

Новый взгляд на морфологию *Charniodiscus* в контексте гипотезы первичности гребневиков (*Stenophora*)

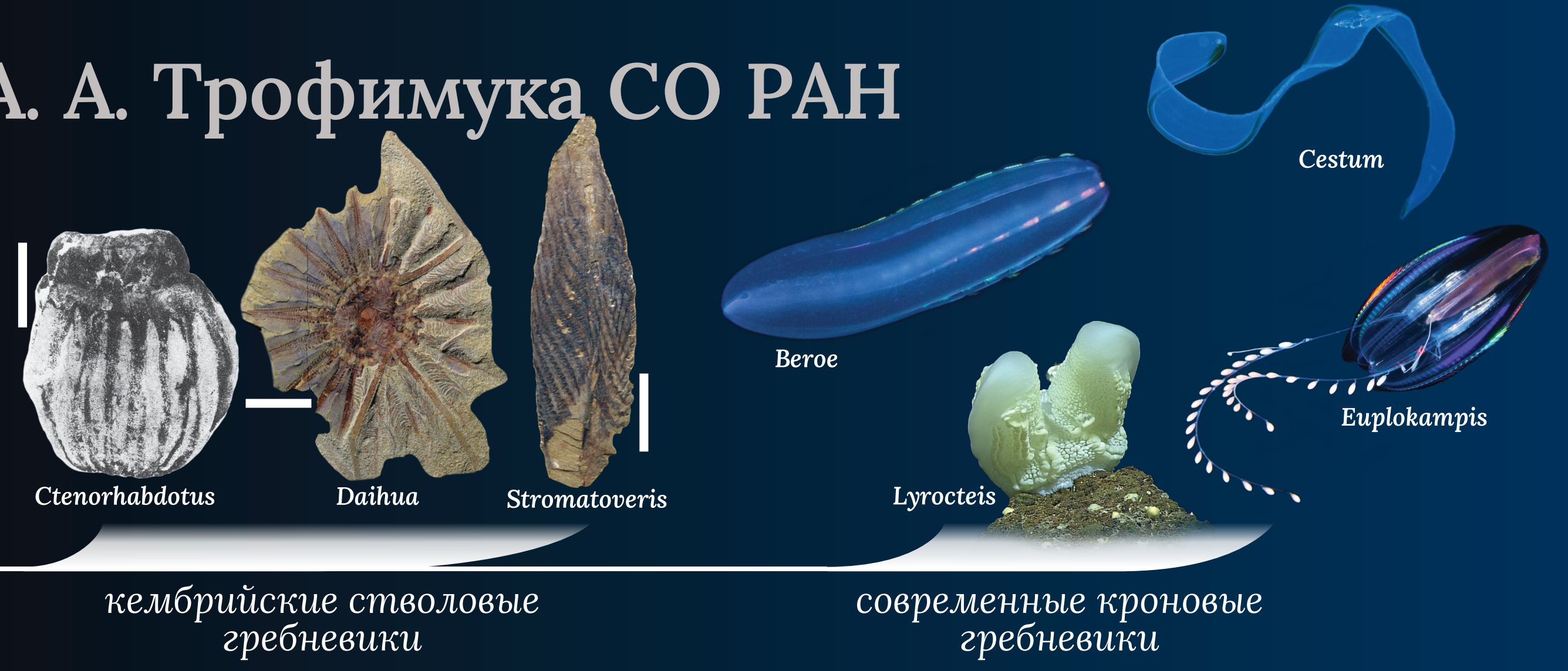
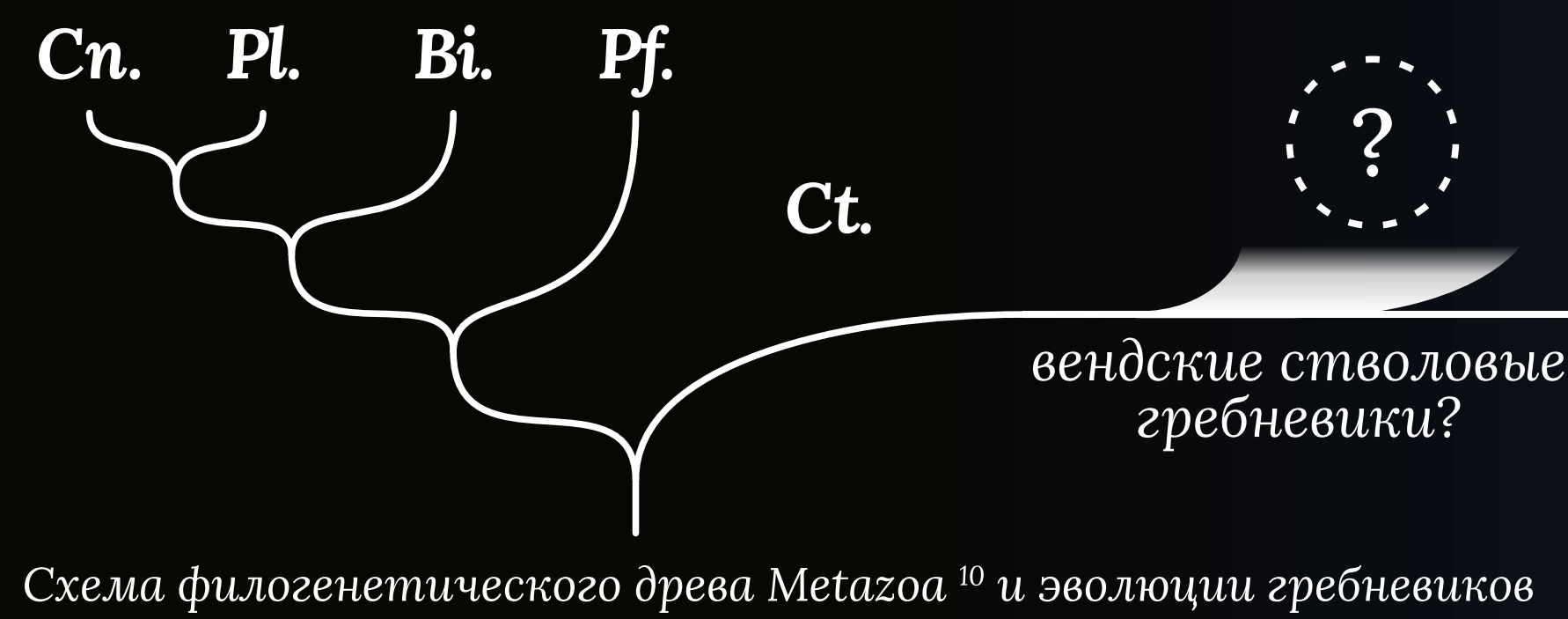


Владислав Д. Десяткин, Дмитрий В. Гражданкин
лаборатория палеонтологии и стратиграфии
Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН

Гипотеза «первичности гребневиков»

Заключается в базальном положении группы *Stenophora* на общем древе Metazoa¹⁰. Отделение группы произошло в докембрии^{3,9}.

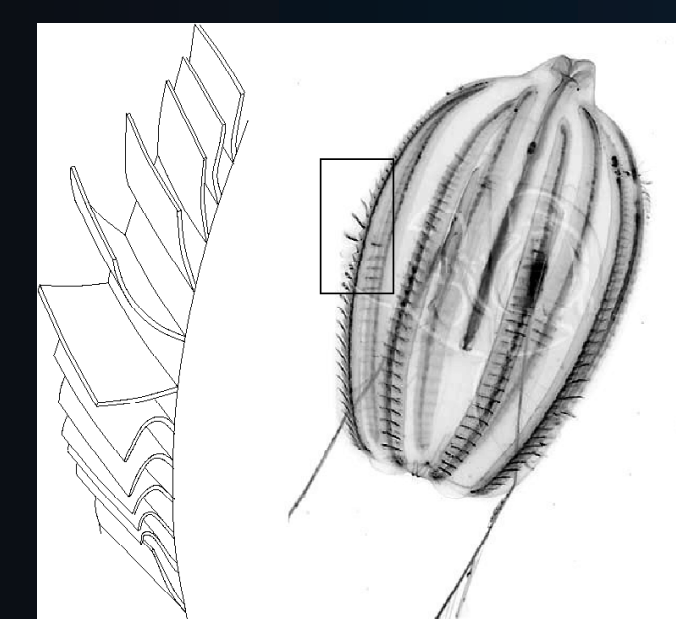
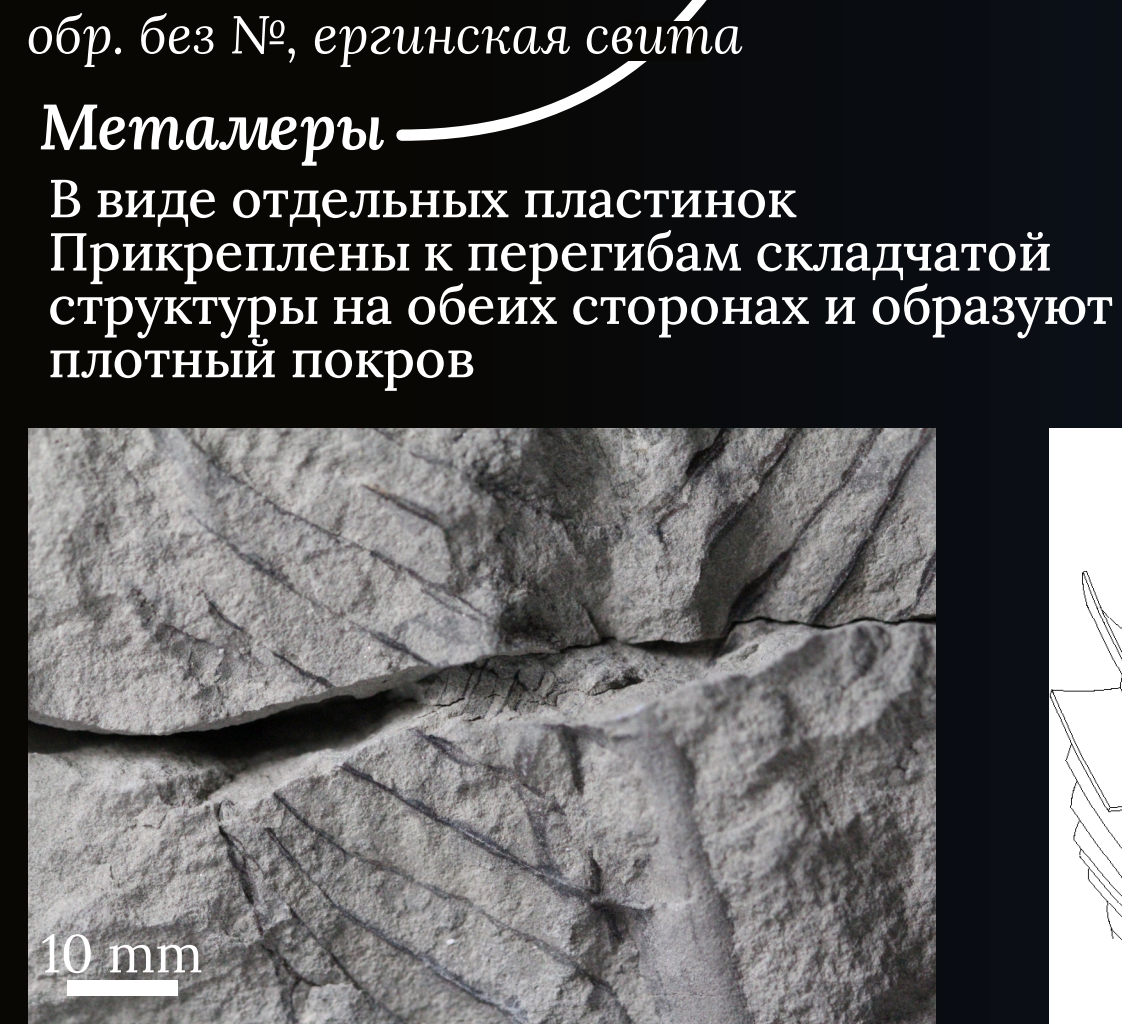
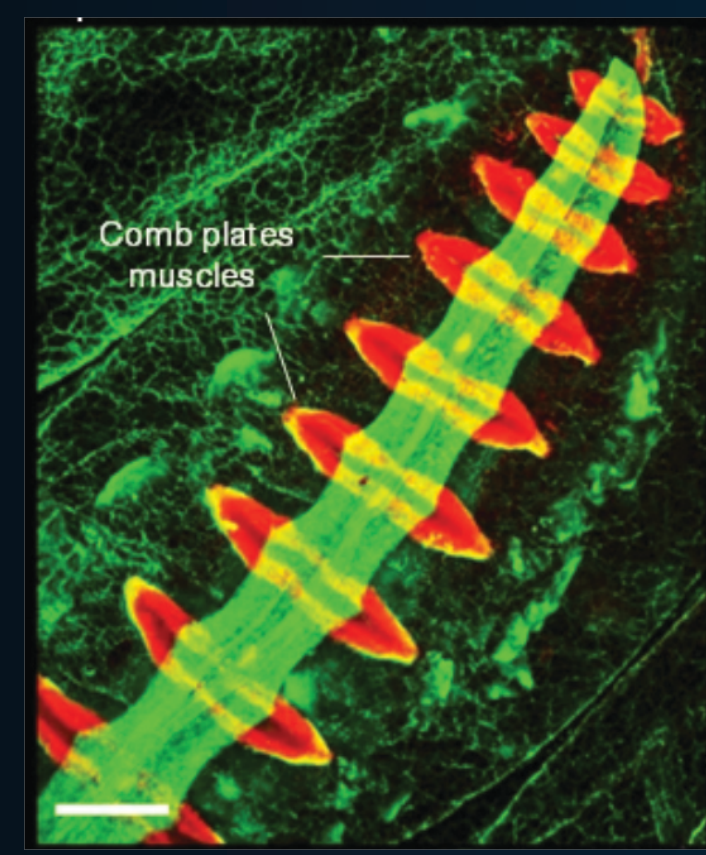
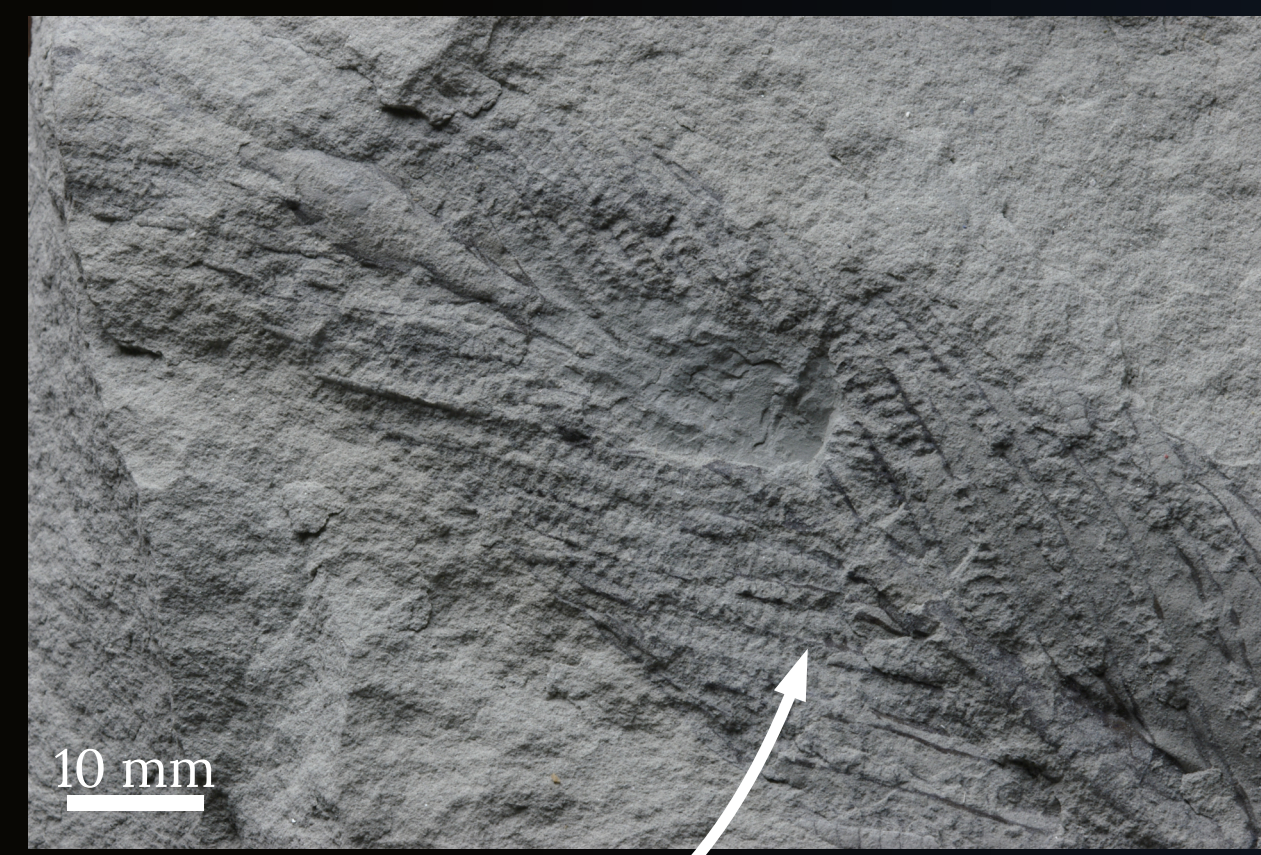
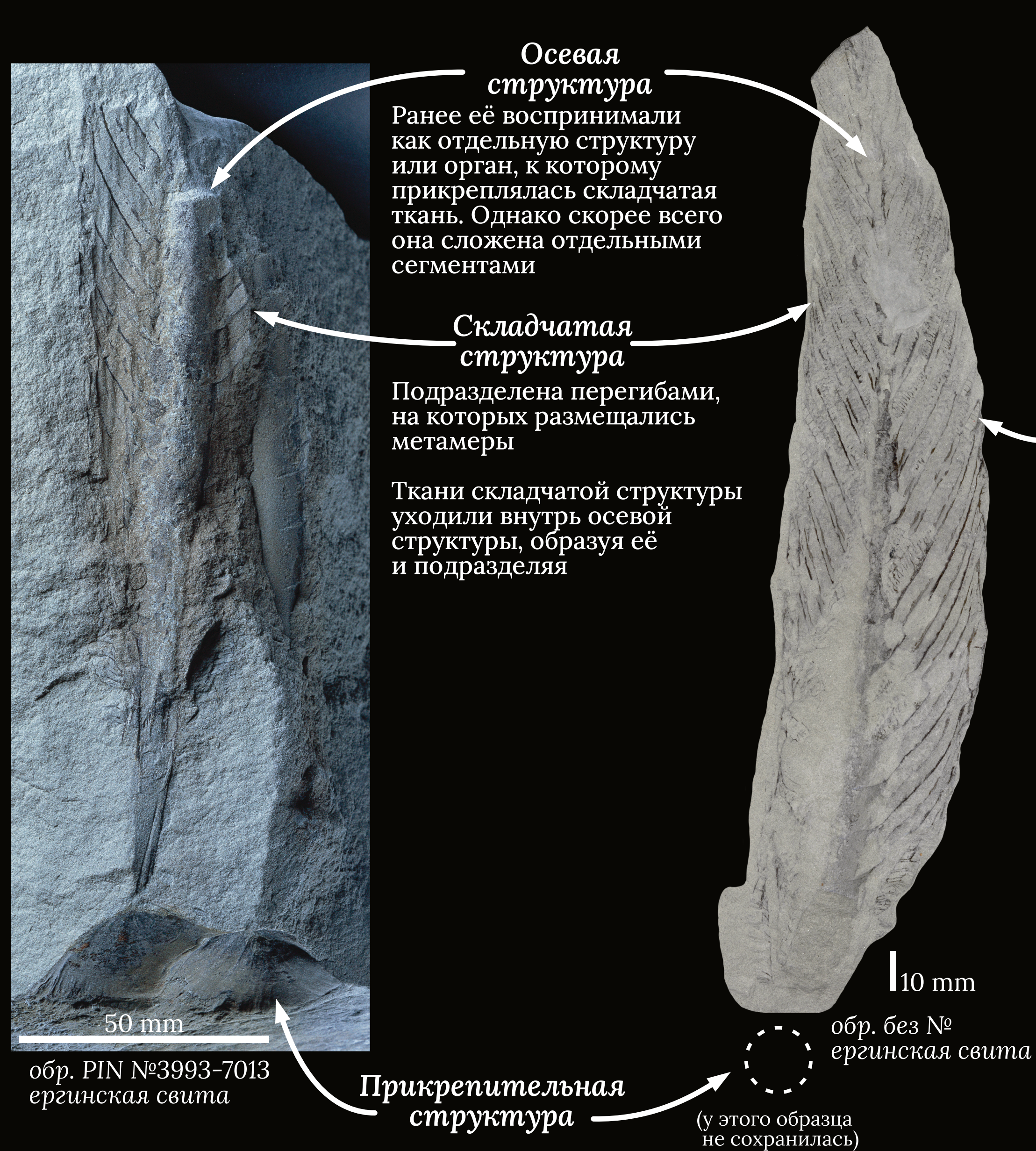
Из гипотезы «первичности» проистекает гипотеза о принадлежности некоторых вендских ископаемых к гребневикам.



Charniodiscus Ford, 1958

Один из самых знаковых представителей вендской макрофауны. Перьевидные остатки *Charniodiscus* ранее часто реконструировали по аналогии с морскими перьями⁷.

При изучении беломорских представителей (*C. yorgensis*) нам удалось получить новые данные об их строении, которые не подтверждают многие предыдущие реконструкции



Ориентация пластинок по-видимому позволяла перьевидным организмам выполнять метахрональные движения. Если гребневиковые пластины используют для перемещения, то перьевидные организмы могли прогонять ими воду

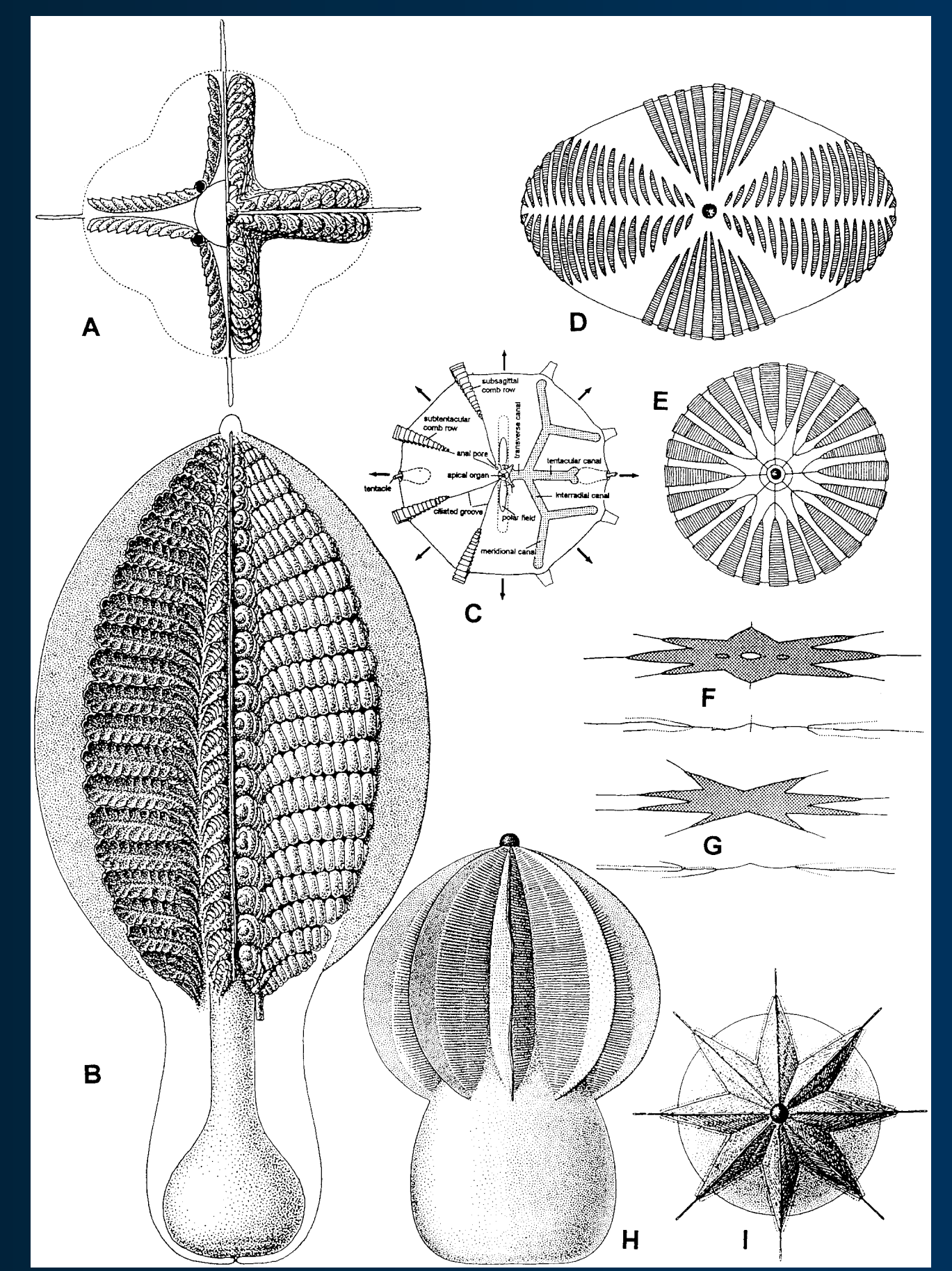
Ряды гребных пластин у перьевидных организмов расположены горизонтально, в то время как у современных гребневиков вертикально

Реконструкция метахронального движения гребных пластинок у вендских перьевидных организмов (морфология упрощена)

Родство вендских перьевидных и гребневиков

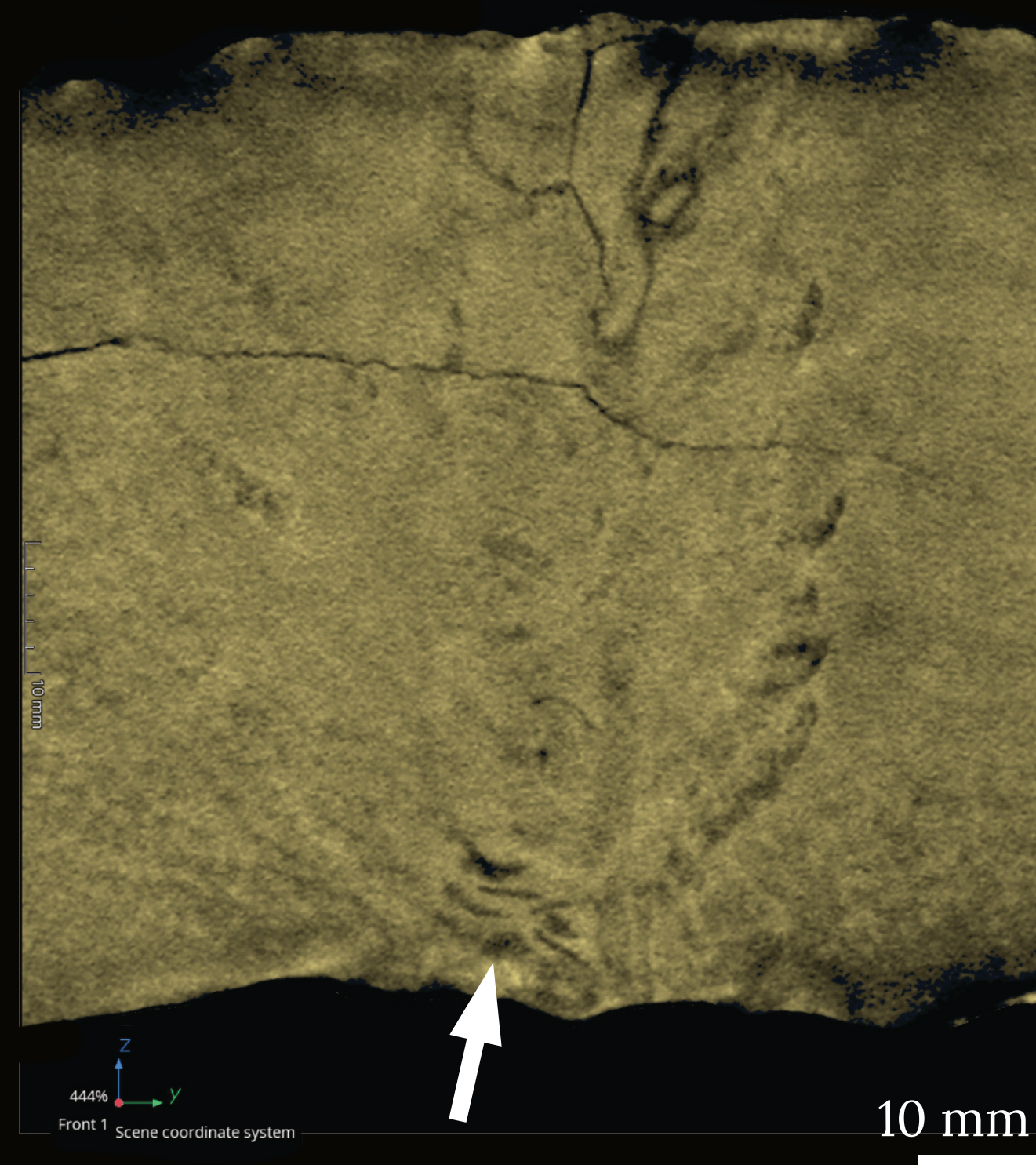
рассматривали и раньше^{2,6,11}, в том числе и в качестве сестринской группы по отношению к остальным метазомам⁶, однако только недавно у нас появились убедительные доказательства базального положения гребневиков.

Действительно, можем обнаружить ряд морфоструктур и особенностей строения тела, которые дают нам возможность сравнивать их

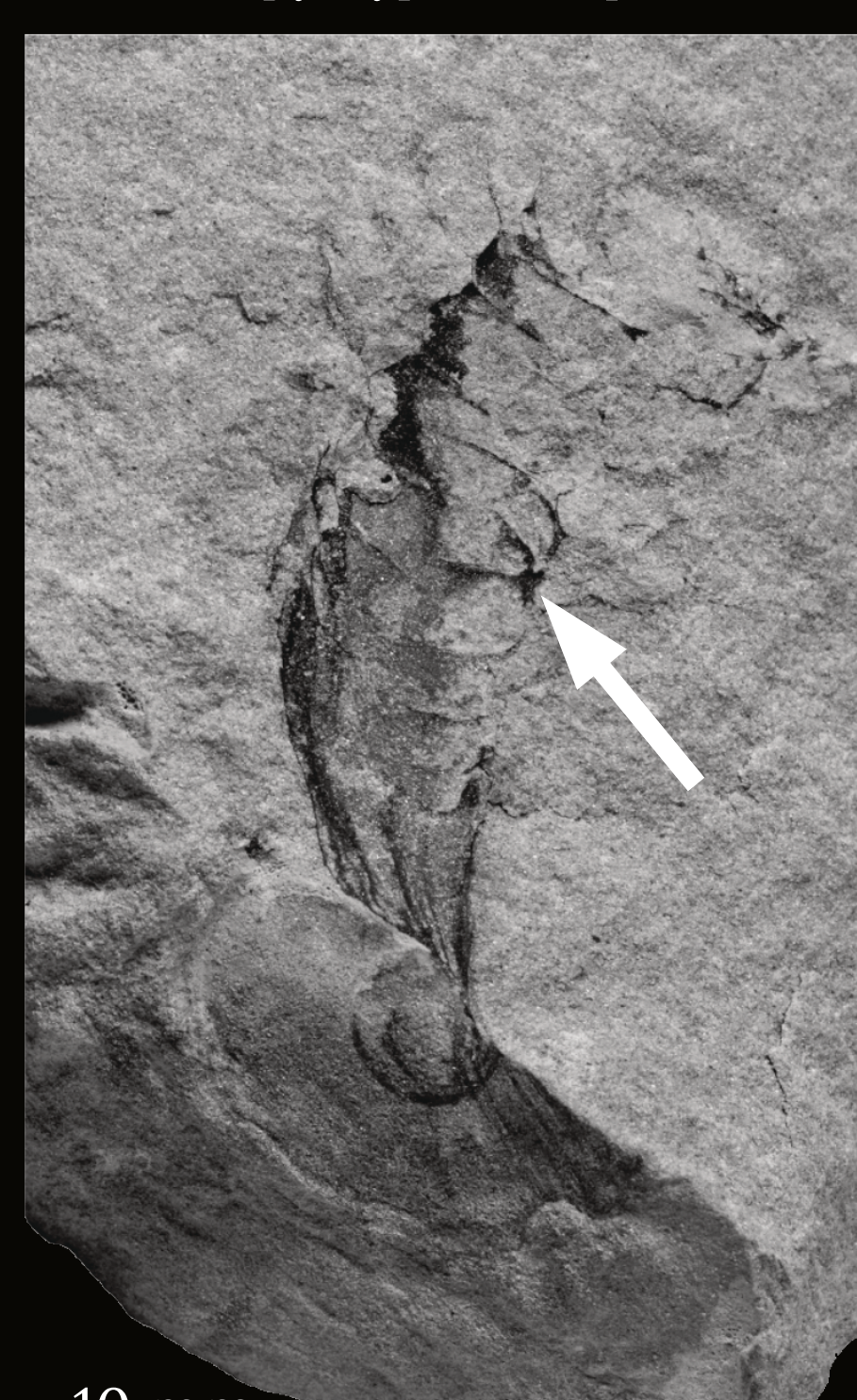


Ежи Дзик предложил рассматривать некоторые вендские ископаемые как предковые формы гребневиков⁹

Осевая структура подразделена перегородками (показано белыми стрелками)



Сегментированная конструкция вероятно объясняет разнообразие сохранности осевых структур, что хорошо видно на беломорских и южноавстралийских⁸ образцах



Выводы

Представленные новые данные о морфологии ископаемых остатков перьевидных организмов, анатомические особенности гребневиков и их положение на общем филогенетическом древе животных вдохнуло вторую жизнь в ранее непопулярную идею о родстве вендской мягкотелой макрофауны с гребневиками.

Рассмотренный материал дополняет гипотезу и заставляет задуматься об особенностях гребневиков, которые не проявляются у современных представителей этого типа

Исследование проведено при поддержке Российского научного фонда грант №23-17-00202



В. Д. Десяткин desyatkinVD@ipgg.sbras.ru, м.н.с. лаб. №320 Д. В. Гражданкин, д.г.-м.н., г.н.с., зав. лаб. №320 ИИГТ СО РАН Академгородок, 2024 г.

1. Иванцов, А. Ю. Реконструкция *Charniodiscus yorgensis* (макробиота венда Белого моря) // Палеонтологический журнал. – 2016. – №. 1. – С. 3-3.
2. Buss L. W., Seilacher A. The Phylum Vendobionta: a sister group of the Eumetazoa? // Paleobiology. – 1994. – Т. 20. – №. 1. – С. 1-4.
3. Cunningham, J. A. et al. The origin of animals: can molecular clocks and the fossil record be reconciled? // BioEssays. – 2017. – Т. 39. – №. 1. – С. 1-12.
4. Dauphin, A., et al. Hydrodynamics of ciliary propulsion // Journal of Fluids and Structures. – 2008. – Т. 24. – №. 8. – С. 1156-1165.
5. Dunn, F. S., Liu, A. G., Gehling, J. G. Anatomical and ontogenetic reassessment of the Ediacaran frond *Arborea arborea* and its placement within total group Eumetazoa // Palaeontology. – 2019. – Т. 62. – №. 5. – С. 851-865.
6. Dzik, J. Possible ctenophoran affinities of the Precambrian "sea-pen" *Ranea* // Journal of morphology. – 2002. – Т. 252. – №. 3. – С. 315-334.
7. Gürich, G. Die Kubis-Fossilien der Nama Formation von Südwestafrika // Palaeont. Zeitschr. – 1933. – Т. 15. – С. 137-154.
8. Moroz, L. L. et al. The ctenophore genome and the evolutionary origins of neural systems // Nature. – 2014. – Т. 510. – №. 7503. – С. 109-114.
9. Ros-Rocher, N. et al. The origin of animals: an ancestral reconstruction of the unicellular-to-multicellular transition // Open Biology. – 2021. – Т. 11. – №. 2. – С. 200359.
10. Schultz, D. T. et al. Ancient gene linkages support ctenophores as sister to other animals // Nature. – 2023. – Т. 618. – №. 7963. – С. 110-117.
11. Tang, F. et al. Eoandromeda and the origin of Ctenophora // Evolution & Development. – 2011. – Т. 13. – №. 5. – С. 408-414.

Ctenorhabdodus capulus Conway Morris & Collins, 1996: Conway Morris, S., Collins, D. H. Middle Cambrian ctenophores from the stephen formation, British Columbia, Canada // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences. – 1996. – Т. 351. – №. 1337. – С. 279-308.
Stromatoveris psymoglena Shu, 2006: Shu, D. G. et al. Lower Cambrian vendobionts from China and early diploblast evolution // Science. – 2006. – Т. 312. – №. 5774. – С. 731-734.
Daihua sangiong Zhao, 2019: Zhao, Y. et al. Cambrian sessile, suspension feeding stem-group ctenophores and evolution of the comb jelly body plan // Current Biology. – 2019. – Т. 29. – №. 7. – С. 1112-1125. e2.
Beroe abyssicola Mortensen, 1927: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beroe_abyssicola_02.jpg
Lyrocteis imperatoris Komai, 1941: <https://oceanexplorer.noaa.gov/multimedia/daily-image/media/20200809.html>
Cestum veneris Lesueur, 1913: <https://www.inaturalist.org/photos/347258170>
Euplokampis dunlapae Mills, 1987: <https://flic.kr/p/2owN743>
Charniodiscus yorgensis Borkhvard et Nesson, 1999: Борквардт, Д. В., Несов, Л. А. Новые находки остатков многоклеточных организмов венда (докембрий) на Зимнем берегу Белого моря // Матер. по истории фауны Евразии. Тр. Зоол. ин-та РАН. – 1999. – Т. 277. – С. 50-57.
Arborea arborea Glaessner, 1959: Glaessner, M. F. & Daily, B. The geology and Late Precambrian fauna of the Ediacara fossil reserve // Records of the South Australian Museum. – 1959. – Т. 13. – №. 3. – С. 369-401.