

УДК 563.94

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ОФИУР (ECHINODERMATA, ORHUROIDEA) МОРЕЙ РОССИИ

© 2025 Е. А. Стратаненко^{a,*}, В. Г. Степанов^{b,**}, Е. Г. Панина^{a,***}

^aЗоологический институт РАН, Санкт-Петербург, 199034 Россия

^bКамчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, 683000 Россия

*e-mail: E.Stratanenko@mail.ru

**e-mail: vgstepanov@inbox.ru

***e-mail: panina1968@mail.ru

Поступила в редакцию 19.04.2024

После доработки 09.11.2024

Принята к публикации 09.11.2024

На основе литературных и собственных данных проведен сравнительный анализ фаун офиур (змеехвосток). Районом исследования являлись моря, омывающие Российскую Федерацию (Белое, Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, Берингово, Охотское, Японское, Черное). Общий состав фауны змеехвосток анализируемых морей включает 99 видов, наибольшее число видов представлено в Охотском море (54 вида), наименьшее – в Черном и Белом морях (4 вида и 5 видов соответственно). В пределах исследуемого района закономерно выделяются три группы фаун офиур – фауны морей Северного Ледовитого океана, Дальневосточных морей и Черного моря. Наибольшее сходство видового состава в группе фаун морей Северного Ледовитого океана отмечается между морями Карским и Лаптевых, в группе фаун Дальневосточных морей – между Японским и Охотским. Максимальное сходство между двумя этими группами зарегистрировано для Берингова и Чукотского морей. В дальневосточных морях России на видовом уровне преобладают автохтонные тенденции формирования фауны, в остальных морях в той или иной степени наблюдаются аллохтонные тенденции (вселение видов из соседних морей с более богатой фауной).

Ключевые слова: змеехвостки, распространение, сходство

DOI: 10.31857/S0044513425010049, **EDN:** syrhvk

Фауна морей, омывающих берега России, с разной степенью интенсивности исследуется уже на протяжении полутора столетий. За этот период разными зарубежными и отечественными авторами для этих морей были опубликованы ценные материалы о видовом составе, распространении и встречаемости различных таксонов. В большинстве случаев данные по некоторым группам организмов приводились совместно с данными по другим таксонам (комплексные фаунистические работы) или отдельно по крупным таксонам (иглокожим, моллюскам и т.д.). В связи с этим сведения о фауне офиур, или змеехвосток, можно извлечь преимущественно из публикаций, посвященных иглокожим в целом (Анисимова, 1988, 2000, 2003; Ахметчина, 2007; Бажин, 1987; Баранова, 1952, 1955, 1962, 1964, 1971, 1976; Баранова, Савельева, 1972; Горбунов, 1932, 1933; Дьяконов, 1926, 1933, 1938, 1949, 1952, 1952а, 1955, 1958;

Смирнов, Смирнов, 1990, 1994, 2006, 2009, 2009а; Список видов..., 2001; Пергамент, 1945; Шорыгин, 1926, 1928; Явнов, 2010; Anisimova, Cochrane, 2003; Mironov et al., 2018). Поэтому немногочисленные работы, в основе которых лежат данные непосредственно по этой группе иглокожих, представляют особую ценность для анализа фауны офиур морей России (Clark, 1911; Matsumoto, 1917; Дьяконов, 1954; Piepenburg, 2000; Piepenburg, Schmid, 1996; Смирнов, Смирнов, 2013; Смирнов, 2001, 2004, 2010; Литвинова, 2010; Стратаненко, 2022; Стратаненко, Денисенко, 2017; Stöhr et al., 2024). Ниже мы приводим краткий хронологический обзор наиболее значимых публикаций. В этих работах так или иначе имеется информация о видовом составе и распространении змеехвосток, обитающих в морях России.

В начале XX века крупный американский зоолог Clark (1911) публикует статью по офиурам Северной

Пацифики, в которой для Охотского моря указывает 14 видов змеехвосток. К сожалению, часть из приведенных в списке названий видов этой статьи в настоящее время не соответствуют современной систематике. Немного позже японский зоолог Matsumoto (1917) выпускает монографию, посвященную офиурам Японского моря и разработанной им новой альтернативной классификации этого класса. Однако большинство исследователей данной классификацию не приняли.

В 1926 г. выходит статья Дьяконова (1926) по фауне иглокожих Баренцева, Карского и Белого морей, в которую он включает определитель 22 видов офиур. Практически одновременно с А.М. Дьяконовым свои работы выпускает другой крупный специалист по иглокожим — А.А. Шорыгин. В 1926 г. он публикует данные по распространению и биологии иглокожих Белого моря, в том числе 8 видов офиур (Шорыгин, 1926). В 1928 г. этот же автор выпускает обширную статью по иглокожим Баренцева моря (Шорыгин, 1928), в ней приводятся довольно подробные сведения о встречаемости в этом море 20 видов офиур.

В 1930–1950-х годах ведутся активные исследования северных и дальневосточных морей России. Важные сведения по видовому составу и распространению змеехвосток в этот период были опубликованы А.М. Дьяконовым в ряде статей и монографий, посвященных фауне иглокожих арктических и дальневосточных морей России (Дьяконов, 1933, 1938, 1945, 1949, 1952, 1952a, 1954, 1955, 1958). Среди работ этого автора следует отдельно отметить определители иглокожих северных и дальневосточных морей (Дьяконов, 1933, 1949) и обобщающую работу по фауне офиур морей СССР (Дьяконов, 1954). Обширный район исследования позволил А.М. Дьяконову провести детальный зоогеографический анализ, результаты которого он опубликовал в двух статьях (Дьяконов, 1945, 1955).

В 40-е годы также выходит работа Пергамента (1945), посвященная бентосу Карского моря с перечислением всех видов (в том числе офиур), отмеченных в нем. В 1946 г. К.Н. Виноградовым была защищена докторская диссертация по фауне прикамчатских вод Тихого океана, содержащая много ценной информации о видовом составе и распространении офиур в этом регионе (Виноградов, 1946).

В 1950–1970-х годах изучение иглокожих, в частности офиур, в морях России продолжили ученики А.М. Дьяконова — З.И. Баранова и Т.С. Савельева. Под их авторством опубликованы данные об офиурах арктических (Баранова, 1964) и дальневосточных морей (Баранова, 1952, 1955, 1962, 1971, 1976), а также Черного моря (Баранова, Савельева, 1972). Особого внимания заслуживает кандидатская

диссертация Барановой (1952) по фауне иглокожих Берингова моря и прикамчатских вод Тихого океана, а также опубликованная ею статья (Баранова, 1955) с описанием 4 новых видов офиур.

Позднее Бажин (1987) выпускает статью о фауне иглокожих Авачинской губы, в которой приводятся краткие сведения о распространении 2 видов офиур. В 1988 г. Анисимова (1988) защищает кандидатскую диссертацию по теме “Структура фауны, распределение и экология иглокожих Баренцева моря и сопредельных районов Северного Ледовитого океана”, в которой приводятся материалы о 22 видах офиур.

В 1990-е и первое десятилетие XXI века продолжаются активные исследования арктических морей. На основе материала, собранного ранее и в этот период, выходят сборники по фауне морей. В этих сборниках публикуются данные, в том числе, по иглокожим (Смирнов, Смирнов, 1990, 1994, 2006, 2009) и видовые списки офиур, составленные Смирновым (2001, 2004, 2010). В этот же период немецкий биолог Piepenburg выпускает свою работу по офиурам арктических морей (Piepenburg, 2000), в ней он рассматривает акватории морей Баренцева и Лаптевых. Значимые материалы по иглокожим также выходят под авторством Анисимовой для Баренцева (Анисимова, 2000) и Карского морей (Анисимова, 2003).

К 2010 г. накопленные материалы по фауне иглокожих дальневосточных морей России были представлены в виде атласа иглокожих и асцидий, включающий изображения и подробную информацию о 13 видах офиур (Явнов, 2010).

Ценными данными о видовой представленности офиур в различных районах Мирового океана также является опубликованный каталог, составленный на основе коллекции Лаборатории донной фауны океана при Институте океанологии им. П.П. Ширшова (Литвинова, 2010). Сводные же списки офиур непосредственно для морей России за весь период их исследований были составлены отдельно для евразийских морей и прилежащих глубоководных частей Арктики (Смирнов, 2001) и дальневосточных морей России (Смирнов, Смирнов, 2013). Первый список включал 30 видов змеехвосток, а второй — 78. Однако с учетом данных современных исследований в оба эти списка необходимо внести уточнения по распространению видов, а их систематическое положение необходимо привести в соответствие с действующей систематикой этого класса (Stöhr et al., 2024). Так, для дальневосточных морей на настоящий момент не учтены новые данные по 10 видам офиур глубоководных районов Охотского моря (Mironov et al., 2018). Одна из наиболее поздних работ по офиурам морей Российской Арктики — диссертация

Стратаненко (2022), в которой приводятся и уточняются современные сведения о видовом составе, биоразнообразии, биогеографии, распространении и условиях обитания офиур в морях российской Арктики.

Таким образом, на настоящий момент мы имеем несколько разрозненные, а в отдельных случаях не актуальные данные о фауне офиур морей России. В данной статье проводятся уточнение и обобщение имеющихся материалов по исследованию фауны офиур морей России с целью составления общего списка видов змеехвосток, встречающихся в морях Российской Федерации, а также анализа их биоразнообразия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Район исследования включает в себя моря, омывающие берега Российской Федерации. Моря Северного Ледовитого океана — Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское

и Чукотское (рис. 1А), а также Черное море рассматриваются в работе в географических границах (рис. 1В). Для морей Дальнего Востока в основном анализируются районы, приведенные на рис. 2.

Материалом для настоящей работы послужили опубликованные данные (Анисимова, 1988, 2000, 2003; Ахметчина, 2007; Бажин, 1987; Баранова, 1952, 1955, 1962, 1964, 1971, 1976; Баранова, Савельева, 1972; Горбунов, 1932, 1933; Дьяконов, 1926, 1933, 1938, 1949, 1952, 1952а, 1954, 1955, 1958; Смирнов, Смирнов, 1990, 1994, 2006, 2009, 2009а; Пергамент, 1945; Шорыгин, 1926, 1928; Явнов, 2010; Anisimova, Cochrane, 2003; Mironov et al., 2018; Clark, 1911; Matsumoto, 1917; Piepenburg, 2000; Piepenburg, Schmid, 1996; Смирнов, Смирнов, 2013; Смирнов, 2001, 2004, 2010; Литвинова, 2010; Стратаненко, 2022; Стратаненко, Денисенко, 2017; Stöhr et al., 2024) распространения офиур в рассматриваемых морях с привлечением фондовых коллекционных материалов ЗИН РАН и КФ ТИГ ДВО РАН. Часть материала была собрана во время

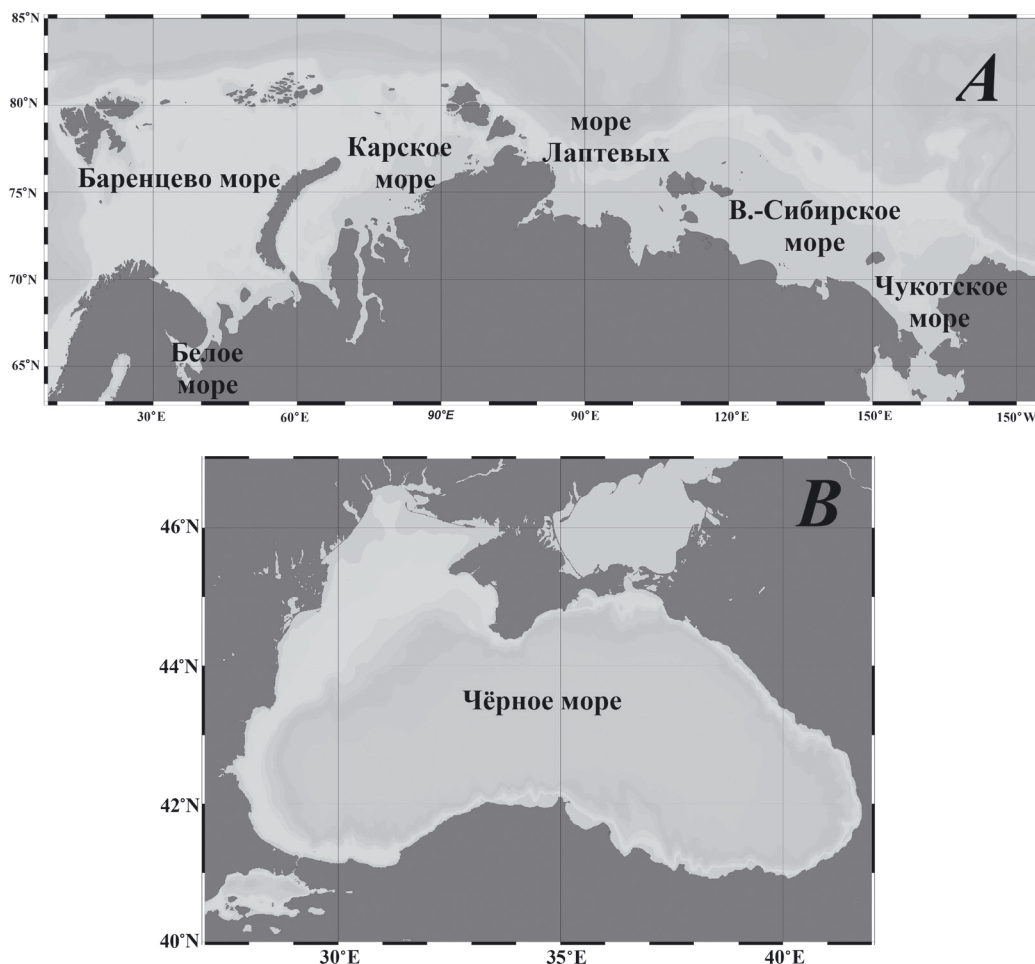


Рис. 1. Карта района исследований: А — моря Северного Ледовитого океана, В — Черное море.

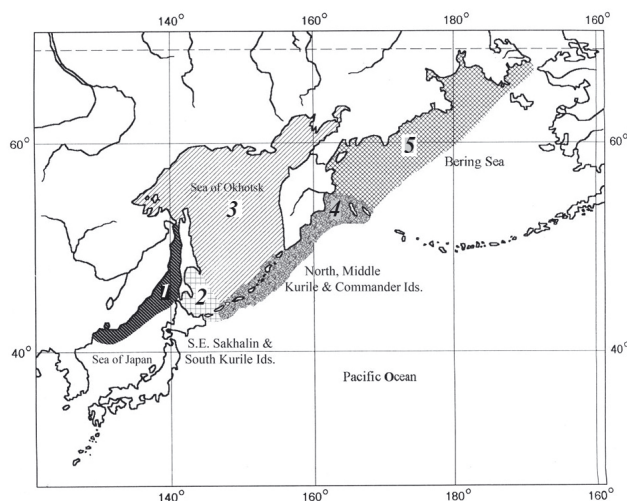


Рис. 2. Районы исследований в Дальневосточных морях (по: Список видов ..., 2013): 1 — Японское море; 2 — Юго-Восточный Сахалин и Южные Курильские острова; 3 — Охотское море; 4 — Средние и Северные Курильские острова, юго-восточная часть полуострова Камчатка и Командорские острова; 5 — Берингово море.

научных экспедиций КФ ТИГ ДВО РАН в период с 1982 по 2023 г. в литоральной и сублиторальной зонах Охотского и Берингова морей (глубины от 3 до 580 м) и обработана непосредственно авторами. Кроме этого, были проанализированы данные отчетов Института Аляски США по Чукотскому морю (Blanchard et al., 2010, 2010a, 2011; Blanchard, Knowlton, 2013, 2013a, 2014; Blanchard, 2015).

Актуализация видовых названий и оценка принадлежности их к тому или иному таксономическому рангу проводились на основе единой базы данных по морским животным (WoRMS Editorial Board, 2024: [сайт]. URL: www.marinespecies.org).

Для исследования особенностей биоразнообразия офиур, оценки обособленности и сходства фаун в исследуемых районах применялись различные показатели. Были рассчитаны родовой коэффициент, прогнозируемое количество видов (Williams, 1947; Голиков, Скарлато, 1971). Соотношение автохтонных и аллохтонных тенденций в формировании фауны офиур исследуемых морей на уровне вида определялось по показателю насыщенности видового состава (отношение разницы между фактическим и прогнозируемым количеством видов к фактическому количеству зарегистрированных видов в конкретном море) (Малышев и др., 2000), а также значению родового коэффициента (РК) — отношения количества видов к общему количеству родов (Малышев, 1969).

Оценка сходства фаун офиур исследуемых районов по видовому составу выполнялась посредством кластеризации данных в программе PAST 4.04 (Hammer et al., 2001). Построение дендрограммы осуществлялось методом усредненного парного группового присоединения (paired group), в качестве меры сходства использовался индекс Кульчинского (Песенко, 1982).

Дополнительно в сравнительных целях были вычислены коэффициенты видового сходства Чекановского—Серенсена (Песенко, 1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основе проанализированного материала в общий список видов офиур морей, омывающих берега Российской Федерации, было включено 99 видов, принадлежащих 6 отрядам, 16 семействам и 37 родам. Из общего числа видов (99) в Японском море обитает 38, в Охотском — 54, в Беринговом — 43, в Белом — 5, в Баренцевом — 22, в Карском — 12, в Лаптевых — 13, в Восточно-Сибирском и Чукотском по 10 и в Черном — 4 (табл. 1). Кроме этого, в таблице приведены виды, нахождение которых в границах обсуждаемых морей в целом (или отдельных морей) вызывает сомнения, поэтому они не включены нами в общее количество видов. В числе этих видов были следующие: *Ophiura ophiura* (Linnaeus, 1758), *Ophiosabine anomala* (G.O. Sars, 1872), *Ophiactis balli* (W. Thompson, 1840). Все эти виды, по данным опубликованного атласа мегабентосных организмов Баренцева моря и сопредельных вод (Атлас ..., 2018), встречаются не в самом Баренцевом море, а на акватории, прилегающей к нему с запада, и с подтоком теплых вод могут в отдельные годы отмечаться в крайних западных районах моря, не являясь при этом постоянными обитателями данного моря.

Для Черного моря на данный момент подтвержденными обитателями из офиур являются 4 вида. При этом хотелось бы отметить, что *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard in O.F. Müller, 1789), *Ophiura robusta* (Ayes, 1852) и *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828) отмечаются вне территориальных вод Российской Федерации — в прибосфорском районе, тем не менее, поскольку мы рассматриваем Черное море в его географических границах, то считаем правильным включить их в общий список видов для этого моря.

Следует уточнить, что составленный для рассматриваемых морей список видов офиур является результатом обобщения и анализа многочисленных опубликованных работ и собственных материалов по распространению и встречаемости змеехвосток в изучаемых районах. Представленные в данном списке виды приведены в соответствие

Табл. 1. Видовой список офиур, встречающихся в морях России

Таксон	Японское море	Охотское море	Берингово море	Белое море	Баренцево море	Карское море	Море Лаптевых	Восточно— Сибирское море	Чукотское море	Черное море
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отряд Euryalida Lamarck, 1816										
Семейство Asteronychidae Ljungman, 1867										
<i>Asteronyx loveni</i> Müller & Troschel, 1842	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Asteronyx niger</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Gorgonocephalidae Ljungman, 1867										
<i>Astrochele laevis</i> H.L. Clark, 1911	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Astrocladus coniferus</i> (Döderlein, 1902)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gorgonocephalus lamarkii</i> (Müller & Troschel, 1842)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Gorgonocephalus eucnemis</i> (Müller & Troschel, 1842)	+	+	+	—	+	+	+	—	+	—
<i>Gorgonocephalus arcticus</i> Leach, 1819	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—
Отряд Ophiurida Müller & Troschel, 1840 sensu O'Hara et al., 2017										
Семейство Astrophiuridae Sladen, 1879										
<i>Astrophiura chariplax</i> Baranova, 1955	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Ophiosphalmidae O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018										
<i>Ophiosphalma jolliense</i> (McClendon, 1909)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Perlophiura profundissima</i> Belyaev & Litvinova, 1972	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Семейство не определено*										
<i>Abyssura brevibrachia</i> Belyaev & Litvinova, 1976	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Семейство не определено*										
<i>Anthophiura axiologa</i> H.L. Clark, 1911	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Ophiuridae Müller & Troschel, 1840										
<i>Ophiocten affinis</i> (Lütken, 1858)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Ophiocten gracilis</i> (G.O. Sars, 1872)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Ophiocten hastatum</i> Lyman, 1878	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiocten sericeum</i> (Forbes, 1852)	—	—	+	—	+	+	+	+	+	—
<i>Ophiura albida</i> Forbes, 1839	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Ophiura bathybia</i> H.L. Clark, 1911	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiura cryptolepis</i> H.L. Clark, 1911	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiura flagellata</i> (Lyman, 1878)	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiura gagara</i> Djakonov, 1949	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiura leptoctenia</i> H.L. Clark, 1911	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiura luetkenii</i> (Lyman, 1860)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiura ophiura</i> (Linnaeus, 1758)**	—	—	—	—	?	—	—	—	—	+
<i>Ophiura robusta</i> (Ayres, 1852)	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—
<i>Ophiura maculata</i> (Ludwig, 1886)	+	+	+	—	—	—	—	+	+	—
<i>Ophiura quadrispina</i> H.L. Clark, 1911	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiura sarsii</i> Lütken, 1855	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—
<i>Ophiura zebra</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 1. Продолжение

Таксон	Японское море	Охотское море	Берингово море	Белое море	Баренцево море	Карское море	Море Лаптевых	Восточно— Сибирское море	Чукотское море	Черное море
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Семейство не определено*										
<i>Ophiopenia tetracantha</i> H.L. Clark, 1911	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiopenia vicina</i> Djakonov, 1935	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Ophiopyrgidae Perrier, 1893										
<i>Amphiophiura convexa</i> (Lyman, 1878)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiophiura megapota</i> (H.L. Clark, 1911)	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiophiura pachyplax</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Ophiopleura borealis</i> Danielssen & Koren, 1877	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
<i>Ophioplinthus madseni</i> (Belyaev & Litvinova, 1972)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiuroglypha irrorata irrorata</i> (Lyman, 1878)	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiuroglypha kinbergi</i> (Ljungman, 1866)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stegophiura brachyactis</i> (H.L. Clark, 1911)	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stegophiura carinata</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stegophiura nodosa</i> (Lütken, 1855)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Stegophiura ponderosa</i> (Lyman, 1878)	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stegophiura stuwizii</i> (Lütken, 1857)	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Отряд Ophioleucida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017										
Семейство Ophioleucidae Matsumoto, 1915										
<i>Ophioleuce oxycraspedon</i> Baranova, 1955	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiostriatus striatus</i> (Mortensen, 1933)	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Отряд Ophioscolecida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017										
Семейство Ophioscolecidae Lütken, 1869										
<i>Ophioscolex glacialis</i> Müller & Troschel, 1842	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
Семейство Ophiohelidae Perrier, 1893										
<i>Ophiohelus pellucidus</i> Lyman, 1880	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Отряд Ophiacanthida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017										
Семейство Ophiacanthidae Ljungman, 1867										
<i>Ophiacantha adiaphora</i> H.L. Clark, 1911	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiacantha bathybia</i> H.L. Clark, 1911	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiacantha bidentata</i> (Bruzellius, 1805)	+	+	—	+	+	+	+	+	—	—
<i>Ophiacantha decaactis</i> Belyaev & Litvinova, 1976	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiacantha nutrix</i> Baranova, 1955	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiacantha omoplata</i> H.L. Clark, 1911	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiacantha rhachophora</i> H.L. Clark, 1911	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiacantha trachyacantha</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiacantha trachybactra</i> H.L. Clark, 1911	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiolebes asaphes</i> H.L. Clark, 1911	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiolebes brachygnatha</i> H.L. Clark, 1911	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 1. Продолжение

Таксон	Японское море	Охотское море	Берингово море	Белое море	Баренцево море	Карское море	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море	Чукотское море	Черное море
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ophiolebes vivipara</i> Djakonov, 1949	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiolimna antarctica</i> (Lyman, 1879)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiolimna bairdi</i> (Lyman, 1883)	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiophthalmus cataleimmoidus</i> (H.L. Clark, 1911)	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiophthalmus normani</i> (Lyman, 1879)	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiosabine anomala</i> (G.O. Sars, 1872)**	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—
<i>Ophiosemmotes brevispina</i> (H.L. Clark, 1911)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiosemmotes pachybastra</i> (H.L. Clark, 1911)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiosemmotes tyloa</i> (H.L. Clark, 1911)	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Ophiotomidae Paterson, 1985										
<i>Ophiacanthella acontophora</i> (H.L. Clark, 1911)	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiocomina nigra</i> (Abildgaard in O.F. Müller, 1789)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Отряд Amphilepidida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017										
Семейство Ophiactidae Matsumoto, 1915										
<i>Ophiopus arcticus</i> Ljungman, 1867	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
<i>Ophiactis balli</i> (W. Thompson, 1840)**	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—
Семейство Ophiopholidae O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov, 2018										
<i>Ophiopholis aculeata</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—
<i>Ophiopholis mirabilis</i> (Duncan, 1879)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophiopholis pilosa</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Amphilepididae Matsumoto, 1915										
<i>Ophiomonas bathybia</i> Djakonov, 1952	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Amphiuroidae Ljungman, 1867										
<i>Amphiodia craterodonta</i> H.L. Clark, 1911	+	+	+	—	—	—	—	+	+	—
<i>Amphiodia cyclaspis</i> Djakonov, 1935	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiodia (Amphiodia) fissa</i> (Lütken, 1869)	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiodia periercta</i> H.L. Clark, 1911	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphioplus euryaspis</i> (H.L. Clark, 1911)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphioplus (Amphioplus) macraspis</i> (H.L. Clark, 1911)	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphipholis kochii</i> Lütken, 1872	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphipholis murmanica</i> Djakonov, 1929	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Amphipholis pugetana</i> (Lyman, 1860)	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
<i>Amphipholis torelli</i> Ljungman, 1872	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Amphiura beringiana</i> Baranova, 1955	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura borealis</i> (G.O. Sars, 1872)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Amphiura carchara</i> H.L. Clark, 1911	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura (Amphiura) diomedea</i> Lütken & Mortensen, 1899	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 1. Окончание

Таксон	Японское море	Охотское море	Берингово море	Белое море	Баренцево море	Карское море	Море Лаптевых	Восточно— Сибирское море	Чукотское море	Черное море
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Amphiura inepta</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura lepidaspis</i> Djakonov, 1935	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura (Amphiura) psilopora</i> Clark, 1911	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura stepanovi</i> Djakonov, 1954	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Amphiura sundevalli</i> (Müller & Troschel, 1842)	—	+	+	—	+	+	+	+	+	—
<i>Amphiura retusa</i> Djakonov, 1954	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura triaina</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura tumulosa</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphiura ushakovi</i> Djakonov, 1954	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dougaloplus derjugini</i> (Djakonov, 1949)	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Семейство Ophiotrichidae Ljungman, 1867										
<i>Ophiotrix fragilis</i> (Abildgaard in O.F. Müller, 1789)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
Всего	38	54	43	5	22	12	13	10	10	4

* По данным современной систематики для отдельных видов принадлежность их к конкретному семейству не определена (Stöhr et al., 2024).

** Виды, находки которых в том или ином море вызывают сомнения и требуют уточнений и которые поэтому не учитываются при подсчете общего числа видов.

с современной систематикой этого класса иглокожих и актуальными в настоящее время данными об их находках в исследуемых морях. В связи с этим наблюдаемое некоторое расхождение представленного в настоящей работе списка и уже опубликованных списков (Смирнов, 2001; Смирнов, Смирнов, 2013) весьма закономерно.

Самыми обильными по количеству видов в рассматриваемых морях являются отряды Ophiurida Müller & Troschel 1840 sensu O'Hara et al. 2017 (36 видов) и Amphilepidida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov 2017 (31 вид). Наиболее разнообразно в фауне офиур представлены семейства Amphiuridae Ljungman 1867 (25 видов), Ophiacanthidae Ljungman 1867 (19 видов) и Ophiuridae Müller & Troschel 1840 (17 видов). При этом следует отметить, что для ряда видов в современной систематике семейства, к которым бы они однозначно относились, не определены, в нашем списке таких видов 4 — *Abyssura brevibrachia* Belyaev & Litvinova 1976, *Anthophiura axiologa* H.L. Clark 1911, *Ophiopenia tetracantha* H.L. Clark 1911, *Ophiopenia vicina* Djakonov 1935 (табл. 1). На уровне рода наибольшим количеством видов характеризуются — *Ophiura* Lamarck 1801 и *Amphiura* Forbes 1843 (по 13 видов в каждом роде).

Во всех рассматриваемых районах, в том числе в Черном море, встречены представители только 2 отрядов Ophiurida и Amphilepidida; отряды Euryalida Lamarck 1816, Ophiacanthida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov 2017, Ophioscolecida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov 2017 и Ophiroleucida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov 2017 не отмечены только в Черном море.

В анализируемых морях по представленности таксонов рангом ниже отряда можно отметить, что офиуры отдельных семейств и родов встречаются только в морях Дальнего Востока (Японское, Охотское, Берингово) или морях Северного Ледовитого океана (Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское). Из семейств, свойственных фауне дальневосточных морей, можно назвать следующие: Asteronychidae Ljungman 1867, Astrophiuridae Sladen 1879, Ophiophthalmidae O'Hara, Stöhr, Hugall, Thuy & Martynov 2018, Ophiophelidae Perrier 1893, Amphilepididae Matsumoto 1915. Для арктических морей характерными являются семейства Ophioscolecidae Lütken 1869 и Ophiactidae Matsumoto 1915.

Список родов офиур, уникальных (в пределах анализируемых морей) для дальневосточных морей,

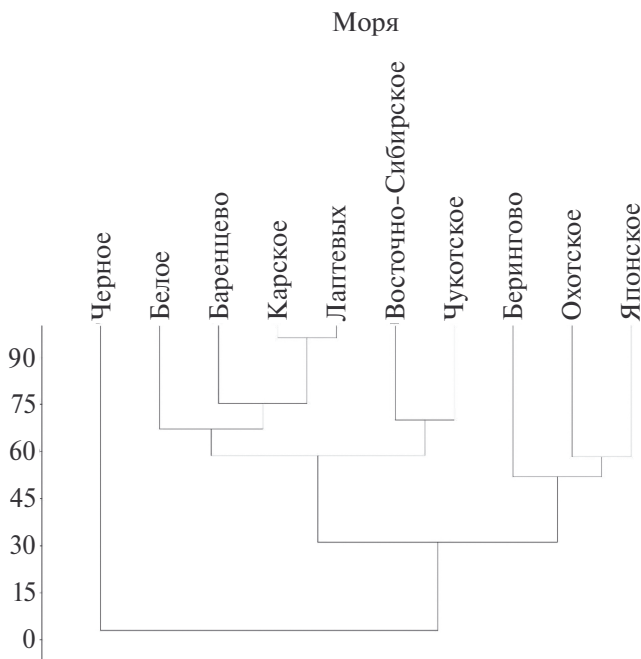


Рис. 3. Дендрограмма видового сходства фаун офиур исследуемых морей.

включает в себя: *Asteronyx* Müller & Troschel 1842, *Astrochele* Verrill 1878, *Astrocladus* Verrill 1899, *Astrophouri* Sladen 1879, *Ophiosphalma* H.L. Clark 1941, *Abyssura* Belyaev & Litvinova 1976, *Anthophiura* H.L. Clark 1911, *Ophiopenia* H.L. Clark 1911, *Ophiuroglypha*

Hertz 1927, *Ophioplinthus* Lyman 1878, *Perlophiura* Belyaev & Litvinova 1972, *Ophioleuce* Koehler 1904, *Ophiohelus* Lyman 1880, *Ophiolebes* Lyman 1878, *Ophiosemmotes* Matsumoto 1917, *Ophiolimna* Verrill 1899, *Ophiophthalmus* Matsumoto 1917 non Fitzinger 1843, *Ophiacanthella* Verrill 1899, *Ophiomonas* Djakonov 1952, *Dougaloplus* A.M. Clark 1970, *Amphioplus* Verrill 1899. Роды, характерные для морей Северного Ледовитого океана (также в пределах рассматриваемой области) и не отмеченные в дальневосточных морях, представлены меньшим количеством: *Ophiopleura* Danielssen & Koren 1877, *Ophiostriatus* Madsen 1983, *Ophioscolex* Müller & Troschel 1842, *Ophiocomina* Koehler in Mortensen 1920, *Ophiopus* Ljungman 1867.

Кластеризация имеющихся данных позволила выделить три основные группы фаун офиур – Дальневосточную, фауну морей Северного Ледовитого океана и фауну Черного моря (рис. 3). При этом внутри выделенных кластеров уровень сходства между морями достаточно сильно различается. Так, в группе морей Северного Ледовитого океана максимальное сходство по видовому составу демонстрируют моря Карское и Лаптевых (более 90%), а Белое море стоит особняком от всех морей, входящих в эту группу. Следует уточнить, что Белое море в данном случае не является каким-то уникальным по видовому составу офиур и его некоторая обособленность относительно других рассматриваемых морей обусловлена лишь невысоким видовым обилием (5 видов). В группе Дальневосточных морей на видовом уровне наиболее схожи

Табл. 2. Коэффициенты сходства фаун офиур исследуемых морей

Море	Японское море	Охотское море	Берингово море	Белое море	Баренцево море	Карское море	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море	Чукотское море	Черное море
Японское море	38									
Охотское море	0.57	54								
Берингово море	0.49	0.54	43							
Белое море	0.14	0.10	0.08	5						
Баренцево море	0.17	0.16	0.19	0.37	22					
Карское море	0.20	0.18	0.22	0.59	0.71	12				
Море Лаптевых	0.20	0.18	0.21	0.56	0.69	0.96	13			
Восточно-Сибирское море	0.21	0.19	0.23	0.40	0.50	0.73	0.70	10		
Чукотское море	0.25	0.25	0.30	0.40	0.44	0.64	0.61	0.70	10	
Черное море	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	4

Примечание. По диагонали указано количество видов для каждого из морей, под диагональю приведены коэффициенты сходства Серенсена–Чекановского.

Табл. 3. Таксономическая структура фауны офиур исследуемых морей

Таксоны, показатели	Японское море	Охотское море	Берингово море	Белое море	Баренцево море	Карское море	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море	Чукотское море	Черное море
Классы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Отряды	4	5	5	4	5	5	6	5	3	2
Семейства	8	9	12	5	10	8	9	6	5	3
Роды	18	22	24	5	13	10	11	9	8	4
Виды	38	54	43	5	22	12	13	10	10	4
Родовой коэффициент (РК)	2.11	2.45	1.79	1.00	1.69	1.20	1.18	1.11	1.25	1.00
Ожидаемое количество видов	26.6	35.8	32.2	5.7	17.9	11.6	12.8	9.8	9.0	4.1
Насыщенность видового состава	0.30	0.34	0.25	−0.13	0.19	0.03	0.01	0.02	0.10	−0.03

фауны Японского и Охотского морей, Берингово же море хотя и имеет высокую степень сходства по этим показателям с перечисленными морями (около 48%), все-таки обладает отличительными чертами, что, по всей видимости, связано с его географическим положением и более активным обменом с фауной морей Северного Ледовитого океана. Черное море, являясь южным, внутренним морем, относящимся к Атлантическому океану, закономерно демонстрирует нулевое сходство со всеми рассматриваемыми морями, за исключением Баренцева моря. У Черного и Баренцева морей отмечено два общих вида — *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828) и *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard in O.F. Müller 1789). Фауна обоих этих морей имеет преимущественно североатлантические корни.

Правильность выделения кластеров в значительной степени также подтверждает расчетная мера сходства по Серенсену—Чекановскому (табл. 2). Полученные коэффициенты указывают на то, что сходство морей Дальнего Востока и морей Северного Ледовитого океана в редких случаях превышает 25%, находясь преимущественно в диапазоне 10–20%. Максимальное сходство по видовому составу для данных регионов было выявлено между морями Чукотским и Беринговым (30%).

Общее число видов, входящих в группу дальневосточных морей — 81, морей Ледовитого океана — 26, Черного моря — 4.

Расчетные значения видовой насыщенности указывают на то, что в дальневосточных морях России на видовом уровне преобладают автохтонные тенденции формирования фауны. На высокий уровень автохтонности данного региона также указывают высокие, относительно других морей, расчетные величины родového коэффициента (РК)

(табл. 3). В целом, полученные результаты в той или иной степени подтверждают гипотезу Дьяконова (1945) о том, что современная фауна иглокожих арктических морей была сформирована за счет миграции видов в послеледниковый период главным образом из Северной Пацифики через Берингов пролив в восточном направлении с последующим расселением в пределах всей Арктики.

В остальных морях показатели видовой насыщенности и РК значительно уступали таковым для дальневосточных морей (табл. 3), особенно сильно это проявилось для Белого и Черного морей, где значения видовой насыщенности были отрицательными. Таким образом, можно говорить о том, что в развитии фауны офиур этих морей в большей степени преобладают аллохтонные тенденции (вселение видов из соседних морей с более богатой фауной).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность А.В. Мартынову (Научно-исследовательский зоологический музей МГУ имени М.В. Ломоносова) и И.С. Смирнову (Лаборатория морских исследований ЗИН РАН) за помощь в определении видов. Также авторы выражают признательность рецензентам за внимательное прочтение рукописи, ценные замечания и рекомендации.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа осуществлялась при финансовой поддержке Российской академии наук (проект № 122031100275-4).

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В данной работе отсутствуют исследования человека или животных, соответствующих критериям Директивы 2010/63/EU.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас мегабентосных организмов Баренцева моря и сопредельных акваторий, 2018. / Захаров Д.В., Стрелкова Н.А., Манушин И.Е. [и др.]. ПИНРО. Мурманск: ПИНРО. 530 с.
- Анисимова Н.А., 1988. Структура фауны, распределение и экология иглокожих Баренцева моря и сопредельных районов Северного Ледовитого океана. Автореф. дис. канд. биол. наук. Дальние Зеленцы: ММБИ Кольского филиала АН СССР. 20 с.
- Анисимова Н.А., 2000. Иглокожие (Echinodermata) Баренцева моря // Современный бентос Карского и Баренцева морей. С. 228–362.
- Анисимова Н.А., 2003. Иглокожие южной части Карского моря (по результатам количественных сборов 1993–1994 гг.) // Фауна беспозвоночных Карского, Баренцева и Белого морей. С. 111–129.
- Ахметчина О.Ю., 2007. Анализ современного состояния фауны иглокожих южной части Карского моря // Биология и океанография Северного морского пути: Баренцево и Карское моря. 2-е издание. С. 111–117.
- Бажин А.Г., 1987. К фауне иглокожих Авачинской губы // Исследования иглокожих дальневосточных морей. С. 5–20.
- Баранова З.И., 1952. Фауна иглокожих Берингова моря и прикамчатских вод Тихого океана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.: ЗИН РАН. 10 с.
- Баранова З.И., 1955. Новые виды и подвиды иглокожих (Echinodermata) из Берингова моря // Труды Зоологического института АН СССР. Т. 18. С. 334–342.
- Баранова З.И., 1962. Иглокожие Курильских островов // Исследование дальневосточных морей СССР. № 8. С. 347–363.
- Баранова З.И., 1964. Иглокожие (Echinodermata), собранные экспедицией на л/р “Ф. Литке” в 1955 г. // Научные результаты высокоширотных океанографических экспедиций в северную часть Гренландского моря и прилегающие районы арктического бассейна в 1955–1958 гг. Труды арктического и антарктического научно-исследовательского института. Т. 259. С. 355–372.
- Баранова З.И., 1971. Иглокожие залива Посьета Японского моря // Фауна и флора залива Посьета Японского моря. Исследование фауны морей. № 8(16). С. 242–264.
- Баранова З.И., 1976. Тип иглокожие (Echinodermata) // Животные и растения залива Петра Великого. С. 114–120.
- Баранова З.И., Савельева Т.С., 1972. Тип иглокожие – Echinodermata // Определитель фауны Черного и Азовского морей. В 3-х томах. Т. 3. С. 271–288.
- Виноградов К.Н., 1946. Фауна прикамчатских вод Тихого океана. Дис. ... докт. биол. наук. Л.: ЗИН РАН. 767 с.
- Голиков А.Н., Скарлато О.А., 1971. Некоторые вопросы систематики и экологии морских моллюсков и перспективы их изучения // Моллюски. Пути, методы и итоги их изучения. Т. 4. С. 24–27.
- Горбунов Г.П., 1932. К познанию фауны иглокожих Земли Франца-Иосифа и моря Королевы Виктории // Труды Арктического института. Т. 2. С. 93–139.
- Горбунов Г.П., 1933. К познанию фауны иглокожих побережья северного острова Новой Земли // Труды Арктического института. Т. 7. С. 41–70.
- Дьяконов А.М., 1926. Иглокожие Баренцева, Карского и Белого морей // Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. Т. 61. № 2. С. 98–131.
- Дьяконов А.М., 1933. Иглокожие северных морей // Определители по фауне СССР, изданные Зоологическим институтом АН СССР. № 8. 166 с.
- Дьяконов А.М., 1938. Иглокожие (Echinodermata) залива Сяоху в Японском море // Гидробиологической экспедиции ЗИН АН 1934 г. на Японском море. № 2. С. 425–498.
- Дьяконов А.М., 1945. Взаимоотношения арктической и тихоокеанской морских фаун на примере зоогеографического анализа иглокожих // Журнал общей биологии. Т. 6. № 2. С. 125–155.
- Дьяконов А.М., 1949. Определитель иглокожих дальневосточных морей (Берингова, Охотского и Японского) // Известия ТИНРО. Т. 30. 130 с.
- Дьяконов А.М., 1952. Иглокожие (Echinodermata) Чукотского моря и Берингова пролива // Крайний северо-восток СССР. Т. 2. С. 286–310.
- Дьяконов А.М., 1952а. Иглокожие абиссальных глубин прикамчатских вод // Исследования дальневосточных морей СССР. № 3. С. 116–130.
- Дьяконов А.М., 1954. Офиуры (змеехвостки) морей СССР. М.–Л.: АН СССР. 135 с.
- Дьяконов А.М., 1955. Об амфипацифическом распространении иглокожих // Памяти академика Л. С. Берга. С. 449–462.
- Дьяконов А.М., 1958. Новости фауны иглокожих (Echinodermata) юго-западного побережья Сахалина по сборам экспедиции Зоологического института Академии наук СССР в 1946

- году // Исследования дальневосточных морей СССР. № 5. С. 260–270.
- Литвинова Н.М.*, 2010. Каталог офиур (Echinodermata, Ophiuroidea) Мирового океана из коллекции Лаборатории донной фауны океана Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. М.: ЛЕНАНД. 71 с.
- Малышев Л.И.*, 1969. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Ботанический журнал. Т. 54. № 8. С. 1137–1147.
- Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М.*, 2000. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia. № 2(1). С. 3–16.
- Пергамент Т.С.*, 1945. Бентос Карского моря // Проблемы Арктики. Серия 1. С. 102–132.
- Песенко Ю.А.*, 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях – М.: Наука. 278 с.
- Смирнов И.С.*, 2004. Class Ophiuroidea // Фауна и экосистемы моря Лаптевых и сопредельных участков арктического бассейна. Ч. 2. Исследование фауны морей. Т. 54(62). С. 157–158.
- Смирнов И.С.*, 2010. Class Ophiuroidea // Фауна Восточно-Сибирского моря, закономерности развития и количественного распределения донных сообществ. Исследование фауны морей. Т. 66 (74). С. 241–242.
- Смирнов А.В., Смирнов И.С.*, 1990. Иголокожие моря Лаптевых // Экосистемы Новосибирского мелководья и фауна моря Лаптевых и сопредельных вод. Исследование фауны морей. Т. 37(45). С. 411–462
- Смирнов А.В., Смирнов И.С.*, 1994. Иголокожие Восточно-Сибирского моря // Фауна Восточно-Сибирского моря. Часть 3. Исследование фауны морей. Т. 49 (57). С. 132–182.
- Смирнов А.В., Смирнов И.С.*, 2006. Новые находки иглокожих в море Лаптевых (по материалам экспедиций 1993–1998 гг.) // Морские беспозвоночные Арктики, Антарктики и Субантарктики. Исследование фауны морей. Т. 56(64). С. 93–139.
- Смирнов А.В., Смирнов И.С.*, 2009. Фауна иглокожих Чукотского моря и Берингова пролива // Экосистемы и биоресурсы Чукотского моря и сопредельных акваторий. Исследование фауны морей. Т. 64 (72). С. 154–199.
- Смирнов А.В., Смирнов И.С.*, 2009а. Экосистемы и биоресурсы Чукотского моря // Исследования фауны морей. Т. 64(72). С. 154–199.
- Смирнов И.С.*, 2001. Класс Ophiuroidea / Сиренко Б.И. (ред.) // Исследования фауны морей. Т. 51(59). С. 125.
- Смирнов И.С., Смирнов А.В.*, 2013. Класс Ophiuroidea / Сиренко Б.И. (ред.) // Исследования фауны морей. Т. 75(83). С. 191–195.
- Список видов свободноживущих беспозвоночных дальневосточных морей России, 2013. / В серии: Исследование фауны морей. Т. 75(83). Санкт-Петербург. С. 255.
- Стратаненко Е.А.*, 2022. Биоразнообразие, биогеография и роль офиур (Echinodermata, Ophiuroidea) в донных сообществах морей российской Арктики. Дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург: ЗИН РАН. 191 с.
- Стратаненко Е.А., Денисенко С.Г.*, 2017. Биоразнообразие офиур в арктических морях России // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического института. № 46. С. 194–199.
- Шорыгин А.А.*, 1926. Иголокожие Белого моря // Труды Плавучего Морского Научного Института. Т. 2. № 1. С. 3–59.
- Шорыгин А.А.*, 1928. Иголокожие Баренцева моря // Труды Морского Научного Института. Т. 3. № 4. С. 5–107.
- Явнов С.В.*, 2010. Атлас иглокожих и асцидий дальневосточных морей России. Владивосток: Русский Остров. 176 с.
- Anisimova N.A., Cochrane S.J.*, 2003. An annotated checklist of the echinoderms of the Svalbard and Franz Josef Land archipelagos and adjacent waters // Sarsia. № 88. P. 113–135.
- Blanchard A.L., Nichols H., Parris C.*, 2010. Environmental Studies Program in the Chukchi Sea: Benthic ecology of the Burger and Klondike Survey areas // Annual report. – ConocoPhillips Alaska, Inc. and Shell Exploration and Production Company. Anchorage, Alaska. 72 p.
- Blanchard A.L., Parris C., Nichols H.*, 2010a. Environmental Studies Program in the Northeastern Chukchi Sea: Benthic ecology of the Burger and Klondike Survey areas // Annual report. – ConocoPhillips Alaska, Inc. and Shell Exploration and Production Company. Anchorage, Alaska. 86 p.
- Blanchard A.L., Parris C., Knowlton A.L.*, 2011. Chukchi Sea environmental studies program 2008–2010: Benthic ecology of the Northeastern Chukchi Sea // Final report. – ConocoPhillips Alaska, Inc. and Shell Exploration and Production company. Anchorage, Alaska. 118 p.
- Blanchard A.L., Knowlton A.L.*, 2013. Chukchi Sea environmental studies program 2008–2010: Benthic ecology of the Northeastern Chukchi Sea. – ConocoPhillips Alaska, Inc. and Shell Exploration and Production Company. Anchorage, Alaska. 190 p.
- Blanchard A.L., Knowlton A.L.*, 2013a. Chukchi Sea environmental studies program 2008–2012: Benthic ecology of the Northeastern Chukchi Sea // Final report. – ConocoPhillips Alaska, Inc. and Shell Exploration and Production Company. Anchorage, Alaska. 190 p.
- Blanchard A.L., Knowlton A.L.*, 2014. Chukchi Sea environmental studies program: Benthic ecology of the Northeastern Chukchi Sea 2008–2013 // Final

- report. — ConocoPhillips Alaska, Inc. and Shell Exploration and Production Company. Anchorage, Alaska. 52 p.
- Blanchard A.L., 2015. Chukchi Sea environmental studies program 2008-2014: Benthic ecology of the North-eastern Chukchi Sea // Final report. — ConocoPhillips Alaska, Inc. and Shell Exploration and Production Company. Anchorage, Alaska. 38 p.
- Clark H.L., 1911. North Pacific ophiurans in the collection of the United States National Museum // Bulletin of the United States National Museum. № 75. 302 p.
- Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D., 2001. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica. № 4(1). Part. 4. P. 1–9.
- Matsumoto H., 1917. A monograph of Japanese Ophiuroidea, arranged according to a new classification // Journal of the College of Science, Imperial University Tokyo. № 38. 408 p.
- Mironov A.N., Minin K.V., Dilman A.B., Smirnov I.S., 2018. Deep-sea echinoderms of the Sea of Okhotsk // Deep-Sea Research. Part II. № 154. P. 342–357.
- Piepenburg D., 2000. Arctic brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) // Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. № 38. P. 189–256.
- Piepenburg D., Schmid M.K., 1996. Brittle star fauna (Echinodermata: Ophiuroidea) of the Arctic northwestern Barents Sea: composition, abundance, biomass and spatial distribution // Polar Biol. № 16. P. 383–392.
- Stöhr S., O'Hara T., Thuy B., 2024. World Ophiuroidea Database. Ophiuroidea. [Electronic resource]. Accessed through: World Register of Marine Species at: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=123084> on 2024-02-28
- Williams C.B., 1947. The logarithmic series and its application to biological problems // Cambridge Journal of Ecology. V. 34. № 2. P. 253–272.
- WoRMS Editorial Board, 2024. World Register of Marine Species [Electronic resource]. Available online at URL: <https://www.marinespecies.org> at VLIZ. doi:10.14284/170

BIODIVERSITY OF THE BRITTLE STAR FAUNAS OF RUSSIA'S SEAS (ECHINODERMATA, OPHIUROIDEA)

E. A. Stratanenko^{1, *}, V. G. Stepanov^{2, **}, E. G. Panina^{1, ***}

¹Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, 199034 Russia

²Kamchatka Branch, Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Science, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000 Russia

*e-mail: e.stratanenko@mail.ru

**e-mail: vgstepanov@inbox.ru

***e-mail: panina1968@mail.ru

A comparative analysis of the brittle star faunas of the seas surrounding the Russian Federation (White, Barents, Kara, Laptev, East Siberian, Chukchi, Bering, Okhotsk, Japan, Black) was carried out based both on literature and original data. The brittle star species in the seas under consideration total 99. The largest number of species is represented in the Sea of Okhotsk (54 species), vs the lowest in the Black and White seas (4 and 5 species, respectively). Three groups are naturally distinguished in the ophiuroid faunas of the study area: the fauna of the seas of the Arctic Ocean, the Far Eastern Seas, and the Black Sea. In the group of the Arctic Ocean faunas the greatest similarity in species composition was noted between the Kara and Laptev seas, in the group of the Far Eastern Seas faunas, between the seas of Japan and Okhotsk. The Bering and Chukchi Seas showed the greatest similarity between these two groups. The autochthonous tendencies of fauna formation at the species level prevail in the Far Eastern seas of Russia, while allochthonous trends, to varying degrees, are observed in the other seas (introductions of species from neighboring seas with richer faunas).

Keywords: ophiuroids, distribution, similarity