

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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 1. СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СООТНОШЕНИЕ  
ВИДОВ НА ШЕЛЬФЕ РАЗНЫХ РАЙОНОВ МОРЯ

По данным 9189 стандартных тралений, выполненных в 95 экспедициях ТИНРО-центра в бентали Охотского моря в 1977–2010 гг., рассматривается состав рыб в донных и придонных шельфовых биотопах в 14 биостатистических районах. Приводится ранжирование по биомассе наиболее многочисленных видов в каждом районе. Общая биомасса рыб оценена в 9583,0 тыс. т, а без минтая и сельди — 2124,9 тыс.т. Среди донных и придонных видов наиболее многочисленны треска *Gadus macrocephalus*, желтоперая камбала *Limanda aspera*, песчанка *Ammodytes hexapterus*, многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, навага *Eleginus gracilis*.

**Ключевые слова:** донные и придонные рыбы, доминирующие виды, биомассы, плотность концентраций, минтай, камбалы, керчаки.

DOI: 10.26428/1606-9919-2018-193-3-19.

**Shuntov V.P., Temnykh O.S.** Long-term average biomass and dominant fish species in the bottom biotopes of the Okhotsk Sea. Part 1. Composition and quantitative ratio of species on shelves in different areas of the Sea // Izv. TINRO. — 2018. — Vol. 193. — P. 3–19.

Composition of the demersal fish community in the bottom biotopes of 14 biostatistical areas of the Okhotsk Sea is considered on the data of 9,189 standard trawl catches obtained in 95 expeditions conducted by Pacific Fish. Res. Center (TINRO) in 1977–2010. The most abundant fish species in each area are ranked by biomass. The total demersal fish biomass is estimated as  $9583.0 \cdot 10^3$  t ( $2124.9 \cdot 10^3$  t without pollock and herring). The most numerous demersal species are: pacific cod *Gadus macrocephalus*, yellowfin sole *Limanda aspera*, pacific sand lance *Ammodytes hexapterus*, great sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, and saffron cod *Eleginus gracilis*.

**Key words:** demersal fish, dominant species, fish biomass, density of fish concentration, pollock, flounder, sculpin.

## Введение

Охотское море — главный рыбопромысловый бассейн России. В нем сосредоточены значительные биологические ресурсы — пелагические и донные рыбы, различные беспозвоночные, морские млекопитающие и макрофиты. Приоритетное промысловое

\* 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.

значение Охотского моря для российского рыболовства сохранится на всю предвидимую перспективу. При этом как ранее, в настоящее время, так и в будущем основу сырьевой базы рыболовства будут составлять рыбы.

Биологии и состоянию запасов конкретных промысловых объектов Охотского моря начиная с рубежа 19 и 20-го столетий посвящено огромное количество публикаций. Со второй половины и особенно в последней четверти прошлого века помимо многочисленных аутоэкологических работ по основным промысловым рыбам по нарастающей увеличивалось количество публикаций, посвященных составу и структуре сообществ рыб. Сначала акценты при анализе данных делались именно на состав ихтиоценов и ранжирование видов в них по численности и биомассе, а также на углубление представлений по биологии массовых промысловых рыб (Моисеев, 1953; Шунтов, 1965, 1985; Новиков, 1974; Благодеров, Колесова, 1985; Борец, 1990; Ильинский, 1990; Дудник, Долганов, 1992; Снытко, 2001).

В дальнейшем с накоплением рядов наблюдений и расширением трофологических исследований больше стало уделяться внимания структуре и функционированию сообществ, а также динамике численности массовых видов и многолетним перестройкам в сообществах (Шунтов и др., 1993; Борец, 1997; Ильинский, 1998; Кузнецова, 2005; Ким Сен Ток, 2007, 2014; Антонов, 2011; Савин и др., 2011; Горбатенко и др., 2013, 2015; Макрофауна..., 2014; Шунтов, 2016).

При анализе состава и структуры сообществ рыб все исследователи неизбежно приходили к необходимости ранжирования их по биомассе и выделению доминирующих, субдоминирующих и второстепенных видов. Выводы о количественных оценках разных видов только частично подтверждаются промысловым выловом (минтай, сельдь, треска, навага, черный палтус и др.). Однако многие виды рыб с высокой или повышенной численностью никогда не присутствовали в промысловой статистике, а часть видов до сих пор фигурирует под сборными названиями, как, например, камбалы, морские окуни, бычки и др.

Более объективную информацию о структуре сообществ дают стандартные учетные съемки, в которых производится тотальный разбор всех видов в уловах. Но и в этом случае на результаты оценок большое влияние оказывают принимаемые коэффициенты уловистости орудий лова. До сих пор, например, для всех видов (мелких и крупных, быстрых и малоподвижных) нередко используется коэффициент уловистости, равный 1. Но в практике большинства экспедиций ТИНРО-центра с начала внедрения экосистемных подходов при изучении биологических ресурсов дальневосточных вод России (1980-е гг.) поправочные коэффициенты уловистости применяются в обязательном порядке, хотя основываются они в основном на экспертных оценках. Кроме того, в различные годы использовались разные суда и разные типы тралов. Существенно и другое: для сопоставимости данных разных съемок они должны быть стандартными и охватывать аналогичные площади и глубины. Последнее особенно важно в связи с черепицеобразным наложением диапазонов глубин разных видов от побережья к свалу глубин. На соотношение видов в ихтиоценох в разные годы значительно влияет также несинхронность в динамике численности разных рыб, особенно флуктуирующих видов.

В определенной степени перечисленные негативные моменты можно нивелировать путем осреднения данных за значительный промежуток времени. По ихтиоценом бентали Охотского моря как первый этап такого осреднения могут использоваться таблицы встречаемости, численности и биомассы траловой макрофауны, построенные по данным траловых съемок ТИНРО-центра в период с 1977 по 2010 г. (Макрофауна..., 2014). В этом справочнике численность (экз./км<sup>2</sup>) и биомасса (кг/км<sup>2</sup>) разных видов гидробионтов даются по всем сезонам и периодам 1977–1990, 1996–2005 и 2006–2010 гг. В настоящей статье при ранжировании рыб бентали по биомассе используется осредненная информация за все годы и сезоны. В связи с большим объемом исходных данных статья подразделена на два сообщения: по ихтиоценом шельфа (до 200 м) и свала глубин (200–2000 м).

## Материалы и методы

Используемая в статье информация получена в 95 экспедициях ТИНРО-центра, в которых было выполнено 9189 донных тралений (в основном часовых). Уловы всех тралений за некоторыми исключениями разбирались до вида, также определялись число и масса их особей. Вся количественная информация по макрофауне бентали обобщена в базе данных (Волвенко, 2014а, б), с использованием которой было опубликовано 5 томов табличных справочников, в том числе по Охотскому морю (Макрофауна..., 2014).

Численность и биомасса определялись общеизвестным площадным методом, при этом использовались коэффициенты уловистости. Их величины указываются в табличном справочнике, и в зависимости от размеров и поведения рыб они укладываются в диапазон 0,01–0,75.

Для осреднения количественной информации по биоте Охотского моря (не только рыб, но также зоопланктона и бентоса) при биоценологических исследованиях его акватория подразделяется на 14 биостатистических районов (рис. 1). При определении их границ учитывался шельф дна, очертания береговой линии и генерализованные контуры циркуляции вод. Площадь районов с учетом неровностей дна приведена на рис. 1 и в табл. 1. Для каждого района также указывается соотношение площади шельфа и свала глубин, что является важным показателем специфичности гидрологических и геоморфологических условий обитания донной биоты.

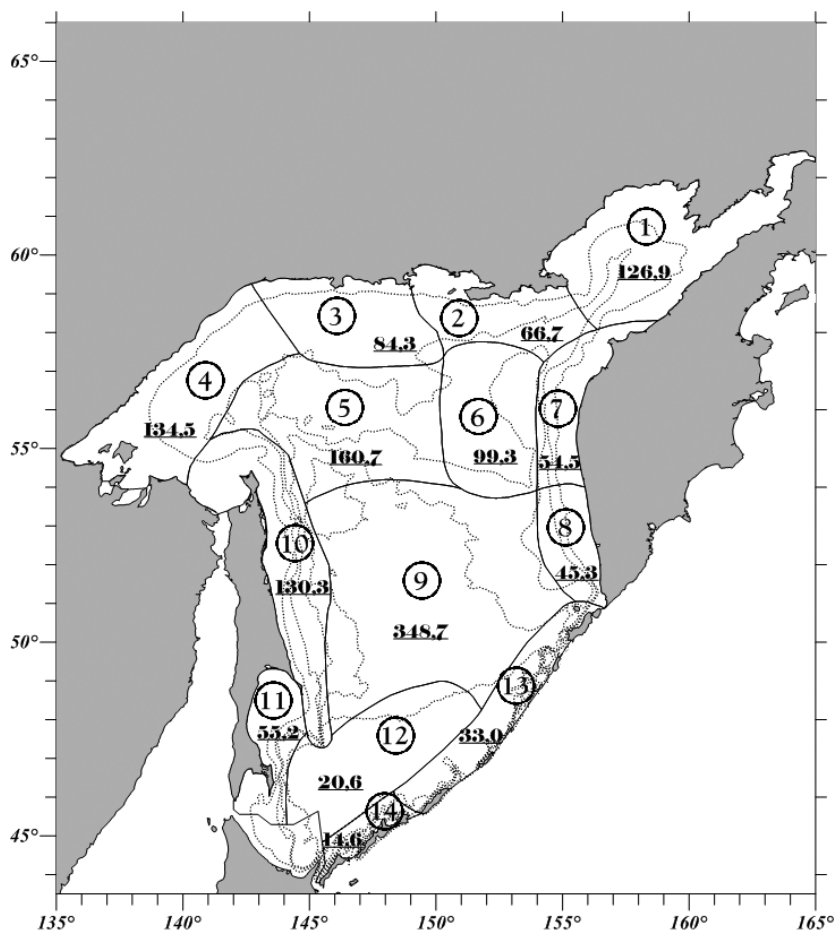


Рис. 1. Статистические районы (1–14) в Охотском море и их площади. Точечные линии — изобаты 100, 200, 500, 1000 и 2000 м; сплошные линии — границы районов; цифры в кружках — номера районов; цифры над чертой — площадь, тыс. км²

Fig. 1. Biostatistical areas in the Okhotsk Sea (1–14). Dotted lines — isobaths 100, 200, 500, 1000, and 2000 m; solid lines — borders of biostatistical areas; figures in circles — numbers of the areas; figures over line — area, 10³ km²

Таблица 1

Площадь шельфа и свала глубин в биостатистических районах Охотского моря

Table 1

Area of the shelf and continental slope ( $10^3 \text{ km}^2$ ), by biostatistical areas

| №<br>п/п | Район                            | Диапазон глубин, м   |             |                      |             |                      |
|----------|----------------------------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|
|          |                                  | 0–200                |             | 200–2000             |             | 0–2000               |
|          |                                  | Тыс. км <sup>2</sup> | %           | Тыс. км <sup>2</sup> | %           | Тыс. км <sup>2</sup> |
| 1        | Зал. Шелихова                    | 121,8                | 96,0        | 5,1                  | 4,0         | 126,9                |
| 2        | Ямско-гауйский                   | 48,3                 | 72,4        | 18,4                 | 27,6        | 66,7                 |
| 3        | Охотско-лисянский                | 80,7                 | 95,7        | 3,6                  | 4,3         | 84,3                 |
| 4        | Аяно-шантарский                  | 132,3                | 98,4        | 2,2                  | 1,6         | 134,5                |
| 5        | Ионо-кашеваровский               | 25,7                 | 16,0        | 135,0                | 84,0        | 160,7                |
| 6        | Впадина ТИНРО                    | 0,8                  | 0,8         | 98,5                 | 99,2        | 99,3                 |
| 7        | Северо-западнокамчатский         | 42,4                 | 77,8        | 12,1                 | 22,2        | 54,5                 |
| 8        | Юго-западнокамчатский            | 25,2                 | 55,6        | 20,1                 | 44,4        | 45,3                 |
| 9        | Центральная часть Охотского моря | +                    | +           | 348,7                | 100,0       | 348,7                |
| 10       | Восточносахалинский              | 81,0                 | 62,2        | 49,3                 | 37,8        | 130,3                |
| 11       | Заливы Терпения и Анива          | 47,0                 | 85,1        | 8,2                  | 14,9        | 55,2                 |
| 12       | Южная котловина Охотского моря   | +                    | +           | 20,6                 | 100,0       | 20,6                 |
| 13       | Среднесеверокурильский           | 5,5                  | 16,7        | 27,5                 | 83,3        | 33,0                 |
| 14       | Южнокурильский                   | 4,0                  | 27,4        | 10,6                 | 72,6        | 14,6                 |
|          | <b>Сумма</b>                     | <b>614,7</b>         | <b>44,8</b> | <b>756,9</b>         | <b>55,2</b> | <b>1374,6</b>        |

### Результаты и их обсуждение

В табличном справочнике (Макрофауна..., 2014) приводится ранжирование гидробионтов по биомассе (кг/км<sup>2</sup>) для каждого из 14 биостатистических районов, при этом для 8 диапазонов глубин. В настоящей статье (сообщения 1 и 2) количественные данные объединены для 6 районов второго порядка: 1–5 — североохотоморский, 7–8 — западнокамчатский, 10–11 — восточносахалинский, 9 и 12 — глубоководные котловины, 13–14 — прикурильский. Как видно, основа для такого объединения — их смежность, контуры дна и сходство климато-океанологических особенностей.

При ранжировании видов донной биоты правомочны два варианта: включать в список только донных гидробионтов или донных и пелагических. Обычно включают только донных, а пелагических дают отдельной строкой. В данном случае принят второй вариант. Хорошо известно, что пелагические виды рыб, опускаясь в более глубокие придонные слои (обычно в светлое время суток), становятся «полноправными» членами сообществ в донных и придонных биотопах. Здесь они могут питаться или стать добычей для донных хищников.

В то же время следует заметить, что подразделение рыб на донных, придонных и пелагических (особенно на шельфе) в некоторых случаях имеет условный характер. Например, значительная часть сахалинской камбалы *Limanda sakhalinensis* постоянно обитает в эпипелагиали. В эпипелагиали активный образ жизни ведет и тихоокеанская песчанка *Ammodytes hexapterus*, но временами она закапывается в песок. Преимущественно пелагический образ жизни ведет молодь многих донных и придонных рыб, в частности многочисленные макрусуры, которые относятся к придонным видам.

Закономерна и другая постановка вопроса: правомочность при ранжировании видов в донных сообществах кроме рыб включать в список нектобентосных беспозвоночных — крабов, креветок, головоногих, иглокожих и других таксонов. Очевидно, что для ранжирования донного и придонного нектобентоса это в целом правомочно. Но в настоящей статье речь идет в основном об ихтиоценах донных и придонных биотопов, поэтому количественные данные по беспозвоночным будут затронуты только попутно при обсуждении лимитирующих численность и распределение рыб факторов.

В представленных в статье таблицах фигурируют по 20 первых по биомассе видов, т.е. не только наиболее многочисленные (доминирующие и субдоминирующие) рыбы,

но и обычные, которые, по-видимому, могут рассматриваться как ближний резерв в случае снижения количества основных видов.

Североохотоморский шельф (районы 1–5)

На обширном мелководье северной части Охотского моря по биомассе рыб в целом абсолютно доминируют минтай и сельдь (табл. 2). На их долю в первых тройке и пятерке видов приходится 3379,1 тыс. т — соответственно 96,1 % из 3514,8 тыс. т и 92,5 % из 3648,4 тыс. т.

Таблица 2

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах на шельфе северной части Охотского моря (районы 1–5)

Table 2

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes on shelf of the northern Okhotsk Sea (biostatistical areas 1–5)

| № п/п                    | Вид                                                                       | Биомасса |      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|------|
|                          |                                                                           | Тыс. т   | %    |
| 1                        | Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>                                       | 2118,1   | 50,2 |
| 2                        | Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>                               | 1261,0   | 29,9 |
| 3                        | Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>                           | 135,7    | 3,2  |
| 4                        | Многоиглый керчак <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>                | 76,1     | 1,8  |
| 5                        | Желтобрюхая камбала <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>                | 57,5     | 1,4  |
| 6                        | Сахалинская камбала <i>Limanda sakhalinensis</i>                          | 46,7     | 1,1  |
| 7                        | Северная палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides robustus</i>            | 42,7     | 1,0  |
| 8                        | Бычок-бабочка <i>Hemilepidotus papilio</i>                                | 41,7     | 1,0  |
| 9                        | Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>                                  | 37,8     | 0,9  |
| 10                       | Тихоокеанская навага <i>Eleginus gracilis</i>                             | 25,6     | 0,6  |
| 11                       | Круглопер Солдатова <i>Eumicrotremus soldatovi</i>                        | 25,5     | 0,6  |
| 12                       | Тихоокеанская мойва <i>Mallotus villosus catervarius</i>                  | 25,0     | 0,6  |
| 13                       | Бычок-ворон <i>Hemitripterus villosus</i>                                 | 22,9     | 0,5  |
| 14                       | Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>          | 20,3     | 0,5  |
| 15                       | Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>                                | 20,2     | 0,5  |
| 16                       | Тихоокеанская полярная акула <i>Somniosus pacificus</i>                   | 16,9     | 0,4  |
| 17                       | Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i> | 15,3     | 0,4  |
| 18                       | Охотский липарис <i>Liparis ochotensis</i>                                | 14,0     | 0,3  |
| 19                       | Ликод Танаки <i>Lycodes tanakae</i>                                       | 13,7     | 0,3  |
| 20                       | Керчак-яок <i>Myoxocephalus jaok</i>                                      | 13,2     | 0,3  |
| Биомасса первых 20 видов |                                                                           | 4029,9   | 95,5 |
| Биомасса всех рыб        |                                                                           | 4222,6   |      |

Без пелагических видов первая тройка донных рыб включает треску, многоиглого керчака и желтобрюхую камбалу — 269,3 тыс. т (6,4 % биомассы всех рыб), а первая пятерка еще два вида — сахалинскую и северную палтусовидную камбал — 358,7 (8,5 % биомассы всех видов рыб).

В списке из 20 видов 6 представителей камбаловых, 4 — бычков, 3 — тресковых и по одному виду еще из 7 таксонов. В целом в донных и придонных биотопах на североохотоморском шельфе по биомассе преобладают пелагические рыбы: соответственно 74,9 % (3411,9 тыс. т) и 25,1 % (810,7 тыс. т). Традиционно и обоснованно это связывается с суровым гидрологическим режимом северной части моря и в первую очередь с холодными пятнами вод, закрывающих летом значительные площади дна.

Западнокамчатский шельф (районы 7 и 8)

В первых тройке и пятерке видов по биомассе из пелагических рыб на западно-камчатском шельфе фигурирует только минтай, на долю которого приходится 57,7 % от



Таблица 3

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах на западнокамчатском шельфе (районы 7 и 8)

Table 3

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes on shelf of western Kamchatka (biostatistical areas 7, 8)

| №<br>п/п                 | Вид                                                              | Биомасса |      |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|------|
|                          |                                                                  | Тыс. т   | %    |
| 1                        | Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>                              | 2099,2   | 57,7 |
| 2                        | Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>                         | 276,3    | 7,6  |
| 3                        | Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>                  | 170,4    | 4,7  |
| 4                        | Тихоокеанская навага <i>Eleginus gracilis</i>                    | 138,0    | 3,8  |
| 5                        | Сахалинская камбала <i>Limanda sakhalinensis</i>                 | 121,2    | 3,3  |
| 6                        | Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i> | 104,7    | 2,9  |
| 7                        | Многоиглый керчак <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>       | 104,1    | 2,9  |
| 8                        | Желтобрюхая камбала <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>       | 101,2    | 2,8  |
| 9                        | Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>                      | 81,7     | 2,2  |
| 10                       | Керчак-яок <i>Myoxocephalus jaok</i>                             | 66,9     | 1,8  |
| 11                       | Хоботная камбала <i>Myxopsetta proboscidea</i>                   | 38,7     | 1,1  |
| 12                       | Охотский шлемоносец <i>Gymnacanthus detritus</i>                 | 34,4     | 0,9  |
| 13                       | Северная двухлинейная камбала <i>Lepidopsetta polyxystra</i>     | 34,2     | 0,9  |
| 14                       | Звездчатая камбала <i>Platichthys stellatus</i>                  | 23,7     | 0,7  |
| 15                       | Тихоокеанская зубастая корюшка <i>Osmerus mordax dentex</i>      | 23,4     | 0,6  |
| 16                       | Дальневосточная лисичка <i>Podothecus sturioides</i>             | 22,2     | 0,6  |
| 17                       | Тихоокеанская мойва <i>Mallotus villosus catervarius</i>         | 20,9     | 0,6  |
| 18                       | Стреловидный люмпен <i>Lumpenus sagitta</i>                      | 17,7     | 0,5  |
| 19                       | Бычок-ворон <i>Hemitripterus villosus</i>                        | 12,9     | 0,4  |
| 20                       | Нитчатый шлемоносец <i>Gymnacanthus pistilliger</i>              | 12,7     | 0,3  |
| Биомасса первых 20 видов |                                                                  | 3504,5   | 96,3 |
| Биомасса всех рыб        |                                                                  | 3639,9   |      |

всей биомассы рыб в донных и придонных биотопах этого района (табл. 3). В первой тройке видов (2545,9 тыс. т) на минтая приходится 82,5 % (2099,2 тыс. т), а в пятерке (2805,1 тыс. т) — 74,9 %.

Кроме минтая первая тройка видов в прикамчатских водах включает желтоперую камбалу — 276,3 тыс. т (7,6 %) и треску — 170,4 тыс. т (4,7 %), а пятерка — также навагу — 138,0 тыс. т (3,8 %) и сахалинскую камбалу — 121,2 тыс. т (3,3 %). В списке из 20 видов здесь 7 представителей камбаловых, 5 — бычков, 3 — тресковых и по одному виду еще из 5 таксонов (табл. 3). В целом в донных и придонных биотопах на западнокамчатском шельфе по биомассе преобладают пелагические рыбы — 2225,1 тыс. т (61,1 %), но по сравнению с североохотоморским шельфом здесь заметно выше доля донных и придонных рыб — 1414,8 тыс. т (38,9 %). Можно заключить, что сравнительно мягкий гидрологический режим западнокамчатского шельфа благоприятен для воспроизводства и нагула как пелагических, так и донных рыб.

### Восточносахалинский шельф (районы 10 и 11)

В первой тройке видов на сахалинском шельфе из пелагических рыб фигурирует только минтай, а в пятерке — также сельдь (табл. 4). Тихоокеанская песчанка в данном случае рассматривается в группе донных и придонных рыб. Средне-многолетняя биомасса первых по биомассе трех видов (минтай, песчанка, навага) в сахалинских водах составила 1217,9 тыс. т (84,2 %), а 5 видов (плюс сельдь и звездчатая камбала) — 1276,1 тыс. т (88,3 %).

В списке из 20 первых видов по 5 представителей камбаловых, 4 — бычков, по 2 тресковых и ликодев, а также еще по одному виду из других 7 таксонов (табл. 4).

Таблица 4

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах на сахалинском шельфе (районы 10 и 11)

Table 4

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes on Sakhalin shelf (biostatistical areas 10, 11)

| №<br>п/п                 | Вид                                                                       | Биомасса |      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|------|
|                          |                                                                           | Тыс. т   | %    |
| 1                        | Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>                                       | 889,5    | 61,5 |
| 2                        | Тихоокеанская песчанка <i>Ammodytes hexapterus</i>                        | 247,2    | 17,1 |
| 3                        | Тихоокеанская навага <i>Eleginus gracilis</i>                             | 81,2     | 5,6  |
| 4                        | Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>                               | 39,8     | 2,8  |
| 5                        | Звездчатая камбала <i>Platichthys stellatus</i>                           | 18,4     | 1,3  |
| 6                        | Бычок-бабочка <i>Hemilepidotus papilio</i>                                | 11,8     | 0,8  |
| 7                        | Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>                                | 11,0     | 0,8  |
| 8                        | Получешуйный бычок Гильберта <i>Hemilepidotus gilberti</i>                | 9,6      | 0,7  |
| 9                        | Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>          | 8,4      | 0,6  |
| 10                       | Многоиглый керчак <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>                | 8,1      | 0,6  |
| 11                       | Ликод Танаки <i>Lycodes tanakae</i>                                       | 7,6      | 0,5  |
| 12                       | Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i> | 7,3      | 0,5  |
| 13                       | Керчак-яок <i>Myoxocephalus jaok</i>                                      | 6,2      | 0,4  |
| 14                       | Тихоокеанская зубастая корюшка <i>Osmerus mordax dentex</i>               | 6,0      | 0,4  |
| 15                       | Редкозубый ликод <i>Lycodes raridens</i>                                  | 5,8      | 0,4  |
| 16                       | Тихоокеанская мойва <i>Mallotus villosus catervarius</i>                  | 5,6      | 0,4  |
| 17                       | Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>                                  | 4,6      | 0,3  |
| 18                       | Сахалинская камбала <i>Limanda sakhalinensis</i>                          | 4,2      | 0,3  |
| 19                       | Дальневосточная лисичка <i>Podothecus sturioides</i>                      | 3,5      | 0,2  |
| 20                       | Охотский липарис <i>Lipolagus ochotensis</i>                              | 2,9      | 0,2  |
| Биомасса первых 20 видов |                                                                           | 1381,7   | 95,4 |
| Биомасса всех рыб        |                                                                           | 1446,5   |      |

По соотношению пелагических и донных рыб сахалинский шельф в целом занимает промежуточное положение между североохотоморским и западнокамчатским шельфами. Среднегодовое количество биомассы пелагических рыб оценено здесь в 940,9 тыс. т — 65,1 % (на камчатском шельфе — 61,1 %, на северном — 74,9 %), а донных — в 505,6 тыс. т — 34,9 % (на камчатском шельфе — 38,9 %, на северном — 25,1 %). Как известно, гидрологический режим присахалинских вод несколько мягче, чем северного шельфа, но заметно более суров по сравнению с режимом прикамчатских вод.

#### Шельф Курильских островов (районы 13 и 14)

По условиям обитания рыб и других гидробионтов шельфовые воды Курильских островов в Охотском море резко отличаются от вод других районов Охотского моря. Помимо неустойчивого гидрологического режима, связанного с приливно-отливными явлениями и водообменом моря с океаном, большое значение имеет сложный рельеф дна.

Ограниченные по площади мелководные участки у островов изолированы друг от друга глубоководными проливами. Несколько расширяются они только в северной (район 13) и южной (район 14) частях Курильской гряды. В районе 13 на долю шельфа приходится только 16,7 %, а в районе 14 — 27,4 %. По температурному режиму благодаря влиянию океанических вод этот район в целом теплее северной и западной частей моря и в определенной степени сопоставим с западнокамчатским районом.

Из-за ограниченности шельфовых площадей биомасса рыб в донных и придонных биотопах значительно ниже, чем в рассматриваемых выше 3 районах (табл. 5). Общая биомасса всех видов оценена здесь в 274,0 тыс. т, из которых 97,5 % (267,3 тыс. т)

Таблица 5

Ранжирование по биомассе 20 видов рыб в донных и придонных биотопах на шельфе Курильских островов (районы 13 и 14)

Table 5

Ranking of 20 mass demersal fish species by their biomass in the bottom biotopes on Kuril Islands shelf (biostatistical areas 13, 14)

| № п/п                    | Вид                                                                       | Биомасса |      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|------|
|                          |                                                                           | Тыс. т   | %    |
| 1                        | Южный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus azonus</i>                        | 120,1    | 43,8 |
| 2                        | Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>                                       | 80,2     | 29,3 |
| 3                        | Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>                           | 27,7     | 10,1 |
| 4                        | Северный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus monopterygius</i>              | 22,3     | 8,1  |
| 5                        | Северная двухлинейная камбала <i>Lepidopsetta polyxystra</i>              | 3,8      | 1,4  |
| 6                        | Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>                                  | 2,8      | 1,0  |
| 7                        | Многоиглый керчак <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>                | 1,8      | 0,7  |
| 8                        | Получешуйный бычок Джордана <i>Hemilepidotus jordani</i>                  | 1,6      | 0,6  |
| 9                        | Тихоокеанский белокорый палтус <i>Hippoglossus stenolepis</i>             | 1,3      | 0,5  |
| 10                       | Узкозубая палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides elassodon</i>          | 1,2      | 0,4  |
| 11–12                    | Охотский шлемоносец <i>Gymnacanthus detrisus</i>                          | 1,1      | 0,4  |
|                          | Желтобрюхая камбала <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>                | 1,1      | 0,4  |
| 13                       | Тихоокеанская навага <i>Eleginus gracilis</i>                             | 0,8      | 0,3  |
| 14                       | Тихоокеанская песчанка <i>Ammodytes hexapterus</i>                        | 0,6      | 0,2  |
| 15–17                    | Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>                                | 0,2      | 0,1  |
|                          | Тихоокеанский черный палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuurae</i> | 0,2      | 0,1  |
|                          | Получешуйный бычок Гильберта <i>Hemilepidotus gilberti</i>                | 0,2      | 0,1  |
| 18–20                    | Керчак-яок <i>Myoxocephalus jaok</i>                                      | 0,1      | +    |
|                          | Дальневосточная лисичка <i>Podothecus sturioides</i>                      | 0,1      | +    |
|                          | Шершавый карепрокт <i>Careproctus rastrinus</i>                           | 0,1      | +    |
| Биомасса первых 20 видов |                                                                           | 267,3    | 97,5 |
| Биомасса всех рыб        |                                                                           | 274,0    |      |

приходится на первые 20 видов, 228,0 тыс. т (83,2 %) — на первые 3 вида, 254,1 тыс. т (92,7 %) — на первые 5 видов.

На долю донных и придонных рыб в данном районе пришлось 70,8 % (194,0 тыс. т), а пелагических — 29,2 % (80,2 тыс. т). Преобладание первых обеспечили северный и южный одноперые терпуги (51,9 %) и треска (10,1 %) (табл. 5). На три первых вида (южный одноперый терпуг, минтай и треска) пришлось 83,2 % (228,0 тыс. т), а с добавлением к ним северного одноперого терпуга и северной двухлинейной камбалы (26,1 тыс. т, 9,5 %) общий вклад первых 5 видов составит 92,7 % (254,1 тыс. т).

В списке из 20 видов в данном районе представлены 6 видов камбал, 5 — бычков, 3 — тресковых, два — терпугов и по одному виду из 4 таксонов.

Некоторые региональные особенности состава доминирующих и субдоминирующих видов рыб

При сопоставлении региональных списков видов рыб в табл. 2–5 нетрудно заметить, что в них больше различий, чем сходства, особенно если иметь в виду их ранжирование по биомассе. Более подробно рассмотрим состав первых 3, 5 и 10 видов, на долю которых в ихтиоценах приходится соответственно 70,0–84,2 %, 77,1–92,1, 89,7–95,6 %. В этих группах видов разница между максимальной и минимальной суммой биомасс составляет 14,2 %, 15,6 и 5,9 %. При аналогичном сопоставлении списков из 20 видов 4 рассматриваемых района различаются незначительно — на 2,1 % (районы 1–5 — 95,5 %, 7–8 — 96,3, 10–11 — 95,4, 13–14 — 97,5 %). Таким образом, наиболее динамична часть ихтиоцена, включающая наиболее многочисленные виды, т.е. первые 10 видов. А с учетом всех районов общий список видов из первой десятки достигает 21 (табл. 6). Общая их



Таблица 6

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

Table 6

Top-ten fish species by biomass in bottom biotopes on the Okhotsk Sea shelf, 10<sup>3</sup> t

| Вид                                              | Биостатистические районы         |                                   |                                  |                                 |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                                                  | 1–5                              | 7–8                               | 10–11                            | 13–14                           |
| Минтай                                           | 2118,1                           | 2099,2                            | 889,5                            | 80,2                            |
| Сельдь                                           | 1261,0                           | 81,7                              | 39,8                             | –                               |
| Треска                                           | <b>135,7</b>                     | <b>170,4</b>                      | –                                | <b>27,7</b>                     |
| Многоиглый керчак                                | <b>76,1</b>                      | 104,1                             | 8,1                              | 1,8                             |
| Желтобрюхая камбала                              | <b>57,5</b>                      | 101,2                             | –                                | –                               |
| Сахалинская камбала                              | 46,7                             | 121,2                             | –                                | –                               |
| Северная палтусовидная камбала                   | 42,7                             | –                                 | –                                | –                               |
| Бычок-бабочка                                    | 41,7                             | –                                 | 11,8                             | –                               |
| Желтоперая камбала                               | 37,8                             | <b>276,3</b>                      | –                                | 2,8                             |
| Навага                                           | 25,6                             | <b>138,0</b>                      | <b>81,2</b>                      | –                               |
| Узкозубая палтусовидная камбала                  | –                                | 104,7                             | 8,4                              | –                               |
| Керчак-яок                                       | –                                | <b>66,9</b>                       | –                                | 1,2                             |
| Песчанка                                         | –                                | –                                 | <b>247,2</b>                     | –                               |
| Звездчатая камбала                               | –                                | –                                 | <b>18,4</b>                      | –                               |
| Щитоносный скат                                  | –                                | –                                 | 11,0                             | –                               |
| Получешуйный бычок Гильберта                     | –                                | –                                 | 9,6                              | –                               |
| Южный одноперый терпуг                           | –                                | –                                 | –                                | <b>120,1</b>                    |
| Северный одноперый терпуг                        | –                                | –                                 | –                                | <b>22,3</b>                     |
| Северная двухлинейная камбала                    | –                                | –                                 | –                                | 3,8                             |
| Получешуйный бычок Джордана                      | –                                | –                                 | –                                | 1,6                             |
| Белокорый палтус                                 | –                                | –                                 | –                                | 1,3                             |
| <b>Биомасса первых 10 видов</b>                  | <b>3842,9</b><br><b>(463,8)*</b> | <b>3263,7</b><br><b>(1082,8)*</b> | <b>1325,0</b><br><b>(395,7)*</b> | <b>262,8</b><br><b>(182,6)*</b> |
| <b>Биомасса всех рыб</b>                         | <b>4222,6</b>                    | <b>3639,9</b>                     | <b>1446,5</b>                    | <b>274,0</b>                    |
| <b>Доля от общей биомассы первых 10 видов, %</b> | <b>91,0</b>                      | <b>89,7</b>                       | <b>91,6</b>                      | <b>95,6</b>                     |

\* В скобках — биомасса без минтая и сельди, жирным шрифтом выделены первые по биомассе три донных и придонных вида.

биомасса на шельфе моря составляет 8694,4 тыс. т, а без минтая и сельди — 2124,9 тыс. т, т.е. всего около четвертой части.

Без минтая и сельди первая тройка видов включает 9 видов: треску, многоиглого керчака, желтоперую, желтобрюхую и звездчатую камбал, навагу, южного и северного одноперых терпугов и песчанку. В список первых 5 видов добавляются сахалинская, северная двухлинейная, северная и узкозубая палтусовидные камбалы, бычок-бабочка и щитоносный скат. Из перечисленных видов 7 относятся к камбалам, по два к тресковым, одноперым терпугам и рогатковым, по одному к скатам и песчанковым. Из них преимущественно к хищникам относятся треска, многоиглый керчак и щитоносный скат, к планктонофагам — терпуги, песчанка, остальные — камбалы и навага — к бентофагам (правда, в питании сахалинской камбалы важное значение имеет и макропланктон).

Региональные различия в составе основных по биомассе видов рыб в донных и придонных биотопах в данном случае меньше всего связаны с их биогеографическими характеристиками. Исключением в этом смысле являются одноперые терпуги. Северный тяготеет к северобореальным водам, а южный — к южнобореальным. В основном с холодными северобореальными водами связано распределение бычка-бабочки. Остальные виды имеют более широкое распространение. Их количество (как, впрочем, и других видов) зависит от соответствия их потребностей экологическим условиям в конкретных районах. Под экологическими потребностями при этом понимаются кли-

мато-океанологические условия воспроизводства и нагула, продуктивность вод, пресс хищников и конкурентов, а также другие факторы, в том числе трудно учитываемые эндогенные. В этом смысле большинство видов изучены недостаточно. В одном и том же районе всегда обитают массовые и редкие виды. Таким образом, налицо различия в биотических потенциалах видов и их жизненных стратегиях. Все эти вопросы выходят за рамки целей настоящей статьи.

Ниже коснемся только влияния на региональные биомассы и плотность концентраций рыб рельефа дна и количественного развития макробентоса, в том числе нектобентоса. Из данных табл. 7 видно, что на обширном северном мелководье (районы 1–5), площадь которого примерно в 2 раза превосходит суммарные размеры шельфов остальных районов, биомасса донных и придонных рыб уступает только западнокамчатскому району. Но плотность концентраций здесь самая низкая — 2,0 т/км<sup>2</sup>. Значительная общая биомасса рыб является результатом обширности района, а низкие концентрации в основном связаны с суровостью района, где и в разгар лета дно накрывают обширные холодные линзы воды с отрицательной температурой. Значительно меньше суровость гидрологического режима отражается на некоторых пелагических рыбах, в частности минтае и сельди. С пелагическими рыбами общая среднегодовалая биомасса рыб составляет около 4222,6 тыс. т. Но и с учетом такого обилия пелагических рыб из-за большой площади северного шельфа плотность концентраций их оказалась самой низкой.

Таблица 7

Общая биомасса и плотность концентраций донных и придонных рыб и площади шельфа в различных районах Охотского моря

Table 7

Total biomass and concentration density of demersal fish, by areas of the Okhotsk Sea

| Показатель                                                       | Районы |        |       |       |
|------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|-------|
|                                                                  | 1–5    | 7–8    | 10–11 | 13–14 |
| Площадь шельфа, тыс. км <sup>2</sup>                             | 408,8  | 67,6   | 128,0 | 9,5   |
| Донные и придонные рыбы, тыс. т                                  | 810,7  | 1418,8 | 505,6 | 194,0 |
| Плотность концентраций донных и придонных рыб, т/км <sup>2</sup> | 2,0    | 20,9   | 4,0   | 20,4  |
| Плотность концентраций всех рыб, т/км <sup>2</sup>               | 10,3   | 53,8   | 11,3  | 28,8  |

С другой стороны, локальные прикурильские шельфы с весьма ограниченной площадью (результат этого невысокая общая биомасса рыб) по плотности концентраций находятся на втором месте после наиболее рыбопродуктивного западнокамчатского шельфа, а по донным и придонным рыбам они почти не различаются. Но если на Камчатке многочисленны и донные, и придонные рыбы, то в прикурильских водах высокие плотности обеспечивают придонные северный и южный одноперые терпуги.

Недавно тема обильного развития макрофауны, включая рыб, в переходной вертикальной зоне между шельфом и свалом глубин в дальневосточных водах России уже обсуждалась с привлечением данных экосистемных съемок ТИНРО-центра (Шунтов, Волвенко, 2015, 2016). При этом подчеркивалось, что новые данные подтверждают выводы, сделанные еще в середине прошлого столетия (Гершанович, 1966; Моисеев, 1969). Особый интерес в этом смысле представляют районы с относительно узким шельфом, который окаймляют крутые со сложным рельефом свалы глубин. В местах с хорошо выраженным изломом дна, особенно при наличии каньонов, возрастает вертикальное перемешивание вод, в результате чего происходит обогащение зоны фотосинтеза биогенами. Кроме того, в таких местах в системе местных круговоротов и локальных фронтов происходит накопление планктона и частично удерживаются от разноса икра и личинки рыб.

В рассматриваемом контексте интересно сравнение западнокамчатского и восточносахалинского районов. Второй район почти в два раза больше первого, но донных и придонных рыб здесь примерно в 3 раза меньше, а их концентрации ниже в 5 раз. По суровости гидрологического режима большая часть восточносахалинских вод является второй после наиболее холодного североохоотоморского мелководья.

В табл. 8 приводятся соотношения количества рыб (донных и придонных) и макрофауны беспозвоночных. В траловых уловах регулярно присутствуют многие беспозвоночные, в том числе хорошо известные промысловые, например крабы, букциниды, креветки, ежи.

Таблица 8

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

Table 8

Biomass and concentration density of demersal fish and invertebrates, by areas of the Okhotsk Sea

| Показатель                                                       | Районы |        |        |       |
|------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-------|
|                                                                  | 1–5    | 7–8    | 10–11  | 13–14 |
| Площадь, тыс. км <sup>2</sup>                                    | 408,8  | 67,6   | 128,0  | 9,5   |
| Донные и придонные рыбы, тыс. т                                  | 810,7  | 1418,8 | 505,6  | 194,0 |
| Макрофауна беспозвоночных, тыс. т                                | 3919,5 | 914,9  | 2373,3 | 121,7 |
| Плотность концентраций донных и придонных рыб, т/км <sup>2</sup> | 2,0    | 20,9   | 4,0    | 20,4  |
| Плотность концентраций беспозвоночных, т/км <sup>2</sup>         | 9,6    | 13,5   | 18,5   | 12,8  |
| Соотношение беспозвоночные/рыбы                                  | 4,8    | 0,6    | 4,6    | 0,6   |

В справочнике по макрофауне Охотского моря (Макрофауна..., 2014) количественная информация по беспозвоночным объединена по группам: головоногие, брюхоногие, двусторчатые, креветки и шримсы, крабы и крабоиды, морские ежи, голотурии, медузы и гребневники, офиуры, морские звезды, перья и лилии, губки, актинии, асцидии, кораллы, полихеты, усонogie раки, раки-отшельники и некоторые другие. Вся макрофауна на шельфе Охотского моря была оценена в 22543 тыс. т, из них рыбы — 13558 тыс. т, а беспозвоночные — 8985 тыс. т.

Из данных табл. 8 видно, что в двух районах — западнокамчатском и прикурильском — соотношение беспозвоночные–рыбы равно 0,6, т.е. хотя и незначительно, но в пользу рыб. Но на североохотоморском и сахалинском шельфах наблюдается явное преобладание беспозвоночных над рыбами (в 4,6–4,8 раза). Однако как будто лежащие на поверхности объяснения о конкуренции между этими группами в целом неприемлемы или приемлемы только частично. Хотя в некоторых ситуациях это возможно, например за кормовой бентос, который служит пищей и для донных рыб, и для крупных беспозвоночных. С другой стороны, не меньше, а вернее больше случаев, когда различные виды и группы макрофауны (в том числе рыбы) зависят друг от друга (укрытия в зарослях колониальных гидробионтов и пищевые связи). Все подобные случаи и сюжеты развиваются на фоне комплекса факторов, формирующих гидрологический режим и орографические особенности дна. Соотношение в пользу рыб характерно для наиболее теплых районов — западнокамчатского и прикульского, а в пользу беспозвоночных — для холодных районов — североохотоморского и присахалинского. Именно суровый гидрологический режим становится сдерживающим фактором для воспроизводства и обитания многих донных умеренноводных рыб. Это в меньшей степени касается многих беспозвоночных. Не исключено, что в таких районах, как западнокамчатский шельф, к сдерживающим факторам могут относиться и рыбы, при этом не только донные, но и пелагические, которым доступны пелагические стадии донных беспозвоночных.

### Закключение

С самого начала широких рыбопромысловых исследований в дальневосточных морях (в основном с 1930-х гг.) главной их целью было выявление многочисленных перспективных для промысла объектов. В то время (время расцвета фаунистических исследований) еще не было возможностей и даже понимания необходимости выполнения полноценных траловых учетных съемок рыб. Тем не менее наиболее массовые виды, в том числе промысловые, были выявлены. Из донных видов в их числе были несколько камбал, керчаков, треска, навага и некоторые другие. Это подтвердили и

многочисленные научно-промысловые экспедиции, развернувшиеся в 1950–1960-е гг. Однако полноценный и регулярный мониторинг состава и состояния донных и придонных ихтиоценов дальневосточных морей, в том числе в Охотском море, проводился с конца 1970-х и в 1980-е гг.

Наиболее представительные ряды наблюдений путем траловых учетных съемок в Охотском море накоплены по западнокамчатскому шельфу. В основном по данным наблюдений в 1980-е гг. Л.А. Борец (1997) первые по биомассе 5 видов донных и придонных рыб в этом районе ранжировал следующим образом: треска (26,8 %), желтоперая камбала (20,4 %), сахалинская камбала (10,6 %), желтобрюхая камбала (8,6 %), многоиглый керчак (7,5 %). Первые три вида фигурируют и в первой пятерке в табл. 6, основанной на среднемноголетних данных, а многоиглый керчак и желтобрюхая камбала — во второй пятерке видов в той же табл. 6.

В статье А.Б. Савина с соавторами (2011) донные и придонные рыбы западнокамчатского шельфа ранжируются по данным летних съемок за более длительный период (1982–2010 гг.) в несколько ином порядке: желтоперая камбала (155,41 тыс. т), сахалинская камбала (113,07 тыс. т), треска (85,22 тыс. т), два вида палтусовидных камбал (77,54 тыс. т), желтобрюхая камбала (77,46 тыс. т). Этот список почти идентичен списку первых 5 видов в табл. 6, хотя порядок мест частично различается. В табл. 6 фигурируют также навага (138,0 тыс. т), а в списке А.Б. Савина с соавторами — желтобрюхая камбала. Но в следующей пятерке «несовпадающие» виды присутствуют.

Однако наиболее значительные различия в сравниваемых схемах наблюдаются для абсолютных биомасс конкретных видов и общей биомассы всех донных и придонных рыб: 871,78 тыс. т (Савин и др., 2011) и 1414,80 тыс. т (по рассматриваемой в статье базе данных). Одна из причин таких расхождений состоит в том, что первая оценка относится только к летнему периоду, а вторая включает данные за все сезоны. Из данных табл. 9 видно, что по некоторым видам оценки в другие сезоны оказывались значительно более высокими, но не всегда. Зимой и весной из-за ледовой обстановки удавалось обследовать только часть шельфа, при этом траления могли попадать на плотные «зимовальные» концентрации, в результате чего при переносе данных на обширные площади получались высокие оценки. Но главная причина завышения среднегодовых оценок, кроме того, по-видимому, связана с повторным учетом мигрирующих поперек изобат рыб, тем более что расчеты выполнялись по диапазонам глубин, после чего полученные данные суммировались.

Таблица 9  
Биомасса некоторых донных и придонных видов рыб на западнокамчатском шельфе  
в разные сезоны по осредненным данным за 1977–2010 гг.  
(использованы данные о концентрациях рыб из: Макрофауна..., 2014), тыс. т

Table 9  
Averaged for 1977–2010 biomass of some demersal fish species on shelf of western Kamchatka,  
by seasons, 10<sup>3</sup> t (calculated on the data from: Макрофауна..., 2014)

| Вид                 | Лето  | Осень | Зима  | Весна |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| Желтоперая камбала  | 230,7 | 537,4 | 178,2 | 165,0 |
| Навага              | 99,1  | 87,4  | 393,5 | 33,1  |
| Треска              | 155,8 | 156,6 | 193,0 | 122,7 |
| Желтобрюхая камбала | 115,3 | 50,3  | 19,5  | 49,6  |
| Керчак-яок          | 57,3  | 49,3  | 70,0  | 55,3  |
| Многоиглый керчак   | 101,2 | 40,6  | 100,7 | 73,7  |
| Звездчатая камбала  | 23,1  | 21,9  | 6,0   | 21,2  |
| Сахалинская камбала | 149,7 | 46,5  | 45,2  | 25,9  |

Нельзя не прокомментировать еще один весьма важный вопрос, касающийся достоверности количественных оценок рыб и других представителей биоты. Выводы о составе и соотношении основных видов в донных и придонных биотопах на западнокамчатском шельфе делались на основании данных детальных стандартных

траловых съемок (по 200–300 тралений). Тем не менее и биомассы, и соотношение видов ежегодно сильно различались. Общая биомасса пелагических рыб при этом варьировала в пределах 733,63–3113,28 тыс. т, т.е. более чем в 4 раза, а донных и придонных рыб — 628,90–1437,03 тыс. т, т.е. более чем в 2 раза. Различие же видовых биомасс было еще более значительным — в несколько раз, на порядок и более (табл. 10). Заметную роль в этой динамике играют волны численности, амплитуда которых у некоторых видов значительна (например, у наваги, трески и даже у части камбал). Но почти так же сильно могут различаться и данные смежных лет, что в большинстве случаев нельзя объяснить разницей в урожайности поколений. Из этого следует, что для обширных акваторий и при пятнистом распределении видов, которые мигрируют как вдоль, так и поперек шельфа (частичное перераспределение в прибрежную зону или на свал глубин), может быть недостаточно даже 200–300 учетных тралений. В связи с этим при ранжировании видов по обилию более приемлемыми являются среднеголетние данные.

Таблица 10

Изменения оценок (тыс. т) биомасс некоторых донных и придонных рыб  
на западнокамчатском шельфе летом по данным стандартных траловых съемок  
в 1982–2010 гг. (Савин и др., 2011)

Table 10

Ranges of certain demersal fish species biomass on West Kamchatka shelf in summer according  
to standard trawl surveys in 1982–2010, 10<sup>3</sup> t (from: Савин и др., 2011)

| Вид                           | Диапазон оценок, тыс. т | Среднее за 1982–2010 гг. |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Щитоносный скат               | 0,81–6,37               | 3,75                     |
| Навага                        | 22,62–223,91            | 75,58                    |
| Треска                        | 28,39–226,66            | 85,22                    |
| Охотский шлемоносец           | 8,99–53,39              | 33,92                    |
| Нитчатый шлемоносец           | 1,28–13,73              | 7,27                     |
| Получешуйник Гильберта        | 0,73–5,54               | 3,23                     |
| Получешуйник Джордана         | 0,26–12,07              | 2,36                     |
| Керчак-яок                    | 13,70–49,26             | 29,43                    |
| Многоиглый керчак             | 28,93–107,06            | 58,93                    |
| Дальневосточная лисичка       | 9,21–37,79              | 21,30                    |
| Стреловидный люппен           | 0,07–59,67              | 12,13                    |
| Белокорый палтус              | 1,59–10,12              | 4,30                     |
| Северная двухлинейная камбала | 1,93–104,04             | 22,74                    |
| Желтоперая камбала            | 69,73–376,40            | 155,41                   |
| Сахалинская камбала           | 24,71–150,14            | 113,07                   |
| Хоботная камбала              | 6,06–57,91              | 19,76                    |
| Желтобрюхая камбала           | 28,22–234,52            | 77,46                    |
| <b>Все донные рыбы</b>        | <b>628,90–1437,03</b>   | <b>871,78</b>            |
| <b>Все пелагические рыбы</b>  | <b>733,63–3113,28</b>   | <b>1814,76</b>           |

Значительную пятнистость в распределении при оценке соотношения видов в донных и придонных биотопах наглядно демонстрируют результаты последней стандартной траловой съемки на западнокамчатском шельфе летом 2017 г. (рис. 2, 3). Калейдоскоп соотношений видов в двух половинах шельфа и в трех батиметрических диапазонах заранее позволяет предполагать возможность влияния фактора случайности при определении места вида при ранжировании по биомассе. По оценкам И.И. Глебова (Рейсовый отчет..., 2017) первые 5 видов рыб ранжировались в следующем порядке: сахалинская камбала (462,5 тыс. т) — желтоперая камбала (278,2 тыс. т) — навага (226,7 тыс. т) — многоиглый керчак (171,5 тыс. т) — желтобрюхая камбала (112,8 тыс. т). По сравнению с приведенными выше ранжированиями по осредненному данным в список не попали треска и палтусовидные камбалы, но попал многоиглый керчак.



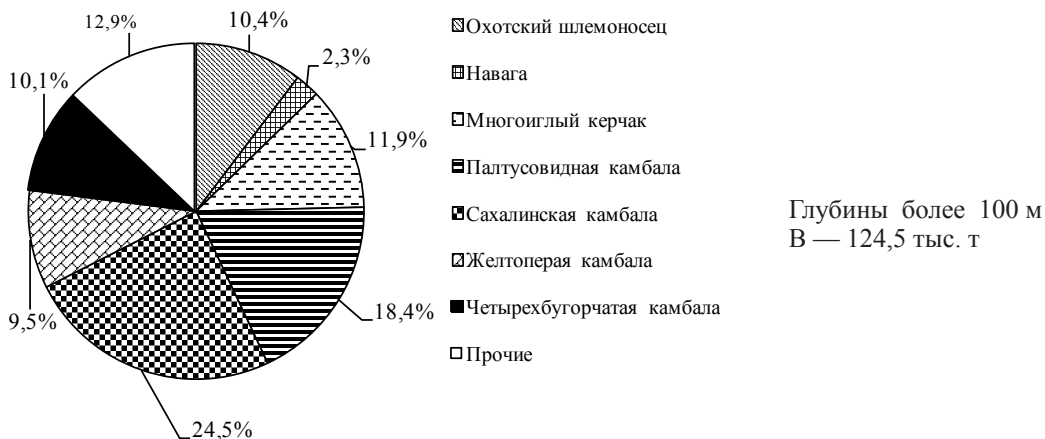
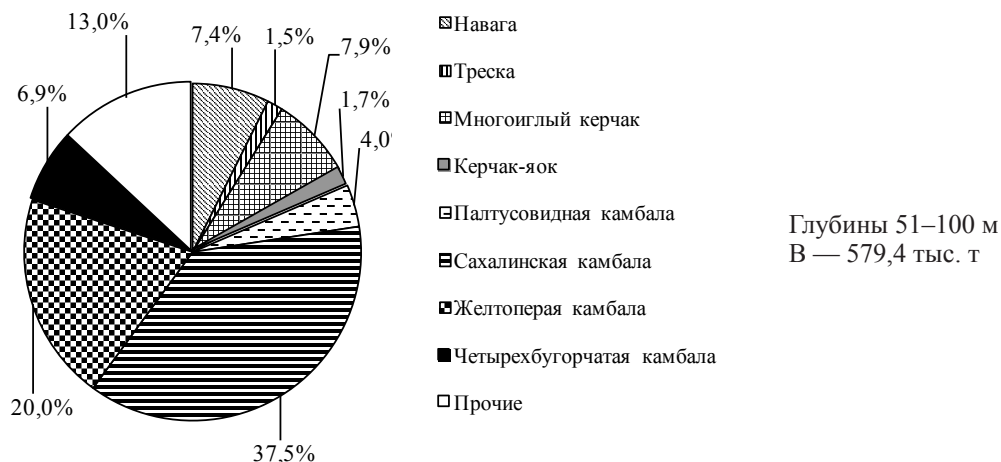
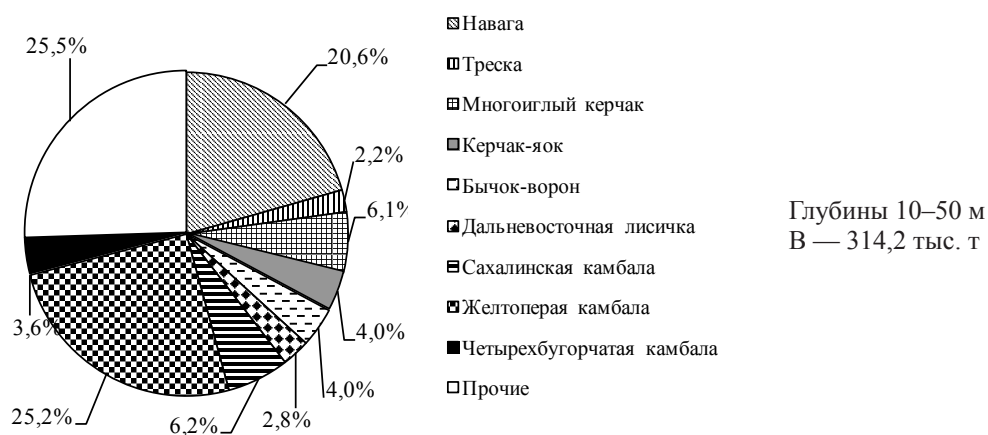
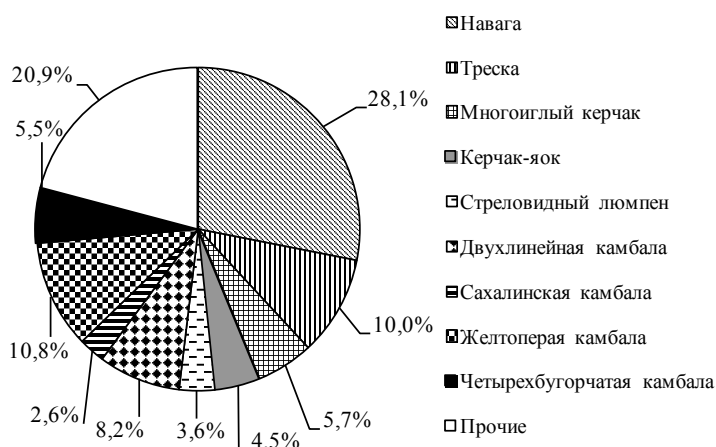


Рис. 2. Состав наиболее многочисленных донных и придонных рыб на западнокамчатском шельфе севернее 54° с.ш. в июне-августе 2017 г. (составлено И.И. Глебовым)

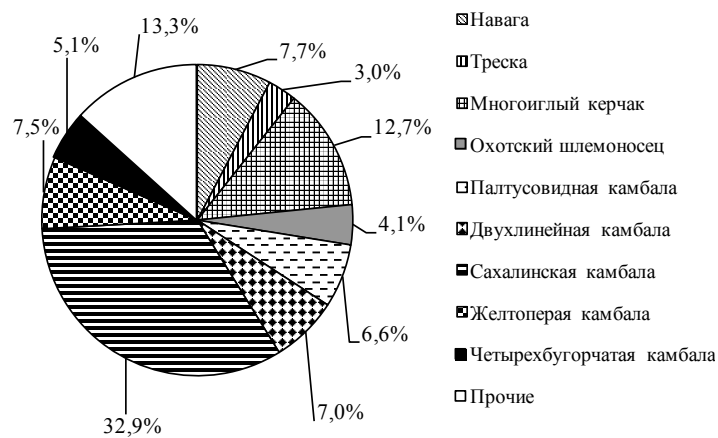
Fig. 2. Composition of the most abundant demersal fish species on West Kamchatka shelf northward from 54° N in June-August, 2017 (compiled by I.I. Glebov)

По другим шельфовым районам Охотского моря сравнимых многолетних данных несопоставимо меньше. Л.А. Борец (1997) следующим образом ранжировал по биомассам 5 видов донных и придонных видов рыб на североохотоморском шельфе в 1980-е гг.: треска — сахалинская камбала — северная палтусовидная камбала — щитоносный скат — круглопер Солдатова. Треска, сахалинская и северная палтусовидные камбалы оказались в первой пятерке и по среднемноголетним данным (см. табл. 2). В списке доминирующих рыб Л.А. Борца отсутствовали многоиглый керчак и желтобрюхая камбала. Скорее всего, это связано с тем, что в данном случае в границы североохото-

Глубины 10–50 м  
В — 265,5 тыс. т



Глубины 51–100 м  
В — 522,9 тыс. т



Глубины более 100 м  
В — 193,6 тыс. т

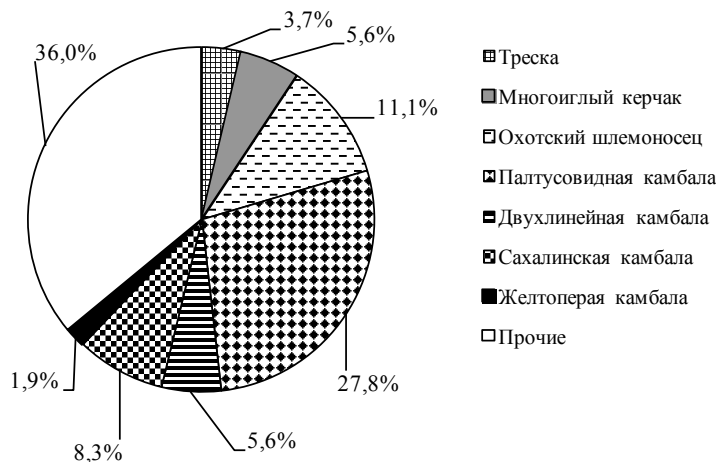


Рис. 3. Состав наиболее многочисленных донных и придонных рыб на западнокамчатском шельфе южнее 54° с.ш. в июне-августе 2017 г. (составлено И.И. Глебовым)

Fig. 3. Composition of the most abundant demersal fish species on West Kamchatka shelf southward from 54° N in June-August, 2017 (compiled by I.I. Glebov)

морского шельфа не был включен обширный зал. Шелихова. Но при ранжировании по среднееголетним данным в первую пятерку не попали щитоносный скат и круглопер Солдатова. Но первый из них фигурирует в третьей (20,2 тыс. т), а второй — во второй (25,5 тыс. т) пятерке видов, ранжированных по среднееголетним данным.

Сравнение состава основных видов рыб на охотоморском шельфе Сахалина по среднееголетней базе (см. табл. 4) с публикациями других авторов несколько затруднено. Л.А. Борец (1997) доминирующие виды указал только для двух районов — для

шельфа севернее мыса Терпения и зал. Терпения. В тройке наиболее массовых видов в них называются навага, речная камбала, северная палтусовидная камбала и редкозубый ликод. В статьях Ким Сен Тока (2007, 2014) для северо-восточного шельфа Сахалина в качестве доминирующих видов называются речная камбала и бычок-бабочка. Правда, этот исследователь пытался рассматривать ихтиоцены не шельфа, а вод Восточно-Сахалинского течения, т.е. включал в анализ и рыб верхней части свала глубин.

Все перечисленные виды фигурируют и в списке, составленном по среднегодовым данным экспедиций ТИНРО-центра (табл. 4). В этом списке первое место занимает тихоокеанская песчанка. Этот мозаично распространенный пелагический вид (Ким Сен Ток, Ким, 2012), часть времени проводящий в песчаном грунте, слабо учитывается при донных съемках. Тем не менее при целенаправленных исследованиях в зал. Анива удавалось получать значительные уловы, что и обеспечило песчанке первое место после минтая в сводной табл. 4. По данным Ким Сен Тока (2007) именно она преобладала (77,6–91,4 %) в донных ихтиоценах в зал. Анива в 1989, 1991, 1994 гг. Упомянутый автор, сопоставляя состав уловов в донных и придонных биотопах разных районов присахалинских вод, подчеркивает очень большую межгодовую изменчивость в соотношениях доминирующих видов. Как следует из его публикаций (Ким Сен Ток, 2007, 2014; Ким Сен Ток, Ким, 2012), в экспедициях СахНИРО далеко не всегда выдерживалась стандартность при определении границ учетных съемок. Но и с учетом этого остается неоспоримым факт естественных перестроек в ихтиоценах, особенно среди доминирующих видов. Эту изменчивость усиливает присутствие в придонных ихтиоценах флюктуирующих пелагических рыб.

Влияние волн численности конкретных видов и популяций на состав доминирующих видов подчеркивалось и при анализе структуры сообществ в других районах Охотского моря. В связи с этим вызывает определенные сомнения тенденция деления сообществ рыб дальневосточных морей на моно- и полидоминантные, предлагаемая в свое время Л.А. Борцом (1997). А.Б. Савин с соавторами (2011), не отрицая наличие таких типов, показали на примере западнокамчатского шельфа, как за относительно короткое время соотношение видов и групп донных и придонных рыб существенно изменяется.

Вряд ли верно рассматривать типы сообществ как неизменные структуры, кроме того, и в связи с тем, что в разные годы особенно значительно изменяется численность в донных биотопах пелагических рыб. Поэтому, очевидно, правильнее говорить о конкретных временных состояниях структуры ихтиоценов. Строго говоря, типизация ихтиоценов, впрочем, как и других групп гидробионтов, условна с биоценологических позиций. Ведь трофически рыбы и в пелагиали, и на дне тесно связаны с «беспозвоночным нектоном». Нельзя не иметь в виду и тот факт, что биотопические, ландшафтные и батиметрические группировки рыб также не изолированы друг от друга. В определенном смысле правомочно говорить об ихтиоцене или об ихтиоценох моря в целом, в данном случае Охотского моря с учетом всех вертикальных зон. Поэтому в следующем сообщении будут рассмотрены донные и придонные ихтиоцены свала глубин Охотского моря на глубинах 200–2000 м.

### Список литературы

- Антонов Н.П.** Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел : моногр. — М. : ВНИРО, 2011. — 244 с.
- Благодеров А.И., Колесова Н.Г.** Качественные и количественные изменения состава донных рыб на шельфе западного побережья Камчатки // Вопр. ихтиол. — 1985. — Т. 25, вып. 4. — С. 590–596.
- Борец Л.А.** Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1997. — 217 с.
- Борец Л.А.** Состав и обилие рыб в донных ихтиоценах шельфа северной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 1990. — Т. 111. — С. 162–171.
- Волвенко И.В.** Новая база данных донных траловых станций, выполненных в дальневосточных морях и северной части Тихого океана в 1977–2010 гг. // Изв. ТИНРО. — 2014а. — Т. 177. — С. 3–24.

**Волвенко И.В.** Сравнение дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана по интегральным характеристикам траловой макрофауны пелагиали и дна // Изв. ТИНРО. — 2014б. — Т. 178. — С. 58–67.

**Гершанович Д.Е.** О принципах классификации шельфовой зоны // Тр. ВНИРО. — 1966. — Т. 60. — С. 79–87.

**Горбатенко К.М., Кияшко 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.

**Горбатенко К.М., Кияшко С.И., Лаженцев А.Е. и др.** Трофические отношения и бенто-пелагические связи на западнокамчатском шельфе по данным анализа содержимого желудков и стабильных изотопов  $^{13}\text{C}$  и  $^{15}\text{N}$  // Изв. ТИНРО. — 2013. — Т. 175. — С. 3–25.

**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.

**Ильинский Е.Н.** Состав и структура нектонного сообщества мезопелагиали Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 55–107.

**Ким Сен Ток.** Пространственное распределение и многолетняя динамика биомассы демерсальных рыб в зоне Восточно-Сахалинского течения (Охотское море) // Вопр. ихтиол. — 2014. — Т. 54, № 6. — С. 672–681. DOI: 10.7868/S0042875214060083.

**Ким Сен Ток.** Современная структура и тенденции изменения ресурсов демерсальных рыб в восточносахалинских водах // Изв. ТИНРО. — 2007. — Т. 148. — С. 74–92.

**Ким Сен Ток, Ким А.Ч.** Пространственное распределение и некоторые стороны биологии северной тихоокеанской песчанки *Ammodytes hexapterus* Pallas в водах о. Сахалин и Курильских островов по данным 1980–2010-х гг. // Изв. ТИНРО. — 2012. — Т. 171. — С. 69–84.

**Кузнецова Н.А.** Питание и пищевые отношения нектона в эпипелагиали северной части Охотского моря : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2005. — 236 с.

**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.

**Моисеев П.А.** Биологические ресурсы Мирового океана : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1969. — 338 с.

**Моисеев П.А.** Треска и камбалы дальневосточных морей : Изв. ТИНРО. — 1953. — Т. 40. — 288 с.

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

**Рейсовый отчет «О результатах донной траловой съемки в восточной части Охотского моря на НИС «ТИНРО»** / И.И. Глебов, С.Н. Субботин, В.В. Панченко, А.В. Лысенко / ТИНРО-центр. № 28121. — Владивосток, 2017. — 136 с.

**Савин А.Б., Ильинский Е.Н., Асеева Н.Л.** Многолетняя динамика в составе донных и придонных рыб на западнокамчатском шельфе в 1982–2010 гг. // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 166. — С. 149–165.

**Снытко В.А.** Морские окуни северной части Тихого океана : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2001. — 468 с.

**Шунтов В.П.** Биологические ресурсы Охотского моря : моногр. — М. : Агропромиздат, 1985. — 224 с.

**Шунтов В.П.** Биология дальневосточных морей России. Т. 2 : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2016. — 604 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., 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.

**Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дулепова Е.П.** Минтай в экосистемах дальневосточных морей : моногр. — Владивосток : ТИНРО, 1993. — 426 с.

Поступила в редакцию 23.03.18 г.

Принята в печать 12.04.18 г.