



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Камчатский филиал
Тихоокеанского института географии ДВО РАН

Камчатский филиал
Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии»
(КамчатНИРО)

Камчатское краевое отделение
Русского географического общества

Камчатская краевая научная библиотека
имени С.П. Крашенинникова

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

Сборник научных статей

**Conservation of biodiversity
of Kamchatka and coastal waters**
Collection of scientific articles

Петропавловск-Камчатский – Москва
Издательство Центра охраны дикой природы
2025

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : Сборник научных статей. — Петропавловск-Камчатский; М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2025. — 356 с.

ISBN 978-5-93699-123-3

Сборник включает статьи по материалам состоявшейся 12–13 ноября 2025 г. в Петропавловске-Камчатском XXVI Всероссийской научной конференции по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий, посвященной 75-летию со дня рождения известного российского ихтиолога, д.б.н., почетного гражданина города Петропавловска-Камчатского В.Ф. Бугаева. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

ББК 28.088:28.68:28.58

Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters: Collection of scientific articles — Petropavlovsk-Kamchatsky; Moscow: BCC Press, 2025. — 356 p.

The proceedings include articles based on the materials of the XXVI All-Russian scientific conference on the problems of biodiversity conservation in Kamchatka and adjacent seas held on 12–13 November, 2025 in Petropavlovsk-Kamchatsky. The conference is dedicated to the 75th anniversary of the birth of the famous Russian ichthyologist, doctor of biological sciences, Honorary Citizen of the city of Petropavlovsk-Kamchatsky V.F. Bugaev. The history of study and the present-day biodiversity of Kamchatka flora and fauna are analyzed. Theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation under increasing anthropogenic impact are discussed.

Редакционная коллегия:

Д.Д. Данилин, к.б.н., М.Ю. Дьяков, к.э.н., С.Г. Коростелев, д.б.н.,
А.М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О.А. Чернягина

*Издано по решению секции Учёного совета при Камчатском филиале
Тихоокеанского института географии ДВО РАН
«Биоразнообразие и устойчивое природопользование»*

АКТИНИИ С ГЛУБИН, ПРЕВЫШАЮЩИХ 6000 МЕТРОВ

К.Э. Санамян, Н.П. Санамян

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский

Actiniaria from depths exceeding 6,000 meters

K.E. Sanamyan, N.P. Sanamyan

Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS,
Petropavlovsk-Kamchatsky

Летом 2024 г. состоялась масштабная совместная китайско-российская экспедиция на научно-исследовательском судне Tansuoüyíhao, в ходе которой проводили исследования с использованием обитаемого глубоководного аппарата Fendouzhe. Основной целью экспедиции стало изучение биологического разнообразия и экологических особенностей донных сообществ на максимальных глубинах Курило-Камчатского и западной части Алеутского желобов, которые относятся к числу наиболее глубоководных и наименее изученных районов Мирового океана и представляют значительный интерес для понимания адаптации организмов к экстремальным условиям абиссали и ультраабиссали.

Опубликованные к настоящему моменту первые результаты экспедиции, сообщающие об открытии наиболее глубоководных (до 9533 м) и обширных (на 2500 км вдоль дна желобов) сообществ, основанных на хемосинтезе [Peng et al., 2025], показали наличие высокого таксономического разнообразия и обилия донных беспозвоночных, обитающих в этих желобах, располагающихся в высокопродуктивном бореальном регионе, благодаря сосуществованию хемосимбиотрофных организмов со значительным количеством гетеротрофной донной фауны, в том числе актиний. Для нас, как для специалистов по таксономии актиний (отряд Actiniaria), особый интерес вызвало обнаружение большого количества крупных актиний, в том числе и приуроченных к холодным сипам на глубинах свыше 6000 м [Peng et al., 2025, Fig. 2d, e]. Между тем, до настоящего времени, лишь представители одного вида актиний, *Galatheanthemum profundale*, регулярно упоминались в работах по глубоководным желобам, в то время как информация об остальных актиниях, обитающих на глубинах, превышающих 6000 м, была крайне скудна. В связи с этим представляется интересным обобщить имеющуюся в литературе информацию по этому вопросу.

На текущий момент с глубин свыше 6000 м достоверно известно лишь семь видов актиний, определенных до вида. Все они были описаны как новые виды именно с ультраабиссальных глубин. Шесть из них описаны Оскаром Карлгреном в работе по результатам экспедиции «Галатея», которая так и называлась: «Actiniaria с глубин, превышающих 6000 м» [Carlgren, 1956], а один — нами [Sanamyan, Sanamyan, 2018].

Ниже мы сначала даем аннотированный список этих семи видов, а затем приводим комментарии по находкам остальных таксонов отряда Actiniaria на глубинах свыше 6000 м.

1) *Galatheanthemum profundale* Carlgren, 1956. Это типовой вид рода *Galatheanthemum* Carlgren, 1956. Описан по большому количеству (около 100) экземпляров из нескольких проб, взятых в желобе Кермадек на глубинах от 5850 до 8230 м. В оригинальном описании Carlgren [1956] указывает размеры голотипа: 9,5 см в длину и 1,2 см в диаметре у вершины, но всего 2 мм в диаметре у основания. При этом автор отмечает, что встречались и более крупные экземпляры (на несколько сантиметров длиннее), а также множество мелких особей.

2) *Galatheanthemum hadale* Carlgren, 1956. Описан по 20 экз. из трех проб, взятых в Филиппинском желобе на глубинах 9790–10210 м (т. е. заметно глубже, чем *G. profundale*). Carlgren [1956] не проводит прямого сравнения этого вида с *G. profundale*, но указывает, что экземпляры значительно мельче: самая крупная исследованная им особь достигала 2 см в длину и 0,7 см в диаметре в верхней части, но расширялась у основания до 1,5 см.

Род *Galatheanthemum* был помещен автором обоих видов в отдельное семейство, Galatheanthemidae Carlgren, 1956. Благодаря очень характерному и легко узнаваемому внешнему виду (сильно вытянутые в длину актинии, живущие в плотных темных трубках, состоящих из хитиноподобного вещества, секретируемого эпителием стенки тела), а также крупным размерам и частой встречаемости, эти актинии впоследствии стали своего рода визитной карточкой фауны глубоководных желобов. Беляев [1989] в своей монографии по фауне глубоководных желобов называет представителей семейства Galatheanthemidae «наиболее характерными, а иногда и массовыми, представителями кишечнополостных в ультраабиссальных глубинах». Он приводит таблицу, в которой перечислены находки *Galatheanthemum* из 13 желобов (Филиппинский, Курило-Камчатский, Кермадек, Марианский, Японский, Рюкю, Бугенвильский, Волкано, Ново-Гебридский, Тонга, Чилийский, Кайман, Пуэрто-Рико) и из моря Скотия.

Интересно отметить, что у Беляева [1989] в таблице представители рода условно разделены на четыре группы, обозначенные как *Galatheanthemum*

hadale, *G. profundale*, *Galatheanthemum* sp. n. и «*Galatheanthemidae* sp. sp.». При этом *G. hadale* приведен со ссылкой на определение Ф.А. Пастернака экземпляров из Курило-Камчатского желоба и опубликованную фотографию (однако детального описания этих экземпляров не было сделано). *Galatheanthemum* sp. n. из Марианского желоба прокомментирован следующими словами: «Беляев и Соколова [1960] указали этот вид под названием *G. aff. profundale*. В дальнейшем особи этого, несомненно нового, вида были найдены на наибольших глубинах Марианского желоба еще на двух станциях». Этот вид так и не был описан.

Интересно отметить, что в таксономических работах по актиниям, в которых рассматривался этот род [Dunn, 1983; Cairns et al., 2007; Rodriguez, Lopez-Gonzalez, 2013], упоминается лишь один вид — *G. profundale*, даже в тех случаях, когда исследованные экземпляры не полностью соответствуют его первоописанию.

Так, многочисленные экземпляры, изученные Dunn [1983] в Антарктике, были определены как *G. profundale*, несмотря на их существенно более субтильный внешний вид по сравнению с оригинальным описанием (диаметр 2–4,5 мм, максимальная длина 3 см) и значительно меньшие глубины обитания (4063–5124 м). Впоследствии Rodriguez and Lopez-Gonzalez [2013] также описали многочисленные экземпляры, собранные на относительно небольших для этого рода глубинах (4060–4975 м) в Антарктике, отличающиеся миниатюрными размерами (максимальный диаметр колонна всего 3,1 мм при высоте до 40 мм), которые также были отнесены к *G. profundale*. Примечательно, что эти авторы ссылаются на обширный типовой материал обоих видов (*G. profundale* и *G. hadale*), использованный для сравнения, но не приводят конкретных признаков, на основании которых антарктические экземпляры были отнесены именно к *G. profundale*, а также не обсуждают диагностические различия между этими двумя видами.

Второй вид, *G. hadale*, по-видимому, всеми авторами признается валидным (о чем свидетельствует отсутствие его синонимизации с *G. profundale*). Из возможных различий между видами, указанных в первоописаниях, можно отметить разное количество мезентериев (6+6+6 у *G. profundale* против 6+6+12 у *G. hadale*) и различия во внешнем виде фиксированных экземпляров на оригинальных иллюстрациях. Однако надежность этих признаков остается под вопросом. Например, Cairns et al. [2007] отмечают, что у экземпляров, определенных ими как *G. profundale*, число мезентериев может достигать 48 (24 пары), что соответствует показателю *G. hadale*, но не дают этому объяснения и не проводят детального сравнения видов.

Таким образом, опубликованные данные не позволяют сделать однозначных выводов ни о таксономическом составе рода *Galatheanthemum*,

ни о достоверности существующих определений, ни о распространении входящих в него видов.

Все остальные виды, описанные в работе Carlgren [1956], известны исключительно по первоописаниям.

3) *Daontesia mielchei* Carlgren, 1956. Вид описан по единственному типовому экземпляру, собранному в желобе Банда (к северу от Австралии) на глубине 7250–7290 м. Род *Daontesia* включает три других глубоководных вида (1041–4845 м), но только *D. mielchei* обнаружен на ультраабиссальных глубинах. Характерные мезоглеальные отростки (тенакули), покрытые многослойной кутикулой, позволяют достаточно уверенно определять родовую принадлежность, однако видовую идентификацию при новых находках установить будет сложно.

4) *Bathydactylus kroggi* Carlgren, 1956. Описан по 12 экз. из желоба Кермадек (8210–8230 м). Это актиния средних размеров (3×2 см) без кутикулы, с бугорчатым колумном, 24 щупальцами и тремя циклами мезентериев (6+6+12 пар), причем младший цикл развит только в нижней части тела. Актинии не обнаружены, хотя их отсутствие может быть артефактом — у глубоководных видов они часто разрушаются при сборе (или изначально плохо развиты). Беляев и Миронов [1977] приводят фотографию похожей актинии из Марианского желоба (8215–8225 м), но не определяют ее до вида. Род *Bathydactylus* включает еще один вид, известный по единственному экземпляру с глубины 4635 м.

5) *Hadalanthus knudseni* Carlgren, 1956. Известен только по трем экземплярам из желоба Кермадек (6660–6720 м). На колумне имеются тенакули с кутикулой, которые были хорошо видны на самом маленьком экземпляре, но хуже на остальных. В остальном, как и в случае с предыдущим видом, каких-либо ярких отличительных признаков у этой актинии, судя по первоописанию, нет. У нее 48–70 щупалец, равное количество мезентериев по всей длине тела, актинии не обнаружены.

6) *Paraedwardsia lemchei* Carlgren, 1956. Вид описан по многочисленным, но плохо фиксированным экземплярам из одной пробы из Зондского (Яванского) желоба, с глубины 7160 м. Это мелкая роющая актиния, с 14–16 щупальцами (как указано, длиной до 1,3 см), длина фиксированного экземпляра составила 2 см, диаметр не указан, но, очевидно, существенно меньше (несколько миллиметров). Отнесение этого вида к семейству Edwardsiidae не вызывает вопросов (представителей данного семейства трудно перепутать с другими актиниями), однако отнесение к роду *Paraedwardsia* не очевидно, и вызывало некоторые сомнения у автора вида, так как он не обнаружил у исследованных экземпляров тенакули (небольшие мезоглеальные выросты на поверхности тела, с кутикулой, к которым обычно прикреплены

частички грунта). Типовой вид этого рода — *Paraedwardsia arenaria* Carlgren in Nordgaard, 1905 — описан со значительно меньших глубин (231–658 м).

7) *Paraedwardsia hadalis* Sanamyan et Sanamyan, 2018. Вид описан по трем экземплярам из Алеутского желоба с глубины 7250 м. Эта актиния похожа на ультраабиссальную *P. lemchei* отсутствием тенакулей, но имеет всего 12 щупалец, и в случае выделения *P. lemchei* в отдельный род на основании этого признака, несомненно будет также отнесена к этому роду.

Другие находки *Actiniaria* на глубинах более 6000 м, для которых указано родовое название:

1) *Actinernus* sp. Один экземпляр кратко упомянут в работе Sanamyan and Sanamyan [2018] из западного конца Алеутского желоба, 6057 м. Отнесение его к роду *Actinernus* не вызывает сомнений, однако до вида он так и не был определен.

2) *Paractis* sp. указан Беляевым [1989] из желоба Кайман, 6740–6800 м, со ссылкой на Келлер и др. [1975]. Под названием *Paractis* раньше объединяли разнообразных неродственных друг к другу актиний близких к актиностолидам, но это название перестали употреблять очень давно (более 100 лет назад), и данное указание можно трактовать лишь как находку некоей актинии отличной от *Galatheanthemum* (которая была бы узнана по внешнему виду), ничего более определенного сказать нельзя.

3) *Antheomorphe* sp. указан Беляевым [1989] из желобов Палау, Ново-Британский и Бугенвильский с глубин 7057–8662 м со ссылкой на определение по подводным фотографиям, выполненное Lemche et al. [1976] (эта работа не была просмотрена авторами). Беляев [1989, рис. 26] приводит фотографии из этой работы, на одной из которых изображена актиния, сфотографированная сбоку, удивительно похожая на оригинальный рисунок *Antheomorphe* в работе Hertwig [1882, pl.1, fig. 8]: у нее относительно высокий колумн и 24 очень длинных маргинальных щупальца, расположенных в один круг. Род *Antheomorphe* был описан Хетрвигом [Hertwig, 1882] по результатам экспедиции «Челленджер», но в последствии оказался забытым и не вошел в фундаментальную сводку всех родов *Actiniaria* и *Corallimorpharia* Карлгрена [Carlgren, 1949]. Он был основан на трех особях из центральной части Северной Пацифики с глубины около 5000 м, других экземпляров неизвестно. Внутреннее строение их не описано из-за плохой фиксации, но внешний вид сохранен хорошо, и он достаточно необычен из-за длины щупалец, которые, судя по первоописанию, у фиксированного экземпляра были полностью расправлены (что контрастирует с *Galatheanthemum*, у которого такие же длинные щупальца в примерно том же количестве, но они полностью втягиваются и не видны снаружи у фиксированных экземпляров). Кроме того, судя по первоописанию, у *Antheomorphe* полностью

отсутствует сфинктерный мускул, что достаточно редко встречается у глубоководных актиний (например, у представителей Actinernidae, а также у кораллиморфарий). Таким образом, если на фотографиях действительно представлена *Antheomorpha*, это было бы крайне интересно, так как, в случае нахождения новых экземпляров, позволило бы прояснить таксономический статус этой крайне необычной, давно описанной, но забытой актинии (что всегда интереснее, чем описание новых таксонов). Тем не менее, не имея возможности исследовать образцы, судить о таксономической принадлежности данных экземпляров не представляется возможным, и те же представители рода *Galantheanthemum*, обычные на данных глубинах, иногда на фотографиях могут выглядеть весьма похоже.

Работа выполнена в рамках Государственного задания КФ ТИГ ДВО РАН «Структурно-функциональная организация, динамика и продуктивность наземных и прибрежных экосистем на Дальнем Востоке РФ. Разработка научных основ и экономических инструментов устойчивого природопользования» (№ ЕГИСУ 124012700496-4).

Литература

- Беляев Г.М. 1989. Глубоководные океанические желоба и их фауна. — М.: Наука. — 256 с.
- Беляев Г.М., Миронов А.Н. 1977. Донная фауна глубоководных желобов западной части Тихого океана // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. — Т. 108. — С. 7–24.
- Келлер Н.Б., Наумов Д.В., Пастернак Ф.А. 1975. Донные глубоководные кишечнополостные Карибского моря и Мексиканского залива // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. — Т. 100. — С. 147–159.
- Cairns S.D., Bayer F.M., Fautin D.G. 2007. *Galantheanthemum profundale* (Anthozoa: Actiniaria) in the Western Atlantic // Bull. Mar. Sci. — Vol. 80. No. 1. — P. 191–207.
- Carlgren O. 1949. A survey of the Ptychodactylaria, Corallimorpharia and Actiniaria // Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. — Vol. 3. No. 1. — P. 1–121.
- Carlgren O. 1956. Actiniaria from depths exceeding 6000 meters // Galathea Rep. — Vol. 2. — P. 9–16.
- Dunn D.F. 1983. Some Antarctic and Sub-Antarctic sea anemones (Coelenterata: Ptychodactylaria and Actiniaria) // Antarct. Res. Ser. — Vol. 39. No. 1. — P. 1–67.
- Hertwig R. 1882. Die actinien der Challengerexpedition // Rep. Zool. — Vol. 6. No. 1. — P. 1–136.
- Lemche H., Hansen B., Madsen F.J., Tendal O.S., Wolff T. 1976. Hadal life as analyzed from photographs // Vid. medd. Dan. naturhist. foren. — Vol. 139. — P. 263–336.
- Peng X., Du M., Gebruk A., Liu S., Gao Z., Glud R.N., Zhou P., Wang R., Rowden A.A., Kamenev G.M., Maiorova A.S., Papineau D., Chen S., Gao J., Liu H., He Y., Alalykina I.L.,

Dolmatov I.Yu., Zhang H., Li X., Malyutina M.V., Dasgupta S., Saulenko A.A., Shilov V.A., Liu S., Xie T., Qu Y., Song X., Zhang H., Liu H., Zhang W., Huang X., Xu H., Xu W., Mordukhovich V.V., Adrianov A.V. 2025. Flourishing chemosynthetic life at the greatest depths of hadal trenches // Nature. — P. 1–16. DOI: 10.1038/s41586-025-09317-z

Rodriguez E., Lopez-Gonzalez P.J. 2013. New records of Antarctic and Sub-Antarctic sea anemones (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria and Corallimorpharia) from the Weddell Sea, Antarctic Peninsula, and Scotia Arc // Zootaxa. — Vol. 3624. No. 1. — P. 1–100.

Sanamyan N.P., Sanamyan K.E. 2018. *Paraedwardsia hadalis*, a new ultra-abyssal sea anemone (Actiniaria: Edwardsiidae) from Aleutian Trench // Inv. Zool. — Vol. 15. No. 1. — P. 42–50.