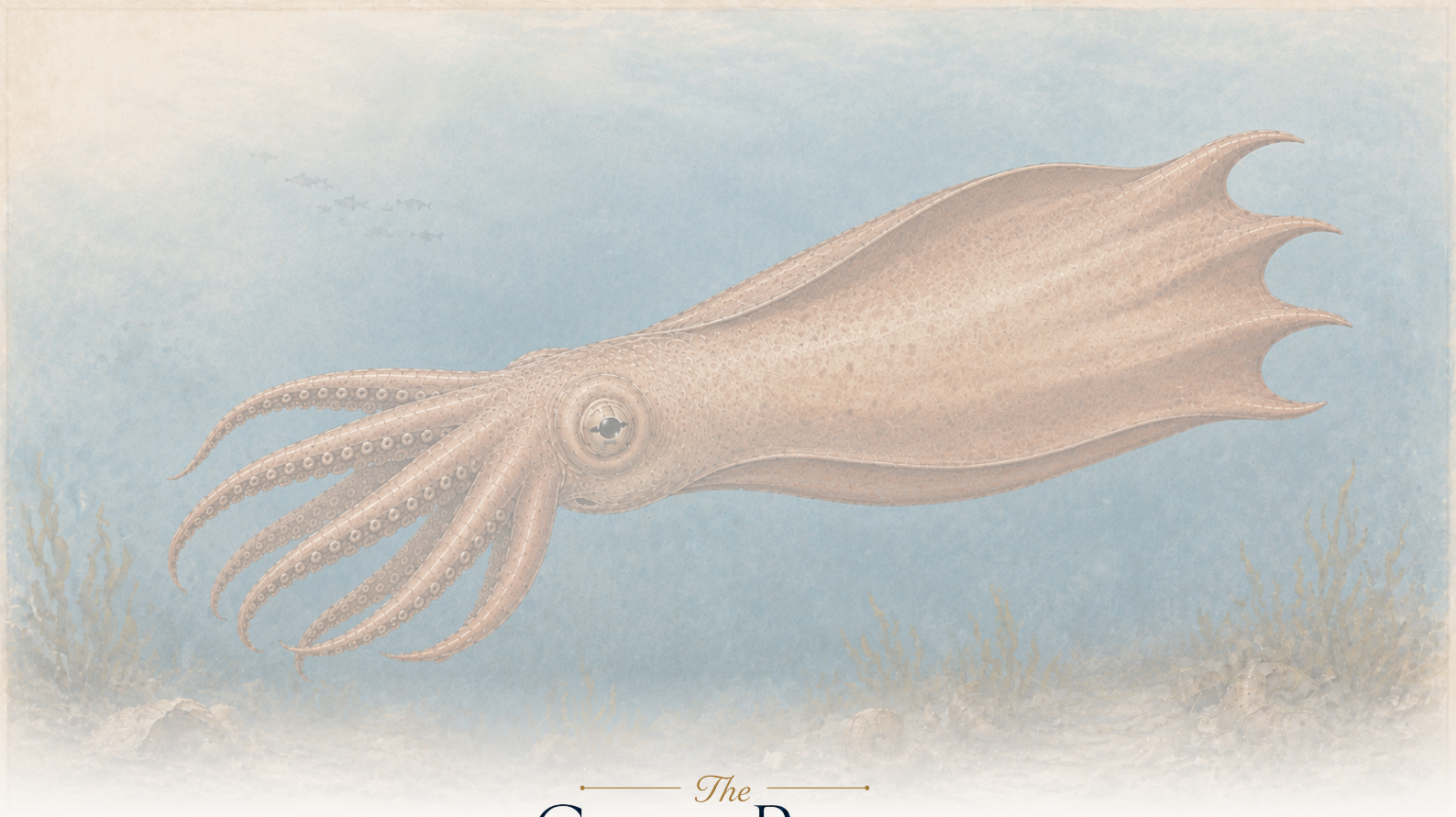


The Clean Paper

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

Гигантские меловые осьминоги могли быть верховными хищниками — но доказательства начинаются с челюстей, а не с морских чудовищ

Статья в Science повторно анализирует огромные меловые челюсти головоногих и утверждает, что два вида Nanaimoteuthis были ранними плавниковыми осьминогами; оценки длины их тела достигают нескольких метров и, возможно, до 18.6 м. Сильный износ челюстей указывает на дробление твёрдой добычи, а асимметричный износ может намекать на латерализованное поведение. Это зрелищная история окаменелостей, но её чистая версия — не «кракен был реальным»: это реконструкция по челюстям, следам износа, таксономии и масштабированию.

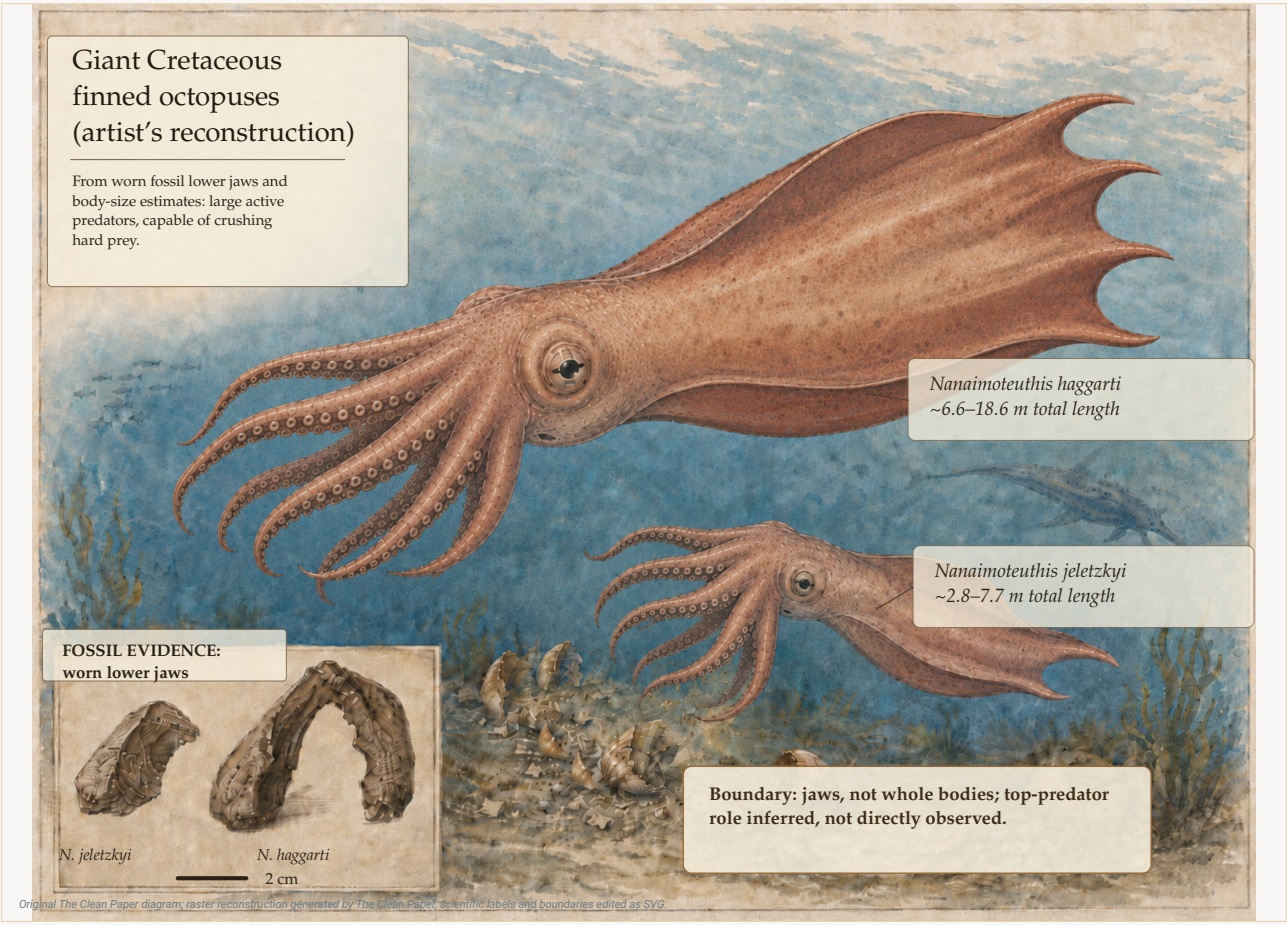
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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

История о кракене, очищенная до самих окаменелостей

Ископаемая челюсть — не животное. Это твёрдый остаток мягкого тела, фрагмент, по которому палеонтологи должны восстанавливать анатомию, поведение и экологию, не притворяясь, будто видели существо живым. Именно поэтому эта статья одновременно невероятно привлекательна и очень легко поддаётся упрощению. Заголовочная версия соблазняет: гигантские осьминоги, похожие на кракенов, господствовали в меловых морях. Осторожная версия лучше: исключительно хорошо сохранившиеся ископаемые челюсти указывают, что некоторые из самых древних известных плавниковых осьминогов были очень крупными хищниками, регулярно дробили твёрдую добычу и могли занимать верхний ярус морских пищевых сетей позднего мела.

Это всё равно впечатляет. Но читать это следует не как историю о морском чудовище, а как реконструкцию по челюстям, следам износа, таксономии и масштабированию размеров тела.



Художественная реконструкция двух видов **Nanaimoteuthis**, рассмотренных в статье, с ископаемыми нижними челюстями как прямыми доказательствами, на которых основана реконструкция размера тела. Изображение — реконструкция, а не фотография окаменелости: сохранившимися доказательствами являются челюсти, тогда как длину тела и роль верховного хищника выводят из масштабирования, следов износа и экологии.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Что сделали авторы

Авторы повторно исследовали ископаемые челюсти меловых восьмируких головоногих — более широкой группы, к которой относятся осьминоги и их родственники. Ранее из Японии и с острова Ванкувер были описаны пятнадцать крупных ископаемых челюстей. С помощью цифровой «добычи» окаменелостей команда также обнаружила ещё двенадцать челюстей в пяти карбонатных конкрециях из Японии.

Метод сочетал полноцветную шлифовальную томографию высокого разрешения с AI-моделью zero-shot learning, то есть моделью, которую специально не обучали на этих окаменелостях. Исследователи стачивали каждую конкрецию с интервалами **50 микрометров**, фотографируя каждую вновь открытую поверхность и получая большую последовательность цветных изображений. Сегментационная модель DEVA создавала на каждом изображении цифровой контур, или маску, челюсти. Исследователи сверяли эти контуры с исходными снимками, а затем складывали и объединяли их в минимально сглаженные трёхмерные модели в исходных цветах. Это позволяло обнаруживать челюсти, скрытые внутри породы, и рассматривать мелкие сколы, царапины и другие следы износа на их поверхности. Шлифовальная томография разрушила пять образцов породы, но полученные изображения, маски и 3D-модели были архивированы.

После этого авторы выполнили четыре связанных шага.

Во-первых, они пересмотрели таксономию. Ископаемые челюсти, ранее относимые к пяти видам, реорганизовали в два: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** и **Nanaimoteuthis haggarti**. Род, который раньше считали родственником вампирского кальмара, здесь отнесён к **Cirrata** — плавниковым осьминогам.

Во-вторых, они удлинили временную шкалу. Новый материал переносит **N. jeletzkyi** к самому началу сеномана, примерно **100 миллионов лет назад**, продлевая известную летопись плавниковых осьминогов примерно на 15 миллионов лет, а осьминогов в целом — примерно на 5 миллионов.

В-третьих, они оценили размер тела по размеру челюсти. Используя аллометрические соотношения для современных длиннотелых плавниковых осьминогов, авторы сначала оценивали длину мантии, а затем общую длину. Диапазоны широки: **N. jeletzkyi** мог достигать примерно **2.8–7.7 метра** общей длины, а **N. haggarti** — **6.6–18.6 метра**. Именно верхняя граница и рождает язык о «кракене».

Дополнительные методы чётко показывают всю цепочку масштабирования. При необходимости исследователи реконструировали контуры изношенных или выветренных челюстей, затем использовали **12 видоспецифичных соотношений** между длиной «капюшона» нижней челюсти и длиной мантии. Они учли среднее **39%-е сокращение из-за фиксации** у соответствующих современных образцов и перевели длину мантии в общую длину с помощью соотношения **4.2**, полученного для современных длиннотелых плавниковых осьминогов. Эти решения дают диапазон, а не прямое измерение ископаемого тела.

В-четвёртых, они исследовали износ. Самые большие челюсти были тупыми и округлыми там, где у молодых особей элементы челюсти острее. На них были сколы, царапины, отполированные поверхности, трещины и асимметричная потеря краёв. Авторы интерпретируют это как свидетельство повторного дробления твёрдой добычи и, возможно, латерализованного поведения.

Что они обнаружили

Вероятно, это были ранние плавниковые осьминоги, а не вампирские кальмары. Дополнительная таксономия различает два связанных шага. Каждый «мостик» — полоска материала челюсти, соединяющая её капюшон с боковой стенкой. У **Nanaimoteuthis** эти мостики полностью скрыты внутренней и наружной пластинами челюсти, что поддерживает отнесение рода к Cirrata. Широкие «крылья» челюсти дополнительно поддерживают его принадлежность к длиннотелой группе плавниковых осьминогов. Это важно, потому что статья не просто говорит «крупный головоногий» — она меняет место этих окаменелостей в истории осьминогов.

Они были древними. Новые образцы помещают плавниковых осьминогов примерно **100 миллионов лет назад**, в поздний мел. Это делает их одними из древнейших известных животных на линии осьминогов.

Они могли быть огромными. Оценки размера тела — не прямые измерения сохранившихся тел, а расчёты по челюстям. Но даже в такой осторожной формулировке числа велики. Меньший вид, N. jeletzkyi, оценивается в несколько метров общей длины. Более крупный, N. haggarti, — до примерно **18.6 метра**, то есть по масштабу сопоставим с крупнейшими морскими хищниками того времени и крупнейшими современными головоногими.

Челюсти были сильно изношены. У крупнейших экземпляров потерянный материал челюсти достигал примерно **10% её общей длины**. Авторы утверждают, что этот износ не является повреждением при подготовке образцов или абразией при транспортировке: экземпляры происходят из низкоэнергетических отложений внешнего шельфа, сколы и царапины сохранились таким образом, который согласуется с использованием при жизни, а ископаемые челюсти кальмаров из тех же отложений не демонстрируют такого паттерна. Авторы сравнивают износ с современными дурофаговыми головоногими — животными, поедающими твёрдую добычу.

Износ был асимметричным. Правый край челюсти у обоих видов был изношен сильнее левого. Авторы трактуют это как возможную поведенческую латерализацию — склонность чаще использовать одну сторону. Поскольку у современных животных латерализованное поведение связано со сложными нервными системами, они предполагают, что эти ранние осьминоги уже могли обладать развитым интеллектом.

Что это, вероятно, означает

Самая сильная экологическая интерпретация состоит в том, что плавниковые осьминоги позднего мела не были лишь мелкими фоновыми животными в экосистемах, где доминировали крупные позвоночные. Аргумент в пользу статуса верховного хищника объединяет два результата: гигантский оценённый размер тела и дурофаговое хищничество — повторное потребление твёрдой животной добычи, вывод о котором сделан по износу челюстей. Вместе они поддерживают возможность того, что линия беспозвоночных вошла в верхний ярус пищевой сети, который обычно ассоциируют с мозазаврами, плезиозаврами, крупными рыбами и акулами.

Эволюционная история тоже интересна. Морские хищники-позвоночные и головоногие на линии осьминогов пришли к хищничеству очень разными путями. Позвоночные приобрели челюсти, обтекаемые тела и часто уменьшали внешнюю броню. Родственники осьминогов уменьшили или спрятали внутрь раковины, став мягкотелыми и подвижными, но сохранили мощные челюсти и гибкие руки. Статья подаёт это как конвергентный путь к крупным умным морским хищникам.

Более спекулятивная часть — поведение. Сильный износ поддерживает вывод о питании твёрдой добычей. Большой размер поддерживает экологическую значимость. Асимметричный износ поддерживает возможное латерализованное поведение. Но «развитый интеллект» — это вывод, а не прямое измерение окаменелости. В контексте биологии осьминогов он правдоподобен, но не стоит делать его сильнее доказательств.

Чего это *не* доказывает

- Здесь **нет целого тела гигантского осьминога**. Реконструкция основана главным образом на челюстях, а размер тела выводится из масштабирования по современным плавниковым осьминогам.
- Здесь **нет содержимого желудка или непосредственных остатков добычи**. Питание твёрдой добычей выводится по износу челюстей, а не по окаменевшей трапезе.
- **Авторская научная статья не** предполагает, что они ели мозазавров, плезиозавров или других крупных морских рептилий. В исследовательском тексте эти животные упоминаются только как сравнение размеров и экологического положения.
- Она **не даёт точной длины тела**. Это диапазоны оценок, а самое большое число — верхняя граница.
- Она **не измеряет интеллект напрямую**. Латерализованный износ челюстей интерпретируется как возможная латерализация поведения, которая может указывать на сложное поведение; до знания о реальных когнитивных способностях животного отсюда ещё несколько шагов вывода.
- Это **не означает, что все ранние осьминоги были гигантами**. Утверждение относится к этим видам Nanaimoteuthis, особенно N. haggarti, а не ко всем ранним

линиям осьминогов.

Насколько сильны доказательства?

В отношении существования очень крупных меловых челюстей на линии осьминогов доказательства сильны: в статье описаны конкретные экземпляры, цифровые модели, стратиграфический контекст и сравнение с современными и ископаемыми челюстями головоногих.

В отношении питания твёрдой добычей доказательства также достаточно сильны. Паттерны износа детальны — сколы, царапины, полировка, трещины, асимметричная потеря материала, — и авторы прилагают усилия, чтобы исключить повреждение при подготовке и абразию при транспортировке. Сравнение с современными дурофаговыми головоногими — правдоподобный мост.

Для точного размера тела и статуса верховного хищника уверенность должна быть умереннее. Оценки размера зависят от аллометрического масштабирования по живущим длиннотелым плавниковым осьминогам. Экологическая роль выводится из сочетания оценённого размера и дурофагового хищничества, а не наблюдается напрямую. Аргумент последователен, но это экологическая реконструкция, а не прямой реестр пищевой сети.

Почему это важно

Эта статья — хороший пример того, как палеонтология делает сильные выводы из неполных доказательств без магии. Челюсть — объект. Износ — след поведения. Кривая масштабирования — мост от твёрдой окаменелости к мягкому телу. Каждый шаг добавляет силу и каждый добавляет неопределённость. Именно этот урок стоит сохранить.

Она также исправляет привычную картину. Меловые моря обычно представляют как мир крупных позвоночных хищников и более мелкой панцирной добычи. Эти окаменелости указывают, что некоторые мягкотелые беспозвоночные не просто скрывались под этой пищевой сетью. Они могли конкурировать на её верхних уровнях.

Результат чрезвычайно визуален, но чистая история — не «кракен был реальным». Она в том, что крупные ранние плавниковые осьминоги оставили челюсти, по которым исследователи реконструировали гигантские тела и повторное дробление твёрдой добычи — сочетание, создающее серьёзный, но всё ещё выводной аргумент в пользу беспозвоночных верховных хищников в эпоху морских рептилий.

Краткий итог

Исследователи повторно изучили меловые ископаемые челюсти головоногих из Японии и с острова Ванкувер и использовали полноцветную шлифовальную томографию вместе с zero-shot AI-сегментацией, чтобы цифровым образом реконструировать скрытые в японских породах челюсти как детальные 3D-объекты. Несколько ископаемых таксонов они объединили в два вида **Nanaimoteuthis**, которые здесь интерпретируются как ранние плавниковые осьминоги. Окаменелости отодвигают летопись плавниковых осьминогов примерно до **100 миллионов лет назад**. По масштабированию размера челюстей авторы оценивают общую длину **N. jeletzkyi** примерно в **2.8–7.7 м**, а **N. haggarti** — в **6.6–18.6 м**. Сильный износ челюстей — сколы, царапины, полировка, трещины и асимметричная потеря краёв — указывает на повторное дробление твёрдой добычи и, возможно, латерализованное поведение. Сочетание гигантского оценённого размера и дурофагового хищничества поддерживает интерпретацию, что эти осьминоги могли занимать верхний ярус морских пищевых сетей. Но доказательств в виде целых тел, точных длин, идентифицированной добычи или прямых измерений интеллекта нет. Авторская научная статья не утверждает, что они охотились на крупных морских рептилий.

Проверка без преувеличений

Что показывает статья: Крупные меловые челюсти на линии осьминогов, пересмотренные как два вида Nanaimoteuthis и отнесённые к плавниковым осьминогам; более древнюю летопись Cirrata; оценки длины тела в несколько метров и, возможно, до 18.6 м; сильный износ взрослых челюстей, совместимый с питанием твёрдой добычей; асимметричный износ, совместимый с возможной поведенческой латерализацией.

Что правдоподобно, но не доказано: Что N. haggarti был одним из крупнейших известных беспозвоночных; что эти животные действительно были верховными хищниками; что асимметричный износ отражает поведенческую латерализацию и развитое познание.

Чего работа не показывает: Ископаемых целых тел; прямой добычи или содержимого желудка; точной длины тела; охоты на крупных морских рептилий; прямых доказательств интеллекта; того, что все ранние осьминоги были гигантами.

Основные ограничения: Размер тела выведен через многошаговую модель масштабирования челюсть→мантия→общая длина; статус верховного хищника — из оценённого размера плюс дурофаговое хищничество; поведение — из асимметричного износа; окаменелости сохраняют челюсти, а не целые тела или прямую добычу.

Сколько доверия стоит иметь обычному читателю? Высокое — в том, что среди этих окаменелостей есть очень крупные челюсти ранних плавниковых осьминогов с убедительными следами сильного износа. Среднее — в том, что крупнейшие

животные достигали верхней части диапазона 6.6–18.6 м. Среднее — в том, что они были настоящими верховными хищниками, а не просто очень крупными хищниками на твёрдую добычу. Низкое — в отношении любых конкретных утверждений об их интеллекте. Уместная позиция: зрелищная история окаменелостей, но построенная по челюстям и выводам, а не по целому морскому чудовищу.

Обновления после публикации

- **Исправление · 2026-07-26**

  После отзыва ответственного автора Yasuhiro Iba мы прямо указали, что авторская научная статья использует крупных морских рептилий как сравнение, а не как добычу, и уточнили различие между исследовательской статьёй авторов и отдельным Editor's Summary журнала Science в вопросе приписывания добычи. Мы также расширили описание метода цифрового поиска окаменелостей и доказательств статуса верховного хищника и проверили полный пакет дополнительных материалов.

Источники

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