

УДК 574.584(265.53)

В.П. Шунтов, О.С. Темных*

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4**СРЕДНЕМОГОЛЕТНЯЯ БИОМАССА И ДОМИНИРУЮЩИЕ ВИДЫ РЫБ В ДОННЫХ И ПРИДОННЫХ БИОТОПАХ ОХОТСКОГО МОРЯ. СООБЩЕНИЕ 2. СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СООТНОШЕНИЕ ВИДОВ НА СВАЛЕ ГЛУБИН В РАЗНЫХ РАЙОНАХ МОРЯ**

Представлены количественные оценки рыб в донных и придонных биотопах свала глубин Охотского моря до 2000 м. Оценки основаны на данных 2545 тралений, выполненных в 1977–2010 гг. Среднемоголетняя биомасса всех рыб оценена в 3695,87 тыс. т, из них 31,6 % пришлось на долю минтая *Theragra chalcogramma*, 19,5 % — на малоглазого макруруса *Albatrossia pectoralis* и 13,8 % — на черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*. Без минтая и сельди биомасса донных и придонных видов составила 2400,9 тыс. т (3,2 т/км²). Средняя плотность концентраций рыб на разных глубинах распределена относительно равномерно в диапазоне 2,6–3,7 т/км²: на глубинах 200–300 м — 2,6 т/км², 700–1000 м — 3,7 т/км².

Ключевые слова: рыбы бентали, свал глубин Охотского моря, доминирующие виды рыб, тотальные оценки биомасс рыб.

DOI: 10.26428/1606-9919-2018-193-20-32.

Shuntov V.P., Temnykh O.S. Long-term average biomass and dominant fish species in the bottom biotopes of the Okhotsk Sea. Part 2. Composition and quantitative ratio of species at the continental slope in different areas of the Sea // *Izv. TINRO*. — 2018. — Vol. 193. — P. 20–32.

Demersal fish biomass is quantitatively evaluated in the bottom biotopes at the depths to 2000 m at the continental slope of the Okhotsk Sea on the data of 2,545 trawl catches obtained in 1977–2010. The total long-term average biomass is estimated as 3695.9 · 10³ t, including 31.6 % of walleye pollock, 19.5 % of giant grenadier, and 13.8 % of greenland halibut (2400.9 · 10³ t without pollock). The average density of fish concentration is 3.2 t/km² without pollock; it is rather uniform by depth: from 2.6 t/km² for 200–300 m to 3.7 t/km² for 700–1000 m.

Key words: demersal fish, continental slope, Okhotsk Sea, dominant species, fish biomass.

Введение

Настоящее сообщение о количественных оценках рыб на свале глубин Охотского моря является продолжением представленной выше аналогичной статьи, посвященной рыбам шельфа этого моря. Она также основана на количественной информации созданной в ТИНРО-центре базы данных, обобщающей результаты исследований многих экспедиций на свале глубин (200–2000 м) моря. Конкретно при подготовке итоговых

* Шунтов Вячеслав Петрович, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, e-mail: shuntov.vp@yandex.ru; Темных Ольга Сергеевна, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, e-mail: olga.temnykh@tinro-center.ru.

Shuntov Vyacheslav P., D.Sc., professor, principal researcher, e-mail: shuntov.vp@yandex.ru; Temnykh Olga S., D.Sc., principal researcher, e-mail: olga.temnykh@tinro-center.ru.

таблиц в этом сообщении использовались оценки состава, биомасс и плотности концентраций из табличного справочника «Макрофауна...» (2014).

Большая часть биологических ресурсов Охотского моря сосредоточена в пелагиали и на шельфе. Бенталь моря глубже 200 м заселена меньше. Кроме того, обследование свала глубин, особенно за пределами изобат 800–1000 м, затруднено по техническим причинам. Поэтому из 9189 донных тралений в целом по морю на свале глубин было сделано их только 2545, хотя и это количество следует признать значительным. Как и в первом сообщении, обобщение данных по биомассам и плотности концентраций рыб на свале глубин проводилось по 4 районам — североохотоморскому, западнокамчатскому, восточносахалинскому и прикурильскому. Кроме того, выделены глубоководные котловины (биостатистические районы 9 и 12). По районам* траления распределялись следующим образом: в северной части моря (биостатистические районы 2, 5, 6) — 750, в западнокамчатском (районы 7 и 8) — 578, в восточносахалинском (районы 10 и 11) — 497, в прикурильском (район 13) — 212, в центральной и южной глубоководных котловинах (районы 9 и 12) — 508 тралений.

Общая площадь шельфа всех биостатистических районов на глубинах до 2000 м составляет 614,7 тыс. км², а свала глубин — 756,9 тыс. км² (Макрофауна..., 2014). На долю районов 2, 5 и 6 пришлось 251,9 тыс. км², районов 7 и 8 — 32,2, районов 9 и 12 — 369,3, районов 10 и 11 — 57,5, района 13 — 27,5 тыс. км². Далее приводятся таблицы, в которых суммируются данные по биомассам рыб с учетом всех диапазонов глубин от 200 до 2000 м. Как и для шельфа, они включают не только донных и придонных рыб, но и пелагических.

Результаты и их обсуждение

Северная часть Охотского моря (биостатистические районы 2, 5, 6)

В число первых по биомассе 20 видов рыб в северной части моря в табл. 1 включены пелагические виды минтай и сельдь. На их долю пришлось 770,4 тыс. т из 1331,2 тыс. т. Минтай в значительном количестве встречается в диапазоне 200–300 м (532,4 тыс. т), обычен на глубинах 300–500 м (83,0 тыс. т) и в небольшом количестве отмечается до нижнего предела обследованных глубин. Сельдь в основном тяготеет к глубинам 200–300 м, но в небольшом количестве отмечена и в диапазоне 300–500 м. Эти два вида вместе с черным палтусом (220,1 тыс. т) входят в первую тройку видов, на долю которых приходится 74,4 % (990,5 тыс. т).

Без пелагических видов первая по биомассе тройка включает черного палтуса, щитоносного ската и малоглазого макруруса (319,5 тыс. т, 24,0 %), а в первую пятерку кроме них входят коричневая ликограмма и ликод Солдатова (49,9 тыс. т, 3,8 %). В список первых 20 видов вошли представители 10 семейств: по 4 вида камбаловых (черный палтус, северная и узкозубая палтусовидные и желтоперая камбалы) и бельдюговых (коричневая ликограмма, слизеголовы малоголовый и Шмидта, ликод Солдатова), по два вида из тресковых, скатов, макрурусов и психролютовых и по одному виду из сельдевых, стихеевых, круглоперов и липаровых. Как было показано в первом сообщении, в первой десятке видов на шельфе северной части Охотского моря также были представители 10 семейств.

Прикамчатские воды (районы 7 и 8)

В пределы биостатистических районов 7 и 8 входят глубины до 700 м. Более глубокая зона свала глубин находится в границах центральной глубоководной котловины (биостатистический район 9).

В списке первых по биомассе 20 видов рыб, как и в северной части моря, присутствуют также два пелагических вида — минтай (366,3 тыс. т) и сельдь (2,3 тыс. т). На их долю приходится 61,0 %, а на долю донных и придонных видов — 31,2 % (табл. 2). В

* Границы биостатистических районов показаны на рис. 1 в первом сообщении.

Таблица 1

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах свала глубин северной части Охотского моря (районы 2, 5, 6)

Table 1

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes at the continental slope of the northern Okhotsk Sea (biostatistical areas 2, 5, 6)

№	Вид	Тыс. т	%
1	Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	648,3	48,7
2	Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	220,1	16,5
3	Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>	122,1	9,2
4	Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	61,3	4,6
5	Малоголазый макрурус <i>Albatrossia pectoralis</i>	38,1	2,9
6	Коричневая ликограмма <i>Bothrocara brunneum</i>	28,7	2,2
7	Ликод Солдатова <i>Lycodes soldatovi</i>	21,2	1,6
8	Пепельный макрурус <i>Coryphaenoides cinereus</i>	20,2	1,5
9	Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>	10,8	0,8
10	Мягкий бычок <i>Malacocottus zonurus</i>	10,7	0,8
11	Малоголовый слизеголов <i>Bothrocarina microcephala</i>	9,3	0,7
12	Северная палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides robustus</i>	9,0	0,7
13	Длиннорылый люмпен <i>Lumpenella longirostris</i>	5,5	0,4
14	Рыба-лягушка <i>Aptocyclus ventricosus</i>	5,0	0,4
15	Слизеголов Шмидта <i>Lycogrammoides schmidti</i>	4,7	0,4
16	Щетинистый бычок <i>Dasycottus setiger</i>	4,4	0,3
17	Алеутский скат <i>Bathyraja aleutica</i>	4,1	0,3
18	Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>	4,0	0,3
19	Шершавый карепрокт <i>Careproctus rastrinus</i>	3,6	0,2
20	Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>	3,5	0,2
Биомасса первых 20 видов		1234,6	92,7
Биомасса всех рыб		1331,2	

Таблица 2

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах свала глубин в прикамчатских водах (районы 7 и 8)

Table 2

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes at the continental slope of Kamchatka in the eastern Okhotsk Sea (biostatistical areas 7, 8)

№	Вид	Тыс. т	%
1	Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	366,3	60,6
2	Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	46,8	7,7
3	Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>	35,4	5,9
4	Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>	26,8	4,4
5	Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>	20,9	3,5
6	Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	10,7	1,8
7	Тихоокеанский белокорый палтус <i>Hippoglossus stenolepis</i>	6,4	1,1
8	Многоиглый керчак <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	6,3	1,0
9	Тихоокеанская навага <i>Eleginus gracilis</i>	5,6	0,9
10	Длинноперая лемонема <i>Laemonema longipes</i>	5,2	0,9
11	Азиатский стрелозубый палтус <i>Atheresthes evermanni</i>	4,1	0,7
12	Мягкий бычок <i>Malacocottus zonurus</i>	3,7	0,6
13	Шершавый карепрокт <i>Careproctus rastrinus</i>	3,4	0,6
14	Длиннорылый люмпен <i>Lumpenella longirostris</i>	3,0	0,5
15	Коричневая ликограмма <i>Bothrocara brunneum</i>	2,8	0,5
16	Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>	2,3	0,4
17	Щетинистый бычок <i>Dasycottus setiger</i>	2,1	0,3
18	Желтобрюхая камбала <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	2,0	0,3
19	Ликограмма Солдатова <i>Bothrocara soldatovi</i>	1,8	0,3
20	Ликод Танаки <i>Lycodes tanakae</i>	1,7	0,2
Биомасса первых 20 видов		557,3	92,2
Биомасса всех рыб		604,6	

первой тройке видов кроме минтая фигурируют черный палтус и треска (82,2 тыс. т), а в пятерке к ним добавляются узкозубая палтусовидная и желтоперая камбалы (47,7 тыс. т).

В прикамчатском районе свала глубин в список первых 20 видов вошли представители 10 семейств. Наиболее представительными оказались камбаловые — 6 видов (3 камбалы — узкозубая палтусовидная, желтоперая, желтобрюхая — и 3 палтуса — черный, белокорый, азиатский стрелозубый), тресковые — 3 вида (минтай, треска, навага) и бельдюговые — 3 вида (ликограммы — коричневая и Солдатова, ликод Танаки). Значительная представленность камбаловых и тресковых связана в данном районе с обилием этих рыб на смежном шельфе Камчатки. По одному виду представлены семейства скатовых, керчаков, стихеевых, липаровых, моровых, сельдевых и психролютовых.

Свал глубин Сахалина (районы 10 и 11)

В списке первых по биомассе 20 видов рыб здесь, как и в северной части моря и в прикамчатских водах, присутствуют два пелагических вида (табл. 3). Но вездесущий минтай в этом районе оказался только на втором месте. Вместе с черным палтусом и малоглазым макрурусом на их долю пришлось 105,3 тыс. т (64,6 %). Пятерку и десятку первых видов дополняют соответственно щитоносный скат и ликод Солдатова — 14,6 тыс. т (9,0 %), а также малоголовый слизеголов, пепельный макрурус, получешуйный бычок Гильберта, ликод Танаки и алеутский скат.

Таблица 3

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах свала глубин
в присахалинских водах (районы 10 и 11)

Table 3

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes
at the continental slope of Sakhalin in the western Okhotsk Sea (biostatistical areas 10, 11)

№	Вид	Тыс. т	%
1	Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	57,1	35,0
2	Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	37,2	22,8
3	Малоглазый макрурус <i>Albatrossia pectoralis</i>	11,0	6,8
4	Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	10,2	6,3
5	Ликод Солдатова <i>Lycodes soldatovi</i>	4,4	2,7
6	Малоголовый слизеголов <i>Bothrocarina microcephala</i>	3,2	2,0
7	Пепельный макрурус <i>Coryphaenoides cinereus</i>	3,1	1,9
8	Получешуйный бычок Гильберта <i>Hemilepidotus gilberti</i>	2,4	1,5
9–10	Ликод Танаки <i>Lycodes tanakae</i>	2,1	1,3
	Алеутский скат <i>Bathyraja aleutica</i>	2,1	1,3
11	Ликограмма Солдатова <i>Bothrocarina soldatovi</i>	1,2	0,7
12–13	Коричневая ликограмма <i>Bothrocarina brunneum</i>	1,1	0,7
	Шершавый карепрокт <i>Careproctus rastrinus</i>	1,1	0,7
14	Мягкий бычок <i>Malacocottus zonurus</i>	0,9	0,6
15–16	Длиннорылый люппен <i>Lumpenella longirostris</i>	0,8	0,5
	Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>	0,8	0,5
17–18	Черный макрурус <i>Coryphaenoides acrolepis</i>	0,6	0,3
	Чешуйчатый аллолепис <i>Bothrocarina hollandi</i>	0,6	0,3
19	Слизеголов Шмидта <i>Lycogrammoides schmidti</i>	0,5	0,3
20	Длинноперый шипошек <i>Sebastolobus macrochir</i>	0,3	0,2
Биомасса первых 20 видов		140,7	86,4
Биомасса всех рыб		162,9	

Как и в других районах, здесь в список из 20 видов входят представители 10 семейств, при этом около трети (7 видов) относятся к бельдюговым. Тремя видами представлены макрурусы (малоглазый, пепельный и черный), двумя — скаты, остальные 8 семейств — каждое одним видом.

Северокурильские воды (район 13)

На свале глубин северных Курильских островов, как и в смежных водах Камчатки, первое место по биомассе занимает минтай (табл. 4), но тройку видов дополняют два глубоководных макруруса — малоглазый и пепельный. На долю этих трех видов приходится 157,0 тыс. т (59,8 %). Пятерку дополняют черный палтус и лемонема (48,1 тыс. т). В списке первых 20 видов здесь представители 9 семейств: 5 видов из бельдюговых, 4 — камбаловых, по два — макрурусовые, моровые, тресковые и скаты и по одному — терпуговые, стихеевые и скорпеновые.

Таблица 4
Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах свала глубин в северокурильских водах (район 13)

Table 4
Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes at the slope of northern Kuril Islands (boistatistical area 13)

№	Вид	Тыс. т	%
1	Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	83,0	31,6
2	Малоглазый макрурус <i>Albatrossia pectoralis</i>	45,7	17,4
3	Пепельный макрурус <i>Coryphaenoides cinereus</i>	28,3	10,8
4	Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	26,1	9,9
5	Длинноперая лемонема <i>Laemonema longipes</i>	22,0	8,4
6	Северный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus monoptyerygius</i>	9,5	3,6
7	Длиннорылый люмпен <i>Lumpenella longirostris</i>	7,7	2,9
8	Ликограмма Солдатова <i>Bothrocara soldatovi</i>	6,0	2,3
9	Коричневая ликограмма <i>Bothrocara brunneum</i>	5,7	2,2
10	Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>	5,2	2,0
11	Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	3,1	1,2
12–13	Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>	2,1	0,8
	Азиатский стрелозубый палтус <i>Atheresthes evermanni</i>	2,1	0,8
14	Ликод Солдатова <i>Lycodes soldatovi</i>	1,8	0,7
15	Малоголовый слизеголов <i>Bothrocarina microcephala</i>	1,5	0,6
16	Алеутский скат <i>Bathyraja aleutica</i>	1,2	0,5
17–18	Длинноперый шипошек <i>Sebastolobus macrochir</i>	0,9	0,3
	Чешуйчатый аллолепис <i>Bothrocara hollandi</i>	0,9	0,3
19–20	Тихоокеанский белокорый палтус <i>Hippoglossus stenolepis</i>	0,6	0,2
	Антимора мелкочешуйная <i>Antimora microlepis</i>	0,6	0,2
Биомасса первых 20 видов		254,0	96,7
Биомасса всех рыб		262,8	

Глубоководные котловины (районы 9 и 12)

Этот район напрямую не соприкасается с шельфом. Его окаймляют глубины 300–500 м, в пределах которых было выполнено всего 27 тралений, а глубже в диапазоне 500–2000 м — 481. Поэтому здесь совершенно незначительное место занимают виды, тяготеющие к глубинам менее 200–300 м (табл. 5).

Первую тройку слагают малоглазый и пепельный макрурусы и черный палтус (1040,7 тыс. т, 78,0 %), а пятерку — также черный макрурус и минтай (76,7 тыс. т, 5,7 %).

В список первых 20 видов входят представители 9 семейств: 6 — бельдюговых, по 3 — камбаловых и макрурусовых, 2 — моровых, по одному — из 6 семейств. Это самый большой район по площади, основной состав рыб слагают первично- и вторично-глубоководные виды. Именно они определяют основной фоновый лик нектобентосных сообществ в придонных и донных биотопах свала глубин Охотского моря.

На соотношении видов рыб на разных глубинах большой отпечаток накладывает черепацеобразное наложение батиметрических диапазонов обитания разных

Таблица 5

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах
глубоководных котловин Охотского моря (районы 9 и 12)

Table 5

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes
of the deep-sea basins in the Okhotsk Sea (biostatistical areas 9, 12)

№	Вид	Тыс. т	%
1	Малоглазый макрурус <i>Albatrossia pectoralis</i>	621,9	46,6
2	Пепельный макрурус <i>Coryphaenoides cinereus</i>	260,0	19,5
3	Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	158,8	11,9
4	Черный макрурус <i>Coryphaenoides acrolepis</i>	41,9	3,1
5	Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	34,8	2,6
6	Коричневая ликограмма <i>Bothrocara brunneum</i>	34,6	2,6
7	Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	20,6	1,5
8	Ликограмма Солдатова <i>Bothrocara soldatovi</i>	17,3	1,3
9	Антимора мелкочешуйная <i>Antimora microlepis</i>	16,6	1,2
10	Ликод Солдатова <i>Lycodes soldatovi</i>	7,7	0,6
11	Длинноперый шипошек <i>Sebastolobus macrochir</i>	7,2	0,5
12	Чешуйчатый аллолепис <i>Bothrocara hollandi</i>	6,3	0,5
13	Длинноперая лемонема <i>Laemonema longipes</i>	6,0	0,5
14	Малоголовый слизеголов <i>Bothrocarina microcephala</i>	5,2	0,4
15	Длиннорылый люмпен <i>Lumpenella longirostris</i>	5,0	0,4
16	Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>	2,6	0,2
17	Желтобрюхая камбала <i>Pleuronectes quadri tuberculatus</i>	2,0	0,2
18	Слизеголов Шмидта <i>Lycogrammoides schmidti</i>	1,8	0,1
19	Мягкий бычок <i>Malacocottus zonurus</i>	1,6	0,1
20	Рыба-лягушка <i>Aptocyclus ventricosus</i>	1,2	0,1
Биомасса первых 20 видов		1253,1	93,9
Биомасса всех рыб		1334,0	

видов, которые к тому же изменяются в разные сезоны. В этом смысле большое значение имеют сезонные вертикальные миграции поперек изобат. Летом у многих видов наблюдается смещение на меньшие глубины, а в холодное время происходит перераспределение в сторону увеличения глубин. В частности, в верхней части свала глубин в связи с этим в холодное время года увеличивается количество шельфовых и интерзональных видов. Особенно ощутимо влияние на состав придонных и донных сообществ свала глубин до 500 м минтая — самой массовой рыбы шельфа и свала глубин Охотского моря (табл. 6). Даже на осредненных данных за все сезоны (табл. 6) в верхних горизонтах свала глубин заметна доля сельди, трески и некоторых камбал. Но глубже 500 м повсеместно преобладают первично- и вторичноглубоководные рыбы.

В связи с включением в списки рыб донных и придонных биотопов свала глубин минтая и сельди на глубинах менее 500 м значительно увеличились показатели плотности концентраций — до 11,7 и 5,6 т/км², в то время как глубже они составляют только 3,3–3,8 т/км². Без минтая и сельди и в верхней части свала плотность концентраций в среднем невысокая — даже несколько ниже, чем в диапазонах 500–700 и 700–1000 м (3,4–3,7 т/км²).

Ранее было показано, что наиболее плотные концентрации макрофауны (в целом пелагиали и бентали) часто тяготеют к переходной зоне между шельфом и свалом глубин, хотя в этом правиле бывают исключения, например, при плавном изменении глубины и ровном дне, как это, в частности, наблюдается в северной части Охотского моря (Шунтов, Волвенко, 2015, 2016). Более характерно это для гидробионтов, слагающих пелагическую трофическую сеть. Из данных табл. 6 видно, что плотность концентраций всех рыб в донных и придонных биотопах

Таблица 6

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах свала глубин Охотского моря в целом, тыс. т

Table 6

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in all bottom biotopes at the continental slope of the Okhotsk Sea, 10^3 t

№ п/п	Вид	200–300 м	300–500 м	500–700 м	700–1000 м	1000–2000 м	Всего	Доля, %
1	Минтай	786,2	313,5	32,8	5,0	32,1	1169,6	31,6
2	Малоглазый макрурус	–	3,4	52,5	169,7	494,0	719,6	19,5
3	Черный палтус	55,2	141,6	147,3	104,0	60,8	508,9	13,8
4	Пепельный макрурус	–	–	–	78,1	216,4	294,5	8,0
5	Сельдь	120,5	4,7	–	–	–	125,2	3,4
6	Щитоносный скат	33,8	36,1	12,4	6,8	16,0	105,1	2,8
7	Коричневая ликограмма	–	20,9	26,1	12,1	13,1	72,2	2,0
8	Ликод Солдатова	6,8	24,8	10,7	3,1	0,7	46,1	1,2
9	Узкозубая палтусовидная камбала	25,2	17,0	3,4	–	–	45,6	1,2
10	Черный макрурус	–	–	–	1,6	41,6	43,2	1,2
11	Треска	28,9	12,4	0,4	0,4	–	42,1	1,1
12	Лемонема	–	4,0	21,6	9,0	2,4	37,0	1,0
13	Ликограмма Солдатова	–	6,1	10,1	4,0	10,5	30,7	0,8
14	Длиннорылый люмпен	2,5	11,7	4,2	4,1	2,6	25,1	0,7
15	Желтоперая камбала	0,4	20,7	–	3,4	–	24,5	0,7
16	Малоголовый слизеголов	3,8	7,7	3,1	2,0	3,5	20,1	0,5
17	Мягкий бычок	8,5	4,9	2,0	1,7	0,2	17,3	0,5
18	Антимора	–	–	–	–	17,2	17,2	0,5
19	Длинноперый шипошек	–	–	5,5	3,5	1,9	10,9	0,3
20	Северная палтусовидная камбала	8,8	1,1	0,4	–	–	10,3	0,3
Прочие виды		81,1	109,0	59,7	33,3	47,4	330,5	8,9
Все виды		1161,7	739,6	392,2	441,8	960,4	3695,7	100
Плотность концентраций, т/км²		11,7	5,6	3,8	3,8	3,3	4,86	
Все виды без минтая и сельди, тыс. т		255,0	421,4	359,4	436,1	928,3	2400,9	
Плотность концентраций, т/км²		2,6	3,2	3,4	3,7	3,0	3,2	
Площадь, тыс. км²		99,0	132,4	104,2	117,5	306,9	760,0	

заметно выше на глубинах 200–300 м (11,7 т/км²) и 300–500 м (5,6 т/км²), чем в более глубоководных диапазонах (3,8, 3,8, 3,3 т/км²). Но без пелагических видов в первых двух диапазонах плотность концентраций несколько ниже (2,6 и 3,2 т/км²), чем глубже (3,4, 3,7, 3,0 т/км²).

Интересны и другие сопоставления количественного развития биоты (в данном случае донных и придонных рыб с «траловой» макрофауной) с площадью и орографией дна (табл. 7, 8). Наибольшая общая биомасса рыб (928,3 тыс. т) при одной из самых низких плотностей концентраций (3,0 т/км²) в глубоководных котловинах является результатом обширности этих котловин (306,9 тыс. км²). В то же время самая низкая биомасса рыб (255,0 тыс. т) на глубинах 200–300 м связана не только с ограниченной площадью, но и с низкой концентрацией рыб (2,6 т/км²). С другой стороны, в этом диапазоне с ограниченной площадью наблюдаются самые высокие биомасса (1690,0 тыс. т) и плотность концентраций беспозвоночных (17,0 т/км²). По составу группа «тралового бентоса и нектобентоса» является сборной. В ней кроме подвижного нектобентоса (крабы, крабоиды, креветки, головоногие и др.) значительная доля принадлежит неподвижным и малоподвижным бентосным видам. Всех их объединяет место обитания, но их требования к различным факторам среды сильно различаются. Характерно, однако, что в целом с увеличением глубины плотность концентрации уменьшается с 17,0 до 3,7 т/км². В связи с этим поступательно уменьшается и соотношение беспозвоночные/рыбы, с 6,6 до 1,2 (табл. 7).

Таблица 7

Биомасса и плотность концентраций донных и придонных рыб
и макрофауны беспозвоночных на разных диапазонах свала глубин

Table 7

Biomass and concentration density of demersal fish and invertebrate species
at the continental slope of the Okhotsk Sea, by depth ranges

Показатель	200–300 м	300–500 м	500–700 м	700–1000 м	1000–2000 м
Площадь, тыс. км ²	99,0	132,4	104,2	117,5	306,9
Биомасса донных и придонных рыб, тыс. т	255,0	421,4	359,4	436,1	928,3
Биомасса макрофауны беспозвоночных, тыс. т	1690,0	1259,7	622,4	570,1	1124,5
Плотность концентраций рыб, т/км ²	2,6	3,2	3,4	3,7	3,0
Плотность концентраций беспозвоночных, т/км ²	17,0	9,5	5,9	4,9	3,7
Соотношение беспозвоночные/рыбы	6,6	3,0	1,7	1,3	1,2

Таблица 8

Биомасса и плотность концентраций рыб и макрофауны беспозвоночных
в различных районах свала глубин Охотского моря

Table 8

Biomass and concentration density of demersal fish and invertebrate species
at the continental slope of the Okhotsk Sea, by biostatistical areas

Показатель	Районы				
	2, 5, 6	7 и 8	10 и 11	13	9 и 12
Площадь, тыс. км ²	251,9	32,2	57,5	25,7	369,3
Донные и придонные рыбы, тыс. т	560,8	236,0	124,9	179,8	1299,2
Макрофауна беспозвоночных, тыс. т	1772,4	835,0	460,4	559,3	1639,6
Плотность концентраций донных и придонных рыб, т/км ²	2,2	7,3	2,2	6,5	3,5
Плотность концентраций беспозвоночных, т/км ²	7,0	26,0	8,0	20,3	4,4
Соотношение беспозвоночные/рыбы	3,2	3,6	3,6	3,1	1,3

Показательно сравнение крупных районов с учетом суммарных данных по всем диапазонам глубин (табл. 8). Общая биомасса донных и придонных рыб в двух самых крупных районах — северной части моря и в глубоководных котловинах — значительно больше (560,8 и 1299,2 тыс. т), чем в остальных меньших по площади районах (236,0, 124,9 и 179,8 тыс. т). Аналогичная картина наблюдается и по биомассам беспозвоночных.

На свале глубин Охотского моря в отличие от некоторых районов шельфа регулярных учетных макросъемок не проводилось, поэтому данных о межгодовой динамике в соотношении видов значительно меньше. Первая большая съемка на глубинах 150–1000 м, охватившая значительную акваторию моря от северных Курильских островов до свала Сахалина, была выполнена на РТ «Сескар» в 1963 г. (Шунтов, 1965). Первую десятку видов по данным этой экспедиции составили минтай, черный палтус, узкозубая палтусовидная камбала, коричневая ликограмма, мягкий бычок, лемонема, ликограмма Солдатова, антимира мелкочешуйная, охотский шлемоносец и длинноперый шипошек. Почти все эти виды присутствуют в обобщающей табл. 6. Вообще же в 1960–1986 гг. на свале глубин в Охотском море поисковые работы проводились во многих рейсах перспективной разведки и ТИПРО. Однако траления при этом выполнялись только до глубины 500 м и не всегда уловы идентифицировались до вида, кроме массовых промысловых рыб. Данные этих рейсов были обобщены Е.Н. Ильинским (1990). Наиболее многочисленными во всех районах оказались черный палтус и сборная группа скатов. Кроме них в заметных количествах отмечались ликоды, ликограммы и мягкий бычок. Но в связи с тем, что траления выполнялись только в верхней батииали, невысокими были уловы макруросов.

В 1989 г. была выполнена наиболее масштабная за все время наблюдений съемка глубоководной части Охотского моря с охватом глубин 300–2000 м (Дудник, Долганов, 1992). Без пелагических видов биомасса донных и придонных рыб была оценена в 2106 тыс. т, т.е. она оказалась близкой к среднемноголетней оценке — 2400,9 тыс. т (табл. 6). Ю.И. Дудник и В.Н. Долганов (1992) выделили 16 наиболее многочисленных видов, на долю которых пришлось 93 % биомассы донных и придонных рыб. Первые три вида этими исследователями ранжированы в том же порядке (малоглазый макрурус — 866,8 тыс. т, черный палтус — 382,7, пепельный макрурус — 231,3 тыс. т), как и в табл. 6 по среднемноголетним данным (малоглазый макрурус — 719,6 тыс. т, черный палтус — 508,9, пепельный макрурус — 311,7 тыс. т).

Вполне сопоставимы оценки и по большинству других видов, относимых к основным. В табл. 6 нет только выделяемых Ю.И. Дудником и В.Н. Долгановым алеутского ската и ската Матсубары *Bathyraja matsubarai* и короткоперого элассодиска *Elassodiscus tremebundus*, но, с другой стороны, у этих авторов не включены в основную группу палтусовидные камбалы. Эти расхождения в общем незначительны, если учесть, что на РТМС «Дарвин» обследовали свал глубин с 300 м, а, кроме того, среднемноголетние данные основаны на более обширном материале. Не исключены и отдельные накладки при определении рыб в некоторых экспедициях. При всех обстоятельствах, судя по всему, на свале глубин состав и структура сообществ более стабильны, чем на шельфе, где условия обитания более динамичны.

По плотности концентраций эти вертикальные зоны ранжируются по-другому. Самая низкая плотность концентраций (2,2 т/км²) на свале характерна для северной части моря и присахалинских вод. По аналогии с шельфовыми ихтиоценозами это можно объяснить тем, что данные районы отличаются наиболее суровым гидрологическим режимом. Несколько выше, но также невысока плотность концентраций (3,5 т/км²) в обширных глубоководных котловинах. Значительно выше (7,3 и 6,5 т/км²) она на свале Камчатки и северных Курильских островов с их мягким гидрологическим режимом, где наблюдается обилие рыбных ресурсов на смежном шельфе, часть которых в холодное время года мигрирует в верхние горизонты свала глубин. Аналогичная картина характерна и для беспозвоночных (см. табл. 8). Но соотношение беспозвоночных/рыбы за исключением глубоководных котловин различается несильно — 3,1–3,6. В глубоководных котловинах соотношение выравнивается и составляет 1,3. В определенной степени это, по-видимому, связано с обеднением наибольших глубин беспозвоночными, хотя следует признать, что глубже 1000 м было сделано недостаточное количество тралений.

Особых комментариев заслуживают несколько первичноглубоководных видов — малоглазый, пепельный и черный макрурусы, а также лемонема и антимера, основа ареала которых находится в тихоокеанских водах свала глубин Курильских и японских островов. Они наиболее многочисленны в Охотском море в районах значительного проникновения в море океанических водных масс (прикурильские свалы, центральная и южная котловины).

Как и на шельфе, на свале глубин доля основных видов в общей биомассе рыб в разных районах изменяется в следующих пределах: 3 первых вида — 60,0–78,4 %, 5 видов — 73,6–83,7, 10 видов — 81,4–91,0 %, т.е. с увеличением количества видов разница между районами несколько сглаживается.

Состав первых 10 видов на свале глубин, как и на шельфе, в разных районах значительно различается (табл. 9). Особенно в этом смысле выделяются западнокамчатские воды (районы 7 и 8), где отмечены только 5 видов, которые фигурируют и в других районах. Это связано с обилием здесь шельфовых видов, которые проникают в верхнюю часть свала в холодное время. Но, как было замечено выше, в данный район вошли только глубины до 700 м (глубины 700–2000 м оказались в пределах смежных глубоководных котловин), в связи с чем ограниченную численность имели глубоководные рыбы.

Различия между другими районами менее значительны. В северной части моря общими оказываются по 8 видов, в глубоководных котловинах — по 7, в прикурильских и присахалинских водах — по 6. Жирным шрифтом в табл. 9 обозначены по 3 наиболее многочисленных донных и придонных вида.

Таблица 9

Первые по биомассе 10 видов рыб в донных и придонных биотопах
на свале глубин Охотского моря, тыс. т

Table 9

Top-ten fish species by biomass in the bottom biotopes at the continental slope
of the Okhotsk Sea, 10³ t

Вид	Троф. статус	Районы				
		2, 5, 6	7 и 8	10 и 11	13	9 и 12
Минтай	П	648,3	366,3	37,2	83,0	34,8
Тихоокеанский черный палтус	Х	220,1	46,8	57,1	26,1	158,8
Тихоокеанская сельдь	П	122,1	–	–	–	–
Щитоносный скат	Х	61,3	10,7	10,2	–	20,6
Малоглазый макрурус	Х	38,1	–	11,0	45,7	621,9
Коричневая ликограмма	Х	28,7	–	–	5,7	34,6
Ликод Солдатова	Х	21,2	–	4,4	–	7,7
Пепельный макрурус	П	20,2	–	3,1	28,3	260,0
Узкозубая палтусовидная камбала	Б	10,8	26,8		5,2	
Мягкий бычок	Б	10,7	–			
Тихоокеанская треска	Х	–	35,4			
Желтоперая камбала	Б	–	20,9			
Тихоокеанский белокорый палтус	Х		6,4			
Многоиглый керчак	Х		6,3			
Навага	Б		5,6			
Лемонема	П		5,2		22,0	
Получешуйный бычок Гильберта	Б			2,4		
Ликод Танаки	Б			2,1		
Алеутский скат	Х			2,1		
Малоголовый слизеголов	П			3,2		
Северный одноперый терпуг	П				9,5	
Длиннорылый люмпен	Б				7,7	
Ликограмма Солдатова	Х				6,0	17,3
Черный макрурус	Х					41,9
Антимора	П					16,6
Биомасса первых 10 видов		1180,6	530,4	132,8	239,2	1214,2
Биомасса всех рыб		1331,2	604,6	162,9	262,8	1334,0
Доля от общей биомассы первых 10 видов, %		88,6	87,7	81,4	91,0	91,0

Примечание. П — планктонофаги, Х — хищники, Б — бентофаги.

Показательными являются и соотношения трофических группировок рыб в бентали материкового склона: хищники — 11 видов, планктонофаги и бентофаги — по 7. Высокая доля хищников (в том числе многочисленных) в данном случае подтверждает выводы о том, что основные пищевые связи рыб в бентали замыкаются на пелагическую биоту. Точнее, это правило лучше сформулировать следующим образом: основные пищевые связи в трофических сетях свала глубин замыкаются на зоопланктон, а питающиеся им пелагические рыбы и кальмары служат основной кормовой базой для хищников, в том числе донных и придонных рыб (Шунтов, 1971; Новиков, 1974; Горбатенко и др., 2015).

Закключение

По сложившейся традиции при изучении морских и океанических сообществ и биоценозов в обязательном порядке выделяются доминирующие и субдоминирующие виды. Часто при сравнительном анализе расширяют списки наиболее многочисленных видов до 10 и более. В практике бентосных исследований по одному доминирующему и субдоминирующему видам даже обозначают конкретные сообщества с соответствующими названиями. В подобных случаях количество таких условных сообществ возрастает с увеличением количества станций сбора проб.

В зависимости от масштаба выделяемых пространственных совокупностей биоты правомочно говорить о сообществах и биоценозах отдельных банок, гайотов, различных зон литорали и других зональных ландшафтных поясов и слоев вод, а также отдельных бухт, заливов, частей моря и океана. В этом смысле можно говорить и о едином сообществе или макробиоценозе всего моря, состоящем из аналогичных подразделений более низкого ранга. В настоящее время при таком подходе подразумевают экосистему моря в целом, составные части которой объединяют трофические сети потоками вещества и энергии.

Настоящая статья (сообщения 1 и 2) посвящена ихтиоценоам бентали шельфа и свала глубин Охотского моря. По этим зонам моря получены тотальные оценки биомасс всех рыб в донных и придонных биотопах и выделены наиболее многочисленные виды. В контексте изложенного выше логично объединить данные по этим вертикальным зонам моря и выполнить ранжирование видов по биомассам, как это было сделано отдельно для шельфа и свала глубин. Итог этого объединения представлен в табл. 10 и 11. Разница двух вариантов ранжирования состоит в том, что в первом случае (табл. 10) это состав рыб в донных и придонных биотопах, в который включены три массовых пелагических вида — минтай, сельдь и мойва, а во втором (табл. 11) это только донные и придонные рыбы в тех же биотопах. При этом в табл. 11 в состав первых 20 видов вместо трех вышеупомянутых пелагических видов включены звездчатая камбала, ликод Солдатова и черный макрурус.

Таблица 10

Среднегодовое (1977–2010 гг.) состав доминирующих и субдоминирующих видов рыб в донных и придонных ихтиоценозах на шельфе и свале глубин Охотского моря

Table 10

Dominant and subdominant fish species in the bottom ichthyocenes on the shelf and continental slope of the Okhotsk Sea on the average data for 1977–2010

№ п/п	Вид	Биомасса	
		Тыс. т	%
1	Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	6356,6	47,9
2	Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>	1507,7	11,4
3	Малоглазый макрурус <i>Albatrossia pectoralis</i>	719,6	5,4
4	Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	534,9	4,0
5	Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>	376,8	2,8
6	Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>	346,4	2,6
7	Пепельный макрурус <i>Coryphaenoides cinereus</i>	311,7	2,3
8	Тихоокеанская песчанка <i>Ammodytes hexapterus</i>	256,6	1,9
9	Тихоокеанская навага <i>Eleginus gracilis</i>	251,2	1,9
10	Многоиглый керчак <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	198,0	1,5
11	Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>	180,2	1,4
12	Сахалинская камбала <i>Limanda sakhalinensis</i>	173,4	1,3
13	Желтобрюхая камбала <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	167,0	1,3
14	Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	143,1	1,1
15	Южный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus azonus</i>	120,0	0,9
16	Керчак-яок <i>Myoxocephalus jaok</i>	88,3	0,7
17	Коричневая ликограмма <i>Bothrocara brunneum</i>	72,2	0,5
18	Северная палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides robustus</i>	61,4	0,5
19	Бычок-бабочка <i>Hemilepidotus papilio</i>	58,4	0,4
20	Тихоокеанская мойва <i>Mallotus villosus catervarius</i>	51,5	0,4
	Прочие	1303,7	9,8
	Все виды	13278,7	100
	Первые 3 вида	8583,0	64,6
	Первые 5 видов	9495,5	71,5
	Первые 10 видов	10859,5	81,8
	Первые 20 видов	11975,0	90,2

Таблица 11

Среднегодовое (1977–2010 гг.) состав доминирующих и субдоминирующих донных и придонных видов рыб на шельфе и свале глубин Охотского моря

Table 11

Dominant and subdominant fish species on the shelf and at the continental slope of the Okhotsk Sea on the average data for 1977–2010

№ п/п	Вид	Биомасса	
		Тыс. т	%
1	Малоглазый макрурус <i>Albatrossia pectoralis</i>	719,6	13,4
2	Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i>	534,9	10,0
3	Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>	376,8	7,0
4	Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>	346,4	6,5
5	Пепельный макрурус <i>Coryphaenoides cinereus</i>	311,7	5,8
6	Тихоокеанская песчанка <i>Ammodytes hexapterus</i>	256,6	4,8
7	Тихоокеанская навага <i>Eleginus gracilis</i>	251,2	4,7
8	Многоиглый керчак <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	198,0	3,7
9	Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>	180,2	3,4
10	Сахалинская камбала <i>Limanda sakhalinensis</i>	173,4	3,2
11	Желтобрюхая камбала <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	167,0	3,1
12	Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	143,1	2,7
13	Южный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus azonus</i>	120,0	2,2
14	Керчак-яок <i>Myoxocephalus jaok</i>	88,3	1,7
15	Коричневая ликограмма <i>Bothrocara brunneum</i>	72,2	1,3
16	Северная палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides robustus</i>	61,4	1,1
17	Бычок-бабочка <i>Hemilepidotus papilio</i>	58,4	1,1
18	Звездчатая камбала <i>Platichthys stellatus</i>	47,4	0,9
19	Ликод Солдатова <i>Lycodes soldatovi</i>	46,7	0,9
20	Черный макрурус <i>Coryphaenoides acrolepis</i>	43,2	0,8
	Прочие	1166,4	21,7
	Все виды	5362,9	100,0
	Первые 3 вида	1631,3	30,4
	Первые 5 видов	2289,4	42,7
	Первые 10 видов	3348,8	62,4
	Первые 20 видов	4196,5	78,3

В варианте с пелагическими видами на долю рыб, тяготеющих в своем обитании к шельфу и эпипелагиали, пришлось 15 видов (75 %), а к свалу глубин и мезопелагиали — 5 (25 %). Без минтая, сельди и мойвы это соотношение изменилось несильно: 12 (65 %) — 7 (35 %). По биомассе оно еще больше изменилось в пользу более мелководных рыб при включении в расчеты пелагических видов — 85,1 % (10193,2 тыс. т) и 14,9 % (1781,5 тыс. т), но без пелагических рыб существенно выровнялось — 55,4 % (2325,1 тыс. т) более мелководных рыб и 44,6 % (1871,2 тыс. т) глубоководных. Среди первых наиболее многочисленны треска, желтоперая, узкозубая палтусовидная, сахалинская и желтобрюхая камбалы, песчанка, навага, многоиглый керчак, среди вторых — малоглазый и пепельный макрурусы, черный палтус и щитоносный скат.

Нельзя не заметить еще одно существенное, но ожидаемое различие в соотношении основных видов в донных и придонных биотопах Охотского моря с пелагическими рыбами и без них. Только благодаря двум массовым пелагическим видам — минтаю и сельди (частично мойве) — доля в общей биомассе 3, 5, 10 и 20 видов соответственно на 34,2, 28,8, 19,4 и 11,9 % превысила аналогичные соотношения донных и придонных рыб. Эти различия оказались бы еще более контрастными, если бы в группу пелагических была отнесена песчанка и вычленена молодь донных и придонных рыб, тяготеющая к пелагиали.

Доля прочих видов за пределами первой десятки при варианте с пелагическими видами — 18,2 %, без пелагических — 37,6 %, а за пределами 20 видов — соответственно 9,8 и 21,7 %. Неслучайно, что для более разнообразных донных сообществ свойственна определенная стабильность. Пелагические сообщества менее разнообразны, а присутствие в их составе флуктуирующих видов делает их менее устойчивыми. Присутствие таких пелагических рыб в донных и придонных слоях воды соответствующим образом отражается на статусе сообществ этих биотопов.

Список литературы

Горбатенко К.М., Княшко С.И., Лаженцев А.Е. и др. Донно-пелагические связи в глубоководной части Охотского моря по данным анализа стабильных изотопов С и N // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 183. — С. 200–216.

Дудник Ю.И., Долганов В.Н. Распределение и запасы рыб на материковом склоне Охотского моря и Курильских островов летом 1989 года // Вопр. ихтиол. — 1992. — Т. 32, вып. 4. — С. 83–98.

Ильинский Е.Н. Многолетние изменения в составе уловов донных рыб на материковом склоне Охотского и Японского морей // Биол. моря. — 1990. — № 6. — С. 12–18.

Макрофауна бентали Охотского моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2010 / В.П. Шунтов, И.В. Волвенко, В.В. Кулик, Л.Н. Бочаров ; под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014. — 1052 с.

Новиков Н.П. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1974. — 307 с.

Шунтов В.П. Вертикальная зональность в распределении рыб в верхней батиали Охотского моря // Зоол. журн. — 1965. — Т. 44, вып. 11. — С. 1678–1689.

Шунтов В.П. Некоторые закономерности распределения черного и стрелозубых палтусов в северной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 75. — С. 3–36.

Шунтов В.П., Волвенко И.В. Генерализованные оценки состава, количественного распределения и биомассы макрофауны бентали на шельфе и свале глубин северо-западной Пацифики // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 182. — С. 3–22.

Шунтов В.П., Волвенко И.В. Сравнительный анализ обилия макрофауны пелагиали и бентали в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана // Вопр. рыб-ва. — 2016. — Т. 17, № 2. — С. 133–147.

Поступила в редакцию 23.03.18 г.

Принята в печать 12.04.18 г.