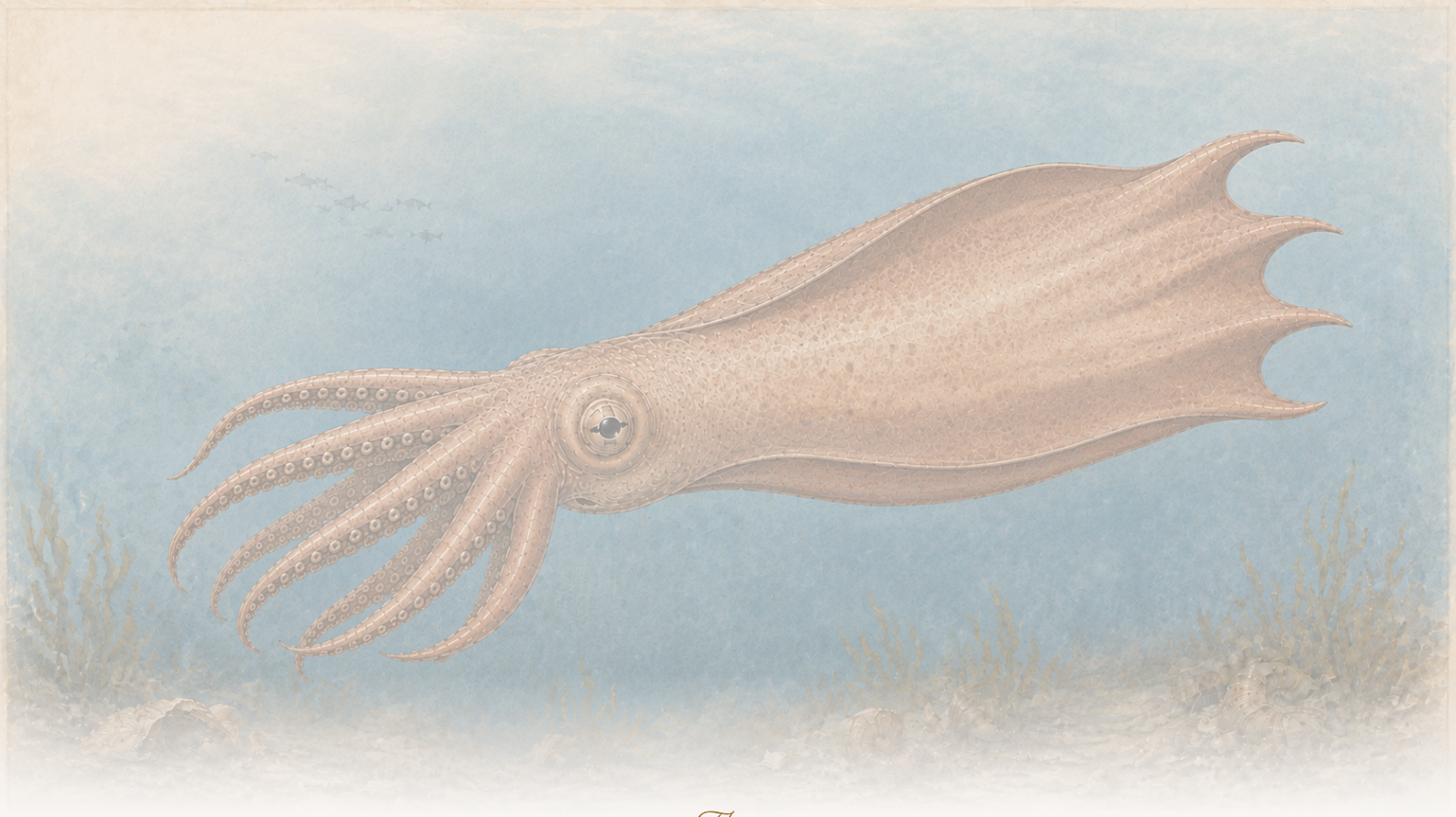


The Clean Paper

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Гіганцкія крэйдавыя васьміногі маглі быць вярхоўнымі драпежнікамі — але доказы пачынаюцца са сківіц, а не з марскіх пачвар

Артыкул у Science паўторна аналізуе велізарныя крэйдавыя сківіцы галаваногіх і сцвярджае, што два віды Nanaimoteuthis былі раннімі плаўніковымі васьміногамі; ацэнкі даўжыні іх цела дасягаюць некалькіх метраў і, магчыма, да 18.6 м. Моцны знос сківіц паказвае на драбненне цвёрдай здабычы, а асіметрычны знос можа намякаць на латэралізаваныя паводзіны. Гэта відовішчная гісторыя закамянеласцяў, але яе чыстая версія — не «кракен быў рэальным»: гэта рэканструкцыя па сківіцах, слядах зносу, таксанаміі і маштабаванні.

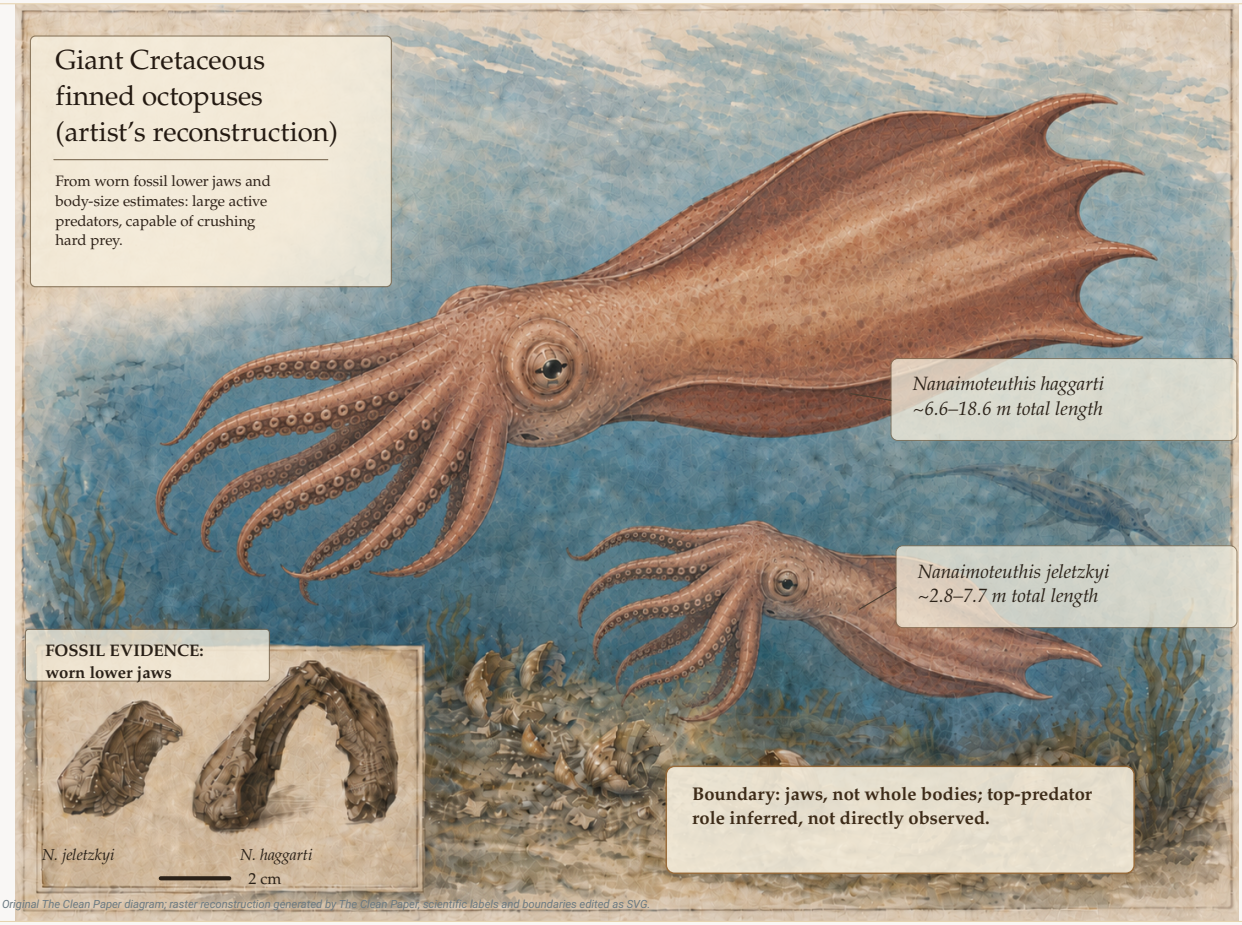
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Earliest octopuses were giant top predators in Cretaceous oceans*, Shin Ikegami, Jörg Mutterlose, Kanta Sugiura, Yusuke Takeda, Mehmet Oguz Derin, Aya Kubota, Kazuki Tainaka, Takahiro Harada, Harufumi Nishida, and Yasuhiro Iba, Science 392, 406–410 (2026) · DOI: 10.1126/science.aea6285

Гісторыя пра кракена, ачышчаная да саміх закамянеласцяў

Выкапнёвая сківіца — не жывёла. Гэта цвёрды астатак мяккага цела, фрагмент, па якім палеантолагі павінны аднаўляць анатомію, паводзіны і экалогію, не прыкідваючыся, нібы бачылі істоту жывой. Менавіта таму гэты артыкул адначасова неверагодна прывабны і вельмі лёгка паддаецца спрашчэнню. Загалоўкавая версія спакушае: гіганцкія васьміногі, падобныя да кракенаў, панавалі ў крэйдавых морах. Асцярожная версія лепшая: выключна добра захаваныя выкапнёвыя сківіцы паказваюць, што некаторыя з самых старажытных вядомых плаўніковых васьміногаў былі вельмі буйнымі драпежнікамі, рэгулярна драбілі цвёрдую здабычу і маглі займаць верхні ярус марскіх харчовых сетак позняй крэйды.

Гэта ўсё роўна ўражвае. Але чытаць гэта трэба не як гісторыю пра марскую пачвару, а як рэканструкцыю па сківіцах, слядах зносу, таксанаміі і маштабаванні памераў цела.



Мастацкая рэканструкцыя двух відаў **Nanaimoteuthis**, разгледжаных у артыкуле, з выкапнёвымі ніжнімі сківіцамі як прамымі доказамі, на якіх заснаваная рэканструкцыя памеру цела. Выява — рэканструкцыя, а не фатаграфія закамянеласці: захаванымі доказамі з'яўляюцца сківіцы, тады як даўжыня цела і роля вярхоўнага драпежніка выводзяцца з маштабавання, слядоў зносу і экалогіі.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Што зрабілі аўтары

Аўтары паўторна даследавалі выкапнёвыя сківіцы крэйдавых васьмірукіх галаваногіх — шырэйшай групы, да якой адносяцца васьміногі і іх сваякі. Раней з Японіі і з вострава Ванкувер былі апісаныя пятнаццаць буйных выкапнёвых сківіц. З дапамогай лічбавага «здабывання» закамянеласцяў каманда таксама выявіла яшчэ дванаццаць сківіц у пяці карбанатных канкрэцыях з Японіі.

Метад спалучаў поўнакаляровую шліфавальную тамаграфію высокага раздзялення з AI-мадэллю zero-shot learning, гэта значыць мадэллю, якую спецыяльна не навучалі на гэтых закамянеласцях. Даследчыкі сціралі кожную канкрэцыю з інтэрваламі **50 мікраметраў**, фатаграфуючы кожную нанова адкрытую паверхню і атрымліваючы вялікую паслядоўнасць каляровых выяў. Сегментацыйная мадэль DEVA стварала на кожнай выяве лічбавы контур, або маску, сківіцы. Даследчыкі звяралі гэтыя контуры з зыходнымі здымкамі, а затым складалі і аб’ядноўвалі іх у мінімальна згладжаныя трохмерныя мадэлі ў зыходных колерах. Гэта дазваляла выяўляць сківіцы, схаваныя ўнутры пароды, і разглядаць дробныя сколы, драпіны і іншыя сляды зносу на іх паверхні. Шліфавальная тамаграфія разбурыла пяць узораў пароды, але атрыманыя выявы, маскі і 3D-мадэлі былі архіваваныя.

Пасля гэтага аўтары выканалі чатыры звязаныя крокі.

Па-першае, яны перагледзелі таксанамію. Выкапнёвыя сківіцы, раней аднесеныя да пяці відаў, рэарганізавалі ў два: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** і **Nanaimoteuthis haggarti**. Род, які раней лічылі сваяком вампірскага кальмара, тут аднесены да **Cirrata** — плаўніковых васьміногаў.

Па-другое, яны падоўжылі часовую шкалу. Новы матэрыял пераносіць **N. jeletzkyi** да самага пачатку сенаману, прыкладна **100 мільёнаў гадоў таму**, падаўжаючы вядомы летапіс плаўніковых васьміногаў прыкладна на 15 мільёнаў гадоў, а васьміногаў у цэлым — прыкладна на 5 мільёнаў.

Па-трэцяе, яны ацанілі памер цела па памеры сківіцы. Выкарыстоўваючы аламетрычныя суадносіны для сучасных даўгатэлых плаўніковых васьміногаў, аўтары спачатку ацэньвалі даўжыню мантыі, а затым агульную даўжыню. Дыяпазоны шырокія: **N. jeletzkyi** мог дасягаць прыкладна **2.8–7.7 метра** агульнай даўжыні, а **N. haggarti** — **6.6–18.6 метра**. Менавіта верхняя мяжа і нараджае мову пра «кракена».

Дадатковыя метады выразна паказваюць увесь ланцуг маштабавання. Пры неабходнасці даследчыкі рэканструявалі контуры зношаных або выветраных сківіц, затым выкарысталі **12 відаспецыфічных суадносін** паміж даўжынёй «капюшона» ніжняй сківіцы і даўжынёй мантыі. Яны ўлічылі сярэдняе **39%-е скарачэнне праз фіксацыю** ў адпаведных сучасных узораў і перавялі даўжыню мантыі ў агульную даўжыню з дапамогай суадносін **4.2**, атрыманых для сучасных даўгатэлых плаўніковых васьміногаў. Гэтыя рашэнні даюць дыяпазон, а не прамое вымярэнне выкапнёвага цела.

Па-чацвёртае, яны даследавалі знос. Найбуйнейшыя сківіцы былі тупымі і акруглымі

там, дзе ў маладых асобін элементы сківіцы вастрэйшыя. На іх былі сколы, драпіны, адпаліраваныя паверхні, расколіны і асіметрычная страта краёў. Аўтары інтэрпрэтуюць гэта як сведчанне паўторнага драбнення цвёрдай здабычы і, магчыма, латэралізаваных паводзін.

Што яны выявілі

Верагодна, гэта былі раннія плаўніковыя васьміногі, а не вампірскія кальмары. Дадатковая таксанамія адрознівае два звязаныя крокі. Кожны «мосцік» — палоска матэрыялу сківіцы, якая злучае яе капюшон з бакавой сценкай. У **Nanaimoteuthis** гэтыя мосцікі цалкам схаваныя ўнутранай і вонкавай пласцінамі сківіцы, што падтрымлівае аднясенне роду да Cirrata. Шырокія «крылы» сківіцы дадаткова падтрымліваюць яго прыналежнасць да даўгатэлай групы плаўніковых васьміногаў. Гэта важна, бо артыкул не проста кажа «буйны галаваногі» — ён змяняе месца гэтых закамянеласцяў у гісторыі васьміногаў.

Яны былі старажытнымі. Новыя ўзоры змяшчаюць плаўніковых васьміногаў прыкладна **100 мільёнаў гадоў таму**, у позняй крэйдзе. Гэта робіць іх аднымі з найстаражытнейшых вядомых жывёл на лініі васьміногаў.

Яны маглі быць велізарнымі. Ацэнкі памеру цела — не прамыя вымярэнні захаваных цел, а разлікі па сківіцах. Але нават у такой асцярожнай фармулёўцы лічбы вялікія. Меншы від, N. jeletzkyi, ацэньваецца ў некалькі метраў агульнай даўжыні. Буйнейшы, N. haggarti, — да прыкладна **18.6 метра**, гэта значыць па маштабе супастаўны з найбуйнейшымі марскімі драпежнікамі таго часу і найбуйнейшымі сучаснымі галаваногімі.

Сківіцы былі моцна зношаныя. У найбуйнейшых экзэмпляраў страчаны матэрыял сківіцы дасягаў прыкладна **10% яе агульнай даўжыні**. Аўтары сцвярджаюць, што гэты знос не з'яўляецца пашкоджаннем пры падрыхтоўцы ўзораў або абразіяй пры транспарціроўцы: экзэмпляры паходзяць з нізкаэнергетычных адкладаў знешняга шэльфа, сколы і драпіны захаваліся такім чынам, які ўзгадняецца з выкарыстаннем пры жыцці, а выкапнёвыя сківіцы кальмараў з тых жа адкладаў не дэманструюць такога патэрну. Аўтары параўноўваюць знос з сучаснымі дурафагавымі галаваногімі — жывёламі, якія ядуць цвёрдую здабычу.

Знос быў асіметрычным. Правы край сківіцы ў абодвух відаў быў зношаны мацней за левы. Аўтары трактуюць гэта як магчымую паводзінную латэралізацыю — схільнасць часцей выкарыстоўваць адзін бок. Паколькі ў сучасных жывёл латэралізаваныя паводзіны звязаныя са складанымі нервовымі сістэмамі, яны мяркуюць, што гэтыя раннія васьміногі ўжо маглі валодаць развітым інтэлектам.

Што гэта, верагодна, азначае

Самая моцная экалагічная інтэрпрэтацыя ў тым, што плаўніковыя васьміногі позняй крэйды не былі толькі дробнымі фонавымі жывёламі ў экасістэмах, дзе дамінавалі буйныя пазваночныя. Аргумент на карысць статусу вярхоўнага драпежніка аб'ядноўвае два вынікі: гіганцкі ацэнены памер цела і дурафагавае драпежніцтва — паўторнае спажыванне цвёрдай жывёльнай здабычы, выснова пра якое зробленая па зносе сківіц. Разам яны падтрымліваюць магчымасць таго, што лінія беспазваночных увайшла ў верхні ярус харчовай сеткі, які звычайна асацыююць з мазазаўрамі, плезіязаўрамі, буйнымі рыбамі і акуламі.

Эвалюцыйная гісторыя таксама цікавая. Марскія драпежнікі-пазваночныя і галаваногія на лініі васьміногаў прыйшлі да драпежніцтва вельмі рознымі шляхамі. Пазваночныя набылі сківіцы, абцякальныя целы і часта памяншалі вонкавую браню. Сваякі васьміногаў паменшылі або схавалі ўнутр ракавіны, стаўшы мяккатэлымі і рухомымі, але захавалі магутныя сківіцы і гнуткія рукі. Артыкул падае гэта як канвергентны шлях да буйных разумных марскіх драпежнікаў.

Больш спекулятыўная частка — паводзіны. Моцны знос падтрымлівае выснову пра харчаванне цвёрдай здабычай. Вялікі памер падтрымлівае экалагічную значнасць. Асіметрычны знос падтрымлівае магчымыя латэралізаваныя паводзіны. Але «развіты інтэлект» — гэта выснова, а не прамое вымярэнне закамянеласці. У кантэксце біялогіі васьміногаў ён праўдападобны, але не варта рабіць яго мацнейшым за доказы.

Чаго гэта *не* даказвае

- Тут **няма цэлага цела гіганцкага васьмінога**. Рэканструкцыя заснаваная галоўным чынам на сківіцах, а памер цела выводзіцца з маштабавання па сучасных плаўніковых васьміногах.
- Тут **няма змесціва страўніка або непасрэдных рэшткаў здабычы**. Харчаванне цвёрдай здабычай выводзіцца па зносе сківіц, а не па закамянелай трапезе.
- **Аўтарскі навуковы артыкул не** мяркуе, што яны елі мазазаўраў, плезіязаўраў або іншых буйных марскіх рэптылій. У даследчым тэксце гэтыя жывёлы згадваюцца толькі як параўнанне памераў і экалагічнага становішча.
- Ён **не дае дакладнай даўжыні цела**. Гэта дыяпазоны ацэнак, а самае вялікае значэнне — верхняя мяжа.
- Ён **не вымярае інтэлект непасрэдна**. Латэралізаваны знос сківіц інтэрпрэтуецца як магчымая латэралізацыя паводзін, якая можа паказваць на складаныя паводзіны; да ведаў пра рэальныя кагнітыўныя здольнасці жывёлы адсюль яшчэ некалькі крокаў высновы.
- Гэта **не азначае, што ўсе раннія васьміногі былі гігантамі**. Сцвярджэнне адносіцца да гэтых відаў Nanaimoteuthis, асабліва N. haggarti, а не да ўсіх ранніх ліній васьміногаў.

Наколькі моцныя доказы?

У дачыненні да існавання вельмі буйных крэйдавых сківіц на лініі васьміногаў доказы моцныя: у артыкуле апісаныя канкрэтныя экзэмпляры, лічбавыя мадэлі, стратыграфічны кантэкст і параўнанне з сучаснымі і выкапнёвымі сківіцамі галаваногіх.

У дачыненні да харчавання цвёрдай здабычай доказы таксама дастаткова моцныя. Патэрны зносу дэталёвыя — сколы, драпіны, паліроўка, расколіны, асіметрычная страта матэрыялу, — і аўтары прыкладаюць намаганні, каб выключыць пашкоджанне пры падрыхтоўцы і абразію пры транспарціроўцы. Параўнанне з сучаснымі дурафагавымі галаваногімі — праўдападобны мост.

Для дакладнага памеру цела і статусу вярхоўнага драпежніка ўпэўненасць павінна быць умеранейшай. Ацэнкі памеру залежаць ад аламетрычнага маштабавання па жывых даўгатэлых плаўніковых васьміногах. Экалагічная роля выводзіцца з спалучэння ацэненага памеру і дурафагавага драпежніцтва, а не назіраецца непасрэдна. Аргумент паслядоўны, але гэта экалагічная рэканструкцыя, а не прамы рэестр харчовай сеткі.

Чаму гэта важна

Гэты артыкул — добры прыклад таго, як палеанталогія робіць моцныя высновы з няпоўных доказаў без магіі. Сківіца — аб’ект. Знос — след паводзін. Крывая маштабавання — мост ад цвёрдай закамянеласці да мяккага цела. Кожны крок дадае сілу і кожны дадае нявызначанасць. Менавіта гэты ўрок варта захаваць.

Ён таксама выпраўляе звыклую карціну. Крэйдавыя моры звычайна ўяўляюць як свет буйных пазваночных драпежнікаў і драбнейшай панцырнай здабычы. Гэтыя закамянеласці паказваюць, што некаторыя мяккатэлыя беспазваночныя не проста хаваліся пад гэтай харчовай сеткай. Яны маглі канкураваць на яе верхніх узроўнях.

Вынік надзвычай візуальны, але чыстая гісторыя — не «кракен быў рэальным». Яна ў тым, што буйныя раннія плаўніковыя васьміногі пакінулі сківіцы, па якіх даследчыкі рэканструявалі гіганцкія целы і паўторнае драбненне цвёрдай здабычы — спалучэнне, якое стварае сур’ёзны, але ўсё яшчэ высноўны аргумент на карысць беспазваночных вярхоўных драпежнікаў у эпоху марскіх рэптылій.

Коратка

Даследчыкі паўторна вывучылі крэйдавыя выкапнёвыя сківіцы галаваногіх з Японіі і з вострава Ванкувер і выкарысталі поўнакаляровую шліфавальную тамаграфію разам з zero-shot AI-сегментацыяй, каб лічбавым чынам рэканструяваць схаваныя ў

японскіх пародах сківіцы як дэталёвыя 3D-аб’екты. Некалькі выкапнёвых таксонаў яны аб’ядналі ў два віды **Nanaimoteuthis**, якія тут інтэрпрэтуюцца як раннія плаўніковыя васьміногі. Закамянеласці адсоўваюць летапіс плаўніковых васьміногаў прыкладна да **100 мільёнаў гадоў таму**. Па маштабаванні памеру сківіц аўтары ацэньваюць агульную даўжыню **N. jeletzkyi** прыкладна ў **2.8–7.7 м**, а **N. haggarti** — у **6.6–18.6 м**. Моцны знос сківіц — сколы, драпіны, паліроўка, расколіны і асіметрычная страта краёў — паказвае на паўторнае драбненне цвёрдай здабычы і, магчыма, латэралізаваныя паводзіны. Спалучэнне гіганцкага ацэненага памеру і дурафагавага драпежніцтва падтрымлівае інтэрпрэтацыю, што гэтыя васьміногі маглі займаць верхні ярус марскіх харчовых сетак. Але доказаў у выглядзе цэлых цел, дакладных даўжынь, ідэнтыфікаванай здабычы або прамых вымярэнняў інтэлекту няма. Аўтарскі навуковы артыкул не сцвярджае, што яны палявалі на буйных марскіх рэптылій.

Праверка без ажыятажу

Што паказвае артыкул: Буйныя крэйдавыя сківіцы на лініі васьміногаў, перагледжаныя як два віды Nanaimoteuthis і аднесеныя да плаўніковых васьміногаў; больш старажытны летапіс Cirrata; ацэнкі даўжыні цела ў некалькі метраў і, магчыма, да 18.6 м; моцны знос дарослых сківіц, сумяшчальны з харчаваннем цвёрдай здабычай; асіметрычны знос, сумяшчальны з магчымай паводзіннай латэралізацыяй.

Што праўдападобна, але не даказана: Што N. haggarti быў адным з найбуйнейшых вядомых беспазваночных; што гэтыя жывёлы сапраўды былі вярхоўнымі драпежнікамі; што асіметрычны знос адлюстроўвае паводзінную латэралізацыю і развітае пазнанне.

Чаго праца не паказвае: Выкапнёвых цэлых цел; прамой здабычы або змесціва страўніка; дакладнай даўжыні цела; палявання на буйных марскіх рэптылій; прамых доказаў інтэлекту; таго, што ўсе раннія васьміногі былі гігантамі.

Асноўныя абмежаванні: Памер цела выведзены праз шматкрокавую мадэль маштабавання сківіца→мантыя→агульная даўжыня; статус вярхоўнага драпежніка — з ацэненага памеру плюс дурафагавае драпежніцтва; паводзіны — з асіметрычнага зносу; закамянеласці захоўваюць сківіцы, а не цэлыя целы або прамую здабычу.

Колькі даверу варта мець звычайнаму чытачу? Высокі — у тым, што сярод гэтых закамянеласцяў ёсць вельмі буйныя сківіцы ранніх плаўніковых васьміногаў з пераканаўчымі слядамі моцнага зносу. Сярэдні — у тым, што найбуйнейшыя жывёлы дасягалі верхняй часткі дыяпазону 6.6–18.6 м. Сярэдні — у тым, што яны былі сапраўднымі вярхоўнымі драпежнікамі, а не проста вельмі буйнымі драпежнікамі на цвёрдую здабычу. Нізкі — адносна любых канкрэтных сцвярджэнняў пра іх інтэлект. Дарэчная пазіцыя: відовішчная гісторыя закамянеласцяў, але пабудаваная па сківіцах і высновах, а не па цэлай марской пачвары.

Абнаўленні пасля публікацыі

- **Выпраўленне · 2026-07-26**

  Пасля водгуку адказнага аўтара Yasuhiro Iba мы наўпрост указалі, што аўтарскі навуковы артыкул выкарыстоўвае буйных марскіх рэптылій як параўнанне, а не як здабычу, і ўдакладнілі адрозненне паміж даследчым артыкулам аўтараў і асобным Editor's Summary часопіса Science ў пытанні прыпісвання здабычы. Мы таксама пашырылі апісанне метаду лічбавага пошуку закамянеласцяў і доказаў статусу вярхоўнага драпежніка і праверылі поўны пакет дадатковых матэрыялаў.

Крыніцы

Science 392, 406–410 (2026)
https://doi.org/10.1126/science.aea6285

Supplementary methods, text, figures S1–S6, and references
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_sm.pdf

Supplementary tables S1–S6
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_tables_s1_to_s6.zip

MDAR reproducibility checklist
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_mdar_reproducibility_checklist.pdf

Fossil lower jaws dataset — Figshare
https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27933759

Tomographic animations — Figshare
https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27935904

CPU-enabled AI segmentation code — Zenodo
https://doi.org/10.5281/zenodo.15176344