

УДК 597-155.3(265.51)

**СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ДОННЫХ РЫБ
В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ БЕРИНГОВА МОРЯ ПО
РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ ФГУП «ТИНРО-ЦЕНТР» В 2005-2012 ГГ.**

Гаврилов Г.М., Глебов И.И.

ФГУП «ТИНРО-Центр», Владивосток, e-mail: gavrgm@yandex.ru

В экономической зоне России Берингова моря по результатам исследований ФГУП «ТИНРО-Центр» в 2005-2012 гг. в учетных траловых уловах встречено 116 видов донных и придонных рыб. Наибольшим количеством видов представлены семейства Cottidae – 23, Pleuronectidae – 14, Zoarcidae – 16, Liparidae – 8 и Agonidae – 11. Биомасса донных и придонных рыб в эти годы в зоне России Берингова моря была на высоком уровне и изменялась от 1.01 до 1.14 млн. т. Основу донного ихтиоценоза в пределах шельфа составляют два семейства – тресковые Gadidae и камбаловые Pleuronectidae, а на материковом склоне – макрурусовые Macrouridae. Треска *Gadus macrocephalus* доминирующий вид на шельфе Олюторско-Наваринского района. Достаточно высокие запасы ценных промысловых видов – камбаловых, постоянно обитающих в западном секторе моря камбал (двухлинейная *Lepidopsetta polyxystra* и желтобрюхая *Pleuronectes quadrituberculatus* камбалы) и палтусов (черный *Reinhardtius hippoglossoides* и белокорый *Hippoglossus stenolepis*). На материковом склоне остается высокой биомасса малоглазого макруруса *Albatrossia pectoralis*.

Ключевые слова: Берингово море, экономическая зона России, донная траловая съемка, донные рыбы, биомасса, состав и соотношение видов

**THE COMPOSITION AND COMMUNITY STRUCTURE OF BENTHIC FISH IN THE
ECONOMIC ZONE OF RUSSIA BERING SEA ON THE RESULTS OF STUDIES OF
«TINRO CENTRE» IN 2005-2012 YEARS**

Gavrilov G.M., Glebov I.I.

*Pacific Scientific Research Fisheries Centre («TINRO – Centre»), Vladivostok,
e-mail: gavrgm@yandex.ru*

In the economic zone of Russia Bering Sea on the results of studies of «TINRO Centre» in the years 2005-2012. in the records of trawl catches met 116 species of benthic and demersal fish. The greatest number of species of the family are Cottidae – 23, Pleuronectidae – 14, Zoarcidae – 16, Liparidae – 8 and Agonidae – 11. The biomass of benthic and demersal fish in the years in the economic zone of Russia Bering Sea, was high and ranged from 1.01 to 1.14 million tons. Basis of bottom ichthyocene of the continental shelf are two families – cod Gadidae and flatfish Pleuronectidae, and on the continental slope – Macrouridae. Cod *Gadus macrocephalus* dominant species on the shelf Olyutorsky-Navarin area. Relatively high stocks of commercially valuable fish species – flounder, constantly living in the western sector of the sea (dual line flatfish *Lepidopsetta polyxystra* and yellow-bellied flatfish *Pleuronectes quadrituberculatus*) and halibut (black *Reinhardtius hippoglossoides* and khingan *Hippoglossus stenolepis*). On the continental slope remains high biomass grenadier *Albatrossia pectoralis*.

Keywords: Bering Sea economic zone of Russia, bottom trawl survey, benthic fish biomass, species composition and proportion

Экономическая зона России Берингова моря многие десятилетия является одним из основных районов промысла отечественных рыбаков. В различные периоды суммарный российский вылов только донных рыб, в зависимости от величины их запасов и интенсивности промысла, составлял здесь более 100 тыс.т. в год [2, 6, 8].

В 1983 г. в Беринговом море в зоне России были организованы и начали проводиться донные траловые съемки, в основу которых был положен экосистемный подход [9, 10]. После длительного перерыва крупномасштабные комплексные исследования в Беринговом море ФГУП «ТИНРО-Центр», наряду со съемками в конце 1990-х – начале 2000 гг., продолжил в 2005, 2008, 2010 и 2012 гг.

Материалы и методы исследования

Учетные донные траловые съемки в экономической зоне России в северо-западной части Берингова моря проводились в 2005, 2008, 2010 и 2012 гг. на научно-исследовательских судах типа СТМ (средний траулер морозильщик) проекта 833 НИС «ТИНРО» и НИС «Профессор Кагановский» с экипажем на каждом судне в количестве 51-55 человек, включая научный состав 12-16 чел., в зависимости от объема работ научной экспедиции. Донные траловые съемки выполнялись по стандартной схеме траловых станций и методике [1,7]. Путь, пройденный судном с тралом от касания грунта до отрыва от него, определялся с помощью электронной картографической системы (ЭКС) «ТРАНЗАС». В процессе траления положение трала контролировалось прибором «Игла» (2005 и 2008 гг.), «Sambia 110-2» (2010 г.) и «SIMRAD FS 20/25» (2012 г.). Все съемки по времени охватывали летне-осенний период с июля по сентябрь-октябрь, но проводились они с некоторыми временными рас-

хождениями (07.08-12.10.2005, 10.07-06.09.2008, 17.07-25.08.2010 и 08.07-26.08.2012 гг.). За рассматриваемые годы выполнено 817 донных тралений. Расчет численности и биомассы донных рыб проводился стандартным методом площадей и его модификаций [1] с использованием площадей многоугольников, соответствующих каждому тралению (ячейки Дирхле-Вороного или полигоны Тиссена). При этом, учитывались основные батиметрические диапазоны в градациях через 50 или 100 м. между изобатами в пределах шельфа и материкового склона на глубинах до 1000 м. Для каждого вида рассчитывалась средневзвешенная величина их уловов в штучном и весовом выражениях на 1 км². Биологические анализы и массовые промеры рыб выполнялись по стандартным методам ихтиологических исследований.

Результаты исследования и их обсуждение

В экономической зоне России Берингова моря по последним уточненным данным

в учетных траловых уловах в 2005-2012 гг. встречено 116 донных и придонных видов рыб из 19 семейств. Видовой состав в летне-осенний период в разные годы изменялся, что в значительной мере связано с редкими и малочисленными видами, которые в траловых уловах в районе работ встречаются не часто. Среди отмеченных в уловах таксономических групп наибольшим количеством видов в экономической зоне России Берингова моря обладают промысловые рыбы – семейства: *Cottidae* (рогатковые) – 23 (19,8% от всех встреченных в уловах), *Zoarcidae* (бельдюговые) – 16 (13,8%), *Liparidae* (липаровые) – 8 (6,9%) и *Agonidae* (морские лисички) – 11 (10,3%). Достаточно широко представлено и семейство *Pleuronectidae* (камбаловые) – 14 (12,1%) (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав уловов донной и придонной ихтиофауны в экономической зоне России Берингова моря в 2005-2012 гг.

| Таксон | Западно-Беринговоморская зона | Олюторско-Наваринский район | Анадырский залив | Чукотская зона |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|
| Rajidae | 9 | 9 | 3 | 1 |
| Squalidae | 1 | 1 | 1 | - |
| Osmeridae | 1 | 1 | 1 | - |
| Moridae | 1 | 1 | - | - |
| Gadidae* | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Macrouridae | 3 | 3 | - | - |
| Sebastidae | 6 | 6 | 1 | 1 |
| Anoplopomatidae | 1 | 1 | - | - |
| Hexagrammidae | 2 | 2 | 1 | - |
| Cottidae | 23 | 21 | 20 | 14 |
| Hemitripterae | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Psychrolutidae | 4 | 4 | 3 | - |
| Agonidae | 11 | 11 | 9 | 7 |
| Cyclopteridae | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Liparidae | 8 | 8 | 3 | 3 |
| Bathymasteridae | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zoarcidae | 16 | 12 | 7 | 7 |
| Stichaeidae | 7 | 6 | 5 | 5 |
| Pleuronectidae | 14 | 14 | 11 | 9 |
| Всего | 116 | 109 | 74 | 55 |

Примечание. * *Gadidae* без минтая.

Относительно высоким количеством видов выделялись еще три таксономические группы – *Stichaeidae* (стихеевые) – 7 (6,0%), *Rajidae* (скаты) – 9 (7,8%) и *Sebastidae* (морские окуни) – 6 (5,2%) видов. Остальные же семейства в уловах были представлены не более 3-4 видами донных рыб [2, 4, 5].

Биомасса донных и придонных рыб в экономической зоне России Берингова моря в течение всех рассматриваемых лет находится на довольно высоком уровне. При этом отчетливо прослеживаются разнонаправленные тенденции в ее межгодовой динамике. В разных частях Берингова моря

в зоне России такая разнонаправленность происходит не всегда синхронно. Так, у рогатковых и бельдюговых сохраняется тенденция снижения запасов, независимо от межгодовых особенностей условий среды и сроков траловых съемок. Биомасса ска-

товых после минимальных оценок в 2010 г. вновь резко возросла. Только у камбаловых (*Pleuronectidae*) и тресковых (*Gadidae*) биомассы неизменно были высокими, что позволило им сохранять доминирующее положение в донном ихтиоценозе (табл. 2).

Таблица 2

Состав (%) и биомасса (тыс.т) донных рыб в экономической зоне России Берингова моря в 2005-2012 гг.

| Таксон | Годы наблюдений | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|------|------------------|------|
| | 2005.07.08-12.10 | | 2008.17.07-25.08 | | 2010.10.07-01.09 | | 2012.08.07-26.08 | |
| | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % |
| Dalatidae | 26,3 | 2,6 | 8,4 | 0,8 | 7,7 | 0,8 | 21,9 | 2,0 |
| Rajidae | 79,8 | 7,8 | 66,3 | 5,8 | 47,0 | 4,7 | 96,4 | 8,7 |
| Macrouridae | 107,7 | 10,5 | 158,3 | 13,9 | 146,2 | 14,5 | 133,0 | 12,2 |
| Gadidae* | 205,3 | 20,0 | 329,9 | 29,0 | 399,2 | 39,7 | 312,3 | 28,6 |
| Scorpaenidae | 1,4 | 0,1 | 3,8 | 0,4 | 1,7 | 0,2 | 3,1 | 0,3 |
| Cottidae | 193,9 | 18,9 | 157,2 | 13,8 | 90,2 | 9,0 | 96,9 | 8,9 |
| Psychrolutidae | 7,5 | 0,8 | 8,3 | 0,7 | 6,1 | 0,5 | 10,8 | 1,0 |
| Liparidae | 7,8 | 0,9 | 10,6 | 0,9 | 5,1 | 0,5 | 7,7 | 0,7 |
| Zoarcidae | 66,9 | 6,5 | 44,3 | 3,9 | 25,4 | 2,5 | 34,2 | 3,1 |
| Pleuronectidae | 312,5 | 30,5 | 334,9 | 29,4 | 264,2 | 26,3 | 356,8 | 32,7 |
| Прочие | 14,8 | 1,4 | 15,5 | 1,4 | 12,6 | 1,3 | 19,4 | 1,8 |
| Всего, тыс. т. | 1023,9 | 100 | 1137,9 | 100 | 1005,4 | 100 | 1092,5 | 100 |
| Кол-во трал. | 206 | 194 | 212 | 205 | | | | |
| Площадь, км ² | 144066 | 145659 | 149304 | 141930 | | | | |
| Биомасса, т/км ² | 7,3 | 7,8 | 5,8 | 7,7 | | | | |

Примечание.* *Gadidae* без минтая.

Но, если у камбаловых биомасса семейства обеспечивалась группой видов, то в семействе тресковых основу составлял только один вид – треска *Gadus macrocephalus*.

Тенденции изменения биомассы рыб различных семейств, характерные для всей экономической зоны России в северо-западной части Берингова моря в целом, не проявлялись синхронно по отдельным районам.

Так, в Олюторско-Наваринском районе в 2005-2012 гг. прослеживается устойчивый прирост биомассы донных и придонных видов рыб, что подтверждается и относительными оценками обилия [7]. Основу биомассы сообщества донных рыб (более 80 %) в течение всего периода исследований здесь составляли четыре семейства – тресковые, камбаловые, макруросовые (*Macrouridae*)

и рогатковые. При этом межгодовая динамика их запасов имеет разные тенденции, что приводит к изменениям в структуре донного ихтиоценоза. У тресковых, несмотря на более низкие оценки запасов в 2012 г. (152,9 тыс. т) по сравнению с 2010 г. (198,8 тыс. т), в течение всего периода наблюдений прослеживался общий положительный тренд. Это не в последнюю очередь связано с интенсивностью летних миграций трески в северном направлении и ее перераспределением между коряжским шельфом (Олюторско-Наваринский район) и Анадырским заливом. Аналогичные изменения запасов отмечены и у камбаловых, общий прирост биомассы которых в 2012 г. был обеспечен увеличением численности нескольких видов этого семейства (табл. 3).

Таблица 3

Состав (%) и биомасса (тыс. т) массовых видов камбал в Олюторско-Наваринском районе в 2005-2012 гг.

| Виды | 2005 | | 2008 | | 2010 | | 2012 | |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % |
| <i>Atheresthes evermanni</i> | 6,6 | 6,6 | 23,8 | 18,8 | 13,9 | 15,6 | 15,3 | 10,3 |
| <i>Atheresthes stomias</i> | 41,1 | 40,8 | 47,3 | 37,4 | 36,7 | 41,2 | 26,7 | 17,9 |
| <i>Hippoglossoides spp.</i> | 20,8 | 20,7 | 7,7 | 6,1 | 8,4 | 9,4 | 11,5 | 7,7 |
| <i>Hippoglossus stenolepis</i> | 2,5 | 2,5 | 9,5 | 7,5 | 5,0 | 5,6 | 26,4 | 17,7 |
| <i>Glyptocephalus zachirus</i> | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
| <i>Lepidopsetta polyxystra</i> | 10,2 | 10,1 | 11,0 | 8,7 | 5,9 | 6,6 | 29,2 | 19,6 |
| <i>Limanda aspera</i> | 1,4 | 1,4 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 4,2 | 2,8 |
| <i>Limanda sakhalinensis</i> | 1,3 | 1,3 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| <i>Myzopsetta proboscidea</i> | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,3 |
| <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i> | 8,5 | 8,4 | 12,2 | 9,6 | 4,5 | 5,0 | 11,9 | 8,0 |
| <i>Reinhardtius hippoglossoides</i> | 7,6 | 7,5 | 13,5 | 10,7 | 13,9 | 15,6 | 22,9 | 15,4 |
| Всего камбаловых | 100,7 | 100 | 126,4 | 100 | 89,1 | 100 | 148,9 | 100 |

Из камбаловых следует отметить изменение биомассы ценных в промысловом отношении представителей семейства – белокорого *Hippoglossus stenolepis*, черного *Reinhardtius hippoglossoides* палтусов и двухлинейной камбалы. *Lepidopsetta polyxystra*. Значительный прирост биомассы этих видов в 2012 г. произошел на фоне снижения численности азиатского *Atheresthes evermanni* и американского *Atheresthes stomias* стрелозубых палтусов, доминировавших в уловах по результатам предыдущих исследований [3, 5, 8]. Сокращение биомассы рогатковых явилось следствием снижения запасов многоиглого керчака *Myoxocephalus polyacanthocephalus*. Что касается бельдюговых, то у этого семейства после двукратного снижения биомассы к 2008 г., в дальнейшем произошла стабилизация ее на низком уровне. Но, несмотря на отмеченные изменения в биомассах, кардинальных перестроек в структуре донного ихтиоценоза не произошло. В течение всего рассматриваемого периода в сообществе донных рыб преобладали семейства, представители которых имеют промысловую значимость (тресковые, камбаловые и макруросовые). Изменялось лишь положение этих трех групп среди доминантов, на долю которых приходилось более 60% учтенной биомассы. Среди макруросов абсолютно преобладал малоглазый макрурус *Albatrossia pectoralis* (76,7-94,3% биомассы семейства), который образует плотные скопления на материковом склоне (глубины более 500 м). У второго представителя семейства – пепельного макруруса *Coryphaenoides cinereus* несмо-

тря на многочисленность, вследствие его небольших размеров, биомасса обычно не превышала 10 тыс. т в год (за исключением 2010 и 2012 гг.). В семействе тресковых в течение всех рассматриваемых лет преобладала треска (72-100% биомассы семейства), встречающаяся в пределах шельфа в широком диапазоне глубин. Второй вид семейства, представитель сублиторального комплекса – навага только в 2005 г. имела высокую биомассу (28,1% семейства). У камбаловых, в отличие от тресковых и макруросовых, основа биомассы формировалась за счет нескольких массовых видов. Из десятка видов, более трети учтенной биомассы приходилось на долю американского стрелозубого палтуса *Atheresthes stomias*, образующего наиболее плотные скопления на внешнем крае шельфа и в верхнем отделе материкового склона (глубины от 300 до 400 м). Всего же стрелозубые палтусы в 2005-2010 гг. составляли до 50% и более биомассы камбаловых и только в 2012 г. было отмечено снижение биомассы (28,2%) в связи с миграциями их в западную часть Берингова моря.

Суммарная биомасса камбаловых в рассматриваемые годы практически всегда превышала 100 тыс. т и варьировала синхронно с межгодовыми изменениями обилия стрелозубых палтусов. Так, в 2005 и 2008 гг. в сообществе донных рыб камбаловые преобладали над тресковыми, но в 2010 и 2012 гг. они значительно уступали им. У остальных массовых видов семейства изменения биомассы имели разнонаправленные тенденции или их тренд был нечетко выражен. После 2005 г. у двух

наиболее массовых видов – палтусовидной *Hippoglossoides spp.* и двухлинейной *Lepidopsetta polyxstra* камбал произошло снижение запасов. Но, если у двухлинейной камбалы в 2012 г. отмечен прирост запасов, превысивший уровень их в 2005 г., что, вероятно, связано с задержкой ее выхода в мелководные районы территориальных вод России, то у палтусовидной они остались низкими. Смещение скоплений двухлинейной камбалы на большие глубины, судя по данным за июль 2012 г., обусловлено низким температурным фоном в пределах внутреннего шельфа. Величина отрицательных температурных аномалий в придонном слое возрастала на малых глубинах, что может быть следствием наличия здесь шельфовых водных масс остаточного зимнего охлаждения.

У более глубоководной желтобрюхой камбалы *Pleuronectes quadrituberculatus* в 2008 г. отмечен прирост биомассы, который сохранился и в 2012 г. Практически

аналогичные изменения характерны для ценных в промысловом отношении представителей семейства – белокорого и черного палтусов. Значительный прирост биомассы этих видов в 2012 г. был вызван снижением численности азиатского и американского стрелозубых палтусов, преобладавших в составе семейства в 2005-2010 гг.

Для рогатковых, также входящих в список доминирующих видов в донном ихтиоценозе, по результатам исследований в указанные годы ситуацию можно оценить как менее стабильную. Если в 2005 г. они являлись третьей по значимости группой в составе донного сообщества (21,1%), то в последующем сместились на четвертую позицию, а их доля снизилась до 10,5% (2012 г.). Основу биомассы этой группы (более 60%) составляли два наиболее массовых вида, населяющих элиторальную зону – многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus* и белобрюхий получешуйник *Hemilepidotus jordani* (табл. 4).

Таблица 4

Состав (%) и биомасса (тыс.т) массовых видов рогатковых в Олюторско-Наваринском районе в 2005-2012 гг.

| Виды | 2005 | | 2008 | | 2010 | | 2012 | |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % |
| <i>Gymnacanthus detrisus</i> | 1,2 | 1,2 | 2,0 | 2,1 | 1,6 | 2,3 | 2,4 | 3,8 |
| <i>Gymnacanthus galeatus</i> | 14,3 | 14,4 | 9,9 | 10,2 | 1,9 | 2,7 | 7,4 | 11,7 |
| <i>Hemilepidotus gilberti</i> | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,8 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,5 |
| <i>Hemilepidotus jordani</i> | 31,4 | 31,7 | 16,3 | 16,9 | 11,6 | 16,3 | 14,7 | 23,2 |
| <i>Melletes papillio</i> | 6,9 | 7,0 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 |
| <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i> | 36,8 | 37,1 | 43,5 | 45,0 | 46,9 | 66,1 | 27,2 | 42,9 |
| <i>Myoxocephalus verrucosus</i> | 3,9 | 3,9 | 2,6 | 2,7 | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 2,4 |
| <i>Icelus spiniger</i> | 1,3 | 1,3 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,4 | 0,5 | 0,8 |
| <i>Triglops pingeli</i> | 0,3 | 0,3 | 2,4 | 2,5 | 2,1 | 3,0 | 0,6 | 0,9 |
| Другие рогатковые | 2,9 | 3,0 | 18,0 | 18,6 | 5,2 | 7,2 | 8,6 | 13,5 |
| Всего рогатковых | 99,1 | 100 | 96,7 | 100 | 71,0 | 100 | 63,4 | 100 |

Биомасса первого вида до 2010 г. имела стабильную тенденцию роста, компенсируя сокращение численности менее значимых видов, но в 2012 г. произошло значительное ее снижение. У белобрюхого получешуйника в течение всего периода наблюдений, несмотря на межгодовые изменения, прослеживался общий тренд снижения биомассы. Аналогичные тенденции наблюдались у бородавчатого керчака *Myoxocephalus verrucosus* и еще двух широко распространенных видов – беринговоморского шлемоносца *Gymnacanthus galeatus* и бычка-бабочки *Melletes papillio*. При этом биомасса

типичного представителя сублиторали бычка-бабочки в последние три года остается стабильно низкой. У представителей элиторали беринговоморского шлемоносца и бородавчатого керчака в летний период в мелководных районах тенденция снижения биомассы имеет устойчивый характер.

В семействе рогатковых в Олюторско-Наваринском районе в 2008 и 2010 гг. снижение биомассы шлемоносных, получешуйниковых бычков и бородавчатого керчака, составлявших основу биомассы семейства, восполнилось увеличением запасов многоиглого керчака. В 2012 г. общее

снижение биомассы семейства было обусловлено сокращением запасов последнего вида. У массовых мелкоразмерных групп бычков родов *Icelus* и *Triglops* каких-либо выраженных трендов изменения биомассы

не наблюдалось. Подобные изменения биомассы были присущи в эти годы различным представителям семейств бельдюговых и скатов, широко распространенных в Олюторско-Наваринском районе (табл. 5).

Таблица 5

Состав (%) и биомасса (тыс.т) массовых видов бельдюговых и скатовых в Олюторско-Наваринском районе в 2005-2012 гг.

| Виды | 2005 | | 2008 | | 2010 | | 2012 | |
|----------------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|
| | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % |
| <i>Bathyrāja aleutica</i> | 6,65 | 22,0 ¹ | 6,07 | 20,3 ¹ | 7,33 | 31,7 ¹ | 9,2 | 22,8 ¹ |
| <i>Bathyrāja parmifera</i> | 19,71 | 65,3 ¹ | 17,75 | 59,4 ¹ | 6,10 | 26,4 ¹ | 20,7 | 51,2 ¹ |
| <i>Bathyrāja violacea</i> | 2,62 | 8,7 ¹ | 3,03 | 10,1 ¹ | 6,80 | 29,4 ¹ | 4,5 | 11,1 ¹ |
| Другие скаты | 1,22 | 4,0 | 3,05 | 10,2 | 2,9 | 12,5 | 6,0 | 14,3 |
| Всего скатов | 30,2 | 100 | 29,9 | 100 | 23,1 | 100 | 40,4 | 100 |
| <i>Lycodes brevipes</i> | 15,57 | 74,5 ² | 7,77 | 69,8 ² | 4,29 | 44,7 ² | 4,3 | 42,2 ² |
| <i>Lycodes diapterus</i> | 1,06 | 5,1 ² | 0,26 | 2,3 ² | - | - | 1,4 | 13,7 ² |
| <i>Lycodes palearis</i> | 2,57 | 12,3 ² | 1,59 | 14,3 ² | 1,85 | 19,3 ² | 1,6 | 15,7 ² |
| Другие ликоды | 1,7 | 8,1 | 1,55 | 13,6 | 3,46 | 36,0 | 2,9 | 28,4 |
| Всего ликодов | 20,9 | 100 | 11,1 | 100 | 9,6 | 100 | 10,2 | 100 |

1 – от суммарной скатов, 2 – от суммарной зорцид.

В 2012 г. для скатов отмечено почти двукратное увеличение запасов. Более 50% учтенной биомассы пришлось на долю щитоносного ската *Bathyrāja parmifera*. Биомасса бельдюговых после двукратного снижения к 2008 г. стабилизировалась на низком уровне, а основу ее составлял коротконогий ликод *Lycodes brevipes* (42,2-74,5%).

На основании вышеизложенного следует сказать, что у доминирующих в составе донного ихтиоценоза таксономических групп и видов, в межгодовой динамике прослеживались противоположные тенденции. Если у рогатковых и бельдюговых отмечался устойчивый тренд снижения запасов, а у тресковых и камбаловых прослеживалась тенденция роста, то у скатовых и макруровых четко выраженных тенденций по Олюторско-Наваринскому району в целом не проявлялось, несмотря на значительные колебания их обилия. Тем не менее, при раздельном анализе ихтиоценоза на шельфе и материковом склоне изменения, происходящие в сообществе донных рыб, прослеживаются более контрастно и часто имеют противоположные тенденции, чем в целом по всему району исследований.

В пределах шельфа (до глубины 200 м) в течение всего рассматриваемого периода исследований отмечен рост биомассы донных рыб с 276,0 тыс. т (2005 г.) до 330,9 тыс. т (2012 г.). Этот прирост не был обеспечен

синхронным увеличением запасов всех групп придонной ихтиофауны и происходил на фоне изменений структуры донного ихтиоценоза. В пределах шельфа Олюторско-Наваринского района основу сообщества донных рыб составляли рогатковые, камбаловые и тресковые, но взаимное положение этих групп менялось. Произошло сокращение биомассы рогатковых и снижение их доли в составе донного ихтиоценоза (с 35,7 до 18,1%), что привело к утрате ими статуса доминирующей группы. Практически такие же изменения в уровне запасов были характерны скатовым и бельдюговым. У камбаловых, несмотря на разнонаправленные изменения численности отдельных массовых видов семейства, изменения их положения в донном ихтиоценозе не произошло (рис. 1). Незначительное снижение на шельфе отмечено и у трески, тем не менее, она осталась преобладающим видом сообщества донных рыб, в результате чего тресковые (43,8%) сохранили доминирующее положение. У тресковых, несмотря на более низкие оценки запасов в 2012 г. (152,9 тыс. т) по сравнению с 2010 г. (198,8 тыс. т), в течение всего периода наблюдений прослеживался положительный тренд изменения биомассы. Это не в последнюю очередь связано с интенсивностью летних миграций трески в северном направлении и ее перераспределением между коряжским шельфом и Анадырским заливом. В течение трех лет

наблюдений (2005 г. – 55,98 млн экз., 2008 г. – 95,8 млн экз. и 2010 г. – 128,7 млн экз.) миграционная активность трески в пределы коряжского шельфа нарастала. Соответственно, в Олюторско-Наваринском районе произошел прирост биомассы вида, что в 2008 г. отчасти было обеспечено и появлением урожайного поколения, которое на размерном полигоне проявилось пиком (20-32 см, с модальной группой 29-30 см) и хорошо прослеживалось в последующие годы (рис. 2). В результате,

к 2012 г. в условиях снижения миграционной активности при практически полном отсутствии рекрутов, произошло сокращение численности и биомассы трески (69,61 млн экз. или 152,9 тыс. т). Снижение биомассы трески к 2012 г. было компенсировано приростом биомассы двухлинейной камбалы и белокорого палтуса, в результате чего камбаловые (24,3%) стали субдоминирующим семейством на коряжском шельфе (Олюторско-Наваринский район).

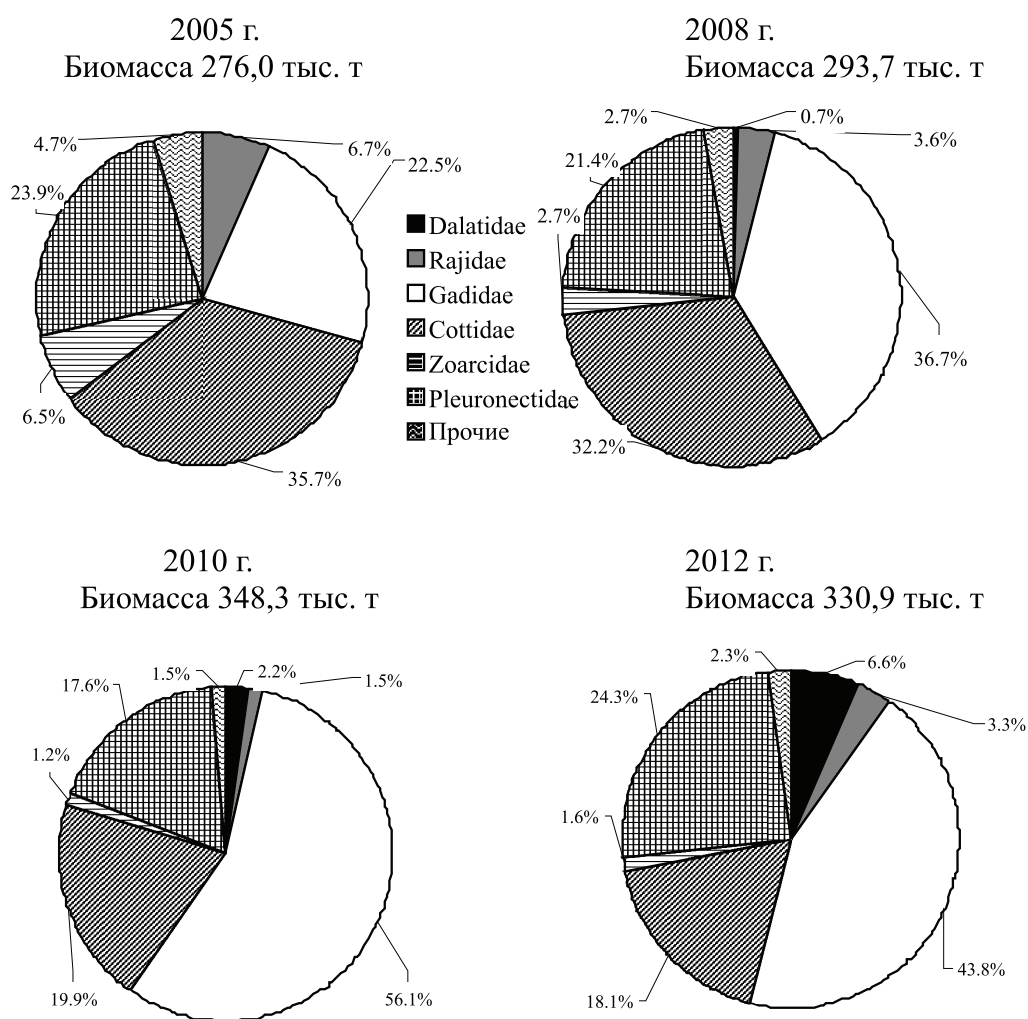


Рис. 1. Состав донных икhtiоценов на шельфе Олюторско-Наваринского района на глубинах 20-200 м в 2005 – 2012 гг.

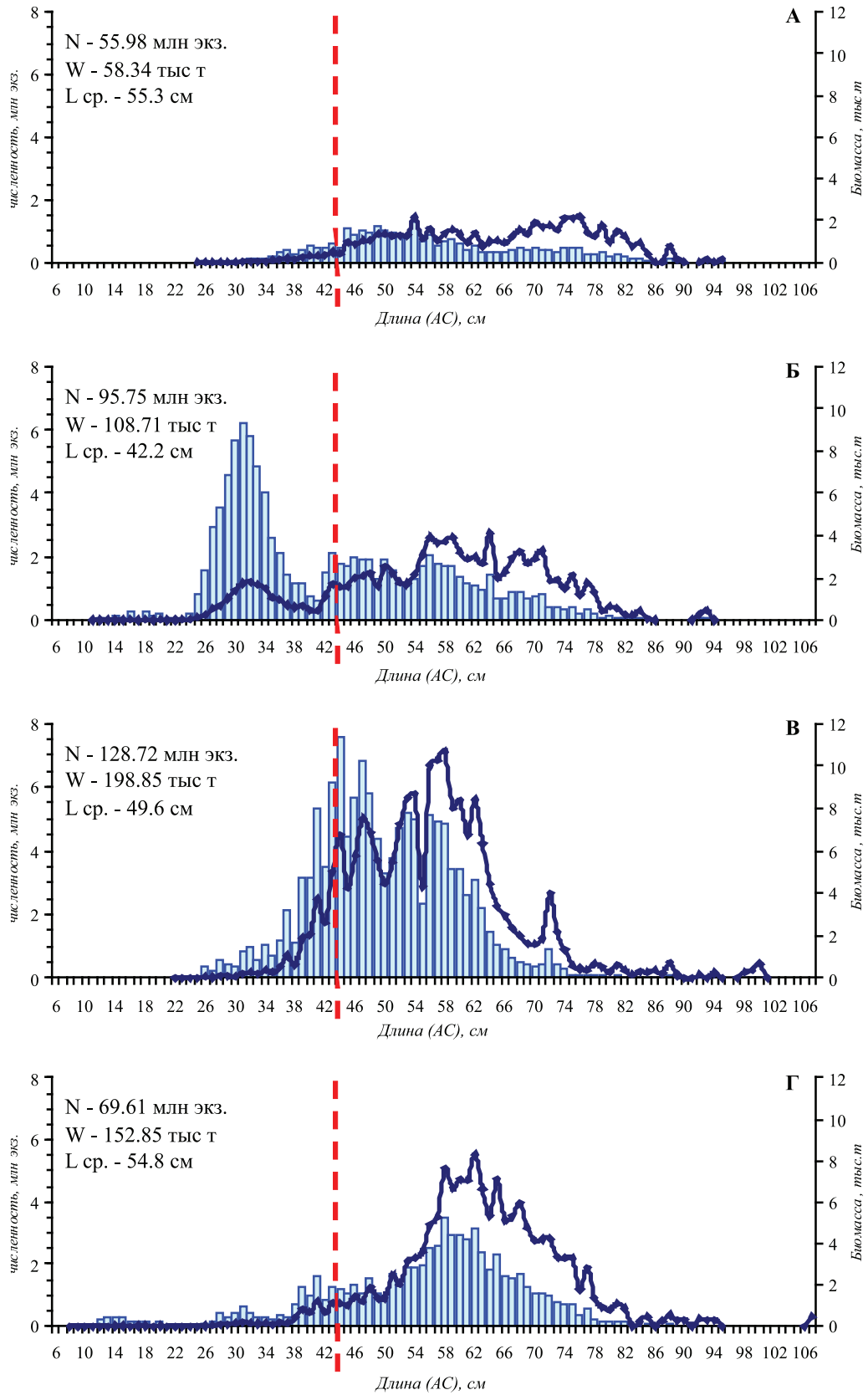


Рис. 2. Распределение трески по длине (столбики) и массе (изогнутая линия) в Олюторско-Наваринском районе по результатам донных траловых съемок в 2005 (А), 2008 (Б), 2010 (В) и 2012 (Г) гг. Пунктирная линия – промысловая мера

На материковом склоне биомасса донных и придонных видов рыб после сокращения запасов в 2010 г. (218,6 тыс. т), в 2012 г. (269,7 тыс. т) вернулась к величине биомассы в 2008 г. (265,6 тыс. т). Несомненно, в первую очередь это обеспечивалось относительно стабильным уровнем запасов макруросовых (158-133 тыс. т), несмотря

на наметившуюся тенденцию снижения биомассы малоглазого макруруса. Как и на шельфе, уменьшение биомассы макруросовых на материковом склоне, компенсировалось приростом биомассы камбаловых (25,4%) и скатовых (10,9%), что повысило статус этих семейств в структуре ихтиоценоза материкового склона (рис. 3).

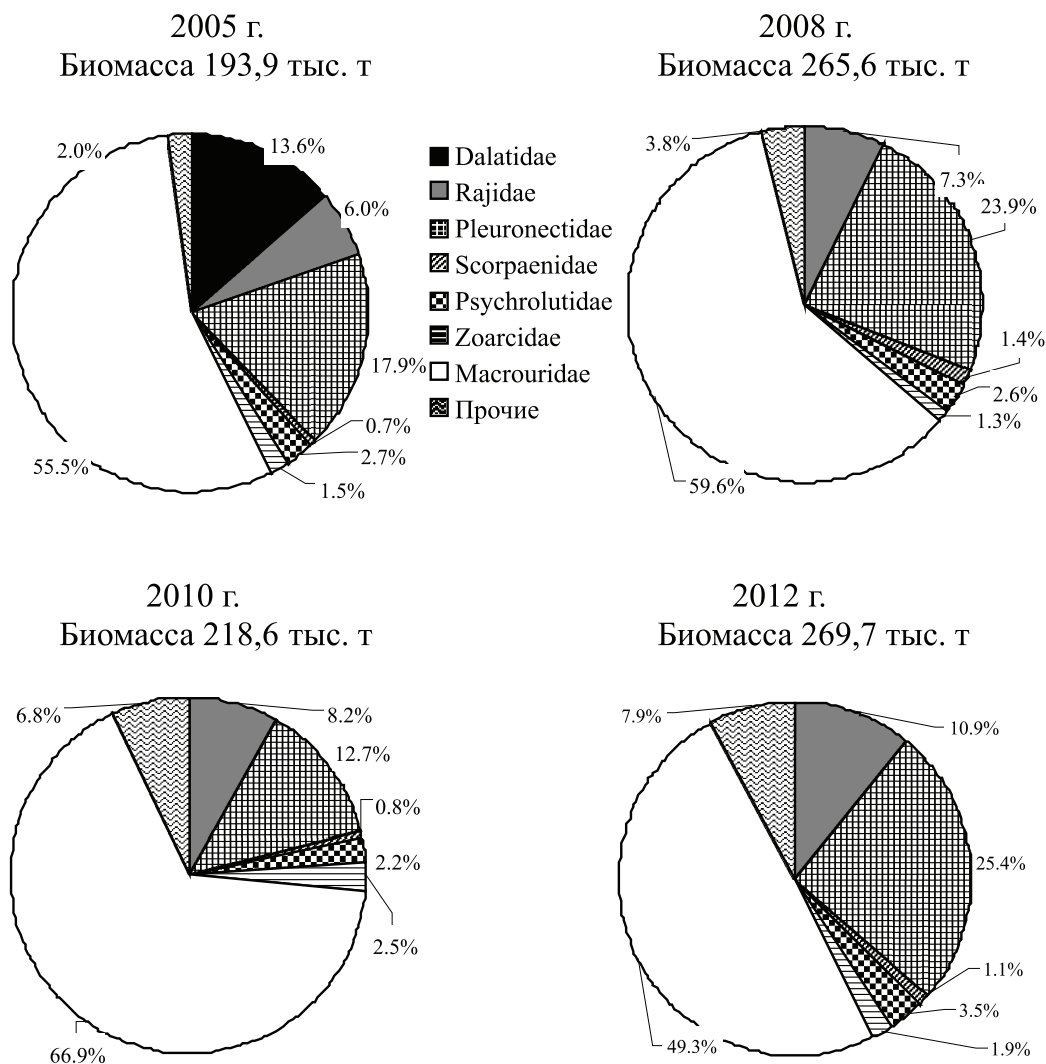


Рис. 3. Состав донного ихтиоценоза на материковом склоне Олюторско-Наваринского района на глубинах 201-750 м в 2005 – 2012 гг.

Рост биомассы белокорого и черного палтусов происходил на фоне снижения ее у обоих видов стрелозубых палтусов. Биомасса семейства скатовых возросла в основном за счет роста биомассы крупноразмерных представителей семейства – щитоносного и алеутского *Bathyraja aleutic* скатов.

В донном ихтиоценозе Анадырского залива рост биомассы трески стал наиболее значимым изменением [7]. Даже в условиях снижения интенсивности ее миграций в северо-западную часть моря в 2012 г., биомасса трески была достаточно высокой (159,0 тыс. т), что явилось следствием высокой численности трески (2005 г. – 93,9,

2008 г. – 89,16, 2010 г. – 78,4 и 2012 г. – 73,98 млн. экз.). Численность пополнения трески младших размерных групп в 2005, 2008 гг. длиной 24-36 см и в 2010 г. длиной 28-40 см составляла значительную долю общей численности трески. В 2012 г. из-за слабого пополнения молодью и снижения численности крупной половозрелой трески общая численность трески заметно сни-

зилась. Уменьшение численности трески длиной 38-52 см явно проявилось в 2008 г., после появления урожайного поколения 2003 г. рождения. Последующие новые генерации, судя по изменениям размерного состава (длины и массы), являются менее многочисленными. Это отразилось и на общей численности трески в 2010 и 2012 гг. (рис. 4).

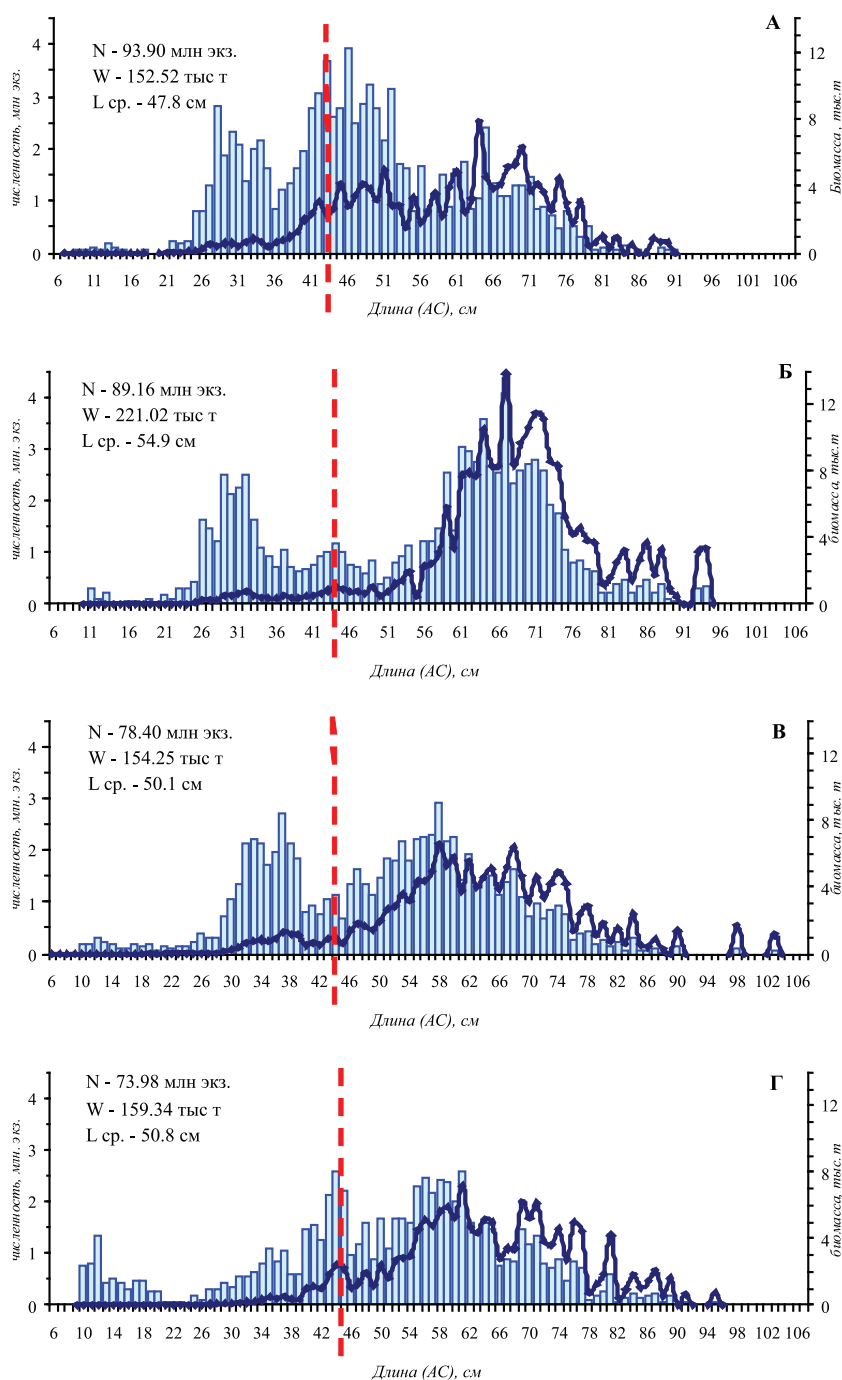


Рис. 4. Распределение трески по длине (столбики) и массе (изогнутая линия) в Анадырском заливе по результатам донных траловых съёмок в 2005 (А), 2008 (Б), 2010 (В) и 2012 (Г) гг. Пунктирная линия – промысловая мера

В Анадырском заливе семейство камбаловых, несмотря на резкое сокращение запасов трех наиболее массовых видов, по-прежнему, остается доминирующей группой (7). Так, биомасса северной палтусовидной камбалы сократилась почти в два раза с 81,3 (2005 г.) до 58,0 тыс. т (2012 г.) и более, чем на порядок снизились биомассы американского (33,8 и 2,1 тыс. т) и азиатского (9,2 и 1,8 тыс. т соответственно) стрелозубых палтусов. Эти снижения были полностью компенсированы приростом биомассы желтобрюхой камбалы *Pleuronectes quadrituberculatus* (с 35,3 до 99,8 тыс. т), встречающейся практически во всей центральной части Анадырского залива. Следует отметить продолжение, отмеченного еще в 2010 г., роста запасов черного (2008 г. – 11,4 тыс. т, 2010 г. – 13,1 тыс. т и 2012 г. – 17,9 тыс. т) и белокорого (4,9, 5,1 и 7,6 тыс. т соответственно) палтусов.

В условиях неравномерного снижения биомассы разных видов и групп, соответственно, и в структуре донного ихтиоцена в Анадырском заливе происходили постоянные изменения. В его составе поочеред-

но доминировали тресковые и камбаловые. Если у первых, как отмечалось, семейство было представлено одним видом, преобладающим в ихтиоценозе на глубинах менее 100 м, то у вторых несколькими. Состав видов семейства, формирующих основу биомассы, изменялся. Палтусовидная камбала *Hippoglossoides spp.*, стабильно доминирующая среди остальных видов семейства камбаловых в 2005 г. (36,6%), 2008 (22,9%) и 2010 гг. (22,9%), в 2012 г. уступила желтобрюхой камбале *Pleuronectes quadrituberculatus* (16,7, 27,2, 22,0 и 48,0% соответственно) (табл. 6). Изменения биомассы палтусовидной камбалы в эти годы происходили на фоне снижения, а желтобрюхой – повышения биомассы семейства. У еще одного значимого вида семейства – двухлинейной камбалы высокая биомасса отмечена только в 2005 г. (31,8 тыс. т), а в последующие годы запасы ее постепенно снижались. Как и в Олюторско-Наваринском районе, здесь было отмечено снижение запасов стрелозубых палтусов. В 2012 г. произошло трехкратное снижение их биомассы.

Таблица 6

Состав (%) и биомасса (тыс. т) массовых видов камбаловых в Анадырском заливе в 2005-2012 гг.

| Виды | 2005 | | 2008 | | 2010 | | 2012 | |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % |
| <i>Atheresthes evermanni</i> | 9,2 | 4,3 | 24,3 | 11,7 | 25,2 | 17,0 | 8,8 | 4,2 |
| <i>Atheresthes stomias</i> | 33,8 | 16,0 | 12,0 | 5,8 | 30,5 | 20,6 | 10,4 | 5,0 |
| <i>Hippoglossoides spp.</i> | 81,3 | 38,4 | 72,9 | 35,0 | 33,9 | 22,9 | 58,0 | 27,9 |
| <i>Hippoglossus stenolepis</i> | 0,2 | 0,1 | 4,9 | 2,4 | 5,1 | 3,4 | 7,6 | 3,7 |
| <i>Lepidopsetta polyxystra</i> | 31,8 | 15,0 | 24,2 | 11,6 | 6,5 | 4,4 | 4,3 | 2,1 |
| <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i> | 35,3 | 16,7 | 56,8 | 27,2 | 32,5 | 22,0 | 99,8 | 48,0 |
| <i>Reinhardtius hippoglossoides</i> | 15,9 | 7,5 | 11,4 | 5,5 | 13,1 | 8,9 | 17,9 | 8,6 |
| Другие камбаловые | 4,2 | 2,0 | 2,0 | 0,8 | 1,1 | 0,8 | 1,2 | 0,5 |
| Всего камбаловых | 211,7 | 100 | 208,5 | 100 | 147,9 | 100 | 208,0 | 100 |

Состояние запасов других видов палтусов (белокорого и черного) в северо-западной части Берингова моря в последние годы можно характеризовать как стабильное,

причем, у обоих видов отмечен устойчивый рост их.

Наиболее резкое, почти трехкратное произошло снижение запасов рогатковых (табл. 7).

Таблица 7

Состав (%) и биомасса (тыс. т) массовых видов рогатковых в Анадырском заливе в 2005-2012 гг.

| Виды | 2005 | | 2008 | | 2010 | | 2012 | |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % |
| <i>Gymnacanthus detrisus</i> | 1,0 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 0,3 | 0,9 |
| <i>Gymnacanthus galeatus</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,7 | 0,3 | 0,9 |
| <i>Melletes papillio</i> | 24,2 | 25,5 | 1,0 | 1,7 | 0,1 | 0,7 | 1,7 | 5,1 |
| <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i> | 26,7 | 28,2 | 50,3 | 83,0 | 12,5 | 82,2 | 24,2 | 72,2 |
| <i>Myoxocephalus verrucosus</i> | 39,2 | 41,4 | 5,9 | 9,8 | 0,7 | 4,6 | 3,7 | 11,0 |
| <i>Icelus spiniger</i> | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 2,5 | 0,7 | 4,6 | 0,8 | 2,4 |
| <i>Triglops pingeli</i> | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,1 | 0,7 | 1,0 | 3,0 |
| Другие рогатковые | 1,6 | 1,6 | 1,2 | 2,0 | 0,9 | 5,8 | 1,5 | 4,5 |
| Всего рогатковых | 94,8 | 100 | 60,5 | 100 | 15,2 | 100 | 33,5 | 100 |

Только у многоиглого керчака, формирующего основу биомассы семейства (72,2-81,6%), биомасса сохранилась на уровне 2005 г., а у остальных массовых видов семейства произошло снижение ее. Подобные изменения отмечены и для бельдюговых, у которых выделялись коротконо-

гий *Lycodes brevipes* и гребенчатый *Lycodes plearis* ликоиды. У скатов, биомасса которых после двукратного снижения в 2010 г. (21,4 тыс. т), снова резко возросла в 2012 г. (55,9 тыс. т), из которых наиболее многочисленным является щитоносный скат *Bathyrāja parmifera* (табл. 8).

Таблица 8

Состав (%) и биомасса (тыс. т) массовых видов скатов и бельдюговых в Анадырском заливе в 2005-2012 гг.

| Виды | 2005 | | 2008 | | 2010 | | 2012 | |
|----------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % | тыс. т | % |
| <i>Bathyrāja parmifera</i> | 48,3 | 97,4 | 35,3 | 97,3 | 13,0 | 60,7 | 54,3 | 97,1 |
| <i>Bathyrāja violacea</i> | 1,3 | 2,6 | 1,0 | 2,7 | 1,8 | 8,4 | 0,9 | 1,6 |
| Другие скатовые | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,6 | 30,9 | 0,7 | 1,3 |
| Всего скатовых | 49,6 | 100 | 36,3 | 100 | 21,4 | 100 | 55,9 | 100 |
| <i>Lycodes brevipes</i> | 21,4 | 46,6 | 13,6 | 41,1 | 5,0 | 43,5 | 8,7 | 36,3 |
| <i>Lycodes plearis</i> | 11,7 | 25,5 | 13,7 | 41,4 | 2,6 | 23,5 | 10,2 | 42,5 |
| <i>Lycodes raridens</i> | 12,4 | 27,0 | 5,7 | 17,2 | 0,4 | 4,3 | 5,1 | 21,3 |
| <i>Lycodes polaris</i> | 0,0 | 0,0 | 0,05 | 0,2 | 3,4 | 29,6 | 0,01 | + |
| Другие бельдюговые | 0,4 | 0,9 | 0,05 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Все бельдюговые | 45,9 | 100 | 33,1 | 100 | 11,5 | 100 | 24,0 | 100 |

Заключение

По результатам анализа состояния донного иктиоцена в экономической зоне России Берингова моря можно отметить, что, несмотря на стабильное состояние запасов донных рыб, структура его постоянно изменяется в результате колебаний численности отдельных массовых видов. Особенно четко эти изменения выражены в разных районах и биотопах. В пределах шельфа в летний период в последние годы постоянно доминирует треска, а на материковом склоне малоглазый макрурус. У ряда массовых видов семейств рогатковых, бельдюговых и камбаловых, в течение рассматриваемых лет проявлялись устойчивые тренды разной

направленности. Причиной их являлись, как естественные многолетние колебания численности, так и изменения в сроках и в площадях районов исследований, охваченных съемками. Имело место и перераспределение массовых видов донных рыб в пределах шельфа и материкового склона, а также в интенсивности их внутрисезонных миграций.

Биомасса донных и придонных рыб в Олюторско-Наваринском районе и Анадырском заливе достаточно высокая и в 2005-2012 гг. изменялась от 1.01 до 1.14 млн т. Основу донного иктиоцена в пределах шельфа составляют два семейства – тресковые и камбаловые, в некоторые годы,

кроме того, и рогатковые, а на материковом склоне – макруросовые. Треска, даже в условиях снижения численности, остается доминирующим видом на шельфе, что особенно выражено в Олюторско-Наваринском районе. В условиях холодного 2012 г., интенсивность ее миграций в Анадырский залив снизилась и сократилась также численность особей младших возрастных групп по всему району исследований. После урожайного поколения 2003 г. рождения остальные генерации трески являются не столь многочисленными. В середине 20-х гг. текущего столетия в северо-западной части Берингова моря следует ожидать снижение биомассы трески в летний период. Но, даже в условиях очередного похолодания уровень ее запасов в течение двух-трех ближайших лет будет сохраняться на достаточно высоком уровне.

Высокими остаются запасы ценных промысловых видов семейства камбаловых, постоянно обитающих в западном секторе Берингова моря – двухлинейная и желтобрюхая камбалы, а также заходящие сюда для нагула в летний период черный и белокорый палтусы. На материковом склоне в зоне России Берингова моря на глубинах более 500м основу биомассы рыб составляет малоглазый макрурус.

Список литературы

1. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 288 с.
2. Борец Л.А. Донные иктиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: ТИНРО-Центр. – 1997. – 217 с.
3. Борец Л.А., Савин А.Б., Бомко С.П., Пальм С.А. Состояние донных иктиоценов в северо-западной части Берингова моря в конце 90-х годов // Вопросы рыболовства. – 2001. – Т. 2. № 2. – С. 242-257.
4. Гаврилов Г.М., Глебов И.И. Состав донного иктиоцена в западной части Берингова моря в ноябре 2000 г. // Изв. ТИНРО-Центра. – 2002. – Т. 130. – Ч. III. – С. 1027-1037.
5. Глебов И.И., Гаврилов Г.М., Старовойтов А.Н., Свиридов В.В. Структура и межгодовая изменчивость состава донных иктиоценов северо-западной части Берингова моря // Вопр. рыболовства. – 2003. – Т. 4 (16). – С. 575-589.
6. Гаврилов Г.М., Храпова П.С. Межгодовая изменчивость состава, биомассы и вылова донных рыб на шельфе экономической зоны России Берингова моря // Изв. ТИНРО-Центра. – 2004. – Т. 139. – С. 208-224.
7. Гаврилов Г.М., Глебов И.И. Ресурсы донных рыб в экономической зоне России Берингова моря: межгодовая изменчивость состава, биомассы и вылова // Успехи современного естествознания. – № 7. – 2013. – С. 37-41.
8. Датский А.В., Андронов П.Ю. 2007. Иктиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря. – Магадан: СВНЦ РАН, 261 с.
9. Шунтов В.П. 1988. Биологические ресурсы дальневосточных морей: перспективы изучения и освоения // Биология моря. – №3. – С. 3-14.
10. Шунтов В.П., Борец Л.А., Дулепова Е.П. 1990. Некоторые результаты экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. – Т. 111. – С. 3-26.