



ПЕРВАЯ НАХОДКА ОТПЕЧАТКОВ ФРАГМЕНТОВ СТЕБЛЕЙ МОРСКИХ ЛИЛИЙ НА ЭПИТЕКЕ ЧЕТЫРЕХЛУЧЕВЫХ КОРАЛЛОВ

В.Н. КОМАРОВ*, Я.Д. ГРЕЧИШНИКОВА

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Палеоэкология, изучающая реконструкции экосистем геологического прошлого и их развитие во времени, занимает одно из важнейших мест в комплексе геологических наук. Результаты палеоэкологического анализа получают все более широкое применение в теоретической и прикладной геологии, прежде всего для фациального анализа, палеогеографии и детальной стратиграфии.

Цель. Изучение впервые обнаруженных отпечатков фрагментов стеблей морских лилий на эпитеке четырехлучевых кораллов и выяснение их палеоэкологического значения.

Материалы и методы. Авторами проведено макроскопическое изучение более 2300 кораллитов. Обнаруженные отпечатки члеников стеблей морских лилий исследовались с использованием бинокулярного микроскопа МБС-1.

Результаты. Установлена новая форма сохранности морских лилий, представленная отпечатками фрагментов их стеблей на эпитеке четырехлучевых кораллов.

Заключение. Выявленный механизм формирования отпечатков фрагментов стеблей морских лилий на эпитеке четырехлучевых кораллов указывает на спокойную гидродинамическую обстановку и позволяет уверенно определять положение кораллита на грунте.

Ключевые слова: палеоэкология, отпечатки, фрагменты стеблей морских лилий, эпитека, четырехлучевые кораллы

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Комаров В.Н., Гречишникова Я.Д. Первая находка отпечатков фрагментов стеблей морских лилий на эпитеке четырехлучевых кораллов. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2025;67(2):95—99. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2025-67-2-95-99> EDN: [PGVOTZ](#)

Статья поступила в редакцию 25.06.2024

Принята к публикации 06.06.2025

Опубликована 30.06.2025

* Автор, ответственный за переписку

DISCOVERY OF CRINOID STEM FRAGMENT IMPRINTS ON THE EPITHECA OF RUGOSE CORALS

VLADIMIR N. KOMAROV*, YANA D. GRECHISHNIKOVA

*Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia*

ABSTRACT

Background. Paleoeecology, which studies the reconstruction of ecosystems of the geological past and their temporal development, has occupied a key place in the complex of geological sciences. Theoretical and applied geology are increasingly incorporating the results of paleoecological analysis, primarily for facies analysis, paleogeography, and detailed stratigraphy.

Aim. To study the first discovered imprints of crinoid stem fragments on the epitheca of rugose corals and elucidate their paleoecological significance.

Materials and methods. More than 2300 corallites were macroscopically examined. The detected imprints of crinoid stem segments were studied using a binocular microscope MBS-1.

Results. A new form of preservation of crinoids has been established, represented by their segment imprints on the epitheca of rugose corals.

Conclusion. The revealed mechanism of formation of crinoids segment imprints on the epitheca of rugose corals indicates a calm hydrodynamic environment and allows us to confidently determine the position of the corallite on the ground.

Keywords: paleoecology, imprints, crinoid stem fragments, epitheca, rugose corals

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Komarov V.N., Grechishnikova Ya.D. Discovery of crinoid stem fragment imprints on the epitheca of rugose corals. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2025;67(2):95—99. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2025-67-2-95-99> EDN: [PGVOTZ](https://www.pgvoz.ru/)

Manuscript received 25 June 2024

Accepted 06 June 2025

Published 30 June 2025

* Corresponding author

Введение

Палеоэкология, изучающая реконструкции экосистем геологического прошлого и их развитие во времени, занимает одно из важнейших мест в комплексе геологических наук [1—3]. Это обусловлено как общим повышением внимания к экологическим проблемам, так и необходимостью осуществления комплексного подхода к исследованию биосферы в целом. Результаты палеоэкологического анализа получают все более широкое применение в теоретической и прикладной геологии, прежде всего для фациального анализа, палеогеографии и детальной стратиграфии. Изучение процессов исторического развития организмов во взаимосвязи с изменениями среды их обитания

имеет большое значение для теоретической биологии и общей экологии.

Фактический материал и методы исследования

В процессе изучения эпибиоза (поселения одних организмов на поверхности других) нами были исследованы четыре вида одиночных четырехлучевых кораллов. Три из них (*Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.) (41 экземпляр), *Tabulophyllum normale* (Walth.) (198 экземпляров), а также *Tabulophyllum weberi* (Leb.) (1231 экземпляр)) происходят из сирачойской свиты (верхний фран) Южного Тимана (р. Ухта, урочище Сирачой). Вид *Calophyllum profundum* (Germar) (856 экземпляров) был обнаружен в байтуганских слоях нижнеказанского подъяруса окрестностей села Байтуган

(Камышлинский район, северо-восток Самарской области).

У трех видов на поверхности кораллитов были неожиданно обнаружены отпечатки члеников стеблей морских лилий (рис. 1). Найти описания подобных форм сохранности в литературе нам не удалось.

У *Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.) отпечатки обнаружены на семи кораллитах (17,1% от всех изученных образцов), у *Tabulophyllum normale* (Walth.) они выявлены на 10 кораллитах (5,1%), у *Calophyllum profundum* (Germar) они зафиксированы на трех кораллитах (0,4%).

У *Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.) всего обнаружено 15 отпечатков, у *Tabulophyllum normale* (Walth.) — 10 отпечатков, и у *Calophyllum profundum* (Germar) — три отпечатка.

Таким образом, можно сделать вывод, что обнаруженные отпечатки представляют собой довольно редкие образования.

Среди отпечатков члеников стеблей можно установить минимум два различных морфотипа, отличающихся диаметром внутреннего канала. Величина отпечатков на всех кораллитах идентична и варьирует от 1,2 до 4,4 мм. Преобладания

отпечатков какого-то определенного размера не отмечено.

Следует отметить, что сирачойская свита и байтуганские слои богаты остатками разнообразной бентосной фауны, в том числе и криноидеями. Изображения морских лилий из байтуганских слоев приведены, в частности, в [4, рис. 4, фиг. 10, 12]. Много члеников стеблей криноидей наблюдали и мы во вмещающей породе, которая частично сохранилась на изученных образцах.

Остатки четырехлучевых кораллов сохраняются в виде скелетных образований эктодермального происхождения, которые служили опорой и защитой живым полипам.

Чашка кораллита, расположенная в его верхней части, представляет собой детальный слепок с нижней скелетообразующей части мягкого полипа, которая имела сложное строение и закономерно изменялась во времени. Именно в области чашки происходил рост стенок кораллита и образование внутренних скелетных структур (септального и межсептального аппаратов).

Верхняя, свободная часть полипа, вероятно, имела довольно простое, мало изменявшееся строение

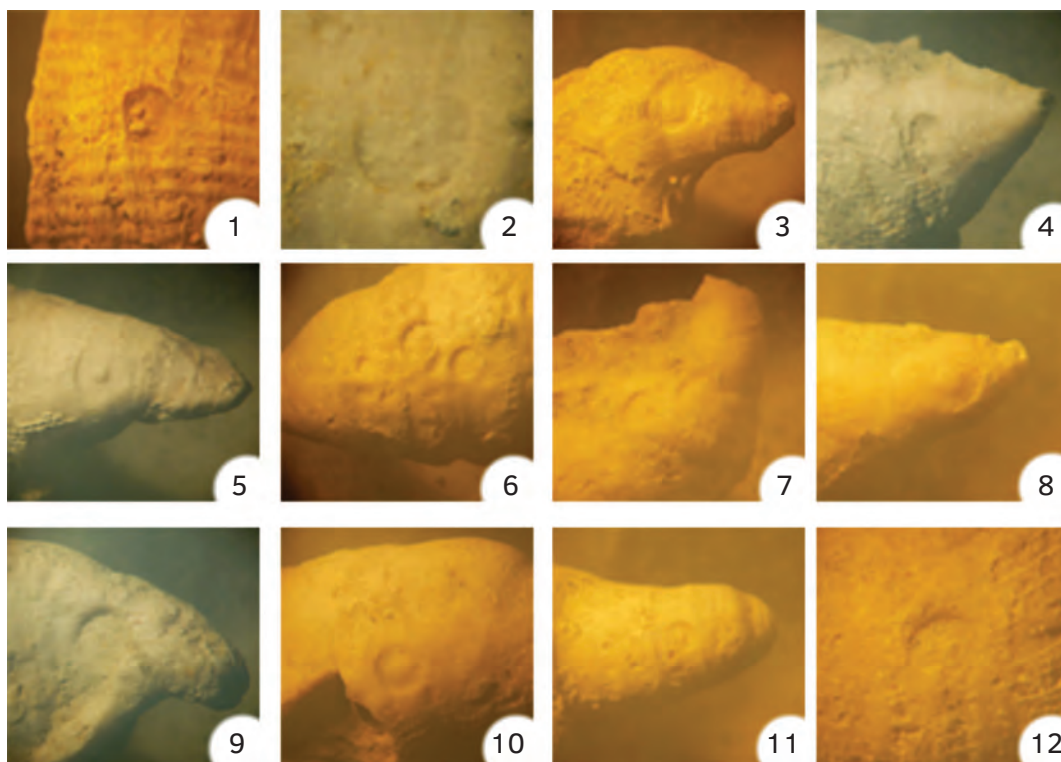


Рис. 1. Отпечатки фрагментов стеблей морских лилий на эпитеке кораллов: 1—2 — *Calophyllum profundum* (Germar); 3—7 — *Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.); 8—12 — *Tabulophyllum normale* (Walth.). Увеличено

Fig. 1. Crinoid segment imprints on the epitheca of corals: 1—2 — *Calophyllum profundum* (Germar); 3—7 — *Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.); 8—12 — *Tabulophyllum normale* (Walth.). Enlarged

в виде кожистого мешка с ротовым отверстием, окруженным щупальцами.

Стенка кораллита росла непрерывно и неравномерно быстро, формируя на эпитеке кольцевые линии нарастания. Темпы отложения известкового вещества, тесно связанные с условиями окружающей среды, возможно, и с сезонными явлениями, определяли внешнюю форму скелета. Величина скелетообразующей части полипа могла сильно изменяться под влиянием внешних условий. Но даже при ее неизменной величине и форме внешняя форма кораллита могла получиться различной. По мере роста мог изменяться диаметр чашки. Это приводило к тому, что внешняя форма кораллита осложнялась более или менее резкими чередующимися вздутиями и пережимами.

В молодом возрасте четырехлучевые кораллы почти всегда были прикреплены к субстрату. Во взрослом состоянии они часто свободно лежали на дне.

Заключение

Как на поверхности кораллитов могли образоваться отпечатки членников стеблей криноидей? Ситуацию можно представить следующим образом.

Лежащий на дне кораллит продолжал непрерывно расти. Когда край чашки, продвигаясь по субстрату, встречал на своем пути лежащий

на грунте членик морской лилии, он постепенно покрывал его. При этом членик мешал росту стенки кораллита в толщину. Более толстый слой эпитеки формировался вокруг членика стебля, а сам он оказывался как бы погруженным в эпитеку. Позднее (от начальных стадий фоссилизации до частичного разрушения кораллита в зоне гипергенеза), после отделения членика от кораллита возникал отпечаток.

У большинства образцов (80%) был обнаружен только один отпечаток членика стебля морских лилий. Он всегда надежно указывает, на какой стороне лежал кораллит на грунте, по крайней мере на момент окончательного формирования отпечатка.

У трех экземпляров *Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.) было обнаружено больше отпечатков (два, три и шесть соответственно). У одного экземпляра *Tabulophyllum normale* (Walth.) было выявлено два отпечатка.

Все отпечатки расположены вдоль кораллитов (иногда непосредственно от каблучка прирастания до края чашки) и только с одной его стороны, которая при жизни полипа была стабильно обращена к грунту.

Подобное расположение отпечатков, безусловно, указывает на спокойную гидродинамическую обстановку в древних морских бассейнах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаров В.Н., Вербя Т.И., Вайтиева Ю.А. Спирифериды *Licharewia rugulata* и эпибиоз // Природа. 2023. № 8. С. 41—47.
2. Комаров В.Н., Волкова Е.А., Качалина М.Д. Брахиоподы *Estonirhynchia estonica* острова Сааремаа // Природа. 2023. № 4. С. 60—65.
3. Комаров В.Н., Самохвалов С.А., Волкова Е.А., Качалина М.Д. Датские рожицы: крымские кранииды — взгляд из глубины времён // Природа. 2023. № 1. С. 42—49.
4. Паперный М.Л. Новый вид макрофитных водорослей из пермских отложений северо-востока Самарской области (с. Русский Байтуган). Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2019. № 1. С. 24—31.

REFERENCES

1. Komarov V.N., Verba T.I., Vaitieva Yu.A. Spiriferids *Licharewia rugulata* and epibiosis // Nature. 2023. No. 8. pp. 41—47 (In Russ.).
2. Komarov V.N., Volkova E.A., Kachalina M.D. Brachiopods *Estonirhynchia estonica* of Saaremaa Island // Priroda. 2023. No. 4. P. 60—65 (In Russ.).
3. Komarov V.N., Samokhvalov S.A., Volkova E.A., Kachalina M.D. Danish faces: Crimean craniids — a view from the depths of time // Priroda. 2023. No. 1. P. 42—49 (In Russ.).
4. Paperny M.L. A new species of macrophytic algae from Permian deposits of the north-east of the Samara region (Russian Baytugan village). Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration. 2019. No. 1. P. 24—31 (In Russ.).

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Комаров В.Н. — внес основной вклад в разработку концепции статьи, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Гречишникова Я.Д. — внесла вклад в анализ палеонтологического материала и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Vladimir N. Komarov — made the main contribution to the development of the concept of the article, prepared the text of the article, finally approved the published version of the article and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

Yana D. Grechishnikova — contributed to the analysis of paleontological material and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Комаров Владимир Николаевич* — кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры палеонтологии и региональной геологии Российского государственного геологоразведочного университета им. Серго Орджоникидзе.

23, ул. Миклухо-Маклая, г. Москва 117997, Россия

e-mail: komarovvn@mgri.ru

тел.: +7 (916) 481-96-84

SPIN-код: 2739-5934

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4719-1484>

Vladimir N. Komarov* — Cand. Sci. (Geol.-Min.), Assoc. Prof., Department of paleontology and regional geology, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

e-mail: komarovvn@mgri.ru

tel.: +7 (916) 481-96-84

SPIN-code: 2739-5934

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4719-1484>

Гречишникова Яна Дмитриевна — студент 5-го курса ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», (Москва); техник I категории отдела черных и цветных металлов ФГБУ «ВИМС».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

31, пер. Старомонетный, г. Москва 119017, Россия

e-mail: grechishnikova.yd@vims-geo.ru

тел.: +7 (925) 054-84-94

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1371-2471>

Yana D. Grechishnikova — 5th year student, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting; technician of the I category of the Department of ferrous and non-ferrous metals, FSBI «VIMS».

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

31, lane. Staromonetny, Moscow 119017, Russia

e-mail: grechishnikova.yd@vims-geo.ru

tel.: +7 (925) 054-84-94

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1371-2471>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author