (биогоризонт *kuteki*) были найдены еще четыре раковины *Zaraiskites densecostatus* со следами вентральных укусов.

Следовательно, в фазу *Panderi* в Поволжье, в Самарской и Ульяновской областях, на аммонитов активно охотились какие-то хищники, использовавшие вентральные укусы в качестве основного способа атаки. Что это были за хищники? Авторы предыдущих публикаций, посвященных этим повреждениям, составили целый список подозреваемых в нанесении вентральных укусов. В него входят головоногие моллюски: колеоидеи, включая белемнитов, а также предков осьминогов и кальмаров, наутилиды и другие аммоноидеи, рыбы и морские рептилии. Среди аммоноидей назывались как аммониты с аптиховым типом челюстного аппарата (в нашем случае к ним принадлежат и сами *Zaraiskites*), так и представители подотрядов *Lytocerotina* и *Phyllocerotina*, челюсти которых, как и у наутилид, были усилены кальцитовыми элементами.

Однако в отношении находок из сланцев зоны *Panderi* Самарской области часть этих «подозреваемых» должны быть однозначно исключены. Находки наутилид из этих отложений неизвестны, также как и находки литоцератин и филлоцератин. Последние вообще не характерны для Центральной России и Поволжья, лишь из готерива Ульяновской области недавно были описаны две единичные находки раковин литоцератин (Барабошкин и др., 2021). Для морских рептилий укусы шириной 2-3 см на раковине диаметром 6-8 см слишком малы, а для рыб не характерна форма краев укуса — не видно обычных в таких случаях полукруглых следов зубов. Следовательно, хищниками были головоногие моллюски — либо еще более крупные представители тех же самых *Zaraiskites*, которые иногда встречаются в данных отложениях, либо, что более вероятно, колеоидеи (внутрираковинные головоногие). Из отложений подзоны *Zarajskensis* известны «безростровые» белемниты рода *Volgobelus* (Rogov, Vizikov, 2006) и вампироморфы *Trachyteuthis*, чей внутренний скелет был представлен органическим гладиусом (Геккер, Геккер, 1955). Размеры этих хищников были вполне подходящими для нанесения вентральных укусов. Из-за отсутствия мощных раковин и твердых ростров их находки редки и пока сложно сказать, насколько многочисленными были эти хищники в морских экосистемах Поволжья в фазу *Panderi* и кто из них с большей вероятностью мог быть тем самым охотником на аммонитов. Авторы надеются, что дальнейшие исследования юрских отложений Самарской области помогут решить эти вопросы.

**Таблица 1. Находки следов вентральных укусов в юрских отложениях России.**

\* - описаны в данной работе.

РЕГИОН, МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ	ВОЗРАСТ	ТАКСОН
Московская обл., Мильково	Верхняя Волга	<i>CRASPEDITES</i>
Москва, Мневники	Верхняя Волга	<i>KACHPURITES, CRASPEDITES</i>
Москва, Кунцево	Верхняя Волга	<i>KACHPURITES, CRASPEDITES</i>
Ярославская обл., р. Черемуха	Верхняя Волга	<i>KACHPURITES, CRASPEDITES</i>
Московская обл., Еганово	Верхняя Волга	<i>KACHPURITES, CRASPEDITES</i>
Самарская обл., Яблоновий Овраг *	Средняя Волга	<i>Zaraiskites</i>
Ульяновская обл., Ундоры	Средняя Волга	<i>Zaraiskites</i>
Калужская обл., Липицы	Верхний кимеридж	<i>ASPIDOCERAS, GLOCHICERAS</i>
Владимирская обл., Болгары	Нижний кимеридж	<i>AMOEOCERAS</i>
Красноярский край, р. Левая Боярка	Нижний кимеридж	<i>PICTONIA (MSEZHNIKOVIA)</i>
Московская обл., Марково	Верхний оксфорд	<i>AMOEOCERAS</i>
Московская обл., Рыбаки	Верхний оксфорд	<i>AMOEOCERAS</i>
Костромская обл., Михаленино	Верхний оксфорд	<i>AMOEOCERAS, PERISPINCTES</i>
Рязанская обл., Михайловцемент	Нижний оксфорд	<i>CARDIOCERAS</i>
Рязанская обл., Михайловцемент	Верхний келловей	<i>SUBLUNULOCERAS, BRIGHTIA</i>
Краснодарский край, р. Кяфар	Верхний байос	<i>CALLIPHYLLOCERAS, RARECOSTITES, PARKINSONIA</i>

## ЛИТЕРАТУРА

- Барабошкин Е.Ю., Стеньшин И.М., Михайлова И.А. Шумилкин И.А. Уникальные находки *Lytoceras* (*Ammonoidea*) в верхнеготеривских отложениях Ульяновска (Русская плита) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 25–27 октября 2021 г.) Российская академия наук, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН; под ред. Т.Б. Леоновой и В.В. Митта. М., ПИН РАН. 2021. С. 67-70.
- Бухман Л.М., Баранова М.Н. Геологическая история образования отложений, геохронология и полезные ископаемые Самарской области. СГАСУ, Самара, 2016 г. 94 с.
- Бухман Л.М., Бухман С.Н. Изучение ископаемой фауны для реконструкции палеогеографической обстановки территории среднего течения реки Чапаевки (Самарская область) // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Естественные науки и техносферная безопасность: сборник статей / под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, Ю.Э. Сеницкого; АСИ СамГТУ. Самара, 2017. С. 78-81.
- Геккер Е.Л., Геккер Р.Ф. Остатки *Teuthoidea* из верхней юры и нижнего мела Поволжья // Вопросы палеонтологии. 1955. Т. 2. С. 36-44.
- Мироненко А.А. Следы прижизненных повреждений на раковинах верхнеюрских (верхневолжских) *Kachipurites* (*Craspeditidae*, *Ammonoidea*) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 9 – 11 апреля 2012 г.) Российская академия наук, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН; под ред. Т.Б. Леоновой, И.С. Барскова, В.В. Митта. М.: ПИН РАН. 2012. С. 109-111.
- Мироненко А.А. Прижизненные повреждения на раковинах юрских аммонитов Центральной России // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 183-208.
- Рогов М.А. Аммониты и инфразональное расчленение зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус, верхняя юра) Европейской части России // Доклады Академии Наук, 2013. Т. 451. № 4. С. 435–440.
- Рогов М.А. Новые данные о свитах верхней юры Ульяновско-Саратовского прогиба и северной части Прикаспийской синеклизы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21, № 3. С. 192–208.
- Шерстюков М.П., Шеханов М.В. Трофические связи ископаемого океана юрского периода (на примере отношений аммонитов рода *Rarecostites* подсемейство *Parkinsoniinae* и белемнитов *Megateuthis* семейство *Megateuthididae*) // Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли: материалы всероссийской научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета. Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА», 2017. С. 348-358.
- Andrew C., Howe P., Paul C. *Fatally bitten ammonites from septarian concretions of the 'Marston Marble' (Lower Jurassic, Sinemurian), Somerset, UK, and their taphonomy* // *Proceedings of the Geologists Association*. 2015. V. 126. P. 119–129.
- Andrew C., Howe P., Paul C.R.C., Donovan S.K. *Fatally bitten ammonites from the lower Lias Group (Lower Jurassic) of Lyme Regis, Dorset* // *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*. 2010. V. 58. P. 81–94.
- Doguzhaeva, L.A., Mutvei H. *Organization of the soft body in Aconeceras (Ammonitina), interpreted on the basis of shell morphology and muscle scars* // *Palaeontographica A* 218. 1991. P. 17–33.
- Keupp H. *Atlas zur Paläopathologie der Cephalopoden* // *Berliner paläobiologische Abhandlungen*. 2012. Bd. 12.S. 1–390.
- Klompaker A.A., Waljaard N.A., Fraaije R.H.B. *Ventral bite marks in Mesozoic ammonoids* // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2009. V. 280. P. 245–257.
- Landman N.H., Cobban W.A., Larson N.L. *Mode of life and habitat of scaphitid ammonites* // *Geobios*. 2012. V. 45(1). P. 87-98.
- Larson N.L. *Predation and pathologies in the Late Cretaceous ammonite family Scaphitidae* // *MAPS (Mid-America Paleontology Society, Malcolm, Illinois)*. 2003. V. 26. P. 1–30.
- Maddra R. *Bitten ammonites from the upper Lias Group (Lower Jurassic) of Saltwick Bay, Whitby, North Yorkshire, UK* // *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*. 2015. V. 60(3). P. 153-156.
- Mironenko A.A. *Soft-tissue preservation in the Middle Jurassic ammonite Cadoceras from Central Russia* // *Swiss Journal of Palaeontology*. 2015a. V. 134. P. 281–287.
- Mironenko A.A. *The soft-tissue attachment scars in Late Jurassic ammonites from Central Russia* // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2015b. V. 60(4) P. 981-1000.
- Mironenko A.A. *A hermit crab preserved inside an ammonite shell from the Upper Jurassic of Central Russia: implications to ammonoid palaeoecology* // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2020. V. 537, 109397.
- Rogov M., Bizikov V. *New data on Middle Jurassic-Lower Cretaceous Belemniteuthidae from Russia. What can shell tell about the animal and its mode of life* // *Acta Universitatis Carolinae. Geologica*. 2006. V. 49. P. 149–163.

*Takeda Y., Tanabe K. Low durophagous predation on Toarcian (Early Jurassic) ammonoids in the northwestern Panthalassa shelf basin // Acta Palaeontologica Polonica. 2014. V. 60(4). P. 781-794.*

*Takeda Y., Tanabe K., Sasaki T., Landman N.H. Durophagous predation on scaphitid ammonoids in the Late Cretaceous Western Interior Seaway of North America // Lethaia. 2016. V. 49(1). P. 28-42.*

*Wright J.K., Bassett-Butt L., Collinson M. Fatally bitten ammonites from the Lower Calcareous Grit Formation (Upper Jurassic) of NE Yorkshire, UK. // Proceedings of the Yorkshire Geological Society. 2014. V. 60. P. 1-8.*

Информация об авторах:

**Мироненко Александр Александрович**, научный сотрудник лаборатории Стратиграфии фанерозоя Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН), г. Москва.

E-mail: paleometro@yandex.ru.

**Пархоменко Екатерина Алексеевна**, палеонтолог-любитель, член Самарского палеонтологического общества (г. Самара). E-mail: kolibri82@yandex.ru.

#### VENTRAL BITE MARKS: LETHAL INJURIES ON THE SHELLS OF JURASSIC AMMONITES FROM THE SAMARA REGION

**A.A. Mironenko, E.A. Parkhomenko**

*For the first time, ventral bite marks on the shells of Jurassic ammonites have been described from the territory of the Samara Region. They were found on three specimens of Zaraiskites densecostatus from the Yablonovy Ovrage quarry, from the deposits of the Middle Volgian, Panderi Zone, Zarajskensis Subzone. These injuries, lethal for ammonites, were inflicted by predators in the water column.*

*Keywords: ventral bite marks, paleoecology, ammonites, Jurassic, Volgian, Zaraiskites*

Information about the author:

**Mironenko Aleksandr A.** Scientific researcher in Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Pyzhevski Lane 7, Moscow 119017, Russia. E-mail: paleometro@yandex.ru.

**Parkhomenko Ekaterina A.** Amateur paleontologist. Samara paleontological Society, Samara, Russia. E-mail: kolibri82@yandex.ru.